

# Deutsche Luftwacht

## Modellflug

1938



## Inhaltsübersicht in verschiedener Ordnung

### Band 3 (1938)

#### Baupläne der Zeitschrift „Modellflug“

##### I. Anfängerflugmodelle und Lehrgeräte in Bauzeichnung und Baubeschreibung.

	Heft	Seite
Blechfamin zur Erleichterung des Biegens von Holzleisten . . . . .	1/38	6
Eine selbstzubauende Drachen- und Hochstartwinde . . . . .	8/38	166
Flugmodellhalter für den Hochstart . . . . .	7/38	148
Gleitflugmodelle für Schulungszwecke. Zur Einführung in die Meco-Metallbauweise . . . . .	9/38	192
Selbstbau einer Aufziehvorrichtung für Saalflugmodelle . . . . .	11/38	228
Umlenkrollen-Hochstartgerät . . . . .	6/38	119

##### II. Flugmodelle in Bauzeichnung und Baubeschreibung.

Entensaalflugmodell . . . . .	10/38	Bau- plan- rückseite
Leichtmetall-Saalflugmodell „Metallus“ . . . . .	5/38	100
Leistungs-Saalflugmodell „A 12“ . . . . .	1/38	12
Nurflügel-Segelflugmodell „A 5“ . . . . .	3/38	61
Nurflügel-Segelflugmodell „A 5“ . . . . .	4/38	84
Rumpf-Saalflugmodell „A 13“ . . . . .	2/38	33
Segelflugmodell „Pfeil“ . . . . .	11/38	225
Segelflugmodell „Stift“ . . . . .	12/38	Bau- plan- rückseite

#### Verzeichnis der Autoren

Adalbert, Eileis, Jede Rumpfform in der Stäbchenbauweise . . . . .	11/38	236
Alexander, Franz, Deutsche Modellflieger starteten in Belgien . . . . .	10/38	213
Armes, Paul, Das Leistungs-Saalflugmodell „A 12“ . . . . .	1/38	12
—, Das Rumpf-Saalflugmodell „A 13“ . . . . .	2/38	33
—, Die Entwurfsmerkmale und der Bau des Nurflügel-Segelflugmodells „A 5“ . . . . .	3/38	61

	Heft	Seite
Armes, Paul, Die Entwurfsmerkmale und der Bau des Nurflügel-Segelflugmodells „A 5“ . . . . .	4/38	84
Aurich, Walter, Flugmodellbau im Schullandheimlager . . . . .	11/38	223
Berner, Heinz, Ein einfacher Luftschraubenfreilauf . . . . .	8/38	172
Brauer, Karl, Ruffbaumholz, ein Werkstoff für Randbogen . . . . .	4/38	86
—, Das Segelflugmodell „Pfeil“ . . . . .	11/38	225
Brosch, Eduard, Kreuzköpfe und Gelenke des Schwingenflugmodells v. Brosch . . . . .	10/38	209
Däumichen, A., Deutsche Modellflieger siegen beim Internationalen Motorflugmodell-Wettbewerb in Oslo . . . . .	11/38	230
Deuf, Stud.-Nat. F., Der Drachenflugsport als Wegbereiter für den Motor- und Segelflug . . . . .	9/38	177
Funk, Werner, Der Modellflieger als Segelflieger . . . . .	4/38	68
—, Etwas über Thermik . . . . .	6/38	126
Gathen, E., Modellbau in der Seefahrt . . . . .	6/38	121
Gerner, M., Das Warmluftballonmodell im Flugmodellbauunterricht . . . . .	6/38	112
Glanzer, Ing. H., Der Modellflugsport in Holland . . . . .	1/38	1
Große, Julius, Randbogen und Endleiste aus Sperrholz . . . . .	8/38	173
Grotwahl, Heinz, Einfacher Apparat zum Dämpfen von Leisten . . . . .	8/38	169
Haas, Hansjochen, Im Flugzeug hinter meinem Modell . . . . .	1/38	3
—, Benzinmotor-Flugmodell schleppt Segelflugmodell . . . . .	8/38	158
Hamann, H. J., Die Ausführung von Trimmgewichtskammern bei Segelflugmodellen . . . . .	2/38	23
Happel, Hermann, Wie ich zum Bau meiner Flugmodell-Dampfturbine kam . . . . .	5/38	102
Hegel, Wilhelm, Die neue Reichsmodellbauschule Hoher Meißner . . . . .	8/38	155
Heinemann, H., Blechfamin zur Erleichterung des Biegens von Holzleisten . . . . .	1/38	6



	Heft	Seite		Heft	Seite
Hipp, Felix, Neuartige Rumpfbauweise . . . . .	5/38	98	Schneitler, Rolf, Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen, 4. Forts. und Schluß . . . . .	10/38	216
—, Der Eigentwurf . . . . .	8/38	157	Scholl, Herbert, Fernsteuerung durch akustische Wellen. Die Entwicklung und technische Ausführung meines akustisch ferngesteuerten Segelflugmodells . . . . .	7/38	145
Heype, Kurt, Wie ich zum Bau des Triebwerkes meines Wasserflugmodells mit gegenläufigen Luftschrauben kam . . . . .	11/38	234	Schröder, Paul, Grundsätzliches über die Verwendung von Gummimotoren . . . . .	2/38	39
Herstentke, Bruno, Seltsame Flugeigenschaften eines durch Flügelbruch beschädigten Segelflugmodells . . . . .	5/38	104	Schwarz, Franz, Eine selbstzubauende Drachen- und Hochstartwinde . . . . .	8/38	166
Kalumenos, Wolfgang, Die Ausführung von Flügelholmfritzen . . . . .	9/38	194	Stöckner, Heinz, Der Vierjahresplan und der Flugmodellbau . . . . .	4/38	69
Kaiser, Paul, Farbanstrich — oder nicht? . . . . .	2/38	28	Thaler, Ing. Heinz, Der Benzinmotor für Flugmodelle und seine Vertriebsstörungen . . . . .	3/38	59
—, Die Verwendung von Elektron beim Bau von Selbstfeuergeräten . . . . .	8/38	162	Thyssen, Ing. A., Zwei neue Flugmodell-Benzinmotoren . . . . .	10/38	210
Kleine, Helmut, Ein Strahlverfahren für beliebigen Tragflügelgrundriß . . . . .	1/38	10	Vogel, Arno, Neue Erfolge mit Schwingenflugmodellen . . . . .	11/38	240
Klicks, Bernhard, Herstellung einer einfachen Freilaufvorrichtung für Gummimotorflugmodelle . . . . .	2/38	26	Wagener, Hans, Umänderung des Einheits-Segelflugmodells für den Hochstart . . . . .	2/38	27
Klug, J., Werkzeugtornister für den Flugmodellbau der Reichsmodellbauschule Rothenburg o. d. T. . . . .	4/38	70	—, Neuartige Herstellung von Skelettluftschrauben für Saalflugmodelle . . . . .	4/38	76
Krassich, Walter, Der Flugmodellbenzinmotor „Kratmo 4“ und seine Entwicklung . . . . .	10/38	207	—, Das Schwimmwerk bei Wasserflugmodellen . . . . .	6/38	116
Krebs, H. D., Selbstbau einer Aufzichvorrichtung für Saalflugmodelle . . . . .	11/38	228	Weber, Günter, Vorteile des Tief- bzw. Mitteldeckers im Flugmodellbau . . . . .	3/38	57
Lehnert, Carl-Heinz, Neuartige Radfederung für Benzinmotorflugmodelle . . . . .	8/38	168	Werner, F., Das neue Ithermischgerät „Ithermophot“ . . . . .	4/38	78
Lippisch, A., Gedanken zur Entwicklung des Schwingenfluges . . . . .	1/38	16	Wernicke, Otto, Ich stelle mich auf Metallbauweise um . . . . .	2/38	28
Meinzer, W., Wie schütze ich mein Gummimotorflugmodell vor den Folgen eines beim Aufziehen zerreißen Motors? . . . . .	10/38	206	—, Aus der Praxis der Meco-Metallbauweise . . . . .	4/38	80
Mittelschmidt, W. E., Das Entensaalflugmodell . . . . .	10/38	Bauplan- rückseite	—, Das Leichtmetall-Saalflugmodell „Metal-lus“ . . . . .	5/38	100
Münch, A., Kleine Erfahrungen mit dem Krassich-Motor . . . . .	11/38	236	—, Das Nieten im Meco-Metallflugmodellbau . . . . .	6/38	124
Nymphius, Hermann, Der Flugmodell-Transportanhänger der Krefelder Modellflieger . . . . .	11/38	232	—, Die Fachausdrücke in der Meco-Metallbauweise . . . . .	8/38	164
Oesterle, Valentin, Neuzeitliche Drachen . . . . .	11/38	222	—, Gleitflugmodelle für Schulungszwecke. Zur Einführung in die Meco-Metallbauweise . . . . .	9/38	192
Palmgren, Dr. A., Bemessung von Luftschrauben für Flugmodelle . . . . .	5/38	106	—, Bau und Verwendung von Schablonen, Hellingen und sonstigen Hilfsgeräten im Meco-Metallflugmodellbau . . . . .	11/38	238
Paulh, Curt, Unsichtbare Tragflügelbefestigung für Motorflugmodelle . . . . .	8/38	170	Wiegand, Berthold, Technische Neuerungen und Erfahrungen beim Internationalen Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle in Jugoslawien . . . . .	9/38	182
Pownug, H., Soll nur der Anfänger Papierflugmodelle bauen? . . . . .	5/38	94	Winkler, Horst, Internationale Flugmodellausstellung und Internationaler Kongreß über Fragen des Modellflugsportes in Brüssel . . . . .	3/38	45
Rieger, Rudi, Etwas über den Krassich-Motor . . . . .	2/38	36	—, Der erste deutsche Wettbewerb für Saalflugmodelle am 6. März 1938 in Berlin . . . . .	4/38	72
Sinn, Helmut, Meine Steuergeräte beim Reichsmodellwettbewerb 1938 . . . . .	7/38	143	—, Die Internationalen Rekordbestimmungen für Modellflüge und der deutsche Modellflugsport . . . . .	5/38	89
Schäfer, Ing. Hermann, Fachausdrücke im Flugzeug- und Flugmodellbau . . . . .	3/38	52	—, Der Reichswettbewerb für Segelflugmodelle und seine technischen Besonderheiten . . . . .	7/38	135
Schläger, Otto, Der Umlenkrollen-Hochstart mit selbstgebauten Geräten . . . . .	6/38	119	—, Der Internationale Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle um den Wakefield-Pokal in Paris . . . . .	9/38	186
—, Flugmodellhalter für den Hochstart . . . . .	7/38	148	—, Der Reichswettbewerb für Motorflugmodelle als Leistungsschau der deutschen Modellflugtechnik . . . . .	10/38	199
—, „Selbst ist der Mann“ im Saalflugmodellbau . . . . .	11/38	226	Zieschang, Horst, Vorschlag für eine neue Tragflügelbauweise . . . . .	1/38	8
Schneitler, Rolf, Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen . . . . .	6/38	128			
—, Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen, 1. Forts. . . . .	7/38	151			
—, Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen, 2. Forts. . . . .	8/38	173			
—, Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen, 3. Forts. . . . .	9/38	195			



## Verzeichnis der Aufsätze

	Heft	Seite
„A 12“, Das Leistungs-Saalfugmodell . . .	1/38	12
„A 13“, Das Rumpf-Saalfugmodell . . .	2/38	33
Aufruf an alle Flugmodellbauer, Flugmodellbau- Werkstoffvertriebe und Verlage für Flug- modellbauliteratur . . . . .	1/38	21
Benzinmotor für Flugmodelle und seine Be- triebsstörungen, Der . . . . .	3/38	59
Benzinmotor-Flugmodell schleppt Segelflug- modell . . . . .	8/38	158
Benzinmotor-Flugmodelle, Drei neue Rekorde für . . . . .	12/38	243
Biegens von Holzleisten, Blechkamin zur Er- leichterung des . . . . .	1/38	6
Dämpfen von Leisten, Einfacher Apparat zum . .	8/38	169
Dampfturbine als Antrieb für Flugmodelle . .	12/38	256
Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen . . . . .	6/38	128
Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen (1. Fortsetzung)	7/38	151
Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen (2. Fortsetzung)	8/38	173
Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen (3. Fortsetzung)	9/38	195
Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen (4. Fortsetzung u. Schluß) . . . . .	10/38	216
Drachen, Neuzeitliche . . . . .	12/38	256
Drachen- und Hochstartwinde, Eine selbstzu- bauende . . . . .	8/38	166
Drachensflugport als Wegbereiter für den Motor- und Segelflug, Der . . . . .	9/38	177
Eigenentwurf, Der . . . . .	8/38	157
Einheits-Segelflugmodells für den Hochstart, Umänderung des . . . . .	2/38	27
Entensaalfugmodell von W. E. Mittelstedt, Das	10/38	Bau- plan- rückseite
Fahrgefelts, Vorschlag zum Bau eines in den Rumpf einzieh- und ausfahrbaren . . . . .	12/38	246
Farbanstrich — oder nicht? . . . . .	2/38	28
Fernsteuerung durch akustische Wellen . . .	7/38	145
Flugeigenschaften eines durch Flügelbruch be- schädigten Segelflugmodells, Seltsame . . .	5/38	104
Flügelbefestigungen mit gleichem Grundaufbau, Drei bewährte . . . . .	8/38	160
Flügelholmknicke, Die Ausführung von . . .	9/38	194
Flugmodellbau im Schullandheimlager . . .	11/38	223
Flugmodell-Benzinmotoren, Zwei neue . . .	10/38	210
Flugmodell-Dampfturbine kam, Wie ich zum Bau meiner . . . . .	5/38	102
Flugmodellhalter für den Hochstart . . . .	7/38	148
Flugmodellrekorde, Deutsche und internationale	4/38	83
Flugmodellrekorde, Stand der deutschen am 1. Januar 1938 . . . . .	1/38	22
Flugmodellrekorde, Stand der deutschen am 1. Oktober 1938 . . . . .	11/38	235
Flugmodell-Transportanhänger der Krefelder Modellflieger, Der . . . . .	11/38	232
Flugzeug hinter meinem Modell, Im . . . .	1/38	3
Flugzeug- und Flugmodellbau, Sachausdrücke im Freilaufvorrichtung für Gummimotorflugmodelle, Herstellung einer einfachen . . . . .	3/38	52
	2/38	26

	Heft	Seite
Gleitflugmodelle für Schulungszwecke . . . .	9/38	192
„Große Winkler“ zu den Reichswettbewerben wieder zugelassen, Der . . . . .	2/38	27
Gummimotoren, Aufziehhaken und Haltegriff für Gummimotoren, Grundsätzliches über die Ver- wendung von . . . . .	12/38	248
	2/38	39
Gummimotorflugmodell vor den Folgen eines beim Aufziehen zerreißen Motors, Wie schütze ich mein . . . . .	10/38	206
Internationale Flugmodellausstellung und In- ternationaler Kongreß über Fragen des Modellflugesportes in Brüssel . . . . .	3/38	45
Internationale Flugmodellwettbewerbe in Gotha, Ausscheidungsfliegen für zwei . . .	8/38	169
Internationale Flugmodellwettbewerbe im Sep- tember, Zwei . . . . .	9/38	192
Internationalen Iffus-Wettbewerb für Segel- flugmodelle in Bern, Siegreiche Beteiligung Deutschlands am . . . . .	6/38	111
Internationale Iffus-Wettbewerb für Segel- flugmodelle in Bern, Der . . . . .	7/38	133
Internationalen Motorflugmodell-Wettbewerb in Oslo, Deutsche Modellflieger siegen beim	11/38	230
Internationalen Wettbewerb für Gummimotor- flugmodelle in Jugoslawien, Technische Neue- rungen und Erfahrungen beim . . . . .	9/38	182
Internationale Wettbewerbe für Gummimotor- flugmodelle um den Wakefield-Pokal in Paris, Der . . . . .	9/38	186
Internationalen Rekordbestimmungen für Mo- dellflüge und der deutsche Modellflugport, Die	5/38	89
Internationalen Wettbewerbes um den Wake- field-Pokal 1938, Bauvorschriften für die Flugmodelle des . . . . .	2/38	25
„Kratmo 4“ und seine Entwicklung, Der Flug- modell-Benzinmotor . . . . .	10/38	207
Kraskich-Motor, Etwas über den . . . . .	2/38	36
Kraskich-Motor, Kleine Erfahrungen mit dem	11/38	236
Luftschraubenfreilauf, Ein einfacher . . . .	8/38	172
Luftschrauben für Flugmodelle, Bemessung von	5/38	106
Mal Werkzeug beiseite:		
Beobachtung in der Großstadt. Zu späte Einsicht . . . . .	1/38	5
Das verkannte Schwingenflugmodell! Bild ohne Worte . . . . .	2/38	32
Belehrung eines Besserwissers. Kurzschluß	3/38	58
Erlebnis eines Flugmodells . . . . .	4/38	79
Der „Schwinguin“. April, April! . . . .	5/38	97
Der verwandelte Schwinguin . . . . .	6/38	123
Ich besuche die Meco-Werke . . . . .	7/38	150
Der „wilde“ Kameramann . . . . .	8/38	163
Wie sich der Zeichner Singhofen die Flüge akustisch ferngesteuerter Flugmodelle vorstellt	9/38	191
Modellflieger Münchhausen . . . . .	10/38	212
Nach der Einblattluftschraube das Einflügel- flugmodell . . . . .	11/38	238
Die Unzeitgemäßen oder: Ob es so etwas noch gibt? Modellflug-Silbenrätsel! . . . . .	12/38	249
Meco-Metallbauweise, Aus der Praxis der . .	4/38	80
Meco-Metallbauweise, Die Sachausdrücke in der	8/38	164
Meco-Metallflugmodellbau, Das Mieten im . .	6/38	124



	Heft	Seite		Heft	Seite
Meco-Metallflugmodellbau, Bau und Verwendung von Schablonen, Hellingen und sonstigen Hilfsgeräten im . . . . .	11/38	238	Handbogen und Endleiste aus Sperrholz . . .	8/38	173
Meco-Metallflugmodellbau, Bau und Verwendung von Schablonen, Hellingen und sonstigen Hilfsgeräten im . . . . .	12/38	250	Reichsmodellbauschule Hoher Meißner, Die neue Reichswettbewerb für Motorflugmodelle als Leistungsschau der deutschen Modellflugtechnik, Der . . . . .	8/38	155
Metallbauweise um, Ich stelle mich auf . . . .	2/38	28	Reichswettbewerb für Saalflugmodelle, Erster Reichswettbewerb für Segelflugmodelle und seine technischen Besonderheiten, Der . . . . .	10/38	199
„Metallus“, Das Leichtmetall-Saalflugmodell . .	5/38	100	Rumpfbaumweise, Neuartige . . . . .	10/38	215
Mitteilungen des Korpsführers des NE-Fliegerkorps:			Saalflugmodellbau, „Selbst ist der Mann“ im Saalflugmodelle, Selbstbau einer Aufziehvorrückung für . . . . .	7/38	135
Ausschreibung für den 1. Deutschen Saalflugmodell-Wettbewerb des NE-Fliegerkorps in Berlin . . . . .	5/38	98	Seefahrt, Modellbau in der . . . . .	11/38	226
Allgemeine Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodell-Wettbewerbe des NE-Fliegerkorps . . . . .	11/38	228	Segelflugmodelle, Eine Million Pimpfe bauen Selbststeuergeräten, Die Verwendung von Elektron beim Bau von . . . . .	6/38	121
Ausschreibung für den Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wassertuppe (Rhön). Siegerliste des 1. Deutschen Saalflugmodell-Wettbewerbes in Berlin 1938. Allgemeine Durchführungsbestimmungen für Vergleichsfliegen von Flugmodellen . . . . .	3/38	64	Stekelluftschrauben für Saalflugmodelle, Neuartige Herstellung von . . . . .	6/38	122
Allgemeine Durchführungsbestimmungen für Vergleichsfliegen von Flugmodellen (Fortf. u. Schluß). Ausschreibung für das am 3. Juli 1938 stattfindende Ausscheidungsfliegen zur Teilnahme am Flugmodell-Wettbewerb um den Wakefield-Pokal in Frankreich . . . . .	4/38	86	Sudetendeutsche Modellflieger in unseren Reihen Schleifkloß, ein unentbehrliches Flugmodellbauteil, Der . . . . .	8/38	162
Allgemeine Bestimmungen für die Anerkennung als Flugmodellbaulehrer und Flugmodellbauhelfer. Verbot der Anschaffung von Flugmodell-Benzinmotoren . . . . .	4/38	86	Schleppkupplungen im Flugzeug- und Flugmodellbau . . . . .	4/38	76
Siegerliste des Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle Pflingsten 1938 auf der Wassertuppe . . . . .	12/38	253	Schwingenfluges, Gedanken zur Entwicklung des Schwingenflugmodells von Broscht, Kreuzköpfe und Gelenke des . . . . .	11/38	221
Siegerliste des Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle Pflingsten 1938 auf der Wassertuppe (Fortf. u. Schluß) . . . . .	1/38	16	Schwingenflugmodellen, Neue Erfolge mit . .	12/38	244
Ausschreibung für den Reichswettbewerb für Motorflugmodelle 1938 . . . . .	10/38	215	Stäbchenbaumweise, Jede Rumpfform in der . .	10/38	209
Ausschreibung für den 1. Reichswettbewerb für Saalflugmodelle des NE-Fliegerkorps. Siegerliste des Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle 1938 . . . . .	5/38	108	Steuengeräte beim Reichsmodellwettbewerb 1938, Meine . . . . .	11/38	240
Modellflugtechnische Neuerungen aus ausländischen Zeitschriften . . . . .	6/38	131	Strakverfahren für beliebigen Tragflügelgrundriß, Ein . . . . .	11/38	236
Modellflugtechnische Neuerungen aus ausländischen Zeitschriften . . . . .	7/38	154	Thermik, Etwas über . . . . .	7/38	143
Modellflieger starteten in Belgien, Deutsche . .	7/38	154	„Thermophor“, Das neue Thermiksuchgerät . .	1/38	10
Modellflieger als Segelflieger, Der . . . . .	8/38	176	Tief- bzw. Mitteldeckers im Flugmodellbau, Verteile des . . . . .	6/38	126
Modellflugsport in Holland, Der . . . . .	8/38	176	Tragflügelbauweise, Vorschlag für eine neue Tragflügelbefestigung für Motorflugmodelle, Unsichtbare . . . . .	4/38	78
Normung von Werkstoffstärken im Flugmodellbau, Die . . . . .	9/38	197	Tragflügelbauweise, Vorschlag für eine neue Tragflügelbefestigung für Motorflugmodelle, Unsichtbare . . . . .	3/38	57
„Nurflügel-Segelflugmodells A 5“, Die Entwurfsmerkmale und der Bau des . . . . .	10/38	218	Trimmunggewichtskammern bei Segelflugmodellen, Die Ausführung von . . . . .	1/38	8
„Nurflügel-Segelflugmodells A 5“, Die Entwurfsmerkmale und der Bau des . . . . .	11/38	242	Umlenkrollen-Hochstart mit selbstgebaute Geräten, Der . . . . .	8/38	170
Nußbaumholz, ein Werkstoff für Handbogen . .	12/38	264	Verwendung angeblauten Holzes im Flugmodellbau, Die . . . . .	2/38	23
Papierflugmodelle bauen? Soll nur der Anfänger Pfeil, Das Segelflugmodell . . . . .	10/38	213	Wärmeluftballonmodell im Flugmodellbaumunterricht, Das . . . . .	6/38	119
Radsfederung für Benzinmotor-Flugmodelle, Neuartige . . . . .	4/38	68	Wasserflugmodellen, Das Schwimmwerk bei . .	4/38	69
	1/38	1	Wasserflugmodells mit gegenläufigen Luftschrauben kam, Wie ich zum Bau des Triebwerkes meines . . . . .	6/38	112
	5/38	96	Wer hat noch keine Einbanddecke? . . . . .	6/38	116
	3/38	61	Werkzeugtornister für den Flugmodellbau der R. M. B. E. Rothenburg o. d. T. . . . .	11/38	234
	4/38	84	Wettbewerb für Saalflugmodelle am 6. März 1938 in Berlin, Der erste deutsche . . . . .	5/38	93
	4/38	86	Wir begrüßen die Kameraden aus Deutschösterreich . . . . .	4/38	70
	5/38	94	Zeitschalters für Benzinmotor-Flugmodelle, Der Bau eines einfachen . . . . .	4/38	72
	11/38	225			
	8/38	168			



## Der Modellflugsport in Holland

Aus einem Brief von Ing. H. Glanzer, Amsterdam, an die Schriftleitung des „Modellflug“.

Seit ungefähr zwei Jahren habe ich die Leitung einer der größten Modellbauabteilungen in Holland. Da ich Auslandsdeutscher bin, kam für mich, nachdem man mir von der A. M. V. J. (Amsterdamer Verein Junger Männer) die Leitung über die flugtechnische Abteilung übertragen hatte, nichts anderes in Frage, als die Organisation in dieser Abteilung nach rein deutschem Muster aufzuziehen. Mein Standpunkt war der: Wenn ich die innere Organisation nach deutschem Muster einrichte, muß ich eigentlich dieselben Erfolge erzielen, wie sie aus Deutschland bekannt sind. Heute kann ich mit Stolz sagen, daß mir bis jetzt mein Arbeiten außer der persönlichen inneren Befriedigung und Freude einen vollen Erfolg gebracht hat.

Es war schon längst mein Wunsch gewesen, einmal den deutschen Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wasserkuppe zu besuchen. Dieser Wunsch sollte sich beim letzten Reichswettbewerb erfüllen. Ich durfte als Gast

auf der Wasserkuppe weilen und mich da von dem heutigen hohen Stand des deutschen Flugmodellbaues persönlich überzeugen!

Was mir da besonders aufgefallen ist, möchte ich an dieser Stelle kurz hervorheben: Es ist erfreulich zu sehen, mit welcher mustergültigen Ordnung ein derartiger Wettbewerb verläuft. Meines Erachtens liegt der Erfolg in erster Linie an der Disziplin der einzelnen Abteilung.

Daß auch zur Förderung des Flugmodellbaues Propaganda gehört, ist ja eine nicht unbekannte Tatsache. Aus diesem Grunde habe ich auf der Wasserkuppe einen 150 m langen Schmalfilm aufgenommen, der mir für meine Werbung in Holland von großem Wert ist. Eine Filmvorführung hat eine viel größere Wirkung als die Rede eines noch so guten Propagandisten.

Was den Stand des Modellflugsportes in Holland anbelangt, ist folgendes zu sagen. Wir haben im Jahre 1937 zum ersten Male ein Jugendluftfahrtlager durchgeführt, welches ungefähr zehn Tage dauerte und woran sich etwa 150 Personen beteiligten. Kurz nach Beendigung dieses Lagers, das auch 15 meiner Schüler besuchten, hat meine Abteilung auf dem hiesigen Amsterdamer Flughafen im Hangar A durch die freundliche Mitarbeit der K. L. M. (Königlichen Luftfahrtgesellschaft) eine Luftfahrtausstellung von zwei Wochen Dauer durchführen können. Diese Ausstellung ist von etwa 24 000 Leuten besucht worden und schon dadurch als erfolgreich zu bezeichnen.

Kurz einen Überblick über den Ausstellungsaufbau: So wie ich den Modellbauunterricht in meiner Abteilung nach deutscher Schule aufgezogen habe, ist auch die Ausstellung aufgebaut worden. Als erstes wurde den Besuchern gezeigt, wie eine Anfängerschulung durch-



Bilder (5): Archiv M. G. J.

Abb. 1. Aus einer Flugmodellausstellung in Amsterdam.





Abb. 2. Ein „Gentsch“ über dem Strand bei Noordwijkerhout.



Abb. 3. Feldtelefon zur Nachrichtenübermittlung.



Abb. 4. Hochstart auf dem Amsterdamer Flughafen.



Abb. 5. Dampfanlage zum Biegen im Gelände.

geführt wird. Wir zeigten in der ersten Abteilung die bekannten Papiermodelle von Horst Winkler, danach den „Kief in die Welt“, das Einheits-Segelflugmodell und den „Winkler-Junior“. Mit dem „Baby“ konnte diese Abteilung als geschlossen betrachtet werden. Die Bauzeichnungen für alle Flugmodelle waren auf Sperrholztäfelchen aufgezogen und wurden unter Zellophan den Besuchern ebenfalls gezeigt.

Die Abteilung für fortgeschrittene Schüler zeigte ausschließlich den „Strolch“, einige „Grunau Babys“, den „Großen Winkler“ und den „Hast“.

In der sogenannten „Super-Klasse“ befanden sich drei „Oskar Gentsch“, ein Kunstflugmodell nach dem System des Modellbaulehrers Heinrich Herz, zwei Enten-Flugmodelle und das Hochdeckersegelflugmodell von Bruck.

Verschiedene der Modelle wurden auch als Nebbauten ausgestellt, um den Besuchern zu erklären, wie ein Segelflugmodell innen aussieht und wieviel Arbeit darin steckt. Unser Feldtelefon, das wir zur Kommandoübermittlung beim Starten im Gelände benutzten, war ebenfalls betriebsfertig aufgebaut und gab dem Ganzen ein noch bedeutungsvolleres Aussehen.

Die Wände der Ausstellung schmückten etwa hundert Großfotos, die die Entwicklung des deutschen Segelflugs von Lilienthal bis heute deutlich zeigten. Über allem hing der neue Vier-Meter-Schleppdrachen von Paul Wächter mit dem dazugehörigen Schleppwagen. Der Drachen sah wie ein wachhaltender Adler aus.

Der praktisch vorggeführte Modellbau erregte besonderes Aufsehen. Wir freuten uns besonders darüber, daß ein großer Teil der K. L. M.- und auch verschiedene Luftansa-piloten uns mit ihrem Besuch beehrten und große Anteilnahme für unsere Arbeit zeigten. Ich empfand es ferner als eine schöne Geste, daß die Direktion der K. L. M. die üblichen Führungen der Flughafenbesucher so gestaltete, daß diese regelmäßig zuerst unsere Ausstellung sahen. Sehr häufig konnte ich Bezeugungen der Anerkennung und Bewunderung des hohen Standes des deutschen Flugmodellbaues hören.

Auch die Tagespresse, die wir zur Eröffnung eingeladen hatten, äußerte sich sehr lobend über unsere Arbeit. An diesem Eröffnungstage hatten wir übrigens ein kleines fliegerisches Erlebnis. Auf besonderem Wunsch sollte ich mein Motorflugmodell auf dem Flugplatz starten. Dafür war selbstverständlich eine zweite Aufforderung nicht nötig. Vom Verkehrsturm des Flughafens aus wurde uns für jeden Start die Starterlaubnis zugeblinkt. Es erregte im Publikum immer wieder großen Beifall, wenn unser Zwei-Meter-Modell „Helmblitz“ nach kurzem Anlauf in elegantem Kurvenflug bis zu drei Minuten Flugdauer über dem Flughafen flog. Einmal machte das Modell im Beisein der Pressevertreter sogar eine Landung auf dem Rücken der Douglas DC 3 „Reiger“.

Als besondere Attraktion kann wohl ein Abendstart bezeichnet werden, zu dem man uns liebenswürdigerweise die Landungslichter angemacht hatte.

Dieses sind so die schönen Erfolge für hartes Arbeiten, und die wird jeder Modellbauer zu verzeichnen haben, der es ehrlich mit dem Sport und mit der Arbeit meint!



## Im Flugzeug hinter meinem Modell

Hansjochen Haas aus Gladbeck (Westfalen) erzählt

Der Gladbecker Hitlerjunge Hansjochen Haas stellte am 31. Oktober 1937 mit seinem selbstgebauten Benzinmotorflugmodell mit der Dauerleistung von 1 h 8 min und der Streckenleistung von 20 km zwei neue deutsche Bodenstartrekorde für Benzinmotorflugmodelle auf. Nachdem Hansjochen im letzten „Modellflug“ einen technischen Bericht über die Erfahrungen mit seinem Benzinmotorflugmodell abgegeben hat, schildert er in nachstehendem Aufsatz seine Erlebnisse bei der Flugzeugverfolgung seines Modells während des Rekordfluges. Die Schriftleitung.

Gegen 9 Uhr kommen wir mit dem Fliegerwagen auf dem Flugplatz Vorkenberge an. Es ist noch ziemlich kalt im Gelände. Nach mehreren vergeblichen Versuchen, den Motor meines Modells in dieser Kälte zum Laufen zu bringen, springt er endlich an. Fünf Minuten lasse ich ihn brummen. Dann drehe ich die Leitung zu, so daß er vor Zorn stehenbleibt.

Punkt 10 Uhr steht die kleine Klemm zur Verfolgung startbereit. Aber die Wolken sind noch so grau und so dicht, daß ich mich entschließe, mit dem Start noch etwas zu warten. Um 11 Uhr ist der Himmel ziemlich klar, nur hier und dort hängen noch ein paar Wolkenseiten. Leider ist kein bißchen Wind zu verspüren, der Start wird also schwierig sein. Das Modell ist 200 Gramm schwerer als sonst und braucht bei Windstille eine Rollstrecke von wenigstens 15 Metern. Der kleine Sandfleck im Gelände reicht kaum aus, und wenn das Modell dann noch nicht frei ist, wird es sich wahrscheinlich zwischen den Grasbüscheln überschlagen. Hoffentlich bricht dann nicht, wie beim ersten Start im letzten Wettbewerb, wieder die Latte, hoffentlich verbiegt sich auch nicht die Kurbelwelle. Bis jetzt hat aber alles gut geklappt. Warum nicht auch nachher?

Da kommt mir ein Gedanke. Die Klemm, mit der das Modell verfolgt werden soll, ist ja dreißigig. Zwei Sportzeugen fliegen mit. Einer davon ist der Pilot. Also ist noch ein Platz frei. Schnell renne ich zum Flugzeug

hin und frage den Führer, ob ich mitfliegen darf. Ja, ich darf mit, ich darf mein Modell auf seinem achten Fluge mitverfolgen. Im Nu habe ich mich warm angezogen. Die Schi-Mütze, die mir eine halbe Stunde später von großem



Hansjochen Haas ist zweifacher Rekordinhaber in der Klasse der Benzinmotorflugmodelle.  
Kohlezeichnung von Paul Franck.



Mugen sein sollte, und die Brille habe ich schon aufgesetzt. In ein paar Augenblicken steht das Modell startbereit auf dem Rollfeld. Der Tank wird nochmals nachgefüllt, der Akku angeschlossen, und ich fange an, den Motor anzukurbeln. Gleichzeitig wird der Motor der Klemm durchgedreht. Nach einigen Versuchen, meinen kleinen Krahsh zum Laufen zu bringen, schwitze ich so in meiner Verunsicherung, daß ich mich erst einmal halb wieder ausziehen muß, um weiter kurbeln zu können. Aber nicht mein Motor bockt, auch der 120 PS starke Argus der kleinen Klemm streift. Schon muß bei ihr ein zweiter Monteur die Latte durchdrehen, weil der erste schlapp ist. Ein kleiner Trost für mich, daß es den andern nicht besser geht als mir. Nun fängt ein Wettrennen an, wessen Motor zuerst läuft. Die Klemm ist Sieger. Laut heult ihr Motor auf, während meiner noch keinen Ton von sich gibt. Endlich nach 10 Minuten merkt er, daß er laufen soll. Sofort kommt er auf Höchsttoure, ich schalte auf Batteriezündung um, vergewissere mich noch einmal, ob alles in Ordnung ist, und lasse mein Modell zum zweiten Male zum Rekordflug starten.

Langsam hebt sich hinten der Schwanz hoch, immer schneller rollt es über den Sand, auf den Waußberg zu, und fast sieht es so aus, als wollte es gegen den Berg rennen. Aber kurz vorher hebt es sich ab, steigt elegant und schraubt sich höher und höher. Fast hätte ich vergessen, daß ich ja mit der Klemm hinterherfliegen soll. Halb angezogen vor lauter Aufregung, klettere ich in den Sitz, schnalle mich an, setze Mütze und Brille auf, und ab geht die Post. Ein paar leichte Stöße noch, und ich bin zu meinem zweiten Flug gestartet. In engen Kurven klettert die Maschine hinauf, bis wir das Modell, das ruhig seine Kreise zieht, erreicht haben. Noch können wir die Menschen auf dem Flugplatz erkennen, dann sinken die Vorkenberge tiefer und tiefer. Eintönig heult der Motor vor uns sein ehernes Lied. Die ganze Maschine vibriert, am meisten ich. In regelmäßigen Abständen sieht man das Fliegerlager, den Halterner Stausee und die Stadt Dülmen. Immer kleiner werden die Häuser, die Wiesen und die Felder unter uns. Nur das Modell nicht! Einem Adler gleich steigt es mit uns hinauf in die Wolken. Durch Zeichen — ein Unterhalten ist unmöglich — erfahre ich, daß wir schon tausend Meter hoch sind. Wie lange fliegen wir denn schon? Ich habe nicht auf die Uhr gesehen. Ist ja auch gleich, Hauptsache der Motor läuft und zieht das Modell höher mit sich in die Lüfte. In ruhelosem Kreisen verfolgen wir den kleinen Vogel neben uns.

Allmählich verändert sich die Landschaft unter uns, ein Zeichen, daß wir von den Vorkenbergen schon ein gutes Stück entfernt sind. Wieder erfahre ich, daß wir schon 20 Minuten fliegen. Hurra! Der alte Rekord ist gebrochen! Immer noch steigt das Modell und wir mit ihm. 1500 Meter sind wir hoch. Es wird schon empfindlich kalt. Es wird immer spannender. Wird das Modell eine Stunde im Reiche der Lüfte bleiben? Wird es als erstes deutsches Benzinmotor-Flugmodell eine ganze Stunde

fliegen? Immer fliegen wir noch eine Rechtskurve wie das Modell. Mir ist, als säße ich in einem Karussell. 30 Minuten fliegen wir schon.

Da, in 2050 Meter Höhe, setzt nach 33 Minuten der Motor des Modells aus. Jetzt weiß ich, daß bei dem guten Gleitwinkel die Stunde voll wird. Aber trotz aller Freude ist mir auf einmal hundeelend. Das dauernde ungewohnte Kurven hat meinen Magen in Verwirrung gebracht. Ich kann noch soeben meine Mütze vom Kopf reißen. Tüten führt ein Sportflugzeug bekanntlich nicht mit. Dreimal opfere ich. Dann ist wieder alles gut. Aber auch im Gleitflug kreist das Modell. Es scheint keine Höhe zu verlieren. Wenn jetzt Thermik wäre! Unter uns liegt Coesfeld. Also auch die Strecke von 7 Kilometern ist schon bei weitem überboten. Noch sind wir 1000 Meter hoch. Langsam ziehen wir mit halber Motorenkraft über riesige Wälder. In der Ferne sieht man das Weiße Venn. Wenn das Modell dort oder in den Wäldern landet, dann ade, du schöner Schwan!

Jetzt fliegen wir schon 50 Minuten; aber immer noch haben wir eine nennenswerte Höhe. Da lösen Wiesen und Weiden, Felder und Äcker die Wälder ab. Nun könnte das Modell mit der Aussicht landen, wiedergefunden zu werden. Als wir noch 480 Meter hoch sind, hat das Modell eine Flugzeit von einer Stunde erreicht. Zum ersten Male hat ein deutsches Benzinmotor-Flugmodell die Stundengrenze überschritten. Meine Freude darüber ist unbeschreiblich, obwohl ich inzwischen ein viertes und fünftes Mal dem Gott der Winde meinen Tribut opfere. Nun haben uns auch die Leute unter uns bemerkt. Vielleicht dachten sie, wir wollten landen. Dann erkennen sie auch bald staunend das Modell. Noch sind wir 200 Meter hoch. Von allen Gehöften kommen die Leute angelaufen. Nun kann das Modell ruhig landen. Es wird bestimmt gefunden. Noch ein paar Kreise über einem Acker, und der schöne Flug ist beendet. Im Ausrollen streift das Modell einen Baum und macht einen Kopfstand.

Aber schon sind die Leute heran und heben es auf. Um 11,14 Uhr war es in den Vorkenbergen gestartet, 12,22 Uhr hat es die Erde in Stevede bei Coesfeld wieder. Wir drehen noch ein paar Abschiedskurven und fliegen dann nach den Vorkenbergen zurück. Dort wartet alles in Spannung auf uns. Ein Slip, ein kurzes Ausrollen, und wir sind nach einem wundervollen Flug von 1 Stunde 20 Minuten gelandet. Etwas blas, aber mit unbeschreiblichem Jubel steigt ich aus der Maschine. Inzwischen kommt ein Anruf aus Stevede, daß das Modell in der Wirtschaft Niewerth an der Hauptverkehrsstraße untergestellt sei und abgeholt werden könne. Mit dem Auto sind wir in einer guten halben Stunde da. Zu meinem Erstaunen ist das Modell vollkommen unbeschädigt.

Dann steht ja einem neuen Start nichts im Wege. 20 Kilometer Strecke sind zu wenig. Warte, mein Vogel, ich werde dich schon auf Kurs bringen und dir das viele Kurven abgewöhnen. 50 Kilometer mußt du schaffen, besser noch 100! Denn auch du fliegst für Deutschland!



# Wahl Werkzeug beiseite !



## Beobachtung in der Großstadt

Von E. Gathen.

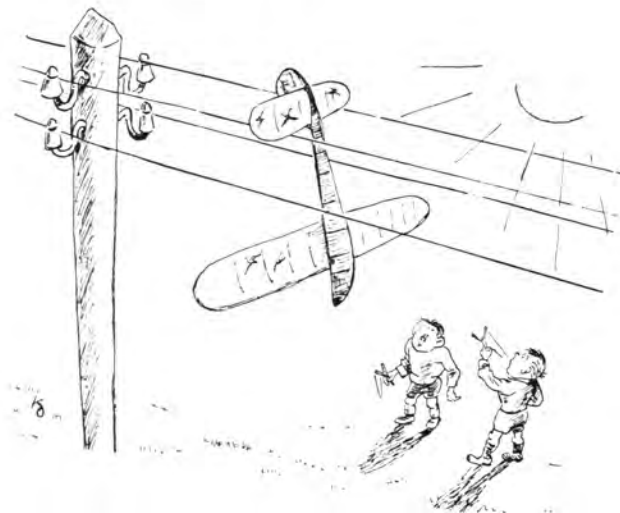


### 1. Bild oben:

Schon seit Tagen wurde das Bauplan- und Werkstoffgeschäft für den Flugmodellbau einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Jeder will ein Flugmodell bauen. Doch welches? Die Auswahl an Bauplänen für einfache und schwierige, große und kleine Flugmodelle ist ja so groß.

2. Bild oben: Doch als der eine, der schon ein Modell gebaut hat, dieses den andern zeigt, wird die Entscheidung beschleunigt.

3. Bild links: Die Wahl ist getroffen, der Bauplan gekauft und noch vor der Tür des Verkaufsladens wird festgestellt, ob das Taschengeld auch für die Werkstoffe auslangt.



## Zu späte Einsicht

Nach einem Erlebnis von Fritz März, Breisach a. Rh.  
Zeichnung von Hermann Kegel, Kiel.

Die Einsicht kommt zumeist sehr späte,  
Daß, wo vorhanden Leitungsdrähte  
Zum Zwecke der Telegraphie,  
Man Flugmodelle startet nie.

Denn, was der Draht einmal gefangen,  
Das ist für immer aufgehangen.  
Die beste Krammenschießerei  
Macht alles schneller nur entzwei.

## Blechfamin zur Erleichterung des Biegens von Holzleisten

Von H. Heinemann, Obervorschuß.

Wer schon einmal beobachtet hat, welche Schwierigkeiten dem Anfänger das Biegen von Holzleisten bereitet, der wird eine einfache und dabei äußerst billige Vorrichtung begrüßen, die die Schwierigkeiten auf ein Mindestmaß herabsetzt.

Bei einem Modellbaulehrgang in der Reichsmodellbauschule Rothenburg o. T. hatte ich meinen Arbeitsplatz nahe an der Tür erhalten. Die Spiritusflamme, über der die Holme gebogen wurden, flackerte durch den Luftzug

Schmalwände zu. Nachdem an den Wänden gemäß den Angaben der Bauzeichnung die entsprechenden Abkantungen vorgenommen worden sind, wird der Kamin zusammengestellt. Eine Hestflötung an den oberen und unteren Ecken mit Lötzinn gibt ihm für die nächste Verarbeitung den nötigen Halt. Nach dem Einsetzen von sechs Nieten in die dafür vorgebohrten Löcher und nach der einfachen Hammernietung ist der Kamin fertig.

Als Brenner genügt jeder einfache Spiritusbrenner aus Glas. Der Kamin wird über die Flamme gestellt. Sollte der Brenner zu hoch sein, so legt man einige Holzklöße unter die Kaminfüße. Man kann sich leicht durch Überhalten der Hand überzeugen, welche Hitze der oberen Öffnung entströmt. Die Hitze ist naturgemäß kurz über der Öffnung am stärksten. Also Vorsicht! Den richtigen Abstand muß man durch Erproben feststellen.

Will man Bögen mit größerem Krümmungsradius biegen, stellt man den Kamin mit der Breitseite vor sich hin, wie es Abb. 1 zeigt. Sollen kleinere Biegungen ausgeführt werden, so biegt man rechtwinklig zur Breitseite (Abb. 2). Durch den schmalen Querschnitt der Öffnung wird die Leiste dann nur an einer eng begrenzten Stelle erhitzt. Auf diese Art können auch ungleichmäßig ausgefallene Bögen leicht verbessert werden.

Da der Blechfamin bei Selbsterstellung fast nichts kostet, kann man auf jeden Arbeitstisch einen hinstellen. Der sparsame Verbrauch an Leisten und die sorgfältige Ausführung der Biegung machen die geringe Ausgabe für das Blech bald bezahlt.



Bilder (2): Gathen

Abb. 1. Biegen mit großem Radius.

beim Öffnen und Schließen der Tür auf und ab. Ich mußte daher mit meinen Leisten der Flamme fortwährend folgen. Meinen Kameraden dicht neben mir erging es nicht besser. Entweder brannten die Holme an oder sie waren nicht genügend erwärmt und brachen bei stärkerem Druck. Ich beschaffte mir deshalb eine Konservenbüchse und baute mir zunächst behelfsmäßig einen Blechfamin zusammen, mit dem ich das Flackern der Flamme verhindern wollte. Mit einem Schlage war das Biegen einfach. Die Hitze gelangte durch den Blechfamin gleichmäßig an die Biegestelle, und man brauchte nicht auf die Flamme Obacht zu geben. Fast alle Kameraden benutzten das Gerät und waren begeistert. Die Modellbaulehrer und der Schulführer erkannten ebenfalls die Zweckmäßigkeit des Blechamins an.

Um nun den Modellbauern und insbesondere den Modellbauanfängern die Möglichkeit zu geben, dieses Gerät zu benutzen, sei nachstehend unter Hinweis auf die nebenstehende Bauzeichnung die Selbsterstellung desselben beschrieben.

Man schneidet sich aus dünnem Weißblech oder auch Schwarzblech die beiden Breitwände und die beiden

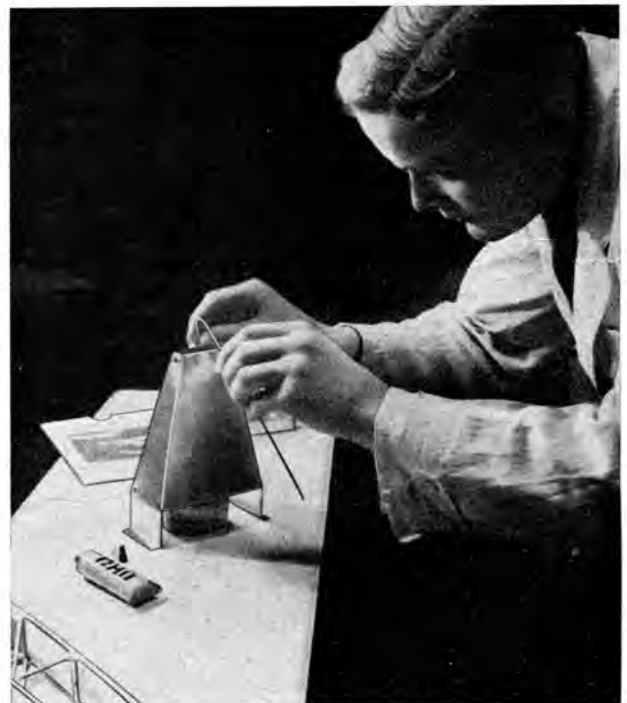
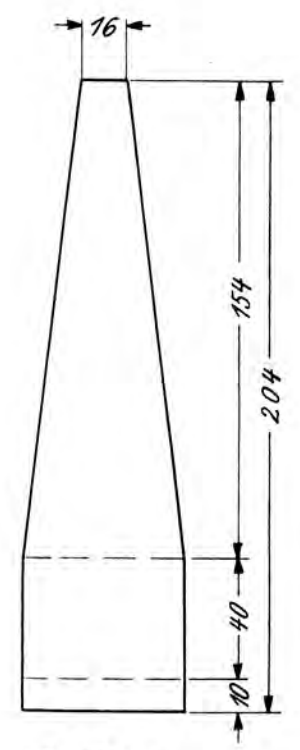
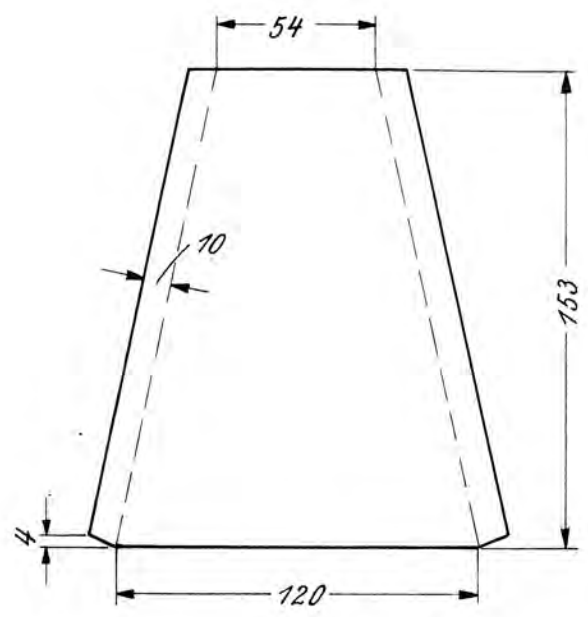
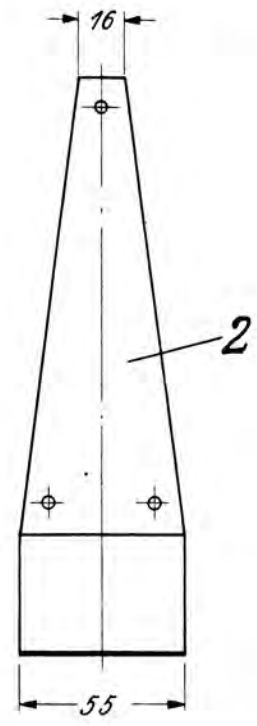
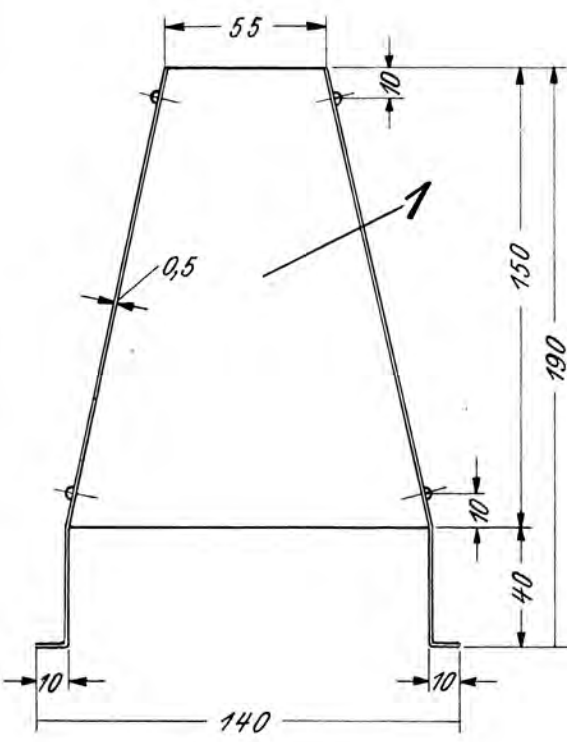


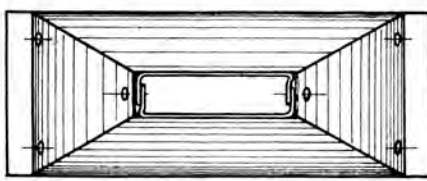
Abb. 2. Biegen mit kleinem Radius.





Abwicklungen:  
Teil 1

Teil 2



Maßstab: 1:2,5	Blechkamin zum Biegen von Holzleisten. Von H. Heinemann.
-------------------	--

## Vorschlag für eine neue Tragflügelbauweise

Von Horst Zieschang, Baugen i. Sa.

Bei den bisher üblichen Baumethoden für Tragflügel habe ich häufig Mängel in bezug auf Beobachtung der Baugenauigkeit und Arbeitseinfachheit gefunden. Wenn auch der geübte Modellbauer auf Grund seiner Erfahrungen die verschiedenen Nachteile zu beheben bzw. zu umgehen versteht, so werden sie doch häufig für den Anfänger zum Verhängnis. Der fertige Tragflügel ist verzogen, das Modell erfüllt bei den Flugversuchen nicht die gestellten Erwartungen, und manchem Anfänger wird der Weiterbau verleidet.

Ich habe mich deshalb mit der Ausarbeitung einer neuen Tragflügelbauweise befaßt, die unter Benützung der auf Abb. 1 gezeigten Tragflügelhelling einen Erfolg unbedingt sicherstellt. Die Hauptvorteile sind folgende:

1. Die Rippen sitzen schon vor der Verleimung vollkommen fest an besonderen Rippenhaltern in ihrer vorgeschriebenen Lage. Trotzdem sind sie an den zu bearbeitenden Stellen leicht zugänglich.

2. Jede Rippe erhält durch eine Einstellschablone ihren genauen Einstellwinkel, eine Möglichkeit, die besonders bei Flügelstörklappen wertvoll ist.

3. Die Helling ist für jeden nicht zu stark aus dem Rahmen fallenden Tragflügelentwurf bis 2 m Spannweite zu verwenden und erfordert deshalb nur eine einmalige Anschaffung.

### Der Bau der Helling.

Zur Herstellung der Helling benötigen wir den in der Stückliste aufgeführten Werkstoff. Zu Teil 3 (Rippenhalter) sei bemerkt, daß bei Festlegung der Stückzahl und der Abmessungen die normalen Flügelaußenführungen in Trapezform zugrunde gelegt sind. Die Schnitte C-D und B-C zeigen die Ausführung der Rippenhalter für die Rippen 1 bis 10 bzw. 11 bis 15 (vgl. die Draufsicht der Helling auf der Bauzeichnung). Bei rechteckiger Form sind alle Halter gleich auszuführen. Sollte jedoch ein außergewöhnlicher Tragflügelentwurf vorliegen, so

sind Stückzahl und Abmessungen den entsprechenden Verhältnissen anzugleichen.

Den Bau der Helling führen wir in der folgenden Weise aus: Wir ziehen auf der Grundplatte 1 in Längsrichtung zwei parallele Linien in 25 mm Abstand zu der ebenfalls festgelegten Mittellinie. An denselben werden die beiden Führungsleisten 2 sauber angelegt, mit Schraubzwingen festgehalten und darauf mit den Senkholzschräuben 4 angeschraubt. Die Schraubzwingen, die nur die Aufgabe haben, ein Verschieben der Leisten beim Anschrauben zu verhindern, können anschließend wieder gelöst werden. Darauf schneiden wir die Rippenhalter 3 und aus den Abfallstücken die seitlichen Stützen 5 zu. Beide verleimen wir miteinander und schlagen außerdem an den Leimstellen Drahtstifte ein, wodurch uns das langwierige Festspannen bis zum Trocknen erspart wird. Auf die senkrechte Stellung der in der Zeichnung durch kurze Schrägstriche gekennzeichneten Seiten des Rippenhalters 3 und der Stützen 5 und auf die Einhaltung des genauen Abstandes der ebenfalls schräg gestrichelten Kante a zur Führungsleiste 2 ist besondere Obacht zu legen; denn nur senkrecht stehende Rippenhalter gewährleisten einen genauen Bau, und die Kante a ist Ausgangslinie für Prüfungsmessungen.

### Der Zusammenbau eines Tragflügels in der Helling

Zunächst stellen wir an Hand der Modellbauzeichnung zeichnerisch die Einstellwinkel der für die Einstellwinkelschränkung in Frage kommenden Rippen fest und fertigen für jede dieser Rippen eine dünne Einstellschablone aus Pappe an. Für die übrigen Rippen werden die Schablonen rechteckig zugeschnitten. Bei der Anfertigung dieser Schablonen ist auf genaueste Arbeit Wert zu legen; denn sie stellen die Grundlage des neuen Bauverfahrens dar. Auf den Einstellschablonen vermerken wir sodann die genaue Lage des Hauptholmes. Nachdem wir die Führungsleisten 2 mit den genauen Rissen für

die Rippenabstände versehen haben, beginnen wir, von der Mitte ausgehend, mit dem Aufsetzen der Rippenhalter 3. Diese sind jeweils neben die Anreißlinie zu setzen (beachte die Zeichnung). Um ein Verschieben zu verhindern, schlagen wir durch die seitlichen Stützen je einen Drahtstift.

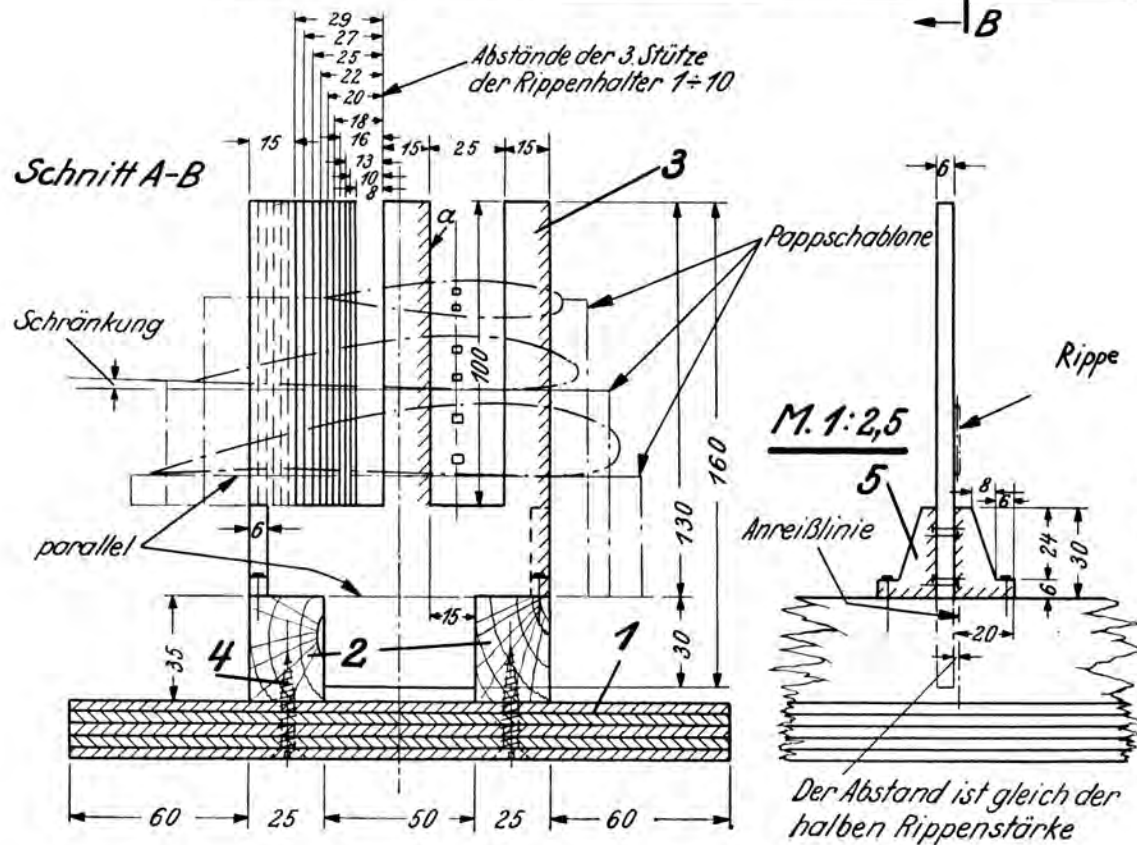
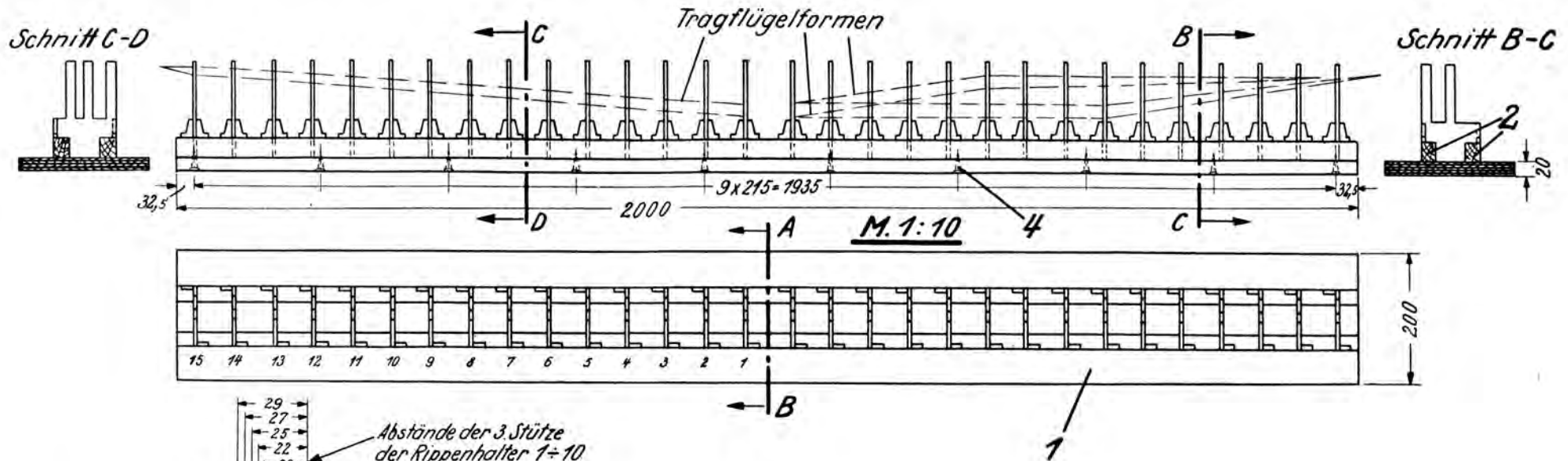
Nachdem so alle Rippenhalter aufgesetzt worden sind und wir an diesen die Einstellschablonen durch je zwei Reißnägeln befestigt haben, prüfen wir durch das Spannen



Abb. 1. Bau eines Tragflügels in der Helling.

Bild: Zieschang





Stück-Zahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
	Einstellschablonen		Pappe	
	Reißnägel			
	Drahtstifte		St 00	
60	Stütze	5	Sperrholz	6 x 20 x 30
20	Senkholzschraube	4	St 00	5 $\phi$ x 35
30	Rippenhalter	3	Sperrholz	6 x 100 x 160
2	Führungsleiste	2	Fichte	25 x 35 x 2000
1	Grundleiste	1	Sperrholz	220 x 20 x 2000

Maßstab:

1:10

1:2,5

*Tragflügelhelling*  
*von Horst Zieschang*

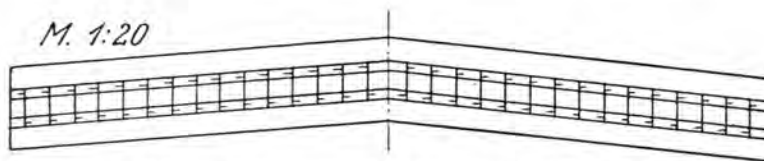


Abb. 2. Hellinggrundriß für pfeilförmige Tragflügel.

eines Zwirnsfadens, ob alle Holnmarkierungsstriche in einer Flucht liegen. Ist dies der Fall, so setzen wir die Rippen auf und befestigen sie an den Rippenhaltern durch je vier Reißzwecken. Nach dem Entfernen der Einstellschablonen können wir die Flügelholme einbauen und, wo verlangt, eine Nasenbeplankung anbringen. Sind schließlich alle Verbindungen fest verleimt und getrocknet, so entfernen wir die Reißzwecken und können nun das Tragflügelgerippe aus der Helling heben.

Sollte jemand einen Spezialflügel bauen wollen, der z. B. starke Pfeilform aufweist oder eine außergewöhnlich breite Flügelwurzel hat, so kann er leicht die Helling

sinngemäß umbauen, indem er die Rippenhalter verbreitert oder — bei sehr starker Pfeilform — die Grundplatte mit den Führungsleisten gemäß Abb. 2 umarbeitet.

Als Beispiel, daß die Helling für mehrere Tragflügelausführungen zu gebrauchen ist, will ich drei Flugzeugmodelle von Paul Armes, deren Bauzeichnungen bereits in dieser Zeitschrift veröffentlicht wurden, anführen. So sind für die „Klemm Kl 32“ die Rippenhalter 1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14; für die „Klemm Kl 35“ 1, 2, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14 und für die „Erla 5“ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 zu verwenden.

Ich hoffe, den Modellbauern eine neue Anregung gegeben zu haben, Tragflügel einfach und genau zu bauen, und möchte zum Schluß nur noch darauf hinweisen, die Helling immer auf gerader Unterlage aufzubewahren, damit sie sich nicht verziehen kann.

## Ein Straakverfahren für beliebigen Tragflügelgrundriß

Von Studienreferendar Helmut Kleine, Minden

Beim Eigenentwurf eines Flugmodells ist jeder Modellbauer bestrebt, die Ergebnisse der Forschungen in der Aerodynamik soweit wie möglich zu verwerten. Er wird dem Tragflügel seines Modells vielleicht elliptischen Grundriß geben, denn diese Form hat infolge ihrer günstigen Auftriebsverteilung einen nur geringen Druckausgleich an den Flügelenden (induzierten Widerstand). Zur

Erreichung dieses Zieles sind jedoch mancherlei zeichnerische Schwierigkeiten zu überwinden, z. B. die des Entwurfs des Straakplanes.

Im folgenden soll ein einfaches Straakverfahren erläutert werden, das sich auf beliebige Tragflügelumrisse anwenden läßt.

Wir benötigen ein Stück weißes und ein Stück durchscheinendes Zeichenpapier (Pergamentpapier).

Unsere Aufgabe sei, die Profile II bis V des in Abb. 1 dargestellten Flügelstückes zu ermitteln, wenn die Profile I und VI gegeben sind und das Flügelstück eine Schränkung von (beispielsweise)  $6^\circ$  aufweist.

Wir zeichnen auf das weiße Zeichenpapier das Profil I mit seiner Sehne AB und darunter — am besten etwas nach links verschoben — das Profil VI, und zwar so, daß dessen Mittellinie OP mit der Geraden OQ einen Winkel von  $6^\circ$  bildet (vgl. fortlaufend Abb. 2). OQ muß zu AB parallel stehen. Q ist der Fußpunkt des Lotes von P aus.

Nun teilen wir die Sehne AB und die Strecke OQ durch fortgesetztes Halbieren in acht (oder 16) gleiche Teile. Die zwei oder drei vorderen Teilstrecken werden zur Erreichung einer größeren Genauigkeit noch einmal halbiert. In den Teilstrecken errichten wir Senkrechte. Diese schneiden die Profile in den Punkten b, c, d, e, f, ... l, m, n, o, p, ... und b', c', d', e', f', ... l', m', n', o', p', ... Wir verbinden die entsprechenden Punkte der beiden Profile, also a mit O, b mit b', l mit l', ...

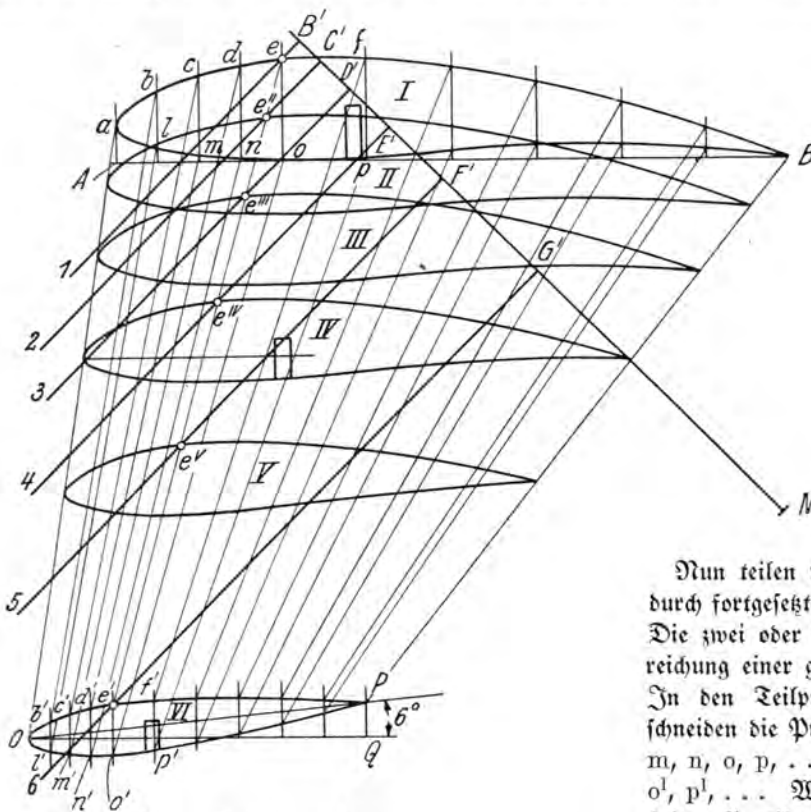


Abb. 2. Der Straakplan.



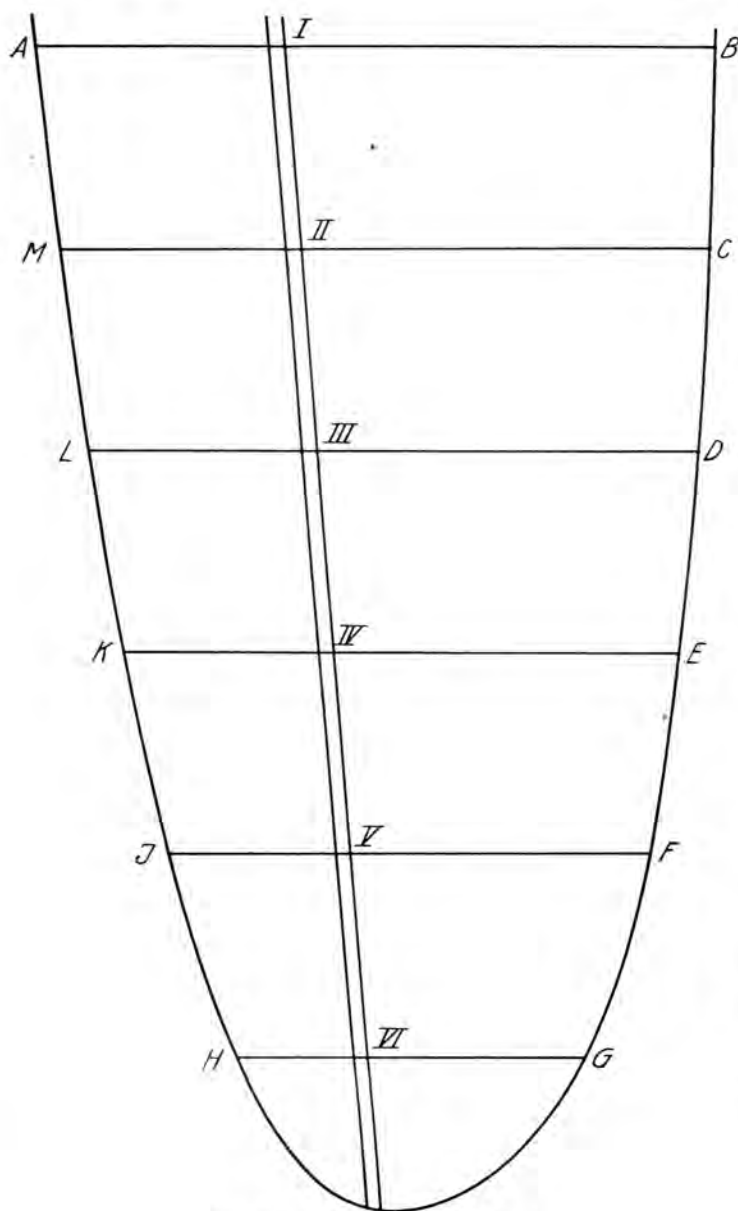


Abb. 1. Grundriß eines Flügels.

Darauf zeichnen wir auf dem durchsichtigen Papier einen Strahl und tragen auf ihm von N aus (Abb. 3) die aus dem Grundriß des Tragflügels (Abb. 1) entnommenen Längen der Rippen ab. Es ist also  $NB^1 = AB$ ,  $NC^1 = MC$ , ... Durch die Punkte  $B^1, C^1, D^1, \dots$  zeichnen wir parallele Geraden, die zweckmäßig senkrecht zu  $NB^1$  stehen und nennen sie 1, 2, 3, ... 6. Diese Vorarbeiten sind bei geschickter Anwendung zweier Zeichendreiecke sehr schnell erledigt.

Wir legen nun das durchscheinende Blatt mit der Parallelschar so auf das Profil I der Zeichnung nach Abb. 2, daß die Gerade 1 durch einen bezeichneten Punkt des Profils (etwa e) läuft und stechen hier eine feine Nadel ein. Dann drehen wir das Blatt so weit, bis die Gerade 6 durch den Punkt  $e^1$  des Profils VI läuft. In

dieser Lage wird das Blatt festgehalten und es werden sämtliche Kreuzungen der Parallelen 1, 2, 3, ... mit der Geraden  $ee^1$  durch Nadelstiche auf die Zeichnung übertragen. So entstehen die Punkte  $e^{II}, e^{III}, e^{IV}, e^V$ .

In dieser Weise verfahren wir mit allen Punkten der Profiloberkanten und verbinden die zusammengehörigen Nadeleinstiche. Auf gleiche Art werden die Unterkanten ermittelt.

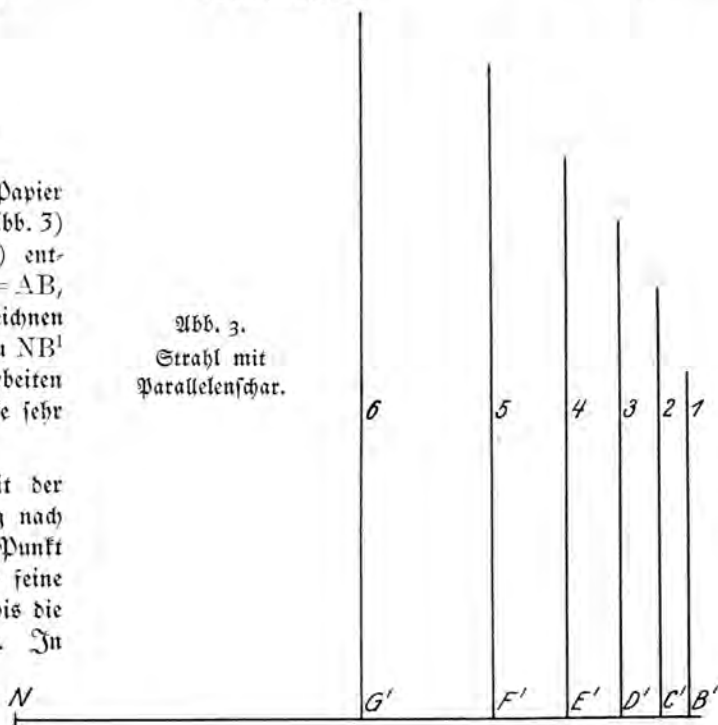
Zur Ermittlung der Aussparungen für den Holm wird in jedem Profil eine Parallele zu AB (der Sehne des Profils I) festgelegt, die durch den Staupunkt der Profilmase geht (siehe Rippen IV und VI in Abb. 2). Auf dieser werden die aus dem Tragflügelgrundriß (Abb. 1) entnommenen Strecken Nase bis Holmkanten abgetragen. In den Endpunkten errichten wir Senkrechte.

Zur Vermeidung von schleifenden Schnitten ist es ratsam, die Entfernung der Profile I und II in der Zeichnung (Abb. 2) nicht viel größer als die Entfernung  $B^1G^1$  (Abb. 3) zu wählen.

Bei dem vorstehend beschriebenen Straakverfahren kann der Umriss des zwischen zwei gegebenen Profilen befindlichen Tragflügelstückes beliebig sein: elliptisch, halbelliptisch, trapezförmig, dabei pfeilförmig oder gerade. Es brauchen auch die Rippen nicht alle gleichen Abstand zu haben. Das Straakverfahren ist somit auf jeden Flügelgrundriß mit beliebiger Rippenanordnung, -form und -schrägung anwendbar.

Der mathematisch geschulte Leser entdeckt in dem Verfahren die mehrfache Anwendung des Strahlensatzes.

Abb. 3.  
Strahl mit  
Parallelschar.



## Ein neuer Fortschritt im deutschen Saalflugmodellbau:

### Das Leistungs-Saalflugmodell „A 12“

Von dem Sondermitarbeiter des „Modellflug“, Paul Armes, Zeuthen bei Berlin

Im Dezemberheft 1937 wurde der Bauplan des Saalflugmodells „A 11“ veröffentlicht. Der Erbauer des Modells, Paul Armes, konnte mit dieser Veröffentlichung den Beweis antreten, daß die Entwicklung des deutschen Saalflugmodellbaues nunmehr völlig unabhängig von ausländischen Werkstoffen ist. Im Auftrage der Schriftleitung hat Herr Armes seine Entwicklungsarbeiten hinsichtlich der Erhöhung der Flugstabilität und der Flugleistungen fortgesetzt. Es ist folgender gegenwärtiger Entwicklungsstand zu verzeichnen: Die um alle drei Achsen in jedem Flugzustand (ob Krafisflug oder Gleitflug) stabil fliegende Neuentwicklung, das Saalflugmodell „A 12“, erreicht Durchschnittsdauerleistungen von 4 min. Höchste bisherige Leistung 4 min 14 s. — Die Erhöhung der Flugleistungen ist um so bemerkenswerter, als die Spannweite des Saalflugmodells „A 12“ um 150 mm geringer ist als die des Modells „A 11“ und ferner das Modell im Gegensatz zu dem fahrwerklosen ersten mit einem start- und landefähigen Fahrwerk ausgerüstet ist.

Die Schriftleitung.

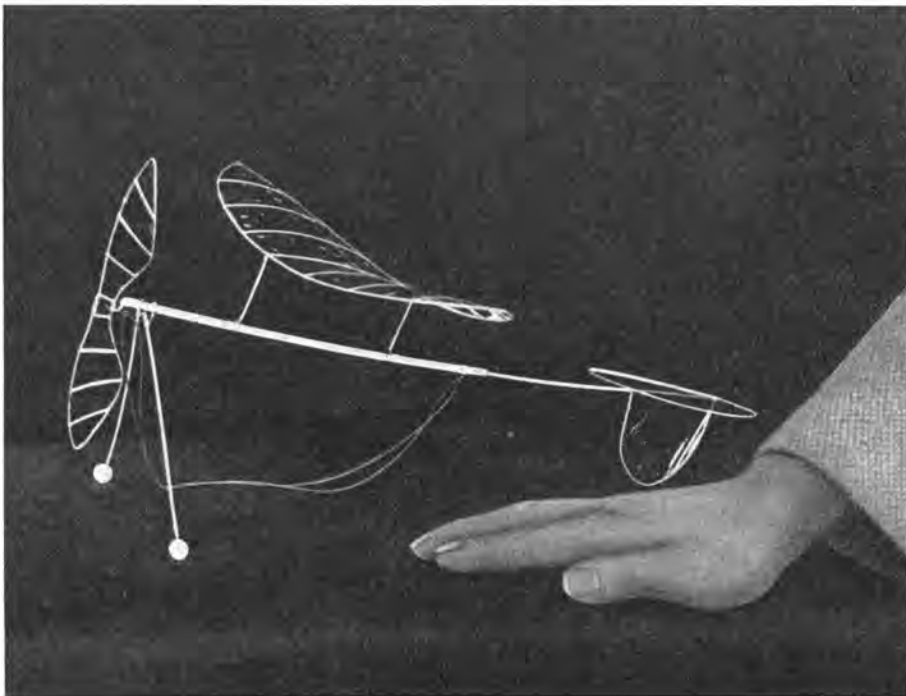


Abb. 1. Das fertige Saalflugmodell „A 12“.

Nach Übergabe der Unterlagen zur Veröffentlichung des Saalflugmodells „A 11“ im Heft 12/37 wurde ich von der Schriftleitung dieser Zeitschrift beauftragt, zu versuchen, ob sich die Leistungen der nach dem neuen Bauverfahren hergestellten deutschen Saalflugmodelle noch weitergehend erhöhen ließen. Die Bestleistung des Modells „A 11“ betrug, wie schon bekanntgegeben, 3 min 8 s. Da ich mit der Schriftleitung die Auffassung teilte, daß wir uns mit dieser Leistung noch längst nicht an der Grenze des Erreichbaren befanden, nahm ich mit großer Freude die Versuchsarbeiten wieder auf. Es ergab sich somit gleichzeitig eine gute Gelegenheit, Untersuchungen hinsichtlich einiger Erscheinungen der Querstabilität anzustellen, die wir bei dem Modell „A 11“ beobachtet hatten.

Das Modell „A 11“ besaß nämlich die Eigenschaft, nach dem Start eine regelrechte Rolle nach links auszuführen, sofern das Seitenleitwerk auf Geradeausflug eingestellt war. Zur Verhinderung dieser Flugercheinung mußte das Seitenleitwerk stark auf Rechtskurve (dem

Drehmoment entgegengesetzt) eingestellt werden. Dann flog das Modell in guter Querlage seine Kurven. Für die Flugdauerleistungen war diese Flugercheinung bedeutungslos, da sie ja ohne Umstände abgestellt werden konnte. Trotzdem wollte ich versuchen, das Modell auch ohne jede Verstellung des Seitenleitwerkes zu querstabilen Flügen zu bringen. Aus diesem Grunde führte ich das Saalflugmodell „A 12“ als Hochdecker aus (Abb. 1). Das Modell erhielt durch diese Ausführung und unterstützt durch das hinzukommende Fahrwerk eine tiefe Schwerpunkt-lage. Schon die ersten Flüge zeigten, daß Rollenercheinungen vollkommen ausgeschlossen waren (Abb. 2).

Bilder (4): Gathen

Im Vorwort der Schriftleitung ist schon bemerkt worden, daß die Flugdauerleistungen des Modells „A 12“ höher sind als die des „A 11“. Bei einem Vergleich der Bauausführungen beider Modelle erscheint der Leistungsunterschied kaum glaubhaft. Das Modell „A 12“ hat wesentlich größere schädliche Widerstände (Fahrwerk und Baldachinsreiben) und auch eine etwas höhere Flächenbelastung als das Modell „A 11“. Wenn trotzdem das neue Modell länger fliegt als das erstgebaute, so ist diese Tatsache in erster Linie in den Aufdrehzahlen der Gummimotoren begründet. Der Gummimotor des Modells „A 12“ besteht aus drei bis vier Strängen, der des Modells „A 11“ jedoch nur aus zweien. Der viersträngige Motor verträgt nur eine Aufdrehzahl von 1250, der zweisträngige dagegen 2500. — Allerdings beziehen sich diese Angaben nur auf Gummimotoren, deren Einzelstrangquerschnitt  $0,8 \times 0,8$  mm beträgt. Bei Verwendung von  $1 \times 1$  mm starken Gummisträngen, die nach den letzten Versuchen besonders vorteilhaft erscheinen, ist das Aufziehverhältnis zwischen der „A 11“ und der „A 12“ etwa 900 zu 1250. — Wenn auch in diesen



Erklärungen die Frage der Luftschraubensteigung und des Durchmessers unberücksichtigt ist, so dürfte trotzdem die Tatsache bestehen bleiben, daß in erster Linie die höhere Aufdrehzahl dem Modell „A 12“ die guten Flugdauerleistungen verschafft.

Auch hinsichtlich der Einfachheit der Bauvorgänge sind bei dem Saalflugmodell „A 12“ Fortschritte zu verzeichnen. Die Herstellung der für die Flügel-, Leitwerk- und Luftschraubenumrandungen benötigten Kiefernleisten ist wesentlich vereinfacht worden. Der Zuschnitt der  $1 \times 1$  mm starken Leisten aus der handelsüblichen  $2 \times 2$  mm starken Kiefernleiste geschieht nicht mehr durch das langwierige und größte Aufmerksamkeit erfordernde Auftrennen mit der Laubsäge, sondern der Modellbauer fertigt sich den in dem Abschnitt „Vorbereitungen zum Bau des Saalflugmodells“ beschriebenen Leistenschneider an, der es ihm ermöglicht, sich in wenigen Sekunden  $1 \times 1$  mm starke Kiefernleisten zuzuschneiden.

Bevor ich an die Beschreibung der praktischen Herstellung des Saalflugmodells „A 12“ gehe, möchte ich meiner Überzeugung Ausdruck geben, daß die Entwicklung des Saalflugmodellbaues mit nur deutschen Werkstoffen auf dem besten Wege ist, den hohen Leistungsstand des im Sport des Saalflugmodellbaues am weitesten vorgeschrittenen Landes, Amerika, zu erreichen. Dort steht der Dauerrekord bei 25 min. Vielleicht erreichen wir noch in diesem neuen Jahre gleiche oder sogar höhere Leistungen.

### Vorbereitungen zum Bau des Saalflugmodells

Die hohen Flugdauerleistungen von Saalflugmodellen hängen in erster Linie von dem weitest gehend gering zu haltenden Fluggewicht ab. Das Saalflugmodell „A 12“ wiegt ohne Gummitraktor 1,35 g, mit Gummitraktor 1,85 g. Aus der nachstehenden Gewichtsliste ist zu ersehen, wie schwer bzw. wie leicht die Einzelteile des Modells ausfallen dürfen.

Zur Erreichung derartiger Baugewichte müssen besondere Bauvorbereitungen getroffen werden. Diese betreffen die Herstellung eines besonderen Schneidegerätes zur Anfertigung  $1 \times 1$  mm starker Kiefernleisten, den Bau einer Tragflügelbelling, einer Luftschraubenbelling und eines Mikrofilmbefehlers.

#### Bau eines Leistenschneiders (DGM. a.)

Während nach den Baubeschreibungen des Saalflugmodells „A 11“ die  $1 \times 1$  mm starken Kiefernleisten unter Zuhilfenahme der Laubsäge durch Auftrennen von  $2 \times 2$  mm starken

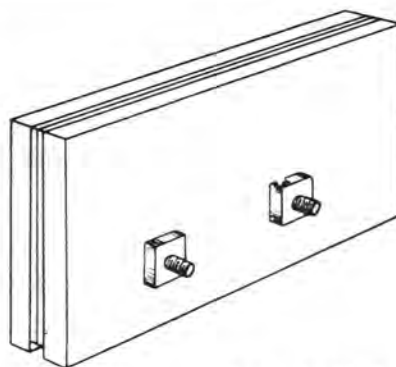


Abb. 3.  
Der Leistenschneider (DGM. a.) zum Herstellen von  $1 \times 1$  mm starken Kiefernleisten aus einer  $2 \times 2$  mm starken Kiefernleiste.

#### Gewichtsliste der Einzelteile des Saalflugmodells „A 12“.

##### Tragflügel:

Umrandung .....	0,150 g	
Strohrippen .....	0,060 g	
Kiefernrippen .....	0,020 g	
Baldbachstreben mit Befestigungen .....	0,060 g	
Leim .....	0,030 g	
Mikrofilmbefestigung .....	0,030 g	
	0,350 g	0,35 g

##### Luftschraube:

Umrandung .....	0,115 g	
Rippen .....	0,030 g	
Welle .....	0,030 g	
Leim .....	0,030 g	
Mikrofilmbefestigung .....	0,010 g	
Perle .....	0,005 g	
	0,220 g	0,22 g

##### Leitwerke:

Seitenleitwerk mit Rumpfstab .....	0,090 g	
Befestigungsfort .....	0,010 g	
Höhenleitwerk .....	0,110 g	
Mikrofilmbefestigung .....	0,010 g	
	0,220 g	0,22 g

##### Rumpf:

Rumpfstab .....	0,200 g	
Lagerbock .....	0,030 g	
Endhaken .....	0,020 g	
Gummibefestigung .....	0,030 g	
Niolasros und Leimnüssen .....	0,060 g	
	0,340 g	0,34 g

##### Fahrwerk:

Räder .....	0,050 g	
Stahlblech .....	0,035 g	
Aluminiumblech .....	0,010 g	
Streben .....	0,110 g	
Leim .....	0,015 g	
	0,220 g	0,22 g
Motor (zwei $1 \times 1$ mm starke Stränge) ....		0,50 g
Fluggewicht .....		1,85 g

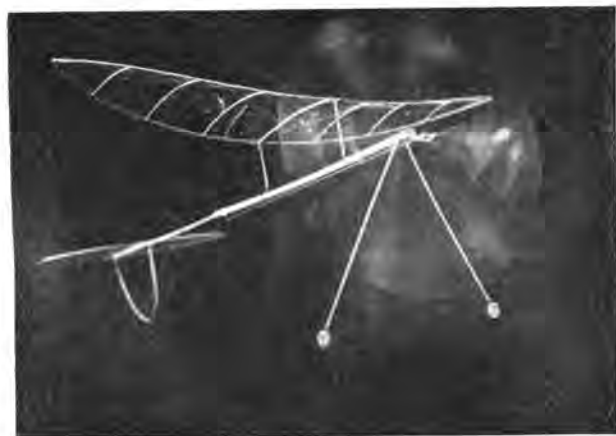


Abb. 2. Das Saalflugmodell im Flug.

Kiefernleisten erfolgen mußte, wird die Arbeit wesentlich vereinfacht und verkürzt, wenn wir den auf Abb. 3 dargestellten Leistenschneider (DGM. a.) benutzen. Die Bauzeichnung und Stückliste zur Selbstherstellung dieses Leistenschneiders befinden sich auf der Rückseite des diesem Heft beigehefteten Bauplanes des Saalflugmodells.

Dieser Leistenschneider besteht aus den Teilen 1 bis 5. Nachdem wir die aus Sperrholz bestehenden Außenteile 1 und Innenteile 2 ausgeschnitten haben, bringen wir unter genauer Beachtung der Maßeintragungen der Bauzeichnung die 4 mm weiten Bohrungen zur Aufnahme der Gewindebolzen 3 an. Beim Zusammensetzen aller Teile ist darauf zu achten, daß die auf der Unterseite des Leistenschneiders gebildete Nut eine Riefe und eine Breite von genau 2 mm aufweist. Nach dem Einsetzen der Maserklinge 5, deren eines Ende nur 1,2 mm tief in die Nut ragen darf, wird der Leistenschneider durch Anziehen der Mutter 4 zu einem festen Ganzen zusammengeschraubt.

Die Benutzung des Leistenschneiders ist denkbar einfach. Eine feinzählige, gute, durchgehende Maserung aufweisende Kiefernleiste mit dem handelsüblichen Querschnitt von  $2 \times 2$  mm

wird auf ein ebenes Brett, etwa eine Tischplatte, gelegt. Wir setzen den Leistenschneider mit seiner Nut auf die Leiste und schieben ihn von einem Ende zum anderen. Die Oberseite der Leiste erhält somit einen 1,2 mm tiefen Einschnitt. Den gleichen Einschnitt bringen wir auf den drei übrigen Seiten der Leiste an, worauf sich diese in vier Leisten mit dem Querschnitt von jeweils  $1 \times 1$  mm zerlegt. Sollten die Leisten an einigen Fasern noch zusammenhängen, so erfolgt die endgültige Trennung durch Benutzung einer losen Rasierklinge.

An Hand der Stückliste und der Bauzeichnung des Saalflugmodells müssen wir darauf feststellen, wieviel Leisten und mit welchen Längen und Querschnitten (bzw. verjüngten Querschnitten) wir benötigen. Wir schneiden uns die Leisten auf richtige Länge zu (etwaige Schäftungen berücksichtigen!) und bringen sie durch Weichleimen mit einem Sandpapierseifkloß auf die vorgeschriebenen Querschnitte.

Beim Schleifen halten wir die Leisten einseitig auf einer Brettunterlage fest und achten darauf, daß der Schleifkloß nur immer vom Haltepunkt zum anderen Leistenende geführt wird. Wir schließen durch diese Arbeitsmethode aus, daß die Leisten auf Knickung beansprucht werden und gegebenenfalls zerbrechen.

#### Bau der Tragflügelhelling

Auf der Rückseite des diesem Heft beiliegenden Bauplanes des Saalflugmodells „A 12“ befindet sich die Bauzeichnung der Tragflügelhelling. Diese Helling, die auch auf Abb. 4 dargestellt ist, muß beim Bau des Tragflügels unbedingt vorliegen, anderenfalls die Tragflügelherstellung ausgeschlossen ist.

Diese Tragflügelhelling besteht aus den Teilen 1 bis 6. Auf die Grundleisten 1 leimen wir zunächst die Verbindungsleisten 2. Beim Aufleimen oder Aufheften (für die eventuelle Verstellbarkeit der Helling beim Bau anders geformter Tragflügel) der Einstell-Leisten 3 achten wir auf die vorgeschriebene Tragflügel-V-Form. Mit dem Aufleimen des vorgebogenen Mittelbrettchen 4, dem Aufheften (Drahtstifte) der Außenbretter 5 und dem Unterleimen der beiden Klöße 6 für die spätere Befestigung der Baldachinstrahlen des Tragflügels ist der Hellingbau beendet.



Abb. 4. Tragflügelhelling mit aufgeheftetem Tragflügel.

#### Bau der Luftschraubenhelling

Die Luftschraubenhelling (Abb. 5), deren Bauplan sich ebenfalls auf der erwähnten Bauplanrückseite befindet, dient als Bauunterlage für die später anzufertigende Skelettluftschraube. Sie besteht lediglich aus dem Klotz 1, den 18 Drahtstiften 2 und einem Gummifaden. Die Risse zum Ausschneiden des Hellingklotzes ergeben sich klar aus den Maßangaben der Bauzeichnung. Zur Herstellung der die Einfallswinkel des Luftschraubenblattes festlegenden verwundenen Klotzfläche benutzen wir Rasier und Feile. Hierbei achten wir darauf, daß die gedachten quer zur Klotzlängsrichtung verlaufenden Verbindungslinien dieser Klotzfläche gerade Linien sind. Die spätere Luftschraube soll keine gewölbten, sondern gerade Blattprofile aufweisen. Die Anordnung der für die Befestigung des späteren Spannungsmittels dienenden Drahtstifte erfolgt nach den Vorschriften der Bauzeichnung.

#### Bau des Mikrofilmhebers

Über den Bau des Mikrofilmhebers sollen an dieser Stelle keine besonderen Erklärungen abgegeben werden, weil der im

Dezemberheft in Bauzeichnung und Beschreibung veröffentlichte Heber auch für das vorliegende Modell verwendet werden kann.

### Der Bau des Saalflugmodells

(Bauzeichnung auf eingestricheltem Bauplan)

#### Allgemeines über die Leimungen

Sämtliche Leimungen an dem Saalflugmodell werden mit dem Spezialklebstoff „Alu-Alleskleber“ ausgeführt. Dieser Klebstoff ist streng zu unterscheiden von dem Klebstoff „Alu-hart“. Letzterer wird zur Bildung der auf der Bauzeichnung mit den Teilnummern 4 versehenen Leimmuffen benötigt. Die Ausführung dieser besonderen Leimmuffen erfolgt in der Weise, daß wir die zu verbindenden Teile allseitig dick mit „Alu-hart“ umgeben und diese Teile dann für einige Minuten unberührt liegen lassen. Nach dieser Zeit ist die Oberfläche des Leimes zu einer festen aber noch biegsamen Haut erstarrt. Wir können der werdenden Muffe durch einfachen Fingerdruck die gewünschten Formen geben. Die fertige Leimmuffe hat nach einigen Stunden eine weiße Farbe, eine Wandstärke in der Stärke einer Schreibheftseite und ist knochenhart.

#### Der Rumpfstab mit Triebwerksteilen

Den Rumpfstab 1 bildet ein 4 mm starker Strohhalm. An ihm werden der Lagerbock 2 und der Endbaken 3 befestigt. Die Befestigung jedes dieser Teile erfolgt auf besondere Weise.

Wir schieben in den Halmanfang den zwischen den Fingern gerollten und dadurch auf den erforderlichen Durchmesser zusammengedrückt mit „Alu-Alleskleber“ bestrichenen Jolasprosspfropfen 5. Nach dem Trocknen des Leimes bringen wir mit der Laubsäge an der aus der Zeichnung ersichtlichen Stelle den horizontalen Einschnitt zur Aufnahme des Lagerbockbleches 2 an. Wir fügen den mit dem Loch für die Luftschraubenwelle 19 versehenen Lagerbock 2 in den Rumpfstab anfang und umgeben diesen an allen Seiten mit der Leimmuffe 4.

Zur Befestigung des Endbakens 3 am Rumpfstab durchbohren wir diesen zunächst an der vorgezeichneten Stelle mit einer glühenden Nadel. Darauf schieben wir in das hintere Ende des Strohhalmes den zweiten Jolasprosspfropfen 5 so weit ein, bis er an den eingebohrten Löchern sitzt. Durch diese stecken wir sodann den fertig gebogenen Endbaken 3 und bilden abschließend als letzten Halt die Leimmuffe 5.

#### Die Leitwerke und ihre Befestigung

Beide Leitwerke (6 und 7) bestehen aus einfachen Kiefernleisteumrandungen. Ihr Aufbau und ihre Verbindung untereinander sind aus den Zeichnungen ersichtlich.

Die Befestigung der Leitwerke am Rumpfstab geschieht auf folgende Weise: Wir feilen den Befestigungskork 21 derart zu, daß er, ohne festgeleimt zu werden, stramm in das hintere Rumpfsende gesteckt werden kann. In diesen Kork leimen wir die Spitze der Seitenleitwerkumrandung derart ein, daß das mit diesem verbundene Höhenleitwerk in einem kleinen negativen Einstellwinkel zum Rumpfstab steht. Die Leitwerke sind jederzeit abnehmbar.

#### Der Tragflügel und seine Befestigung

Der Tragflügel besteht aus den Teilen 8 bis 13. Wir heften zunächst die mit Wasser angefeuchtete Nasenleiste 8 und die Endleiste 9 auf die Tragflügelhelling, nachdem auf diese der Tragflügelgrundriß gezeichnet worden ist. Zur Befestigung bedienen wir uns einiger Reissnägel oder — besser — einiger Drahtstifte, die durch dünne Sperrholzplättchen geschlagen sind. Beim Aufheften ist darauf zu achten, daß die dünnen Leisten nicht zerdrückt werden. Das Anbringen der Biegungen in der Tragflügelmitte (V-Form) und an den Flügelenden bereitet keine Schwierigkeiten, weil sich die dünnen, hochkant liegenden Leisten im angefeuchteten Zustand sehr leicht in die vorgezeichneten Formen biegen lassen. Die Verbindung von Nasen-



und Endleiste an den Flügelen erfolgt durch Leimung mit „Uhu-Alleskleber“.

Das Einsetzen und Festleimen der über Dampf schwach vorgebogenen, aber durch längeres (eingespanntes) Liegen vollständig getrockneten Rippen 10 bis 13 in die Tragflügelumrandungen ist ebenfalls sehr einfach.

Besondere Sorgfalt müssen wir auf die Befestigung des Tragflügelrohbaues an den Baldachinstreben 14 und 15 verwenden. Hierzu dienen die aus 0,3 mm starkem Aluminiumdraht bestehenden Befestigungsdrähte 18, die durch Wicklung um die Nasen- bzw. Endleiste des Tragflügels und um beide Baldachinstreben allen Teilen Zusammenhalt geben. Außerdem sind die oberen Enden der Baldachinstreben 14 und 15 stumpf gegen die Tragflügelnasen- bzw. Endleiste zu leimen.

Zur Befestigung der Baldachinstreben am Rumpfstab dienen die Strebenbefestigungen 17. Diese sind gewinkelte Aluminiumdrahtschlaufen, die mit den Streben und der einseitigen Strebenverfälschung 16 durch die Seidengarnwicklungen 19 und mit dem Rumpfstab durch Unterschieben unter die Befestigungsringe 20 aus geknüpftem Gummifaden verbunden werden.

### Das Fahrgestell

Das Fahrgestell besteht aus den Teilen 22 bis 26. Wir bemessen zunächst die Fahrwerkstreben 22. Zur Verbindung der Streben untereinander und zu ihrer Befestigung am Rumpfstab dienen die Befestigungsdrähte 23 und 24. Diese werden zunächst gemäß der Rundung des Rumpfstabes gebogen, worauf wir ihre Enden durch Einsetzen in die Strebenenden und durch Bildung der Leimnuten 4 fest mit den Streben verbinden. Auf genau gleiche Weise erfolgt die Befestigung der Achsen- drähte 27 für die Laufräder.

Zur Herstellung der Räder benötigen wir die beiden Perlen 26 und die vier Radscheiben 25 aus dünnem Zeichenkarton. Je zwei Radscheiben und eine Perle bilden ein Laufrad. Der Herstellungsgang der Räder ist folgender: Wir durchstechen jede der beiden Radscheiben im Mittelpunkt. Die Einstichstelle jeder Radscheibe ist die Scheibeninnenseite. Hier wird die Perle eingedrückt und eingeleimt, so daß sie innerhalb der beiden aneinandergeleimten Radscheiben sitzt.

Das auf die Radachse geschobene Rad wird vor Abrutschen dadurch bewahrt, daß wir die überstehenden Enden jeder Radachse nach oben kröpfen.

Auf der Zeichnung der Seitenansicht des Flugmodells können wir deutlich sehen, wie das Fahrgestell am Rumpfstab mit Hilfe der beiden Gummiringe 20 befestigt wird.

### Die Luftschraube

Die Luftschraube besteht aus den Teilen 28 bis 33. Ihr Bau bzw. der Bau jedes ihrer beiden Blätter erfolgt auf der schon beschriebenen Luftschraubenhelling. Wir legen die mit warmem Wasser getränkte Blattumrandung 28, die etwas länger zugeschnitten ist als vorgeschrieben, nach Festlegung der Randbogenkrümmung auf die Helling. Durch einen über die Drahtstifte zu spannenden Gummifaden drücken wir die Blattumrandung fest auf die Unterlage. Beim Aufspannen des Gummifadens ist darauf zu achten, daß die Stellen zwischen den Drahtstiften, an denen die Blattrippen aufzusetzen sind, nicht überspannt werden. Nachdem wir die Blattumrandung noch einmal gemäß den vorgezeichneten Umrisflinien genau gerichtet haben, halten wir den Klotz mit der Hellingseite für eine Minute in den Dampfstrahl des kochenden Teekessels.

Nach mindestens einstündiger Trocknung auf einer Heizung schreiten wir an das Einfügen der Blattrippen. Wir setzen die Strebripen 30 bis 32 auf die vorgezeichneten Stellen der Umrandung und befestigen sie mit „Uhu-Alleskleber“. Die aus Riefernleisten bestehenden Mittelrippen 29 werden zwischen die Umrandung gesetzt und verleimt. Nach einer weiteren Trocknungszeit von zwei bis drei Stunden markieren wir auf der Umrandung dreiseitig den späteren Sitz der Luftschrauben-

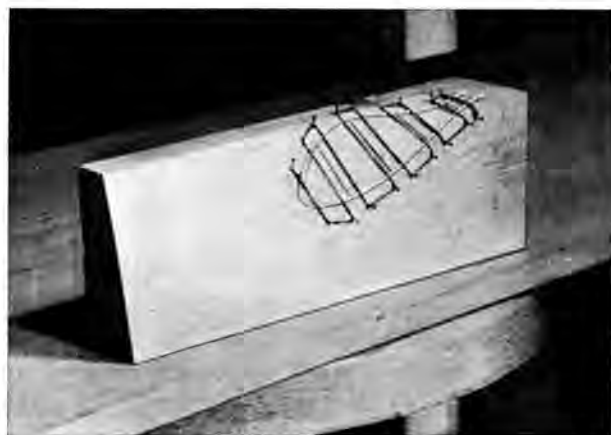


Abb. 5. Die Luftschraubenhelling.

welle 33 durch Bleistiftstriche, schneiden die überflüssigen Umrandungsteile fort (7 mm hinter der Mittellinie) und lösen den Blattrohbau von seiner Helling.

Auf genau die gleiche Weise erfolgt der Bau des zweiten Luftschraubenblattes.

Die Verbindung beider Blätter untereinander geschieht auf folgende Weise: Wir schrägen die Enden der Blattumrandung von der späteren Luftschraubenmitte aus nach Art einer Schäftung ab, legen die Blattmitten entsprechend übereinander und beginnen von der einen Rippe 29 aus nach der Mitte zu mit der Wicklung. Bevor die Wicklung die Mitte überschreitet, setzen wir die fertig gebogene Luftschraubenwelle 33 zwischen die Leisten, und zwar genau auf die vorgezeichnete Luftschraubenmitte. Nach vervollständigter Wicklung überziehen wir die Wicklungen 19 in ihrer ganzen Länge mit „Uhu-hart“.

### Das Bespannen mit Mikrofilm

Auf die Einzelheiten der Mikrofilmbespannung sei an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen. Hierüber lesen wir in den Sachaufsätzen der Hefte 4 und 6 des Jahrganges 1937 des „Modellflug“ nach. Es sei nur die Bespannung des Tragflügels kurz beschrieben.

Der Tragflügel wird in zwei Arbeitsgängen bespannt. Auf die Filmhaut des Mikrofilmhebers wird der Rohbau des Tragflügels, nachdem seine Oberseite gut angefeuchtet worden ist, derart gelegt, daß die Mittelrippe 10 noch innerhalb der nutzbaren Filmhaut liegt. Durch die Dehnbarkeit der Gummibänder an der Schmalseite des Mikrofilmhebers haben wir die Möglichkeit, die Filmhaut mit allen Stellen der gewölbten Oberseite des Flügels zu verbinden. Die Lösung des Flügels aus der überstehenden Filmhaut erfolgt in der bekannten Weise durch Abschmelzen mit einem in Mikrofilm oder Flugzeugspannlack getränkten Pinsel.

Bei der Bespannung des zweiten Flügels ist darauf zu achten, daß die nutzbare Filmhaut auf der einen Schmalseite des Mikrofilmhebers nur durch ein Gummiband abgeschlossen wird.

Mit einem mit Flugzeugspannlack befeuchteten dünnen Pinsel trennen wir die Filmhaut unmittelbar neben dem einfachen Gummifaden vorsichtig durch. Nach dem Entfernen dieses Gummifadens bespannen wir die zweite Seite des Tragflügels in der bekannten Weise. Ist das Bespannen beendet, wird der Tragflügel noch einmal, wie Abb. 4 zeigt, für mehrere Stunden auf seiner Helling befestigt.

Die Bespannung der Blätter der Luftschraube gestaltet sich infolge der starken Blattverwindung etwas schwieriger. Bei einiger Übung dürfte aber auch der Anfänger diese Schwierigkeiten überwinden. Es ist vorgesehen, die Bespannungstechnik der Luftschraube in einem kommenden Aufsatz durch Bilder eingehender zu erläutern.

### Das Einfiegen

Vor dem Einfiegen des Saakflugmodells muß der Schwerpunkt festgelegt werden. Wir setzen zunächst das Flugmodell zusammen und hängen einen zweisträngigen Gumminotor (Querschnitt jedes Gummifadens  $1 \times 1 \text{ mm}$ ) ein, der, obwohl der Hakenabstand nur 200 mm beträgt, 230 bis 250 mm lang sein darf. Nachdem wir den Tragflügel gemäß der Bauzeichnung befestigt haben, versuchen wir den ersten Gleitflug. Das Modell muß diesen mit der Gleitzahl von etwa 1 : 5 aus-

führen. Feineinstellungen für die Längsstabilität erfolgen durch Versetzen des Tragflügels nach vorn bzw. hinten, gegebenenfalls auch durch schwaches Aufwärts- und Abwärtsbiegen der Leitwerkumrandung 6. Führt das Modell einen einwandfreien Gleitflug aus, so kann der erste Kraftflug erprobt werden. Das Modell fliegt, sofern es einwandfrei gebaut ist, die ersten drei Minuten des Kraftfluges mit einem Steigwinkel von etwa 1 : 8, der allmählich in einer Höhe von 15 bis 20 m in einen Horizontalflug übergeht.

## Gedanken zur Entwicklung des Schwingenfluges

Von A. Lippisch, Darmstadt, Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug

Die Erfindung des Motorflugzeugs und die damit ausgelöste schnelle Entwicklung des Flugzeugbaues bis zu den hervorragenden Leistungen heutiger Motor- und Segelflugszeuge hat den Blick ganz von den Problemen abgelenkt, die frühere Zeitalter in erster Linie auf dem Wege zum Menschenflug vor sich sahen.

Das ganze Streben der Männer, die in jener Zeit den Mut hatten, sich mit dem Flugproblem zu befassen, war darauf gerichtet, den Vogelflug mechanisch nachzuahmen, um mit Hilfe eines solchen Schlagflügelflugzeugs dem Menschen das Fliegen möglich zu machen. Ob dieses Problem des Fluges mit eigener Kraft überhaupt physikalisch lösbar ist, wird zum mindesten sehr umstritten. Von Seiten der Wissenschaft wird der „Muskelkraftflug“ als auf die Dauer unmöglich angesehen, da die bisher entdeckten Luftwiderstandsgesetze diese Unmöglichkeit beweisen.

Die Leistung nämlich, die man zum Schwebeflug mindestens braucht, ist gleich dem Fluggewicht vervielfacht mit der Sinkgeschwindigkeit des betreffenden Flugzeugs. Nehmen wir aber die günstigsten bisher bei unseren hochentwickelten Segelflugszeugen erreichten Werte der Sinkgeschwindigkeit und gleichzeitig ein kaum ausführbares Geringstgewicht des Flugzeugs an, so erhalten wir dennoch Leistungen, die  $\frac{3}{4}$  PS kaum unterschreiten. Da der Mensch aber nur  $\frac{1}{4}$  PS auf die Dauer leisten kann, ist mit den heutigen Mitteln des Starrflügeligen Flugzeugs mit Luftschraube der Muskelkraftflug als Dauerflug unmöglich.

Diese Einsicht hat dazu geführt, daß manche, die diesen Wunsch des Menschen dennoch erfüllt sehen wollen, die Entwicklung des Schwingenfluges als denjenigen Weg sehen, auf dem dieses Problem lösbar sein müßte. Für diese Ansicht gibt es keinen Beweis, aber auch keinen stichhaltigen Gegenbeweis.

Es gibt hier nur eines: die Lösung des technisch brauchbaren Schlagflügelantriebs in Angriff zu nehmen, damit man auf Grund von Tatsachen ein Urteil über die Brauchbarkeit der Schwinne als Vortriebsmittel abgeben kann.

Nun könnte man zuerst daran gehen, durch Messungen in Windkanälen oder an einer Umlaufvorrichtung das aerodynamische Verhalten des Schlagflügels zu studieren. Leider sind solche zweifellos sehr wertvollen Versuche bisher völlig unterblieben, weil das Interesse an diesen Problemen zu gering war, um die Bereitstellung der notwendigen Mittel zu rechtfertigen.

Nun hat aber die Natur den Schwingenflug in vielen Varianten verwirklicht und zweifellos mit gutem Erfolg verwendet, und wenn auch beim fliegenden Lebewesen gewisse biologische Gesichtspunkte für die Wahl dieser Flugart maßgebend gewesen sein mögen, so muß man doch als von der Natur bewiesen annehmen, daß der Schwingenflug eine sehr gute Ausnutzung der Flugarbeit gewährleistet. Es ist daher auch vom wissenschaftlichen Standpunkt notwendig, diese aerodynamischen Untersuchungen über den Schwingenflug durchzuführen, wenn auch dieses Problem zur Zeit gegenüber anderen wichtigen Fragen der Luftfahrt im Hintergrund steht. Es steht jedoch außer Zweifel, daß diese Ergebnisse — mögen sie auch eine direkte praktische Anwendung nicht vorteilhaft erscheinen lassen — andere Gebiete der Luftfahrtwissenschaft befruchten und zu einer

allgemeinen Bereicherung unserer aerodynamischen Kenntnisse führen werden.

Neben diesen notwendigen Forschungsarbeiten im aerodynamischen Laboratorium muß man andererseits die Entwicklung des Flugzeugs mit Schwingenantrieb in Angriff nehmen. Hierbei handelt es sich darum, den Antrieb in seiner Wirkung auf Stabilität und Flugeigenschaften zu prüfen. Denn was würden die besten Untersuchungsergebnisse nützen, wenn man hinterher feststellen müßte, daß deren Verwendung flugmechanische Schwierigkeiten mit sich bringt, die man von vornherein bei der Durchführung der Versuche hätte berücksichtigen und somit vermeiden können.

Es wäre jedoch durchaus verfehlt, wenn man diese Flugversuche mit einem bemannten Schwingenflugzeug anstellen wollte. Zwar sind alle Bestrebungen, den Schwingenflug über-

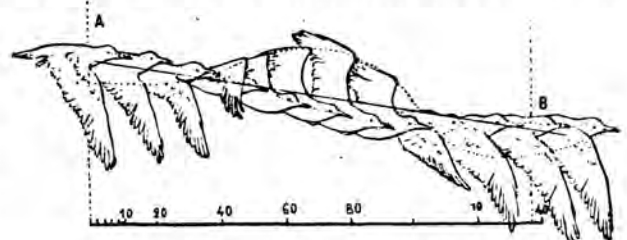


Abb. 1. Flugbilder einer Möve (nach Maren).

Der Maßstab zeigt den zurückgelegten Flugweg in Zentimetern. Die punktierte Linie entspricht der Bahn des Handgelenks. Bildfrequenz 50 je Sek.

haupt zu lösen, bisher stets am bemannten Flugzeug versucht worden, und der Mißerfolg so vieler Arbeiten dieser Art zeigt nur zu deutlich, daß man auf diesem Wege nichts erreichen kann.

Vielmehr sind diese Fragen nur durch Versuche mit Flugmodellen zu klären, wobei man bei kleinen leichten Modellen beginnt und langsam folgerichtig Schritt für Schritt ins Größere entwickelt, so daß am Endpunkt der Entwicklungsreihe das bemannte Schwingenflugzeug nur mehr eine maßstäbliche Vergrößerung bedeutet, aber keine grundsätzlich neuen Schwierigkeiten bringen kann. Der Schwingenflugmodellbau hat daher einen durchaus ernsthaften Hintergrund, denn er dient als Ausgangsstufe der Entwicklung des großen Schwingenflugzeugs, und man ist in der Lage, im Laufe dieser Entwicklung festzustellen, ob der Bau bemannter Schwingenflugzeuge gegenüber dem Starrflügeligen Flugzeug Vorteile bringen kann.

Es ist erstaunlich, wie wenig man über die verschiedenartigen Verwendungsmöglichkeiten eines Schwingenflugzeugs nachgedacht hat. Dabei braucht man eigentlich nur das Naturvorbild zu betrachten, um festzustellen, daß ein Schwingenflugzeug praktisch alle diejenigen Flugmanöver ausführen kann, die ein Starrflügeliges Flugzeug nur im beschränkten Maße oder überhaupt nicht erreichen wird. Man kann nämlich leicht feststellen, daß ein Schwingenflugzeug einerseits genau so schnell und sicher fliegen kann, wie das Drachenflugzeug, daß es aber andererseits die gleichen Flugarten, die sonst nur dem Hubschrauber eigen sind, verwirklichen kann.



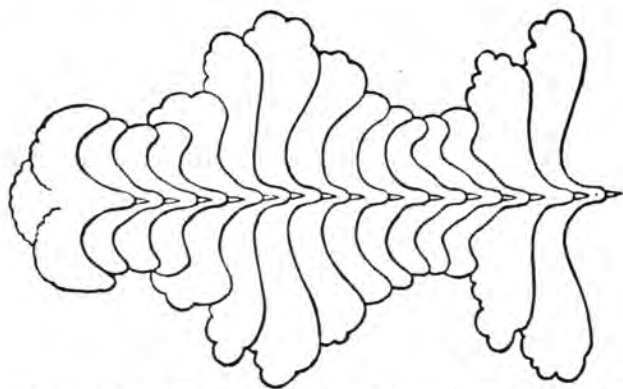


Abb. 2. Schwingenflug der Möve (nach Marey) von oben gesehen. Bildzahl 25 je Sekunde. Beachte die Spannweitenveränderung beim Aufschlag, die einer freisenden Bewegung der Flügelspitze entspricht.

Die Schlagbewegung nämlich, die beim Vogelflügel durch eine Rollbewegung des Außenflügels erzeugt wird, bedingt, daß auch im Falle völligen Stillstandes des Flugzeugs in der Luft eine zur Luftfrakterzeugung notwendige Relativgeschwindigkeit zwischen Flügel und Luftmasse vorhanden ist. Besonders deutlich kann man diese Wirkung der Flügelbewegung auf die Fluggeschwindigkeit an einer kleinen Wespenart beobachten. Die Tiere verharren eine Zeit lang völlig stillstehend in der Luft und schießen dann plötzlich mit großer Geschwindigkeit voraus. Auch Libellenarten zeigen ähnliche Bewegungsmöglichkeiten. Bei der kleinen Wespe sieht man im Sonnenlicht deutlich die vom Flügel durchlaufene Bahn, die eine flache, schräg nach hinten geneigte Ellipse darstellt. Auch beim Rüttelfalken kann man den Stillstand in der Luft deutlich beobachten. Die Flügelbewegung ist auch hier ein Schlagen von hinten oben nach vorne unten.

Die mögliche Geschwindigkeitsspanne eines Schwingenflugzeugs ist demnach bei entsprechender Steuerung der Schwingen beliebig groß, und es ist leicht einzusehen, daß damit nicht nur der Langsamflug bis zum Fliegen auf der Stelle beherrscht werden kann, sondern daß sich hieraus auch für Start und Landung wesentliche Vorteile ergeben müssen. Mit unseren heutigen Mitteln kann man mit einer Flugzeugbauart nur einige dieser Eigenschaften auf einmal erreichen. Das Schwingenflugzeug bietet die Möglichkeit, einen Flugzeugtyp zu schaffen, der alle Eigenschaften in sich birgt und die Vorteile des Drachenflugzeugs mit denen des Hubschraubers vereinigt.

Man kann wohl dagegen einwenden, daß die Flügelbewegung sowie die Steuerung dieser Bewegung ein sehr schwieriges technisches Problem darstellt. Wenn man aber bedenkt, daß man noch vor wenigen Jahren das einziehbare Fahrwerk, die verstellbare Luftschraube oder gar die Konstruktion des Hubschraubers als kaum lösbare konstruktive Probleme angesehen hat, so kann man die Verwirklichung des Flügelantriebs nicht als technisch undurchführbar bezeichnen.

Letzten Endes ist die Verbesserung der Flugleistungen bei all diesen Fragen ausschlaggebend, denn die Entwicklung läßt sich durch technische Schwierigkeiten wohl hemmen aber nicht zum Stillstand bringen.

Der Beginn dieser Entwicklung muß, wie bereits erläutert, von zwei Gesichtspunkten ausgehen:

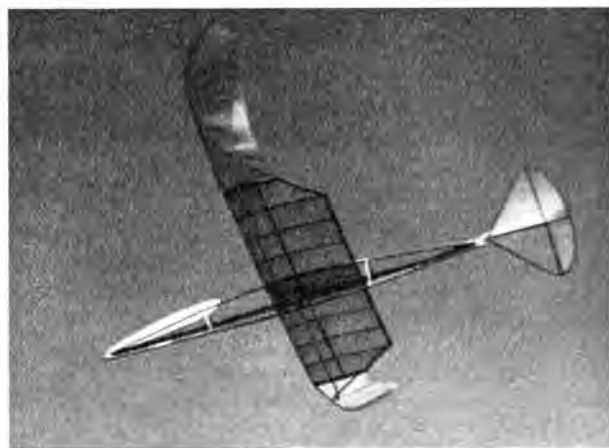
1. Erforschung der Luftwiderstandsgesetze beim Schwingenflug.
2. Versuche mit Schwingenflugmodellen zur Feststellung der Flugleistungen und der Stabilitätsbedingungen im freien Fluge.

Der erste Punkt ist Sache aerodynamischer Versuche und der daraus abgeleiteten theoretischen Untersuchungen.

Das zweite Forschungsgebiet bedingt die Mitarbeit aller am Modellbau interessierten Kreise, denn je mehr Erfahrungen mit den verschiedenartigsten Entwürfen vorliegen, um so eher kann aus diesem Boden die endgültige Lösung erwachsen.

Um aber die Einführung des Schwingenfluges in den Modell-

bau möglich zu machen, bedarf es für den Anfang eines brauchbaren Vorbildes für diejenigen, die sich weiterhin mit diesen Konstruktionen befassen wollen. Bisher gab es leider auf diesem Gebiete nichts, was man hierfür hätte verwenden können, obwohl von vielen Seiten ein großes Interesse dafür vorhanden war. Es hat sich deshalb vielfach die Ansicht durchgesetzt, daß es überhaupt nicht möglich sei, den Schwingenflug im Modellbau einzuführen und besonders diejenigen, die auf dem Papier die Lösung des Problems bereits in der Tasche hatten und dann nur noch die nötigen, meistens sehr reichhaltigen, Mittel brauch-



Bilder (9) der Modelle: Bildstelle D 75

Abb. 3. Kleines Schwingenflugmodell nach Lippisch beim Abwärtschlagen der Schwingen.

ten, vertraten stets diese Ansicht! Physikalisch gibt es jedoch hierfür keine Begründung, denn genau so gut wie man den Drachenflug im Modellbau verwirklichen kann, muß dies auch für den Schwingenflug möglich sein. Auch ist kein Grund einzusehen, daß etwa die aerodynamischen Wirkungen ihrem Wesen nach durch die Verkleinerung der Abmessungen Änderungen erfahren würden, denn die Änderung der Reynoldsschen Zahl beeinflusst lediglich die Vorgänge in der Grenzschicht, d. h. das Verhalten im Bereich unstetiger Strömungsvorgänge.

Wenn man allerdings von vornherein bei der Konstruktion mit den kompliziertesten Mechanismen anfängt, wird man keine brauchbaren Ergebnisse erreichen. Es ist auch gar nicht einzusehen, warum man von dieser Seite aus an das Problem heran-

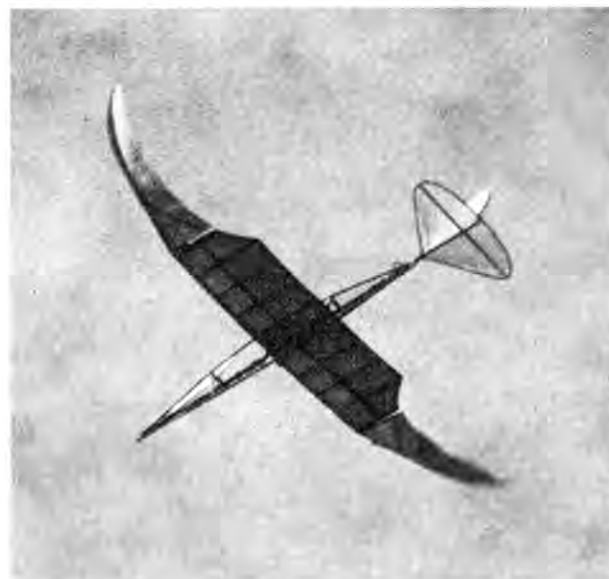


Abb. 4. Aufwärtsschlag der Schwingen.

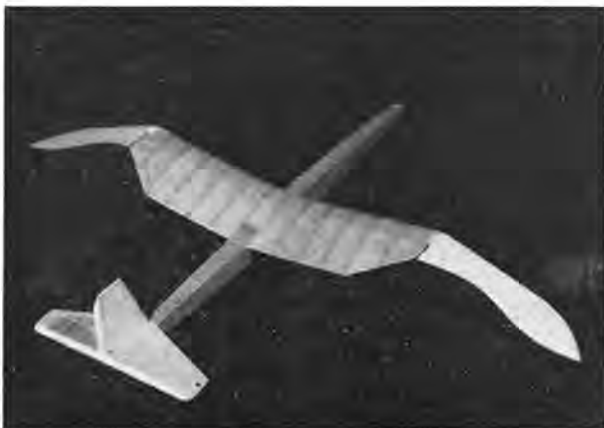


Abb. 5. Das NSFK-Schwingenflugmodell nach Lippisch.

gehen muß. Vielmehr wird eine technisch richtige Lösung immer nach möglicher Einfachheit streben, und eine Entwicklung kann nur dann vorwärtskommen, wenn aus den einfachsten Formen schrittweise Erweiterungen entwickelt werden.

Aus diesen Gedankengängen heraus kam ich zu den von mir anlässlich des Vorkenberger Reichsmodellwettbewerbes angefertigten Schwingenflugmodellen. Die Modelle sind daher keinesfalls als eine endgültige Lösung anzusehen, sondern sie stellen lediglich einen brauchbaren Anfang dar und geben jedem, der im Modellbau einige Erfahrung hat, die Möglichkeit, von dieser Stufe aus nach eigenen Ideen weiterzuentwickeln.

Das wesentliche Merkmal dieser Schwingenflugmodelle ist die Verwendung eines größeren starren Mittelflügels, der mit Rumpf und Leitwerk eine auch ohne die Schwingen einwandfrei flugfähige Zelle bildet. Die an den Flügelenden angebrachten

Schwingen dienen lediglich der Vortriebserzeugung, liefern also in der Normalfluglage keinerlei zusätzlichen Auftrieb.

Man könnte sich ein solches Modell aus dem Drachenflugzeug dadurch entstanden denken, daß man die Blätter der Luftschraube an den Flügelenden anbringt und nicht mehr kreisend, sondern nur pendelnd hin und her bewegt, wobei sich die Steigung dauernd selbsttätig einstellt.

Es gibt in der Literatur verstreut eine ganze Reihe von Beschreibungen von Schwingenflugmodellen, die geflogen haben sollen. Diese Modelle sind sämtlich so konstruiert, daß die beiden als Schwingen ausgebildeten Flügel eine Schlagbewegung ausführen, die um eine in Flügelmitte angeordnete Achse stattfindet. Das heißt, es wird bei diesen Modellen der ganze Tragflügel, in Anlehnung an den Vogelflug, als Schwinge verwendet, bei dem die Schlagbewegung ebenfalls um das Schultergelenk stattfindet.

Ich habe selbst zahlreiche Modelle dieser Art gebaut und mußte immer wieder feststellen, daß die Flugleistungen im Vergleich zu dem mit Luftschraube betriebenen Modell sehr mangelhaft sind. Die aufmerksame Beobachtung des Fluges dieser Modelle zeigt sehr bald den Grund dieser schlechten Flugleistung. Die Bewegung der ganzen Flügel mit ihren im Verhältnis zum Gesamtgewicht großen Massen bedingt eine der Flügelbewegung entgegengesetzte Bewegung des Rumpfes, so daß die Wirkung des Flügelenschlages zum großen Teil hierdurch wieder vernichtet wird. Beim Vogel liegen diese Verhältnisse wesentlich günstiger, weil das Flügelgewicht im Verhältnis zum Gesamtgewicht erheblich kleiner ist. Andererseits ist auch die Bewegungsform des Vogelflügels keinesfalls ein einfaches Auf- und Abschlagen des ganzen Flügels. Vielmehr nehmen an der Schlagbewegung in der Hauptsache die Außenflügel teil, und der Innenflügel macht diese Bewegung nur insoweit mit, als dies aus anatomischen Gründen notwendig ist.

Denn eines darf man bei der Betrachtung des Vogelfluges als Vorbild nie außer acht lassen:

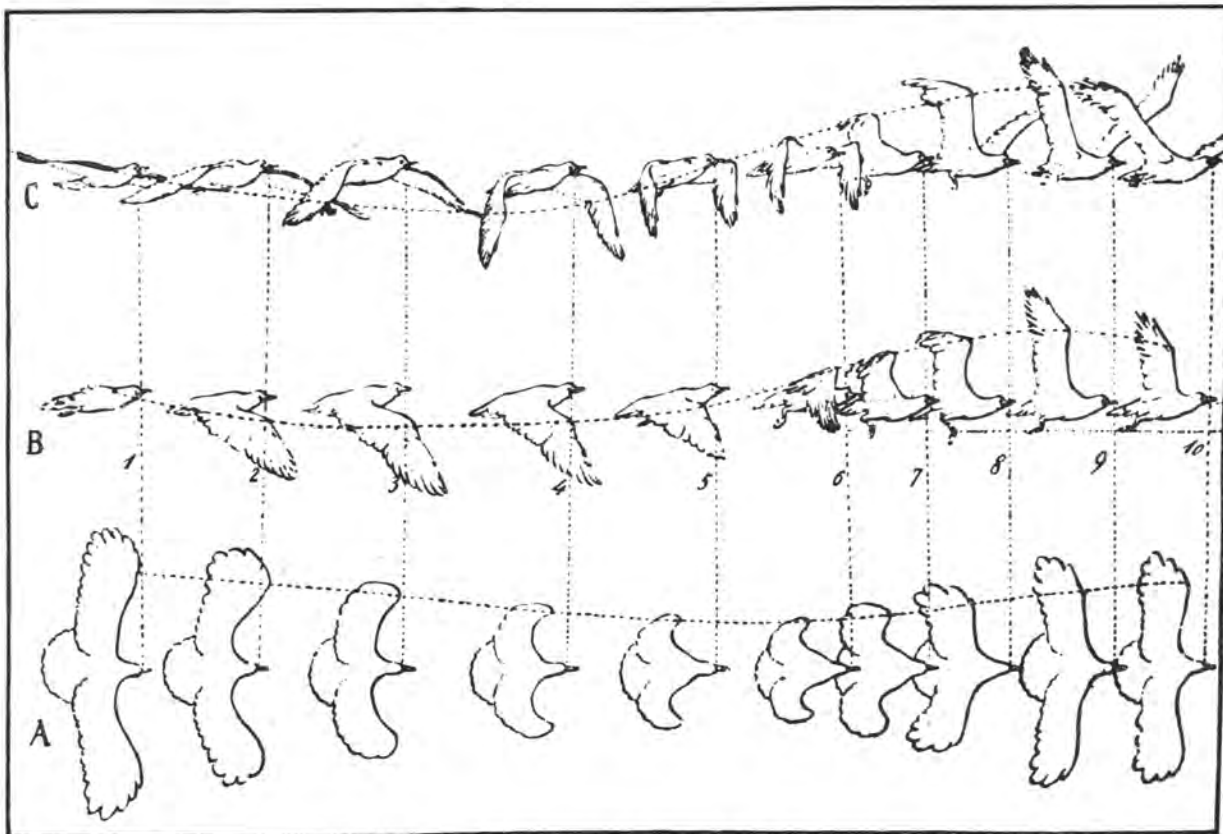


Abb. 6. Flugbilder einer Möve (nach Maren).

Man erkennt deutlich die verschiedenartige Bewegung des Innenflügels gegenüber dem Außenflügel.





Abb. 7. Mövenflug (nach Marey).

Der Vogel ist ein Lebewesen, das in erster Linie den ihm gestellten biologischen Forderungen genügen muß. Sein konstruktiver Aufbau ist nicht allein nach den Gesichtspunkten des Fliegenkönnens, sondern nach den Lebensbedingungen gestaltet.

Ein Schwingenflugzeug soll jedoch nur gut fliegen können, es braucht aber beispielsweise seine Flügel nicht so zusammenzufalten, daß es durch ein enges Nestloch schlüpfen kann.

Vielfach wird dieser an sich selbstverständliche Gesichtspunkt völlig übersehen, und viele glauben, man müsse nur den Vogel möglichst sklavisch nachahmen, um den Schwingflug zu verwirklichen. Diese Ansicht ist völlig untechnisch. Vielmehr muß man den Vogel mechanisch umdenken und zu erkennen versuchen, warum seine Flügelkonstruktion so gestaltet ist und welche Effekte bei der Bewegung des Flügels erzeugt werden.

Hierfür sind beim Vogel drei wesentliche Gesichtspunkte maßgebend:

1. Sein anatomischer Aufbau auf Grund biologischer Forderungen.
2. Die aerodynamischen Gesichtspunkte, die Auftriebs- und Vortriebserzeugung mit möglichst gutem Wirkungsgrad zu erreichen suchen.
3. Die kinematisch günstige Massenbewegung der schwingenden Flügel, die einen möglichst guten Antriebswirkungsgrad erzeugen soll.

Das Schwingenflugproblem ist nämlich keinesfalls ein rein aerodynamisches Problem, sondern ebenfalls ein Schwingungsproblem, und wir wissen längst, daß hier die Fragen der Resonanz und der günstigen Koppelung verschiedener Resonanzen den Antriebswirkungsgrad entscheidend beeinflussen können. Die Bewegung des Vogelstügels ist der günstigste Kompromiß zwischen diesen drei Grundbedingungen, und ich finde es einigermaßen vermessend, wenn jemand auf Grund von Flugaufnahmen und anderen Beobachtungen behauptet, diese Einflüsse voneinander trennen zu können.

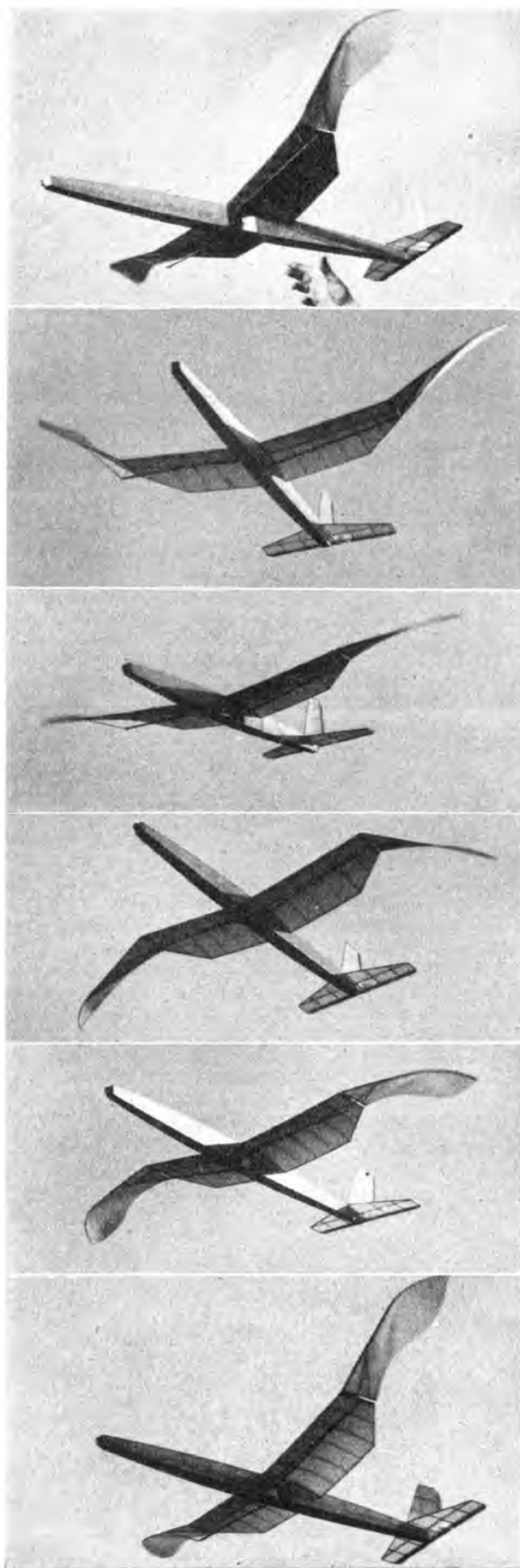
Was wir grundsätzlich konstruktiv am Vogelstügel lernen können, ist folgendes:

Alle starren Bauelemente des Flügels sind möglichst nahe an der Vorderkante angeordnet, während die rückwärtigen Teile des Flügels möglichst leicht und elastisch ausgebildet sind. Auch bei den Flügeln aller anderen fliegenden Lebewesen kann man den gleichen konstruktiven Grundsatz beobachten. Für diesen Aufbau gibt es einen aerodynamischen und einen schwingungstechnischen Gesichtspunkt. Der auf- und abbewegte Flügel erzeugt nur dann guten Vortrieb, wenn seine Hinterkante elastisch ausgebildet ist. Soll sich der Flügel andererseits leicht bewegen lassen und vor allen Dingen auch die Auf- und Abbewegung mit gekoppelter Drehung mit den verschiedensten Schlaggeschwindigkeiten ausführen, so müssen die Massen des Flügels so weit vorne angeordnet sein, daß die Bewegung keine aerodynamisch schädlichen zusätzlichen Flügelschwingungen ansetzt. Wir wissen aber, daß ein Flügel dann schwingungsfest ist, wenn sein Schwerpunkt vor dem Angriffspunkt der Luftkräfte liegt. Diese Konstruktionsweise kehrt auch in den einzelnen Schwingenfedern des Außenflügels wieder. Im übrigen ist die Masse des Flügels so klein wie möglich gehalten, und alle Muskeln, die der Bewegung des Flügels dienen, sind nach Möglichkeit an den nicht schwingenden Körper gelegt. Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß eine kleine Flügelmasse für einen guten Wirkungsgrad des Antriebs notwendig ist.

Betrachtet man nun die Bewegung der Schwingen im Fluge, so kann man in erster Linie ein einfaches Auf- und Ab schlagen der Schwingen beim ruhigen gleichmäßigen Ruderfluge beobachten. Diese Bewegung ist zweifellos die wesentliche. Dabei kann man deutlich feststellen, daß die Schlagweite des Außenflügels bedeutend größer ist als bei der Pendelbewegung eines in sich starren Flügels. Man hat vielmehr den Eindruck, daß der Mittelstügel lediglich aus anatomischen Gründen mit schwingt, jedoch ebenso gut stillgehalten werden könnte, ohne daß die Vortriebserzeugung dadurch wesentliche Einbuße erleidet.



Abb. 8. Schwingenflug eines Reiheres nach Marey.



Zweifelloos erzeugt der Vogel mit dem stark gewölbten Mittel-  
flügel in der Hauptsache den notwendigen Auftrieb und mit  
den Flügelenden den Vortrieb. Bei genauer Beobachtung von  
Zeitlupenaufnahmen erkennt man neben der auf- und ab-  
schlagenden Bewegung noch eine Vor- und Rückwärtsbewegung,  
die der Schlagbewegung so überlagert ist, daß die Flügel-  
spitze zum Vogelschwerpunkt auf einer elliptischen Kurve bewegt wird.  
Der abwärtsgeschlagene Flügel bewegt sich am Ende des Nieder-  
schlages nach vorne und wird aus dieser Stellung nach hinten  
oben angehoben. Inwieweit diese Bewegung auf einer Nach-  
giebigkeit des Flügels gegenüber den Rücktrieb- und Vortriebs-  
wirkungen beruht und einfach als elastisches Ausweichen ge-  
wertet werden muß, und in welchem Maße die kreisende Be-  
wegung der einfachen Auf- und Abbewegung gegenüber aero-  
dynamische Vorteile bietet, kann nicht entschieden werden.  
Dazu fehlen uns völlig die notwendigen Versuchsergebnisse, an  
Hand derer man diese Frage entscheiden kann. Kinematisch hat  
die kreisende Bewegung den Vorteil, daß die Bewegungs-  
umkehr in den Totpunkten allmählich vor sich geht.

Führt man die Flügel eines Schwingenflugmodells so aus,  
daß sie wie bei den bisherigen Modellen um das Schultergelenk  
auf- und abschlagen und so Auftrieb und Vortrieb gleichzeitig  
erzeugen, so nimmt man als weiteren wesentlichen Mangel  
in Kauf, daß der mit Auftrieb belastete Flügel den Vortrieb  
mit einem schlechteren Wirkungsgrad erzeugt. Die Flügelteile,  
die zur Vortriebszeugung herangezogen werden, müssen mög-  
lichst wenig schädlichen Luftwiderstand liefern, damit der Vor-  
triebswirkungsgrad gut wird. Den geringsten Widerstand liefert  
aber ein Profil, das bei geringer Wölbung mit kleinen An-  
stellwinkeln angeblasen wird, also wenig Auftrieb erzeugt.  
Beim Niederschlag wächst nun der Anstellwinkel und damit der  
Auftrieb, der bei der schräg abwärtsgerichteten Bewegung eine  
kräftige Vortriebskomponente liefert. Wäre aber der Auftrieb  
in der Ausgangsstellung bereits beträchtlich, so würde es gar  
nicht mehr möglich sein, diesen Auftrieb ohne kräftigen Wider-  
standszuwachs zu steigern, so daß ein großer Teil der Vor-  
triebskomponente durch den Widerstand zunichte gemacht würde.  
Wird dieses Flügelprofil dann beim Aufschlag von oben unter  
negativem Winkel angeblasen, so erhält man im Falle nega-  
tiven Auftriebs auch beim Aufschlag eine Vortriebswirkung.  
Dabei muß man ebenfalls von einer Einstellung mit kleinem  
positiven Auftrieb ausgehen, damit der zusätzliche negative An-  
stellwinkel beim Aufschlag auch negativen Auftrieb liefern kann.  
Wäre der Auftrieb der Mittelstellung zu groß, so würde der  
Vortriebsseffekt beim Aufschlag gar nicht zustande kommen, weil  
der notwendige negative Auftrieb nicht erzeugt wird.

Diese Betrachtung gilt in erster Linie für einen Flügel,  
der zur reinen Vortriebszeugung auf- und abbewegt wird, also  
beispielsweise für den Schlagflügel eines Schwingenflug-  
modells.

Beim Vogelstflug liegen die Verhältnisse insofern etwas  
anders, als die Niederschlagbewegung mit voll entfaltetem  
Flügel vor sich geht, während beim Aufschlag ein deutliches Zu-  
sammenlegen insbesondere des Außenflügels beobachtet werden  
kann. Die Bewegung ist also nicht wie beim einfachen Trieb-  
flügel beim Niederschlag und Aufschlag umgekehrt gleich, son-  
dern beim Vogelstflug in bezug auf die Grenzlage zwischen  
Niederschlag und Aufschlag völlig unsymmetrisch. Es ist durch-  
aus denkbar, daß diese sehr komplizierte Bewegung aero-  
dynamisch andere Vorteile bietet, die stärker ins Gewicht fallen  
als die gleichmäßige Vortriebszeugung beim Niederschlag und  
Aufschlag. Im Hinblick auf das weiter oben Gesagte erscheint  
ihre Nachahmung jedoch für den Ausgangspunkt einer Unter-  
suchung unbrauchbar.

Für den Anfang ist es zweifellos viel richtiger, die Vor-  
triebszeugung ganz von der Auftriebszeugung zu trennen.  
Die Methode der Auftriebszeugung ist ja bekannt. Über

Abb. 9. M.S.K.-Schwingenflugmodell nach Lippisch.

Die Bildfolge von oben nach unten zeigt verschiedene Phasen des Nieder-  
schlages und Aufschlages. Man erkennt deutlich die kräftige Verdrehung  
der elastischen Schwingen.



Flügelprofile, Umrißformen usw. wissen wir Bescheid, so daß wir hier von bekannten Tatsachen ausgehen können. Es ist nun nur notwendig, die am Aufsteinflügel angebrachten Vortriebschwüngen so zu entwickeln, daß sie möglichst viel von der zur Verfügung stehenden Energie in Vortriebsarbeit umwandeln.

Die Bauweise meines Modells gestattet ohne weiteres, beliebige Versuche mit verschiedenartigen Schwingenformen auszuführen. Auch kann man den Antrieb der Schwingen ohne Schwierigkeit beliebig verändern, da der starre Mittel Flügel die Möglichkeit bietet, verschiedenartige Übertragungsorgane innerhalb oder außerhalb des starren Mittel flügels anzubringen. Man kann dann sehr leicht durch Vergleichsflüge feststellen, welche der verschiedenen Formen oder Antriebsarten eine Leistungsverbesserung ergibt.

Die Schwingen, wie sie zur Zeit an meinen Modellen verwendet werden, sind naturgemäß noch denkbar einfach, und ich kann mir sehr wohl vorstellen, daß man durch eine verfeinerte Bauweise wesentliche Verbesserungen erreichen kann. Dabei muß man jedoch das Grundprinzip der Konstruktion, wie es dem Vogel Flügel entlehnt ist, beibehalten, nämlich die starren Bauelemente an der Vorderkante anordnen und die übrigen Teile des Flügels leicht und nach der Hinterkante zu elastisch ausbilden.

Der Vergleich zwischen den Flugleistungen meiner Schwingenflugmodelle und einem normalen Modell mit Luftschraubenantrieb fällt, wenigstens vor der Hand noch, zumungunsten des Schwingenflugmodells aus. Dies liegt in erster Linie an den beträchtlichen Verlusten, die bei der Energieübertragung durch den Kurbelantrieb auftreten. Das vom Motor abgegebene gleichförmige Drehmoment wird eigentlich nur in der Mittelstellung

der Schwingen voll übertragen, und in der Gegend der Totpunkte läuft die Kurbel praktisch völlig leer, so daß die abgegebene Leistung nicht umgesetzt werden kann. Die Verluste sind im Verhältnis zum einfachen Luftschraubenantrieb 30 bis 40 v. H., womit die geringeren Leistungen bereits völlig erklärt sind.

Nun ist die Frage des Antriebs nur wesentlich, wenn man den Modellbau als Selbstzweck betrachtet. Im Augenblick, wo man größere Ziele im Auge hat und im Modellbau gewissermaßen eine Vorstufe sieht, ist es nicht entscheidend, ob der Antrieb einen guten oder schlechten Wirkungsgrad hat. Da man den Wirkungsgrad leicht bestimmen kann, genügt es, damit zu rechnen, so daß man die erreichten Flugleistungen richtig einschätzen kann. Der Gummimotorantrieb hat weiterhin den Nachteil, daß sich das Drehmoment beim Ablauf dauernd ändert, so daß man keine gleichförmigen Antriebsverhältnisse erreicht. Erst beim Übergang zu anderen Motoren, z. B. bei Verwendung von kleinen Benzinmotoren, kann man diejenigen Gedankengänge verwirklichen, die durch Einschaltung schwingungsfähiger Systeme eine Verbesserung des Antriebswirkungsgrades möglich machen. Beim Gummimotorantrieb haben solche Versuche gar keinen Sinn, weil das veränderliche Drehmoment alle Überlegungen, die den Resonanzerscheinungen zugrunde liegen, zunichte macht.

Alle Versuche, die man anstellt, sollen in erster Linie dem großen Gedanken der Erforschung des Schwingenflugs dienen. Im engeren Rahmen des Versuchs selber darf man nie die Grenzen übersehen, die durch die versuchsmäßigen Bedingungen gegeben sind. Es gilt, etwas Neues zu erforschen, aber nur Tatsachen können unsere Erkenntnis bereichern.

## Aufruf an alle Flugmodellbauer, Flugmodellbau-Werkstoffvertriebe und Verlage für Flugmodellbau-Literatur

### Vereinfachung des Flugmodellbaues durch Normung von Werkstoffstärken

Auf Anregung namhafter Firmen aus der deutschen Händler-schaft für den Vertrieb von Flugmodellwerkstoffen und der deutschen Flugmodellbauer wendet sich die Schriftleitung an alle an der Entwicklung des deutschen Modellflugportes beteiligten Kreise mit dem Aufruf, an der Vereinfachung des Flugmodellbaues durch Normung verschiedener Werkstoffstärken mitzuarbeiten.

Die Gründe, die Art und der Gang der Normungsarbeiten seien nachstehend erklärt:

#### Gründe der Normung.

Es gibt heute in Deutschland über 100 verschiedene Baupläne für Flugmodelle. Wer sich einmal die Mühe macht, einige dieser Baupläne daraufhin durchzusehen, in welchen Stärken die Hauptwerkstoffe, nämlich Kiefernleisten und Sperrholz, vorgeschrieben werden, wird ein Vielheit feststellen, die völlig unnötig ist, den Modellbauern die Beschaffung erschwert und den Werkstoffhändlern in einem beinahe unerträglichen Maße die Lagerhaltung vergrößert. Eine Nachfrage bei zwei namhaften Firmen für den Modellbauwerkstoffvertrieb ergab, daß im Flugmodellbau etwa 80 verschiedene Kiefernleisten und 20 verschiedene Sperrholzstärken Verwendung finden.

Werden die verschiedenen Stärken einmal der Größe nach geordnet, dann ist auf den ersten Blick zu erkennen, daß etwa 50 v. H. durch Nachbarstärken ersetzt werden können. Oder sollte es z. B. nicht möglich sein, an Stelle eines vorgeschriebenen Leistenquerschnittes von  $3 \times 6,5$  einen solchen von  $3 \times 6$  zu benutzen?

Die Ursache für diese übertriebene Verschiedenheit in den Werkstoffstärken ist in den meisten Fällen bei den Flugmodellbauern zu suchen. Beim Bau ihres Modells hobelten sie Leisten mit stärkeren Querschnitten auf solche mit geringeren Querschnitten zu — vielleicht war irgendeine Helmaussparung in einer Rippe oder einem Spant etwas kleiner ausgefallen, als ursprünglich beabsichtigt —, ohne sich später bei der Veröffentlichung der nachträglich angefertigten Reizezeichnungen Gedanken darüber zu machen, ob die vorgeschriebenen Leistenquerschnitte handelsüblich waren oder nicht.

Die Werkstofffirmen wiederum begingen den Fehler — der allerdings aus Gründen des Wettbewerbes im freien Handel erklärlich ist —, alle die verschiedenen Leisten auf Lager zu nehmen und ihre Kunden nicht darauf hinzuweisen, daß verschiedene der Leistenquerschnitte durch benachbarte ersetzt oder durch Schwächerhobeln größerer Querschnitte selbst hergestellt werden können.

Hier muß Wandel geschaffen, muß der Flugmodellbau vereinfacht werden. Es gibt keine an der Förderung des deutschen Modellflugportes beteiligte Stelle, der durch die Normung irgendein Schaden erwachsen könnte.

#### Art der Normung.

Am dringlichsten ist gegenwärtig die Normung der Kiefernleistenquerschnitte und der Sperrholzstärken. Nachstehend werden einige der gegenwärtig erhältlichen Leistenquerschnitte und Sperrholzstärken in der Reihenfolge ihrer Größen aufgeführt. Die Angaben sind aus Aufstellungen der Firmen Georg Tiele, Berlin, und Hugo Wegner, Naumburg, entnommen.

Leistenquerschnitte in Millimetern:  $1 \times 3$ ,  $1 \times 5$ ,  $1 \times 10$ ,  $1,5 \times 3$ ,  $1,5 \times 4$ ,  $1,5 \times 5$ ,  $2 \times 2$ ,  $2 \times 3$ ,  $2 \times 4$ ,  $2 \times 5$ ,  $2 \times 6$ ,  $2 \times 7$ ,  $2 \times 10$ ,  $2 \times 12$ ,  $2,5 \times 2,5$ ,  $2,5 \times 5$ ,  $3 \times 3$ ,  $3 \times 4$ ,  $3 \times 5$ ,  $3 \times 6$ ,  $3 \times 7$ ,  $3 \times 10$ ,  $3 \times 12$ ,  $3 \times 15$ ,  $3 \times 20$ , . . . . .

Sperrholzstärken in Millimetern: 0,2 (zweifach), 0,4 (zweifach), 0,4 (dreifach), 0,6, 0,8, 1, 1,2, 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 . . . . .

Die durch Normung zu erzielende Beschränkung der Vielfalt der Querschnitte und Stärken erfolgt nach drei verschiedenen Gesichtspunkten.

1. Es muß erreicht werden, daß die deutschen Modellbauer in Zukunft nur genormte Leisten und Sperrhölzer verwenden.

2. Verlage und Modellbauer sorgen dafür, daß die nicht genormten Stärken bei Neuauflagen der Baupläne aus diesen verschwinden und durch genormte ersetzt werden.

3. Sollten sich einige Werkstoffe aus Entwurfsgründen nicht durch genormte ersetzen lassen, so treffen Werkstoffhändler und Modellbauer die stille Vereinbarung, daß letzterer sich den nichtgenormten Querschnitt bzw. die nichtgenormte Stärke aus Nachbarquerschnitten bzw. -stärken selbst herstellt.

### Gang der Normung.

Die vorgeschlagene Normung kann nur dann zu dem gewünschten Erfolg führen, wenn alle Träger und Förderer des deutschen Modellflugsports zur Mitarbeit erfaßt werden. Diese setzen sich zusammen aus

- den vom MEGK betreuten Mitgliedern der Modellbau-Arbeitsgemeinschaften der DJ,
- den älteren Modellbauern und dem Modellbau-Lehrpersonal des MEGK,
- der deutschen Schulfugend und ihren Modellbaulehrern,
- den deutschen Modellbau-Werkstoffgeschäften,
- den deutschen Verlagen für Flugmodellbauliteratur.

Die vorgenannten Stellen werden hierdurch gebeten, zu der nachstehenden von der Schriftleitung und den beiden schon genannten deutschen Werkstoffgeschäften aufgestellten Liste der zur Normung vorgeschlagenen Leistenquerschnitte und Sperrholzstärken Änderungs- bzw. Ergänzungsvorschläge zu machen.

### Vorschlag für die Normung von Leistenquerschnitten und Sperrholzstärken für den Flugmodellbau.

#### Querschnitte der Kiefernholzleisten:

$1 \times 1$  (für Saalflugmodelle),  $1 \times 3$  (für lamellierte Randbogen),  $2 \times 2$ ,  $2 \times 3$ ,  $2 \times 5$ ,  $2 \times 7$ ,  $2 \times 10$ ,  $2,5 \times 2,5$ ,  $2,5 \times 5$ ,  $3 \times 3$ ,  $3 \times 4$ ,  $3 \times 5$ ,  $3 \times 6$ ,  $3 \times 10$ ,  $5 \times 5$ ,  $5 \times 8$ ,  $5 \times 10$ ,  $5 \times 15$ ,  $5 \times 20$ ,  $6 \times 10$ ,  $7 \times 9$ ,  $8 \times 10$ ,  $10 \times 10$ ,  $10 \times 20$ .

#### Querschnitte der Eichenholzleisten:

$2 \times 2$ ,  $2 \times 3$ ,  $2 \times 5$ ,  $2,5 \times 5$ ,  $5 \times 5$ .

#### Sperrholzstärken:

Zweischichtig: 0,2, 0,4.

Drei- oder mehrschichtig: 0,4, 0,6, 0,8, 1, 1,2, 1,5, 2, 3, 5, 10.

Änderungs- oder Ergänzungsvorschläge zu dieser Liste sind an die Schriftleitung der Zeitschrift „Modellflug“ beim MEGK, Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Straße 1 und 3, einzureichen. Die Schriftleitung wird dann in einem der nächsten Hefte des „Modellflug“ die aus der Zusammenarbeit entstandene endgültige Liste der für den Flugmodellbau genormten Werkstoffe bekanntgeben. Sie schlägt vor, daß die Normung erst ab 1. August in Kraft tritt, damit die Firmen bis zu diesem Zeitpunkt Gelegenheit haben, die nicht genormten Werkstoffe abzustufen.

Um die Gewähr zu geben, daß alle der unter A. bis E. genannten Stellen die Normung beachten und im Gedächtnis behalten, ist über die Veröffentlichung der Normungsliste in den Fachzeitschriften hinaus ein besonderer Förderungsplan vorgesehen, der mit Hilfe aller deutschen Werkstoffgeschäfte für den Flugmodellbaubedarf durchgeführt wird:

Diese Werkstoffgeschäfte legen für eine noch zu bestimmende Zeitdauer jeder ihrer Werkstoff-, Bauplan- oder sonstigen Sendungen eine besondere von einer noch zu benennenden Stelle zu beziehende Liste der genormten Werkstoffe bei. Da die Werkstoffgeschäfte ausnahmslos mit jedem deutschen Flugmodellbauer in Verbindung stehen, ist es somit ausgeschlossen, daß irgend eine an der Förderung des Modellflugsports beteiligte Stelle in Deutschland über die durchgeführte Normung ununterrichtet bleibt.

## Stand der deutschen Flugmodellrekorde am 1. Januar 1938

### Klasse Kumpffsegelflugmodelle:

Handstart/Strecke: W. Saerbeck, Borghorst . . . . .	43 000 m
Handstart/Dauer: E. Bellaire, Mannheim . . . . .	20 min 13 s
Hochstart/Strecke: W. Breßfeld, Hamburg . . . . .	91 200 m
Hochstart/Dauer: H. Kummer, Düben . . . . .	55 min - s

### Klasse Nurflügel-Segelflugmodelle:

Handstart/Strecke: A. Herrmann, Nordhausen . . . . .	2375 m
Handstart/Dauer: K. Schmidtberg, Frankfurt/M. . . . .	37 min 41 s
Hochstart/Strecke: H. Kolenda, Essen . . . . .	10 400 m
Hochstart/Dauer: H. Kolenda, Essen . . . . .	11 min - s

### Klasse Kumpffflugmodelle mit Gummimotor:

Bodenstart/Strecke: A. Lippmann, Dresden . . . . .	795,5 m
Bodenstart/Dauer: Meelmeyer, Dresden . . . . .	13 min 7 s
Handstart/Strecke: K. Lippert, Dresden . . . . .	22 400 m
Handstart/Dauer: A. Lippmann, Dresden . . . . .	1 h 8 min

### Klasse Kumpffflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Bodenstart/Strecke: H. Haas, Gladbeck . . . . .	20 000 m
Bodenstart/Dauer: H. Haas, Gladbeck . . . . .	1 h 8 min - s
Handstart/Strecke: K. Dannenfeld, Uelsen . . . . .	23 900 m
Handstart/Dauer: K. Dannenfeld, Uelsen . . . . .	52 min - s

### Klasse Kumpffwasserflugmodelle mit Gummimotor:

Wasserstart/Dauer: A. Menzel, Dresden . . . . .	25 s
---	------

### Klasse Kumpffwasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Wasserstart/Dauer: noch keine gültige Leistung . . . . .	—
--	---

F. Alexander

(Beauftragt mit der Führung der deutschen Flugmodellrekordliste)



## Die Ausführung von Trimmgewichtskammern bei Segelflugmodellen

Von H. J. Hamann, Potsdam.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Schwerpunkt eines Segelflugmodells, das seine ersten Flüge bei Windstille oder schwachem Winde ausgeführt hat, etwas vorverlegt werden muß, wenn der Start einmal bei stärkerem Winde erfolgen soll. Der erfahrene Modellbauer versucht deshalb bei der Anbringung des Trimmgewichtes Möglichkeiten zu finden, den Schwerpunkt mit einfachen Handgriffen je nach den Windverhältnissen in Richtung der Flugmodell-Längsachse verlegen zu können. Bei der Suche nach solchen Verstellmöglichkeiten werden jedoch mitunter Maßnahmen ergriffen, die wohl im ersten Augenblick des Nachdenkens sehr sinnfällig erscheinen, sich aber bei eingehender Betrachtung als durchaus unzureichend erweisen. Bevor ich deshalb auf den eigentlichen Zweck dieses Aufsatzes, die Beschreibung sich bewährender Trimmgewichtsanordnungen, eingehe, möchte ich eine nicht selten angewandte ungeeignete Maßnahme der Schwerpunktverlagerung beschreiben.

Ich sah vor einiger Zeit ein Segelflugmodell, bei dem das Trimmgewicht als Bleikeil ausgebildet war. Die Spitze des Bleikeiles war mit einer drehbaren parallel zur Flugmodellquerachse liegenden Achse verbunden. Das Trimmgewicht konnte also wie der Zeiger einer Uhr gedreht werden. Meines Erachtens ist diese Anordnung des verstellbaren Trimmgewichtes als Spielerei zu betrachten. Es ergab sich folgende Rechnung:

Der Hebelarm Bleikeilsschwerpunkt bis Schwerpunkt betrug 275 mm. Der Bleikeil wog 25 g. Bei Drehung des waagerecht liegenden Bleikeils um 180° wanderte der Keilsschwerpunkt um 10 mm. Will man die Größe der Trimmgewichtsveränderung, die unbekannte  $x$ , feststellen, so entsteht die Verhältnisgleichung:

$$\frac{275-5}{25} = \frac{275+5}{25+x}; \quad 6750+270x=7000;$$

$$x = \frac{25}{27}; \quad x=0,926.$$

Die Trimmgewichtsveränderung beträgt also noch nicht einmal 1 g. Der Wert ist so gering, daß er für die praktische Schwerpunktverlegung bei Segelflugmodellen keine Bedeutung hat.

Der Trimmgewichtszusatz oder auch die Trimmgewichtsabnahme beläuft sich mitunter über 50 g. Für derartige Gewichtsausgleiche ist es vorteilhaft, das Flugmodell mit einer regelrechten Trimmgewichtskammer auszurüsten. Nachstehend gebe ich für einige Bauplanflugmodelle praktische Ausführungsmöglichkeiten der Trimmgewichtskammer an.

Bekanntlich ist der Rumpfquerschnitt des Segelflugmodells „Baby“ dreieckig. Die Bleikammer wird nach Abb. 1 hinter dem Rumpfkopf eingebaut. Ein 1 mm starkes Sperrholzbrett schließt die Rumpfleisten unten als Kammerboden ab. Der obere ebenfalls aus 1 mm starkem Sperrholz bestehende Kammerdeckel ist vorn durch einen Drahtstift drehbar befestigt. Die hintere Befestigung erfolgt durch ein Gummiband, das über

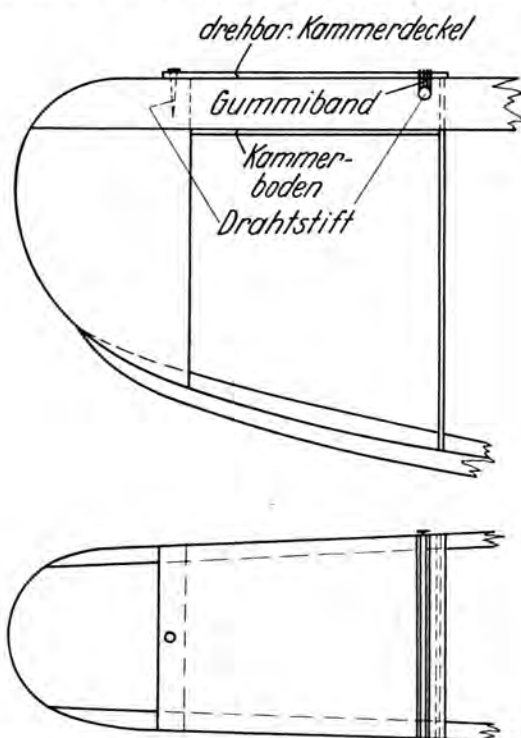


Abb. 1. Rumpfspitze des Segelflugmodells „Baby“.

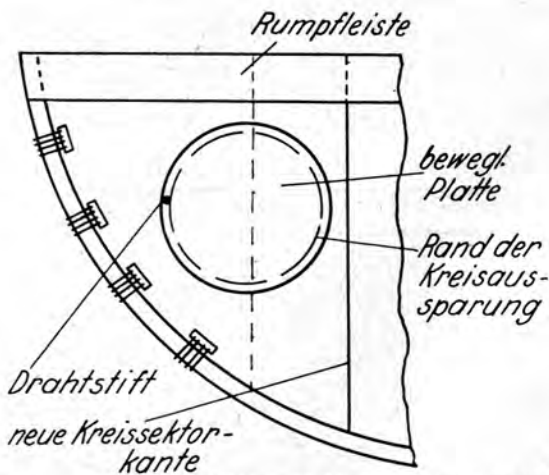


Abb. 2. Trimmgewichtskammer beim „Großen Winkler“.

zwei in die Rumpfhölme eingelassene Drahtstifte gespannt ist.

Das Segelflugmodell „Der große Winkler“ hat einen Flachrumpf. Hier ist eine Bleikammer schon schwieriger anzubringen. Die Rumpfspitze erhält bei diesem Modell ihre Festigkeit durch einen verzerrten aus starkem Sperrholz bestehenden Kreissektor. Dieser Kreissektor, dessen hintere Abschlusslinie auf der Abb. 2 gestrichelt gezeichnet ist, muß zunächst nach hinten erweitert werden. In ihm bringen wir eine kreisförmige

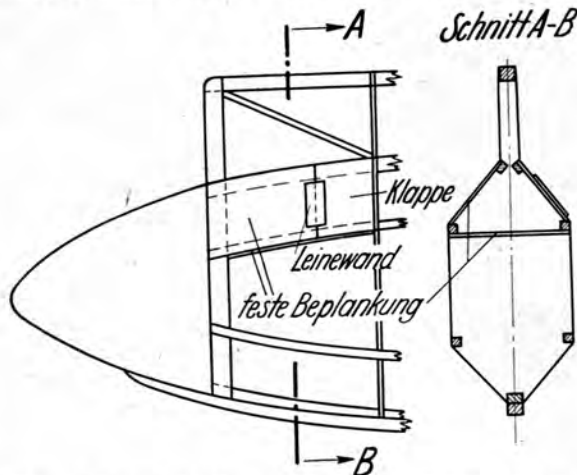


Abb. 3. Trimmgewichtskammer in der Rumpfspitze des „Gentsch“.

Aussparung an, die von allen Sektorrändern wegen Bruchgefahr einen genügend großen Abstand aufweisen muß. Wir fertigen uns darauf aus 1 mm starkem Sperrholz zwei Kreisscheiben an, deren Durchmesser 6 mm größer ist als der der Kreisaussparung. Während die

eine Kreisscheibe als fester Verschluss auf die eine Seite der Aussparung des Sektors geleimt wird, dient die andere als drehbarer Verschluss. Sie wird mit einem tief eingetriebenen Drahtstift – oder einem Schraubchen – befestigt.

Das „Gentsch-Modell“ hat einen sechseckigen Rumpfquerschnitt. Auch hier wird, wie beim Flugmodell „Baby“, die Trimmgewichtskammer zwischen dem Rumpfkopf und dem ersten freien Rumpfspant angebracht, und zwar befindet sie sich in dem über den beiden oberen Rumpflängsholmen liegenden Raum. Nach den Angaben der Abb. 3 wird dieser Raum allseitig mit einer 1 mm starken Sperrholzbeplankung geschlossen. Die eine Seitenbeplankung erhält jedoch eine zu öffnende und zu verschließende Klappe, die dadurch entsteht, daß die Seitenbeplankung senkrecht in zwei Teile zerlegt wird. Diese Seitenbeplankung fest sich somit aus einem festen

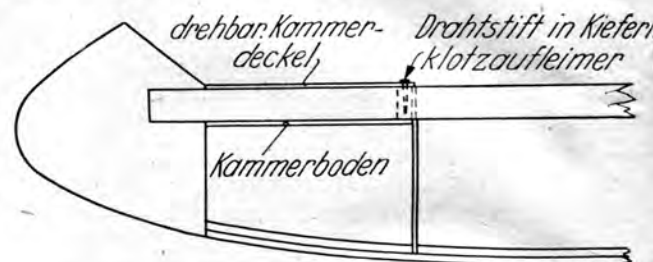


Abb. 4. Rumpfspitze des Enten-Segelflugmodells von Klank.

und einem losen Teil zusammen. Der lose ist mit dem festen durch ein Leinwandcharnier verbunden. Der Verschluss der Klappe erfolgt dadurch, daß sie stramm zwischen den hinteren Rand der vorderen Beplankung und der Vorderseite des freien Spantes klemmt. Zu bemerken ist noch, daß in diesem Spant die obere Erleichterungsaussparung nicht ausgeführt werden darf, oder falls schon angebracht, wieder geschlossen werden muß.

Die Anbringung der Trimmgewichtskammer bei dem Enten-Segelflugmodell von Klank entspricht der beim „Baby“. Nur liegt der Drehpunkt des oberen Verschlusses nicht am Rumpfkopf, sondern am ersten freien Rumpfspant, der zur Aufnahme des Befestigungstiftes einen seitlichen Kiefernklotzaufleimer erhält (Abb. 4).

Die von mir aufgezeigten Ausführungen der Trimmgewichtskammern bei verschiedenen Segelflugmodellen sollen nur zeigen, daß an jedem Flugmodell mit wenig Arbeitsaufwand derartige Kammern angebracht werden können. Die gebrachten Beispiele lassen sich auf zahlreiche andere Flugmodelle übertragen.





## Bauvorschriften für die Flugmodelle des internationalen Wettbewerbes um den Wakefield-Pokal 1938

Es besteht die Wahrscheinlichkeit, daß das Nationalsozialistische Fliegerkorps wie im Vorjahre auch in diesem Jahr eine Mannschaft von sechs deutschen Flugmodellbauern zur Teilnahme an dem internationalen Wettbewerb für Motorflugmodelle um den Wakefield-Pokal entsenden wird. Dieser Wettbewerb findet, nachdem der Wakefield-Pokal im Jahre 1937 von einem Franzosen gewonnen wurde, im Spätsommer dieses Jahres in Frankreich, voraussichtlich bei Paris, statt.

Obwohl über die Beteiligung Deutschlands bei Redaktions-schluss dieses Heftes noch keine endgültige Entscheidung seitens des Korpsführers des NSFK vorlag und auch über den Zeitpunkt der Austragung des deutschen Ausscheidungswettbewerbes keinerlei Angaben gemacht werden können, seien nachstehend die Bauvorschriften bekanntgegeben, die beim Entwurf und Bau der Wakefield-Pokal-Flugmodelle beachtet werden müssen. Mit dieser Veröffentlichung kommt die Schriftleitung einem von verschiedenen Seiten geäußerten Wunsche nach.

Den Bauvorschriften sei vorausgeschickt, daß gegenüber den vorjährigen nur hinsichtlich der Bestimmung des Inhaltes des Höhenleitwerkes eine Neuerung eingetreten ist.

### 1. Fluggewicht

Das Mindestgewicht des flugfertigen Modells ist auf 226,79 g (8 ounces) festgesetzt.

### 2. Tragflügelinhalt

Der Inhalt des Haupttragflügels oder (bei Doppel- und Mehrdeckern) der Tragflügel muß 12,9032 qdm (200 square inches) betragen. Etwaige Abweichungen hiervon nach oben oder unten dürfen 0,6451 qdm (10 square inches) auf

keinen Fall überschreiten. Über die Einzelheiten der Errechnung des Tragflügelinhaltes unterrichten die untenstehenden Bildbeispiele.

### 3. Inhalt des Höhenleitwerkes

Der Inhalt des Höhenleitwerkes darf nur 50 v. H. des Tragflügelinhaltes betragen.

### 4. Rumpfsquerschnitt

Der Querschnitt des Rumpfes (oder der Rümpfe) muß an der stärksten Stelle in einem bestimmten Verhältnis zur Rumpflänge stehen, wofür die nachstehende Formel zu beachten ist:  $F = L^2/100$ .  $F$  = Flächeninhalt des größten Rumpfsquerschnittes,  $L$  = Länge über alles (gemessen zwischen der Naben-spiße der Luftschraube bis zum hintersten Punkt der Leitwerke oder des Landesporntes).

### 5. Antrieb

Es ist nur Gummimotorantrieb zulässig. Der Gummimotor muß sich innerhalb des allseitig geschlossenen Rumpfes des Flugmodells befinden.

### 6. Fahrwerk

Das Fahrwerk muß so beschaffen sein, daß das Flugmodell vollkommen selbsttätig die Startbahn oder den Boden verläßt. Dem Modell darf keinerlei Anstoß gegeben werden.

### 7. Vorbereitung zum Start

Das Flugmodell muß nach Aufruf binnen drei Minuten startfertig sein, anderenfalls dem Bewerber dieser Flug gestrichen wird.

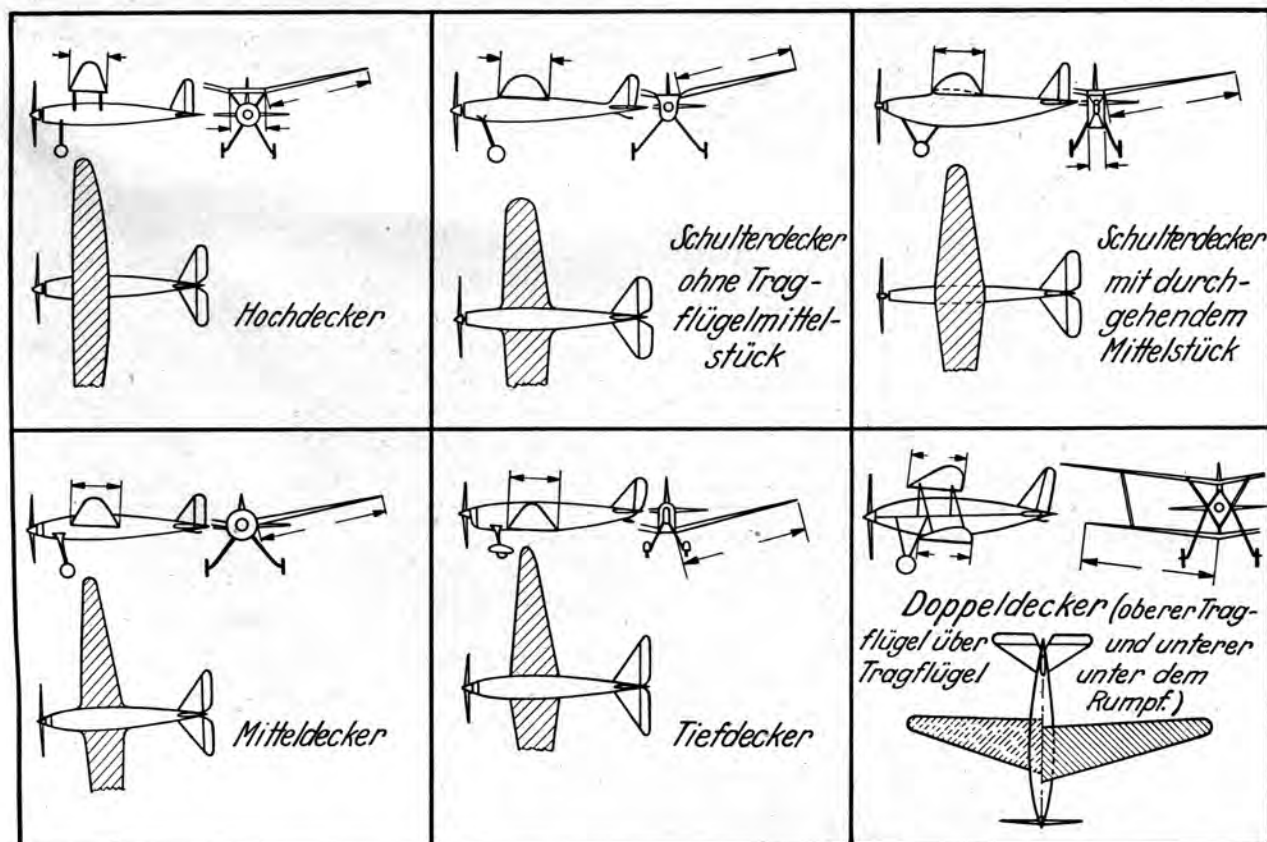


Abb. 1. Errechnung des Tragflügelinhaltes (schraffiert) bei Hoch-, Schulter-, Mittel-, Tief- und Doppeldeckerflugmodellen, die auf dem internationalen Wettbewerb um den Wakefield-Pokal 1938 starten werden.

# Herstellung einer einfachen Freilaufvorrichtung für Gummimotorflugmodelle

Von Bernhard Klitz

Herr Michaelis veröffentlichte im „Modellflug“ vom Mai 1937 eine Freilaufvorrichtung für die Luftschraube von Gummimotorflugmodellen, deren Inbetriebsetzung meiner Auffassung nach dem Anfänger im Flugmodellbau noch Schwierigkeiten bereiten dürfte. Ich glaube, eine einfachere Entwurfslösung gefunden zu haben, die in jeder Hinsicht große Betriebssicherheit gewährleistet.

Die Abbildung zeigt in vergrößerter Darstellung einen Schnitt durch die Vorrichtung in Freilaufstellung. Die Freilaufvorrichtung besteht aus vier Teilen: zwei Scheiben, einer Feder und der Luftschraubenwelle.

Zum Selbstbau ist folgendes zu sagen: Wir biegen zuerst den U-Haken der Luftschraubenwelle. Er muß an beiden Biegungsstellen ausgeglüht werden. Dann schieben wir die erste Scheibe auf. Ihr Außendurchmesser muß größer als der äußere Federdurchmesser sein. Danach wird die Feder und dann die zweite Scheibe aufgeschoben. Der Innendurchmesser der Feder ist durch die Beschriftung der Abbildung bestimmt.

Das Längenmaß des Mitnehmers der Luftschraubenwelle richtet sich nach der Länge der Feder. Das Maß vom Ende des Mitnehmers bis zur Vorderkante der Luftschraube ist konstant. Es beträgt, wenn die Feder durch das Gewicht des Gummis an die Luftschraube gedrückt ist, 3 mm. Die Feder ist beim Eisenwarenhändler als Feder für Feuerzeuge erhältlich.

Der Abstand Luftschraubenwelle bis Mitnehmer richtet sich nach der Bohrung für den Mitnehmer. Der Abstand vom äußeren Rand der Bohrung bzw. der Buchse bis zum Außendurchmesser der Scheibe beträgt 1 mm. Daraus errechnet sich der Abstand der Mittelpunkte der Mitnehmerbohrung und der Luftschraubenachsbohrung folgendermaßen:

$$A = \frac{1}{2} (D_1 + D_2) + 1.$$

Hierin ist  $D_1$  = äußerer Scheibendurchmesser,  $D_2$  = äußerster Buchsendurchmesser (Außendurchmesser des Rohres + 2 mm Stauchung).

Das Einziehen der Buchse ist denkbar einfach. Wir schlagen ein auf richtige Länge zugeschnittenes Stück Aluminiumrohr mittels Holzhammer in die um  $\frac{2}{10}$  bis  $\frac{3}{10}$  mm kleinere Bohrung, die wir an beiden Enden 1 mm angesenkt haben. Darauf treiben wir mit Hilfe eines Körners die Buchse an den Enden auseinander, bis die Senkung gefüllt ist.

Beim Aufziehen des Gummimotors ist der Mitnehmer in die Buchse zu drücken, worauf schnell 20 bis 25 Umdrehungen zu geben sind. Schnell deshalb, weil die Reibung zwischen Mitnehmer und Buchse nicht abnehmen darf. Andernfalls zieht sich der Mitnehmer aus der Bohrung heraus. Die Feder wird durch die zunehmende Gummispannung immer mehr zusammengepreßt, bis der Mitnehmer in der Mitnehmerbohrung fast verschwindet. Während des Fluges läßt der Zug des Gummis allmählich nach, bis die Spannung fast ganz aufgehoben ist. Der Druck der Feder ist schließlich größer als der Zug des Gummimotors und drückt den Mitnehmer aus der Bohrung. Die Luftschraube ist frei. Sie wird durch den Flugwind gedreht, und das wollten wir erreichen.

Diese Freilaufvorrichtung kann in entsprechender Ausführung auch für die Drehflügel von Hubschraubern und Tragschraubern benutzt werden.

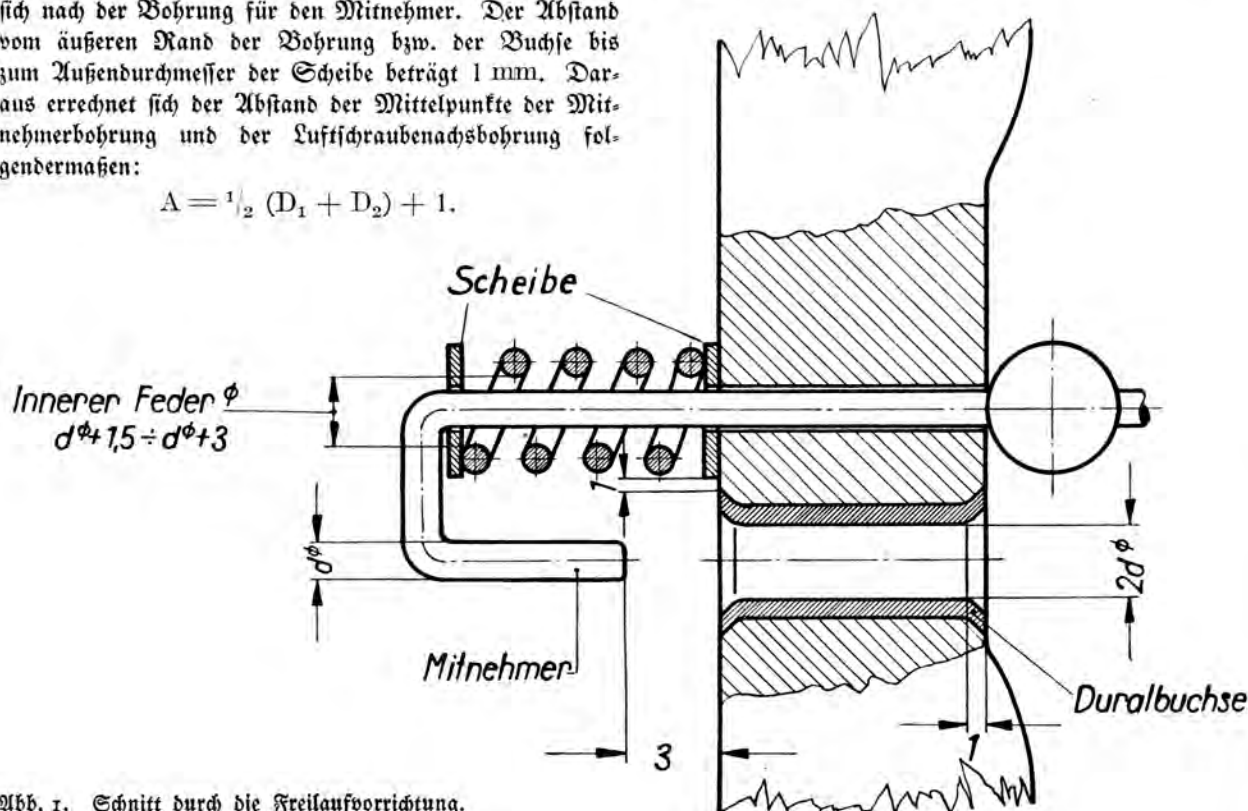


Abb. 1. Schnitt durch die Freilaufvorrichtung.

## Umänderung des Einheits-Segelflugmodells für den Hochstart

Von Modellbaulehrer Hans Wagner.

Bei der bisher üblichen Ausführung des Rumpfes des Einheits-Segelflugmodells läßt sich ein einwandfreier Hochstart infolge des kurzen Hebelarmes Haken bis Schwerpunkt nur schwer ausführen. Mit der nachstehend beschriebenen, am Einheitsmodell leicht zu befestigenden Vorrichtung läßt sich dieses Modell wie jedes andere Flachrumpf- oder Vollrumpfmodell einwandfrei mit dem Hochstartseil starten.

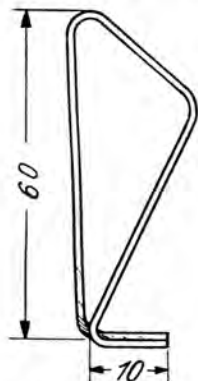


Abb. 1. Dreieck aus 1 mm starkem Stahldraht.

Man biegt aus 1 mm starkem Stahldraht ein Dreieck, dessen obere Seite die Breite des Rumpfes am Befestigungsbrett hat und dessen nach unten stehende Schenkel gemäß Abb. 1 60 mm lang sind und von dort aus um 10 mm nach hinten abgebogen verlaufen. Dieses Stahldrahtdreieck wird vor dem Sperrholzbrettchen des Rumpfes mittels Leim und Zwirn an den Rumpfleisten befestigt. Nach den Angaben der Abb. 2 bringt man an dem vorderen Ende eines zweiten Stahldrahtes eine

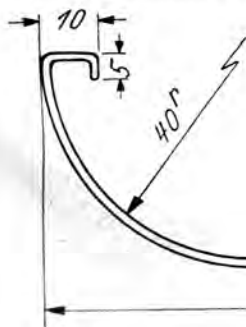


Abb. 2. Abmessungen der Landekufe aus Stahldraht.

U-förmige Biegung an, zieht diesen Draht durch ein vorgebohrtes Loch von oben durch den Rumpfkopf und befestigt das U-förmige Ende in der angegebenen Weise. Nachdem das unten hervorstehende Drahtende mit einem Biegeradius von etwa 40 mm nach hinten gebogen worden ist, trifft es auf die nach hinten gekrümmten Enden des Drahtdreiecks. Mit diesen Enden wird der Draht durch Umwickeln mit Messingdraht und durch Verlöten verbunden. Alle drei Drahtenden bilden zusammen den Hochstarthaken (Abb. 3).

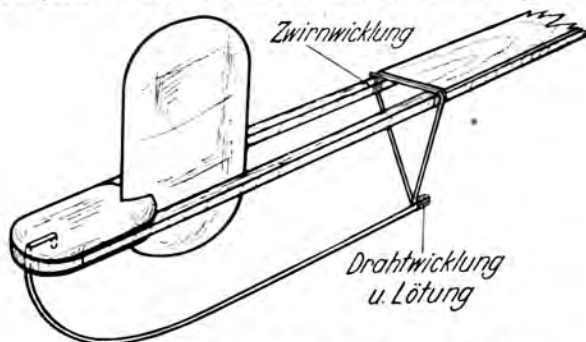


Abb. 3. Die fertige Hochstart- und Landevorrichtung.

Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß der Haken etwas nach unten geneigt verläuft und seine Oberseite glattgefeilt wird, damit der Ring des Hochstartseiles nach Erreichen der Startgipfelhöhe leicht abrutschen kann.

Die vorstehende Vorrichtung hat den weiteren Vorteil, daß sie als Landekufe wirkt und somit das Modell, insbesondere das Rumpfspitzenleitwerk, vor Beschädigungen beim Landen schützt. Nachteilige Beeinflussungen des Gleitwinkels durch die etwas erhöhten schädlichen Widerstände sind kaum zu beobachten.

## „Der Große Winkler“ zu den Reichswettbewerben wieder zugelassen

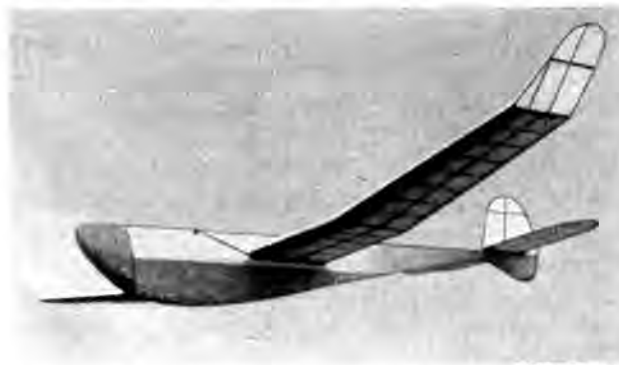


Bild: Gerner

Abb. 1. Das Hochleistungs-Segelflugmodell „Der Große Winkler“ mit vollem Rumpf.

In den vom Korpsführer des NSFK herausgegebenen allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen ist angegeben, daß auf den Reichswettbewerben für Segelflugmodelle nur noch Flugmodelle mit vollem Rumpf im Gegensatz zu solchen mit Flachrumpf oder Stabrumpf starten dürfen. Das nach dem Bauplan mit einem Flachrumpf gebaute Segelflugmodell „Der Große Winkler“ konnte auf Grund dieser Bestimmung erstmalig beim vergangenen Reichswettbewerb auf der Wasserkuppe nicht auf der Startliste erscheinen.

In Beantwortung verschiedener Anfragen aus den Leserkreisen teilt die Schriftleitung mit, daß die allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen in bezug auf die Zulassung von Flachrumpf-Segelflugmodellen zwar keine Änderungen erfahren haben, daß aber das genannte Segelflugmodell, wie nebenstehende Abbildung zeigt, jetzt auch mit vollem Rumpf gebaut und somit auf den Reichswettbewerben wieder gestartet werden kann.



## Farbanstrich — oder nicht?

Wenn der letzte Spannlastanstrich trocken ist, nimmt man wohl immer noch einmal Rumpf, Tragflügel und Leitwerke und baut alles zusammen. Man schielt dann von der Rumpfspitze zum Leitwerk, überzeugt sich, daß alles fluchtet, sich nichts verzogen hat, ein Flügelknick nicht stärker als der andere ist und legt dann sein Flugmodell mehr oder minder befriedigt aus der Hand.

Und nun noch einen kritischen Blick von oben. Die Besspannung ist recht schön glatt geworden. Nur die Flügelnahe hat einige höchst unvorschriftsmäßige Falten und Beulen. Na, auch nicht so schlimm. Kommt eben ein bißchen Farbe drauf, und kein Mensch merkt was.

Nicht alle denken so. Ein Glück, daß der größere Teil der Modellbauer zu ehrlich ist, um irgendeine „Schluderei“ unter einem knalligen Farbanstrich zu verbergen. Denn fast immer hat die Farbe die höchst undankbare Aufgabe, Schönheitsfehler, manchmal aber auch schon großen „Murks“, zu übertünchen. Es hat sich immer wieder auf den Wettbewerben gezeigt, daß man die farbenprächtigen Modelle am besten nur von weitem bestaunt. Bei eingehender Betrachtung sieht man doch zu viel, was eigentlich nach dem Willen des Erbauers unsichtbar bleiben sollte.

Also, Hitlerjungen und Pimpfe, versucht es einmal ohne Farbe! Baut von Anfang an so, daß Ihr nichts zu verbergen braucht!

Und nun noch ein Wort an diejenigen, deren oberster Grundsatz stets die Sauberkeit der Bauausführung war, die aber auf einen, ach so schönen Farbanstrich nicht glauben verzichten zu können.

Warum eigentlich Farbe? Wir gehen doch mit unserem Modell zu keiner Schönheitskonkurrenz. Durch Farbanstrich wird auch bestimmt keine Verbesserung der Flugeigenschaften erreicht. Warum müssen namentlich unsere jüngeren Kameraden jedes Seitenleitwerk mit dem Hoheitszeichen versehen, womöglich Rumpf und Tragflügel noch mit dem Falkenkreuz, dem Zeichen der Deutschen Luftwaffe, besleben? Was soll das Hitler-Jugend-Abzeichen auf dem Modell? Die Selbstverständlichkeit, daß Deutschlands Fliegerjugend in den Reihen der Hitler-Jugend steht, braucht durch solche Zeichen nicht bestätigt zu werden.

Ein sauber gebautes Modell wirkt — abgesehen von seiner rein fliegerischen Leistung — in seiner natürlichen Farbe, dem zarten Weiß, das einer zwei- bis dreimal zellonierten Besspannung zu eigen ist, und in seiner Schlichtheit am meisten.  
pa — ka.

## Ich stelle mich auf Metallbauweise um

Von Otto Wernicke

Die besten Erfahrungen auf einem technischen Spezialgebiet können erfahrungsgemäß nur an dessen Ursprungs-ort gesammelt werden. Um die Meco-Metallbauweise im Flugmodellbau eingehend kennen zu lernen, fuhr ich zu der Firma Gebrüder Heller nach Schmalkalden in Thüringen. Hier werden bekanntlich die Werkzeuge und Werkstoffe für die Meco-Metallbauweise entwickelt und hergestellt.

Durch planmäßiges Einarbeiten, angefangen mit den einfachsten Nietübungen, habe ich mich mit sämtlichen Werkzeugen und Werkstoffen vertraut gemacht. Meine Eindrücke, die ich während dieser Ausbildungszeit bekommen habe, möchte ich hier wiedergeben.

Zunächst einmal die Antwort auf eine Frage, die sich sicher mancher Modellbauer schon gestellt hat: Was bedeutet „Meco“-Bauweise? Die Beantwortung ist ganz einfach: „Meco“ ist die Abkürzung von „Metall-Construction“.

Der Begriff Meco-Metallbauweise selbst dürfte wohl in den Kreisen der deutschen Flugmodellbauer vollauf geläufig sein. Er bezeichnet unter Ausschaltung einer Gemischtbauweise den Flugmodellbau, bei dem bis auf die Besspannung ausschließlich Leichtmetall benutzt wird, wobei zur Bearbeitung aller Metallteile besondere Metallbearbeitungswerkzeuge Verwendung finden. Als Verbindungsmittel dienen Nieten mit 2 mm starkem Schaftdurchmesser.

Vergleichen wir eine Werkstatt für die Meco-Bauweise mit einem Modellbauraum, wo nur in Holz gearbeitet wird, so fällt uns verschiedenes auf. Da der Meco-Metallbau auf Sperrholz und Leisten verzichtet, fehlen daher auch die Holzbearbeitungswerkzeuge sowie Kalkleim und Zwirn für Bindungen. Es stehen dafür auf den Tischen Gestelle, die die verschiedenen Metallbearbeitungswerkzeuge bequem herausnehmbar enthalten. In Regalen liegen die Leichtmetallprofile in Längen von einem und zwei Metern sowie Flachbleche in verschiedenen Stärken und Breiten.

Ebenso wie das Äußere insbesondere hinsichtlich der Werkzeuge eine gewisse Ähnlichkeit mit Werkstätten für manntragende Metallflugzeuge aufweist, ist auch in der Bauweise selbst eine starke Anlehnung an den Großbau bemerkbar. Nicht etwa das Leichtmetall und die Nietung allein, sondern auch die fertigen Werkstücke rufen diese Ähnlichkeit hervor. Betrachten wir z. B. einmal eine der gebräuchlichen Rippen aus einem Tragflügel der Holzflugmodellbauart. Sie besteht aus einem Stück und ist aus Sperrholz ausgefägt. Ganz anders die sich an den Großbau anlehnende Meco-Bauweise. Die Rippe setzt sich hier aus Unter- und Obergurt zusammen, die ihrerseits (jedoch nur bei größeren Modellen) mit Stegen und Diagonalen verbunden sind.

Betrachten wir die Handhabung der Werkzeuge, mit denen gelocht, genietet, gestaucht und profiliert wird, so

Normalprofil  
Schnitt A-B

Profil mit Aussparungen

Neue Profile  
Schnitt C-D Schnitt E-F

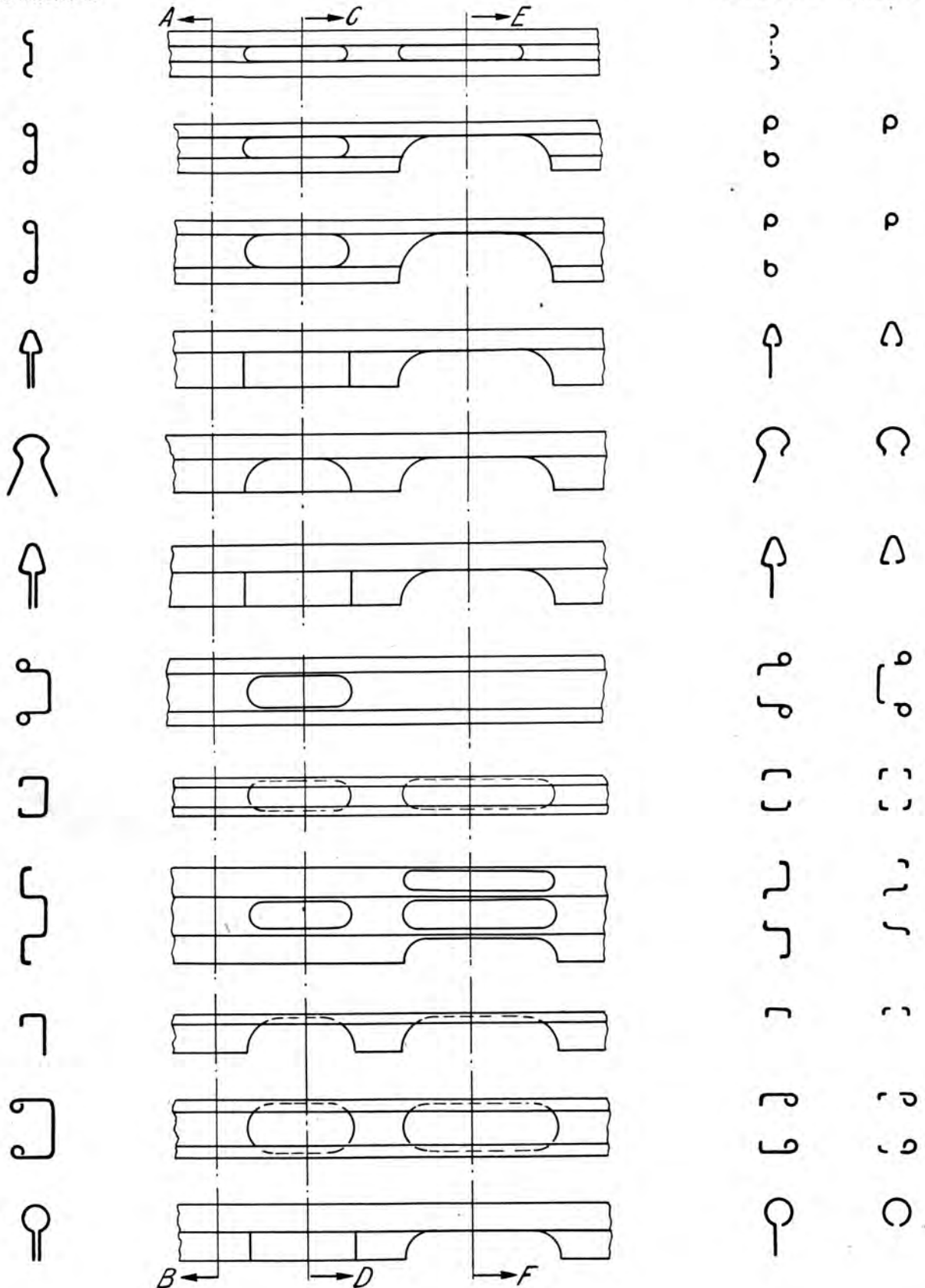


Abb. 1. Die Mecoprofile und ihre Änderungsmöglichkeiten.

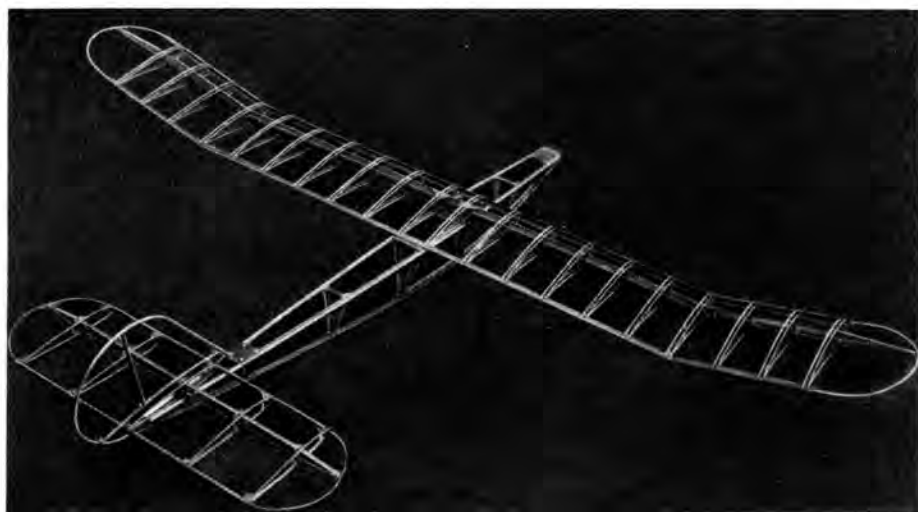


Abb. 2. Segelflugmodell „Baby“ aus Metall.

Bilder (2): Archiv Heller

Weiterhin sind Abkant-, Abseß- und Nietabkneifzangen im Gebrauch. Der Zweck dieser Werkzeuge ergibt sich von selbst aus ihrer Benennung. Rippen und Endleistenprofile können, ohne daß ihr eigentliches Profil verändert wird, mit der Profilzange gebogen werden. Eine Blechschere, ein Maßstab sowie einige Feilen vervollständigen den Werkzeugbestand.

Der Werkstoff<sup>3)</sup> der verwendeten Bleche und Profile ist ein hochwertiges Leichtmetall vom Duraltyp. Für den Flugmodellbau sind etwa 14 verschiedene Profile vorhanden

tritt die Angleichung an den Großbau noch stärker hervor. Nur sind die Werkzeuge und Werkstoffe, dem Modellbau entsprechend, kleiner und schwächer gewählt. Gehen wir auf die Handhabung der Werkzeuge einmal näher ein.

Das Bindemittel im Metallflugmodellbau ist, wie schon erwähnt, die Niete. Um eine Nietung auszuführen, sind zwei Arbeitsgänge erforderlich: Lochen und Nieten. Beide Arbeiten werden mit der Konstruktorzange, dem Hauptwerkzeug im Metallbau, ausgeführt. Diese Zange ist daher mit jeweils auszuwechselndem Arbeitskopf als Loch- und Nietzange vorhanden.

Nun gibt es aber noch die Lochzange und die Nietzange Konstruktor-Junior. Diese Zangen sollen den Anfänger in die Meco-Metallbauweise einführen. Sie finden jedoch nicht etwa nur bei Anfängerflugmodellen, wie dem „Winkler-Junior“<sup>1)</sup> und dem „Baby“<sup>2)</sup> Verwendung, sondern eignen sich auch zur Herstellung größerer Flugmodelle. Für den fortschrittlichen Modellbauer, der Eigenentwürfe schaffen will, ist natürlich die Zange „Konstruktor“ das gegebene Rüstzeug.

Der Unterschied beider Zangenentwürfe liegt in der Art der Arbeitsausführung. Während die „Konstruktor-Junior“ bei der Nietung einen flachen Schließkopf formt, entsteht bei Benutzung der „Konstruktor“ ein halbrunder, dessen Form also dem Sezkopf der Niete entspricht. Außerdem besitzt die letztere Zange im Gegensatz zur ersteren einen selbsttätigen Abstreifer, der den gelochten Werkstoff vom Lochstempel abstreift.

Es gibt ferner eine Kissenzange. Mit dieser werden halbrunde Vertiefungen in Bleche gedrückt, um diesen eine größere Steifheit zu geben. Eine Stauchzange bringt in den Flanschen verschiedener Profile (siehe die Liste „Meco-Profil“<sup>1)</sup>), die als Randbogen oder als gekrümmte Rumpflängsholme verwendet werden sollen, Stauchungen an, so daß das Profil bestimmte Krümmungen erhält.

(vergleiche die Liste der Profile auf Abb. 1), deren Formen dem Modellbauer unbegrenzte Gestaltungsfreiheit bei Eigenentwürfen gewähren. Rumpfe mit beliebigem Querschnitt (oval, vierkantig, mehrkantig) und schwierige Tragflügelformen lassen sich bei richtiger Auswahl und Anwendung der Profile mühelos herstellen.

Und wie steht es mit dem Gewicht? Werden Metallflugmodelle nicht zu schwer? Aluminium hat doch ungefähr ein viermal höheres Einheitsgewicht als Holz! Die Feststellung ist schon richtig. Trotzdem tritt die Befürchtung in der Frage nach dem Gewicht nicht ein. Ausschlaggebend sind die Festigkeitswerte.

Die beiden oberen Rumpflängsholme beim Segelflugmodell „Baby“ aus Holz (Abb. 2) wiegen zusammen

<sup>3)</sup> Vergleiche den Aufsatz: „Die Werkstoffformen im Metallflugmodellbau“, Heft 5, Jahrgang 1936, des „Modellflug“.

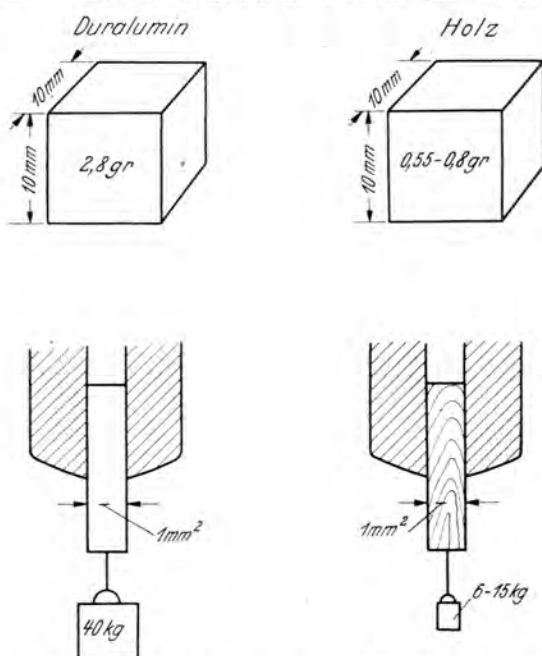


Abb. 3. Gewichts- und Festigkeitsvergleich zwischen Duralumin und Holz.

<sup>1)</sup> Bauplan des Metallflugmodells „Winkler-Junior“: Verlag E. J. E. Woldmann Nachf., Berlin-Charlottenburg 2.

<sup>2)</sup> Bauplan des „Metall-Baby“: Verlag Klasing und Co., Berlin.



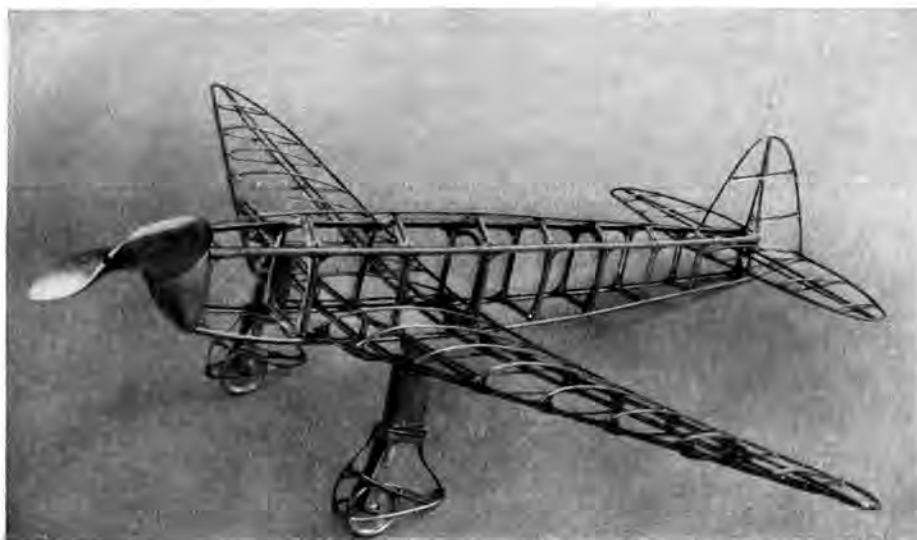


Abb. 4. Flugzeugmodell „Gieseler 5“ aus Metall.

36 g. Werden die gleichen Festigkeitswerte eingesetzt, so beträgt das Gewicht der in die Meco-Metallbauweise übersehten Rumpflängsholme 18 g (vergleiche auch die Gegenüberstellungen auf der Abb. 3).

Es kommt im Metallbau auf die richtige Auswahl der Profile an. Es hat keinen Sinn, z. B. einen Tragflügelholm mit Profilen zu bestücken, deren Festigkeit in keinem Verhältnis zur Beanspruchung steht. Dadurch wird nur das Baugewicht erhöht.

Das nach der Holzbauweise hergestellte Segelflugmodell „Baby“ wiegt flugfertig etwa 265 g. In Metall ausgeführt beträgt das Fluggewicht nach den neuesten Erfahrungen 300 g.

Auch für Gummimotorflugmodelle ist der Metallbau geeignet. Die „Gieseler 5“ von P. Armes aus dem „Modellflug“, Band II, Nr. 2, hat ein Rohbaugewicht von 112 g. Der „Henschel-Kampfeinsitzer“, Band II, Nr. 5, das von 218 g. Diese Modelle wurden in der Meco-Bauweise nachgebaut und weisen folgende Gewichte auf:

Gieseler 5 (Abb. 4) . . .	120 g,
Henschel-Kampfeinsitzer . . .	190 g.

Diese verhältnismäßig niedrigen Baugewichte konnten nur durch richtige Profilauswahl und durch Profilaussparungen erreicht werden. Die Liste der Abb. 1 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Profiländerungen und -erleichterungen.

Auch für die Zerlegbarkeit von Metallflugmodellen, die den Transport erleichtert und die Modelle bei härteren Landungen vor Beschädigungen schützt, bieten sich dem Modellbauer zahlreiche Entwurfslösungen.

Das neu entwickelte Segelflugmodell „Baby“ in Metall weist z. B. ganz einfache und trotzdem einwandfrei wirkende Ausklinkvorrichtungen für den Tragflügel und die Leitwerke auf. Das Modell wurde im Dezember vorigen Jahres eingeflogen und hat über 50 Starts und Landungen auf hart gefrorenem Boden ausgeführt. Erfolgte die Landung einmal besonders hart, so lösten sich Flügel und Leitwerke vom Rumpf und das Modell blieb heil. Derartige Auslösevorrichtungen lassen sich in Metall sogar noch leichter und einfacher als in Holz herstellen.

Auch der Zeitaufwand für die Fertigung der Meco-Flugmodelle kann bedeutend herabgesetzt werden. Zum einen fällt das Warten auf das Trocknen des Leimes fort, zum anderen kann, wie es auch im Großbau der Fall ist, sehr viel nach Schablonen und auf Heßlingen gebaut werden (z. B. Spanten-, Holm- und Rippenherstellung). Baugenaugigkeit und handwerkliche Ausbildung werden hierdurch ungemein gefördert.

Abschließend möchte ich über die Metallbauweise, auf die ich mich heute völlig umgestellt habe, folgendes sagen: Gegenüber der Holz Ausführung sind verschiedene Vorteile erreicht. So sind Schwankungen in den Werkstoffstärken, wie sie häufig bei Holz festgestellt werden können, völlig ausgeschlossen. Ein Profil aus 0,2 mm starkem Duraluminiumblech hat über seine ganze Länge 0,2 mm Stärke. Auch Witterungseinflüsse sind bedeutungslos (Abb. 5). Ein nach der Meco-Bauweise hergestelltes Flugmodell wird infolge seines klaren übersichtlichen Aufbaues, seiner geraden Linienführung und nicht zuletzt durch die sauberen Nietverbindungen stets einen ästhetischen Anblick geben.

Es würde mich freuen, wenn meine Ausführungen dazu beitragen sollten, dem Meco-Metallbau noch recht viel neue Anhänger zuzuführen.

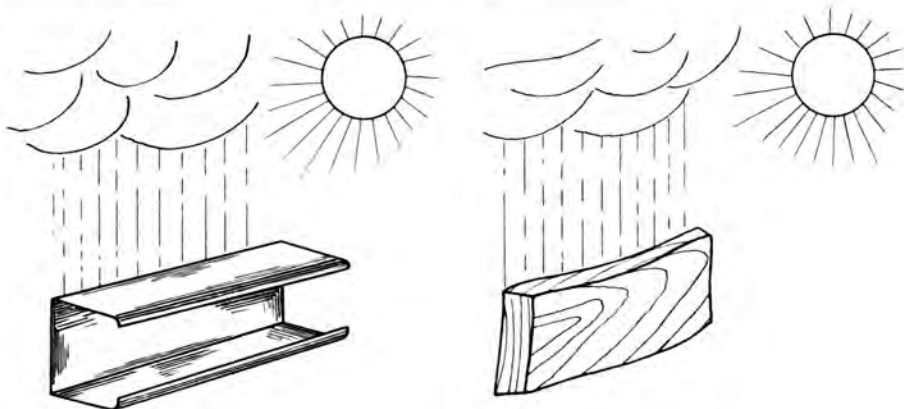
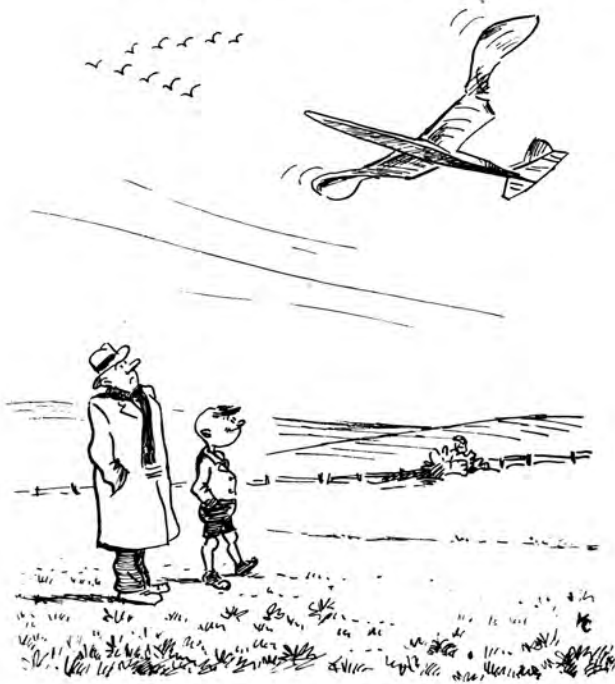


Abb. 5. Verhalten von Metall und Holz gegenüber Witterungseinflüssen.

# Mal Werkzeug beiseite !

## Das verkannte Schwingenflugmodell!

Zwiesgespräch zwischen Vater und Sohn. Von Willi Höppner. Zeichnung von Hermann Regel

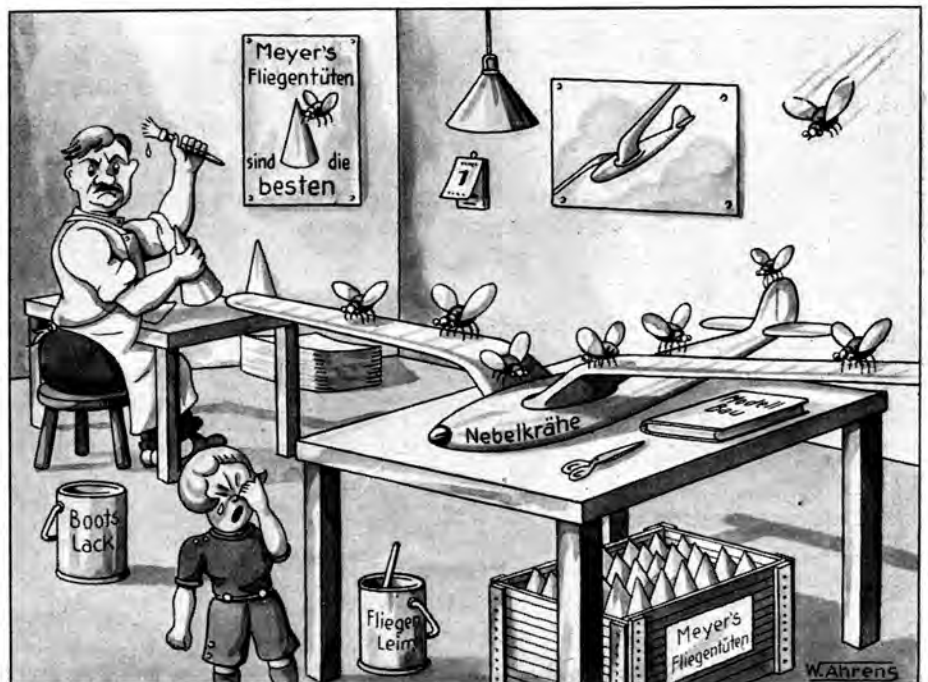


„Sieh' da, sieh' da, mein Filius,  
Ein Kranerich des Ybikus!“  
„Nein, nein, von diesem ist er nicht,  
Das ist was andres, was dort fliecht!“  
„Na dann ist's wohl ein Klapperstorch,  
Der hat doch auch so'n langen Schlorch.“  
„Kein Storch noch Kranich zieht dahin,  
Was dort fliegt, ist ein Schwinguin,  
Ein Vogel aus Papier und Holz,  
Seines Erbauers größter Stolz!“

## Bild ohne Worte

Nach einer Idee  
von Ernst Schalk

Trotz seiner heiteren Darstellung veranschaulicht es eine zu beherzigende Wahrheit: Ein zu Hause durchgeführter Flugmodellbau gehört weder in Vaters Arbeitszimmer noch in die von Müttern beherrschte Küche. Der zielbewusste Modellbauer „organisiert“ sich einen eigenen Raum. Sonst kann es vorkommen, daß beim letzten Lackanstrich der Bootslack mit dem Fliegenleim vertauscht wird.



# Das Rumpf-Saalflugmodell „A 13“

Von dem Sondermitarbeiter des „Modellflug“, Paul Armes, Zenthen bei Berlin.

Die Entwicklung des Saalflugmodellbaues geht in Deutschland mit Riesenschritten vorwärts. Im Jahre 1936 dachte noch niemand daran, daß man Flugmodelle auch in geschlossenen Räumen starten und mit ihnen nennenswerte Flugleistungen erzielen könnte. Und wie ist es heute? Folgende Tatsache dürfte als Antwort genügen: Am 5. und 6. März 1938 veranstaltet der Korpsführer des Nationalsozialistischen Fliegerkorps den ersten deutschen Wettbewerb für Saalflugmodelle (siehe Wettbewerbsausschreibung unter den Nachrichten des Korpsführers des NSFK), an dem sich Modellbauer aus dem ganzen Reich beteiligen. — Zwar ist dieser Wettbewerb, wie aus dem § 4, „Art und Zweck des Wettbewerbes“, hervorgeht, noch als ein Versuch gedacht, der zeigen soll, welche Werte der Saalflugmodellbau im Sinne der Ertüchtigung unseres Fliegernachwuchses besitzt; doch glaubt die Schriftleitung mit Bestimmtheit, daß diesem ersten deutschen Saalflugmodellwettbewerb weitere Wettbewerbe folgen werden. Die beiden seit 1930 in jedem Jahr durchgeführten Reichswettbewerbe im Modellflugsport, der für Segel- und der für Motorflugmodelle, werden sicher fortlaufend von diesem Jahre, durch einen dritten Wettbewerb, für Saalflugmodelle, ergänzt werden.

Die Schriftleitung.

Der Bau und Flug von Saalflugmodellen ist eine rechte Winterbeschäftigung. Bei der Unbeständigkeit des deutschen Winterwetters wagt sich gegenwärtig nur selten ein Flugmodellbauer mit seinem Segelflugmodell oder Motorflugmodell in das Fluggelände. Die Freude an den Modellflügen wird durch die schädigenden Einflüsse der Witterung auf das Modell und seine Leistungen in jedem Falle getrübt. Herrscht Frostwetter, dann leidet das Flugmodell bei den Landungen auf den hartgefrorenen Äckern oder Wiesen. Finden die Flüge bei Tauwetter statt, dann sind die Folgen noch schlimmer. Die Feuchtigkeit weicht die Bspannung auf, der nasse Boden bleibt an der Landefufe oder am Fahrwerk und an den Flügelenden des gelandeten Modells kleben und trägt zumindest nicht dazu bei, das gute Aussehen des Modells zu verbessern.

All diese Erscheinungen fallen beim Flug von Saalflugmodellen fort. Draußen kann es regnen, schneien und stürmen, das Saalflugmodell zieht ruhig unter der Decke des Saales seine Kreise. Auch die Tageszeit ist bedeutungslos. Wenn die Dämmerung hereinbricht, wird der Schalter gedreht, und der Saal erstrahlt im Glanze seiner elektrischen Birnen. Kein äußerer Einfluß kann die

Freude des Modellbauers am Fluge seines Saalflugmodells beeinträchtigen.

Im Auftrage der Schriftleitung habe ich die in den letzten zwei Hefen in Bauzeichnung und Baubeschreibung veröffentlichten Saalflugmodelle entwickelt und schließe diese für den Winter 1937/38 geltende Entwicklungsreihe mit dem Saalflugmodell „A 13“ ab. Dieses Modell ist das erste deutsche Rumpfsaalflugmodell. Getreu dem von jeher vertretenen Grundsatz der Schriftleitung werden zu seinem Bau nur deutsche Werkstoffe verwendet. Wird beim Bau des Modells genau nach den Baubeschreibungen unter Benutzung der verschiedenen angegebenen Hilfsgeräte vorgegangen, ist ein Mißerfolg so gut wie ausgeschlossen. Das Modell, das flugfertig etwas über 6 g wiegt, erreicht Dauerleistungen von etwa zwei Minuten.

## Vorbereitungen zum Bau des Saalflugmodells

Über die Notwendigkeit der Einhaltung geringster Bau- und Gewichtswerte bei Saalflugmodellen ist schon bei den Veröffentlichungen der Saalflugmodelle A 11 und A 12 in den vorhergehenden Hefen des „Modellflug“ hingewiesen worden. Es sei deshalb beim Bau des Rumpfsaalflugmodells „A 13“ nur die nachstehende Gewichtsliste gebracht, die angibt, wie schwer bzw. leicht die Einzelteile ausfallen dürfen.

### Gewichtsliste

#### Rumpf:

Rumpflängsholme ....	0,44 g
Rumpfsitenstege ....	0,24 g
Rumpfsitze ob. u. unt. ....	0,12 g
Korklagerklöße ....	0,12 g
Uhu-Allekleber ....	0,20 g
Bspannung ....	0,39 g
Leim für Bspannung ....	0,02 g
	1,73 g 1,73 g

#### Fahrwerk:

Fahrwerkstreben ....	0,39 g
Fahrwerkstützen ....	0,14 g
Befestigungsclammern ....	0,03 g
Radhalter ....	0,02 g
Radlagerstücken ....	0,02 g
Räder ....	0,12 g
Widlungen u. Leimung ....	0,04 g
	0,76 g 0,76 g

Sporn ....	0,24 g
Leitwerke ....	0,42 g
Tragflügel ....	1,11 g
Luftschraube ....	0,42 g
Gummimotor ....	1,51 g

Fluggewicht 6,19 g



Bilder (3): Zenthen

Abb. 1. Das Rumpf-Saalflugmodell „A 13“ von der Seite.



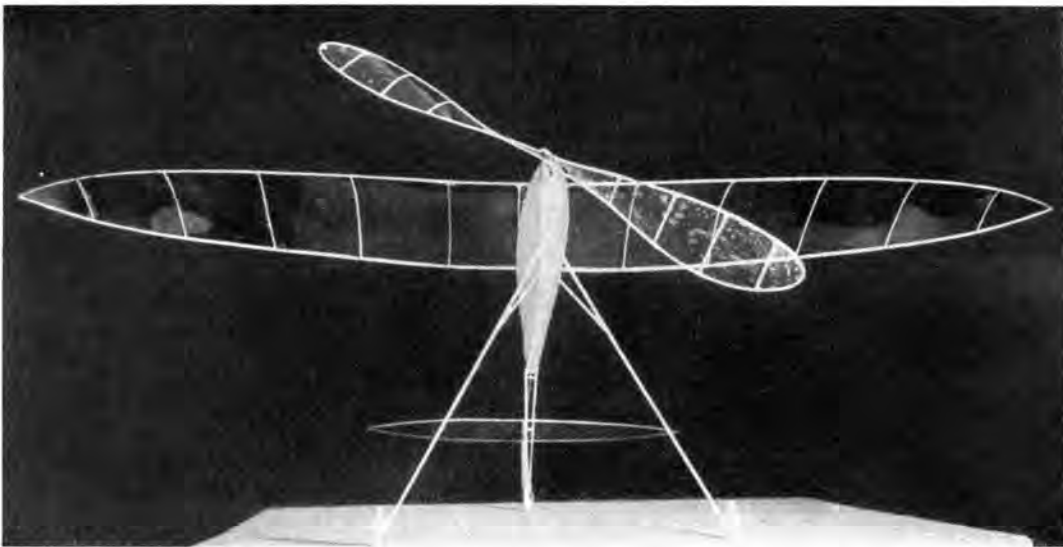


Abb. 2.  
Ansicht von vorn.

Zur Erreichung derartig geringer Baugewichte müssen besondere Bauvorbereitungen getroffen werden. Diese betreffen die Herstellung eines besonderen Schneidegerätes zur Selbstanfertigung  $1 \times 1$  mm starker Kiefernleisten, den Bau einer Tragflügelbelling, einer Luftschraubenbelling und eines Mikrofilmhebers.

Als Leistenschneider verwenden wir den im Januarheft in Bauzeichnung und Beschreibung veröffentlichten. Seine Benutzungsweise beim Zuschneiden von  $1 \times 1$  oder  $1 \times 2$  mm starken Kiefernleisten aus den handelsüblichen  $2 \times 2$  mm starken ist im gleichen Heft angegeben. Auch das Beschleifen aller Leisten zum Zwecke der Verjüngung ist dort eingehend beschrieben.

Das gleiche trifft für den Bau und die Gebrauchsanweisung des Mikrofilmhebers zu, worüber wir im Dezemberheft 1937 des „Modellflug“ nachlesen.

Auf der Rückseite des diesem Heft beigehefteten Bauplanes des Saalflugmodells A 13 befinden sich die Bauzeichnungen zur Herstellung der Tragflügel- und der Luftschraubenbelling. Der Bau dieser Teile, die für die genaue Herstellung des Saalflugmodells A 13 äußerst wichtig sind, entspricht in den einzelnen Arbeitsschritten genau dem der gleichen Teile für die Saalflugmodelle A 11 und A 12. Wir wollen uns zur Raumersparnis die genaue Baubeschreibung dieser Teile ersparen, weil wir uns hierüber in den schon gebrachten Beschreibungen des Dezemberheftes 1937 und Januarheftes 1938 unterrichten können. Es sei nur noch darauf hingewiesen, daß die Tragflügelbelling nicht nur zum Bau des Tragflügels notwendig ist, sondern mit vielleicht noch größerer Wichtigkeit als Aufbewahrungsunterlage des fertigen und bespannten Tragflügels beim Transport und bei Nichtbenutzung des Modells dient.

### Der Bau des Saalflugmodells

(Bauzeichnung auf eingeleitetem Bauplan)

#### Allgemeines

Sämtliche Leimungen an dem Saalflugmodell werden mit dem Spezialklebstoff „Uhu-Alleskleber“ ausgeführt. Dieser Klebstoff ist streng zu unterscheiden von dem Klebstoff „Uhu-Hart“. Letzterer wird nur zum Überstreichen sämtlicher Seidenfadenwicklungen, die durchweg mit der Teilnummer 48 versehen sind, benutzt. Der Unterschied der Klebstoffe liegt darin, daß der Klebstoff „Uhu-Alleskleber“ langsamer trocknet als „Uhu-Hart“ und eine direkte Verbindung der verleimten Teile herstellt. „Uhu-Hart“ schafft lediglich harte Leimmuffen.

Der Bau aller Flugmodellhauptteile erfolgt auf besonders herzustellenden Unterlegzeichnungen auf durchsichtigem Papier.

Bei der Anfertigung aller Zeichnungen richten wir uns nach den Maßeintragungen in den Übersichtszeichnungen. Wir gehen

bei der Zeichnung der Rumpfsseitenansicht von dem gerade verlaufenden Rumpflängsholm 1 aus, bei der Draufsicht von der zuerst zu zeichnenden Rumpfmittellinie. Beim Tragflügel und beim Höhenleitwerk ist die Mittellinie Ausgangslinie für die Anfertigung der Unterlegzeichnung.

#### Der Rumpf

Der Rumpf besteht aus den Teilen 1 bis 33. Wir heften die in natürlicher Größe angefertigte Zeichnung der Rumpfsseitenansicht auf ein ebenes Brett und schützen sie vor Verschmutzungen durch einen aufgelegten Bogen durchsichtigen Papier.

Nach dieser Vorarbeit bemessen (und bzw. biegen) wir die Rumpflängsholme 1 und 2 nach der Unterlegzeichnung und heften sie mittels Reißnägeln oder — besser — einiger Drahtstifte, die durch dünne Sperrholzabfälle geschlagen sind, auf der Unterlegzeichnung fest. Die Rumpfsseitenstege 3 bis 14 und die Diagonale 15 werden zugeschnitten (in doppelter Ausfertigung) und unter Verleimung mit „Uhu-Alleskleber“ eingesezt. Nach dem Einleimen der Ecklöcher 16 und der Eckleisten 17 können wir die fertige Rumpfsseite von der Unterlegzeichnung lösen und sie mit der noch anhaftenden Transparentpapierunterlage zur Trocknung beiseite legen.

Auf genau gleiche Weise erfolgt der Bau der zweiten Rumpfsseite.

Jetzt nehmen wir den Zuschnitt der oberen Rumpfsstege 18 bis 29 und der unteren Rumpfsstege 30 vor. Wir heften die Stege 18 bis 29 auf die Unterlegzeichnung der Rumpfsdraufsicht. An die Stege leimen wir die beiden fertigen, von ihrer Papierunterlage gelösten Rumpfsseiten bei gleichzeitiger Festheftung an und setzen anschließend den Lagerklotz 32 ein. Als dann beginnen wir, von der Rumpfspitze ausgehend, mit dem Einsetzen der unteren, jetzt aber oben liegenden (weil rücklings aufgebaut) Rumpfsstege 30. Der Leimvorgang kann durch kleine, aus dünnem Eisendraht hergestellte Klammern, die die beiden Rumpflängsholme 2 zusammenhalten, vereinfacht werden. Es ergibt sich bei dieser Bauweise, daß die letzten Rumpfsseitenstege (etwa Stege 3 bis 6) beim Betrachten des Rumpfrohbau von der Seite nicht mehr senkrecht zum Rumpflängsholm 1, sondern etwas nach hinten geneigt stehen. Aus Gründen der richtigen Einstellung des Höhenleitwerkes müssen die beiden Stege 3 jedoch genau senkrechte Stellung haben. Wir lösen sie deshalb von den Rumpflängsholmen 2, stellen sie senkrecht und schneiden anschließend die überstehenden Endchen der Rumpflängsholme 2 ab. Der jetzt einzusetzende Endklotz 33 bildet den hinteren Rumpfabluß. Mit dem Einfügen der Innenverstreben 31, die bei den Stegen 11, 9 und 6 dem gesamten Rumpfgestell einen festen Halt geben, ist der Rumpfrohbau beendet.

### Die Leitwerke und ihre Befestigung

Zur Herstellung der Leitwerke und ihrer Befestigung am Rumpf dienen die Teile 34 bis 36 und 62 und 64. Wir bringen zunächst den Rumpfstab 34 durch Verschleifen auf die vorgeschriebenen Querschnitte und biegen sein hinteres Ende zur Seitenleitwerksumrandung. An seinem vorderen Ende befestigen wir den Endhaken 62 und den Rumpfabruch 64. Die Befestigungsweise ist folgende: Wir schieben den nach den Zeichnungen des Sammelblattes I hergestellten Rumpfabruch 64 auf den Rumpfstab 34 so weit auf, daß wir an seinem vorderen Ende den fertig gebogenen Endhaken 62 durch Einstechen und Seidenfadenwicklung befestigen können. Setzen wir jetzt den Rumpfabruch 64 auf die mit Leim bestrichene soeben beschriebene Bindestelle, kann das Ganze zur Trocknung beiseite gelegt werden.

Während der Trocknungszeit gehen wir an den Bau des Höhenleitwerkes. Der Zusammenbau desselben aus den Teilen 35 und 36 ist an Hand der Bauzeichnungen derart einfach, daß sich weitere Beschreibungen erübrigen.

Bevor wir das Höhenleitwerk auf dem hinteren Rumpfstab durch Aufkleben befestigen, ist es sowie das Seitenleitwerk mit Mikrosfilm zu bespannen. Beim Aufkleben des Höhenleitwerkes achten wir darauf, daß die Bespannung nach unten, also auf dem Rumpfstab, zu liegen kommt.

### Der Tragflügel und seine Befestigung

Der Tragflügel besteht aus den Teilen 37 bis 47. Wir heften zunächst die mit Wasser angefeuchtete Tragflügelumrandung 37 auf die Tragflügelhelling, nachdem auf diese der Tragflügelgrundriß gezeichnet worden ist. Das Anbringen der Biegungen in der Tragflügelmitte (V-Form) und an den Flügelenden bereitet keine Schwierigkeiten, weil sich die dünnen, hochkant liegenden Leisten im angefeuchteten Zustand sehr leicht in die vorgezeichneten Formen biegen lassen. Beim Aufheften ist lediglich darauf zu achten, daß die dünnen Leisten nicht zerdrückt werden. Die Verbindung der Umrandungsleisten an den Flügelenden erfolgt durch Leimung mit „Alu-Alleskleber“, nachdem unter die Verbindungsstellen kleine, später wieder zu entfernende Papierstücke gelegt worden sind. Das Einsetzen und Festkleben der über Dampf schwach vorgebogenen, aber durch längeres (eingespanntes) Liegen vollständig getrockneten Rippen 38 bis 43 in die Tragflügelumrandung ist ebenfalls sehr einfach.

Besondere Sorgfalt müssen wir auf die Befestigung des Tragflügelrohbaues an den Baldachinstreben 44 und 45 verwenden. Hierzu dienen die aus 0,3 mm starkem Aluminiumdraht bestehenden Befestigungsdrähte 47, die durch kurze Wicklung um die Tragflügelumrandung 37 und um beide Baldachinstreben 44 und 45 allen Teilen Zusammenhalt geben. Außerdem sind die oberen Enden der Baldachinstreben 44 und 45 stumpf gegen die Tragflügelumrandung zu leimen.

Zur Befestigung der Baldachinstreben am Rumpf dienen die Strebenanschlüsse 46. Diese werden gemäß den Angaben des Sammelblattes I aus Stahldraht (oder 1 mm starkem, federndem Blech) gebogen und mit den Streben in der angegebenen Weise durch eine Seidenfadenwicklung verbunden. Die Befestigung der mit dem Tragflügel verbundenen Baldachinstreben am Rumpf geschieht also nur durch einfaches Festklammern an den Rumpflängsholmen 1. Der Tragflügel mit den Streben ist also jederzeit vom Rumpf abnehmbar.

### Das Fahrwerk und der Landesporn

Zur Herstellung des Fahrwerkes dienen die Teile 49 bis 54. Wir bemessen zunächst die Fahrwerkstreben und Hilfsstreben 49 und 50. Zur Verbindung der Streben und Hilfsstreben untereinander und am Rumpf dienen die Befestigungsklammern 51, die wir nach den Vorschriften des Sammelblattes I aus 0,3 mm starkem Stahldraht biegen. Die Befestigung der Befestigungsklammern 51 mit den Streben und Hilfsstreben 49 und 50 erfolgt mittels Durchstechen und anschließendes Umwickeln mit einem Seidenfaden.

An den unteren Enden der Fahrwerkstreben 49 müssen sodann

die Radhalter 52 und die Räder 53 mit ihren Lagerscheiben 54 befestigt werden. Die Verbindung der Radhalter 52 mit den Streben erfolgt durch Einstechen und Wicklung (beachte Sammelblatt I). Die Befestigungsweise der übrigen Teile geht ebenfalls klar aus den Bauzeichnungen hervor. Zu beachten ist, daß das Rad erst dann auf die Radhalter geschoben werden darf, wenn die Leimung zwischen Lagerscheiben und Rad vollständig getrocknet ist. Die Räder müssen auf ihren Achsen spielend leicht laufen.

Der Landesporn besteht aus den Teilen 54 bis 61. Die Herstellung des Spornrades 55 und seine Verbindung mit den Lagerscheiben 54 entsprechen denen der Fahrwerksträder. Die Befestigung des Spornrades an den Streben 57 geschieht nach Anweisung des Sammelblattes I mit Hilfe des Spornradhalters 56. Um die Streben 57 und die mit ihm verbundenen Hilfsstreben 59 am Rumpf befestigen zu können, bedienen wir uns der Befestigungshaken 60, die durch einseitiges Einstechen und anschließendes Umwickeln anzubringen sind.

Die Befestigung des Fahrwerkes und des Landesporns am Rumpf geschieht auf folgende Weise: Die unteren Schenkel der Fahrwerkstreben werden ähnlich einer Federwäscheklammer zusammengedrückt, wodurch sich die Spitzen der oberen Befestigungsklammern 51 voneinander entfernen. In dieser Lage ist es möglich, die Drahtspitzen seitlich in die aus der Zeichnung ersichtlichen Stellen der Rumpfflächen zu stecken. Beim Freiwerden der Fahrwerkstreben springen diese durch die Federwirkung der Befestigungsklammern 51 in die vorgeschriebene ursprüngliche Stellung zurück und geben dem Fahrwerk am Rumpf einen guten Halt. Selbstverständlich müssen am Rumpf die entsprechenden Löcher zur Aufnahme der Drahtspitzen schon vorher angebracht worden sein.

Die Befestigungsweise des Landespornes ist ähnlich der der Fahrwerkstreben. Nur wird die Federwirkung dadurch erzielt, daß die um beide Streben geschlungenen und verflochtenen Befestigungsschlingen 61 von unten nach oben gestreift werden.

### Das Triebwerk

Das Triebwerk besteht aus den Teilen 63 und 65 bis 72. Wir stellen zuerst die Luftschraube her. Ihr Bau bzw. der Bau jedes ihrer beiden Blätter erfolgt auf der schon beschriebenen Luftschraubenhelling.

Wir legen die mit warmem Wasser getränkte Blattumrandung 67, die etwas länger zugeschnitten ist als vorgeschrieben, nach Festlegung der Randbogenkrümmung auf die Helling. Durch einen über die Drahtstifte zu spannenden Gummifaden drücken wir die Blattumrandung fest auf die Unterlage. Beim Aufspannen des Gummifadens ist darauf zu achten, daß die Stellen zwischen den Drahtstiften, an denen die Blattrippen aufzusetzen sind, nicht überspannt werden. Nachdem wir die Blattumrandung noch einmal gemäß den vorgezeichneten Umrisslinien genau gerichtet haben, halten wir den Klotz mit der Hellingseite für eine Minute in den Dampfstrahl des kochenden Teckessels.

Nach mindestens einstündiger Trocknung auf einer Heizung schreiten wir an das Einfügen der Blattrippen. Wir setzen die Strohhüllen 69 bis 72 auf die vorgezeichneten Stellen der Umrandung und befestigen sie mit „Alu-Alleskleber“. Die aus Kiefernleisten bestehenden Mittelrippen 68 werden zwischen die Umrandung gesetzt und verleimt. Nach einer weiteren Trocknungszeit von zwei bis drei Stunden kennzeichnen wir auf der Umrandung 67 dreiseitig den späteren Sitz der Luftschraubenwelle 63 durch Bleistiftstriche, schneiden die überflüssigen Umrandungsteile fort (7 mm hinter der Mittellinie) und lösen den Blattrohbau von seiner Helling.

Auf genau die gleiche Weise erfolgt der Bau des zweiten Luftschraubenblattes.

Die Verbindung beider Blätter untereinander geschieht auf folgende Weise: Wir schrägen die Enden der Blattumrandung von der späteren Luftschraubenmitte aus nach Art einer Schäftung ab, legen die Blattmitten entsprechend übereinander und beginnen von der einen Rippe 68 aus nach der Mitte zu mit der Wicklung. Bevor die Wicklung die Mitte überschreitet,



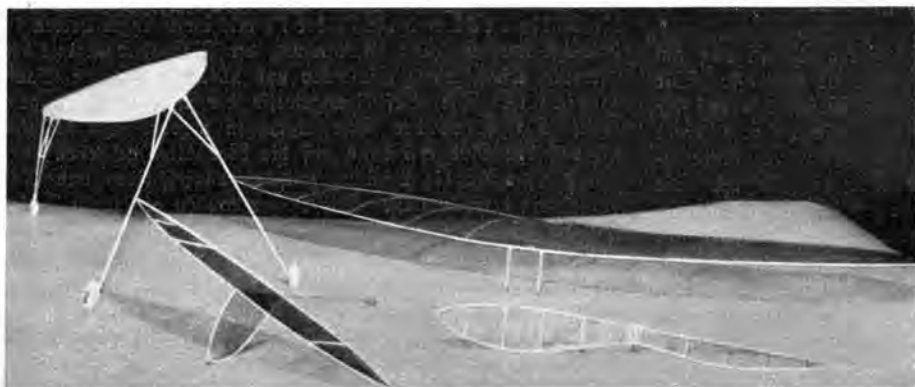


Abb. 3. Die Einzelteile des zerlegbaren Flugmodells.

setzen wir die fertig gebogene Luftschraubenwelle 63 zwischen die Leisten, und zwar genau auf die vorgezeichnete Luftschraubenmitte. Nach vervollständigter Wicklung überziehen wir diese in ihrer ganzen Länge mit „Alu-Hart“.

#### Das Bespannen mit Mikrofilm

Auf die Einzelheiten der Mikrofilmbespannung sei an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen. Hierüber lesen wir in den Fachaufsätzen der Hefte 4 und 6 des Jahrganges 1937 des „Modellflug“ nach. Es sei nur die Bespannung des Tragflügels kurz beschrieben.

Der Tragflügel wird in drei Arbeitsgängen bespannt. Zuerst das Tragflügelmittelfstück zwischen den Rippen 40. Auf die Filmhaut des Mikrofilmhebers wird der Rohbau des Tragflügels, nachdem seine Oberseite gut angefeuchtet worden ist, derart gelegt, daß das benannte Tragflügelmittelfstück innerhalb der nutzbaren Filmhaut liegt. Durch die Dehnbarkeit der Gummibänder an den Schmalseiten des Mikrofilmhebers haben wir die Möglichkeit, die Filmhaut mit allen Stellen der gewölbten Oberseite des Tragflügels zu verbinden. Die Lösung des Tragflügels aus der überstehenden Filmhaut erfolgt in der bekannten Weise durch Abschmelzen mit einem in Mikrofilm oder Flugzeugspannlack getränkten Pinsel.

Beim Bespannen der Außenflügel ist darauf zu achten, daß die nutzbare Filmhaut auf der einen Schmalseite des Mikrofilmhebers nur durch ein Gummiband abgeschlossen wird.

Mit einem mit Flugzeugspannlack befeuchteten dünnen Pinsel trennen wir die Filmhaut unmittelbar neben dem einfachen Gummifaden vorsichtig durch. Nach dem Entfernen dieses Gummifadens bespannen wir jeden Außenflügel in der bekannten Weise. Ist das Bespannen beendet, wird der Tragflügel wieder für mehrere Stunden auf seiner Helling befestigt.

Die Bespannung der Blätter der Luftschraube gestaltet sich infolge der starken Blattverwindung etwas schwieriger. Bei einiger Übung dürfte aber auch der Anfänger diese Schwierigkeiten überwinden. Es sei nur bemerkt, daß der zwischen den Rippen 68 liegende Luftschraubenteil nicht zu bespannen ist, da hier die Luftschraube beim späteren Aufdrehen des Gummimotors festgehalten wird.

#### Das Einkleben

Vor dem Einkleben des Saalflugmodells muß der Schwerpunkt festgelegt werden. Wir setzen zunächst das Flugmodell zusammen und hängen einen viersträngigen Gummimotor (Querschnitt jedes Gummifadens  $1 \times 1$  mm) ein.

Der Schwerpunkt muß auf der Trennlinie des ersten und zweiten Drittels der Profiltiefe des Tragflügels liegen. Etwaige Schwanzlastigkeit ist durch Gewichtszusatz (am besten am Fahrwerk) zu beseitigen. Das Modell muß einen Gleitflug mit der Gleitzahl von 1 : 4,5 ausführen können. Feineinstellungen für die Längsstabilität erfolgen durch schwaches Aufwärts- bzw. Abwärtsbiegen des Höhenleitwerkes. Führt das Modell einen einwandfreien Gleitflug aus, so kann der erste Kraftflug erprobt werden.

## Etwas über den Kraksch-Motor

Von Rudi Rieger, Waltershausen/Thür.

Wie aus dem Bericht von Horst Winkler über den Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in den Borkenbergen zu ersehen ist („Modellflug“, Band 2, 1937, Nr. 10), hat die Mehrzahl der bei den Benzinmotorflugmodellen verwendeten Kraksch-Motoren versagt. Ich hatte nun in letzter Zeit Gelegenheit, einen Kraksch-Motor, Type F 10 E, in der Praxis auszuprobieren und möchte meine damit gemachten Erfahrungen hier mitteilen; denn diese können für viele Modellbauer, die einen Kraksch-Motor besitzen, von Nutzen sein. Ein Flugmodellbenzinmotor ist ja immerhin für den jungen Modellbauer, dessen Taschengeld in den meisten Fällen nicht allzu reichlich bemessen ist, ein ziemlich teures „Stück Möbel“, das man nicht gern nach ein paar mißglückten Versuchen einfach in die Ecke stellen möchte.

Der Motor, um den es sich hier handelt, wurde mir von einem Kameraden zur Verfügung gestellt, der sich ebenfalls zahllose Stunden vergeblich damit abgequält hatte, ihn zum Laufen zu bringen. Mir selbst fehlten auch Erfahrungen mit Benzinmotoren solch winzigen Aus-

maßes, so daß es mir nur langsam gelang, hinter die Schliche und Tücken desselben zu kommen. Trotzdem ist es mir gelungen, alle aufgetretenen Mängel zu beseitigen und ein einwandfreies Anspringen sowie einen einwandfreien Lauf zu erzielen.

Wie schon in früheren Aufsätzen dieser Zeitschrift berichtet wurde, ist es selbstverständliche Grundbedingung, daß sämtliche elektrischen Verbindungen tadellosen Kontakt haben müssen. Es genügt z. B. nicht, Drähte einfach mit der Kombinationszange flüchtig zusammenzudrehen, sondern es dürfen nur Löt- oder Schraubverbindungen hergestellt werden. Das gilt sowohl für den Anschluß der Batterie, wie für den an der Zündspule und am Unterbrecher. Ferner ist immer auf die Leistungsfähigkeit der Stromquelle Rücksicht zu nehmen. Es wurde deshalb von vornherein zu allen Versuchen ein 4 Volt-Akkumulator benutzt, dessen Spannung ständig mit einem Voltmeter geprüft wurde.

Hierbei ist zu beachten, daß Spannungsmessungen stets unter Belastung, d. h. bei eingeschalteter Zündung, er-



folgen müssen. Ein Akkumulator weist, auch wenn er erschöpft ist, im unbelasteten Zustand immer noch eine Spannung von 3,8 bis 4 Volt auf, die ja für den Betrieb der Zündung genügen müßte. Es ist für diesen Zweck ein billiges Weicheisen-Voltmeter ausreichend, da es ja nicht auf große Meßgenauigkeit ankommt.

Es sei allerdings davor gewarnt, ein solches Meßinstrument auch zur Messung der Taschenlampenbatterie zu benutzen, die dann später im Modell den Zündstrom liefern soll. Der verhältnismäßig hohe Eigenstromverbrauch des Instrumentes würde die Batterie unnötig belasten und so die Lebensdauer derselben ungünstig beeinflussen. Überhaupt soll die Taschenlampenbatterie, um sie nach Möglichkeit zu schonen, nur im fliegenden Modell benutzt werden, nicht etwa schon beim Anwerfen des Motors, da die Stromentnahme bei stillstehendem oder langsamlaufendem Motor eine viel höhere ist, als beim mit voller Drehzahl laufenden. Dies läßt sich auf folgende sehr einfache Weise erreichen.

An einer leicht zugänglichen Stelle des Rumpfes werden zwei Klemmschrauben angebracht, an die beim Starten der 4 Volt-Akkumulator mittels zweier Krokodilklemmen, wie sie jeder Radiobastler kennt, provisorisch angeschlossen wird. Die Taschenlampenbatterie ist dabei noch ausgeschaltet. Erst wenn der Motor angesprungen ist und einwandfrei läuft, schaltet man die Taschenlampenbatterie ein und klemmt mit Hilfe der Krokodilklemmen den 4 Volt-Akkumulator in Sekundenschnelle ab. Wie der Anschluß dieser Klemmschrauben und des Schalters erfolgt, ist aus dem Schema der Abb. 1 zu entnehmen.

Bei diesem Versuch muß streng auf die Polarität geachtet werden. Ein falscher Anschluß führt Kurzschluß beider Batterien herbei. — Hier wäre noch zu bemerken, daß bei einer Taschenlampenbatterie stets die kurze Kontaktfeder den Pluspol (+) und die lange Kontaktfeder den Minuspol (−) darstellt. —

Nachdem also die Voraussetzungen für ein sicheres Arbeiten der Zündung erfüllt waren, probierte ich den Motor zunächst auf dem Prüfstand. Dieser bestand aus einem Brett, auf dem der Motor nebst Zündspule, Kondensator und Benzintank befestigt waren, und das ich der Einfachheit halber in den Schraubstock spannte. Wie sich gleich bei den ersten Anwerfversuchen herausstellte, war der Motor, was bei seiner Kleinheit ja auch ohne weiteres verständlich ist, für Ersaufen furchtbar empfänglich. Es gehört etwas Fingerspitzengefühl dazu, die richtige Vergasereinstellung zu finden. Wenn man den Vogen aber erst raus hat, kann man das Anspringen auf die Sekunde voraussagen. Die besten Ergebnisse habe ich nach folgendem Verfahren erzielt:

Zunächst überzeugt man sich, ob der Tank noch genügend Brennstoff enthält. Wenn nicht, füllt man nach, bis der Tank voll ist. Es wird vielleicht mancher über die Erwähnung des Brennstoffnachfüllens lächeln und das als selbstverständlich betrachten. Doch ist es mir selbst schon vorgekommen, daß durch längeres Versuchen der Brennstoff ausgegangen war, und man tut gut, Fehlerquellen dieser Art nach Möglichkeit von vornherein auszuschalten.

So ist es ferner wichtig, daß der Schlauch vom Tank nach dem Vergaser aus benzinfestem Gummi besteht. Da Gummi trotz bester Güte selten benzinfest ist, muß man unbedingt nach Beendigung der Versuche den Schlauch entleeren. Tut man das nicht, löst sich über Nacht so viel Gummi des Schlauches auf, daß am anderen Tage die Düse verstopft. Das ist, wohlgemerkt, keine Theorie, sondern praktische Erfahrung.

Als Brennstoff ist nur Kraftstoff-Ölgemisch zu verwenden — Mischungsverhältnis 1 : 20 —, auf keinen Fall reinen Kraftstoff, der den Motor zum Tode verurteilen würde. Ferner nur Markenkraftstoff und Markenöl mischen! Der Motor wird es durch sicheren Lauf und längere Lebensdauer danken.

Beim Einfüllen des Brennstoffes Vorsicht, Feuergefahr! Immer erst Brennstoffkanister und Tank schließen, bevor mit den Startversuchen begonnen wird. Ein Zünd- oder Unterbrecherfunke ist leicht imstande, übergelaufenen Brennstoff zu entzünden.

Sodann klemmt man den 4 Volt-Akkumulator an und sieht (am besten) an der herausgeschraubten Zündkerze nach, ob beim langsamen Durchdrehen der Luftschraube oder beim Öffnen des Unterbrechers mit dem Finger, an der Zündkerze Funken überspringen. Die Kerze muß dabei mit ihrem Schraubgewinde mit der Masse des Motors Verbindung haben. — Aber Vorsicht! Bei diesem Experiment Hochspannungskabel und Zündkerze nicht berühren! — Springen schöne kräftige Funken über, schraubt man die Zündkerze wieder fest ein. Dann dreht man die Stellschraube am Vergaser — der Motor „F 10 E“ ist nicht mehr mit dem Schwimmervergasers ausgerüstet — so weit auf, bis der Brennstoff leicht aus der Ansaugöffnung des Vergasers heraustropft.

Jetzt wird die Luftschraube mit der Hand ein paarmal kräftig durchgedreht. Springt der Motor hierbei nicht an, so kann man auch eine dünne Schnur zum Anwerfen benutzen. Diese wird, an einem Ende angefangen, in Drehrichtung des Motors auf die hierfür vorgesehene Scheibe gewickelt und, nach der Art wie Kinder auf dem Spielplatz ihre Kreisel aufziehen, rasch abgezogen. Vorteilhaft ist es, die Schnur vorher etwas anzufeuchten, da sie dann besser auf der Scheibe haftet.

Während man mit der rechten Hand die Schnur abzieht, befindet sich die linke an der Vergaserstellschraube, um sofort die richtige Einstellung herauszufinden. Diese

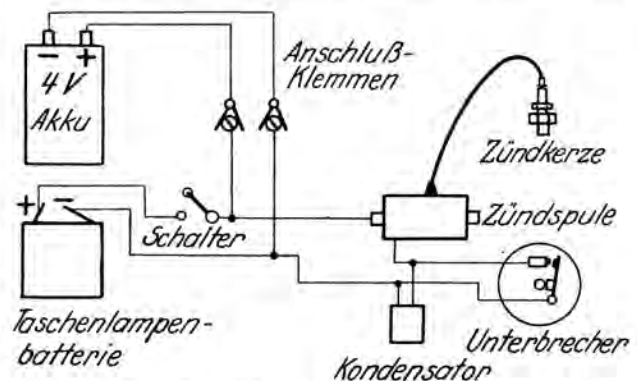


Abb. 1. Schema für den Anschluß der Klemmschrauben des Akkus.

--- Ursprüngl. Lage der Unterbrecherfeder  
 ——— Jetztige " " " "

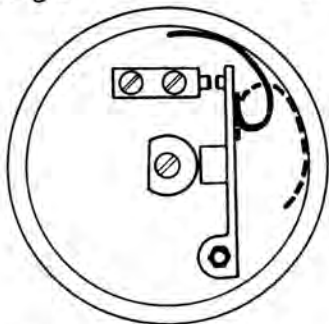


Abb. 2. Veränderung der Lage der Unterbrecherfeder.

Einstellung ist etwas schwierig. Sobald man etwas zu viel aufgedreht hat, ist der Motor erloschen. Das ist an dem völligen Ausbleiben der Zündungen zu erkennen. Doch ist die Sache nicht weiter schlimm. Die Vergaserstellschraube wird einfach zugepresst und der Motor ein paarmal kräftig durchgedreht, bis wieder Zündungen erfolgen. Dann muß die Vergaserstellschraube allmählich wieder aufgedreht werden, bis man die richtige Stellung heraus hat.

Die Vergaserstellschraube ist nicht etwa zum Einstellen der Geschwindigkeit da. Durch sie wird lediglich das Mischungsverhältnis Brennstoff : Luft bestimmt, und zwar wird das Gemisch durch Aufdrehen brennstoffreicher, und durch Zugschrauben brennstoffärmer. Die richtige Einstellung ist gefunden, wenn der Motor das typische Zweitaktgeräusch hören läßt — auf deutsch, wenn er schnurrt.

Hier macht es sich mitunter unangenehm bemerkbar, daß sich die Stellschraube am Vergaser von allein verstellt. Durch leichtes örtliches Quetschen der Gewindengänge habe ich erreicht, daß die Schraube größere Reibung erhält.

Nachdem ich also durch List und Tücke den Motor zum Laufen gebracht hatte, erwies sich der Schraubstock als weiterer Prüfstand als unzureichend, da wegen seiner Starrheit die auftretenden und aufzunehmenden Schwingungen andere sind als am leichten und elastischen Flugmodell. Die Brettbefestigung wurde deshalb verlassen, und der Motor behelfsmäßig in ein Modell eingebaut. Dieses Modell, ein „Riesentahn“ von 3,50 m Spannweite, hatte einst zum Rhönwettbewerb 1936 Fernsteuergeräte beherbergt. Jetzt aber wurde es mit Gummirädern versehen, um Rollversuchen zu dienen; denn einen Kraftflug mit dieser „schweren Kiste“ hielt ich für ausgeschlossen. Auch die Tragflügel ließ ich vorläufig noch beiseite und beförderte den Rumpf zu nachtschlafender Zeit auf die Straße. Hier ging er auf dem glatten Asphalt mit unerhörter Fahrt ab. Vorsichtshalber hatte ich ihn aber mit einem dünnen Bindfaden am Schwanzende gesichert.

Leider mußte ich die betrübliche Feststellung machen, daß der Motor schon nach ganz kurzer Laufzeit aussetzte, und trotz aller Bemühungen nicht wieder in Gang zu bringen

war. Ein Blick in den Brennstoffbehälter überzeugte, daß Brennstoffmangel nicht die Ursache sein konnte. Auch der Akkumulator war nicht erschöpft, wie ich durch eine Spannungsmessung feststellte. Ich untersuchte daraufhin die Zündkerze. Auch sie zeigte keine verdächtigen Merkmale. Im Gegenteil, ihr Isolator war schön braun gebrannt, was ein Zeichen richtiger Vergasereinstellung ist. Ein langsames Durchdrehen der Luftschraube ergab nur vereinzelte Funken an der Zündkerze. Also mußte es am Unterbrecher liegen.

Wie die nähere Untersuchung zeigte, war der Unterbrecher vollständig verölt. Ich überbrückte denselben mehrmals mit einem Schraubenzieher, und siehe da, es sprangen schöne, kräftige Funken aus der Zündkerze über. Ich reinigte deshalb erst einmal gründlich die Unterbrecherkontakte mit Benzin. (Zum Reinigen von Kontakten darf nur reines Benzin, nicht etwa Benzin-Ölgemisch verwendet werden, da sonst nach dem Verdunsten des Benzins eine Ölschicht zurückbleibt.) Ein langsames Durchdrehen des Motors zeigte wieder ein regelmäßiges Überspringen der Funken an der Zündkerze.

Bei diesem langsamen Durchdrehen darf der Funke nicht ein einziges Mal aussetzen, da durch die geringe Schwungmasse der Luftschraube schon zwei bis drei Ausseher genügen, den Motor zum Stehen zu bringen.

Nach einem erneuten Startversuch lief der Motor wieder einwandfrei; aber schon nach kurzer Zeit zeigten sich dieselben Mängel. Jetzt galt es zu überlegen, wie das Öl an die Unterbrecherkontakte gelangen konnte und was es für Möglichkeiten gab, dem abzuwehren.

Aus dem Vergaser konnte es nicht kommen, da eine eigens dafür angebaute „Dachrinne“ dafür sorgte, daß heruntertropfendes Gemisch daneben abließ. Das Öl konnte also nur aus der Lagerbuchse herausdringen. Hier liegt offensichtlich ein Konstruktionsfehler vor. Den Unterbrecher von dem Lager weg und an eine andere Stelle zu setzen, erschien mir etwas schwierig.

Ich sann deshalb darauf, den Druck der Unterbrecherfeder zu verstärken, um möglicherweise die Ölschicht an den Kontakten auf diese Weise zu durchbrechen. Zu diesem Zwecke nahm ich nach Lösen der beiden Befestigungsmuttern den Hammer des Unterbrechers heraus und drehte die Unterbrecherfeder um ihre Befestigungsniere, so daß sie nicht mehr nach unten, sondern nach oben gebogen verlief. Die genaue Lage der Unterbrecherfeder ist aus der Abb. 2 ersichtlich.

Nachdem ich alles wieder zusammengebaut hatte, begann ich erneut mit den oben beschriebenen Rollversuchen. Der Motor zeigte keine Ausseher mehr. Jetzt wurden der Wissenschaft halber auch mal die Flügel am Rumpf befestigt. Nicht wenig erstaunt war ich, als sich die für diesen Motor eigentlich viel zu schwere Kiste vom Boden erhob.

Durch diesen Erfolg ermutigt, wird demnächst der Bau eines Modells in Angriff genommen, in dem der Motor endgültig Platz finden, und das, wenn es sich bewährt, zum nächsten Reichswettbewerb in den Vorkenbergen auf der Teilnehmerliste erscheinen soll.



# Grundsätzliches über die Verwendung von Gummimotoren

Von Schulführer Paul Schröter, RMBS Lauenburg (Elbe)

Die in dem nachstehenden Aufsatz über die richtige Behandlung des Gummimotors gemachten Angaben sind das Ergebnis einer Reihe von planmäßig durchgeführten praktischen Versuchen. Den Umfang dieser Versuchsarbeiten kann nur der ermessen, der Gelegenheit hatte, die verschiedenen hierfür besonders hergestellten Prüf- und Hilfsgeräte in der Reichsmodellbauschule Lauenburg an der Elbe zu besichtigen. Die auf den Tabellen des nachstehenden Aufsatzes festgehaltenen Messergebnisse geben dem deutschen Modellbauer in vielen bisher unbeantworteten Fragen der Behandlung des Gummimotors Aufschluß. Den beiden Modellbaulehrern Berthold Wiegand und Hans Wagener der genannten Reichsmodellbauschule sei an dieser Stelle im Namen der Leserschaft des „Modellflug“ gedankt. Sie haben den ihnen von ihrem Schulführer gegebenen Entwicklungsauftrag unter Aufbietung eines unermüdblichen Fleißes im Dienste der Entwicklung der Modellflugtechnik in jeder Hinsicht erfüllt. Die Schriftleitung.

Anläßlich des Reichswettbewerbes in Vorkenberge, der die besten unserer Modellbauer vereinigt, hatte man Gelegenheit, zu beobachten, daß in der Pflege und Behandlung der Gummimotoren mitunter ein Leichtsinns und eine Unkenntnis an den Tag gelegt werden, die kaum überboten werden können. Wir wollen bei den Reichswettbewerben nicht nur eine Steigerung der Zahl der gemeldeten Modelle sehen, sondern erwarten vor allem eine Steigerung der Leistungen. Modelle, die nicht vom Boden kommen, gehören nicht auf einen Reichswettbewerb. Modelle, die bereits vor dem ersten Start beim Aufziehen des Motors zu Bruch gehen, beweisen, daß der Erbauer entweder falsch gebaut hat oder ihm die richtige Behandlung des Gummimotors unbekannt ist. Beides muß ausgeschaltet werden.

Ich habe folgende Beobachtungen gemacht:

Gummimotoren, die über Sieg oder Niederlage des Besitzers entscheiden sollen, lagen im Sand oder in der Heide und waren den schädigenden Einflüssen von Licht, Wärme und Staub ausgesetzt. Man sah Gummimotoren, die, ohne besonders gepflegt und behandelt zu sein, so, wie sie der Händler feilbietet, in das Modell eingebaut waren. Andere Motoren triefen von Schmierung und gaben den Modellen das Aussehen, wie wenn der Besitzer zur Verspannung Butterbrotpapier verwendet, das seinen eigentlichen Zweck bereits erfüllt hat. Immer wieder hörte man die bekannten Geräusche, die dem Kenner verraten, daß wieder einmal ein Motor „das Zeitliche gesegnet“ hat, wobei meistens Verspannung, Spannen und Holme mit in die Ewigkeit genommen werden. Da waren Modelle, die während der drei vorgeschriebenen Starts durchaus die gute Mutter Erde nicht verlassen wollten, aber beim vierten Start wie die Feuerwehr abgingen. Ein Teilnehmer dreht seinem „Lippman“ ohne Vordehnung 400 „Sachen“ auf, ein anderer wagt mit mehr oder weniger Glück 600 und ein ganz Vorsichtiger, der in seiner Nähe die an die Wirkung von Höllemaschinen erinnernden Geräusche zerberstender Gummimotoren hörte, wagt beim ersten Start nur 200. Der eine „Lippman“ enthält 12, ein anderer 16 und ein dritter 24 Fäden Gummi. Dabei handelt es sich in allen drei Fällen um dasselbe Modell mit gleicher Luftschraube. Der eine Modellbauer dehnt seinen Gummimotor vor dem Aufstreichen überhaupt nicht aus, der andere nimmt als Vordehnung die doppelte Motorlänge, und ein dritter wagt den dreifachen Hakenabstand.

Das sind nur einige meiner Beobachtungen. Es sind aber vielleicht diejenigen, die besonders der Beachtung wert sind. Ich bin jedenfalls der Überzeugung, daß hierin ein betrüblicher Mangel an Sachkenntnis zum Ausdruck kommt und in diesem die Quelle so mancher Mißerfolge zu erblicken ist, um so mehr als wir in England beim internationalen Wettbewerb um den Wakefield-Pokal 1937 bessere Leistungen, größere Sorgfalt und planmäßigeres Arbeiten beobachten konnten.

Was sahen wir da? Bessere Leistungen? Ja! Wir sahen Steigflüge, wie man sie in Vorkenberge nur bei denen beobachten kann, die schon über etwas „Gummiverstand“ verfügen. Und woher diese besseren Leistungen? Durch bessere Pflege und Behandlung und restlose Ausnutzung der Kräfte des Gummimotors. Darin allein liegt der Grund.

Ein amerikanischer Teilnehmer hielt es wegen der herrschenden Hitze für angebracht, sich etwa Eis zu „organisieren“ und

seinen Gummimotor vor dem Start eine Zeitlang auf dieses zu legen.

Ein anderer hatte seinen Gummimotor in Khabarberblätter gewickelt und in einer luft- und lichtdichten Kiste verpackt, die er stets unter seinem Arm trug. Nach jedem Start wanderte der Motor wieder in sein Verlies zurück.

Der erstere war ein Fachmann für Gummi aus der Gummizentrale der Welt, Akron-U.S.A. Er wußte, was er tat. Als wir seine ersten Probefläge sahen, guden wir uns an, und ich wage nicht zu behaupten, daß unsere Gesichter sehr geistreich ausgesehen haben. Ich erwähne dies nicht etwa, um im nächsten Jahre unsere Teilnehmer am Reichswettbewerb mit Wärmekrüken und Eisbeuteln angerückt kommen zu sehen, sondern will dadurch nur beweisen, daß man sich in anderen Ländern der Bedeutung einer zweckmäßigen Pflege und Behandlung des Gummis bewußt ist.

Bei uns arbeitet jeder noch nach seinem Fingerspitzengefühl und vergißt, daß dieses überhaupt noch nicht vorhanden ist und erst einmal gebildet werden muß. Wenn wir erst so weit sind, daß jeder Modellbauer das richtige Gefühl für seinen Gummimotor besitzt, dann brauchen wir ihm keine festen Formeln mehr zu geben, wie ein Schüler keine Grammatik mehr zu lernen braucht, wenn er das richtige Sprachgefühl besitzt. Solange wir es aber noch mit Anfängern zu tun haben — und ein solcher ist jeder Pimpf, der sein erstes Motorflugmodell baut —, kommen wir ohne feste Grundsätze nicht aus.

Meine Beobachtungen in England und Vorkenberge und die Tatsache, daß wir es bei unserem Gummi mit einem wertvollen Rohstoff zu tun haben, der sparsamste Bewirtschaftung verdient, veranlaßten mich, an der Reichsmodellbauschule in Lauenburg Versuche anstellen zu lassen, die uns aus dem Gebiet des Gefühlsmäßigen in den Bereich der meßbaren und abschätzbaren Werte führen. Einerseits, um durch eine restlose Ausnutzung der in dem Gummi schlummernden Kräfte bessere Leistungen zu erzielen, andererseits um der planlosen Vergewendung eines wertvollen Rohstoffes Einhalt zu tun.

Im folgenden will ich das Ergebnis der Versuchsreihen mitteilen. Eine spätere Abhandlung wird die Auswertung der Versuche bringen. Die Versuche wurden mit handelsüblicher Ware der Kölner Gummifadensfabrik durchgeführt. Es wurde also nicht etwa für die Versuche ein besonderes Spezialgummi angefordert.

Welche Fragen waren insbesondere zu klären? Hier die wichtigsten:

Bei wievielfacher Dehnung reißt unser Gummi?

Beeinflusst die Anzahl der Fäden die Zerreißgrenze des Gummis?

Welche Dehnung des Gummis ergibt die günstigste Aufdrehzahl?

Wie hoch ist die Aufdrehzahl für bestimmte Stärken von Gummimotoren?

Wie wirkt sich eine restlose Ausnutzung des Motors auf den Bau eines Modells aus, damit die unnötigen Brüche vor dem Start vermieden werden?

Versuch 1: Bei wievielfacher Dehnung reißt unser deutsches Gummi?

Das Ergebnis zeigt die Tabelle 1.



DEHNUNGS- UND ZERREISSGRENZEN VON GUMMIFÄDEN - QUERSCHNITT 4 × 17 mm

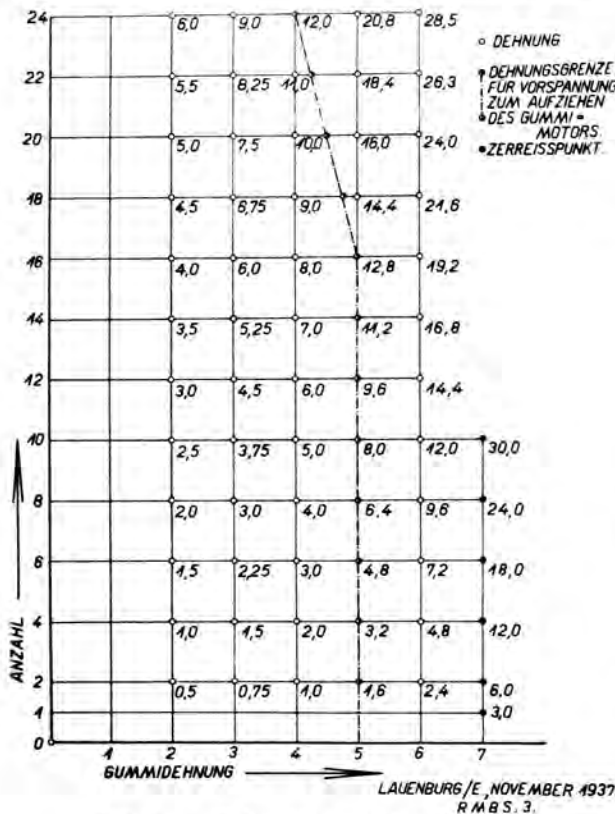


Tabelle 1. Dehnungs- und Zerreißgrenzen.

Links von unten nach oben finden wir die Anzahl der Gummifäden eingezeichnet (1 bis 24 Fäden). Unten von links nach rechts die ein- bis siebenfache Dehnung. Die Zahlen geben den Zug des Gummistranges in Kilogramm an.

Ergebnis: Die Gummifäden zerreißen nach Überschreiten einer siebenfachen Dehnung. Die Anzahl der Fäden spielt dabei keine Rolle. Ebenfalls ist die Länge des Gummistranges ohne Einfluß.

Rechts von unten nach oben finden wir die Zugkraft der Stränge kurz vor dem Zerreißpunkt und stellen fest, daß acht Fäden bei einer siebenfachen Dehnung bereits einen Zug von 24 kg, zehn Fäden aber bereits einen solchen von 30 kg ausüben. Bei allen Gummisträngen ist von der zweifachen bis zur vierfachen Dehnung ein durchaus gleichmäßiges Ansteigen der Zugkraft festzustellen. Man beachte die Werte von unten nach oben und von links nach rechts.

Bis zur fünffachen Dehnung wirkt das Gummi noch „als Gummi“, aber beim Übersteigen der fünffachen Dehnung haben wir kein Gummi mehr vor uns, sondern einen harten Faden.

Wir stellten weiterhin fest, daß sich Zugkräfte von über 12,5 kg kaum noch mit den natürlichen Körperkräften eines 10- bis 14-jährigen beim Aufziehvorgang meistern lassen. Und damit haben wir die Grenze gefunden, die wir suchten. Eine fünffache Dehnung des Gummis ergibt einen noch tragbaren Zug und ist noch weit von der Zerreißgrenze entfernt. Die Dehnungsgrenze für das Vorspannen des Gummis vor dem Aufdrehen ist durch eine punktierte Linie gekennzeichnet. Von 16 Fäden an würden sich die Zugkräfte über 12 kg steigern. Aus diesem Grunde ist bei 18 Fäden die Vordehnung auf eine  $4\frac{1}{2}$ -fache Dehnung herabzusetzen, bei 20 Fäden die Vordehnung auf eine  $4\frac{1}{3}$ -fache, und bei 24 Fäden die Vordehnung auf eine 4fache Dehnung herabzusetzen.

Damit haben wir das Gefühlsmäßige verlassen und können auf festen Zahlen fußen. Unseren jungen Modellbauern sind Anhaltspunkte gegeben.

Bevor wir unseren Motor aufdrehen, dehnen wir 2 bis 16 Fäden fünffach aus, 18 bis 24 Fäden bis vierfach. Dann haben wir einen Ausgangspunkt, der es uns ermöglicht, eine möglichst große Knotenreihe entstehen zu lassen. Diese Knotenreihe ist es, die die Luftschraube dreht. Die Vordehnung selbst soll nur die Voraussetzung schaffen, eine große Knotenreihe entstehen zu lassen.

Und damit kommen wir zum Versuch 2: Wieviel Umdrehungen kann ich einem fünffach vorgedehnten Gummimotor zumuten, ohne daß er reißt?

Das Ergebnis zeigt die Tabelle 2. Die Versuche wurden mit ungeschmiertem und geschmiertem Gummi durchgeführt. (Über das Einschnüren selbst wird am Schlusse dieses Berichtes das Wesentliche gesagt.) Schon ein oberflächlicher Blick bestätigt unsere Annahme, daß geschmiertes Gummi mehr Umdrehungen zuläßt, als ungeschmiertes. Man lese die Zerreißgrenze ab. Einige Beispiele aus unseren Versuchen:

Ein Gummistrang von 4 Fäden zerriß ungeschmiert bei 1100 Umdrehungen, geschmiert bei 1250 Umdrehungen; ein Gummistrang von 6 Fäden zerriß ungeschmiert bei 800 Umdrehungen, geschmiert bei 1080 Umdrehungen; ein Gummistrang von 8 Fäden zerriß ungeschmiert bei 590 Umdrehungen, geschmiert bei 760 Umdrehungen; ein Gummistrang von 20 Fäden zerriß ungeschmiert bei 400 Umdrehungen, geschmiert bei 480 Umdrehungen.

Von 10 Fäden ab macht sich eine erhöhte Kerbwirkung bemerkbar, was in der Tabelle dadurch zum Ausdruck kommt, daß die Werte erheblich dichter beisammenliegen.

Die Versuche wurden nun wiederholt, und dabei wurde während des Aufdrehvorganges langsam und gleichmäßig die fünffache Dehnung vermindert, so daß bei der Höchstumdrehungszahl der einfache Hakenabstand des Gummimotors erreicht war. Ergebnis: Das Gummi zerriß auch hier dann, wenn die eben gefundene Aufdrehzahl erreicht war.

Nach den Versuchen wurde das Gummi untersucht und dabei festgestellt, daß das geschmierte Gummi in seiner Struktur

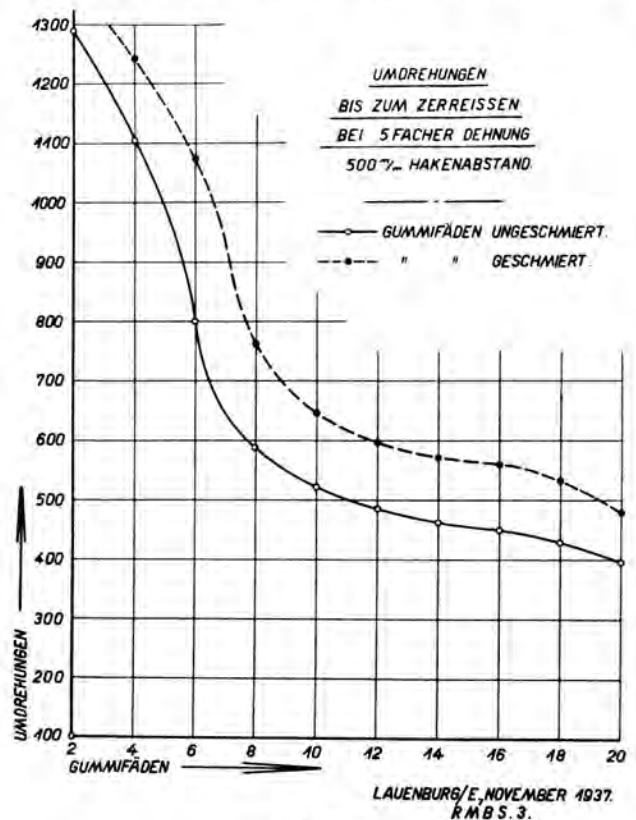


Tabelle 2.

Zerreißgrenzen bei Verdrehung und fünffacher Verdrehung.

**UMDREHUNGEN FÜR GUMMIMOTOREN BEI  
500% HAKENABSTAND MIT 10% SICHERHEIT  
GESCHMIERT.**

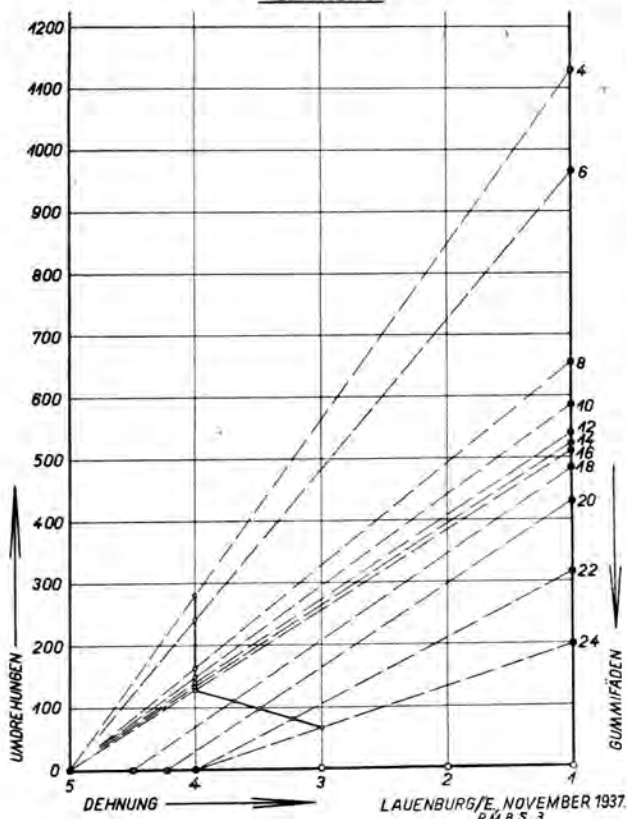


Tabelle 3. Vordehnung und Aufdrehzahl in Abhängigkeit von der Fadenzahl des Motors.

fast unverändert war, während das ungeölte starke Raubigkeit und viele Risse aufwies.

Benutze also stets geschmiertes Gummi, da dann die Aufdrehzahl größer, die Schonung des Werkstoffes besser und die Lebensdauer deines Motors länger ist.

Um ein einwandfreies, gleichmäßiges Ablaufen des Gummimotors zu gewährleisten, ist es notwendig, die Knotenreihe möglichst gleichmäßig entstehen zu lassen.

Versuch 3: Wie habe ich mich beim Aufdrehvorgang zu verhalten, damit die Knotenbildung gleichmäßig ist?

Die Versuche zeigten, daß die gleichmäßige Knotenbildung einmal von der Inneneinstellung der Vordehnung, zum andern von einem planmäßig, genau berechneten Zurückgehen in der Länge des Motors während des Aufdrehvorganges abhängt und daß unregelmäßiges oder zu schnelles Zurückgehen eine stark verbildete Knotenreihe zur Folge hat.

Tabelle 3 zeigt uns den Vorgang des Zurückgehens während des Aufdrehens des Gummimotors. Die Zahlen enthalten einen Sicherheitsfaktor von 10 v. H. Dieser ist so errechnet, daß sich der Motor nach der vollen Aufdrehzahl noch um 10 v. H. seines normalen Hakenabstandes dehnen läßt. Ist das nicht der Fall, so steht man unmittelbar vor der Zerreißgrenze. Läßt er sich aber noch um 10 v. H. seiner ursprünglichen Länge dehnen, so ist nichts zu befürchten. Wenn man die Höchstwerte der Tabellen 2 und 3 vergleicht, wird man feststellen, daß die Werte in der Tabelle 3 niedriger liegen. Diese Werte sind für den Aufdrehvorgang maßgebend.

Die Tabelle zeigt links von unten nach oben die Aufdrehzahlen, unten von links nach rechts die Verminderung der Länge vom fünffachen Hakenabstand bis zur Normallänge des Motors.

Greifen wir die Werte für einen 10-Faden-Motor heraus: Wir sehen links unten die fünffache Dehnung ohne Umdrehungen, rechts bei 10 Fäden die Aufdrehzahl 580. Ver-

folgen wir die Linie von links unten nach rechts oben, so finden wir die Zwischenwerte für Drehungen und Dehnung. Wir lesen ab: Bei 150 Umdrehungen muß ich mit dem fünffach vorgedehnten Motor auf die vierfache Dehnung, bei 300 Umdrehungen auf die dreifache Dehnung, bei 450 Umdrehungen auf die zweifache Dehnung zurückgegangen sein, damit ich bei der Aufdrehzahl 580 den normalen Hakenabstand erreicht habe.

Ein anderes Beispiel: Gummimotor 22 Fäden stark, Vordehnung vierfach. Bei 110 Umdrehungen muß ich auf die dreifache Länge zurückgegangen sein, bei 210 auf die zweifache Länge, und bei 320 muß der normale Hakenabstand erreicht sein.

Das gleichmäßige Zurückgehen beim Aufziehen ist der wichtigste Vorgang und auf jeden Fall mehr als alles andere Übungsache. Er läßt sich nicht auf 10 Umdrehungen genau festlegen. Man lese die Aufdrehzahl und die Zwischenwerte für den gewählten Motor auf der Tabelle 2 ab und übe dann das Aufdrehen an einem alten Gummistrang.

Lege das größte Gewicht auf den Aufdrehvorgang. Er ist die wichtigste Arbeit vor dem Start. Die Leistung eines, sofern auch sonst gut gebauten, Modells hängt allein hiervon ab.

Die Tabelle 4 zeigt die üblichen Werte über die Wahl von Gummimotorenstärken bei Normalluftschrauben in Normalflugmodellen. Danach gehört z. B. zu einer Luftschraube von 250 mm  $\varnothing$  ein Motor mit 8 Fäden, von 400 mm  $\varnothing$  ein Motor mit 18 Fäden, von 450 mm  $\varnothing$  ein Motor mit 20 Fäden.

Die Tabelle 5 enthält die Aufziehahlen für geschmierte Gummimotoren auf je 10 cm Länge. Aus dieser Tabelle kann jeder Modellbauer die Aufdrehzahlen für jeden Motor beliebiger Länge sofort ablesen bzw. errechnen.

Beispiel: Gummimotor von 10 Fäden und 1000 mm Hakenabstand;  $10 \times 116 = 1160$  Umdrehungen. Gummimotor von 20 Fäden und 1200 mm Hakenabstand;  $12 \times 86 = 1032$  Umdrehungen. Es ist notwendig, daß diese Aufdrehzahlen unbedingt innegehalten werden, damit die Wirkung des Motors auf die Luftschraube restlos ausgenutzt wird. Unsere Erfahrungen in England und Versuche mit ausländischen Luft-

**STARKE DER GUMMIMOTOREN FÜR LUFTSCHRAUBEN  
[DURCHMESSER = STEIGUNG]**

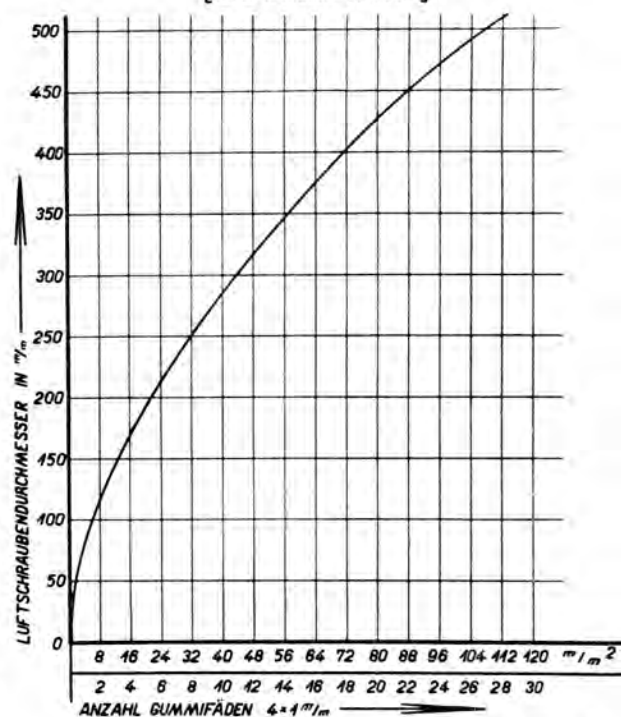


Tabelle 4. Faustkurve zur Bestimmung der Fadenzahl des Gummimotors.

Schrauben haben klar erwiesen, daß die ausgezeichneten Steigflüge ausländischer Modelle nur auf die restlose Ausnutzung der Gummikräfte zurückzuführen sind und nicht auf eine anders gestaltete Luftschraube, wie wir anfänglich zu glauben geneigt waren. Wer mit seinem Modell zum Wettbewerb antritt, muß seinen Gummimotor genau kennen und muß seine Versuche abgeschlossen haben. Ein Reichswettbewerb ist nicht der geeignete Ort und die günstige Zeit, um Zerreißversuche zu machen. Wer hier antritt, muß genau wissen, welche Höchstzahl der Motor verträgt; und die wird aufgedreht. Wer die nachstehend gegebenen Anweisungen genau befolgt, dessen Modell kann niemals vor dem Start zu Bruch gehen; er mußte sich sonst gar zu ungeschickt anstellen.

Der Unterteil der Tabelle 5 zeigt das Ergebnis von Versuchen mit verlängerten Gummimotoren, d. h. solchen, die länger als der Hakenabstand im Modell sind. Es ist ohne weiteres klar, daß ein längerer Motor eine größere Zahl von Knoten und damit eine erhöhte Aufdrehzahl zuläßt. Es ist aber die Frage zu klären, ob die Leistung eines verlängerten Gummistranges in demselben Maße wächst wie die Länge.

Fragebeispiel: Hat ein Motor von 2000 mm Länge in einem Modell von 1000 mm Hakenabstand die doppelte Leistung aufzuweisen wie ein Motor von 1000 mm Länge in dem gleichen Modell? Wir haben eine Reihe von Versuchen durchgeführt und sind zu den Ergebnissen gekommen, die die Tabelle zeigt. Verlängert man einen Motor um 100 v. H. des Hakenabstandes, so beträgt die erzielte Mehrleistung nur 50 v. H., bei 50 v. H. Verlängerung nur 30 v. H. Ein Gummimotor von 10 Fäden bei 500 mm Hakenabstand läßt nach Tabelle 5, oben, eine Aufdrehzahl von 580 zu. Verlängere ich nun den Motor um 50 v. H., so beträgt seine Länge 750 mm. Nach Tabelle 5, oben, kann man  $7\frac{1}{2} \times 116 = 871$  Umdrehungen aufziehen. Die durchgeführten Versuche zeigten aber, daß der letzte Teil der Aufdrehungen unwirksam bleibt, da sich der Gummidrall nur so lange auf die Schraube auswirkt, als sich in dem Motor zwischen dem Motorendhaken eine Zugspannung befindet.

Dennoch empfiehlt sich die Wahl eines verlängerten Gummimotors, weil in jedem Fall eine Steigerung der Leistung erzielt wird. Dabei muß man aber von einer Verlängerung über 50 v. H. abraten, weil dann die Erhöhung des Motorgewichtes die Vorteile einer höheren Aufdrehzahl fast aufhebt; es sei denn, daß wir die Zunahme des Motorgewichtes durch Verwendung leichter Baustoffe beim Flugmodell ausgleichen. Es ist noch besonderen Versuchen vorbehalten, diese Frage restlos zu klären. Nach Abschluß derselben wird auch hierüber berichtet werden.

Fassen wir abschließend die Ergebnisse der obigen Versuche noch einmal kurz zusammen und ziehen wir die Lehren für die Praxis, so ergibt sich folgendes:

1. Der Gummimotor ist — unbeschadet seiner Länge — in jedem Fall bei 2 bis 16 Fäden auf das fünffache, von 18 bis 24 Fäden ab auf das fünf- bis vierfache seiner Normallänge zu dehnen (Normallänge gleich Hakenabstand), bevor mit dem Aufdrehen begonnen wird.
2. Beim Aufdrehen ist die Dehnung langsam und stetig zu verringern, bis man die höchstzulässige Aufdrehzahl am Ende des Modells erreicht hat.
3. Man wählt, sofern das Fluggewicht es noch zuläßt, am besten einen Gummimotor, der um 50 v. H. länger ist, als der Hakenabstand im Modell.
4. Der Gummimotor ist einzuschmieren; ungeschmiertes Gummi ist grundsätzlich nicht zu verwenden.
5. Beim Aufziehen des Gummimotors ist an die höchstzulässige Grenze heranzugehen.

Wie wirkt sich die Einhaltung dieser Regel auf den Bau eines Modells aus?

Bei den meisten Modellen ist der Motorendhaken am Leitwerkende des Rumpfes fest eingebaut. Beim Aufziehen wird der Motor am Luftschraubenkloß herausgezogen, während ein Helfer das Modell festhält. Dadurch wirkt die Zugkraft auf den letzten Spant des Modells. Das hat oft zur Folge, daß dieser durch den auf ihn lastenden Zug ausbricht. Entweder

geschieht dies schon beim Aufziehen oder dann, wenn der Modellbauer mit aufgezoogenem Motor auf den Start wartet.

Hieraus dürfte deutlich hervorgehen, daß eine fünffache Dehnung des Gummis besondere Maßnahmen beim Bau des Rumpfes voraussetzt. Der Rumpf ist so zu entwerfen, daß sowohl das Luftschraubenlager als auch der Endkloß abnehmbar eingebaut werden. Wenn man dann den Motor auszieht, hängt der Rumpf lose auf dem Motor und die Zugkräfte können nicht auf das Modell einwirken.

Während wir bei einem fünffach ausgedehnten Motor unter Umständen eine Zugkraft von 12,5 kg feststellen, beträgt diese nur noch 2 kg, wenn der vollaufgedrehte Motor in das Modell eingesteckt wird. Das ist eine Kraft, die jedes sachgemäß gebaute Modell aushält.

Die Endhaken sind nicht zu dünn zu wählen; 2 bis  $2\frac{1}{2}$  mm starker Stahl Draht ist am günstigsten. Das Beziehen der Haken mit Ventilschlauch ist nicht unbedingt erforderlich, weil dadurch unter Umständen weitere Korbbeanspruchungen auftreten. Bei den Versuchen, die auf der RWB Lauenburg durchgeführt wurden, sind Risse der Gummifäden in der Nähe der Endhaken nicht festgestellt worden.

Es empfiehlt sich, am Ende des Gummimotors einen festen Ring einzufügen und die Stränge kurz dahinter abzubinden. Die Haken an der Luftschraubenwelle und am Endkloß sind so zu gestalten, daß ein Abgleiten des Ringes auf jeden Fall vermieden wird.

Zusammengefaßt: Luftschraubenkloß und Endkloß müssen herausnehmbar sein. Die Endhaken dürfen nicht zu dünn gewählt werden und müssen so beschaffen sein, daß ein Abgleiten der Motorenden unmöglich ist.

## Die richtige Behandlung des Gummimotors bis zum Start

### 1. Lagerung des Gummis

Bewahre das Gummi lichtfrei und möglichst auch luftdicht auf. Die zerstörende Wirkung des Lichtes ist stärker als die der Luft. Setze ihn ebenso wenig übermäßiger Wärme als größerer Kälte und Feuchtigkeit aus. Beide beeinträchtigen stark seine Leistung.

### 2. Schmieren des Gummimotors

a) Benutze Schmiermittel, die das Gummi nicht angreifen. Ein geeignetes Schmiermittel ist säurefreie Seife und Glycerin, die im Verhältnis 1:3 gemischt werden. Die Seife muß sich in dem Glycerin völlig auflösen und darf keine Flocken zurücklassen.

b) Bevor das Gummi geschmiert wird, muß die Talkumschicht in lauwarmem, säure- und seifenfreiem Wasser abgewaschen werden, worauf das Gummi völlig abzutrocknen ist.

c) Das Gummi ist in dem Schmiermittel 20 Stunden lang zu lagern und während dieser Zeit mehrere Male durchzukneten. Sodann ist es leicht abzureiben, wobei man jeden Faden einzeln durch ein Tuch zieht.

d) Dann wird der Motor als Einzelfaden abgemessen und in der gewünschten Länge so zusammengelegt, daß die Stränge gleichmäßig nebeneinander liegen und sich auf keinen Fall kreuzen.

e) Beide Fadenenden werden mit Benzin gereinigt und gut geknotet. Der Knoten ist anschließend zu überprüfen und darauf mit dem Schmiermittel neu einzureiben.

f) Dann die Motorenden durch einen Ring führen und sie vor dem Ring mit einem besonderen Gummifaden abbinden.

### 3. Vordehnung des Gummis

a) Hänge den Motor in dein Modell ein. Ein Kamerad hält den Endkloß, worauf der Motor auf die fünffache Länge ausgezogen wird. Dann ist sofort wieder auf die Normallänge zurückzugehen. Dasselbe ist noch einmal zu wiederholen und dabei der Motor 15 bis 20 Sekunden lang in ausgedehntem Zustande zu belassen, bevor man ihn wieder auf die Normallänge bringt.



b) Darauf wird der Motor mit 50 v. H. der zulässigen Aufdrehzahl und unter Beachtung der gleichmäßigen Verringerung der Dehnung aufgezogen und in das Modell eingesetzt. Man läßt ihn ruhig ablaufen. Der Vorgang wird wiederholt, wobei 75 v. H. der zulässigen Umdrehungen aufgezogen werden. Darauf läuft der Motor wieder ruhig ab.

c) Wird nach der Vordehnung eine Verlängerung des Motors festgestellt, sind keine weiteren Maßnahmen zu treffen; die Dehnung geht allmählich wieder zurück. Ist die Vordehnung auf dem Wettbewerbsplatz erfolgt, so kann nunmehr der Start beginnen. Geschieht die Vordehnung jedoch zu Hause oder längere Zeit vor dem Wettbewerb, so empfiehlt es sich, den Gummimotor aus dem Modell zu entfernen, in einen sauberen Lappen einzuwickeln und gut zu verpacken. Es muß vor allen Dingen verhindert werden, daß Sand oder andere Fremdkörper mit ihm in Berührung kommen. Lege den Motor vor dem Wettbewerb niemals in die Sonne. Nimm ihn bei jedem Start aus dem Modell heraus und überprüfe ihn auf etwaige Rißstellen. Decke dein Modell zu, damit es nicht unnötig von der Sonne erwärmt wird.

#### 4. Das Aufdrehen zum Start

Nach dieser Vorbehandlung ist der Motor imstande, die festgesetzte Höchstzahl an Umdrehungen aufzunehmen, ohne daß die Gefahr eines Reißens besteht. Entferne die Luftschraube und den Endklos. Der eine Ring wird an die Bohrwinde geschlossen, der andere an einem festen Haken von einem Kameraden gehalten. (Der Haken an der Bohrwinde muß 2 bis 3 mm stark sein.) Dehne den Motor langsam fünffach aus. Bringe ihn dann auf die vorher bestimmte Aufdrehzahl unter gleichzeitiger Beachtung der Vorschriften über das Nachlassen der Dehnung. Nach dem Aufziehen werden die Luftschraube und der Endklos vorsichtig eingesetzt. Wähle den Zeitpunkt so, daß du gerade mit dem Aufziehen fertig bist, wenn du an den Start gehen kannst. Vermeide es, längere Zeit mit aufgezo-genem Motor zu warten.

#### 5. Die Nachbehandlung des Motors

Ein nach den angegebenen Vorschriften behandelter Gummimotor befähigt das Modell zu erstaunlichen Leistungen. Wenn es sich auch nicht empfiehlt, den bei einem Wettbewerb mehrmals auf volle Leistungsfähigkeit beanspruchten Motor zu einem späteren Wettbewerb nochmals zu benutzen, so ist damit nicht gesagt, daß er stark an Wert verloren hat. Er ist noch immer für viele Starts geeignet und kann noch sehr häufig beim Einstiegen anderer Modelle Verwendung finden. Voraussetzung ist, daß er nach jedem Modellfliegen aus dem Modell entfernt und nach den angegebenen Vorschriften behandelt und aufbewahrt wird.

#### 6. Gummimotor länger als Hakenabstand

Will man in seinem Modell einen Motor verwenden, der länger ist als der Hakenabstand (z. B. 1000 mm großer Hakenabstand, 1500 mm langer Motor), so muß man vor dem Auswiegen des Flugmodells folgendes beachten: Der Motor ist mit ungefähr 25 v. H. der zulässigen Aufdrehzahl aufzuziehen und muß dann ablaufen, bis die Schraube stillsteht. Er ist dann

AUFZIEHZAHLEN FÜR GESCHMIERTE GUMMIMOTOREN  
AUF JE 100 %

GUMMI- FADEN: AUFZIEH- ZAHLEN:	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	225	192	120	116	108	105	102	96	88	62	40

DEHNUNG 5 BEZW 4 FACH.

GUMMIFADENQUERSCHNITT  $4 \frac{1}{16} \text{ mm}^2$  ODER  $4 \cdot 1 \frac{1}{16} \text{ mm}$

DIE LÄNGE DES GUMMISTRANGS BEZIEHT SICH AUF  
UNGEDEHNTE ZUSTAND.

ZUNAHME DER NUTZBAREN AUFZIEHZAHLEN IN % BEI  
VERLÄNGERUNG DES GUMMISTRANGS ÜBER DEN HAKEN-  
ABSTAND HINAUS.

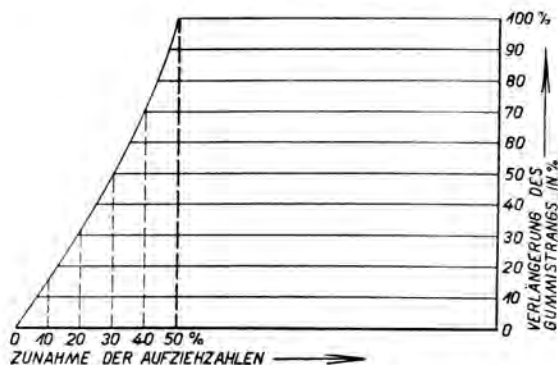


Tabelle 5. Aufziehzahlen bei LAUENBURG/E., NOVEMBER 1937.  
normalen und „überlangen“ R.M.B.S. 3  
Gummimotoren in Abhängigkeit von der Fadenzahl der Motoren.

nicht bis auf den Nullpunkt seiner Umdrehungen zurückgegangen, sondern liegt noch gedraht, aber schlaff im Rumpf. Er ist in diesem Zustand zu belassen, und die Schwerpunktlage des Modells kann festgelegt werden. Verschiebe man beim Auswiegen anders und wäge man das Modell ohne Motor oder mit völlig losem Motor aus, so würden Ungenauigkeiten in der Schwerpunktbestimmung eintreten. Die Längstabilität des Modells würde während des Kraftfluges oder danach, während des Gleitfluges, in Frage gestellt sein. Das kann sich nicht ereignen, wenn man das Modell nach den obenstehenden Angaben auswiegt.

Zum Schluß möchte ich alle Flugmodellbauer auffordern, die hier abgedruckten Tabellen und Versuchsergebnisse wiederholt mit Bedacht zu studieren.

Mögen diese Ausführungen dazu beitragen, das Verständnis für die richtige Behandlung des Gummimotors bei Flugmodellen zu fördern. Der Reichswettbewerb für Motorflugmodelle wird erweisen, daß die Kenntnis der Eigenarten des Werkstoffes Gummi und ihre richtige Auswertung die Leistungen der Gummimotorflugmodelle wesentlich erhöhen.

## Mitteilungen des Korpsführers des NSFK

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

### Ausschreibung für den 1. Deutschen Saalflugmodell-Wettbewerb des NSFK in Berlin

#### § 1. Veranstalter.

Der Korpsführer der NSFK veranstaltet zum ersten Male einen Wettbewerb für Saalflugmodelle.

Die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des NSFK“ finden für diesen Wettbewerb keine Anwendung.

Verantwortlich für diese Veranstaltung ist der Korpsführer des NSFK.

#### § 2. Zeit und Ort des Wettbewerbes.

Der Wettbewerb findet am 5. und 6. März 1938 in Berlin statt. Der Austragungsort wird erst nach Eingang aller Meldungen festgelegt und den Teilnehmern noch rechtzeitig bekanntgegeben.

Spätester Eintrefftermin: Sonnabend, den 5. März 1938, 20 Uhr.

Den früher eintreffenden Wettbewerbsteilnehmern ist Gelegenheit gegeben, bereits am Sonnabendnachmittag ihre Modelle am Wettbewerbsort einzufügen.

#### Sonntag, den 6. März 1938

9 bis 10 Uhr Bauprüfung der Modelle,

10 bis 16 Uhr Saalflugmodell-Wettbewerb,

16.30 Uhr Preisverteilung und Wettbewerbsabschluss.

Eine Unterbrechung des Wettbewerbes während der Mittagszeit findet nicht statt.

Bei ungenügender Beteiligung wird die Dauer des Wettbewerbes entsprechend verkürzt.

#### § 3. Geschäftsstelle des Wettbewerbes.

Die Geschäftsstelle des Wettbewerbes befindet sich im Dienstgebäude des Korpsführers des NSFK, Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Straße 1 und 3, am 5. und 6. März 1938 an dem noch bekanntzugebenden Austragungsort.

#### § 4. Art und Zweck des Wettbewerbes.

Der Wettbewerb besteht aus einer Bau- und Leistungsprüfung für Saalflugmodelle. Er bezweckt, dem Veranstalter zu zeigen, welche Werte der Saalflugmodellbau im Sinne der Erziehung des Modellbauenden Fliegernachwuchses besitzt und in welchem Umfang er in die Ausbildungspläne der Modellfliegergemeinschaften des DJ und der Schulen eingegliedert werden kann.

#### § 5. Zulassung.

Zugelassen zu diesem Wettbewerb sind Sturmangehörige und Förderer des NSFK, Angehörige der Fliegerverbände der HJ und Angehörige der Modellfliegergemeinschaften des DJ, deren Saalflugmodelle bei den Probeflügen eine Mindestflugdauer von 1 Min. erreicht haben.

Die Teilnahme von Bewerbern, deren Modelle diese Flugdauer bei den Ausscheidungsflügen nicht erreichen, ist aussichtslos.

Berufsmodellbauer, die dem NSFK angehören, können an diesem Wettbewerb ebenfalls teilnehmen.

Zu den Berufsmodellbauern zählen alle hauptamtlich im NSFK beschäftigten Modellbaulehrer, Bauleiter, Sachbearbeiter sowie solche Modellbauer, die in einem gewerblichen Flugmodellbau-Großvertrieb tätig sind oder sonst irgendwie gewerbmäßig im Flugmodellbau beschäftigt sind.

#### § 6. Meldungen.

Jede Gruppe darf zu diesem Wettbewerb nur 5 Teilnehmer entsenden.

Jeder Bewerber darf insgesamt 2 Modelle melden. Die Meldungen sind auf dem NSFK-Formblatt Nr. 561 auf dem Dienstwege bis zum

22. Februar 1938

an den Korpsführer des NSFK einzureichen. Später eingehende Meldungen werden ohne Rücksicht auf etwa vorliegende Gründe zurückgewiesen.

#### § 7. Klasseneinteilung.

Die Wettbewerber werden in 4 Klassen eingeteilt und deren Modelle durch entsprechende Farben gekennzeichnet:

Klasse A 1: Jungmänner mit Bauplanflugmodellen.

Bespannung: farblos.

Klasse A 2: Jungmänner mit Eigenentwürfen.

Bespannung: gelb.

Klasse B 1: Männer mit Bauplanflugmodellen.

Bespannung: blau.

Klasse B 2: Männer mit Eigenentwürfen.

Bespannung: rot.

Zur Klasse A gehören alle Teilnehmer, die am 6. 3. 1920 oder später geboren sind.

Alle übrigen Teilnehmer starten in der B-Klasse.

#### § 8. Bauvorschriften.

Zum Bau der Saalflugmodelle können deutsche sowie ausländische Werkstoffe verwendet werden. Auf Verwendung deutscher Werkstoffe wird besonderer Wert gelegt.

Die Spannweite, gemessen zwischen den Flügelspitzen, darf nicht über 600 mm betragen.

Die Saalflugmodelle können als Stab- und Kumpflmodelle gebaut werden. Bei Kumpflmodellen ist es zulässig, in den Kumpf zur Aufnahme der Verdrehungskräfte einen Stab einzubauen.

Die Tragflügel können einseitig bespannt sein. Die Leitwerke der Modelle müssen so einstellbar sein, daß die Modelle Kreisflüge von etwa 10 m Durchmesser fliegen können.

Die Modelle müssen ein fest und landesfähiges Fahrwerk besitzen und dürfen nur eine Flächenbelastung von höchstens 4 g/dm<sup>2</sup> haben.

Der Hakenabstand für den Gumminotor soll nach Möglichkeit die Spannweite des Haupttragflügels nicht überschreiten. Abweichungen bis zu 10 vH sind jedoch zulässig.

#### § 9. Startvorschriften.

Die Anzahl der Wettbewerbsstarts richtet sich nach der Teilnehmerzahl. Nach Möglichkeit erhält jeder Teilnehmer jedoch für jedes seiner Modelle 3 Starts. Im Wettbewerb wird nur mit Handstart gestartet.

Probeflüge dürfen während des Wettbewerbes in dem Saal, in dem der Wettbewerb ausgetragen wird, nicht mehr durchgeführt werden.

Flüge unter 15 Sek. gelten als Fehlstarts.

2 Fehlstarts gelten als ein vollzogener Flug.

#### § 10. Wertung.

Gewertet werden nur Dauerflüge. Die Messung beginnt mit dem Loslassen des Modells aus der Hand. Berührungen mit irgendwelchen erdfeuchten Punkten wie Wänden, Beleuchtungskörpern und der Saaldecke während des Fluges bleiben unberücksichtigt. Die Messung endet dann, wenn der Flug als solcher aufgehört hat oder für eine längere Zeit als 3 Sek. unterbrochen ist.

1 Sek. Dauer gilt als 1 Punkt.

Angefangene Sekunden werden von  $\frac{1}{10}$  an aufwärts nach oben abgerundet. Bei Flugmodellen, die nach veröffentlichten Bauplänen hergestellt sind, werden 10 vH der erzielten Punktzahl in Abrechnung gebracht.

Die Addition der Punkte jeden Fluges eines Flugmodells ergibt die Punktzahl desselben.

Bei Schluss des Wettbewerbes im Fluge befindliche Modelle werden voll gewertet.

Ausbesserungen an Modellen können ohne Einfluß auf die Wertung während des Wettbewerbes durchgeführt werden.

#### § 11. Preise.

Der Wettbewerber mit der höchsten Punktzahl eines Fluges erhält:

die goldene Plakette des Korpsführers des NSFK und 1 Buch als Preis.

Die Sieger der in § 7 genannten 4 Klassen erhalten:

je 1 silberne Plakette und

je 1 Buch als Preis.

Die 2. und 3. Sieger der 4 Klassen erhalten:

je 1 bronzen Plakette und

je 1 Buch als Preis.

#### § 12. Preisgericht.

Das Preisgericht besteht aus:

1. dem Vorsitzenden des Preisgerichts, dem Korpsführer des NSFK Generalleutnant Christian sen;
2. dem Gruppenführer E a u d e der Gruppe 4 des NSFK;
3. Oberbannführer Voigtlander als Vertreter der HJ;
4. Ober-Reg.-Rat Helbig als Vertreter des NSDAP;
5. dem Wettbewerbsleiter NSFK-Hauptsturmführer Bengsch;
6. dem Techn. Leiter NSFK-Sturmführer Alexander;
7. dem Hauptschriftleiter der Zeitschrift „Modellflug“ des NSFK, NSFK-Obertruppführer Winkler;
8. dem Sachbearbeiter II der Gruppe 4 NSFK-Obertruppführer Gladenbeck.

Die Entscheidung des Preisgerichts ist endgültig und nicht anfechtbar; in jedem Falle ist der Rechtsweg ausgeschlossen.

## Internationale Flugmodellausstellung und Internationaler Kongreß über Fragen des Modellflugsportes in Brüssel

Von Horst Winkler

Im Vordergrund der modellflugsportlichen Geschehnisse in Deutschland standen bis zum Jahre 1936 die beiden seit 1930 alljährlich durchgeführten Reichswettbewerbe für Flugmodelle. Diese galten der Entwicklung von Spitzenleistungen. Außerhalb der Vorbereitungen zur Teilnahme an diesen Wettbewerben waren die Gedanken der deutschen Flugmodellbauer insbesondere auf die Mitarbeit an der Breitenentwicklung des Modellflugsportes gerichtet. Das

NS-Fliegerkorps bzw. der Deutsche Luftsportverband als seine Vorgängerorganisation, die Reichsjugendführung und das Reichserziehungsministerium hatten die großen erzieherischen Werte des Flugmodellbaues frühzeitig erkannt und Anordnungen getroffen, denselben so auszubauen, daß mit ihm für den deutschen Jungen eine Vorstufe für den praktischen Segel- und Motorflug und überhaupt für alle Berufe in der Luftfahrt geschaffen werden konnte. Dieses



Abb. 1. Der deutsche Stand auf der Internationalen Flugmodellausstellung in Brüssel. Aufnahmen (7): Archiv NS-Fliegerkorps





Abb. 2. Der deutsche Gesandte in Brüssel, Frh. von Richthofen, läßt sich von Oskar Ursinus das Flugzeugmodell „Der Henschel-Kampfeinsitzer“ erklären.

Ziel wurde bald nach der Neugestaltung Deutschlands im Jahre 1933 in Angriff genommen und konnte schon nach zwei bis drei arbeitsreichen Jahren als erreicht betrachtet werden. Auf dem Wege dorthin gab es für Deutschland keine Möglichkeit, sich an Vorbilder zu halten. Auch nicht an etwaige im Ausland. Dort bestand zwar auch eine Bewegung des Modellflugsports. Diese hatte jedoch wie in Deutschland vor 1930 ihre Ziele nicht in einer Breitenentwicklung, sondern einer Spitzenentwicklung, die in den Händen zumeist älterer und technisch erfahrener Modellbauer lag. An eine Förderung des Nachwuchses wurde kaum gedacht. Deutschland mußte also in der Aufstellung und Erreichung seiner Ziele völlig eigene Wege gehen.

Der Modellflugsport, wie er heute in Deutschland durchgeführt wird, hat gegenüber dem ausländischen ein völlig eigenes Gesicht. Daß Deutschland mit der Prägung dieses Gesichtes die richtige Wahl getroffen hat, beweist die Bewunderung, die das gesamte Ausland den Erfolgen der deutschen Modellflugportbewegung entgegenbringt und wird durch die Tatsache gekennzeichnet, daß in verschiedenen ausländischen Staaten Bestrebungen im Gange sind, es dem deutschen Vorbild gleichzutun.

Seit dem Jahre 1937 beteiligt sich Deutschland gelegentlich an ausländischen internationalen Flugmodellwettbewerben. Wenn bisher ausnahmslos seitens der ausländischen Veranstalter gerade auf die Beteiligung Deutschlands besonderer Wert gelegt wird, dann kommt auch hierin nur die Richtigkeit des Weges zum Ausdruck, den die Entwicklung des deutschen Modellflugsportes genommen hat. Diese Tatsache trat anlässlich zweier in Brüssel durchgeführter internationaler Veranstaltungen im Modellflugsport wieder in Erscheinung.

Die „Fédération De La Petite Aviation Belge“ (Vereinigung der kleinen belgischen Luftfahrt) veranstaltete in der zweiten Hälfte des Monats Februar in einigen Sonderräumen des Brüsseler Warenhauses „Au Bon Marché“ eine internationale Flugmodellausstellung und führte in den Tagen vom 19. bis 24. Februar einen „Internationalen Kongreß über den Modellflugsport“

durch. Deutschland war auf beiden Veranstaltungen vertreten. Über den Verlauf derselben sei nachstehend berichtet.

### Die Internationale Flugmodellausstellung

Für die Beteiligung an internationalen Ausstellungen gibt es für Deutschland drei Gründe:

1. Dem Ausland soll ein wahres Bild über das neue Deutschland — oder, wenn es sich um eine Spezialausstellung handelt — über den technischen Stand der deutschen Entwicklung auf diesem Spezialgebiet gegeben werden. Die Ausstellung soll also aufklärend wirken.

2. Der zweite Grund ergibt sich zum Teil aus dem ersten, indem über die Aufzeigung von Tatsachen hinaus für die Förderung des Ansehens des neuen Deutschlands geworben wird.

3. Deutschen Erzeugnissen sollen durch Beweis ihrer Güte neue Absatzgebiete im Ausland erschlossen werden.

Ein Land, das sich mit derartigen Vorhaben an einer internationalen Ausstellung beteiligt, muß gründliche Arbeit leisten. Hier genügt es nicht, die Ausstellungsgüter mit den entsprechenden Beschriftungen nur hinzubauen, sondern alles muß sich in einen bestimmten Rahmen fügen. Vorbedingung für die Lösung dieser Aufgabe ist die enge Zusammenarbeit aller der Stellen des betreffenden Landes, die an der Ausstellung beteiligt sind. Dann kann der Erfolg nicht ausbleiben. Wie weit diese Auffassung zu recht besteht, beweist der Ausstellungserfolg, der sich in der Anteilnahme und den Äußerungen der Besucher, in den Presseberichten und in den eingehenden Aufträgen widerspiegelt.

Sind die deutschen Erwartungen auf der Brüsseler Ausstellung in Erfüllung gegangen? Zur Kennzeichnung des Erfolges sei, bevor überhaupt mit einer Beschreibung der Gesamtausstellung begonnen wird, nur die Tatsache festgestellt, daß sich der belgische Transportminister nach seiner Eröffnungsrede in einem einstündigen Rundgang durch die Ausstellung etwa eine halbe Stunde nur am deutschen Ausstellungsstand aufgehalten hat.

Was zeigte der deutsche Stand?



Abb. 3. Teilansicht des französischen Ausstellungsstandes.

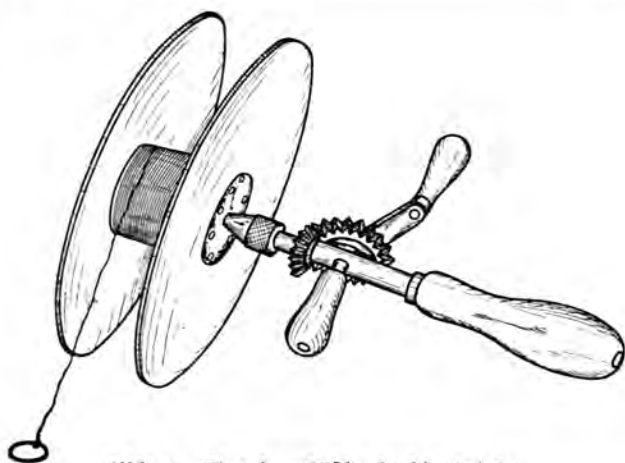


Abb. 4. Eine französische Hochstartwinde.

Der deutsche Stand, der auf Abb. 1 wiedergegeben ist, unterschied sich von allen übrigen Ständen rein äußerlich durch eine besondere Aufmachung. Zur Erzielung eines geschlossenen Bildes war der zur Verfügung gestellte etwa 9 m lange und 1,50 m breite sich längs einer Wand erstreckende Raum durch einen festen rufenbespannten Rahmen umgeben worden. Die Seitenteile desselben wiesen an der Vorderseite Fächer auf, in denen verschiedene deutsche Luftfahrtzeitschriften zum Mitnehmen für die Besucher auslagen. Der obere Rahmen diente rückseitig zum Anbringen der indirekten Beleuchtung und gab vorderseitig durch eine besondere Beschriftung in französischer und flämischer Sprache den Namen des Ausstellerlandes an. Der untere Rahmen diente als Unterlage für die auszustellenden Gegenstände. Er wies auf seiner Oberseite eine Stufe auf, so daß die hinteren Gegenstände über den vorderen stehen konnten.

Die Mitte des unteren Rahmens war durch einen hervorstehenden Schrank unterbrochen, der, wenn er geöffnet wurde, den Besuchern einen Einblick in den betriebsfertigen Werkzeugschrank einer deutschen Flugmodellbauwerkstatt gestattete. Rechts und links neben dem Schrank, aber etwas nach hinten gerückt, befand sich je ein großer Kasten mit Schubtafeln. Wurde eine solche hervorgezogen, so zeigte sie den sorgfältig aufgespannten Bauplan eines deutschen Flugmodells. Die Hinter- und Seitenwände schmückten Bilder und Lehrtafeln aus der deutschen Luftfahrt.

In diesen Rahmen fügten sich, ohne den Eindruck einer Überlastung aufkommen zu lassen, die Hauptausstellungsgegenstände: deutsche Flugmodelle und deutsche Unterrichtsgeräte der Physik des Fliegens. Diese Gegenstände gaben dem ausländischen Beschauer ein klares Bild vom Ausbildungsgang eines deutschen Jungen im Flugmodellbau. Die nach Schwierigkeitsgraden, d. h. nach dem bekannten Übergang vom einfachsten Gleitflugmodell aus Pappe über das Segelflugmodell bis zum leistungsfähigen Motorflugmodell, aufgebauten Flugmodelle veranschaulichten die praktische Ausbildung, während die verschiedenen flugphysikalischen Geräte einen Eindruck über die Art der Vermittlung der theoretischen Kenntnisse verschafften.

Das Schwergewicht des deutschen Flugmodellbaues liegt in der handwerklichen, theoretischen und fliegerischen Schulung der Jugend. Diese gilt als Grundlage, und ist sie vorbereitet, dann können auch Spitzenleistungen erwartet werden. Auch diese wurden gezeigt: Links vom Werkzeugschrank stand das Flugzeugmodell „Der Henschel-Kampfeinsitzer“. Auf dem Werkzeugschrank waren auf je einer Briefwaage zwei Flugzeugmodelle „Gieseler 5“ aufgebaut, das eine nach den neuesten Erfahrungen der Mecometallbauweise entworfen, das andere in Holz gebaut. Das Metallmodell hatte zum Erstaunen aller Besucher ein nur um wenige Gramm höheres Gewicht als das gleichgroße Holzmodell. Über allem schwebte die jüngste Entwicklung deutscher Flugmodellbaukunst, das Schwingenflugmodell des NS-Fliegerkorps.

Soviel über die deutsche Abteilung (vgl. auch Abb. 2). Nun zu den ausländischen Ständen. Die übrigen vertretenen Nationen hatten sich in der Aufmachung ihrer Stände damit begnügt, die Rückwand hinter dem zur Verfügung gestellten Tisch mit Beschriftungen oder Bildern zu versehen, und die Flugmodelle selbst auf den Tisch zu stellen oder darüberhängend zu zeigen. Eine Ausnahme machte der französische Ausstellungsstand. Hier waren mit der Absicht, eine künstlerische Wirkung zu erreichen, die ausgestellten Flugmodelle über dem Tisch an großen halbkreisförmigen oder kreisförmigen Holzrahmen befestigt (Abb. 3). Sonst konnte jeweils nur an den Modell- und an den Wandbeschriftungen festgestellt werden, welche weiteren Nationen die Ausstellung mit Flugmodellen beschied hatten.

Alle Nationen hatten ferner ihren Ehrgeiz darin gesetzt, in erster Linie ihre Leistungsflugmodelle zur Schau zu stellen. Unter diesen Leistungsflugmodellen konnte man verschiedene sehen, die nach bekannten in Deutschland verlegten Bauplänen hergestellt waren. Die Ausstellungs-



Abb. 5. Übersetzung eines französischen Werbeplakates für den Modellflugsport.



Abb. 6. Zwei belgische Saalflugmodelle, das rechte ein naturgetreues.

stände der anderen Nationen gestatteten also keinen Einblick in die jeweiligen Schulungsmethoden des Flugmodellbaues und es blieb den Besuchern nur übrig, die ausgestellten technischen Neuerungen zur Kenntnis zu nehmen.

Der französische Stand, der gegenüber dem deutschen aufgebaut war, zeigte, daß in Frankreich die Balsaholzbauweise vorherrscht. Nicht nur die Gummimotorflugmodelle, wie u. a. das Siegerflugmodell des letzten Wakefield-Pokal-Wettbewerbes, sondern auch die Segelflugmodelle waren aus Balsaholz gebaut. Wie wäre es sonst möglich, zum Hochstart für Segelflugmodelle eine Winde zu benutzen, wie sie die auf Abb. 4 nachgezeichnete darstellt. Die französischen Segelflugmodelle sind eben so leicht, daß für den Hochstart nur eine ganze geringe Schleppgeschwindigkeit nötig ist, die unter Benutzung einer Handbohrmaschine mit aufgespannter Seiltrommel ohne Schwierigkeit erreicht werden kann.

Lehrreich dürfte ferner das Betrachten des auf Abb. 5 dargestellten ins deutsche überfetzten Werbeplakates für den Flugmodellbau sein. Es beweist dem deutschen Flugmodellbauer, daß die Balsaholzbauweise doch verschiedene Arbeitserleichterungen bringt und wir uns nach wie vor bemühen müssen, einen vollwertigen Ersatz für Balsaholz zu finden.

Rechts neben dem französischen Stand hatte Polen drei Flugmodelle ausgestellt, zwei naturgetreue mit Gummimotorantrieb und ein Segelflugmodell. Alle drei waren von einem Einzelmodellbauer entworfen und gebaut und zeigten, wie überhaupt die meisten der ausgestellten Flugmodelle, von einer sauberen und genauen Arbeit.

An den polnischen Stand schloß sich der der belgischen Flugmodelle an, der zugleich den weitaus größten Raum der Ausstellung einnahm. Der belgische Flugmodellbau ist hinsichtlich der Segelflugmodelle nach deutscher Bauweise (Kiefernholzleisten, Buchen- und Birkenperrholz) und hinsichtlich der Gummimotor- und der Benzinmotorflugmodelle nach amerikanischem Vorbild (Balsabau) ausgerichtet.

Die Belgier zeigten auch die einzigen Saalflugmodelle der Ausstellung. Auf Abb. 6 sind zwei aus Balsaholz und Japanpapier gefertigte Saalflugmodelle zu sehen, die eine Tragflügelspannweite von 300 bis 400 mm aufweisen. Das linke zeichnet sich durch eine einfache Herstellung aus und bleibt etwa 20 s lang in der Luft, das rechte ist der flugfähige Nachbau eines Kampfflugzeuges, erfordert schon

größere Geschicklichkeit und erreicht Flugzeiten von etwa 15 s.

Doch auch Leistungs-saalflugmodelle waren vertreten. So sah man in einem großen Glaskasten zwei mikrofилmbespannte Saalflugmodelle. Das eine wird auf Abb. 7 gezeigt. Tragflügel, Leitwerk und Luftschraube bestehen im Rohbau aus dünnsten Balsaholzleisten. Den Rumpfstab bildet ein Hohlträger aus Balsafurnier. Er

entsteht dadurch, daß ein Balsaholzfurnierstreifen, dessen Maserung in Längsrichtung verläuft, um seine Längsachse tropfenförmig gebogen wird. Die beiden zusammenfallenden Längskanten des Furnierstreifens werden abschließend mit Celluloseleim verbunden.

Einfach und lehrreich ist auch die Befestigung der Fahrwerkstreben am Rumpf. Die Streben bestehen aus einer Piassavaborste. Sie sind seitlich gegen eine Papierhülle geleimt, die die Form des Rumpfstabquerschnittes besitzt und mit den Streben auf die Rumpfstabspitze geschoben wird.

Die Räder des Fahrwerkes werden aus einer Felge aus Celluloid und einer durchgehenden mit dem Achsloch versehenen Balsaholzspeiche zusammengesetzt. Die Baldachinstreben des Tragflügels sind auf dem Rumpfstab durch bloßes Aufleimen befestigt.

An einer anderen Stelle des belgischen Ausstellungsstandes konnte der Besucher unbespannte Balsaholzflugmodelle mit Gummimotorantrieb bewundern und damit ein Bild von der Einfachheit der Balsaholzbauweise erhalten. Abb. 8 stellt einen Ausschnitt aus einem Balsaholzflügel dar. Die Nasenleiste ist stumpf gegen die Vorderfläche der Flügelrippen geleimt und vervollständigt die vordere Rundung der Nase des Tragflügelprofils. Es sei allerdings bemerkt, daß die Nasenleiste ihre vordere Rundung erst kurz vor dem Bespannen des Tragflügels durch Befleilen und Beschleifen erhält.

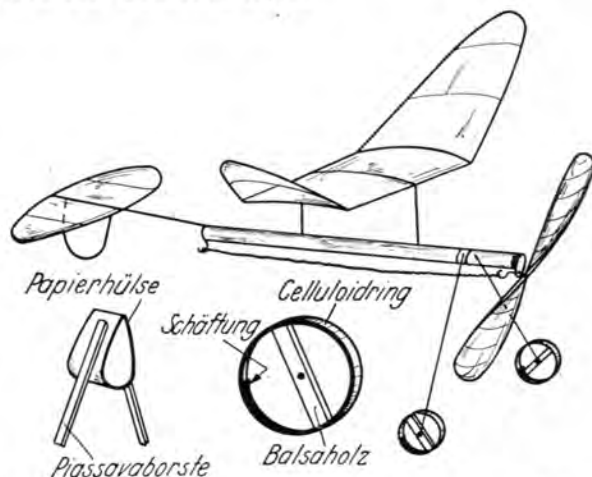


Abb. 7. Belgisches Leistungs-saalflugmodell und Einzelheiten seiner Herstellung.



Der belgische Stand bot Gelegenheit zu weiteren technischen Beobachtungen. Abb. 9 zeigt z. B. eine belgische Hochstart-Handwinde. Sie kommt, da der Segelflugmodellbau, wie schon erwähnt, vorwiegend nach deutschen Bauplänen durchgeführt wird, nur für die Hochstarts kleinerer Segelflugmodelle in Frage, die keine große Schleppgeschwindigkeit benötigen.

Auf Abb. 10 wird eine sich sehr gut bewährende Befestigungsmöglichkeit von Werkzeugen in Werkzeugkästen dargestellt. Die Federwäscheklammer ist mit ihrer Unterseite gegen die Holzwand des Werkzeugkoffers oder -kastens geleimt und erspart das umständliche Befestigen von Federschlaufen. Das Herausnehmen und Einsetzen der Werkzeuge erfolgt durch sie viel schneller und bequemer als bei jeder anderen Befestigungsart.

Sehr viel Beachtung fanden zwei belgische Benzinmotorflugmodelle. Abb. 11 zeigt den Rumpfvorderteil eines derselben. Das einem manntragenden Verkehrsflugzeug nachgebildete Flugmodell besitzt eine Kabine aus Balsaholzleisten, die nach Art des Klangkörpers einer Mandoline abgeseigt und aneinandergelieimt sind.

Bei dem anderen Benzinmotorflugmodell verdient die Federung des Fahrgestells größte Beachtung. Auf Abb. 12 ist links der fertige Rumpfvorderteil, rechts der Aufbau des Fahrgestells zu sehen. Die Fahrgestellstreben bestehen aus 3 mm starkem Stahldraht. Ihr Zusammenbau geht klar aus der Abbildung hervor. Die gummiereiften Räder haben sowohl einen Federweg nach oben,

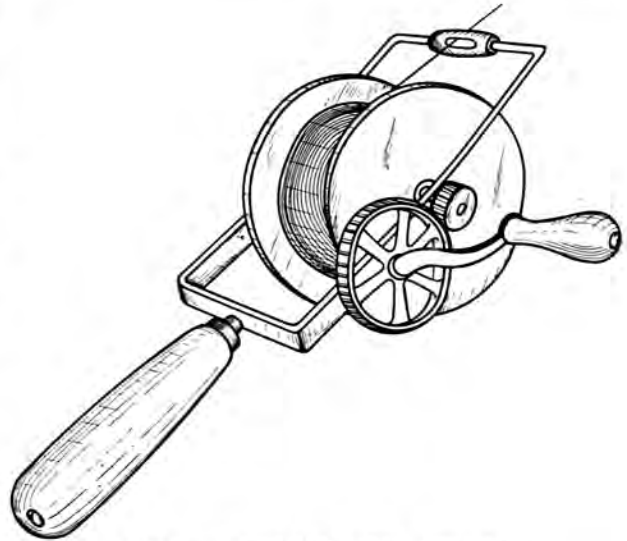


Abb. 9. Eine belgische Hochstartwinde.

Nachmittagsstunden der Ausstellungsraum von jung und alt regelrecht überfüllt war.

Nach Ansicht der belgischen Veranstalter ist der Ausstellungszweck voll in Erfüllung gegangen. Die Ausstellung hatte zum Ziel, dem belgischen Volk und den belgischen Unterrichtsbehörden den Wert des Flugmodellbaues vor Augen zu führen und zu zeigen, mit welchem Ernst und Eifer der Modellflugsport auch in anderen Ländern durchgeführt wird. Wir Deutsche freuen uns, an diesem Ziele mitgearbeitet zu haben; denn wir glauben, daß dadurch in den freundschaftlichen Beziehungen zu unserem Nachbarlande Belgien ein noch engeres Verhältnis eintreten wird.

### Der Internationale Kongreß über den Modellflugsport

Der Internationale Kongreß über den Modellflugsport fand ebenfalls im Warenhaus „Au Bon Marché“, und zwar in einem großen Festsaal desselben statt. Der Einladung der belgischen Vereinigung hatten die Nationen England, Frankreich und Deutschland durch Entsendung ihrer Vertreter Folge geleistet. Deutscherseits nahmen NSFK-Hauptsturmführer Bengsch und der Verfasser dieses Berichtes teil. Auch der „Vater des Segelfluges“, wie er überall im Ausland genannt wird, Oskar Ustinus, war der besonderen Einladung nachgekommen und wohnte den ersten Kongreßtagungen bei (Abb. 14).

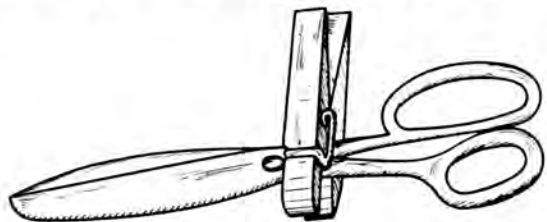


Abb. 10. Praktische Befestigungsmöglichkeit von Werkzeugen in Werkzeugkästen.

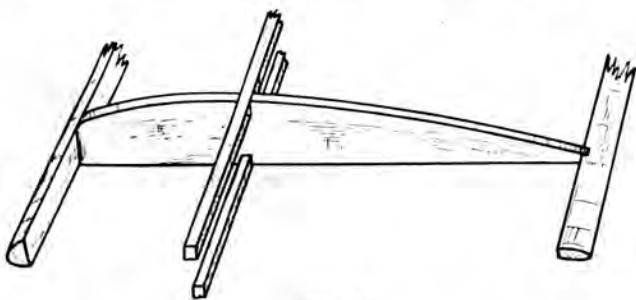


Abb. 8.  
Ausschnitt aus einem Balsaholzflügel.

der allerdings verhältnismäßig kurz ist, als auch einen etwa 8 cm langen Federweg nach hinten. Die Stärke der Federung kann durch Zuhängen bzw. Abnehmen von Gummizwicklungen im Rumpf beliebig vergrößert bzw. verkleinert werden.

Die letzte durch Flugmodelle auf der Ausstellung vertretene Nation war Italien. Ihr Stand lag links neben dem deutschen. Gezeigt wurden lediglich zwei Segelflugmodelle mit Spannweiten von über 3 m und ein Doppeldeckerflugmodell mit Gummimotorantrieb (Abb. 13).

Der Besuch der Flugmodellausstellung konnte als sehr gut bezeichnet werden. Wie weit sich allerdings die Besucher aus wirklichen Interessenten und aus bloßen Besuchern des Warenhauses zusammensetzten, konnte nicht festgestellt werden. Tatsache ist, daß insbesondere in den

Der Kongress hatte zum Ziel, eine internationale Vereinigung der Modellflugsportorganisationen aller Länder ins Leben zu rufen. Der Vereinigung sollte dann die Aufgabe zufallen, einen technischen Erfahrungsaustausch unter den Flugmodellbauern durch Veranstaltung internationaler Flugmodellwettbewerbe herbeizuführen und zu diesem Zweck für eine einheitliche Ausrichtung der sportlichen Bestimmungen in allen Ländern zu sorgen. Sie sollte ferner in enger Verbindung zu der Fédération Aéronautique Internationale (FAI)<sup>1)</sup> stehen und an diese etwaige Änderungs- und Ergänzungsvorschläge für die bestehenden internationalen Rekordbestimmungen für Modellflüge weiterleiten.

Am zweiten Kongrestage waren die Besprechungen so weit gediehen, daß die internationale Vereinigung unter der Bezeichnung „Aéro-Modell-Union“ (AMU) aus der Taufe gehoben werden konnte. Als Präsident wurde für das erste Jahr der belgische Oberst Massaux gewählt.

Die vorläufigen Satzungen der AMU sind folgende:

#### Satzungen der Aéro-Modell-Union (AMU).

I. Die AMU steht ausschließlich mit den zuständigen, d. h. von der Regierung anerkannten Modellflugsportverbänden oder mit dem von dem Aeroklub des betreffen-

<sup>1)</sup> Die „Fédération Aéronautique Internationale“ ist eine Vereinigung, der die Vertreter aller Staaten angehören. Sie hat u. a. die Aufgabe, Bestimmungen zur Aufstellung internationaler Rekorde im Motor- und Segelflug zu erlassen und die Rekorde listenmäßig festzuhalten und zu veröffentlichen. Seit einiger Zeit wird bei der FAI auch eine Liste über internationale Flugmodellrekorde geführt, worüber besondere FAI-Rekordbestimmungen herausgegeben worden sind.



Abb. 11. Belgisches Benzinmotor-Flugmodell.

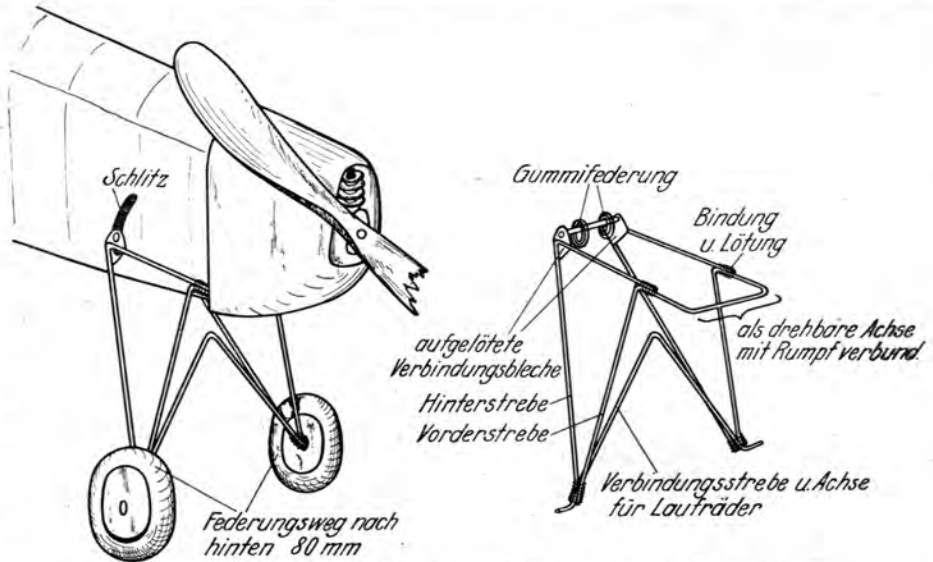


Abb. 12. Aufbau des Fahrgeräts eines Benzinmotor-Flugmodells.

den Landes bestimmten Modellflugverband in Verbindung.

II. Die AMU ist vollkommen selbständig. Sie dient als beständiges Bindeglied der anerkannten Verbände der betreffenden Länder, um der Bewegung des Modellflugsportes Richtung zu geben und ihre Entwicklung zu fördern.

III. Die AMU handelt in bezug auf die Organisation und die Überwachung von Wettbewerben im Rahmen der sportlichen Regeln der FAI und dient als Ratgeber für Verbände, die sportliche Vollmacht haben, besonders hinsichtlich eventuell vorzuschlagender Änderungen.

IV. Vorläufig liegt das Präsidium der AMU in Belgien und deshalb auch die Geschäftsstelle.

V. Der Präsident wird für die Zeitdauer von zwei Jahren ernannt.

VI. Die jährlich stattfindende Versammlung gilt als Generalversammlung. Auf dieser wird der Sitz für das Präsidium in den folgenden zwei Jahren bestimmt.

VII. Für das erste Mal wird der Präsident durch die Mehrzahl der Stimmen der anwesenden Länder für ein Jahr bestimmt, wobei jedes Land eine Stimme hat.

Brüssel, den 20. Februar 1938.

#### Tagung des Internationalen Kongresses für Modellflugsport.

Die nächsten Kongrestage galten insbesondere der Aufstellung einheitlicher Richtlinien für die Durchführung internationaler Flugmodellwettbewerbe und der Besprechung von Änderungsvorschlägen für die heute gültigen internationalen Flugmodellrekordbestimmungen der FAI.

Hinsichtlich der internationalen Wettbewerbe wurde zunächst ein Kalender für die verschiedenen in diesem Jahre stattfindenden Wettbewerbsveranstaltungen zusammengestellt. Dieser erhielt folgendes Aussehen:

20. bis 25. Juli: Internationaler Wettbewerb für Segelflug- und Motorflugmodelle in Jugoslawien um den Pokal des Königs Peter.

24. Juli: Internationaler Wettbewerb für Benzinmotorflugmodelle um den Bowden-Pokal in London.

31. Juli: Internationaler Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle um den Wakefield-Pokal in Paris.

7. August: Internationaler Wettbewerb für Segelflugmodelle der Fédération De La Petite Aviation, Belgien, in Antwerpen.

15. und 16. August: Internationaler Wettbewerb für Segelflugmodelle um den Preis des Präsidenten der Französischen Republik in Vanne d'Ordanche.

4. September: Internationaler Wettbewerb für Segelflugmodelle um den großen Preis von Belgien in Frasnes Lez Couvin.

11. September: Internationaler Wettbewerb für naturgetreue Flugzeugmodelle um den Frock-Pokal in London.

Es erschien uns deutschen Kongreßteilnehmern zweifelhaft, ob die Durchführung von acht oder sogar mehr internationalen Wettbewerben in einem Jahre überhaupt finanziell tragbar ist. In einer zur Klärung dieses Punktes einberufenen Sitzung wurden sodann die Voraussetzungen zur Veranstaltung internationaler Flugmodellwettbewerbe festgestellt, wobei sich zusammengefaßt folgendes ergab:

Die Aufgaben eines internationalen Flugmodellwettbewerbes liegen in der Herbeiführung eines Erfahrungsaustausches unter den Modellbauern zur Entwicklung der Flugmodellbautechnik und der Förderung der freundschaftlichen Beziehungen unter den Nationen. Die Durchführung eines internationalen Flugmodellwettbewerbes ist jedoch für Veranstalter und Teilnehmer mit außerordentlich hohen Kosten verbunden. Es besteht die Gefahr, daß bei sich kurzfristig wiederholenden Wettbewerben die Teilnahmebereitschaft aus den genannten Gründen sehr zurückgeht, womit die Aufgaben des Wettbewerbes in keiner Weise in Erfüllung gehen.

Deutscherseits wurde deshalb der Vorschlag gemacht, die Zahl der internationalen Wettbewerbe in Europa auf zwei bis drei zu beschränken. Diesem Vorschlag



Abb. 13. Teilansicht des italienischen Standes.

stimmten sämtliche Nationen zu. Er soll ab 1939 in Kraft treten und sieht folgende Wettbewerbe vor:

- I. den traditionellen Wakefield-Pokal-Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle,
- II. einen internationalen Wettbewerb für Segelflugmodelle,
- III. einen internationalen Wettbewerb für Motorflugmodelle.

Das Austragungsland der beiden unter II. und III. genannten Wettbewerbe soll vielleicht nach den Gegebenheiten der olympischen Wettbewerbe von Fall zu Fall neu festgesetzt werden.

Die Besprechungen über Änderungsvorschläge der FAI-Flugmodellrekordbestimmungen erstreckten sich in einer hierfür eingesetzten Sonderkommission über mehrere Tage. Es würde zu weit führen, sollten alle der zweifellos für den deutschen Flugmodellbauer ausschlußreichen Punkte der Besprechungen hier aufgezählt werden. Deshalb ist vorgesehen, im Aprilheft einen Sonderaufsatz über das Thema „Die internationalen Rekordbestimmungen für Flugmodelle und der deutsche Modellflug“ folgen zu lassen, in dem die auf dem Kongreß nach dem neuesten Stand verlesenen Rekordbestimmungen zusammen mit deutschen Änderungsvorschlägen eingehend besprochen werden.



Abb. 14.

Bild von der Eröffnung des Internationalen Kongresses. Von links nach rechts: Wibault, Frankr., Massauy (Präsident der AMU), Belgien, und Ursinus, Deutschland.



# Fachausdrücke im Flugzeug- und Flugmodellbau

Von Ing. Hermann Schäfer, Berlin.

Der nachstehende Aufsatz wird der besonderen Aufmerksamkeit aller Leser der Zeitschrift „Modellflug“ empfohlen. Er stellt mit bildlichen Erläuterungen die Fachausdrücke zusammen, die nach neuesten Vereinbarungen im technischen Sprachgebrauch zu benutzen sind. Waren derartige Vereinbarungen notwendig? Jawohl! Welcher Modellbauer konnte sich beim ersten Hören sofort an das Wort „Zelle“ gewöhnen und sich hierunter eine Zusammenfassung von Rumpf, Tragflügel und Leitwerk eines Flugzeuges vorstellen? Heute heißt es „Flugwerk“ und dieser durch eindeutigen Wortlaut bestimmte Begriff ergänzt sich mit dem ebenso einfach erfassbaren früheren und heutigen Begriff „Triebwerk“ zum Flugzeug. Dieses und viel mehr ist in nachstehendem Aufsatz zusammen- bzw. gegenübergestellt. Die Schriftleitung.

Sehr störend wird im technischen Sprachgebrauch die Vielzahl von Bezeichnungen für gleiche Begriffe der Flugtechnik empfunden. Auch die zur Herstellung der Fluggeräte verwendeten Baustoffe werden trotz aller Normbestrebungen noch häufig, insbesondere vom Händler, mit

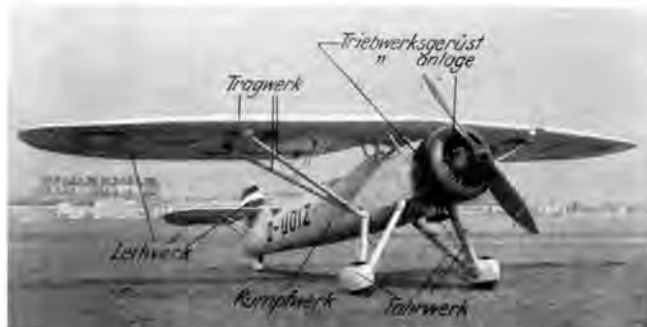
mehr oder weniger willkürlich geprägten Benennungen versehen.

Um hier Abhilfe zu schaffen, war es erforderlich, für jeden Begriff der Flugtechnik ein Wort festzulegen, das diesen eindeutig bezeichnet. Eine einheitliche fachsprachliche Ausrichtung aller an der Förderung der Luftfahrttechnik Beteiligten wird aber nur möglich sein, wenn sich schon die Vertreter der jüngsten Gliederung der Luftfahrt, die Flugmodellbauer, befleißigen, ausschließlich die festgelegten Fachausdrücke zu verwenden. Beim Vordringen in die Geheimnisse des Flugwesens werden die angetroffenen Begriffe zumeist urteilslos aufgenommen und eingepreßt, während später eine Umstellung oft mit Schwierigkeiten verbunden ist, zumindest aber als unangenehm empfunden wird.

In den nachstehenden Ausführungen wird auf eine Zusammenstellung der Fachausdrücke im Flugzeugbau nach Art eines Wörterbuches bewußt verzichtet. Vielmehr sollen an Hand von Skizzen unter Zugrundelegung der nach einer Gepflogenheit der Luftfahrtindustrie vorgenommenen Aufteilung des Flugzeuges in Gruppen die neuzeitlichen Begriffsbestimmungen betrachtet werden.

Nach einer Luftfahrtnorm zerlegt man ein Flugzeug in drei Hauptgruppen: Flugwerk, Triebwerk und Ausrüstung.

Auf eine nähere erklärende Betrachtung der Hauptgruppe „Ausrüstung“, die in die Gruppen „ständige Ausrüstung“ und „zusätzliche Ausrüstung“ aufgeteilt wird, kann im folgenden verzichtet werden, da der Flugmodellbauer den Begriff „Ausrüstung“ beim Flugmodell normalerweise nicht kennt. Erwähnt sei nur die Unterteilung der beiden genannten Untergruppen. So gliedert sich die Gruppe „ständige Ausrüstung“ in: „Flugüberwachungs- und Navigationsgeräte“ (z. B. Fahrt-



Bilder (3): Archiv N S-Fliegerkorps

Abb. 1.  
Aufteilung des  
Flugzeuges in  
Konstruktions-  
gruppen.

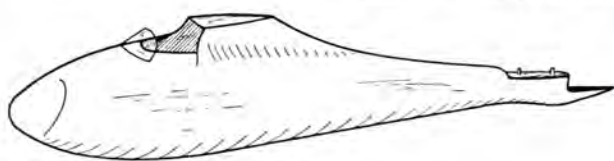


Abb. 2.  
Rumpf eines Segel-  
flugzeuges.

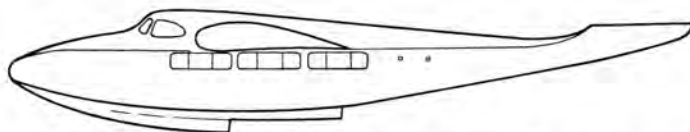


Abb. 3. Der schwimmfähige Rumpf eines Wasserflugzeuges wird „Boot“ genannt.

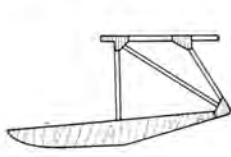


Abb. 4.  
Rumpfgerüst eines Gleit-  
flugzeuges.

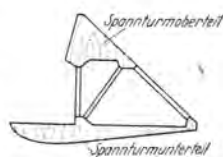


Abb. 5.  
Der Spannturm  
eines Gleitflugzeuges.

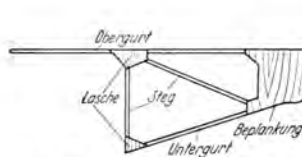


Abb. 6. Der hintere Teil  
des Rumpfgerüsts wird  
„Gitterrumpf“ genannt.

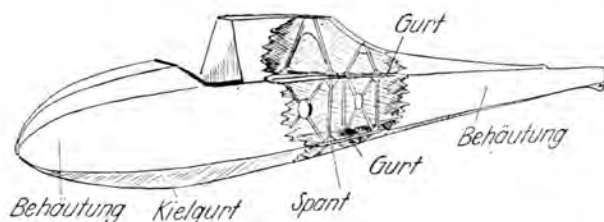


Abb. 7.  
Die abgenommene  
Behälterung läßt die  
Innenteile des  
Rumpfes erkennen.

messer, Kompaß usw.), „Triebwerksüberwachungsgeräte“ (z. B. Drehzahlmesser, Kraftstoffvorratsmesser usw.), „Sicherheitsgeräte“ (z. B. Motorraumlöschanlage) und „Einrichtung“ (z. B. Anschlaggurte).

Die Gruppe „Zusätzliche Ausrüstung“ besteht aus „zusätzlichen Flugüberwachungs- und Navigationsgeräten“, „zusätzlichen Sicherheits- und Rettungsgeräten“ (z. B. Fallschirm, Sanitätsausrüstung), „elektr. Ausrüstung und Funkgeräten“ und „Vordrillhilfsgeräten“.

### Flugwerk und Triebwerk

Die beiden genannten Gruppen „Flugwerk“ und „Triebwerk“, die im Flugmodellbau Beachtung finden müssen, werden aus Fertigungsgründen aufgeteilt, wobei unter Fertigung die Herstellung von Einzelteilen und deren Zusammenbau zum Flugzeug zu verstehen ist.

Zunächst werden verschiedene Konstruktionsgruppen (Abb. 1) gebildet.

Das Flugwerk wird in fünf Konstruktionsgruppen aufgeteilt: Rumpfwerk, Fahrwerk, Leitwerk, Steuerwerk, Tragwerk.

Das Triebwerk wird in drei Konstruktionsgruppen aufgeteilt: Triebwerkgerüst, Triebwerkanlage, Triebwerkbehälter.

Auf die Behandlung der nach fertigungstechnischen Gesichtspunkten durchgeführten weiteren Aufteilung der Konstruktionsgruppen in Baugruppen, Untergruppen und Einzelteile muß verzichtet werden, da im Flugmodellbau eine derart weitgehende Aufteilung des Flugzeuges aus Gründen der Einfachheit unnötig ist. Wir begnügen uns also mit der näheren Betrachtung der Konstruktionsgruppen.

### Das Rumpfwerk

Das Rumpfwerk besteht bei Landflugzeugen im wesentlichen aus dem Rumpf (Abb. 2) und der Rumpfeinrichtung, bei Wasserflugzeugen aus dem Boot (Abb. 3). In besonderen Fällen spricht man auch von einem Rumpfgestell (Abb. 4) oder einem Spannturm (Abb. 5).



Abb. 8. Die richtigen Benennungen der verschiedenen Spanteinzelteile.

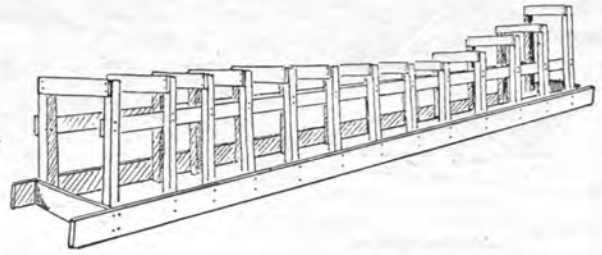


Abb. 9. Eine Helling zum Zusammenbau des Rumpfes.



Abb. 10. Die Zusammensetzung des Fahrwerkes.

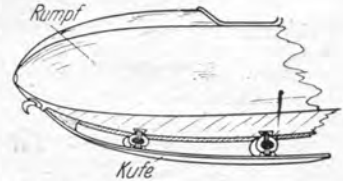


Abb. 11. Das Segelflugzeug hat an Stelle eines Fahrwerkes eine Kufe.

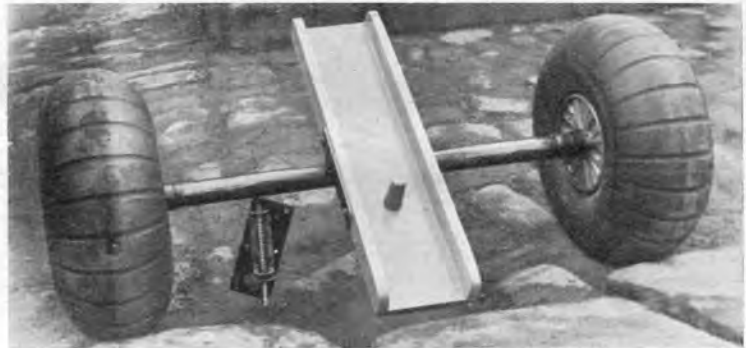


Abb. 12. Abwerfbares Fahrgestell eines Segelflugzeuges.

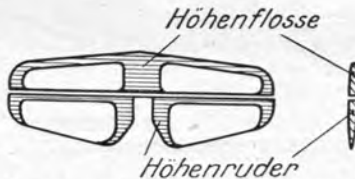


Abb. 13. Beim Höhenleitwerk werden Flosse und Ruder unterschieden.



Abb. 14. Beim Pendelruder eines Segelflugzeuges fehlt eine Flosse.

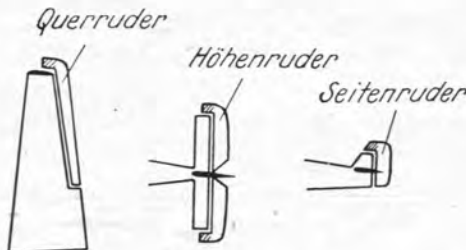


Abb. 15. Die gestrichelten Teile der Ruder sind Ausgleichsflächen.



Abb. 16. Zur Trimmung des Flugzeuges während des Fluges dienen häufig Trimmeruder.

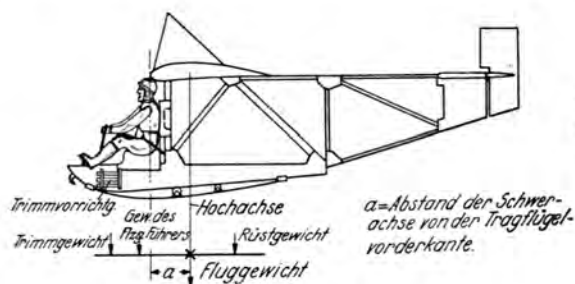


Abb. 17.

Die Trimmung bei Gleitflugeugen erfolgt durch Gewichte, die sich in einer Trimmungsvorrichtung befinden.

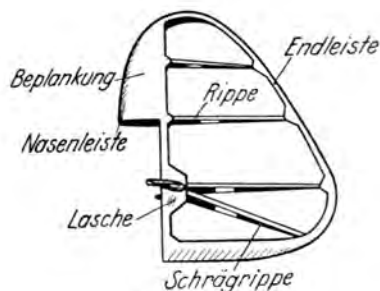


Abb. 18.

Der Aufbau eines Seitenruders.

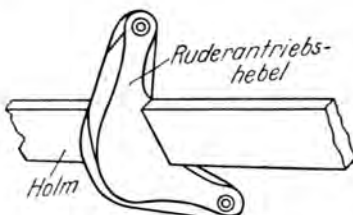


Abb. 19. Antrieb der Ruder erfolgt durch Ruderantriebshebel.

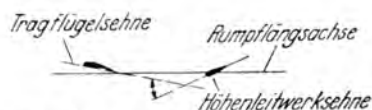


Abb. 20. Schränkung zwischen Tragflügel und Höhenleitwerk.

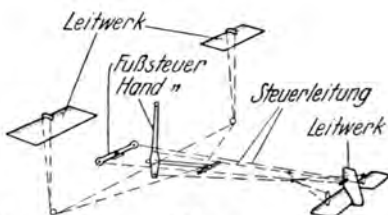


Abb. 21.

Aufbau des Steuerwerkes.

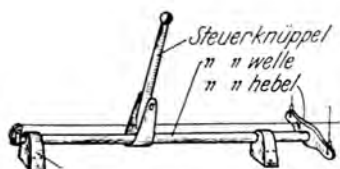


Abb. 22.

Aufbau des Handsteuers.

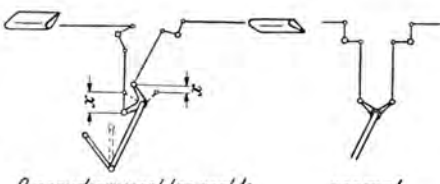


Abb. 23. Schematische Darstellung der Wirkung einer Differentialsteuerung.

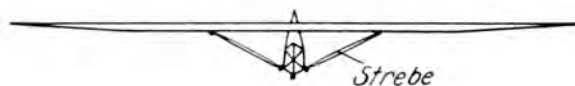


Abb. 24.

Ein abgestrebter Tragflügel.



Abb. 25. Stiele eines Doppeldeckers.

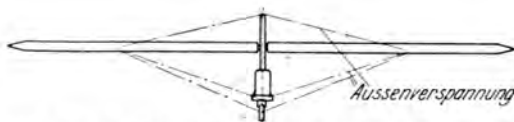


Abb. 26. Außerhalb des Flugzeuges liegende Spanndrähte werden als Außenverspannung bezeichnet.

Beide stehen mit einem Gitterrumpf (Abb. 6) in Verbindung.

Bei dem Rumpf der Abb. 7 ist die Behälterung entfernt, so daß man den inneren Aufbau, u. a. Spante und Gurte erkennen kann. Letztere werden bei großen Flugzeugen auch Holme genannt. Ein Spant selbst besteht wiederum, wie Abb. 8 zeigt, aus Gurten, Stegen, Füllflößen und Laschen. Die Herstellung der Spante wird in Schablonen vorgenommen. Der Zusammenbau des Rumpfes erfolgt auf einer Helling (Abb. 9).

### Das Fahrwerk

Das Fahrwerk (Abb. 10) umfaßt alle nur zum Rollen des Flugzeuges auf dem Boden benötigten Bauteile, also das Fahrgestell und den Sporn (eventuell mit Spornrad). Bei Segelflugzeugen tritt normalerweise an Stelle des Fahrgestells eine Kufe (Abb. 11). Segelflugzeuge, die zum Flugzeugschlepp eingeseht werden, erhalten oft zum Starten zusätzlich ein „abwerfbares Fahrgestell“ (Abb. 12).

### Das Leitwerk

Das Leitwerk umfaßt sämtliche zur Lenkung und zum Momentenausgleich des Flugzeuges (Momente um die Querachse, die Hochachse und die Längsachse) erforderlichen Bauteile. Im wesentlichen besteht es aus: Höhenflosse, Höhenruder (Abb. 13), Seitenflosse, Seitenruder und Querruder.

Hochleistungssegelflugzeuge erhalten häufig an Stelle einer Höhenflosse mit Höhenruder ein Pendelruder (Abb. 14).

Zur Erleichterung der Steuerung können die Ruder mit Ausgleichsflächen (Abb. 15) versehen werden.

Zur Trimmung, d. h. zur Herstellung der richtigen Schwerpunktlage eines Flugzeuges in bezug auf dessen Auftriebsmittelpunkt, werden häufig an die Ruder Trimmruder (Abb. 16) angehängt. Diese sind während des Fluges verstellbar und dienen auch zum Ausgleich von Momentenänderungen (z. B. bei mehrmotorigen Flugzeugen bei Ausfall eines Seitenmotors). Die Trimmung kann auch durch Gewichte erfolgen. Bei



Gleitflugzeugen (Abb. 17) werden die Gewichte z. B. in einer Trimmvorrichtung angeordnet.

Wird beim Seitenruder (Abb. 18) die Behütung entfernt, so erkennt man den inneren Aufbau eines Ruders. Ein Holm mit Rippen, einerseits durch diese und durch Laschen mit der Endleiste, andererseits durch eine Beplankung mit der Nasenleiste verbunden, bilden die Hauptbestandteile.

Der Antrieb des Seitenruders erfolgt durch einen Ruderantriebshebel (Abb. 19). Zur Lagerung dienen gewöhnlich zwei Ruderlager.

Die Höhenflosse ist mit dem Höhenruder im allgemeinen gegenüber dem Tragflügel geschränkt (Abb. 20). Im übrigen gelten hinsichtlich des Antriebes und der Lagerung die entsprechenden Ausdrücke wie beim Seitenleitwerk.

### Das Steuerwerk

Das Steuerwerk (Abb. 21) umfaßt sämtliche zur Steuerung erforderlichen Bauteile, im wesentlichen das Handsteuer (Abb. 22), das Fußsteuer und die Steuerleitung.

Bei Betätigung der Querruder kann man häufig feststellen, daß diese weniger stark nach unten als nach oben ausschlagen. Diese Art der Steuerung wird Differentialsteuerung genannt (Abb. 23).

### Das Tragwerk

Das Tragwerk besteht im wesentlichen aus dem Tragflügel, den Streben (Abb. 24), den Stielen (Abb. 25) und der Außenverspannung (Abb. 26).

An dem Tragflügel der Abb. 27 ist die Behütung abgenommen, um die verschiedenen inneren Bauteile erkennen zu lassen. Die Holme werden je nach Flugzeugmuster mit verschiedenem Querschnitt in Schablonen oder Vorrichtungen gebaut.

Abb. 28 zeigt die Einzelteile eines Kastenholmes, bei dem der vordere Steg teilweise aufgebrochen wurde.

Die Einzelteile einer Rippe gehen aus Abb. 29 hervor.

Bei Segelflugzeugen wird häufig der Tragflügel mit nur einem Holm

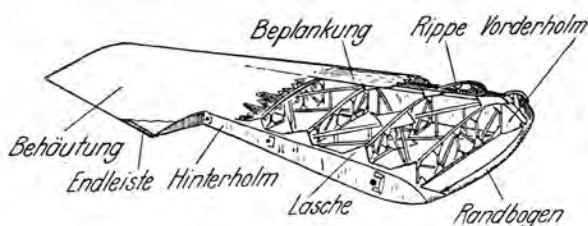


Abb. 27.  
Innenteile eines Tragflügels aus Holz.

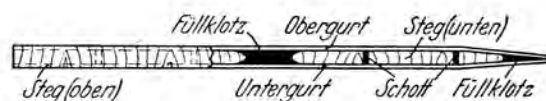


Abb. 28.  
Aufbau eines Kastenholmes.

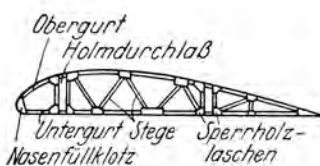


Abb. 29.  
Die Zusammensetzung einer Flügelrippe.

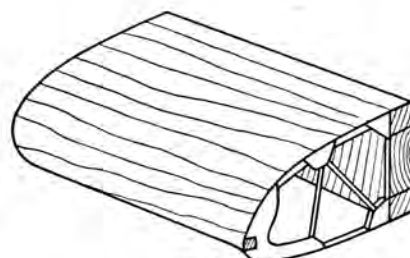
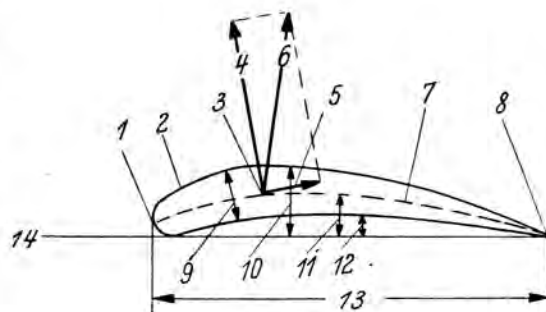


Abb. 30  
Verdrehsteife Tragflügelnafe.



- 1 Profilvorderkante
- 2 Profil
- 3 Druckpunkt
- 4 Auftrieb
- 5 Widerstand
- 6 Luftkraftresultierende
- 7 Skelett
- 8 Profilhinterkante
- 9 Profildicke
- 10 obere Krümmung
- 11 Skelettkrümmung
- 12 untere Krümmung
- 13 Profiltiefe
- 14 Profilsehne



Abb. 32. Einstellwinkel eines Flugzeuges.



Abb. 33. Der Anstellwinkel ergibt sich aus der Anströmrichtung.

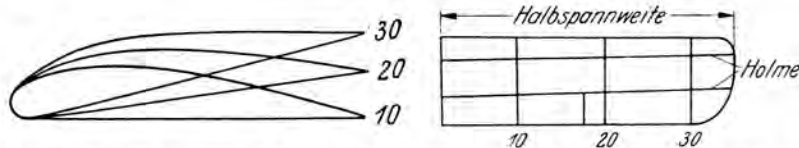


Abb. 34. Bei geometrischer Schränkung ändert sich nicht das Profil, sondern nur der Einstellwinkel über die halbe Spannweite, wie es hier bei den Profilen 10, 20 und 30 gezeigt wird.

gebaut. Die Steifigkeit wird dann durch eine verdrehsteife Tragflügelnafe (Abb. 30) erreicht.

Die Umrisflinie eines Querschnittes durch den Tragflügel wird als Profil bezeichnet (Abb. 31). Ferner sind der Einstellwinkel (Abb. 32) und der Anstellwinkel (Abb. 33) zu unterscheiden.

Ändert sich der Einstellwinkel des Profils von der Tragflügelwurzel bis zum Tragflügelende, so spricht man von einer Schränkung und unterscheidet zwischen geometrischer Schränkung (Abb. 34) und aerodynamischer Schränkung (Abb. 35). Bei letzterer handelt es sich um eine Formen- und Größenänderung des Profils längs der Halbspannweite.

Bei einem Doppeldecker spricht man ebenfalls von einer Schränkung (Abb. 36) und bezeichnet damit den Winkel, den die Profilschne des oberen Tragflügels zu der des unteren bildet. Um bei Flugzeugen eine gute aerodynamische Durchbildung des Überganges der Flügel in den Rumpf zu ermöglichen, und insbesondere, um eine bessere Querstabilität zu erreichen, werden Knickflügel gebaut (Abb. 37).

Die Hauptgruppe Triebwerk umfasst alle zum Antrieb beim Fliegen, Rollen oder Schwimmen gehörenden Bauteile eines Flugzeuges. Aus Abb. 38 gehen die wesentlichsten Bauteile der Konstruktionsgruppe, nämlich Triebwerkgerüst, bestehend aus Triebwerkgerüst und Triebwerkverkleidung, Triebwerkanlage, bestehend aus Flugmotor, Luftschraube, Triebwerkrohrleitungen und Triebwerkbediengestänge, und Triebwerkbehälter, bestehend aus Kraftstoffbehälter, Schmierstoffbehälter und Wasserbehälter, hervor.

Es sei noch erwähnt, daß zur Verringerung der schädlichen Widerstände bei Flugzeugen mit einem Sternmotor häufig als Verkleidung eine NACA-Haube angebracht wird (Abb. 39).

#### Einiges über die Werkstoffe

Zur Herstellung von Flugmodellen werden vorwiegend Halbzeuge verwendet. Hierunter versteht man Gegenstände, die von Schnittholz- und Sperrplattenerzeugern,

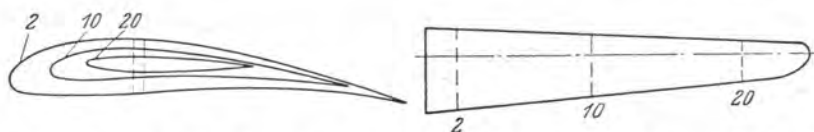


Abb. 35. Handelt es sich um eine aerodynamische Schränkung, so ändern sich Profilform und -größe.



Abb. 36.  
Schränkung zwischen den beiden Tragflügeln eines Doppeldeckers.



Abb. 37. Knickflügel bei einem Segelflugzeug.

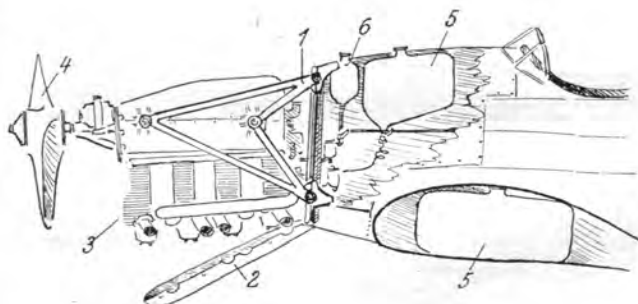


Abb. 38.

- 1 Triebwerkgerüst
- 2 Triebwerkverkleidung
- 3 Flugmotor
- 4 Luftschraube
- 5 Kraftstoffbehälter
- 6 Schmierstoffbehälter

Abb. 39.  
NACA-Haube zur Verkleidung eines Sternmotors.



von Webereien, Gießereien und aus den Walzwerken und Kaltziehereien kommen.

Für die verschiedenen Halbzeuge sind bestimmte Kurzzeichen und Maßfolgen festgelegt. Im folgenden einige Beispiele der Halbzeuge mit Kurzzeichen:

Ein Blech von 1,5 mm Dicke, 280 mm Breite und 460 mm Länge, diese in Walzrichtung:

B1 1,5 × 280 × 460.

Ein Blech von 1,5 mm Dicke, 460 mm Breite und 280 mm Länge, diese in Walzrichtung:

$$Bl\ 1,5 \times 460 \times 280.$$

Ein Sperrholz von 1,5 mm Dicke, 280 mm Breite und 460 mm Länge, diese in Faserrichtung der äußeren Schichten:

$$Sph\ 1,5 \times 280 \times 460.$$

Ein Sperrholz von 1,5 mm Dicke, 2,80 mm Breite und 460 mm Länge, diagonal verleimt:

$$Sph\ diag\ 1,5 \times 280 \times 460.$$

Ein Draht von 5 mm Durchmesser:

Draht 5.

Zum Abschluß noch Begriffe, die fertigungstechnisch wichtig sind:

**Normteile** sind Bauelemente, deren Abmessungen, Werkstoff, Ausführung und Bezeichnung einheitlich festgelegt sind. **Normteile** sind als Dinormen innerhalb der gesamten Industrie, als **Fachnormen** innerhalb einer Industriegruppe und als **Werksnorm** innerhalb eines Werkes unverändert bei allen Geräten verwendbar.

**Hilfsstoff** ist ein Sammelbegriff für Hilfs halbzuge, Bindestoffe und Oberflächenschutzstoffe.

Unter **Hilfs halbzugen** werden z. B. Bindedraht, Sicherungsdraht u. dgl. verstanden; zu **Bindestoffen** gehören Schweißstoffe, Lot u. dgl.; **Oberflächenstoffe** sind Spachtel, Farbe, Lack usw.

## Vorteile des Tief- bzw. Mitteldeckers im Flugmodellbau

Von Günther Weber, Friedland i. M.

Dem Bau von Tief- und Mitteldeckern wird von den meisten Flugmodellbauern nur wenig Beachtung geschenkt. Diese Vernachlässigung ist ungerechtfertigt. Die Flugleistungen von Tief- und Mitteldeckern können, wie die Erfahrungen beweisen, so hoch wie die von Hoch- und Schulterdeckern sein.

Zunächst hat nach meiner Ansicht der Tief- bzw. Mitteldecker gegenüber dem Hochdecker den Vorteil einer in bezug auf den Rumpf tiefen Schwerpunktlage. Auf Abb. 1 ist oben ein

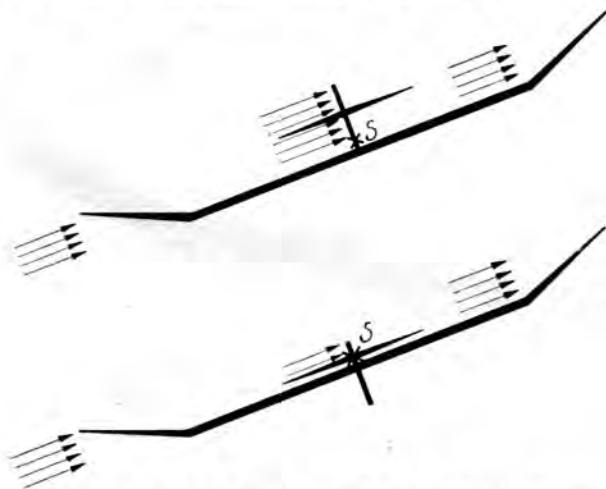


Abb. 1. Tiefdecker und Hochdecker in schiefer Querlage.

Tief- und unten ein Hochdecker dargestellt. Beide befinden sich in einer schiefen Querlage und rutschen in Richtung des hängenden Flügels schräg nach unten. Die jeweilige Schwerpunktlage ist durch den Punkt S angezeichnet. Die beim seitlichen Rutschen durch die Luftkräfte an den Flügeln auftretenden aufrichtenden Momente sind bei beiden Modellen die gleichen. Anders jedoch die Momente der Luftkräfte am Rumpf. Alle über dem Schwerpunkt bzw. der Längsachse liegenden Rumpf- und Seitenleitwerkflächen haben die Wirkung, dem Modell seine normale Querlage zurückzugeben. Sie werden schräg von unten angeblasen, wodurch ein aufrichtendes Moment eintritt. Diese Flächenverteilung ist, wie die Abbildung zeigt, beim Tiefdecker günstiger als beim Hochdecker. Beim Tiefdecker trifft somit die Tatsache zu, daß der Rumpf nicht ein bloßer Leit-

werkträger ist, sondern in hohem Maße auch die Querstabilität begünstigt. Voraussetzung ist natürlich, daß alle über dem Schwerpunkt bzw. der Längsachse liegenden Bauteile gewichtlich sehr gering gehalten werden. Wie querstabil ein Tiefdecker-Segelflugmodell sein kann, beweisen die Flugleistungen des Tiefdeckers von Gentsch Junior beim letzten Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wasserkuppe.

Der Bau eines Mittel- oder Tiefdeckerflugmodells bringt allerdings eine Schwierigkeit, die bei Hoch- und Schulterdeckern nicht zutrifft. Man muß, um den Tragflügel ausklinkbar zu gestalten, eine Zweiteilung desselben vornehmen. Doch auch hierfür sind die Entwurfslösungen bald gefunden. Abb. 2 zeigt z. B. eine solche für Flugmodelle mit kleineren Spannweiten. A ist eine 6 mm starke Sperrholzrippe, die fest an der Flügelwurzel sitzt. Die Rippe B besteht aus gleichstarkem Sperrholz und ist fest mit dem Rumpf verbunden. Aus ihrer Außenfläche ragen die beiden Hartholzdübel C (6–8 mm Ø). Diese greifen beim Zusammenbau in entsprechende Aussparungen der Flügelwurzelrippe A und sichern die genaue Flügelstellung. Der Gummistrang D ist mit der einen Wurzelrippe A fest verbunden. Sein anderes Ende läuft um einen Stahlbraht, der in dem Drahtstift F der zweiten Wurzelrippe A einen festen Halt findet. Der gestraffte Gummistrang zieht beide Flügel fest gegen den Rumpf. Bei härteren Flügel landungen gibt der Strang sofort nach und vermeidet somit, daß die andernfalls starr befestigten Flügel beschädigt werden.

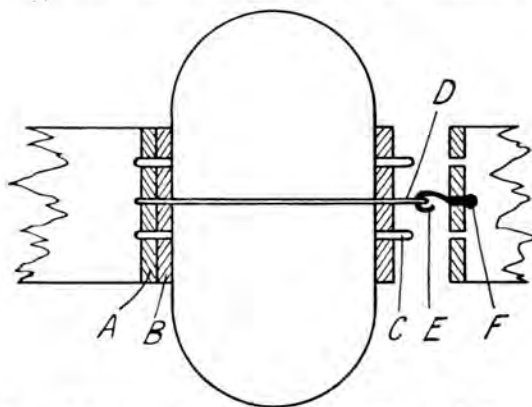


Abb. 2. Schnitt durch den Rumpf eines Mitteldeckerflugmodells zur Erklärung der Flügelbefestigung.



# Mal Werkzeug beiseite !

## Belehrung eines Besserwissers

Gedicht von Günther Fiedler, Zeichnungen von Hermann Kegel, Kiel

Ein Pfiffikus war Maiers Zell,  
Baut sich ein Einheitsflugmodell.  
Doch ohne Plan und ohne Skizze  
Ist so ein Ding zu gar nichts nütze.



Dies mußt erfahren unser Freund,  
Als er das Flugzeug fertig meint;  
Denn als der Start schon war beendet,  
Sich plötzlich das Modell scharf wendet.



Und ohne in der Luft zu schweben,  
Wie es sich wünschte unser Zell,  
Lag vor ihm nur ein Trümmerhaufen,  
Das war Zell Maiers Flugmodell.



## Kurzschluß

Von Wilhelm Haas, Gladbeck, Zeichnung von Hermann Kegel, Kiel.

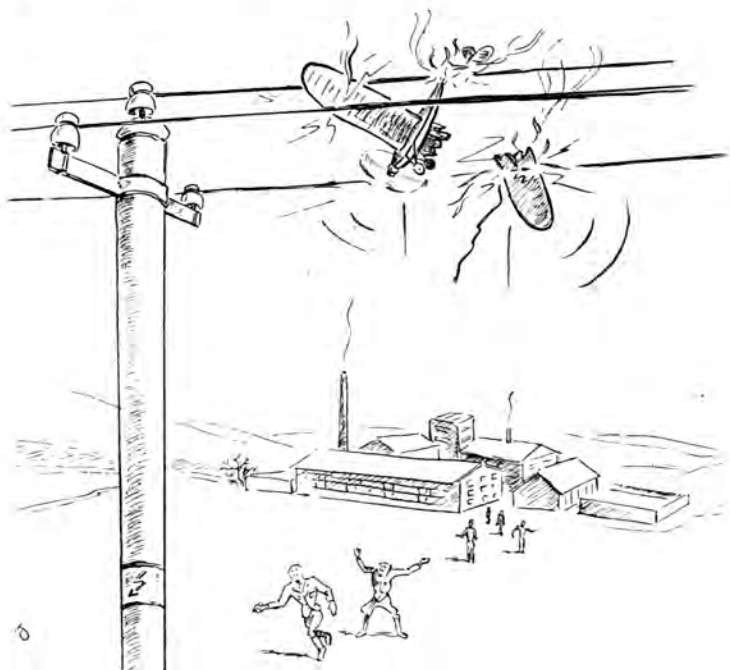
Startest du Metallmodelle,  
Mensch, dann sei besonders helle!  
Denn es könnte im Verein  
Eine Starkstromleitung sein.

So geschah's bei Firma Heller:  
Ein Metallmodell flog schneller  
Als erwartet und im Nu  
Auf die Starkstromleitung zu.

Die Verbindung war geschlossen.  
Päng! Ein Knall! Und hochgeschossen  
Fuhr ein Blitzstrahl aus dem Draht.  
Leider war es nun zu spät.

Das Modell ging auf in Flammen,  
Und die Leitung schmolz zusammen.  
Ohne Strom war die Fabrik,  
Eine Stunde nur zum Glück.

Solch ein Kurzschluß ist gefährlich,  
Und die Folgen sind entbehrlich.  
Darum start Metallmodelle  
Stets an einer andern Stelle!



# Der Benzinmotor für Flugmodelle und seine Betriebsstörungen

Von Heinz Thaler.

Für den Inhaber eines Flugmodell-Benzinmotors dürfte es immer lehrreich sein, eine Erklärung über die technischen Einzelheiten seines Motors von dem Hersteller desselben zu erhalten. Nachdem der Urheber der serienmäßig hergestellten Kragisch-Motoren, Walter Kragisch, Gößnitz in Sachsen, im Dezemberheft, Jahrgang 1936, zu Worte gekommen ist, wird den Lesern nunmehr Gelegenheit gegeben, einen Sachaufsatz über Kleinmotoren aus der Feder des Civ. Ing. Heinz Thaler, dem Erbauer des serienmäßig hergestellten Thaler-Motors, zu lesen. Der Thaler-Motor ist auf der Abbildung des nachstehenden Aufsatzes dargestellt. Seine Leistungsdaten gehen aus der Bildunterschrift hervor.

Die Schriftleitung.

Jeder Modellbauer hat wohl den Wunsch, zum Antrieb seines Flugmodells eine Kraftquelle zu verwenden, die in ihrer Leistung beständig ist. Für den Flugmodellbauer, der den Modellbau mehr als Selbstzweck und weniger als praktische und theoretische Vorschulung für seine spätere Segelfliegerausbildung betrachtet, ist der Gummimotor nur ein Notbehelf. Die Kraft desselben geht während des Fluges ständig zurück und ist insbesondere bei naturgetreuen Flugmodellen so schwach, daß Dauerflüge von über 1 min zu Seltenheiten gehören. Gerade beim Bau naturgetreuer Flugmodelle muß der Flugmodellbauer verschiedene, zumeist für den Modellflug völlig unnötige zusätzliche, schädliche Widerstände, wie die der Verstreibungen und Verspannungen in Kauf nehmen, deren Gleitzeitverschlechterung durch die Zugkraft der Luftschraube ausgeglichen werden muß. Drängt sich demgegenüber nicht der Gedanke auf, an Stelle des Gummimotors einen Benzinmotor zu benutzen? Die Vorteile treten klar hervor: Kraftüberschuß, der auch bei mangelhafter Aerodynamik des Flugwerkes mehrminütige Dauer- und gleichzeitig Steigflüge gewährleistet und beständige Leistungsabgabe vom Start bis zum Beginn des Gleitfluges. Der Benzinmotor ist als „Der Motor für das naturgetreue Flugzeugmodell“ zu betrachten. — Auf die Vorteile der Benutzung des Benzinmotors für den schöpferisch, d. h. nicht nach Vorbildern, sondern nach eigenen Entwürfen vorgehenden Flugmodellbauer soll an dieser Stelle gar nicht eingegangen werden. — Die Verwendung von Flugmodell-Benzinmotoren eröffnet dem Flugmodellbauer jedenfalls ein riesiges Arbeitsfeld.

Wie steht es nun mit der Brauchbarkeit des Flugmodell-Benzinmotors selbst? Seit Jahren gehen Aufsätze durch die Fachzeitschriften mit Beschreibungen derartiger Motoren und der Schwierigkeiten, auf die der Modellbauer bei ihrer praktischen Verwendung stößt. Häufig wird auch versucht, den Gründen der Schwierigkeiten nachzugehen. Die Frage des Benzinmotorenantriebes hat demnach auch eine Schattenseite! Auf diese Bemerkung muß mit einem scharfen „Nein“ geantwortet werden. Beweis ist das Ausmaß des amerikanischen Modellflugportes unter Verwendung von Benzinmotoren.

Unsere deutschen Modellbauer sind — und diese Tatsache geht aus dem eben Gesagten hervor — noch etwas misstrauisch. Zum Teil mit Recht, da jede Neuerscheinung Kinderkrankheiten hat. Andererseits ist aber auch das Verständnis für den Motor oft noch erschreckend klein; denn die heutigen nach den Erfahrungen von gestern entwickelten Modellmotoren können bestimmt als zuverlässig bezeichnet werden. Ich glaube behaupten zu können, daß es gerade

den sogenannten „Fachleuten“, d. h. denen, die ein Motorrad fahren oder sogar einmal an Motoren gebastelt haben, am Geringsten mangelt. Für sie ist häufig das, woran erfahrene Konstrukteure lange Zeit gearbeitet haben, halb so wichtig, und sie stellen sofort fest, was alles „anders“ sein müßte. Die Fachkenntnis ist für den Kleinmotor jedoch gar nicht so wesentlich. Es genügt vollkommen, wenn der Modellflieger über die Arbeitsweise des Zweitakters unterrichtet ist und die drei oder vier Punkte, die der Hersteller in kurzer Betriebsanweisung anführt, wirklich beachtet. In der Tat beherrschen Jungen, die zwar auf 500 m Entfernung das Muster eines Kraftwagens nennen können, aber sonst durch Sachkenntnis wenig getrübt sind, ihren Modellmotor meist nach wenigen Tagen vollkommen.

Die Explosionsmaschine als Flugmodellmotor ist der Zweitakter. Sein Entwurf als Dreikanaler hat sich bewährt und zeigt vor allen Dingen Einfachheit. Diese ist nämlich gerade hier von ausschlaggebender Bedeutung, weil durch die kleinen Abmessungen jedes Teiles die Möglichkeiten für Fehlerquellen wesentlich groß sind. Das ersieht man sehr schön aus dem Brennstoffverbrauch. Ein Flugmodellmotor von 8 ccm Zylinderinhalt verbraucht in einer Stunde rund 90 ccm Brennstoff, d. h. in einer Minute 1,5 ccm. Dabei läuft er mit mindestens 5000 U/min. Macht man sich die scherzhafte Mühe und teilt

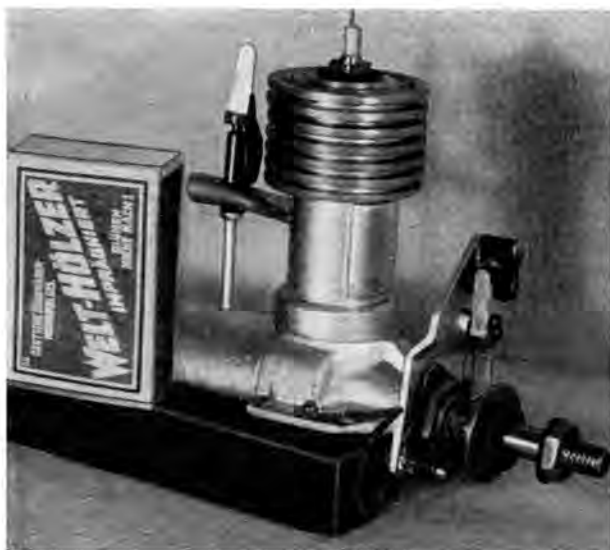


Bild: Pfeiffer

Abb. 1. Der Thaler-Motor neben einer Streichholzschachtel zum Größenvergleich. Die Motordaten: System: Zweitakter, Zylinderinhalt: 9 ccm, Hub: 22 mm, Drehzahl: 6000 U/min, Leistung:  $\frac{1}{4}$  PS, Gewicht: 240 g, Gewicht mit Zubehör und Brennstoff: 400 g.

1500 ccm : 5000, so erhält man  $\frac{3}{10}$  Kubikmillimeter je Explosion. Zu jeder Zündung werden also unmeßbare Tröpfchen Brennstoff benötigt, und es wird jedem einleuchten, daß die Bemessung dieser winzigen Menge wirklich nicht so einfach ist. Da hilft nur äußerste Präzision und einfachster Aufbau. Die verschiedenen, z. T. sehr guten amerikanischen Flugmodellmotoren (über 20 an Zahl) arbeiten alle nach diesem Prinzip.

Es ist auch kein Grund vorhanden, andere Spülsysteme anzuwenden, wie beispielsweise die Flachkolbenkonstruktion. Die erforderlichen drei oder fünf Überströmkanäle lassen sich in derart kleinen Zylindern nicht mit der nötigen Genauigkeit anbringen. Man erreicht also beim Dreikanaler die gleiche Leistung billiger, einfacher und damit besser.

Die Zündung des Flugmodell-Benzinmotors erfolgt ausschließlich durch Batteriezündung, die zweifellos die beste Lösung darstellt; denn die ganze hierfür erforderliche Anlage einschließlich Batterie kann nur wenig über 100 g wiegen. Wozu also Magnetzündung, wonach kürzlich gerufen wurde? Man kann diese nur mit kleinem Umlaufmagnet bauen, der mindestens 200 g wiegen würde. Dieser wäre auch bestimmt nicht besser. Man denke nur an die bekannten — um nicht zu sagen „berühmten“ — Schwierigkeiten mit Schwungradmagneten bei der Inbetriebsetzung von Außenbordmotoren.

Voraussetzung für eine gute Batteriezündung ist allerdings die Benutzung einer erstklassigen Zündspule. Wichtig ist auch der einwandfreie Entwurf des Unterbrechers, dessen Kontakte nicht durch herumgeschleudertes Öl verschmutzt werden dürfen.

Zur Brennstofffrage sei gesagt, daß hier das Sprichwort „Wer gut schmiert, der gut fährt“ keineswegs zutrifft. Je weniger wir den Kraftstoff fetten können, desto größer wird die Leistung sein. Das Mischverhältnis Öl zu Benzin von 1 : 30 ist beim Kleinstmotor schon reichlich. Übrigens empfehlen auch die Hersteller großer Gebrauchsweitakter (für Kleinkraftfahrzeuge) in letzter Zeit fast 50 vH weniger Schmierstoff im Gemisch als vor mehreren Jahren.

Am Flugmodell-Benzinmotor sind bekanntlich die Leitungen der Zündanlage möglichst kurz zu halten. Nur die Batterieleitung kann länger sein (keine zu schwache Lise verwenden!), woraus sich die Möglichkeit ergibt, die Batterie zur beliebigen Verlagerung des Schwerpunktes als Trimmungsgewicht zu benutzen. Die Hochspannungsleitung von Spule zu Kerze darf keine Metallteile berühren, sonst springt der Funke dort über oder „kriecht“ — bei Öl-schichten — weg. Wenn ferner auf die Sauberkeit der Unterbrecherkontakte und die vom Hersteller vorgeschriebene richtige Vergasereinstellung — diese wird zumeist später gefühlsmäßig richtig besorgt — geachtet wird, dann ist alles getan, was zur Bedienung gehört.

Jetzt können nur noch „äußere Einflüsse“ zu Schwierigkeiten führen. Die Luftschraube soll z. B. nicht etwa zum Modell passen, sondern zunächst nur zum Motor. Hierin wird viel gesündigt, und es ist falsch anzunehmen, daß eine große Schraube als Schwungmasse wirkt. Die theoretische Schwungwirkung steht zum Mehrbedarf an Kraft zur Überwindung des Luftwiderstandes in gar keinem Ver-

hältnis. Springt ein Motor schlecht an, so erprobe man vielmehr zunächst eine kleinere Schraube.

Die Steigung der Luftschraube spielt beim Benzinmotor-Flugmodell durch die hohen Drehzahlen eine ganz andere Rolle als beim Gummimotor-Flugmodell. Sehr schnelle Flugmodelle können natürlich etwas mehr Steigung haben. Die Unterschiede sind aber sehr fein zu wählen.

Beim Einbau verschraube man den Motor nicht zu fest. Er darf nicht schwingen; aber er soll bei schweren Stürzen herausbrechen können und so vor größerem Schaden bewahrt bleiben. Im übrigen muß die Kurbelwelle so stark sein, daß sie sich bei einfachem Schraubenbruch, der bei schlechtem Landegelande immer vorkommen kann, nicht verbiegt.

Der Motor soll sich ferner an der Luftschraube anwerfen lassen. Hilfsvorrichtungen sind unzulänglich und bei einwandfreien Motoren überflüssig. Den richtigen Schwung muß man natürlich erst herausbekommen. — Bei der handangeworfenen Luftschraube des bemannten Kleinflugzeuges will er schließlich auch geübt sein. — Vor dem Anwerfen ist die Zündverstellung auf Mitte anzuordnen, nicht auf ganz spät. Der warme Motor springt auch mit Frühzündung an.

Der Brennstoffbedarf ist bei den meisten Motoren während beim Anlassen größer als beim Lauf. Dem laufenden Motor gibt man deshalb weniger Stoff und mehr Frühzündung. Diese darf wiederum für den Flug nicht auf „zu früh“ eingestellt sein, da sonst der Motor bei Überbelastung in starken Böen (überzogener Fluglage) aussetzen könnte. Lieber verzichte man auf ein paar 100 Umdrehungen.

Über die Drehzahl ist zu sagen, daß der Flugmodellmotor im Fluge mindestens 5000 U/min haben muß, um zuverlässig zu sein. Zeigt er im Stand schon 5000 U/min, so liegt die Zahl im Fluge durch Verringerung des Luftschraubenwiderstandes wesentlich höher. Sie ist leider nur rechnerisch und bei Windstille zu ermitteln, liegt aber oft über 8000.

Jetzt zu Betriebsfehlern. Bei schlechten Zündungen nimmt man zunächst das Kerzenkabel ab und hält sein Ende unter Beobachtung eines winzigen Abstandes gegen die „Masse : Motor“, während gleichzeitig die Luftschraube durchgedreht wird. Erscheint der Funke unregelmäßig, so sind die Kontakte verschmutzt. Hat er eine Länge von weniger als 2 mm, so handelt es sich um eine zu schwache Batterie.

Während der Anwerfversuche ist bei stehendem Motor streng zu beachten, daß die Kontakte geöffnet sind. Eine gute Zündspule zieht nämlich erstaunlich viele Ampères aus der Batterie, die dann sehr rasch verbraucht wird. Bei den kurzen Stromstößen im Betriebe bleibt sie dagegen sehr lange benutzbar.

Die weitaus größten Fehler werden stets bei der Vergasereinstellung vorkommen. Allgemeines ist jedoch darüber nicht zu sagen, weil die Entwürfe verschieden sind.

Der Preis brauchbarer Kleinstbenzinmotoren wird auch in nächster Zukunft nicht unter 50 RM liegen können; denn beste Ausführung ist unerlässlich, und einen Absatz für-



Großauflagen gibt es gegenwärtig nicht. Vorläufig werden nur zwei deutsche Fabrikate serienmäßig hergestellt, und die gelegentlichen Angaben, daß dieser oder jener Versuchsbau „demnächst“ für 30 RM oder 35 RM herausgebracht werden soll, sind mit Vorsicht aufzunehmen.

Laßt uns auch — am Anfang einer Entwicklung — nicht schon nach Viertaktern, Dieseln oder 150 g wiegenden Ekraft-Motoren rufen! Der Zweitakter hat sich bewährt. Der Viertakter wurde bisher nirgends serien-

mäßig gebaut, weil er nur teurer sein kann. Der Diesel endlich — selbst wenn er laufen sollte —, ist noch lange kein Modellmotor. Auch in Amerika nicht, woher kürzlich solche Nachricht kam.

Der Modellflieger mag, wenn er zum erstenmal an seinem Benzinmotor steht, die Geduld aufwenden, die zur Herstellung von zehn Rumpfspanten erforderlich ist, und sein Motor wird es ihm danken. Oder ist das zuviel verlangt?

## Die Entwurfsmerkmale und der Bau des „Nurflügel-Segelflugmodells A 5“

Von dem Sondermitarbeiter der Zeitschrift „Modellflug“ Paul Armes, Zeuthen b. Berlin

Die Teilnehmer des Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle zu Pfingsten 1936 auf der Wasserkuppe werden sich sicher noch an ein Nurflügel-Segelflugmodell erinnern, das durch seine neuartige Form auffiel und das auf Grund seiner Flugleistungen in der damaligen Klasse C mit dem zweiten Preis ausgezeichnet wurde. Dieses Flugmodell, worüber sich auch in dem Wettbewerbsbericht von Horst Winkler und Franz Alexander im Heft 2, Jahrgang 1936 des „Modellflug“ eine Abhandlung befindet, ist auf Abb. 1 im Fluge dargestellt.

Ich wurde seinerzeit von der Wettbewerbsleitung aufgefordert, die Entwicklungsarbeiten an diesem von mir entworfenen Flugmodellmuster mit größtem Nachdruck fortzusetzen. Dieses Muster bietet hinsichtlich verschiedener Eigenschaften Vorteile, die für normale Flugmodelle nur zum Teil zutreffen und die Ausgangspunkt für die Entwicklung eines manntragenden Flugzeuges sein können. Dem mir damals gemachten Vorschlag, einen Bauplan des Nurflügel-Segelflugmodells herauszugeben, konnte ich nicht nachkommen, weil für die Veröffentlichung des Bauplanes eines technischen Gerätes nicht nur ideelle Erwägungen allein, sondern auch verlagstechnische Fragen der Absatzgestaltung ausschlaggebend sind. Der Bauplan des damaligen Flugmodells hätte wegen der Notwendigkeit eines großen Umfanges kaum weniger als 3,— RM kosten können, während gleichzeitig sein Abnehmerkreis nur auf die handwerklich sehr weit fortgeschrittenen und mehr mit wissenschaftlichen Zielen vorgehenden Modellbauer beschränkt geblieben wäre.

Soweit es meine Zeit erlaubte, setzte ich deshalb meine Versuche allein fort und kann heute behaupten, in meinen Entwicklungsarbeiten einen weiteren Schritt vorwärts gekommen zu sein. Das auf Abb. 2 dargestellte und auf dem beigehefteten Bauplan als Bauzeichnung veröffentlichte Nurflügel-Segelflugmodell „A 5“ ist viel kleiner als das damalige Wettbewerbsflugmodell und weist auch einen viel einfacheren Aufbau auf. Trotzdem sind seine Flugleistungen hinsichtlich des Gleitwinkels die gleichen geblieben. Durch eine erhöhte Verlagerung des Schwerpunktes sind ferner die damals in Erscheinung getretenen Schwankungen des Modells um seine Längsachse (Überquerstabilität) nicht mehr zu beobachten.

Auf Grund der mir noch heute zugehenden Anfragen

aus den Modellbauerkreisen nach dem Bauplan des damaligen Nurflügel-Segelflugmodells glaube ich in Übereinstimmung mit der Schriftleitung dieser Zeitschrift sicher gehen zu können, daß die Veröffentlichung des Bauplanes des neuen und einfachen Nurflügel-Segelflugmodells „A 5“ in der Zeitschrift „Modellflug“ begrüßt werden wird.

Die Veröffentlichung der im Maßstab 1 : 1 gebrachten Einzelteilzeichnungen des Flugmodells muß aus Gründen des Raummangels über zwei Hefte erstreckt werden. Aus diesem Grunde erfolgt der Abdruck der Baubeschreibung erst im Aprilheft. Trotzdem kann der Flugmodellbauer an Hand der Stückliste und des Rippenplanes auf der Rückseite des Bauplanes schon heute mit dem Bau des



Bild: Archiv NS-Fliegerkorps  
Abb. 1. Das leistungsfähige Nurflügel-Segelflugmodell des Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle 1936.

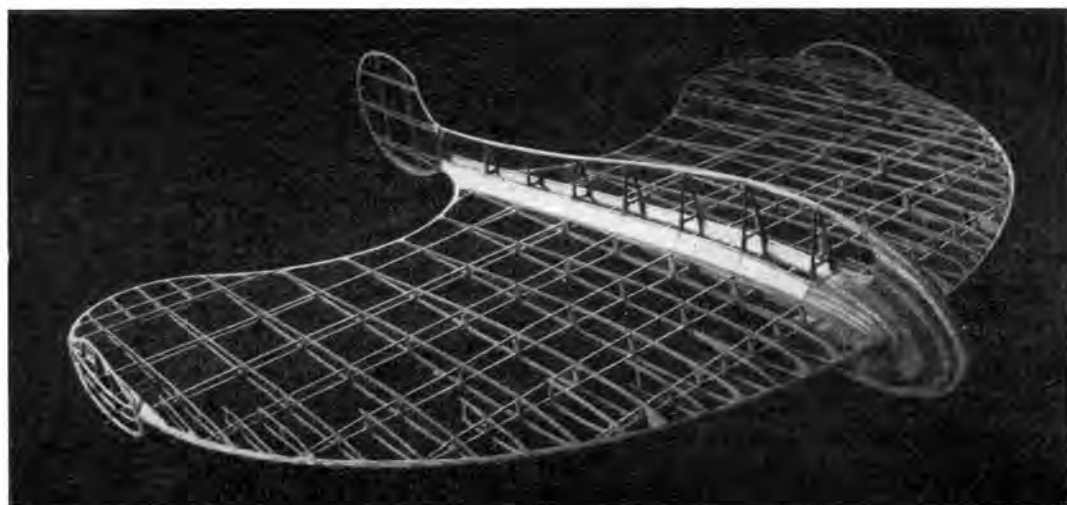


Bild: Armes

Abb. 2.  
Das Nurflügel-  
Segelflugmodell  
„A 5“.

Modells beginnen. Es sei für diese Modellbauer vorweg gesagt, daß nach den Erfahrungen der neuesten Flugversuche die Erleichterungsausparungen in den Flügelrippen durchweg fortgelassen werden können. Das dadurch erhöhte Gesamtgewicht hat auf die Flugleistungen des Modells keinen sichtbaren Einfluß.

Nachstehend seien die Besonderheiten der Entwurfsmerkmale des Modells „A 5“ eingehender erklärt.

Jeder im Starten von Flugmodellen geübte und erfahrene Flugmodellbauer findet beim Ergreifen eines ihm zum Starten übergebenen und gleichzeitig fremden Segelflugmodells nach dem Modellgewicht rein gefühlsmäßig die Geschwindigkeit, mit der das Modell der Luft zu übergeben ist. Schon der Anfänger im Flugmodellstarten stellt als eine seiner ersten Erfahrungen fest, daß der Startschwung bei einem schweren Flugmodell viel stärker sein muß als der bei einem leichten.

Beim Start des Nurflügel-Segelflugmodells „A 5“ muß sich der Modellbauer — und auch der erfahrene — vollkommen umstellen. Ich habe bis heute noch keinen Modellbauer getroffen, der das Modell sofort beim ersten Start mit der „richtigen“ Geschwindigkeit in die Luft schieben konnte. Im Verhältnis zu seinen Größenabmessungen ist das Modell „A 5“, wie auch das damalige Wettbewerbsmodell, sehr leicht. Die Tragflügelbelastung des Modells „A 5“ liegt z. B. bei 7 bis 10 g/dm<sup>2</sup>. Infolgedessen fällt der Startschwung des erfahrenen Modellbauers beim ersten Versuch bei weitem zu schwach aus. Erst zumeist beim vierten bis fünften Versuch, nachdem der Modellbauer seine Befürchtung überwunden hat, das Modell durch eine zu große Startbeschleunigung in die Gefahr einer überzogenen Fluglage zu bringen, ist die erforderliche Startgeschwindigkeit erreicht, mit der das Modell dann auch seinen Flug fortsetzt.

Jeder Modellbauer weiß, daß es zur Erreichung eines flachen Gleitwinkels zweckdienlich ist, dem Tragflügel ein schlankes Seitenverhältnis zu geben. Der Überdruck auf der Tragflügelunterseite und der Unterdruck auf der Tragflügeloberseite versuchen dort, wo die Flügel aufhören, also am Flügelende, sich auszugleichen. Hier entsteht der bekannte „Wirbelzopf“, der einen Teil der Auftriebskräfte der Flügel gewissermaßen fortspült. Je schlanker nun die

Flügel, um so geringer der Druckausgleich am Flügelende und um so flacher der Gleitwinkel. Auf Grund dieser Tatsache vermeidet jeder Modellbauer, Tragflügel zu bauen, deren Seitenverhältnis dem Grundsatz der Schlantheit widerspricht. Ich bin der Auffassung, daß dem sogenannten „induzierten Widerstand“, wie der durch den Randwirbel an den Flügelenden erzeugte Gleitwinkelverlust auch genannt wird, eine mitunter zu große Bedeutung beigemessen wird, und glaube, diese Auffassung mit den Gleitflugleistungen des Modells „A 5“ bekräftigen zu können. Das Seitenverhältnis des Modells „A 5“ liegt bei etwa 1 : 2, seine Gleitzahl bei etwa 1 : 9.

Wie weit ein Druckausgleich an den Flügelenden des Modells „A 5“ stattfindet, läßt sich nur durch entsprechende Messungen feststellen, wofür bei einem Modellbauer zumeist die Voraussetzungen hinsichtlich der erforderlichen Meßgeräte fehlen. Um aber diesen auch bei dem Modell „A 5“ vorhandenen Randwiderstand zunächst einmal gering zu halten, ist die Grundrißform des Flügels so beschaffen, daß die äußerste Parallele zur Flugmodell-längsachse die Flügelenden als Tangente berührt, und hier sitzt eine Endscheibe, die den Randwirbelwiderstand, wenn auch nicht ganz, so doch auf ein Mindestmaß herabsetzen soll. Im übrigen sind alle weiteren Teile des Flugmodells nach meiner Auffassung gut aerodynamisch durchgebildet, so daß sich in Verbindung mit dem äußerst schlanken Tragflügelprofil (Seitenverhältnis schwankend zwischen 1 : 15 und 1 : 20) die schon erwähnte ungewöhnlich hohe Geschwindigkeit ergibt und aus dieser der verhältnismäßig flache Gleitwinkel hervorgeht.

Trotz des für Segelflugmodelle nicht ungünstigen Gleitwinkels wird die Verwendungsfähigkeit dieses Flugmodell-musters mehr auf den Motorflug, der das Endziel der Entwicklung darstellt, beschränkt sein. Zur Errechnung der Segelflugmöglichkeit spielt bekanntlich nur die Sinkgeschwindigkeit und nicht etwa der Gleitwinkel eine Rolle. Infolge der hohen Eigengeschwindigkeit (das Modell aus dem Jahre 1936 legte z. B. bei einem Kreisflug den Kreisumfang von etwa 850 m in 55 s zurück) ist trotz des guten Gleitwinkels die Sinkgeschwindigkeit verhältnismäßig hoch, so daß das Modell erst bei kräftigerem Hangaufwind längere Segelflüge ausführen kann.

Ich beabsichtige deshalb nach den Erfahrungen mit dem Modell „A 5“, vielleicht noch in diesem Jahr, ein Benzinmotorflugmodell zu entwerfen. Vorher müssen jedoch noch Versuche hinsichtlich der Möglichkeit einer etwaigen Verkleinerung des Seitenleitwerkes und gegebenenfalls der Endscheiben durchgeführt werden. Auch die günstigste Grundrissform liegt noch längst nicht genau fest. Vielleicht lassen sich dadurch weitere schädliche Widerstände einsparen.

Für das mir vorschwebende Endziel der Entwicklung, nämlich das bemannte Flugzeug, dürfte es ferner wichtig sein, schon heute Erfahrungen hinsichtlich der Steuerbarkeit zu sammeln. Aus diesem Grunde sind die Quer- und gleichzeitigen Höhenruder und das Seitenruder bei dem Modell „A 5“ verstellbar angeordnet. Jedoch kann schon jetzt gesagt werden, daß eine sehr große Wendigkeit erzielt werden wird. Sogar Kunstflüge dürften ausführbar sein, wobei die auftretenden Kräfte Momente infolge der kurzen Hebelarme im Verhältnis zu anderen Flugzeugen sehr gering sind.

Als einziger Nachteil ist gegenwärtig noch die hohe Landegeschwindigkeit zu betrachten. Schon das Flugmodell selbst läßt sich kaum künstlich überziehen. Sobald bei einem Start in Richtung schräg nach oben die Geschwindigkeit auf eine bestimmte Mindestgrenze herabgesunken ist, nimmt das Flugmodell, ohne zu dem benötigten „Pumpen“ überzugehen, eine anfänglich steilere, dann flacher werdende Gleitfluglage ein und fliegt schließlich mit der zu diesem Gleitflug gehörenden Geschwindigkeit weiter. Vielleicht läßt sich aber die Landegeschwindigkeit durch die Vorsehung von Spalt- oder auch Hilfsflügeln weitgehend herabsetzen.

Es würde mich sehr freuen, sollte ich durch meine Ausführungen und durch die Veröffentlichung des Bauplanes des Flugmodells „A 5“ auch andere Flugmodellbauer anregen, an der Weiterentwicklung dieses Flugmodellmusters mitzuarbeiten. Ich bin der Überzeugung, daß von diesem Flugmodellmuster noch große Leistungen erwartet werden können.

(Fortsetzung und Baubeschreibung in Heft IV.)

### Stückliste zum Nurfügel-Segelflugmodell „A 5“.

Stückz.	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
2	Mittelrippe .....	1	Buchensperrh.	0,8×30×543
2	Rippe .....	2	„	0,8×27,5×489
2	„ .....	3	„	0,8×26×461
2	„ .....	4	„	0,8×25×449,5
2	„ .....	5	„	0,8×23×442,5
2	„ .....	6	„	0,8×20,5×404
2	„ .....	7	„	0,8×18×344,5
2	„ .....	8	„	0,8×16×253,5
2	Endrippe .....	9	„	0,8×13×184,7
2	Befestigungsrippe ..	10	„	0,8×13×149
2	Ruderrippe .....	11	„	0,8×6,5×44,7
2	„ .....	12	„	0,8×7,5×65,7
2	„ .....	13	„	0,8×8×46,7
2	„ .....	14	„	0,8×6×24,5
2	Ruderzwischenrippe	15	„	0,8×5,5×20,5
2	„ .....	16	„	0,8×7,5×60,5
2	„ .....	17	„	0,8×8×61,5
2	Zwischenrippe .....	18	„	0,8×28,7×87
2	„ .....	19	„	0,8×28,7×87
2	Zwischenrippe .....	20	Buchensperrh.	0,8×25,5×87
2	„ .....	21	„	0,8×24×91
2	„ .....	22	„	0,8×21,7×88
2	„ .....	23	„	0,8×19,2×87
2	„ .....	24	„	0,8×17,4×93
2	„ .....	25	„	0,8×16,7×84
2	„ .....	26	„	0,8×14,5×75
2	Holmgurt .....	27	Kiefer .....	2 □ ×488
2	„ .....	28	„ .....	2 □ ×652
2	„ .....	29	„ .....	2 □ ×768
2	„ .....	30	„ .....	2 □ ×839
2	„ .....	31	„ .....	2 □ ×882
2	„ .....	32	„ .....	1,5×2×870
1	Hilfsholm .....	33	„ .....	2 □ ×97
3	„ .....	34	„ .....	2×5×52
2	Endleiste .....	35	Buchensperrh.	1,5×80×265
1	Endleistenverbindg.	36	„	0,8×70×80
2	Abschlußholm .....	37	„	1×8×212
2	Nasenleiste .....	38	Kiefer .....	5×5×610
2	Verbindungsstück ..	39	Buchensperrh.	1×13×29
2	„ .....	40	„	1×9×32
2	Befestig.-Füllklotz ..	41	Kief. o. Sperrh.	2×3×7
4	Aufleimer .....	42	Buchensperrh.	0,8×8×17
1	Rumpfspitzenteil ..	43	Sperrh.o.Dickt.	8×14×163
2	„ .....	44	„ „ „	4×130×161
2	„ .....	45	„ „ „	4×110×148
2	„ .....	46	„ „ „	4×55×115
2	„ .....	47	„ „ „	8×40×105
1	Bleikammerverschl.	48	„ „ „	8×17×33
1	Rumpfspant .....	49	Buchensperrh.	0,8×48×73
1	„ .....	50	„	0,8×48×70
1	„ .....	51	„	0,8×48×68
1	„ .....	52	„	0,8×48×60
1	„ .....	53	„	0,8×48×55
1	„ .....	54	„	0,8×48×48
1	„ .....	55	„	0,8×48×45
1	„ .....	56	„	1×19×47
1	Rumpflängsholm ..	57	Kiefer .....	5×5×600
1	Verbindungsstück ..	58	Buchensperrh.	0,8×10×13
2	Aufleimer .....	59	„	3×10×10
2	„ .....	60	Kiefer .....	5×5×40
2	Rumpflängsholm ..	61	„ .....	2 □ ×54
14	Ausfüllung .....	62	Isolafros .....	Größe einpass.
1	Verschlußachse .....	63	Eisendrahtstift	1,5 Ø×17
1	Ruderholm .....	64	Buchensperrh.	1×19×47
1	„ .....	65	Kiefer .....	1,5×5×120
1	„ .....	66	„ .....	1,5×5×125
1	Ruderrippe .....	67	Buchensperrh.	0,8×12×125
1	„ .....	68	„	0,8×14×171
1	„ .....	69	„	0,8×19×152
1	Umrandung .....	70	„	1,5×136×176
2	Verstärkung .....	71	„	1,5×33×160
2	Füllklotz .....	72	Sperrh., Kiefer od. Kork	3×9×9
2	„ .....	73	Sperrh., Kiefer od. Kork	6×8×9
9	Befestigung .....	74	Gummi .....	1 □; Lg. n. Bd.
4	Rippe .....	75	Buchensperrh.	0,8×14×134
2	Endscheibenholm ..	76	„	0,8×13×57
2	„ .....	77	„	0,8×14×63
2	„ .....	78	„	0,8×8×47
2	Umrandung .....	79	„	1,5×71×147
2	Abstandsklotz .....	80	„	1×5×12
2	Abschlußplatte .....	81	„	1×5×12
2	Abstandsklotz .....	82	„	1×5×12
2	Abschlußplatte .....	83	„	1×5×12
2	Abstandsklotz .....	84	Kiefer .....	2×3×7
2	Abschlußplatte .....	85	Buchensperrh.	1×12×14
2	Befestigungsring .....	86	Alumin.-Draht	1,5 Ø×35
2	Befestigung .....	87	Gummi .....	1 □; 3 Windg.
2	Ruderholm .....	88	Kiefer .....	2 □ ×141
2	„ .....	89	Buchensperrh.	1×8×208
2	Endrandbogen .....	90	„	1,5×69,5×208
4	Ausfüllung .....	91	Isolafros .....	Größe einpass.
18	Abstandsklotz .....	92	Sperrholz .....	1×2×8
2	Eckklotz .....	93	Kiefer .....	3×3×4
	Bespannung .....		Bespannpap. (25 g/qm)	4 Bogen
	Imprägnierung .....		Flugzeugspannlack ..	500 g



# Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

## Allgemeine Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodell-Wettbewerbe des NS-Fliegerkorps

### § 1. Durchführung und Art der Flugmodell-Wettbewerbe

Jeder Flugmodell-Wettbewerb bedarf der vorherigen Genehmigung durch das NS-Fliegerkorps.

Die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“ gelten für alle Flugmodell-Wettbewerbe.

In jede Ausschreibung für Flugmodell-Wettbewerbe ist aufzunehmen, daß die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“ ein Bestandteil der Ausschreibung sind.

Die Reichs-Wettbewerbe für Flugmodelle werden vom Korpsführer des NS-Fliegerkorps ausgeschrieben.

Die Ausschreibungen für die Gruppen-Wettbewerbe werden von der veranstaltenden Gruppe und die Ausschreibungen für die Standarten- bzw. Sturm-Wettbewerbe von der veranstaltenden Standarte bzw. dem Sturm herausgegeben.

Die Bekanntgabe der Ausschreibungen hat möglichst frühzeitig, spätestens aber 8 Wochen vor Beginn des Wettbewerbes, zu erfolgen.

Die Wettbewerbe sind zu unterteilen in:

1. Segelflugmodell-Wettbewerbe,
2. Motorflugmodell-Wettbewerbe,
3. Saalflugmodell-Wettbewerbe.

Eine gleichzeitige Durchführung dieser drei Arten von Wettbewerben durch denselben Veranstalter ist nicht statthaft.

Die Bestimmungen über Saalflugmodell-Wettbewerbe sind in einem besonderen Anhang zusammengestellt.

### § 2. Aufgaben der Flugmodell-Wettbewerbe

Ermittlung des gegenwärtigen Standes der Ausbildung im Flugmodellbau.

Förderung der Entwicklung neuer Flugmodelle.

Werbung für den Luftfahrtgedanken im allgemeinen und den Modellflug im besonderen.

### § 3. Bewerber

Bewerber für die Wettbewerbe sind:

- a) Angehörige des NS-Fliegerkorps und Förderer.
- b) Angehörige der Fliegerscharen der HJ. Außerdem auch solche Angehörige der HJ, die wegen Körperbehinderung nicht einer Fliegerschar angehören können.
- c) Angehörige der Modellflug-Arbeitsgemeinschaften des DJ.

Verufsmodellbauer sind von der Teilnahme an Flugmodell-Wettbewerben der Stürme, Standarten und Gruppen ausgeschlossen.

Als Verufsmodellbauer gilt, wer den Flugmodellbau oder den Verkauf von Modellbauelementen als Handel oder Gewerbe den zuständigen Behörden angemeldet hat oder im Flugmodellbau oder Modellflug hauptamtlich beruflich tätig ist.

### § 4. Meldungen

Jeder Teilnehmer darf höchstens 2 Flugmodelle melden.

Bei Meldungen zu Reichs-Wettbewerben müssen die Flugmodelle auf einem Ausschreibungsflyer der Gruppe die in § 8 geforderten Mindestflugeigenschaften erzielt haben. Bei Gruppenwettbewerben ist entsprechend zu verfahren.

Als Meldebogen ist das vom Korpsführer des NS-Fliegerkorps vorgeschriebene Muster, NSFK-Formblatt 561, zu benutzen.

Die Meldebogen sind gewissenhaft ausgefüllt über die zuständige NSFK-Dienststelle zu dem in der Ausschreibung angegebenen Termin einzureichen. Auf Abgabe der pflichtgemäßen Versicherung, daß der Wettbewerber die wesentlichen Teile des (der) gemeldeten Modells (e), wie Rumpf, Tragflügel, Leitwerk, sowie die zum Aufbau dieser Teile notwendigen Spanten, Rippen und Randbogen selbst hergestellt hat, wird besonders hingewiesen.

Für die ordnungsgemäße Ausfüllung der Meldebogen der Jungen ist der für dieselben zuständige Flugmodellbaulehrer mitverantwortlich.

Verspätet eingehende Meldungen werden zurückgewiesen. Zu Reichs-Wettbewerben können Ummeldungen nach Meldeschluß nicht mehr berücksichtigt werden.

Sämtliche am Wettbewerb beteiligten Personen haben sich bei der Abgabe der Meldungen zur Anerkennung der Ausschreibung und etwa später zu erlassenden Änderungen bzw. Ergänzungen der

Ausschreibung zu verpflichten und zu erklären, daß sie auf etwaige Entschädigungsansprüche aller Art, sowohl gegen den Veranstalter selbst als auch gegen seine Beauftragten, verzichten.

Für Minderjährige und unter Vormundschaft stehende Personen ist eine Verzichtserklärung des gesetzlichen Vertreters beizubringen.

Der Rechtsweg ist in allen Fällen ausgeschlossen.

Jeder Bewerber erhält für jedes gemeldete Flugmodell eine Startnummer. Diese sowie die Klassenbezeichnung (A, B usw.) ist bei Reichs-Wettbewerben in vorgeschriebener Größe (80 vH der mittleren Flügelstiefe) auf der unteren und oberen Seite des Tragflügels unlosbar anzubringen. Auf die linke Hälfte des Tragflügels, in Flugrichtung gesehen, ist die Klassenbezeichnung und auf die rechte Hälfte des Tragflügels die Startnummer zu setzen.

Zwecks Sicherstellung der Flugzeiten und -strecken sind die Flugmodelle mit einer weithin sichtbaren Bespannung zu versehen (z. B. Oberseite hell und die Unterseite dunkel).

Die Startnummern werden bei der Vauptprüfung vor dem Wettbewerb von den Beauftragten der Wettbewerbsleitung (Vauptprüfer) abgestempelt.

Flugmodelle, die eine vorsätzliche Verletzung dieser Abstempelung oder der Meldenummern zeigen, werden von der weiteren Teilnahme am Wettbewerb ausgeschlossen.

Der Veranstalter kann die Gesamtzahl aller Flugmodelle, die zum Wettbewerb zugelassen werden, auf eine bestimmte Anzahl beschränken.

### § 5. Einteilung der Wettbewerbsteilnehmer

Die Wettbewerbsteilnehmer werden nach ihrem Alter in Jungen und Männer eingeteilt. Als Junge gilt derjenige, der am Wettbewerbstage noch nicht das 18. Lebensjahr vollendet hat. Als Mann gilt derjenige, der am Wettbewerbstage bereits 18 Jahre alt geworden ist. Jeder Wettbewerber kann Einzelwettbewerber sein.

Falls es die Ausschreibung vorseht, können mehrere Einzelwettbewerber auch zu einer Mannschaft für Mannschaftswettbewerbe zusammengefaßt werden.

In den Wettbewerben wird in 4 verschiedenen Klassen gestartet. Der Startschein zu jeder Klasse ist durch eine besondere Farbe gekennzeichnet.

Grundsätzlich werden unterschieden:

1. Flugmodelle,
2. Flugzeugmodelle (naturgetreue Nachbauten von Flugzeugmustern)
  - a) fliegend,
  - b) nicht fliegend (Anschauungsmodelle. Diese nehmen an Flugmodellwettbewerben nicht teil).

Klasse A: Nur Jungen mit Bauplan-Flugmodellen und Nachbau-Flugmodellen.

Erläuterung: Als Bauplan-Flugmodelle gelten diejenigen Flugmodelle, die nach einem veröffentlichten Bauplan hergestellt sind. Als Nachbau-Flugmodelle gelten alle die Flugmodelle, die von dem Bewerber nach einer nicht von ihm selbst angefertigten und nicht im Handel erhältlichen Zeichnung hergestellt sind.

Klasse A I: Nur Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen.

Erläuterung: Ein Flugzeugmodell ist der modellmäßige Nachbau eines in der Luftfahrt gebräuchlichen Flugzeugmodells, z. B. Klemm, Heinkel He 70, Hönadler, Condor oder auch ausländischer Flugzeugmuster jeder Art. In Klasse A I können auch Flugzeugmodelle gemeldet werden, die nach den in der Zeitschrift „Modellflug“ des NS-Fliegerkorps veröffentlichten Bauplänen gebaut wurden.

Klasse B: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen.

Erläuterung: Als Normalflugmodelle gelten alle Flugmodelle, bei denen der Tragflügel, in Flugrichtung gesehen, vor dem Leitwerk liegt.

Wird ein Normalflugmodell vom Teilnehmer selbst entworfen, so gilt es als selbstentworfenes Flugmodell. Das Flugmodell muß in der Form gegenüber den Bauplan-Flugmodellen wesentliche Veränderungen aufweisen (siehe § 6, Bauvorschriften). Der Innenaufbau kann den Bauplan-Flugmodellen entsprechen.

**Klasse BI:** Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen.

**Erläuterung:** Als selbstentworfenen Flugzeugmodelle gelten diejenigen Flugzeugmodelle, die nach einer vom Erbauer angefertigten Werkzeichnung hergestellt sind und bei denen äußere Form und Aussehen des darzustellenden Flugzeugmodells eingehalten ist. Alle sonstigen typischen Merkmale, wie Motor oder Motorverkleidung, Kabinenfenster, Windschuttscheiben, Radverkleidungen, Verstrebungen aller Art, müssen vorhanden sein.

**Klasse C:** Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen. Als neuartige Flugmodelle sind z. B. anzusprechen: Tandems, Dackel, Enten, Hubschrauber, Tragflügel und Schwingenflugmodelle.

**Klasse D:** Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit besonderen technischen Ausrüstungen versehen sind.

Für die verschiedenen technischen Ausrüstungen der Flugmodelle der Klasse D gelten folgende zusätzliche Bezeichnungen:

- DS = Flugmodelle mit einem vom Boden aus nicht beeinflussbaren Steuergerät (Selbststeuerung).
- DF = Flugmodelle mit einem vom Boden aus beeinflussbaren Steuergerät (Fernsteuerung).
- DV = Flugmodelle mit Verbrennungsmotor.
- DVS = Flugmodelle mit Verbrennungsmotor und Selbststeuerung.
- DVF = Flugmodelle mit Verbrennungsmotor und Fernsteuerung.
- DW = Wasserflugmodelle.
- DWS = Wasserflugmodelle mit Selbststeuerung.
- DWF = Wasserflugmodelle mit Fernsteuerung.
- DWV = Wasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor.
- DWVS = Wasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor und Selbststeuerung.
- DWVF = Wasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor und Fernsteuerung.
- DT = Flugmodelle mit Turbinenantrieb.
- DTS = Flugmodelle mit Turbinenantrieb und Selbststeuerung.
- DTF = Flugmodelle mit Turbinenantrieb und Fernsteuerung.
- DTW = Wasserflugmodelle mit Turbinenantrieb.
- DTWS = Wasserflugmodelle mit Turbinenantrieb und Selbststeuerung.
- DTWF = Wasserflugmodelle mit Turbinenantrieb und Fernsteuerung.
- DP = Flugmodelle mit Preßluftmotor.
- DPS = Flugmodelle mit Preßluftmotor und Selbststeuerung.
- DPF = Flugmodelle mit Preßluftmotor und Fernsteuerung.
- DPW = Wasserflugmodelle mit Preßluftmotor.
- DPWS = Wasserflugmodelle mit Preßluftmotor und Selbststeuerung.
- DPWF = Wasserflugmodelle mit Preßluftmotor und Fernsteuerung.

Erbauer von ferngesteuerten Empfangseinrichtungen müssen eine behördliche Genehmigung vorlegen.

Auf jeden Fall sind die Sendervorschriften des Korpsführers des NS-Fliegerkorps über den Bau und Betrieb von Sende- und Empfangsgeräten zu beachten.

#### § 6. Bauvorschriften

##### Allgemeine Vorschriften:

Es sind nur solche Flugmodelle zum Wettbewerb zugelassen, bei denen zur Herstellung keine ausländischen Werkstoffe, wie Bambus, oder Tonklingrohr, Balsaholz und Japanpapier, verwendet worden sind.

Das höchstzulässige Fluggewicht beträgt 5 kg.

Alle Flugmodelle müssen Rumpfmuster sein, mit Ausnahme von schwanzlosen Flugmodellen und Schwingenflugmodellen. Der Umfang des Rumpfes muß an der stärksten Stelle mindestens den 5. Teil der Rumpflänge betragen. Als Rumpflänge gilt die Entfernung von der Rumpfspitze bis zum Rumpfboden ohne Einrechnung des Seitenruders. Künstliche Aufbauten zur Erreichung des Mindestrumpfumfanges rechnen nicht mit. Die Quer- und Hochachse des Rumpfschnittes muß mindestens in dem Verhältnis von 1:3 stehen.

Als Normalflugmodelle gelten auch Flugmodelle mit mehreren Rümpfen. Bei Flugmodellen mit mehreren Rümpfen kann der Umfang des einzelnen Rumpfes kleiner gehalten werden als der 5. Teil der Rumpflänge, jedoch darf die Summe der Rumpflänge nicht kleiner sein als der 5. Teil der größten Rumpflänge.

Für „selbstentworfenen Normalflugmodelle der Klasse B“ und auch für die „neuartigen Flugmodelle“ werden aerodynamische Verfeinerungen und Festigkeitsmäßige Verbesserungen der Bauausführung besonders gewertet. Z. B.:

- a) Die Verbesserung der Gleitflugleistungen durch gute aerodynamische Übergänge zwischen Tragflügel, Rumpf und Leitwerk.
- b) Die Erhöhung der Festigkeit des Flugmodells durch im Innern des Flugmodells untergebrachte einwandfrei arbeitende Ausklinkvorrichtungen für den Tragflügel, die jedoch den Beanspruchungen des Hochstarts standhalten.
- c) Die leichte Zerlegbarkeit für größere Flugmodelle aus Gründen der Transporterleichterung.

Die Flugzeugmodelle der Klasse BI müssen folgenden Bedingungen genügen:

Die Flugzeugmodelle müssen maßstäblich dem nachgebauten Flugzeugmuster in Form und Aussehen entsprechen. Ein bestimmter Maßstab wird nicht gefordert. Es bleibt dem Erbauer überlassen, den Maßstab zu wählen, bei welchem das Flugzeugmodell die günstigsten Leistungen erzielt. Zur Erzielung einwandfreier Flugeigenschaften ist es zulässig, den Flächeninhalt der Leitwerke entsprechend zu erhöhen.

Jeder Wettbewerbsteilnehmer hat bei Abgabe der Meldung eine Zeichnung seines Flugzeugmodells sowie Unterlagen des modellmäßig nachgebauten Flugzeugmodells (Gesamtansicht, Draufsicht, Seiten- und Vorderansicht), auf dem die wesentlichsten Merkmale zu erkennen sind, einzureichen.

##### Bauvorschriften für Segelflugmodelle:

Die Mindestspannweite für Segelflugmodelle beträgt 1500 mm, die Höchstspannweite 4000 mm.

Segelflugmodelle müssen mit einem Haken für Hochstarts versehen sein.

##### Bauvorschriften für Motorflugmodelle:

Die Mindestspannweite für Motorflugmodelle beträgt 1000 mm, die Höchstspannweite 4000 mm.

Die Motorflugmodelle müssen mit start- und landefähigem Fahrwerk versehen sein. Eine Ausnahme gilt nur für die Schwingenflugmodelle.

Der Hakenabstand des Gummimotors darf die Spannweite — gemessen zwischen den Flügelspitzen — nicht überschreiten.

Der Einbau von Zahnradumlenkungen oder Überetzungen für den Gummimotor sowie der Einbau von mehreren Gummimotoren ist gestattet.

Bei Flugmodellen mit Gummimotorantrieb muß der Gummimotor sich im Innern des Rumpfes bzw. Flügels befinden. Ausgenommen sind Schwingenflugmodelle. Stäbe und Rohre zur Aufnahme der Verdrehungsbeanspruchung dürfen im Rumpf nicht eingebaut sein.

Bei Flugzeugmodellen (Klasse AI und BI) ist eine maßstabgerechte Luftschraube nicht erforderlich. Das Fahrwerk muß dem Original-Flugzeugmuster entsprechen, darf jedoch vergrößert werden.

Die Aufhängung des Verbrennungsmotors hat so zu erfolgen, daß ein Herausfallen während des Fluges unmöglich ist.

Jedes Flugmodell, das mit einem Verbrennungsmotor ausgerüstet ist, muß mit einem Zeitschalter versehen sein oder sonst eine Möglichkeit haben, um eine willkürliche Ausschaltung des Motors (der Zündung) in der Zeit zwischen 1 bis 15 Minuten zu gewährleisten.

#### § 7. Startvorschriften

##### Allgemeine Bestimmungen:

Die Anzahl der Wettbewerbsstarts für jeden Teilnehmer wird von der Wettbewerbsleitung an den Austragungstagen festgesetzt und richtet sich nach der Teilnehmerzahl.

Die Wettbewerbsleitung ist berechtigt, je nach eintretender Witterung die festgesetzte Startart zu ändern.

Probeflugs vor und während des Wettbewerbes sind jederzeit gestattet. Die Startstellen für die Probeflugs werden von der Sportleitung bestimmt. Die Startstellen sind so auszuwählen, daß die Richtigkeit der Flugprüfer nicht gefährdet und das Publikum nicht gefährdet wird.

Im Wettbewerb beschädigte Flugmodelle können während des Wettbewerbes instand gesetzt werden. Außer Luftschrauben ist ein Austausch wesentlicher beschädigter Teile gegen mitgebrachte Reserve Teile nicht zulässig. Die Startrichtung ist stets entgegengesetzt der Windrichtung.

##### Startvorschriften für Segelflugmodelle:

In allen Klassen der Segelflugmodelle wird sowohl durch Hand- als auch durch Hochstart gestartet.



Bei Handstart muß der Startende unmittelbar auf dem Erdboden stehen.

Die für die Durchführung des Hochstarts erforderliche Hochstartschur hat der Teilnehmer selbst zu stellen. Die größte Länge der Hochstartschur darf 100 m nicht überschreiten. Bei der Gesamtlänge der Schur kann bis zu 25 vH der Länge dehnbare Gummischur zwischengelüpft werden.

Die Laufstrecke für den Hochstart ist nicht begrenzt.

Die Verwendung von Umlenkrollen zur Ausführung des Hochstarts ist zulässig. Die dazu verwendete Schur darf nicht länger als 125 m sein. Eine Zwischenschaltung von Gummifäden hierbei ist nicht gestattet.

#### Startvorschriften für Motorflugmodelle:

In allen Klassen der Motorflugmodelle wird sowohl mit Hand- als auch mit Bodenstart gestartet.

Für Klasse DV, DVS, DVE, DTS, DTF, DP, DPS und DPF ist nur Bodenstart zugelassen.

Bei Handstart muß der Startende unmittelbar auf dem Erdboden stehen.

Der Bodenstart hat für alle Klassen ohne Anstoß zu erfolgen. Das Anheben des Rumpfes beim Bodenstart ist nicht zulässig.

Das Flugmodell ist beim Bodenstart vor der Freigabe des Startes nur an der Spitze der Luftschraube und an dem Seitenleitwerk zu halten (ausgenommen von dieser Bestimmung sind die Flugmodelle der Klasse DV und DT).

Die Länge der Startbahn beträgt 8 m, die Breite der Startbahn 1,50 m. Die Startbahn darf sich höchstens 30 cm über dem Boden befinden.

Der Start der Wasserflugmodelle muß ebenfalls ohne Anstoß auf dem Wasser erfolgen. Für die Bewertung ist auch die Landung auf festem Boden zugelassen.

Für die Anerkennung internationaler Rekorde muß jedoch der Start und die Landung des Wasserflugmodells bei dem Rekordflug auf dem Wasser stattfinden.

#### § 8. Wertung

Die Abnahme der Wettbewerbsflüge erfolgt durch Flugprüfer, die vom Korpsführer des NS-Fliegerkorps oder dessen Untergliederung eingesetzt sind.

Die Wertung erfolgt nach Zeit.

Für die Zeitmessung gilt die Dauer des Fluges.

Die Flugdauer wird mittels Stoppuhr gemessen vom Augenblick der Lösung der letzten Verbindung mit dem Erdboden bis zum ersten Berühren des Erdbodens oder bis zum Außerstehen des Flugmodells für die Flugprüfer. Als erste Berührung gilt auch die sogenannte Zwischenlandung unmittelbar nach dem Start.

Als Mindestleistungen werden festgesetzt:

1. Für Segelflugmodelle:

60 s Dauer.

2. Für Motorflugmodelle:

30 s Dauer.

Flüge unter 10 s Dauer gelten als Fehlstarts, 2 Fehlstarts gelten als ein vollzogener Flug.

Die Flüge der bei Startschluß in der Luft befindlichen Flugmodelle werden bis zur Landung voll gewertet.

Für die Wertung der einzelnen Flüge gilt 1 s Dauer als 1 Punkt; 10tel s werden nach unten abgerundet.

Die Addition der Punkte jedes Fluges eines Flugmodells ergibt die Punktzahl desselben.

Bei den Reichs-Wettbewerben findet die Gesamtwertung nach folgendem Schlüssel statt:

1. Die Selbstbeteiligung in den einzelnen Klassen wird jeweils durch die Ausschreibung festgelegt; z. B.

5	Flugmodelle Klasse A,
2	" " A I,
10	" " B,
3	" " B I,
5	" " C,
5	" " DV,
5	" " DW.

$\frac{2}{3}$  der Selbststärke muß aus Teilnehmern des DJ und der HJ bestehen.

2. Die Teilnehmer einer Gruppe, die von der Bauprüfung zum Wettbewerb zugelassen werden, gelten als Wettbewerbsmannschaft. Die Mindeststärke der Mannschaft muß jedoch  $\frac{1}{3}$  der geforderten Selbststärke betragen.

3. Die siegende Gruppe wird errechnet durch die Addition der

Punkte aller Teilnehmer einer Gruppe geteilt durch die Teilnehmerzahl, wenigstens aber durch die Mindeststärke.

Bei Gruppen- und Standardwettbewerben ist zur Ermittlung des Sturmes, der die besten Leistungen erzielt hat, nach dem gleichen Schlüssel zu werten.

Als Preise dürfen nur Ehrenpreise gegeben werden, sofern diese von einem Stifter zur Verfügung gestellt werden. Anschaffungen aus Mitteln des NS-Fliegerkorps sind nicht zulässig. Eine Ausnahme können Geldprämien bilden, die für die Anerkennung besonderer technischer Neuerungen gegeben werden.

Metallflugmodelle, d. h. solche Flugmodelle, die ausschließlich der Verpannung aus Metall hergestellt sind, können bei der Zuerkennung von Preisen für außergewöhnliche Flugleistungen besonders berücksichtigt werden.

Desgleichen können denjenigen Flugmodellbauern Sonderprämien zugesprochen werden, die besondere Erfolge in der Anwendung geeigneter Ersatzwerkstoffe aufzuweisen haben oder die überhaupt neuartige deutsche Werkstoffe in Anwendung gebracht haben.

#### § 9. Preisgericht

Bei den Reichs-Wettbewerben ist der Korpsführer des NS-Fliegerkorps Vorsitzender des Preisgerichts. Bei den Wettbewerben der Gruppe, der Standarte oder des Sturmes ist jeweils der Informationsführer der Vorsitzende des Preisgerichts. Der Vorsitzende des Preisgerichts beruft die Preisrichter.

Das Preisgericht entscheidet auf Grund der von der Wettbewerbsleitung festgestellten Flug- und Prüfungsergebnisse.

Das Preisgericht entscheidet endgültig.

Das Preisgericht ist befugt, Anerkennungsprämien zu verteilen.

Die Bekanntgabe der Preisgerichtsentscheidung erfolgt bei der Preisverteilung mit nachfolgender schriftlicher Bestätigung.

#### § 10. Haftung und Versicherung

Der Korpsführer des NS-Fliegerkorps hat auf seine Kosten eine allgemeine Haftpflichtversicherung zu den mit dem Reichsminister der Luftfahrt vereinbarten Höchstsummen zugunsten der Teilnehmer abgeschlossen, die an dem Betrieb der Flugmodelle innerhalb eines auf Grund dieser Bestimmungen stattgefundenen Flugmodell-Wettbewerbes teilnehmen, gleich, ob es sich hierbei um Angehörige oder Förderer des NS-Fliegerkorps oder um Angehörige der Fliegerverbände der HJ und der Modellflugarbeitsgemeinschaften des DJ oder um sonstige Angehörige der HJ handelt. Durch die Versicherung ist die persönliche Haftpflicht der Teilnehmer für die Zeit des Flugmodell-Wettbewerbes aus der Haftung und dem Betrieb der Flugmodelle mit den im NS-Fliegerkorps üblichen Versicherungssummen gedeckt. Die Deckung besteht nur dann, wenn die Vorführung und Erprobung der Flugmodelle

- a) auf den von dem NS-Fliegerkorps bestimmten Geländen und
- b) unter Leitung des zuständigen Führers einer NSFK-Einheit oder seines Stellvertreters

stattfindet.

Ferner hat der Korpsführer des NS-Fliegerkorps die Teilnehmer, und zwar gleichfalls für die Dauer des Flugmodell-Wettbewerbes, unter Unfallversicherung gestellt mit folgenden Versicherungssummen:

RM 3 000,— für den Todesfall,

RM 20 000,— für den Invaliditätsfall und bis zu

RM 1 000,— Kurkosten.

Die Unfallversicherung erstreckt sich auf Unfälle aus dem Betriebe der Flugmodelle während der Zeit des Flugmodell-Wettbewerbes. Sie bezieht sich nur auf Angehörige und Förderer des NS-Fliegerkorps, während für Angehörige der Fliegerverbände der HJ und der Modellflugarbeitsgemeinschaften des DJ, wie für sonstige Mitglieder der HJ die Bestimmungen über die Unfallversicherung der Reichsjugendführung maßgebend sind.

Im übrigen gelten sowohl für die Haftpflichtversicherung als auch für die Unfallversicherung die innerhalb des NS-Fliegerkorps hierfür üblichen Versicherungsbedingungen.

Die Teilnehmer und ihre gesetzlichen Vertreter verzichten mit Rücksicht hierauf auf alle Ansprüche, die ihnen gegenüber dem NS-Fliegerkorps sowie allen vom NS-Fliegerkorps mit der Durchführung beauftragten daraus entstehen könnten, daß sie während oder sonst aus Anlaß des Flugmodell-Wettbewerbes Unfälle oder sonstige Nachteile erleiden. Dieser Verzicht gilt, gleichviel aus welchem Rechtsgrunde Ansprüche gestellt werden können. Er erstreckt sich gleichzeitig auf solche Personen und Stellen, die aus einem Unfall des Teilnehmers selbständig sonst Ansprüche herleiten könnten.



Herausgegeben unter Mitwirkung des Reichsluftfahrtministeriums durch den Korpsführer des Nationalsozialistischen Fliegerkorps

# Deutsche Luftwacht Modellflug

Schriftleitung: Horst Winkler

Nachdruck nur mit Genehmigung gestattet  
für unverlangte Niederschriften übernimmt die Redaktion keine Gewähr

MODELLFLUG BD. 3

N. 4 S. 67—88

BERLIN, APRIL 1938

## Wir begrüßen die Kameraden aus Deutschösterreich



Bild: Archiv Alexander

Österreichische Flugmodellbauer beim Internationalen Wettbewerb für Segelflugmodelle auf dem Spitzerberg bei Wien 1937.

Es ist noch nicht ein Jahr her, daß eine Mannschaft deutscher Flugmodellbauer an dem in Österreich durchgeführten Internationalen Wettbewerb für Segelflugmodelle teilnahm und von österreichischen Kameraden auf das herzlichste willkommen geheißen wurde. Alle deutschen Teilnehmer hatten es damals als sonderbar empfunden, für den Besuch eines Landes, dessen Bewohner deutsch sprechen und deutsch fühlen, alle Vorbereitungen treffen zu müssen, die für eine Auslandsreise nötig sind. Die Zukunft wird derartige Erscheinungen nicht mehr kennen. Österreich ist mit dem Deutschen Reich wieder vereinigt worden.

In den Reihen der Wettbewerbsteilnehmer des bevorstehenden Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle zu Pfingsten auf der Wasserkuppe werden 25 deutsch-österreichische Kameraden der dortigen neugegründeten NSFK-Gruppe stehen. Wir freuen uns, mit unseren wiedergewonnenen Brüdern auf dem für den Segelflug historischen Gelände der Wasserkuppe deutsche Kameradschaft pflegen zu können und unseres Führers Werk immer wieder neu erleben zu dürfen: Ein Volk, ein Reich, ein Führer.

# Der Modellflieger als Segelflieger

Von Werner Funke

In der großen Gemeinde der deutschen Segelflieger gibt es noch viele, die den Modellflugsport als eine Vorstufe ihrer fliegerischen Ausbildung nicht erlebt haben. Das mag zum großen Teil daran liegen, daß die planmäßige Durchführung des Modellflugsports und seine Ausrichtung als Vorschule des Segelfluges erst in den letzten Jahren stark in Angriff genommen wurde. Betrüßlicher ist es jedoch, wenn viele dieser Segelflieger über den Wert der Vorstufe Flugmodellbau noch die verschiedensten Ansichten haben.

Ähnlich der noch häufig gehörten Meinung, auch der Segelflug sei nur in beschränktem Maße als Vorbereitung auf den Motorflug zu betrachten und stelle ein gesondertes Gebiet der Fliegerei dar, bekommt ein Modellflieger häufig zu hören, daß ihm seine modellflugsportliche Befähigung für die spätere segelfliegerische Ausbildung gar keinen Nutzen bringe. Das ist jedoch eine völlig unzutreffende Behauptung oder zumindest ein grobes Vorurteil, das häufig dann abgeleitet wird, wenn ein guter Modellbauer bei seiner segelfliegerischen Ausbildung einen schlechten Flug oder gar eine Bruchlandung ausführt. Auch meine Meinung hätte einmal heftig erschüttert werden können, als ich in Rossitten Zeuge war, wie einer der seinerzeit besten Modellbauer durch eifriges „Überziehen“ und „gewaltsame“ Landungen seine fliegerische Unfähigkeit bekundete. Leider gibt es nun Menschen, die sich mit großer Vorliebe auf das Opfer eines Mißgeschicks stürzen und durch ihre Erfahrungsberichte herbeiführen, daß häufig die Ausnahme eine stärkere Verbreitung findet als die Regel selbst. Glücklicherweise bleibt aber die Regel trotzdem bestehen, daß der Modellflugsport die Vorstufe für den Segel- und Motorflug ist.

Hiermit soll nun nicht gesagt sein, daß jeder körperlich geeignete Modellbauer gleich bei den ersten Starts im Segelflugzeug seine fliegerische Überlegenheit zeigt. Zuerst muß er, wie jeder andere, seinen Körper an das Fliegen und an die Geschwindigkeit in dem neuen Element gewöhnen. Dann erst kann sein Gehirn ungestört arbeiten. Auch der „eingefleischteste“ Modellbauer wird nicht sagen, daß er die ungewohnte Startbeschleunigung als nicht störend oder gar angenehm empfunden habe. Nachdem diese jedoch überwunden ist, beginnt für den Modellbauer die schöne Aufgabe, die im Modellflugsport gewonnenen Erfahrungen für sich selbst auszuwerten. Dagegen muß ein anderer diese Erfahrungen erst sammeln, wobei er jeden Flugzustand erst nach und nach wirklich verstehen lernt.

Wir wollen uns einmal aus dem großen Gebiet der Schulung eines Segelfliegers ganz kurz einige Fälle ansehen, die besonders klar den Modellflugsport als Vorbereitung bzw. Grundlage für den Segelflug zeigen.

Man kann bei der Anfängerschulung im Segelfliegen mitunter beobachten, daß ein „armer“ Pilot seine Maschine restlos „hingängt“, und dann, wenn er fahrstuhl-

artig und mit donnerähnlichem Krachen „gelandet“ ist, noch sehr erstaunt tut. Diese Art Piloten haben zumeist von den einfachsten Grundgesetzen des Fliegens keine blasse Ahnung. Noch weniger vom Modellfliegen. Denn ein Modellbauer weiß durch die Flüge seines Modells, daß dieses unter einer bestimmten Geschwindigkeitsgrenze nicht fliegen kann, daß es dann abstürzt. Er kann sein Flugmodell nicht durch Höhensteuerausschlag beliebig steigen lassen. Ebenso wenig würde es ihm auch als Pilot gelingen, durch „Ziehen“ an Höhe zu gewinnen. Diese mahnende Forderung nach Beibehaltung der Geschwindigkeit gehört jedoch zu den einfachsten Grundlagen des Segelfliegens, die ein Nichtmodellbauer erst nach einer mehr oder weniger hohen Startzahl verstehen lernt.

Etwas schwieriger wird es jedoch, wenn ein Nichtmodellbauer lernen soll, eine Kurve zu fliegen, oder wenn er sogar schon kurvt, ohne es zu wollen oder zu wissen. Nachdem er dann mit hängendem Flügel in den Wald gepirxt ist, erscheint er wieder beim Fluglehrer mit der festen, aber seiner wahren Überzeugung entsprechenden Behauptung, das Seitensteuer habe nicht gearbeitet. Der Modellbauer hingegen hat in seiner Praxis gelernt, daß ein Seitensteuerausschlag zur Beseitigung einer unerwünschten Kurve dann nicht angebracht war, wenn diese durch einen verzogenen Tragflügel verursacht wurde. Versuchte er es trotzdem und gab er schließlich größten Seitensteuerausschlag, so ging das Modell aus dem anfänglichen Slip sogar zum Absturz über. Genau dieselbe Erfahrung kann er später beim eigenen Fliegen machen, wenn seine „Kiste“ einmal auf Seitenruderausschlag nicht sofort „kommt“, weil sie eine, vielleicht nur geringe entgegengesetzte Schräglage einhält, die er aus Mangel an Erfahrung nicht sofort fühlt.

Erst beim eigentlichen Segelflug kommen wir dahin, daß sich der Wert des Modellflugportes ganz auswirkt. Nicht zuletzt deshalb, weil der junge Segelflieger von den anfänglich beklemmenden Gefühlen der ersten kurzen Gleitflüge befreit ist und vollkommen ruhig denkend fliegt.

Bringen wir zwei „frischgebackene“ B-Piloten, von denen der eine ein Modellbauer ist, an den Hang, da ihnen der Wind um die Ohren weht, dann wird die erste Frage, wo nun am Hang zu fliegen ist, dem Modellflieger keine Schwierigkeiten bereiten. Sein Modell zeigte ihm nur zu genau, wo es hinaufgeht und wo sich das Gebiet befindet, in dem die wilden „Hackflüge“ entstanden.

Beim Thermiksegelfliegen kommt es ebenfalls sehr auf eine gute Kenntnis der Eigenarten des Aufwindes an. Wenn auch nicht jeder Modellbauer die Freude erlebt hat, daß sein Modell durch thermischen Aufwind zum Steigen gebracht wurde, so spürte er doch schon auf Wettbewerben oder bei den Flugmodellen seiner Kameraden Vorkommen und Wirkung dieser Strömungen. Er weiß so ungefähr, wo und wann es aufsteigt. Und gerade dieses fehlt den



meisten jungen Segelfliegern. Viel weniger die Fähigkeit, enge Wollkreise zu „kurbeln“. Schon so mancher Pilot ist stolz kreisend mit einer Thermikablösung mehrere hundert Meter gestiegen und hat dann beim anschließenden Gleitflug neue Aufwinde an Stellen gesucht, an denen auch nicht die geringste Aussicht auf thermische Ablösungen bestand. Hier würden viele Modellbauer mit „Thermikerfahrung“ anders, und wahrscheinlich auch erfolgreicher, geflogen sein. Denn reine Glücksfahne ist es beim Thermikfliegen doch nicht. Das weiß der Modellbauer zu genau.

Beim Leistungssegelfliegen soll der junge Pilot lernen, die letzten Feinheiten aus seiner Maschine herauszuholen, diese „auszufliegen“, sie fliegerisch zu verstehen. Hier hat der Modellflieger den Vorteil, daß er die wirklich nicht einfachen Zusammenhänge der Kräfte und Momente, die er schon beim Modellflugsport praktisch gelernt hat, auf sein eigenes Fliegen anwenden kann. Wenn auch ein mit seiner reinen fliegerischen Ausbildung fertiger Nichtmodellbauer sagen mag, daß er bei seiner ganzen Schulung eigentlich keine Schwierigkeiten empfunden habe, so ist das nicht unverständlich; denn es lassen sich häufig Erfahrungen auch durch eingehendes theoretisches Studium ersetzen. Aber dieser nichtmodellbauende Segelflieger hat sich in Wirklichkeit um grundlegende Erfahrungen gebracht, die er gar nicht kennt und deshalb auch nicht vermissen kann, die ihm aber nur förderlich gewesen wären. Ein Modellflieger, dessen geschultes Auge jeden Flugzustand seines Modells in sich aufnimmt und ihn zu

begreifen versucht, wird stets ein besonders hohes Maß Verständnis und damit große Eignung für seine fliegerische Ausbildung mitbringen.

Wenn wir von einem „Modellbauer“ gesprochen haben, so ist damit nicht der gemeint, der seine sauber gebauten Modelle über sein Bett hängt und als Zimmerschmuck bewundert, um sie regelmäßig jeden Monat mit dem Staubpinsel zu bearbeiten. Aber auch nicht der, dessen Modell einmal nach geglücktem Hochstart mit einer Ablösung kilometerweit gefegelt ist. Um in das Wesen des Fliegens einzudringen, muß man beobachten und immer wieder beobachten. Erst durch unermüdliches Lernen am Fuße eines Hanges, wo sich das Einsiegen der Flugmodelle abspielt, kommt man bei jedem kleinen Flug zu neuen Erfahrungen und Erkenntnissen. So seltsam es für einen Zuschauer sein mag, wenn ein Flugmodellbauer stundenlang mit anscheinend wachsender Begeisterung sein Modell unten am Hang immer wieder startet, vom Landeort zurückholt, nachdenkt und wieder startet, so groß ist die Freude dieses Modellbauers später beim Segelfliegen, die vorbereiteten Werte seines ehemaligen Modellfliegens zu spüren.

Der Modellflugsport ist auf Grund dieser vorbereiteten Werte als Vorstufe der Fliegerei gedacht. In der Anfängerschulung des Gleit- und Segelfluges hilft diese Vorstufe, wertvolles Flugmaterial zu schonen, das nur zu oft durch die einfachsten Steuerfehler in wenigen Sekunden zerstört wird. Weiterhin vermittelt sie dem fortgeschrittenen Segelflieger ein grundlegendes Wissen, aus dem er immer wieder schöpfen kann.

## Der Vierjahresplan und der Flugmodellbau

Von Heinz Stöckner, Leipzig

Wie auf allen wirtschaftlichen Gebieten, so muß auch im Flugmodellbau die Anpassung an den Vierjahresplan als volkswirtschaftliche Notwendigkeit betrachtet werden. Im Vierjahresplan kommt dem Holz eine ausschlaggebende Bedeutung zu, und zwar hauptsächlich dem Kiefernholz. Unsere deutsche Holzherzeugung reicht aber trotz des beabsichtigten und schon durchgeführten vermehrten Einschlags nicht aus, den großen Bedarf an Bauholz zu decken. So ist es unausbleiblich, daß ein Teil des benötigten Bauholzes vom Ausland bezogen werden muß, und diese Tatsache erfordert wiederum Ausgaben für Devisen. Der Flugmodellbauer kann mithelfen, Devisen zu sparen.

Im Flugmodellbau wird in der Hauptsache Kiefernholz gebraucht. Nun stellen viele Flugmodellbauer an die Beschaffenheit der Holzleisten die gleichen Ansprüche, wie sie vom Werkstatteiter für Gleit- und Segelflugsport gestellt werden müssen. Sind diese Ansprüche wirklich nötig? Es dürfte jedem Modellbauer einleuchten, daß in erster Linie der Flugzeugbau mit dem geeigneten Holz bevorzugt beliefert werden muß; denn hier werden bei minderer Güte Menschenleben gefährdet. Der Modellbauer sollte sich darauf einstellen, mit seinen Güteansprüchen an zweiter Stelle zu stehen. Wenn also einmal bei einer Leiste die Faser seitlich ausläuft, so muß die Stelle eben ausgeschnitten und geschäftet werden. Was macht es ferner aus, wenn das Holz leicht angeblaut ist. Für den Modellbau handelt es sich in Wirklichkeit nur um einen Schönheitsfehler, den man

überhaupt nicht sehen sollte und letzten Endes auch nicht sieht, da er später überlebt wird.

Liegt es überhaupt nicht nahe, zu erwägen, ob nicht ein anderes Holz, das in Deutschland wächst und keine einschneidende Bedeutung für den Vierjahresplan hat, an Stelle des Kiefernholzes Verwendung finden kann? Wie steht es z. B. mit Weide? Weidenholz ist biegsam, für den Flugmodellbau hinreichend fest und bedeutend leichter als Kiefer. Es eignet sich aus letztem Grunde besonders für Thermiksegelflug- und Antriebsmodelle. Schließlich ist auch ein Gemischtbau denkbar, bei dem einige Teile aus Kiefernholz, andere aus Weidenholz hergestellt werden. Dies alles ist aber Aufgabe der Flugmodellbauer, und für diese gelten meine Anregungen. Vielleicht dürfte Weidenholz auch geeignet sein, das ausländische Balsa-holz zu verdrängen. Weide ist zwar nicht ganz so leicht wie Balsa, dafür aber bruchfester und kann daher in schwächeren Abmessungen verwendet werden.

Die im Januarheft des „Modellflug“ von den Firmen Georg Ziege, Berlin, und Hugo Wegner, Naumburg, gemachten Vorschläge über die Normierung der Leistenprofile sind sehr zu begrüßen. Diese Vorschläge liegen bestimmt im Sinne des Vierjahresplanes; denn die Unmenge der verlangten und feilgebotenen Leistenprofile bedingt bei Herstellung und Verarbeitung einen übermäßigen Abfall und Verschnitt, die in der jetzigen Zeit nicht zu verantworten sind.

---

Der im Märzheft angekündigte Aufsatz über „Die internationalen Rekordbestimmungen und der deutsche Modellflug“ kann aus drucktechnischen Gründen erst im Maiheft erscheinen.

---



## Werkzeugtornister für den Flugmodellbau der Reichsmodellbauschule Rothenburg o.d.T.

Jeder umsichtige Modellbaulehrer achtet darauf, daß zum Startbetrieb im Gelände auch Werkzeuge, Werkstoffe und sonstige Hilfsgeräte mitgenommen werden, die zur Behebung kleiner Schäden an den Flugmodellen notwendig sind. Bisher wurde das nötige Gerät meist in Kästen oder Koffern\*) untergebracht. Ist der Anmarschweg zum Fluggelände jedoch weit, dann werden durch das Mitschleppen eines derartigen Handgepäckes die Kräfte des Trägers, der ja zumeist auch sein Flugmodell tragen muß, sehr stark beansprucht.

Um diesen Nachteil abzustellen, wurde in der Reichsmodellbauschule des NSFK in Rothenburg o. d. T. der nachstehend beschriebene und auf den Abbildungen dieses Aufsatzes dargestellte Werkzeugtornister entwickelt. Er

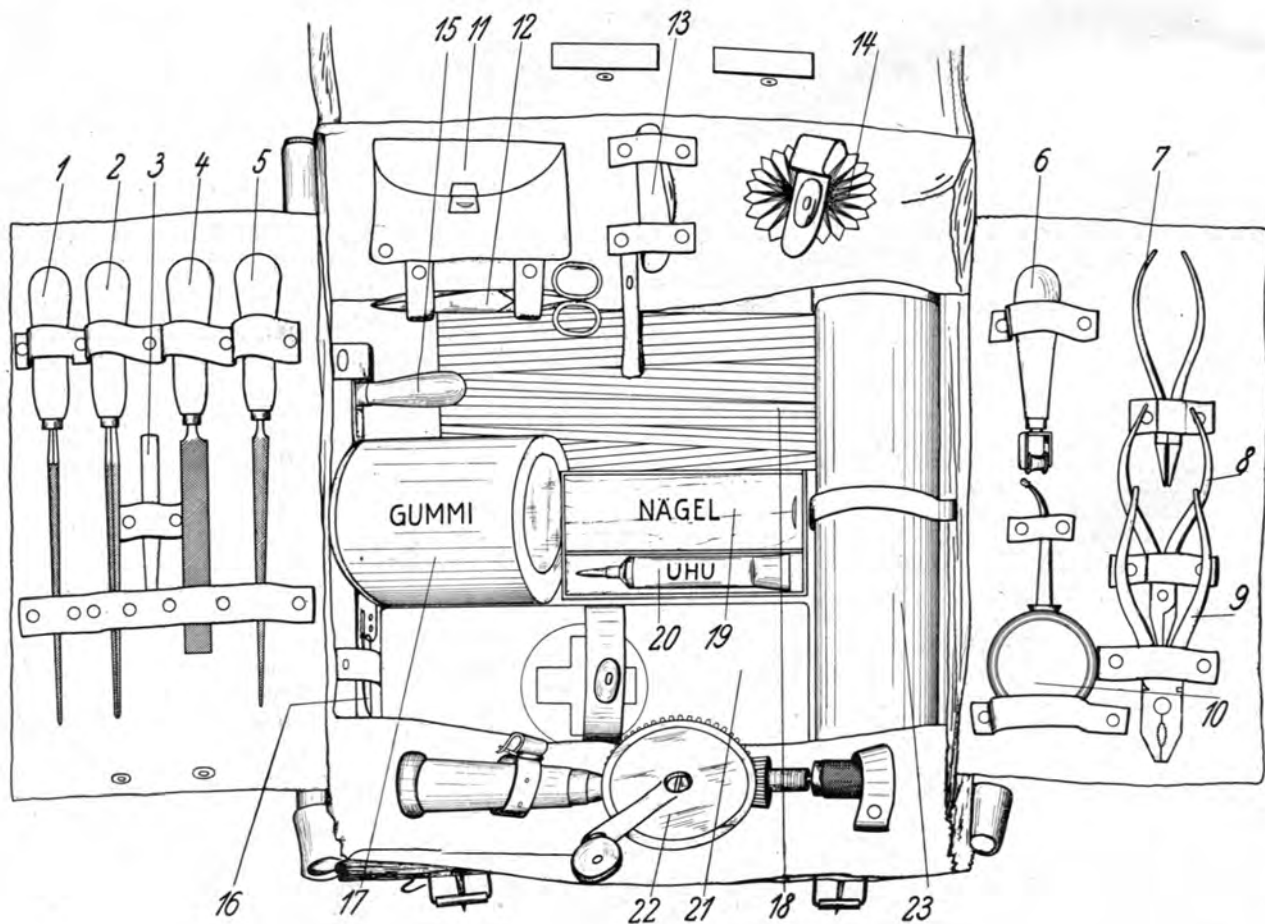
\*) Im Band II, Heft 6 des „Modellflug“ wurde die Herstellung des „Flugmodellreparaturkoffers“ der NSFK-Gruppe 1 (Ostpreußen) mit genauer Platzverteilung der Werkzeuge in Wort und Bild beschrieben.  
Die Schriftleitung.



Bilder (2): NS-Fliegertorps

Abb. 1. Der geöffnete Infanterietornister mit seinem Inhalt.

hat den Vorteil, daß alle zur Ausbesserung kleiner Schäden erforderlichen Werkzeuge und Werkstoffe übersichtlich und auf kleinstem Raum untergebracht sind, das Ganze gegenüber einem Werkzeugkasten oder -koffer ein



verhältnismäßig geringes Gewicht hat, und ohne die Arme und Hände des Trägers in ihrer Bewegungsfreiheit zu hindern, bequem auf dem Rücken getragen werden kann.

Aus den Abbildungen 1 bis 3 geht deutlich hervor, welche Werkzeuge und Werkstoffe untergebracht und wie sie befestigt werden. Auf Besonderheiten sei nachstehend kurz eingegangen:

Der Tornister ist ein normaler Infanterie-Tornister. Zur Befestigung der meisten Teile dienen Lederlaschen, die durch Rohrnieten mit den Stoffteilen des Tornisters verbunden sind. Die Tasche 11, die zur Unterbringung von „Kleinzeug“, wie Drahtstiften, Nitorfklammern, Gummiringen usw., dient, besteht aus einer halben Geldbörse. Der Stern Zwirn 14 wird über eine Stofflasche mit einem Druckknopf festgehalten. Für das Anbringen der Startfahne 24 an der Tornisterseite und der Hochstartrolle 30 am Tornisterdeckel dienen Lederriemen mit Schnallen.

Unter dem Tornisterdeckel wird schließlich eine Zeltbahn mitgeführt, die als Unterlage der „tragbaren Werkstatt“ im Gelände zu benutzen ist. Sie verhindert, daß die Werkzeuge im Gras oder im Sand herumliegen und verlorengehen.

Klug.

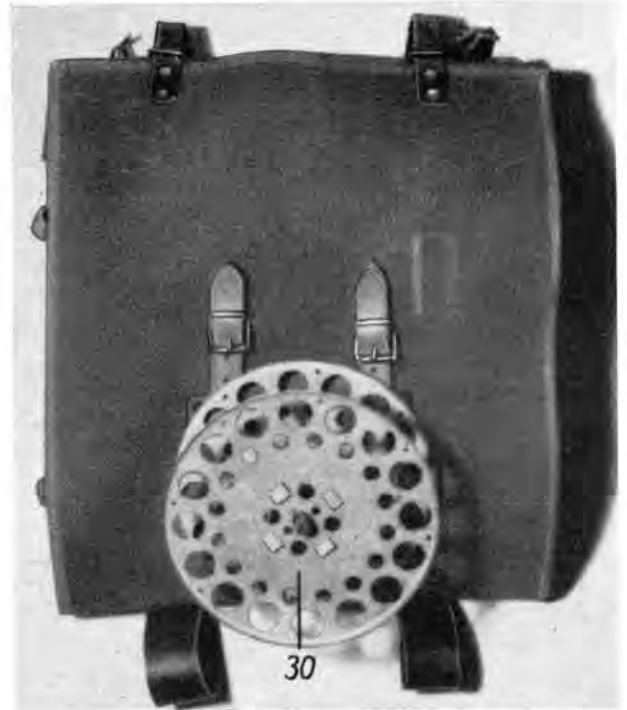
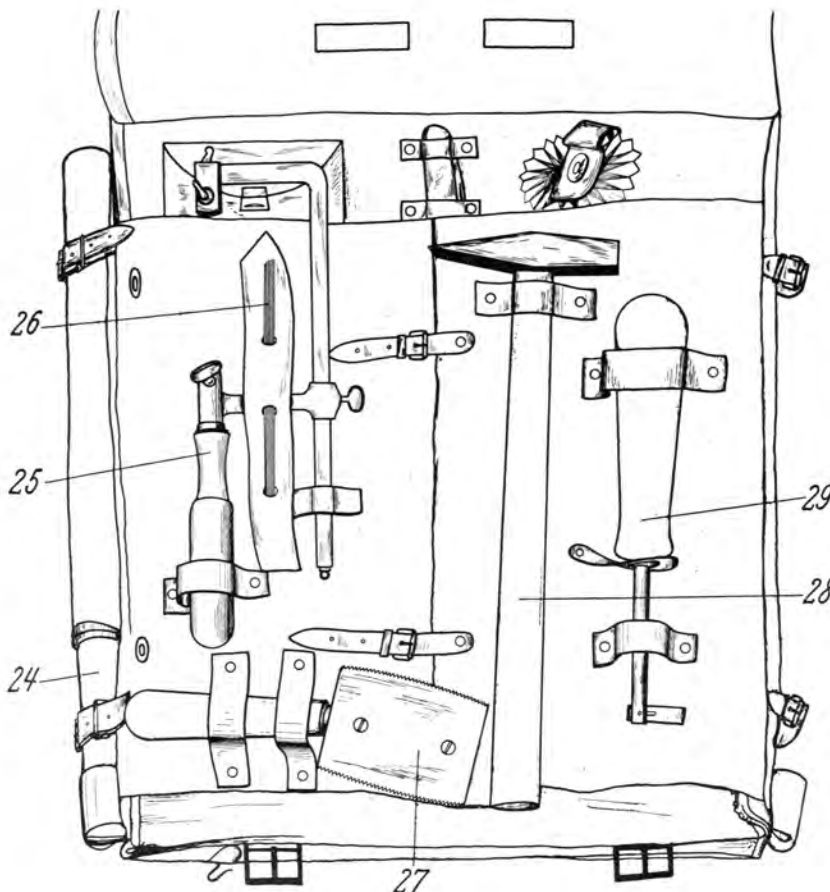


Abb. 2. Der geschlossene Infanterietornister mit der aufgeschnallten Hochstartrolle.

Abb. 3. (Zeichnung auf nebenstehender Seite und unten.) Die Werkzeugverteilung im Tornister.



**Seitenwände innen:**

- 1 = Rundfeile,
- 2 = Vierkantfeile,
- 3 = Durchschlag,
- 4 = Flachfeile,
- 5 = Dreikantfeile,
- 6 = Umlenktrolle,
- 7 = Rundzange,
- 8 = Flachzange,
- 9 = Kombinationszange,
- 10 = Spritzkanne.

**Tornisterinneres:**

- 11 = Tasche für Stednadeln,
- 12 = Schere,
- 13 = Taschenmesser,
- 14 = Zwirn,
- 15 = Hebel für Startrolle,
- 16 = Schabmesser,
- 17 = Büchse für Gummi,
- 18 = Bandgummi auf Brett,
- 19 = Nagelkasten,
- 20 = Klebstoff,
- 21 = Verbandkasten,
- 22 = Bohrmaschine,
- 23 = Werkstoffbehälter.

**Seitenwände außen:**

- 24 = Startfahne,
- 25 = Laubsäge,
- 26 = Erbsenblätter,
- 27 = Fournierschneider,
- 28 = Hammer,
- 29 = Halte für Startrolle.

**Tornister außen:**

- 30 = Startrolle,
- 31 = Zeltbahn.

# Der erste deutsche Wettbewerb für Saalflugmodelle am 6. März 1938 in Berlin

Von Horst Winkler

Am 6. März wurde im großen Saal der Versuchs- und Lehrbrauerei zu Berlin „Der I. deutsche Saalflugmodell-Wettbewerb des NS-Fliegerkorps“ durchgeführt. Wie aus § 4 der Ausschreibung „Art und Zweck des Wettbewerbes“ hervorging, war dieser Wettbewerb lediglich als ein Versuch gedacht, der dem Veranstalter zeigen sollte, welche Werte der Saalflugmodellbau im Sinne der Ertüchtigung des modellbauenden Fliegernachwuchses besitzt und in welchem Umfang er in die bestehenden Modellflug-Ausbildungspläne eingegliedert werden kann. Aus diesen Versuchsgründen war absichtlich vermieden worden, den Wettbewerb ähnlich den Reichswettbewerben für Flugmodelle in einem größeren Rahmen aufzuziehen. Jede NSFK-Gruppe durfte nur drei Teilnehmer entsenden. Die auf diesem ersten Wettbewerb erzielten



Bild: Presse-Photo

Abb. 1. Der Start eines Saalflugmodells mit Skelettluftschraube erfordert eine leichte Hand.

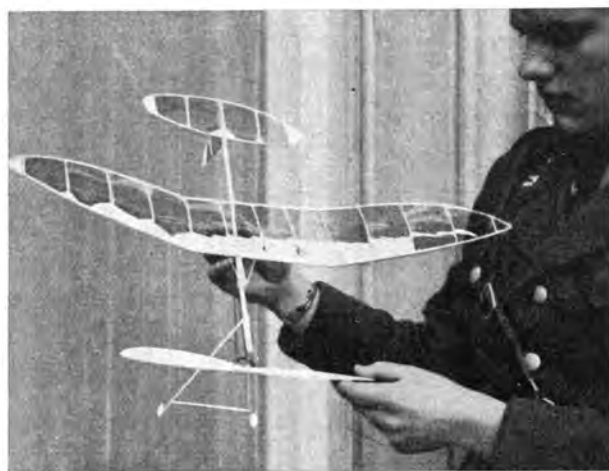
besten Flugleistungen gehen aus der unter den „Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps“ abgedruckten Siegerliste hervor.

Welches sind nun die Ergebnisse, die der Wettbewerb im Hinblick auf die eventuelle Einschaltung des Saalflugmodellbaues in die Ausbildung des Fliegernachwuchses gezeitigt hat? Der Veranstalter konnte wichtige Erkenntnisse sammeln:

1. Die leistungsfähigen deutschen Saalflugmodelle sind gegenwärtig in technischer Hinsicht noch nicht einfach genug, um sie der deutschen Jugend zum Nachbau vorzusetzen.

2. Das Saalflugmodell ist in der Hand des erfahrenen Modellbaulehrers ein ausgezeichnetes Lehrgerät.

3. Der Flug von Saalflugmodellen läßt sich über rein sportliche Ziele hinaus als Propagandamittel bei Versammlungen in geschlossenen Sälen heranziehen.



Bilder (6): Archiv Alexander

Abb. 2.

Leistungs-Saalflugmodell von Schmidtberg, Frankfurt a. M.

4. Hinsichtlich der reinen Flugzeiten ist der deutsche Saalflugmodellbau noch längst nicht an der Grenze des Erreichbaren angelangt.

So genannte „Zimmerflieger“ gibt es in Deutschland schon seit einigen Jahren. Es sei nur an die Gleitflugmodelle aus Pappe und Papier des Bauplanes 13<sup>1)</sup> und an die Zimmerflugmodelle Libelle<sup>2)</sup> und Kolibri<sup>3)</sup> gedacht. Wegen ihrer verhältnismäßig geringen Gleitflug- bzw. Kraftflugleistungen können diese Flugmodelle jedoch nur zur ersten Einführung in

1) Von Horst Winkler, Verlag E. J. E. Woldmann Nachf. E. Wette, Berlin-Charlottenburg 2.

2) Bauplan von Kurt Schnitke im Heft 1, Jahrgang 1937 des „Modellflug“.

3) Bauplan von Franz Alexander. Verlag Otto Maier, Ravensburg.

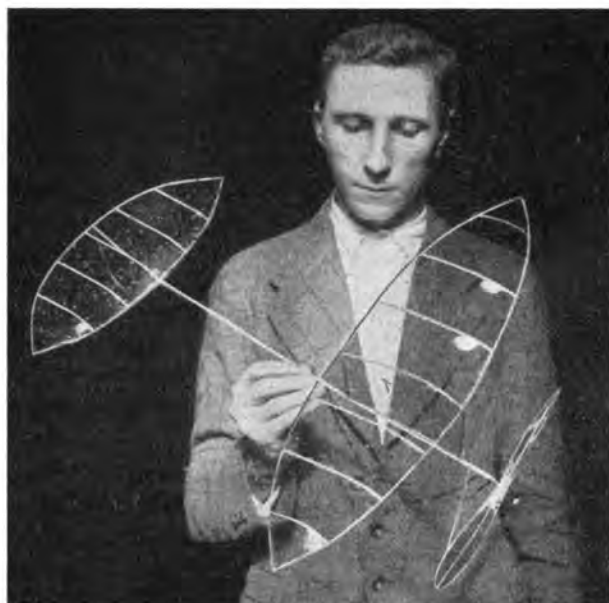


Abb. 3. Leistungs-Saalflugmodell von Klose, Dresden.



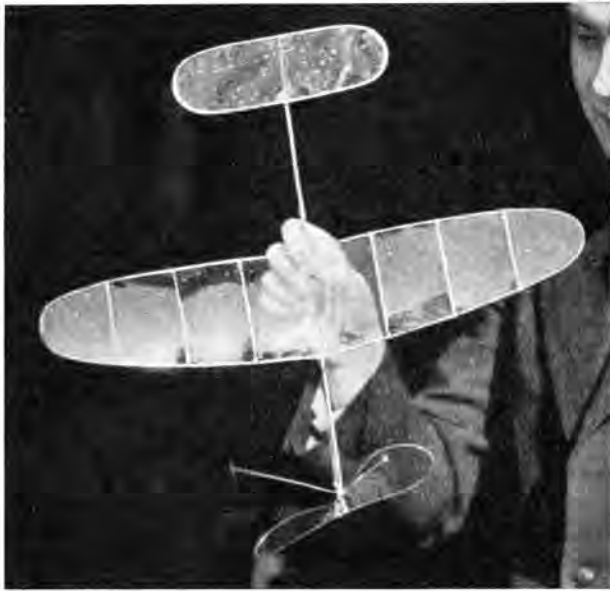


Abb. 4. Leistungsfähiges Saalflugmodell nach der Reco-Metallbauweise hergestellt.

den Bau von Saalflugmodellen verwendet werden. Ihr Hauptzweck liegt auch in erster Linie darin, den Jungen mit den Grundbegriffen der Flugentstehung vertraut zu machen. Die Flugleistungen selber sind das Mittel zum Zweck und sollen dem Jungen die Arbeit nur schmackhafter machen. Der erforderliche geringe Arbeitsaufwand steht somit zu den Flugleistungen in einem bestimmten Verhältnis.

Wie würde sich nun dieses Verhältnis gestalten, wenn man die Flugleistungen erhöhte? Über diese Frage sollte der Saalflugmodell-Wettbewerb Aufschluss geben. Es zeigte sich jedoch, daß der Bau der leistungsfähigen Saalflugmodelle des Wettbewerbes, d. h. der Flugmodelle, die mindestens zwei Minuten in der Luft bleiben, ein großes Maß handwerklicher Geschicklichkeit und modellfliegerischer Erfahrungen voraussetzt (Abb. 1). Bei keinem dieser Leistungsaalflugmodelle, die auf den Abb. 2 und 3 dargestellt sind, dürfte die Herstellungszeit bei ungeübten Händen kürzer als acht Stunden ausfallen. In dieser Hinsicht sind die Erwartungen des Veranstalters nicht in Erfüllung gegangen. Erst die fernere Entwicklung wird erweisen müssen, ob es möglich ist, einem Modellbauanfänger den Auftrag zu geben, innerhalb von zwei Stunden ein Saalflugmodell zu bauen, dessen Flugzeiten bei etwa zwei Minuten liegen. Dann erst stehen Arbeitsaufwand und Flugleistungen in einem Verhältnis, das die Gewähr gibt, den Jungen für den Modellflug im Saal wirklich zu begeistern.



Abb. 5. Saalflugmodell des Enten-Baumusters mit Schwingen-antrieb von Lippisch.

Der Wettbewerb zeigte aber mit besonderer Deutlichkeit die Tatsache, daß das Leistungsaalflugmodell ein gutes Unterrichtsmittel darstellt. Alle Vorgänge, die sich bei manntragenden Flugzeugen oder bei im Freien fliegenden Flugmodellen in Bruchteilen von Sekunden abspielen, erfolgen hier mit einer Langsamkeit, die an einen mit Zeitlupe aufgenommenen Film erinnert. So tritt z. B. besonders deutlich die Wirkung des Luftschraubendralls in Erscheinung. Das gestartete Flugmodell beginnt seinen Flug mit scharfer Kurve. Mit fortschreitendem Ablauf des Gummimotors läßt der Luftschraubendrall nach, und der Kurvenradius wird größer, bis das Modell kurz vor Beendigung des reinen Kraftfluges zur entgegengesetzten Kurve übergeht, auf die es vorher zur Entgegnung des Dralls eingestellt worden war. Ist diese Gegeneinstellung über Seitenruder oder Tragflügelverwindung vorher nicht erfolgt, dann kann sogar der Fall eintreten, daß das Flugmodell nach dem Start eine regelrechte Rolle ausführt. Diese und viele andere Erscheinungen, die im Unterrichtsraum zumeist nur mit der Kreidetheorie behandelt werden, lassen sich an den Flügen von Saalflugmodellen besonders anschaulich erklären.

Auch für Propagandazwecke ist der Saalflugmodellbau geeignet. So wurde der Wettbewerb auch von Zuschauern besucht, die durch Zeitungsberichte oder durch Hörensagen über das Stattfinden desselben Kenntnis erhalten hatten. Diese Besucher hielten sich mitunter stundenlang in dem Flugsaal auf und verfolgten mit größter Anteilnahme jeden einzelnen Flug. Die Fragen, die dann aus diesem Besucherkreis an das Personal der Wettbewerbsleitung über Baupläne und

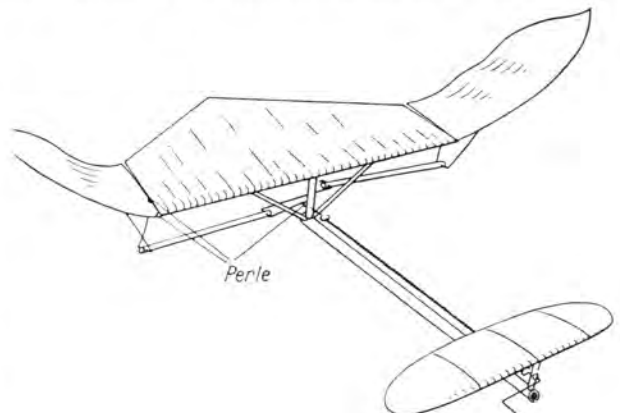
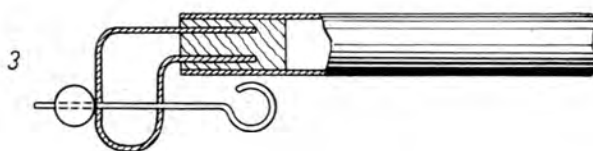
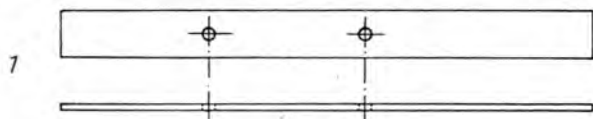
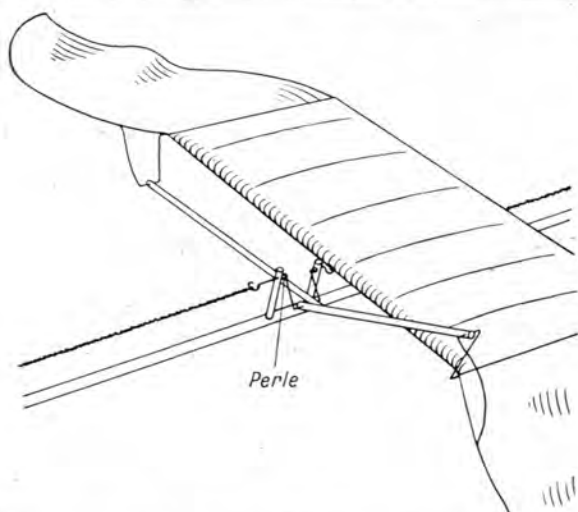


Abb. 6. Das Triebwerk des Enten-Saalflugmodells.

Werkstoffe gerichtet wurden, lassen erkennen, daß derartige Vorführungen — vielleicht auch nur als Teilprogramm bei Veranstaltungen anderer Art — ungemein werbend für den Gedanken der Luftfahrt wirken.

Nun zu den Flugleistungen und zu der Technik des Saalflugmodellbaues selbst. Einige der Flugmodelle konnten ihre Leistungsfähigkeit nicht voll zur Entfaltung bringen. Der Saal war für sie zu klein bemessen, so daß sie entweder gegen die Wand oder die Decke stießen und dadurch vorzeitig den Flug beenden mußten oder sonst wegen der Voraussehung der Einstellung einer engen Kurve viel an Höhen- und Zeitgewinn einbüßten. Bei den meisten Saalflugmodellen konnte man jedoch feststellen, daß die verhältnismäßig geringen Flugleistungen nur auf einige technische Mängel oder auf unzureichende Erfahrung im Einfliegen und Starten zurückzuführen waren.

Für den Veranstalter steht jedenfalls die Tatsache fest, daß die Leistungen der Saalflugmodelle auf kommenden Saalflugmodell-Wettbewerben noch wesentlich gesteigert, ja vervielfacht werden. Die Ansätze hierfür, die in verschiedenen technischen Lösungen ihren Ausdruck fanden, sind so vielversprechend, daß diese Behauptung ohne Zurückhaltung ausgesprochen werden kann.



Zusammengefaßt ist zu sagen, daß dieser Wettbewerb dem Veranstalter die Werte des Saalflugmodellbaues klar vor Augen geführt hat. Der Saalflugmodellbau wird durch das NE-Fliegerkorps weiter gefördert werden. Vielleicht findet noch in diesem Jahr der erste Reichswettbewerb für Saalflugmodelle statt.

Die Richtlinien für die nächsten Entwicklungen sind gegeben: 1. Es müssen einfache Saalflugmodelle geschaffen werden, die schon der zehnjährige Pimpf bauen und erfolgreich starten kann. 2. Es gilt, neue Techniken des Baues zu finden, die die rein sportlichen Leistungen erhöhen.

Die für die Förderung beider Ziele schon heute vorliegenden Entwurfslösungen sind durch die Feder der Schriftleitung und einiger Mitarbeiter dieser Zeitschrift in Wort und Bild festgehalten und werden nachstehend allen Lesern zur Kenntnis gegeben.

#### Entwurfslösungen verschiedener Art.

Die Zeitschrift „Modellflug“ hat seit dem ersten Bericht über Saalflugmodelle anlässlich des englischen Saalflugmodellwettbewerbes in der Alberthalle in London im Januar 1937 sich für den Saalflugmodellbau mit deutschen Werkstoffen eingesetzt. So sind hier Aufsätze über besondere deutsche Baumethoden unter Verwendung von Stroh und Gras und auch verschiedene Baupläne von Saalflugmodellen unter Benutzung rein deutscher Werkstoffe veröffentlicht worden.

In der Wettbewerbsauschreibung war die Verwendung deutscher oder ausländischer Werkstoffe den Teilnehmern freigestellt. Es wurde lediglich auf die Benutzung deutscher Werkstoffe besonderer Wert gelegt. So waren denn auch zum weitest aus größten Teil deutsche Werkstoffe bevorzugt verwendet worden. Es herrschten die Strohbaumweise und die von Armes entwickelte Baumweise unter Verwendung dünnster Holzleisten vor. Eine Überlegenheit einer dieser beiden Baumweisen konnte nicht festgestellt werden.

Diesen beiden deutschen Baumweisen stellte sich zur Überraschung aller Modellbauer eine neue deutsche Baumweise gegenüber, an deren Anwendungsmöglichkeit wohl kaum jemand gedacht hatte, die Meco-Metallbaumweise. Abb. 4 zeigt das erste Saalflugmodell aus Leichtmetall. Es ist aus Meco-Leichtmetallprofilen unter Benutzung der Meco-Werkzeuge hergestellt, wiegt etwa 7 g und erreichte auf dem Wettbewerb die Flugzeit von 57 s. Der Erbauer dieses Metallflugmodells, Otto Wernicke, Schmalkalden, erhielt für diese Leistung einen Sonderpreis des Korpsführers. Da die Übertragung der Meco-Metallbaumweise auf den Bau von Saalflugmodellen neue Entwicklungsrichtungen aufweist, deren Verfolgung durchaus erfolgversprechend aussieht, so wird im Maiheft des „Modellflug“ der Bauplan dieses Metall-Saalflugmodells mit einigen inwischen vorgenommenen Verbesserungen veröffentlicht werden. Im Hinblick auf diese Veröffentlichung sei an dieser Stelle auf eine Beschreibung des Flugmodells verzichtet.

Ein besonderes Aufsehen erregten auch die zu der Klasse der neuartigen Flugmodelle zählenden Flugmodellmuster. Alexander Lippisch, Darmstadt, der dem deutschen Flugmodellbau durch die Veröffentlichung seiner im Vorjahre erstmalig gezeigten Schwingenflugmodelle eine neue Entwicklungsrichtung gegeben hat, ließ auf diesem Wettbewerb durch seine beiden Mitarbeiter, Antusch und Mittelstaedt, Saalflugmodelle mit Schwingenantrieb starten. Zu dieser Neuheit im Schwingenflugmodellbau trat eine weitere: Eines der von Lippisch entworfenen Schwingen-Saalflugmodelle gehörte zur Klasse der

Linke Bildleiste von oben nach unten:

Abb. 7. „Normales“ Saalflugmodell mit Einkurbel-Schwingenantrieb.

Abb. 8. Aufbau des Einkurbel-Antriebes.

Abb. 9. Enten-Saalflugmodell mit Aufdrehvorrichtung für den Gummimotor.

Abb. 10. Herstellung eines einfachen Luftschraubenlagers in der Reihenfolge 1 bis 3 der Arbeitsgänge.

Entenbaumuster (Abb. 5). Auf Abb. 6 ist der Aufbau dieses Entenflugmodells dargestellt. Sämtliche Hauptträger bestehen aus Strohhalmen. Die Vorderkante der Schwingen bildet eine Piaßavaborste. Zur Lagerung verschiedener Teile des Gummimotortriebwerkes dienen kleine Perlen. Die Kurbelwelle aus dünnem Draht ist nur einseitig gelagert. Nach Angabe von Antusch hat das Modell schon Flugzeiten bis zu 57 s erreicht.

Die Abb. 7 und 8 zeigen den als neuartig zu bezeichnenden Einkurbelantrieb eines Normal-Saakflugmodells mit Schwingenantrieb von Lippisch. Auch hier bestehen die Hauptträger bis auf die aus Piaßavaborsten hergestellten Schwingenvorderkanten aus Stroh.

Eine sehr gute Steigfähigkeit wiesen die beiden mit Luftschraubenantrieb versehenen von Antusch und Mittelschmidt entwickelten Entenflugmodelle auf. Abb. 9 zeigt eines dieser Flugmodelle im Augenblick des Aufziehens des Gummimotors mit einer besonderen Aufziehvorrichtung.

Auf Abb. 10 sehen wir die einfache Herstellungsweise des vorderen Luftschraubenlagers. Ein dünner Leichtmetallblechstreifen wird zweimal gelocht, dann gebogen, wobei gleichzeitig auf die negative Einstellung der Luftschraubenwelle geachtet werden kann, und in die Korkausfüllung des vorderen Endes des Motorträgers aus Stroh gesteckt. Die Zugrichtung der Luftschraube läßt sich bei diesem Entwurf durch einfachen Fingerdruck beliebig in den praktisch in Frage kommenden Graden verstellen.

Eine ebenfalls als gelungen zu betrachtende Ausführung des Luftschraubenlagers wird auf Abb. 11 gezeigt. Die Ausführung stammt von Werner Michaelis, Spandau. Zur Herstellung wird dünnster Draht benötigt. Nachdem das eine Ende zweier Drahtstücke zur Lageröse gebogen worden ist, werden beide Drahtenden von unten durch den als Motorträger dienenden Strohalm gesteckt. Die oben hervorstehenden Enden erhalten darauf eine nach vorn bzw. hinten verlaufende rechtwinklige Kröpfung. Dabei ist darauf zu achten, daß die unterschiedliche Längenbemessung der senkrecht stehenden Drahtschenkel für die negative Einstellung der späteren Luftschraubenwelle sorgt. Die für den Anfänger schwierig erscheinende Herstellung der Lagerösen ist einfach, wenn man den Herstellungsgang kennt. Er wird auf Abb. 12 dargestellt. Zwei Drahtenden werden in genügendem Abstand zueinander senkrecht nach oben stehend in den Schraubstock gespannt. Während der eine Draht in seiner senkrechten Stellung gehalten wird (nach oben ziehen!), ist der andere Draht mit zwei bis drei Windungen fest um den ersten Draht zu wickeln. Nach dem Abbeissen der überflüssigen Windungen ist das Ofenlager zum weiteren Zurichten und zum Einbau fertiggestellt.

Nur wenige Flugmodelle waren mit Freilaufvorrichtungen für die Luftschraube versehen. Eine gute Lösung dürfte zweifellos Heinz Grewe, Essen, gezeigt haben. Ihr Aufbau geht aus der Abb. 13 deutlich hervor. Sie läßt sich allerdings nur auf solche Luftschrauben anwenden, die in der Nabenstärke zur Aufnahme der Drahtkrammen hinreichend verstärkt sind. Trotzdem ist ihre Anpendung auch für Skelettluftschrauben denkbar.

Eine besonders große Vielfalt an brauchbaren Entwurfslösungen wies das Saakflugmodell des Modellbaulehrers Hans Wagener, Lauenburg a. d. Elbe, auf. Über die bemerkenswerten Herstellung der Skelettluftschraube aus Lindenholz berichtet Wagener im nachstehenden Aufsatz mit eigener Feder. Hier sei nur auf die neuartige Befestigung des Fahrwerkes, der Fahrwerksträger und des Tragflügels und auf den Bau der Rumpfsäule eingehender hingewiesen.

Zur Befestigung der Fahrwerksträger dienen dünne Strohhalme, die durch einfache Leimung mit Zelluloseleim mit den Rumpfsäulen im Rumpfinnern verbunden werden. Zu Transportzwecken können also die Fahrwerksträger jederzeit aus ihren Befestigungshüllen gezogen werden. Ähnlich ist die Befestigung der aus Papier bestehenden Fahrwerksträger mit den Fahrwerksträgern. Die Nadlager aus je einem kurzen Stroh-

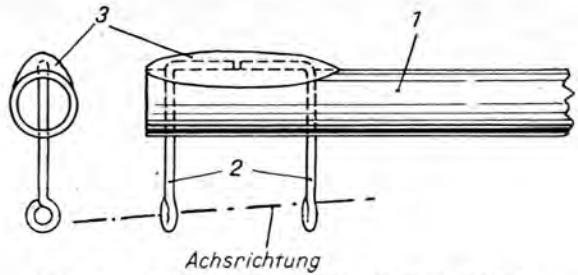


Abb. 11. Luftschraubenlager für Saakflugmodelle.

1 = Strohalm, 2 = Lagerbohrer aus Draht, 3 = Leimmuffe.

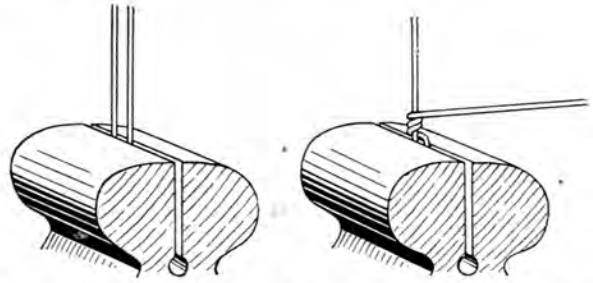


Abb. 12. Herstellungsgang der Drahtösen des Luftschraubenlagers der Abb. 11.

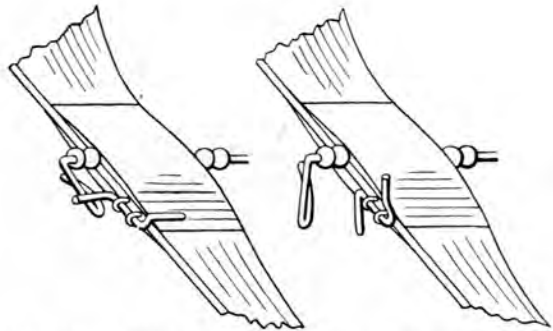


Abb. 13. Gute Freilaufvorrichtung für Luftschrauben.

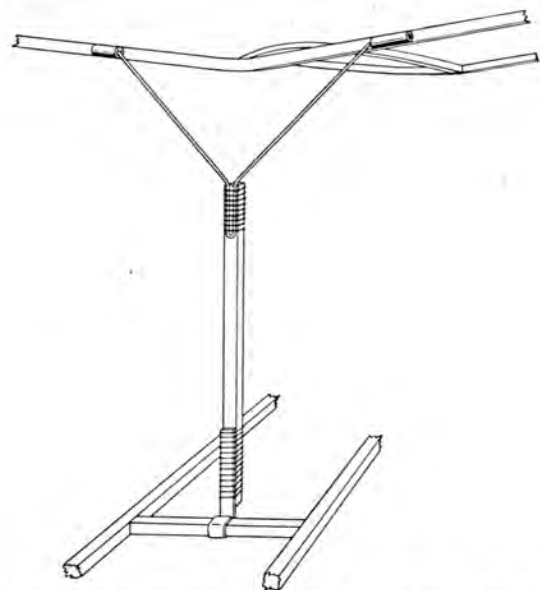


Abb. 14. Befestigung der Baldachinstrebe am Rumpf und am Tragflügel.



halmstück werden durch die Papierscheiben gesteckt und mit diesen verleimt.

Auf Abb. 14 ist die Befestigungsweise der Baldachinstreben am Rumpfgerüst und am Tragflügel dargestellt. Die Befestigung derselben durch dünne Blechstreifen am Rumpf gestattet es, den Tragflügel zur Ermittlung der richtigen Schwerpunktlage in Richtung nach vorn oder hinten zu versetzen. Die Streben brauchen zu diesem Zweck nur nach vorn bzw. hinten geneigt zu werden. Zur Befestigung des Tragflügels dient ein an den Streben festgewickelter Drahtbügel, dessen Enden in Strohhalmhüllen des Tragflügels gelagert sind. Durch Verbiegen des jeweiligen Schenkels des Drahtbügels ist es möglich, bestimmte symmetrische oder unsymmetrische (zum Drallausgleich) Schränkungen beider Flügel herbeizuführen.

Die Rumpfspitze des Modells von Wagener erhielt die erforderliche Festigkeit und das gleichzeitig geringe Gewicht durch eine allseitige Beplankung mit dünnsten Hobelspänen.

Unter den Preisträgern für besondere technische Neuerungen befand sich auch der Hitlerjunge Schönebeck, Schneidemühl. Sein Tandem-Saalfugmodell (Abb. 15) war mit einer aus gespaltenem und abgewickelt übereinandergelagertem Stroh hergestellten Luftschraube versehen. Diese wies eine für Saalfugmodelle genügende Festigkeit auf.

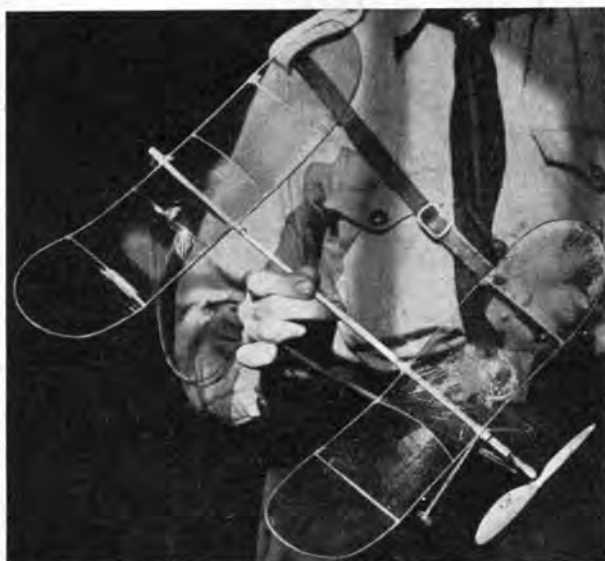


Abb. 15. Saalfugmodell mit Stroh-Luftschraube.

## Neuartige Herstellung von Skelettluftschrauben für Saalfugmodelle

Von Hans Wagener, Lauenburg a. d. Elbe.

Beim Bau der Skelettluftschrauben für Saalfugmodelle, wie sie bisher in dieser Zeitschrift im Bauplan veröffentlicht wurden, mußte immer jedes Luftschraubenblatt zunächst für sich auf einer Helling hergestellt werden. Dann erst konnte man durch die Verbindung der Blätter untereinander den Rohbau der Luftschraube vervollständigen. Nachstehend soll nun eine andere Bauweise von Skelettluftschrauben beschrieben werden,

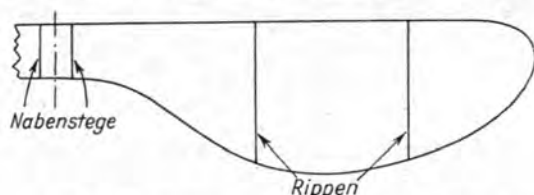


Abb. 1. Festlegung der äußeren Abmessungen.

die es ermöglicht, sofort nach Ermittlung der Luftschraubenform, des Luftschraubendurchmessers und der Luftschraubensteigung den Gesamtrohbau der Luftschraube auf einer besonderen Luftschraubenhelling in Angriff zu nehmen, wodurch die verhältnis-

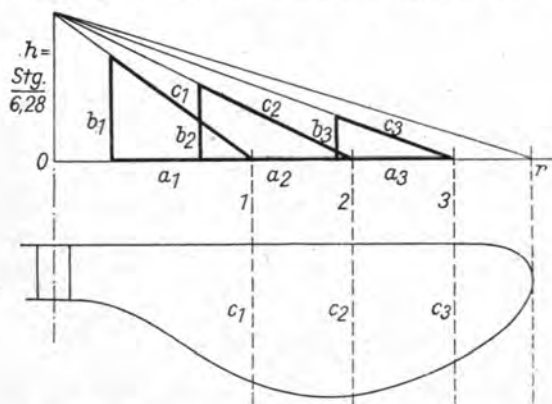


Abb. 2. Zeichnerische Ermittlung der Einfallswinkel aus der Steigung.

mäßig schwierige Schäftung der beiden Luftschraubenblätter fortfällt. Das Arbeitsverfahren sei in der Reihenfolge der Herstellung einer Skelettluftschraube erklärt.

Zunächst werden, wie Abb. 1 zeigt, zeichnerisch der Luftschraubendurchmesser und die Luftschraubenblattform festgelegt und der Sitz der Blattrippen und der Nabenstege eingetragen.

Darauf erfolgt nach der bekannten zeichnerischen Methode die Ermittlung der Einfallswinkel an den Punkten 1, 2 und 3 (Abb. 2). Es ergeben sich aus der Zeichnung die durch die Seiten  $a_1, b_1, c_1$ ;  $a_2, b_2, c_2$  und  $a_3, b_3, c_3$  bestimmten Dreiecke. Diese dienen zur Herstellung von Auftragschablonen der zu bauenden Luftschraubenhelling.

Abb. 3 zeigt die aus etwa 1 mm starkem Sperrholz hergestellten Schablonendreiecke. Bei allen ist die Seite  $b$  um 10 vH verkürzt. Diese Verkürzung ergibt sich aus der Tatsache, daß die spätere fertige Luftschraube nach ihrer Herausnahme aus der Helling etwas in ihre ursprüngliche Form zurückgeht und damit ihre Einfallswinkel um einige Grade vergrößert.

Die Schablonendreiecke werden in doppelter Ausfertigung hergestellt und auf dem Hellingsbrett befestigt. Dieses besteht

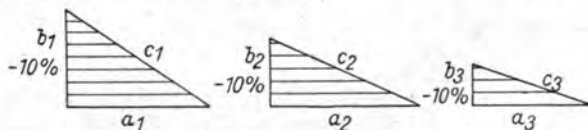


Abb. 3. Schablonendreiecke aus Sperrholz.

aus 4 bis 5 mm starker Dicke oder gleichstarkem Sperrholz und muß um etwa 20 mm länger als der Luftschraubendurchmesser und 20 mm breiter als die Luftschraubendraufsicht bemessen sein. Durch Ziehen der Diagonalen ergibt sich der Mittelpunkt, der Ausgangspunkt für den weiteren Bau ist.

Wie Abb. 4 veranschaulicht, werden unter Einhaltung der genauen Entfernungen vom Mittelpunkt die Schnittlinien 1, 2 und 3 zeichnerisch festgelegt und die Schablonendreiecke mit Zelloleum aufgeleimt. Hierbei ist darauf zu achten, daß zwischen der Diagonale und den Sperrholzdreiecken ein Ab-

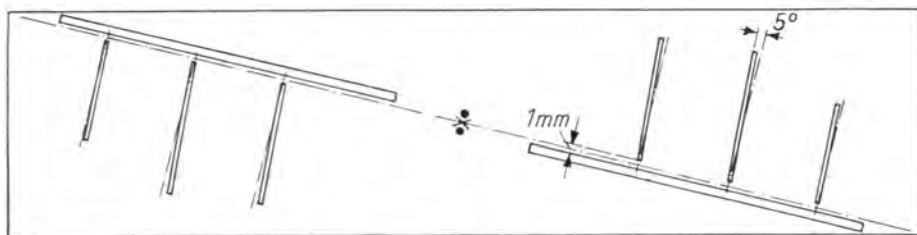


Abb. 4. Draufsicht der Luftschraubenhelling.

stand von 0,5 mm bestehen bleibt und die Dreiecke um etwa 5° zur Hellingmitte verdreht aufgeleimt werden.

Im Abstand der doppelten Stärke der Luftschraubenumrandung schlägt man neben den Mittelpunkt des Hellinggrundbrettes zwei Nägel ein, denen anschließend die Köpfe abzukneifen sind. Zum Abschluß des Hellingbaues werden parallel und in einem Abstand von 0,5 mm zur Diagonale Holzleisten aufgeleimt. Diese dienen später als Anschlag für die Luftschraubenvorderkante. Zwischen den Anschlagleisten und den Schablonendreiecken besteht also nach Abb. 4 ein Abstand von 1 mm.

Der eigentliche Luftschraubenbau kann erst dann beginnen, wenn die auf Abb. 5 links liegende Biegeschablone für die Luftschraubenumrandung hergestellt worden ist. Diese wird nach der Zeichnung der Abb. 1 aus Sperrholz gefertigt, das die gleiche Stärke wie die der Blattumrandung besitzen muß. In der Nähe des Randes der Schablone sind 2 mm starke Löcher anzubringen, die als Durchlaß für spätere Zwirnwicklungen dienen.

Die vorher angefeuchtete Umrandungsleiste wird um die Umrandungsschablone gebogen. Ein durch die Löcher gezogener und um den Rand der Schablone gelegter Zwirnsfaden drückt, von der Mitte der geschweiften Seite ausgehend, fortlaufend die Luftschraubenumrandung auf den Schablonenrand. Die Enden der Umrandung fallen in der Mitte der geraden Kante der Luftschraube zusammen. Sie werden hier nicht nach Art einer Schrägschäftung miteinander verbunden, sondern nach Abb. 6 übereinandergeleimt. Es entsteht durch diese Maßnahme gleichzeitig eine Verstärkung der Umrandung in der Nabenmitte, wo die größten Kräfte im Flug und bei unglücklichen Landungen auftreten.

Nach dem Trocknen des Leimes und dem Verdunsten des Wassers wird die Umrandung aus der Schablone entfernt und auf eine auf Papier (hier haftet kein Leim) nach Abb. 2 angefertigte Umrandungszeichnung gesetzt. Auf dieser Zeichnung ist die genaue Lage der Rippen und Stege angegeben. Diese können jetzt unter Leimangabe in die Luftschraubenumrandung eingefügt werden. Nach dem Trocknen wird der Rohbau von der Unterlegzeichnung gelöst, worauf die Stelle der Umrandung, die der Schäftungsstelle genau gegenüberliegt, durch beidseitige Leistenauflager zu verstärken ist (Abb. 7). Mit dem Bohren der Löcher zur Aufnahme der Luftschraubenwelle und dem Auswuchten des Luftschraubenrohbaues ist dieser zum Anbringen der Einfallswinkel vorbereitet.

Das Luftschrauben skelett wird gut angefeuchtet und alsdann mit der Nabenmitte genau zwischen die beiden Nägel der Helling gesetzt. Das Umbiegen der Luftschraubenblätter nach links und rechts und das Umwickeln der Helling mit einem Zwirnsfaden bereitet keine Schwierigkeiten. Zu beachten ist nur, daß die Luftschraubenumrandung an allen Schablonendreiecken gut anliegt (Abb. 5). In dieser eingespannten Lage muß der Luftschraubenrohbau mindestens zwölf Stunden verbleiben und gänzlich austrocknen.

Da Holz durch Wässern aufquillt und rauh wird, empfiehlt es sich, das aus der Helling nach eingetretener Trocknung entfernte Skelett nochmals ganz leicht mit feinstem Sandpapier überzufächeln. Darauf kann das Bespannen mit Mikrofilm erfolgen. Hierbei empfiehlt es sich, als Leim ein besonderes Leimwasser zu benutzen, etwa eine Lösung aus Wasser und Pelikanol oder eine kräftige Zuckerwasserlösung. Die fertige Skelettluftschraube wird bei Nichtbenutzung immer in ihrer Helling eingespannt aufbewahrt. Es kann auf diese Weise kein Verzug der Blätter eintreten.

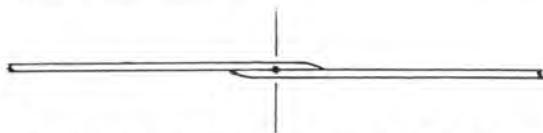


Abb. 6. Verbindung der Umrandungsenden in der Mitte der geraden Vorderkante.

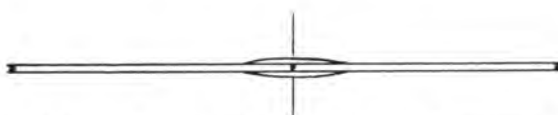


Abb. 7. Verstärkung des Luftschraubenhinterrandes an der Nabe.

Zum Schluß noch ein Hinweis auf eine besondere Erfahrung. Es hat sich gezeigt, daß nicht jedes Kiefernholz zur Herstellung von 1 x 1 oder sogar 0,5 x 0,5 mm starken Umrandungsleisten geeignet ist. Trotz Anfeuchten wird häufig noch eine gewisse Sprödigkeit festgestellt, die bei kleinen Biegeradien sehr leicht zum Zerknicken führen kann. Ganz andere Ergebnisse treten bei Benutzung von Lindenholzleisten zutage. Lindenholz ist außerordentlich feinporig und läßt sich schon bei schwacher Anfeuchtung sehr leicht mit kleinen Radien biegen. Außerdem behält es nach dem Wässern, Biegen und Trocknen sehr gut seine Form bei. Für Leimungen von Lindenholz bewährt sich gut Cehesfan-H.

Abb. 5.  
Biegeschablone und  
Luftschrauben-  
helling mit ein-  
gespanntem Luft-  
schraubenrohbau.

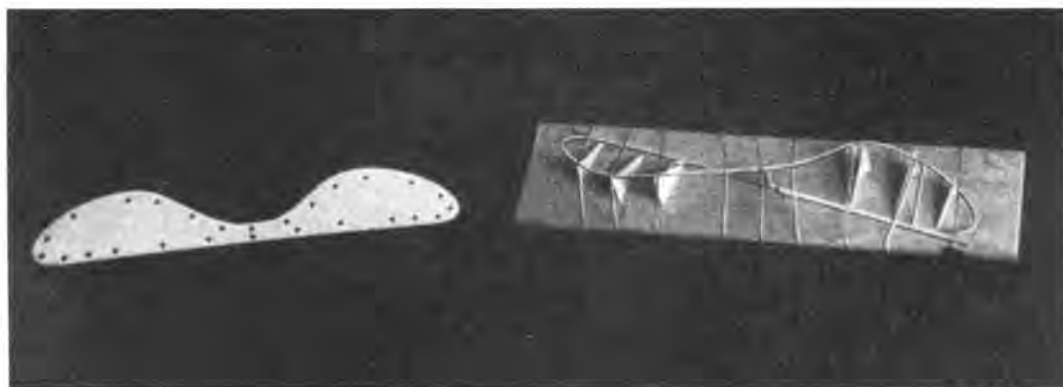


Bild: Gathen

# Das neue Thermiksuchgerät „Thermophot“

Von F. Werner, Hildesheim.

Als ich vor wenigen Wochen von meinem Vater für die bestandene Reifeprüfung einen guten Photoapparat als Belohnung erhielt, gab es für mich als Modell- und Segelflieger nichts Eiligeres, als schöne Landschaftsaufnahmen, meist von einem kleinen Hügel aus, auf den Film zu bringen. Bald fand ich jedoch heraus, daß selbst bei klarer und mit Feuchtigkeit gesättigter Luft auf dem Photo später ein leichter Dunsf Schleier vor dem weiten Hintergrund hing, so daß ich zu infrarotem, und dann sogar zu infragelbem Negativmaterial griff. Der Versuch, die jetzt wirklich ausgezeichnete Schärfe und Klarheit der Bilder durch Einbau einer lichtstärkeren Optik als 1 : 2 noch weiter zu steigern, wurde durch Benutzung des vor kurzem herausgebrachten Objektivs der Firma Vogtland, Jena, das ein Anastigmat von 1 : 0,8 besitzt, von Erfolg gekrönt.

Diese hervorragend lichtstarke Optik zeichnete jedoch Streifen und Kurven, die ich anfangs für Regenbogen hielt, auf die Bilder. Erst nach einigen weiteren Aufnahmen, die unter verschiedensten Wetterverhältnissen und Tageszeiten durchgeführt wurden, konnte ich eine Gesetzmäßigkeit dieser seltsamen Erscheinungen herausfinden. Alle Kurven hatten nämlich eine nach oben konvexe Wölbung. Als dann aber wenige Tage später bei einer neuen Aufnahme eine dieser Kurven wie ein vorbildliches Beispiel einer thermischen Ablösung aussah, war das Geheimnis enthüllt: Es handelte sich um die Umrisse von Thermikblasen, die sich sichtbar als Bogen über die Landschaft spannten (Abb. 1).

So groß mein Jubel im Augenblick war, so groß war auch sofort der Zweifel. Diese Blasen könnten vielleicht nur zufällig beim Entwickeln des Negativs entstanden sein.



Abb. 1. Auf der Aufnahme sind deutlich die Umrisse von drei Thermikblasen sichtbar. Die rechte über dem Acker zwischen der Waldlichtung befindet sich gerade im Zustand der Ablösung.

Eine eingehende Untersuchung, die ich 14 Tage lang unter Mitarbeit des Professors Schärts, Berlin, anstellte, zeigte jedoch, daß es sich tatsächlich um eine Projektion von Thermikblasen handelte.

Die Erklärung dieser phantastisch anmutenden Erscheinungen ist gar nicht so schwer, wie es zuerst wohl erscheinen mag. Zwar liegen über die Reaktionen des Infragelbmaterials, das, wie die Untersuchung zeigt, für diesen Vorgang unbedingt erforderlich ist, noch keine wissenschaftlich

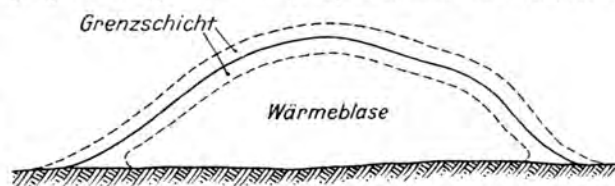


Abb. 2. Zeichner. Darstellung des Querschnittes einer Thermikblase.

genauen Messungen vor, doch hat man bereits die grundlegenden Einwirkungen bei verschiedensten Wellenlängen des Lichtes erkannt.

Die Temperaturspannungen zwischen Thermikblase und Außenluft rufen innerhalb der Grenzschicht, die in Abb. 2 dargestellt ist, eine beschleunigte Molekularbewegung hervor. Diese Zunahme der Molekelgeschwindigkeit hat, wie allgemein bekannt sein dürfte, eine Veränderung der Kopplungskraft des Lichtäthers zur Folge, und zwar eine Vergrößerung, die jedoch so gering ist, daß die Verkürzung der Lichtwellenlänge nur etwa ein Hundertstel  $\mu\mu$  beträgt. Diese Schwankungen kann aber weder eine normale noch eine infrarote Filmschicht aufnehmen. Nur das vorzügliche infragelbe Material ist, lichtstärkste Optik vorausgesetzt, fähig, sie nachzuweisen.

Nun bietet zwar eine Thermikphotographie für wissenschaftliche Zwecke weitgehende Anwendungsmöglichkeiten. Für die Ziele eines Flugmodellbauers oder Segelfliegers, der thermischen Anschluß sucht, ist sie jedoch in dieser Art noch nicht verwendbar; denn die Entwicklung einer Aufnahme ist an Zeit gebunden, während der die auf den Film gebannten thermischen Verhältnisse sich mehrfach ändern können.

Ich habe deshalb das Suchgerät „Thermophot“ entwickelt, mit dem es möglich ist, unmittelbar festzustellen, ob und wo sich Thermikblasen im Gelände bilden und, aus der potentiellen Auftriebsenergie berechnet, wie groß die Aufwindgeschwindigkeit der abgelösten Blase sein

Bild: Archiv NS-Fliegenerkorps



wird. Wenn diesem Gerät auch durch die Kürze der Entwicklungszeit noch kleine Mängel anhaften dürften, so lassen sich doch bei sachgemäßer Handhabung schon ausgezeichnete Messergebnisse erreichen. Leider war es wegen der geringen Lichtempfindlichkeit nicht möglich, das Geländebild mit Thermikblasen auf einer Mattscheibe erscheinen zu lassen, so daß vorerst noch nach der Peilmethode gesucht werden muß, d. h. aus dem Schnittpunkt zweier Thermikrichtungen erhalten wir den Ort der Thermik.

Der „Thermophor“ (siehe Abb. 3) besteht aus der Störungsblende B mit der Vogtland-Optik, Lichtstärke 1 : 0,8, der Temperatur- und Helligkeitseinstellung T und H und dem elektrischen Aufwindmesser A. Im Thermikgelände angekommen, wird der Apparat zuerst so aufgebaut, daß die Blende B zum Himmel zeigt, während der Helligkeitshaken H so lange nach links oder rechts gedreht werden muß, bis der Aufwindmesser A auf Null steht. Darauf folgt die Temperatureinstellung T nach Celsiuskala (also Thermometer nicht vergessen!). Nun wird der Apparat umgehängt, damit die Blende horizontale Richtung hat und so die atomos-turbulente Grenzschicht einer Thermikblase auf die empfindliche, mit Infrarot getränkte Selenzelle projizieren kann. Haben wir diese Voraussetzungen beachtet, drehen wir uns langsam auf dem Haken herum und achten dabei dauernd auf den elektrischen Aufwindmesser, bis er uns eine Blase anzeigt. Steigt der Zeiger auf etwa 5 m/s, dann lohnt es noch nicht, und wir drehen uns weiter. Falls er jedoch gar nicht ansprechen sollte, auch wenn wir uns dreimal um uns selbst gedreht haben,

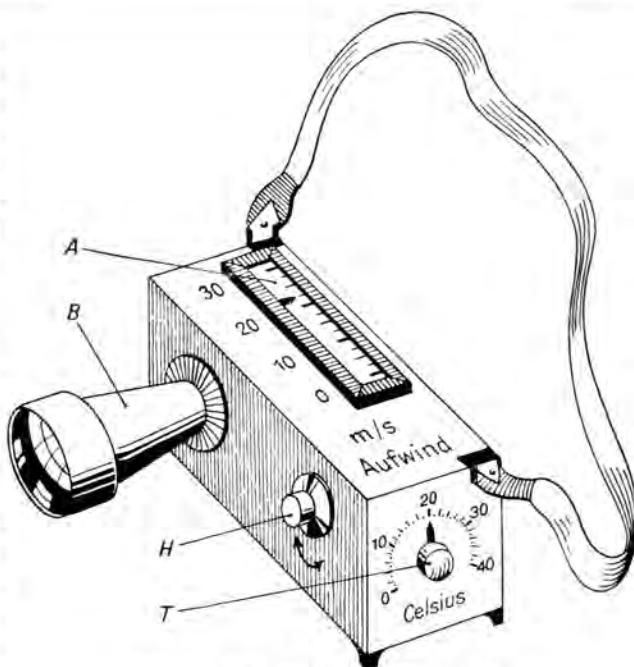


Abb. 3. Das Suchgerät „Thermophor“.

dann ist eben kein Aufwind vorhanden und wir müssen ein neues Gelände suchen.

Eine genaue Bauzeichnung und Anleitung für den Selbstbau des „Thermophor“ kann aus Platzmangel erst im nächsten Heft folgen. Allerdings sei schon jetzt darauf hingewiesen, daß die Kosten der Selbstherstellung mit der 1 : 0,8 Vogtland-Optik bei etwa 25 RM liegen werden.

## Wohl Werkzeug beiseite !

### Erlebnis eines Flugmodells

Gedicht und Zeichnung von Hermann Kegel, Kiel, nach einer Idee von Walter Lautenhahn, Penig



Ein Flugmodell schwang sich hinaus,  
Zu segeln im Frühlingswinde.  
Der machte sich den Spaß daraus  
Und setzte es gelinde  
In einen Baum.

Ein Vogelpärchen kam daher  
Just hier sein Nest zu bauen.  
Er sprach: „Ich glaub' das Ding ist leer“,  
Und pickte, um dies zu erschauen,  
Ein Loch hinein.

„Das Ding ist leer, das Ding sitzt fest,  
Es könnt nicht schöner sein!  
Welch wundervolles Vogelneß!  
Nicht wahr, wir ziehen sogleich ein  
Und brüten hier!“ —

Der Frühling ging, der Sommer kam,  
Das Flugmodell vergaß das Fliegen —  
Doch wurde es nicht völlig lahm;  
Denn hatte es doch jetzt zu wiegen  
Fünf kleine Vögelein.

# Aus der Praxis der Meco-Metallbauweise

Von Otto Bernick, Schmalkalden i. Th.

Im Flugzeugbau ist in den letzten Jahren ein Wandel eingetreten. Der Holzbau, der früher vorherrschend war, mußte der sich immer weiter ausdehnenden Metallbauweise den führenden Platz überlassen. Heute wird der Nur-Holzbau nur noch selten, und zwar insbesondere auf den Sportflugzeugbau beschränkt, betrieben, während die übrigen Flugzeuge in Gemischtbau bzw. in überwiegendem Maße in Ganzmetall hergestellt werden.

Diese Werkstoffumstellung im großen läßt natürlich auch den Flugmodellbau nicht unberührt; denn dieser muß seinen Hauptzweck, die deutsche Fliegerjugend fliegerisch und handwerklich für die Berufe der Luftfahrt vorzubilden, erfüllen. Somit liegt der erzieherische Wert der Metallbauweise für den Flugmodellbau unverrückbar fest.

















Profil	Nr.	Stärke in mm	Verwendungszweck
	4	0,2	Rippengurte, Spantgurte, Stege, Diagonalen
	5a	0,2	Rippengurte, Spantgurte, Stege, Diagonalen
	5b	0,3	Rippengurte, Spantgurte, Stege, Diagonalen
	7	0,2	Randleisten, Endleisten
	8	0,3	Nasenleisten, Rumpfsolme, Rambahögen
	9	0,3	starke Randleisten, Rumpfsolme
	10	0,3	Gurte für Gitterrumpf (Flachrumpf)
	10a	0,3	Gurte für Gitterrumpf (Flachrumpf), Diagonalen, Gurte für Flügelholme, Holme kleiner Tragflügel, Leitwerkholme
	11	0,2	Gurte für Flügelholme
	12	0,2	Rumpfsolme, Gurte für Flügelholme
	14	0,3	Gurte für Flügelholme, Holme klein. Tragflügel, Leitwerkholme, Gurte f. Gitterrumpf (Flachr.)
	15	0,3	Rumpfsolme
	Kehr	0,25	Rambahögen, räumliche Aussteifungen, Stege, Diagonalen
	Kehr	0,25	Rambahögen, räumliche Aussteifungen, Stege, Diagonalen
	Flachbänder	0,25	Knotenbleche, Laschen
	Flachbänder	0,3	Knotenbleche, Laschen

Abb. 1. Liste der Meco-Profile.

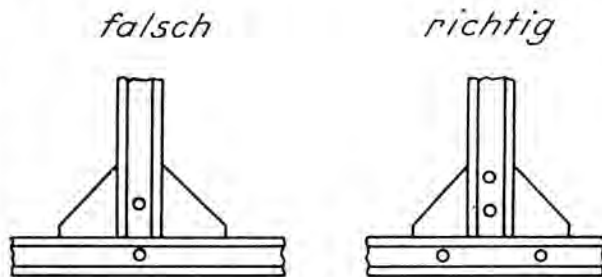


Abb. 2. Drehfeste Verbindung falsch und richtig.

In den nachstehenden Ausführungen und späteren Aufträgen soll unter Hinweis auf die Vebilderung die richtige Handhabung der Meco-Werkzeuge sowie die sachgemäße Verarbeitung des Meco-Leichtmetalles erklärt werden.

## Allgemeines über den Baustoff und seine Verarbeitung

Der Baustoff ist Aluminium und Duralumin und wird in Form von Profilen, Rohren, Flachstreifen und Blechen verarbeitet. Auf der mit Genehmigung des Verlages dem „Handbuch des Flugmodellbaues“ von Horst Winkler<sup>1)</sup> entnommenen auf Abb. 1 wiedergegebenen Werkstoffliste sind die verschiedenen Erscheinungsformen dargestellt.

Bei der Verarbeitung des Leichtmetalls ist grundsätzlich zu vermeiden, mit der Reißnadel anzureißen, da sonst Kerbwirkungen auftreten. Sind Kennzeichnungen notwendig, werden diese nur mit einem Bleistift vorgenommen.

Beim Einspannen in den Schraubstock, Feil- oder Spannklappen, ist für eine weiche Zwischenlage (Aluminiumbeilage) zu sorgen. Diese vermeidet das Entstehen von Druckstellen.

Um einen sauberen, spannungsfreien Aufbau zu erzielen, müssen die Profile, sofern etwas verbogen, vor dem Zusammenbau gerichtet werden, und zwar besteht diese Forderung für jeglichen Bauteil, gleichgültig, ob es sich um Holme, Spanten oder sonstige Teile handelt. Das Richten wird mit der Hand ausgeführt, wobei die Daumen den Druck ausüben.

## Die Nietverbindung

Im Metallflugmodellbau werden die einzelnen Bauteile untereinander durch Nietung verbunden. Eine Ausnahme bilden der Tragflügel und die Leitwerke, soweit diese Teile abnehmbar angeordnet sind und durch Schraub- oder Klammerverbindungen befestigt werden.

Man muß von dem Metall-Modellbauer verlangen, daß die Nietungen einwandfrei ausfallen. Um eine sachgemäße Nietung auszuführen, sind folgende Gesichtspunkte zu beachten.

<sup>1)</sup> Verlag E. J. E. Woldmann Nachf., E. Wette, Berlin-Charlottenburg 2.



Abb. 3.

Bilder (4): Geller

Zweckmäßige Haltung der Zange „Constructor“ beim Nieten.

Die Stauchlänge der Niete soll das 1,3- bis 1,5fache des Schaftdurchmessers betragen. Die Niete wird also bei der Nieten um diesen Betrag kürzer.

Für den Abstand von Niete zu Niete und Niete zu Baustoffrand legt man ungefähr den dreifachen Schaftdurchmesser fest.

Dieser Abstand kann beim Vernieten der Profilbänder natürlich nicht immer eingehalten werden. Vielmehr ist wichtig, darauf zu achten, daß drehfest genietet wird. Abb. 2 erklärt die Voraussetzungen einer drehfesten Verbindung.

Beim Vorgang des Nietens selbst achte man darauf, daß die zu verbindenden Bleche oder Profilflansche fest aneinander gepreßt werden und sich zwischen ihnen kein Hohlraum befindet.

Der Sechkopf der Niete (das ist der schon vorhandene Kopf) muß plan auf dem Blech sitzen. Der Schließkopf (der zu bildende Kopf) muß nach Ausführung der Nieten zentrisch über dem Sechkopf liegen. Beim Drücken (Formen) des Kopfes also darauf achten, daß der Schließkopfmacher der Nietzange ihn nicht seitlich wegdrückt!

Sehr wesentlich für die Ausführung guter Nieten ist die Haltung der Loch- bzw. Nietzange in der Hand. Die Haltung soll so sein, daß die Längsachse des Loch-

bzw. Nietstempels in waagerechter Stellung oben liegt, wie es Abb. 3 zeigt. Dadurch wird eine ruhige und sichere Arbeitslage geschaffen (gegebenenfalls das Arbeitsstück danach drehen!).

### Das Ablängen und Beschneiden der Profile

Unter Ablängen versteht man das Zuschneiden von Werkstoffstücken auf die vorgeschriebene Länge. Die Art des Ablängens der Meco-Leichtmetallprofile richtet sich nach dem jeweiligen Profil. Es muß vermieden werden, daß Verformungen eintreten. Bei Profilen, die einen gerade auslaufenden Flansch oder zwei aufweisen, wie die Profile 7, 8, 9, 11 und 12, wird mit der Meco-Schere bis zur Abkantung eingeschnitten. Die Teilung des Profiles erfolgt mit Hilfe der Feile, die den nicht angeschnittenen Teil anfeilt, worauf an dieser Stelle gebrochen werden kann. Das Anfeilen und Abbrechen ist auch die



Abb. 5. Richtiges Beschneiden mit der Meco-Blechschere.

praktischste Teilungsmöglichkeit bei allen Profilen mit gerollten oder gebogenen Profilrändern wie bei den Profilen 4, 5 a, 5 b, 10, 14 und 15. Selbstverständlich kann das Ablängen auch mit der Laub- oder Kreissäge vorgenommen werden.

Wie schon in dem Aufsatz des Februarheftes 1938

„Ich stelle mich auf Metallbauweise um“ berichtet wurde, ist es, sofern eine Gewichtsersparnis gewünscht wird, möglich, die Leichtmetallprofile an wenig auf Festigkeit beanspruchten Stellen weitgehend zu beschneiden bzw. auszusparen. Die Längsgurte eines Rumpfes seien z. B. aus dem Profil 8 gebildet und an dem jeweiligen Spant angenietet. An diesen Verbindungsstellen ist das Profil voll zu erhalten, indem die beiden Flansche als Nietlappen verwendet werden. Die zwischen den Spantnietungen liegenden Flansche können aber zur Gewichtsersparnis, die be-

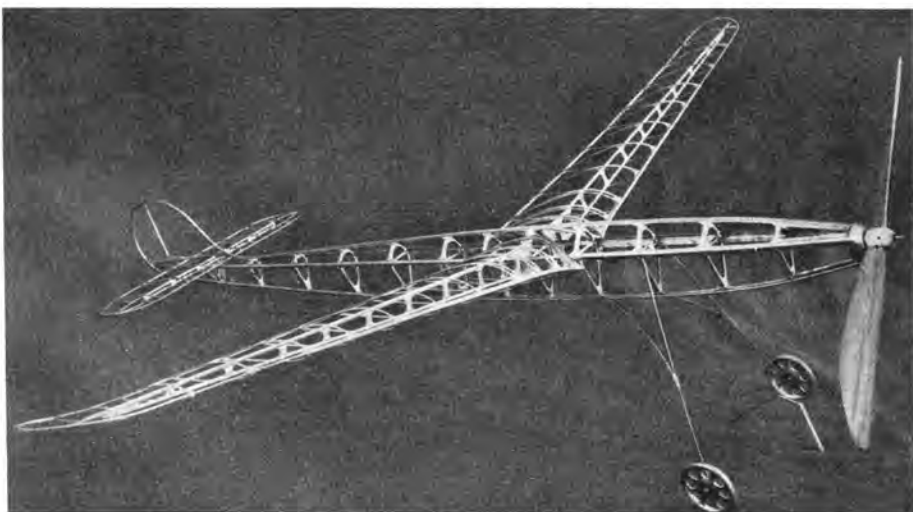


Abb. 4. Die Flansche der Rumpflängsholme sind abgeschnitten.



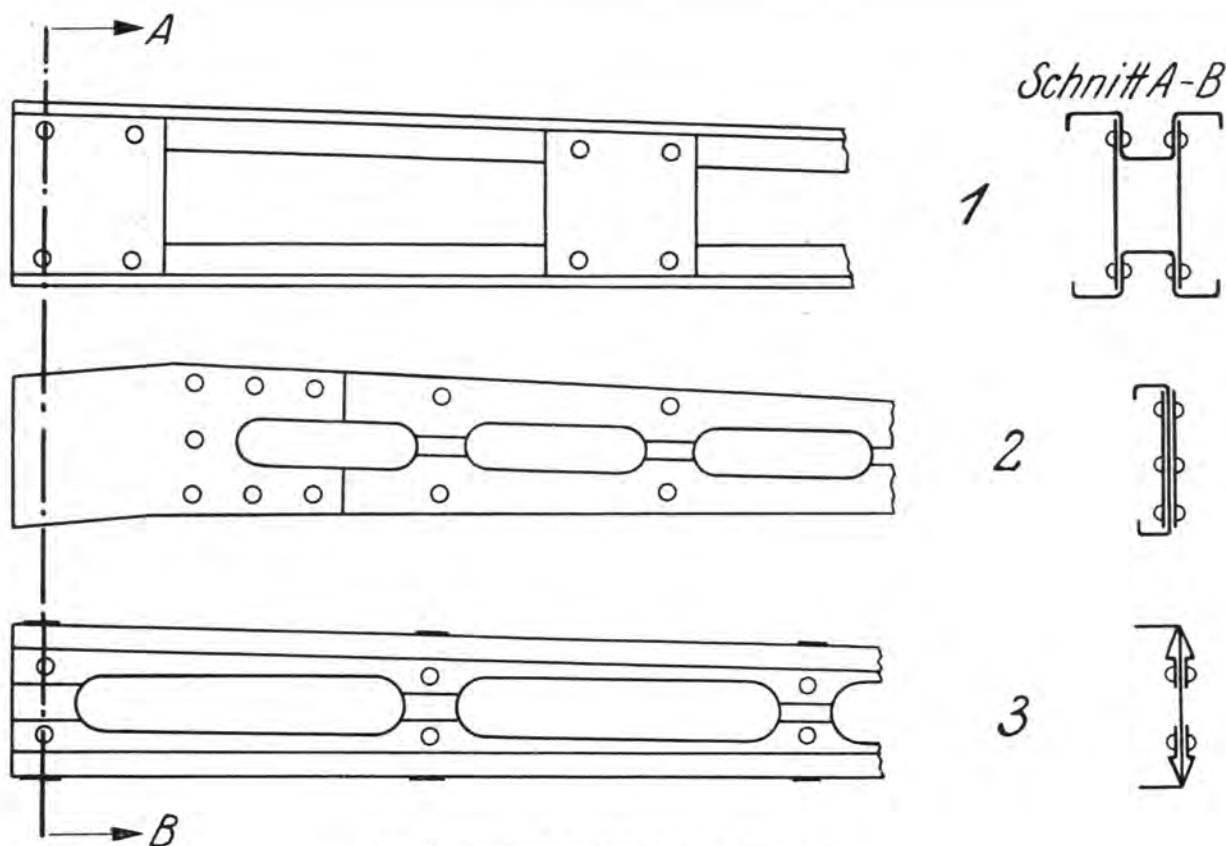


Abb. 6. Drei gebräuchliche Holmausführungen.

sonders wesentlich für die Flugleistungen von Gummi-motorflugmodellen ist, weggeschnitten werden, wie es bei dem Flugmodell der Abb. 4 deutlich beobachtet werden kann.

Bei Verwendung des Profils 5 a als Spant- oder Rumpfgurt ist die Möglichkeit der Gewichtsersparnis noch größer. Die eine Versteifungsrolle wird gänzlich abgeschnitten, so daß vom Steg nur der zur Verbindung notwendige Nietlappen stehen bleibt.

Zu derartigen Beschneidungsarbeiten benötigen wir die Meco-Blechschere und beachten dabei, daß der an der Schere abrollende Blechstreifen der Abfall ist. Dann behält das übrigbleibende Profil seine Richtung bei und verdreht sich auch nicht. Auf Abb. 5 ist dieser Vorgang deutlich zu erkennen.



Abb. 7. Biegen des ausgesparten Profils 7.

### Einiges über den Holm- und Spantenbau

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, alle Möglichkeiten des Holmbaus aufzuzählen. Deshalb seien nur ein paar der gebräuchlichsten Muster herausgegriffen und auf Abb. 6 dargestellt. Bei 1 sehen wir einen Kastenholm aus Profil 11 mit aufgenieteten Knotenblechen. Darstellung 2 zeigt einen U-Holm aus Profil 12 mit flachgedrücktem langen Flansch und ausgespartem Stegblech aus Flachwerkstoff. Bei der Darstellung 3 sehen wir einen Holm mit Dreiecksgurt aus Profil 7. Die Stege bestehen hier aus Flachblechstreifen. Ihre oben und unten vorstehenden abgewinkelten Enden dienen zur Befestigung der späteren Rippengurte. Beim Durchstecken der Flachblechstreifen ist zu bemerken, daß das Profil 7 vorher an den entsprechenden Stellen angefeilt (nicht durchgefeilt) wird, und dann erst das Einsetzen erfolgt.

Das Profil Nr. 12 mit flachgedrücktem langen Flansch eignet sich gut für die Spantherstellung bei Mehrkant-rümpfen. Ovale und runde Spantenformen lassen sich gut aus dem Profil Nr. 5 a erreichen.

### Besondere Anwendung verschiedener Leichtmetallprofile

Die in der Profilliste aufgeführten Leichtmetallprofile gestatten in der Regel verschiedene Verwendungsmöglichkeiten. In der Profilliste der Abb. 1 sind diese einzeln aufgeführt. Nachstehend soll angegeben werden, welche Profile für bestimmte Bauteile besonders in Frage kommen und welche besonderen Maßnahmen hierbei zu beachten sind.

Die Profile 5 a, 5 b, 8 und 10 eignen sich besonders für die Herstellung von Rumpflängsgurten. Ihre Auswahl geschieht nach Maßgabe der jeweiligen Beanspruchungen. Das Profil 5 a dürfte demnach mehr für kleinere Flugmodelle, das Profil 10 mehr für größere geeignet sein. Soll durch Beschneiden oder Ausparen ein geringeres Gewicht erzielt werden, so ist gegebenenfalls daran zu denken, daß die vor dem Schwerpunkt des Flugmodells liegenden Gurtteile keine Schwächung zu erfahren brauchen, weil wahrscheinlich ohnehin in der Rumpfspitze ein Trimmgewicht untergebracht werden muß. Sind neben den Hauptlängsgurten aus Gründen der Rumpfformgebung Hilfsgurte erforderlich, so läßt sich für diese sehr gut das beschrittene Profil 5 a verwenden.

Die Profile 7 und 8 sind aus rein aerodynamischen Gesichtspunkten entstanden. Ihr ursprünglicher Verwendungszweck war der, daß Nr. 7 als Endleiste und Nr. 8 als Nasenleiste für Tragflügel benutzt werden sollte. Die weiteren Anwendungsmöglichkeiten dieser beiden Profile haben sich erst später aus der Praxis des Metallflugmodellbaues ergeben.

Die Forderung eines Leichtbaues an den Flügelenden bedingt hier eine besondere Profilauswahl. Es bieten sich in der Hauptsache vier verschiedene Ausführungsmöglichkeiten der Flügelrandbogen.

Zunächst kann der Randbogen aus dem Profil 8 hergestellt werden. Die gewünschte Rundung erhält man durch Benützung der Stauchzange. Dieser Randbogen ist sehr fest und dürfte besonders für größere Flugmodelle geeignet sein.

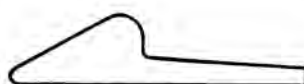


Abb. 8.  
Duralblechstreifen  
zur Befestigung von Randbogen aus Aluminiumrohr.

Ein Randbogen mit geringerer Festigkeit läßt sich aus dem Profil 7 herstellen. Die nachstehend beschriebene Arbeitsweise ist eine neuzeitliche Errungenschaft. In den aneinandergedrückten Flanschen werden mittels Lochzange in Abständen von etwa 4 bis 5 mm Löcher angebracht. Die Meco-Blechscherer schneidet sodann von der Flanschseite aus dreieckige Aussparungen ein. Das Biegen des Profils wird auf Abb. 7 gezeigt. Die von Aussparung zu Aussparung gesetzte breitmaulige Abkantzange hält die Flansche fest, während die linke Hand die schwachen Biegungen erzeugt.

Sehr kleine und leichte Flugmodelle können Randbögen aus dem beschrittenen Profil 5 a erhalten. Die eine Seitenrolle des Profils ist in diesem Fall vollständig zu entfernen.

Endlich lassen sich Randbögen aus 3 oder 4 mm starkem Aluminiumrohr herstellen. Diese Randbogenart ist die ursprüngliche des Metallflugmodellbaues. Nach heutigen Erfahrungen findet sie jedoch nur bei mittelgroßen bis kleinen Flugmodellen Verwendung. Die Verbindung mit der Nasen- und Endleiste des Tragflügels erfolgt durch Einstechen und Vernieten oder mittels 1 mm starker Duralstreifen (Abb. 8), die in die Rohrenden gesteckt werden und als Flansche für Nietverbindungen dienen.

## Deutsche und internationale Flugmodellrekorde

### Stand der deutschen Flugmodellrekorde am 1. April 1938

#### Klasse Rumpffsegelflugmodelle:

Handstart/Strecke: W. Saerbeck, Borghorst .....	43 000 m
Handstart/Dauer: E. Bellaire, Mannheim .....	20 min 13 s
Hochstart/Strecke: W. Bretfeld, Hamburg .....	91 200 m
Hochstart/Dauer: H. Kummer, Dübau .....	55 min - s

#### Klasse Murrflügel-Segelflugmodelle:

Handstart/Strecke: H. Herrmann, Nordhausen .....	23 75 m
Handstart/Dauer: K. Schmidtberg, Frankfurt/M. ....	37 min 41 s
Hochstart/Strecke: H. Kolenda, Essen .....	10 400 m
Hochstart/Dauer: H. Kolenda, Essen .....	11 min - s

#### Klasse Rumpfflugmodelle mit Gummimotor:

Bodenstart/Strecke: A. Lippmann, Dresden .....	795,5 m
Bodenstart/Dauer: Reilmeyer, Dresden .....	13 min 7 s
Handstart/Strecke: K. Lippert, Dresden .....	22 400 m
Handstart/Dauer: A. Lippmann, Dresden .....	1 h 8 min

#### Klasse Rumpfflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Bodenstart/Strecke: H. J. Haas, Gladbeck .....	20 000 m
Bodenstart/Dauer: H. J. Haas, Gladbeck .....	1 h 8 min - s
Handstart/Strecke: K. Dannenfeld, Uelzen .....	23 900 m
Handstart/Dauer: K. Dannenfeld, Uelzen .....	52 min - s

#### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Gummimotor:

Wasserstart/Dauer: A. Menzel, Dresden .....	25 s
---	------

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Wasserstart/Dauer: noch keine gültige Leistung...

Klasse: Saalflugmodelle mit Gummimotor:  
Handstart/Dauer: G. Neubauer, Königsberg/Pr. 25 s

F. Alexander

(Beauftragt mit der Führung der deutschen Flugmodellrekorde)

Liste der internationalen Flugmodellrekorde,  
die seitens der „Fédération Aéronautique Internationale“  
anerkannt sind

Flugmodelle mit Antrieb durch Gummimotor  
a) Handstart. Dauer:

Starter: Gabriel Robert, Ort: La Reynes;  
Zhiberval, 13. September 1936..... 7 min 36<sup>1</sup>/<sub>5</sub> s

b) Bodenstart. Dauer:  
Starter: Desnoes, Ort: Essillard, 13. Juni 1937 14 min 30<sup>1</sup>/<sub>5</sub> s

Wasserflugmodelle  
mit Antrieb durch Gummimotor  
Dauer

Starter: Vincet, Ort: Viny Chatillon, 26. Juli  
1936..... 49 s

Segelflugmodelle  
Dauer  
Starter: Robert Poulain, Ort: La Danne  
d'Ordanche, 15. August 1936 ..... 3 min 38<sup>2</sup>/<sub>5</sub> s

# Die Entwurfsmerkmale und der Bau des „Nurflügel-Segelflugmodells A 5“

Von dem Sondermitarbeiter der Zeitschrift „Modellflug“, Paul Armes, Zenthen b. Berlin

(Fortsetzung und Schluß.)

## Allgemeines

Der Bau des Flugmodells „A 5“ (Abb. 1) erfolgt auf einer Unterlegzeichnung, die wir uns nach den Maßangaben der Bauzeichnungen in natürlicher Größe auf Transparentpapier anfertigen. Bei der Herstellung dieser Zeichnung ist die zuerst zu zeichnende Mittellinie, auf der die Länge über Alles abgetragen wird, als Ausgangslinie zu benutzen. Die Zeichnung muß nach Fertigstellung auf ein völlig ebenes Brett, vielleicht ein Reißbrett oder eine ebene Tischplatte, geheftet werden.

Zur Vervollständigung der Bauunterlage benötigen wir zwei  $5 \times 20$  cm starke und 212 mm lange Kiefernleisten, die zur Festlegung der genauen Schränkung des Tragflügels unter dem Abflußholm 37 dienen. Die Form der Leisten ergibt sich aus den Maßeintragungen, die sich auf Sammelblatt I unter der Zeichnung des Abflußholmes 37 befinden. Diese Schränkungsleisten sind auf der Unterlegzeichnung festzuheften.

Für die Ausführung sämtlicher Leimungen dient Kaltleim.

## Der Tragflügel

Zunächst werden sämtliche Flügelrippen 1 bis 10 mit den Ruderrippen 11 bis 14 als jeweils zusammenhängende Teile ausgeschnitten.

Die Erleichterungsausparungen können fortgelassen werden, da, wie schon früher erwähnt, eine Verbesserung der Gleitflugeigenschaften durch das Ausparen nicht erzielt wird. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß in den Rippen 6 bis 9, deren hintere Enden die Ruderrippen 11 bis 14 bilden, die für die spätere Gummibefestigung erforderlichen Bindelöcher verbleiben müssen.

Auch in den Zwischenrippen 15 bis 17 sind entsprechende Bindelöcher zu belassen. — Die ausgeschnittenen Rippen werden paarweise befeilt, worauf bei den entsprechenden Teilen die Trennung zwischen Tragflügel- und Ruderrippen erfolgt. Sind auch die Zwischenrippen 18 bis 26 hergestellt, kann das Aufschieben auf die Holmgurte 27 bis 32 und den Hilfsholm 33 erfolgen. Vorher ist auf diesen lediglich der Sitz der Flügelrippen durch Bleistiftstriche zu kennzeichnen.

Bevor das Verleimen der Verbindungsstellen zwischen Rippen und Gurten auf der Unterlegzeichnung beginnt, müssen die Endleisten 35 und die Endleistenverbindung 36 hergestellt und untereinander unter gleichzeitiger Festheftung auf die Zeichnung verbunden werden. Auch die Abflußholme 37 sind jetzt herzustellen.

Das Einleimen der Rippenenden in die Schlitze der Endleisten 35 und der Abflußholme 37 bereitet keine Schwierigkeiten. Es sei nur bemerkt, daß der Holm 37 anschließend auf den auf der Zeichnung festgehefteten Schränkungsleisten unver-

rückbar festzulegen ist. Nunmehr können wir die Rippen und Zwischenrippen nach der Unterlegzeichnung auf den Holmgurten genau ausrichten und mit diesen verleimen. Ausgenommen sind die vorderen Enden der Mittelrippen 1 und die Endrippen 9, weil an diesen später weitere Teile befestigt werden müssen.

Als nächste Arbeit bringen wir an den Endrippen 9 die Teile, nämlich 39 bis 42, an, die zur späteren Befestigung der Endscheiben dienen. Eine eingehende Beschreibung der Verleimung dieser Teile ist überflüssig, da der Zusammenbau deutlich aus dem Sammelblatt II hervorgeht. Bemerkte sei nur, daß die schmalen Enden der Verbindungsstücke 39 und 40 um etwa 1,5 mm aus der später einzuleimenden Befestigungsrippe 10 hervorstecken. Die vorstehenden Teile dienen zur Festlegung des genauen Sitzes der späteren Endscheiben.

Das Einfügen der Nasenleisten 38 in den Tragflügelrohbbau erfordert verschiedene Vorbereitungen. Auf dem Sammelblatt II ist bei der Zeichnung der Nasenleiste der Schnitt A—B eingetragen. Dieser besagt, daß sich die Nasenleisten aus drei Lamellen zusammensetzen, die durch zweimaliges paralleles Auftrennen entstehen. Die Arbeit des Auftrennens geschieht in folgender Weise: Wir müssen auf der Oberfläche des Laubfägetischchens aus zwei aufzunagelnden Dreikantleisten eine Leistenführung bilden, worin jede der beiden aufzutrennenden  $5 \times 5$  mm starken Nasenleisten über Eck zu liegen kommt. Das Auftrennen der Leisten mit der Laubfäße beginnt am Flügelwurzelende und endet 15 mm vor dem anderen Ende. Dieses ist anschließend gemäß Sammelblatt II auszuarbeiten. Die bis zur Leistenmitte gehende Abschrägung dient hierbei als Leimfläche für die Endrippe 10, die obere und untere Nut zur Aufnahme der Holmgurte 31.

Nunmehr kann das Einsetzen der Nasenleiste in den Tragflügelrohbbau erfolgen. Zunächst werden die aufgetrennten Nasenleistenlamellen innenseitig mit Leim bestrichen. Hierauf beginnt der Einbau am Flügelende, indem jede Nasenleiste mit ihren Aussparungen zwischen die Holmgurte 31 geschoben wird. Die Rundung der Nasenleiste ergibt sich von selbst, indem sie in die vorgesehenen Aussparungen sämtlicher Rippen gelegt wird. Um in diesen Aussparungen die Leimflächen zu vergrößern, sind entsprechende Schrägen anzufeilen, die auf Sammelblatt I durch gestrichelte Linien angedeutet sind.

Beim Biegen der Nasenleiste ergibt es sich, daß die Rippen nach innen auszuweichen versuchen. Dieses Ausweichen muß durch Einschlagen von Nägeln vermieden werden. Es ist aus Gründen, die sich aus dem praktischen Bau ergeben, zweckmäßig, zuerst die Hauptrippen mit der Nasenleiste zu verbinden und dann erst zum Festleimen der Zwischenrippen überzugehen. Um auch eine Pressung der einzelnen Nasenleistenlamellen zu erzeugen, sind an den Außenkanten, und zwar gegenüber den schon vorhandenen Nägeln, weitere Nägel einzuschlagen.

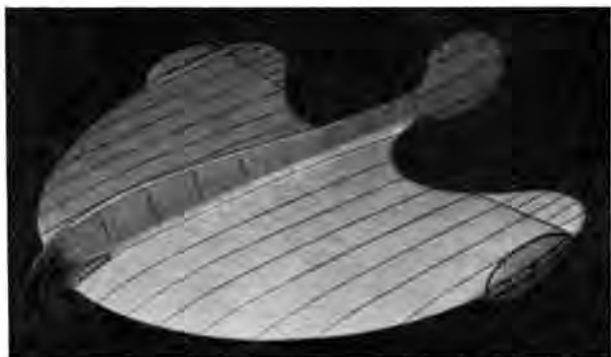
Wenn das Auftrennen der Nasenleisten zu schwierig erscheinen sollte, dann sei geraten, dieselben aus vier  $2,5 \times 2,5$  Millimeter starken Einzelleisten, wie sie der in Klammern gesetzte Schnitt A—B darstellt, herzustellen.

Nach dem Einleimen der Endrippen 10 muß der bis hierher fertiggestellte Rohbau bis zur Trocknung aller Leimstellen für mehrere Stunden unberührt bleiben.

## Der Rumpf

Der Rumpf besteht aus den Teilen 43 bis 63. Wir stellen zunächst die Rumpfspeise her, indem wir wie folgt vorgehen:

Sämtliche aus Sperrholz oder Dicke (Zigarettenstiftensholz) bestehenden Teile 43 bis 48 sind mit der Laubfäße auszusägen, wobei darauf zu achten ist, daß die Maserung einmal senkrecht und einmal waagerecht verläuft. Wir leimen paar-



Bilder (2): Garthen

Abb. 1. Das Flugmodell „A 5“ schräg von oben.



weise die Teile 44 und 45 sowie 46 und 47 zusammen. (Vor dem Verleimen der Teile 44 sind die Achslöcher für die spätere Verschlussachse 63 anzubringen.) Nunmehr ist der zusammengefezte Teil 44/45 auf die eine Seite des Teiles 43 zu leimen. Nach Trocknung des Leimes befreien wir den zur Aufnahme des Bleikammerverschlusses bestimmten Raum von etwaigen Leimresten und passen den Bleikammerverschluß 48 und die Verschlussachse 63 ein. Nach richtigem Sitz aller Teile wird die Rumpfspitze durch Aufleimen der noch fehlenden Teile vervollständigt. Sie erhält die auf den Übersichtszeichnungen gezeigten Rundungen durch Raspeln und Befeilen.

Zur Befestigung der fertigen Rumpfspitze am Tragflügel und zur Vervollständigung des Rumpfes ist es notwendig, den Tragflügel von seiner Unterlage zu lösen und ihn auf derselben erneut in der Weise anzubringen, daß er ihre Vorderkante um etwa 85 mm überragt. Sodann werden die Hilfsbolme 34 zugeschnitten und mit den Mittelrippen 1 durch Leimung verbunden. Beim Einsetzen der Rumpfspitze ist darauf zu achten, daß die für die Verleimung mit den Holmgurten 27 und den Hilfsbolmen 34 vorgesehenen Aussparungen ihren richtigen Sitz erhalten. Durch das Anleimen der noch losen vorderen Enden der Mittelrippen 1 an die Rumpfspitze vervollständigen wir die Befestigung.

Die nächste Arbeit besteht im Aufleimen der Rumpfspanten 49 bis 56 auf die zeitweiligen Flügelholmgurte. Durch das anschließend vorzunehmende Einsetzen der Rumpflängsbolme 61 haben wir die Möglichkeit, den Rumpfspanten eine genau senkrechte Stellung zu geben.

Wir beendigen die Herstellung des Rumpfrohbaues mit dem Anbringen des Rumpflängsbolmes 57. Es sei der Geschicklichkeit des Modellbauers überlassen, diesen sich von  $5 \times 5$  mm auf  $4 \times 4$  mm Stärke verjüngenden Holm in Dampf oder durch Lamellierung in der schon beschriebenen Weise zu biegen. Seine Verbindung mit der Rumpfspitze geschieht durch Einleimen in die dafür vorgesehene Nut, wie es Sammelblatt III zeigt. Für seine Befestigung am Rumpfspant 56 benötigen wir das Verbindungsstück 58, zu dessen Aufnahme das Holmende mit einem 1 mm breit schneidenden Eisesägeblatt etwa 12 mm tief aufzuschlißen ist. Zur Erhöhung der Festigkeit an diesem aus dem Spant 56, dem Verbindungsstück 58 und dem Rumpflängsbolm 57 gebildeten Knotenpunkt werden anschließend die Aufleimer 59 angebracht. Die vorderen Aufleimer 60 haben den Zweck, einen guten Übergang zwischen der Rumpfspitze und dem Rumpflängsbolm 57 zu schaffen.

### Das Seitenleitwerk

Das Seitenleitwerk besteht aus den Teilen 64 bis 74. Sein Aufbau geht derart klar aus der Übersichtszeichnung und dem Sammelblatt VI hervor, daß sich eingehende Erklärungen erübrigen. Es sei nur erwähnt, daß die Verstärkung 71 den Zweck hat, bei härteren Landungen einen Bruch zu vermeiden.

### Die Endscheiben

Die Endscheiben setzen sich aus den Teilen 75 bis 87 zusammen. Zu ihrem Bau benötigen wir ebenfalls eine Bau-

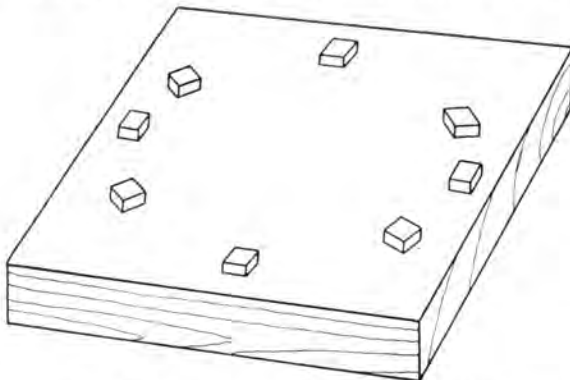


Abb. 2. Bauunterlage für die Endscheiben.

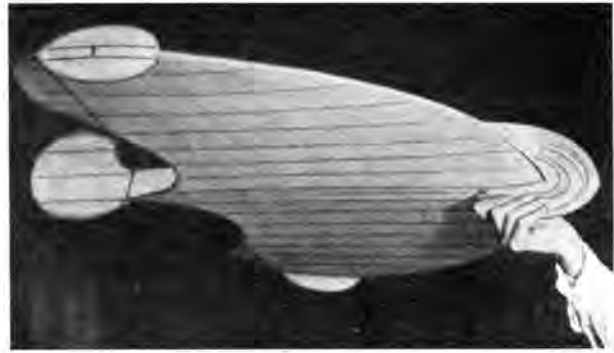


Abb. 3. Das Modell schräg von unten.

unterlage. Diese wird, wie Abb. 2 zeigt, aus einem ebenen Brett hergestellt, auf das wir die äußeren Umrisse der Endscheibe aufzeichnen. Wir fertigen Klöbchen mit der Stärke von 10 mm an, die wir derart auf das Brett leimen, daß sie 2 mm den gezeichneten Umriss nach innen überragen.

Sodann schneiden wir alle Sperrholzteile 75 bis 83 zu und schieben die Rippen 75 von oben bzw. unten auf die Bolme 76 bis 78. Nach dem Einfügen der vorgenannten zusammengefezten Teile in die Umrandung 79 legen wir den Endscheibenrohbau auf die Bauunterlage und heften die Umrandung mit Reißzwecken auf den Klöbchen fest, worauf wir alle Teile verleimen. (Da nach dem späteren Bespannen und Imprägnieren die Endscheiben auf der Unterlage eingespannt trocknen müssen, ist es zweckmäßig, ihre genaue Lage auf den Klöbchen schon jetzt durch Striche festzuhalten.)

Den Abschluß des Rohbaues der Endscheiben bildet das Einsetzen der Befestigungsteile 80 bis 85, deren Zusammenbau aus Sammelblatt IV deutlich hervorgeht.

Zur Befestigung der Endscheibe am Tragflügel dient die Befestigungsöse 86, die mit drei festen Wicklungen des Befestigungsgummis 87 mit dem Befestigungsteil 41/42 am Tragflügel verbunden wird. Diese Öse wird beim Ansetzen der Endscheibe durch das für sie vorgesehene Befestigungsloch gesteckt und quer in den vorhandenen Schlitz gelegt. Die über die Endrippen 10 hinausragenden Verbindungsstücke 39 und 40 haben ihre Führung in den Aussparungen der Abstandsklöbchen 82 und 80.

### Die Höhen- und Querruder

Die Höhen- und Querruder bestehen aus den Teilen 11 bis 17 und 88 bis 92. Der Zusammenbau geschieht auf folgende Weise: Der Ruderbolm 89 wird flachliegend auf ein ebenes Brett geheftet. In die Rippenschlitze werden sodann die Zapfen der Rippen 11 bis 17 eingepaßt und geleimt. Nach dem Einfügen des Ruderbolmes 88 und des Endrandbogens 90 ist der Bau des einen Höhen- und Querruders beendet.

Zum Befestigen der Ruder am Tragflügel bedienen wir uns der Befestigungsgummis 87. Diese werden in gedehntem Zustand um die zu verbindenden Teile geschlungen und verknotet. Zu beachten ist das vorherige Einleimen der Abstandsklöbchen 92.

### Das Bespannen und Imprägnieren

Zum Bespannen des gesamten Flugmodells benutzen wir Flugmodellbespannpapier, das ein Quadratmetergewicht von 25 g besitzt. Vorher sind an den vorgeschriebenen Stellen die Isolafaserausfüllungen 62 und 91 anzubringen, die die Aufgabe haben, für gute aerodynamische Übergänge zu sorgen. Die Bespannung muß den Rohbau des Modells mit Ausnahme der Rumpfspitze vollständig umkleiden.

Zur Imprägnierung und Straffung der Bespannung versehen wir diese mit einem dreimaligen Anstrich mit Flugzeugspannlack. Nach dem letzten Spannlackanstrich muß das Modell 24 Stunden lang auf seiner Bauunterlage eingespannt verbleiben.

### Das Einfliegen

Vor dem Einfliegen ist die Bleikammer des Modells durch Trimmungsgewichte soweit zu belasten, daß der Schwerpunkt genau 225 mm von dem äußersten Punkt der Rumpfspitze entfernt liegt. Er befindet sich somit 10 mm hinter dem Holmgurt 28. Der erste Start kann erst dann erfolgen, wenn die Höhen- und Querruder eine negative Einstellung erhalten haben. Wir trennen die Bepannung der Tragflügelunterseite zwischen dem Abschlußholm 37 und dem Ruderholm 89 vorsichtig auf (am besten mit einer Rasierklinge), biegen das Ruder nach oben und schieben in den sich öffnenden Spalt ein etwa 1 mm starkes Leisten. Die Ruder erhalten dadurch eine verhältnismäßig starke negative Einstellung, die zum Erreichen einer guten Längsstabilität nötig ist.

Das Starten erfordert, wie schon früher beschrieben, eine gewisse Übung, da das Modell mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit gegen den Wind in die Luft geschoben werden muß. Eventuelle Kurvenerscheinungen sind, genauesten Bau vorausgesetzt, nur auf ungleichmäßig geschränkte Höhenruder zurückzuführen und können durch entsprechende Verstellung derselben ausgeglichen werden. Sollte sich aber ein geringer Gesamtverzug des Tragflügels eingestellt haben und dieser eine Kurve verursachen, so besteht auch die Möglichkeit, das Seitenruder zu verstellen. Jedoch sei gesagt, daß der Bau des Nurfügel-Segelflugmodells „A 5“ nur dann erfolgreich sein wird, wenn äußerste Genauigkeit und Sauberkeit beachtet worden sind (Abb. 3). Das Nurfügel-Segelflugmodell ist kein Modell für den Modellbauanfänger.

## Rußbaumholz, ein Werkstoff für Randbogen

Von Karl Brauer

Der deutsche Flugmodellbauer ist bestrebt, nur deutsche Werkstoffe für den Flugmodellbau zu benutzen. Während schon für viele früher als unersetzbar geltende ausländische Werkstoffe ein gleichwertiger oder sogar besserer deutscher Ersatz gefunden worden ist — es sei nur auf die Bepannwerkstoffe verwiesen —, muß die Suche nach einem guten Ersatz für verschiedene andere Werkstoffe, z. B. Tonfin- und Bambusrohr, fortgesetzt werden. Manche der gegenwärtig angepriesenen Ersatzwerkstoffe sind nicht in jedem Fall vollkommen ersatzfähig.

Sehr häufig wird versucht, zur Herstellung von Randbogen an Stelle von Bambus- oder Tonfinrohrstreifen Sperrholz oder Aluminiumrohr zu benutzen. Für verschiedene Flugmodellentwürfe, insbesondere für Flugmodelle mit geringen Abmessungen, mögen sich derartige Anordnungen bewähren. Sie kommen aber nicht für jeden Entwurf in Frage. Ein Sperrholzrandbogen, wie beim Einheitssegelflugmodell ist bei einer Übertragung auf größere Flugmodelle durch seine Biegsamkeit einer starken Verzugsgefahr ausgesetzt. Aluminiumrohr hat ein im Verhältnis zu Holz sehr hohes Gewicht. Für größere Flugmodelle benutzt, ist es gegen Landestöße nicht widerstandsfähig genug; es verbiegt sich oder bricht bei mittelstarken Beanspruchungen.

Nach mannigfaltigen Versuchen mit den verschiedenartigsten Ersatzwerkstoffen, die sich auf die Feststellung der Festigkeits- und Gewichtswerte und auf die Verarbeitbarkeit belaufen, bin ich auf das Holz des Walnußbaumes ge-

stoßen. Nach den Ergebnissen meiner Versuche glaube ich sagen zu können, daß sich dieses Holz hervorragend als Baustoff für Flügelrandbogen, Umrandungen für Leitwerke und sonstige schwache gebogene Teile an den Flügeln und am Rumpf eignet.

Deutsches Rußbaumholz ist billig und leicht zu beschaffen. Man hat bei seiner Verwendung den weiteren Vorteil, daß viele Biegearbeiten in kaltem und gleichzeitig trockenem Zustand, also ohne Wasserdampf, erfolgen können, wobei die Gefahr des Zerbrechens verhältnismäßig gering ist.

Das Kaltbiegen empfiehlt sich für solche Teile, deren Biegeverlauf am fertigen Modell durch andere eingeleimte Teile oder überhaupt durch Lamellierung (mehrschichtiges Übereinanderleimen) gehalten wird. Freitragende Teile hingegen, deren Biegungen nicht gesichert sind, werden im Dampfstrahl gebogen und in kaltem Wasser abgeschreckt.

Der einzige Nachteil des Rußbaumholzes gegenüber ausländischen Rohrhölzern ist, daß es sich nicht so einfach und gleichmäßig spalten läßt wie dieses. Dieser Nachteil muß umgangen werden. Man schneidet sich von dem Rußbaumholz mit der Laubsäge oder der Bandsäge sehr dünne Streifen ab, die sich mit einem scharfen Pushobel und Glaspapier bequem glätten lassen.

Es ist wohl selbstverständlich, daß für die Zwecke des Flugmodellbaues nur gesundes, gerade gewachsenes und feinjähriges Rußbaumholz verwendet wird.

## Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

### Ausschreibung für den Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wasserkuppe (Rhön)

#### § 1. Veranstalter

Der Korpsführer des NS-Fliegerkorps veranstaltet zu Pfingsten 1938 seinen Reichswettbewerb für Segelflugmodelle, der nach Maßgabe der „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des NS-Fliegerkorps“ durchgeführt wird. Die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen des NS-Fliegerkorps“ sind ein Bestandteil dieser Ausschreibung.

Verantwortlich für die Veranstaltung ist der Korpsführer des NS-Fliegerkorps.

#### § 2. Zeit und Ort des Wettbewerbes

Der Wettbewerb findet vom Pfingstsonntag, dem 4. Juni 1938, bis zum Pfingstmontag, dem 6. Juni 1938, auf der Wasserkuppe (Rhön) statt.

Spätester Eintrefftermin für Wettbewerbsteilnehmer:

Freitag, den 3. Juni 1938, 16 Uhr.

Sonntag, den 4. Juni 1938.

9.00–22.00 Uhr: Bauprüfung und Zulassung der Flugmodelle.

Sonntag, den 5. Juni 1938:

9.00 Uhr: Eröffnung des Wettbewerbes.

9.30–18.00 Uhr: Handstart-Wettbewerb.

Montag, den 6. Juni 1938:

9.00–15.30 Uhr: Hochstart-Wettbewerb.

17.00 Uhr: Preisverteilung.

Eine Unterbrechung des Wettbewerbes während der Mittagspause findet nicht statt.

### § 3. Geschäftsstelle

Die Geschäftsstelle des Wettbewerbes befindet sich im Dienstgebäude des Korpsführers des ME-Fliegerkorps, Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3; ab 2. Juni 1938 in der Reichseggelflugschule Wasseruppe, Post Gersfeld/Höf.

### § 4. Meldungen

Die Meldungen zum Reichswettbewerb sind auf den von der Beschaffungsstelle des ME-Fliegerkorps erhältlichen Meldevordruck, MEFK-Formblatt Nr. 561, über die zuständige MEFK-Gruppe auf dem Dienstwege an die Geschäftsstelle des Reichswettbewerbes zu leiten.

Die von den Gruppen zu sammelnden Meldungen müssen bis zum

20. Mai 1938, 24 Uhr,

der Geschäftsstelle des Reichswettbewerbes beim Korpsführer des ME-Fliegerkorps eingereicht sein.

Später eingehende Meldungen werden zurückgewiesen.

Die Gesamtzahl aller Flugmodelle, die zum Wettbewerb zugelassen werden, wird auf 400 beschränkt.

Jede Gruppe ist berechtigt, bis 25 Flugmodelle zu melden. Die

Standarte 4, Danzig, kann 10 Flugmodelle melden.

15 Gruppen je 25 . . . . . = 375

Standarte 4, Danzig . . . = 10

Berufsmodellbauer . . . . . = 15

= 400

### § 5. Wertung

Für die Gruppenwertung wird folgende Sollbeteiligung in den einzelnen Klassen verlangt:

Jede Gruppe stellt für die Klasse:

A: 7, AI: 1, B: 8, BI: 1, C: 4, D: 4, zus. 25.

Die Standarte 4 stellt für die Klasse:

A: 2, AI: 1, B: 2, BI: 1, C: 2, D: 2, zus. 10.

Berufsmodellbauer dürfen nur für die Klassen B–D melden.

Es ist ausgeschlossen, für die nicht erreichte Sollbeteiligung in irgendeiner der Klassen Mehrmeldungen für eine andere Klasse abzugeben.

### § 6. Wettbewerbsieger; Preise

An Preisen werden gegeben:

1. Die Gruppe mit höchster der nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“ zu errechnenden Punktzahl aller ihrer Teilnehmer ist der Sieger des Reichswettbewerbes und erhält die

goldene Plakette des Korpsführers des ME-Fliegerkorps

sowie eine Prämie von

RM 500.— in bar

für die beste Gesamtleistung.

Prämie für die

zweitbeste Gesamtleistung einer Gruppe: RM 400.—, drittbeste: RM 300.—, viertbeste: RM 200.—, fünftbeste: RM 100.—.

Für die beste Gesamtleistung eines Teilnehmers wird der Wanderpreis des Korpsführers des ME-Fliegerkorps zugesprochen.

Bei der Bewertung der reinen Flugleistungen kann von einem Teilnehmer in einer Klasse mit ein und demselben Flugmodell je weils nur ein Preis gewonnen werden. Hat ein Teilnehmer mit dem gleichen Flugmodell zwei bewertbare Flugleistungen erzielt, so wird für die Zuerkennung eines Preises die beste der erzielten Flugleistungen gewertet.

2. Einzelpreise (Ehrenpreise).

Handstart-Dauer.

Klasse A: Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2.—6. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse AI: Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2. u. 3. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse B: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2.—6. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse BI: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2. u. 3. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse C: Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2.—6. Preis je 1 bronzene Plakette.

Hochstart-Dauer:

Klasse A: Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2.—6. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse AI: Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2. u. 3. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse B: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2.—6. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse BI: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2. u. 3. Preis je 1 bronzene Plakette.

Klasse C: Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen.

1. Preis 1 silberne, 2.—6. Preis je 1 bronzene Plakette.

Sonderpreise für die Klasse D: Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit besonderen technischen Ausrüstungen versehen sind.

3. Für die Flugmodelle der Klasse DS, die mit sich bewährenden Selbstfeuergeräten ausgerüstet sind, erteilt die Wettbewerbsleitung auf Vorschlag der technischen Kommission und nach Maßgabe der erzielten Flugleistungen die Höhe der Sonderprämien fest. Mitbestimmend ist die Art des Gerätes und die Bauausführung. Es stehen hierfür RM 860.— zur Verfügung, die wie folgt aufgeteilt werden:

Handstart-Dauer.

1. Preis 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von RM 150.—; 2. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 100.—; 3. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 75.—; 4. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 50.—; 5. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 30.—; 6. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 25.—.

Hochstart-Dauer:

Zugelassen sind alle Hochstartarten nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen des ME-Fliegerkorps“ für Flugmodelle.

1. Preis 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von RM 150.—; 2. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 100.—; 3. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 75.—; 4. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 50.—; 5. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 30.—; 6. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 25.—.

4. Auf die erstmalige Vorführung irgendwelcher neuen, bisher noch nicht bekannten Startarten wird besonderer Wert gelegt, z. B. Flugzeugschlepp.

Es werden dafür 3 Sonderprämien ausgesetzt. Die Zuerkennung dieser Sonderprämien wird von den erzielten Flugleistungen abhängig gemacht.

1. Preis 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von RM 150.—; 2. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 100.—; 3. Preis 1 bronzene Plakette und eine Sonderprämie von RM 50.—.

5. Diejenigen Flugmodellbauer, die auf Grund der Bauvorschriften (§ 6 der Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen) „besondere Erfolge“ in der Anwendung geeigneter Ersatz-Werkstoffe aufzuweisen haben oder die überhaupt neuartige deutsche Werkstoffe benutzen, werden durch Sonderprämien gefördert. Insgesamt stehen für diesen Zweck RM 500.— zur Verfügung.

Bei der Zuteilung dieser Sonderprämien können Flugmodelle berücksichtigt werden, die im Entwurf und in der Herstellung hervorragendes darstellen, aber infolge Zufälligkeiten nicht zu übertragenden Flugleistungen gekommen sind.



## § 7. Preisgericht

Das Preisgericht setzt sich zusammen aus:

1. Dem Korpsführer des NS-Fliegerkorps, Generalleutnant Christianen (Vorsitzender des Preisgerichts),
2. NSFK-Gruppenführer von Eschwege,
3. NSFK-Hauptsturmführer Bengsch, als Wettbewerbsleiter,
4. Oberbannführer Voigtländer, als Vertreter der NS,

5. Sturmbannführer Helbig, als Vertreter des NEM,
6. Pg. Lippisch, als Leiter der technischen Prüfstellen,
7. NSFK-Sturmführer Alexander, als technischer Leiter,
8. Pg. Baumann, als Leiter der Auswertungsstelle,
9. NSFK-Obertruppführer Winkler, als Hauptschriftleiter der Zeitschrift „Modellflug“.

## Siegerliste des 1. Deutschen Saalflugmodell-Wettbewerbes in Berlin 1938

Für die mit einem Fluge erzielte längste Flugdauer von 174 s erhielt der Hitlerjunge G. Neubauer, Königsberg i. Pr., die goldene Plakette des Korpsführers des NS-Fliegerkorps. — In den übrigen Klassen wurde die nachstehende Bewertung vorgenommen:

Platz	Modell-Nr.	Name	Ort	Formation	Bester Einzelflug	Gesamtzeit von 3 wertb. Flügen	Preis
<b>Klasse A 1: Jungen mit Bauplan-Flugmodellen</b>							
1.	4	G. Jüttner ....	Breslau	NS	85 s	184 s	1 silberne Plakette 1 Gutschein über RM. 10,—
2.	9	H. Kermes ....	Pasing	NS	63 s	167 s	1 bronzene Plakette 1 „Handbuch des Flugmodellbaues“
3.	10	H. Kermes ....	Pasing	NS	71 s	161 s	1 bronzene Plakette 1 Buch „Die theoretische A <sub>2</sub> -Prüfung“
<b>Klasse A 2: Jungen mit Eigenentwürfen</b>							
1.	4	G. Neubauer ...	Königsberg Pr.	NS	174 s	343 s	1 silberne Plakette 1 Gutschein über RM. 10,—
2.	7	H. Felgiebel ...	Breslau	NS	111 s	302 s	1 bronzene Plakette 1 „Handbuch des Flugmodellbaues“
3.	8	G. Jüttner ....	Breslau	NS	93 s	256 s	1 bronzene Plakette 1 Buch „Die theoretische A <sub>2</sub> -Prüfung“

**Klasse B 1: Männer mit Bauplan-Flugmodellen**

In der Klasse B 1 sind keine wertbaren Flugleistungen erzielt worden.

**Klasse B 2: Männer mit Eigenentwürfen**

1.	16	E. Klose .....	Dresden	NS-Fliegerkorps	172 s	420 s	1 silberne Plakette 1 Gutschein über RM. 10,—
2.	25	K. Schmidtberg.	Frankfurt a. M.	„	145 s	326 s	1 bronzene Plakette 1 „Handbuch des Flugmodellbaues“
3.	24	K. Schmidtberg.	Frankfurt a. M.	„	123 s	284 s	1 bronzene Plakette 1 Buch „Die theoretische A <sub>2</sub> -Prüfung“

Für hervorragende Leistungen außerhalb des Wettbewerbes erhielten: W. Mittelstaedt, Darmstadt, NS-Fliegerkorps, 1 silberne Plakette, 1 Vierfarbentstift; H. Antusch, Darmstadt, NS-Fliegerkorps, 1 bronzene Plakette, 1 Vierfarbentstift; D. Bernicke, Schmalkalden, NS-Fliegerkorps, 1 bronzene Plakette, 1 Vierfarbentstift.

Als Anerkennung für rege Beteiligung als jüngster Wettbewerber erhielt der Pimpf Hans Hofmann, Nürnberg, 2 Bücher.

## Allgemeine Durchführungsbestimmungen für Vergleichsfliegen von Flugmodellen

## § 1. Durchführung und Art der Vergleichsfliegen

Ein Vergleichsfliegen ist eine modellflugportliche Veranstaltung für nicht wettbewerbsfähige Flugmodelle (siehe § 6).

Jedes Vergleichsfliegen bedarf der vorherigen Genehmigung durch die zuständige NSFK-Gruppe.

Die „Allgemeinen Durchführungsbestimmungen für Vergleichsfliegen von Flugmodellen“ gelten für alle Vergleichsfliegen.

In jede Ausschreibung für ein Vergleichsfliegen ist aufzunehmen, daß die „Allgemeinen Durchführungsbestimmungen für Vergleichsfliegen von Flugmodellen“ ein Bestandteil dieser Ausschreibung sind.

Die Ausschreibungen für Vergleichsfliegen werden von NSFK-Stürmen für ihren Dienstbereich ausgeschrieben.

Die Bekanntgabe der Ausschreibung hat möglichst frühzeitig, spätestens aber 4 Wochen vor Beginn des Vergleichsfliegens zu erfolgen.

Die Ausschreibungen müssen spätestens 6 Wochen vor Beginn des Vergleichsfliegens vom NSFK-Sturm zur Genehmigung bei der zuständigen NSFK-Gruppe eingereicht werden.

Die Vergleichsfliegen sind zu unterteilen in:

1. Vergleichsfliegen für Segelflugmodelle,
2. Vergleichsfliegen für Motorflugmodelle.

Eine gleichzeitige Durchführung dieser beiden Arten von Vergleichsfliegen durch denselben Veranstalter ist nicht statthaft.

## § 2. Aufgaben der Vergleichsfliegen

Ermittlung des gegenwärtigen Standes der Anfängerausbildung im Flugmodellbau.

Vorbereitung der Teilnehmer durch Sammlung von Wettbewerbserfahrung für später zu bestreitende Wettbewerbe.

Werbung für den Luftfahrtgedanken im allgemeinen und den Modellflugport im besonderen.

## § 3. Veranstalter

Veranstalter von Vergleichsfliegen sind:

1. Die Stürme des NS-Fliegerkorps,
2. die Schulen des NEM.

Schulen des NEM haben ihre Vergleichsfliegen unter Leitung der zuständigen NSFK-Dienststelle oder eines Beauftragten der Dienststelle durchzuführen.

Für die Genehmigung der Ausschreibung gilt auch für die Schulen des NEM der § 1.

(Fortsetzung in Heft 5.)

## Die internationalen Rekordbestimmungen für Modellflüge und der deutsche Modellflugsport

Von Horst Winkler

Im Märzheft des „Modellflug“ befand sich ein Bericht über den im Februar d. J. in Brüssel durchgeführten Internationalen Kongress über Fragen des Modellflugsportes. Zu den Hauptpunkten der Tagesordnung, die von der auf dem Kongress gegründeten Aero-Modell-Union (AMU) besprochen wurden, gehörten u. a. die von der Fédération Aéronautique Internationale (FAI), Paris, herausgegebenen Bestimmungen über die Ausführung und Anerkennung internationaler Rekorde im Modellflug. Es ergab sich bei den Besprechungen, daß sich die vertretenen Länder mit verschiedenen Einzelfestsetzungen der Rekordbestimmungen nicht einverstanden erklärten und den Antrag stellten, die AMU wolle auf der nächsten, im Juni d. J. in Berlin stattfindenden FAI-Tagung Änderungen in Vorschlag bringen.

Wenn bisher in dieser Zeitschrift über die schon seit einigen Jahren bestehenden internationalen Flugmodell-Rekordbestimmungen keine Veröffentlichungen erfolgt sind, dann nur aus dem Grunde, weil sich diese Bestimmungen in verschiedenen Einzelheiten auch mit den Verhältnissen des deutschen Modellflugsportes nicht vereinbaren ließen und praktisch bei uns kaum anwendbar gewesen wären. Nachdem aber durch die Gründung der AMU die Aussicht besteht, daß bei der Neuaufstellung von internationalen Flugmodell-Rekordbestimmungen in höherem Maße als bisher den Wünschen aller Länder Rechnung getragen wird, die über Erfahrungen im Modellflugsport verfügen, sei in dieser Zeitschrift erstmalig auf die internationalen Rekordbestimmungen für Flugmodelle eingegangen. Zunächst der Wortlaut der gegenwärtigen Bestimmungen, dann die Stellungnahme zu verschiedenen Einzelbestimmungen unter dem Gesichtswinkel des deutschen Modellfliegers.

### Internationale Rekordbestimmungen für Flugzeugmodelle (Aerodyne), Ausgabe 1938 (Übersetzung aus dem Französischen)

#### Allgemeine Vorschriften.

Begriffsbestimmung der Flugmodelle, die für die Rekorde zugelassen sind:

Unter Flugmodell versteht man die Verkleinerung eines Flugzeuges, das nicht fähig ist, ein menschliches Wesen zu tragen.

Die Flächenbelastung muß bei Land- und Wasserflugmodellen mit Gummimotorantrieb und bei Segelflugmodellen mindestens 15 g/dm<sup>2</sup> und bei Land- und Wasserflugmodellen mit mechanischem Motor höchstens 50 g/dm<sup>2</sup> betragen.

Die Flugmodelle müssen eine Spannweite von mindestens 0,70 m und höchstens 3,50 m haben.

Für Rekordflüge sind nur Modelle mit allseitig geschlossenem Rumpf zugelassen.

Die Mindestoberfläche (S) des größten Querschnittes des Rumpfes oder der zusätzlichen Rumpfe wird bei Land- und Wasserflugmodellen im Verhältnis zu deren Länge über alles (L) durch folgende Formel bestimmt:

$$S = \frac{L^2}{100}$$

und für Segelflugmodelle durch die Formel:

$$S = \frac{L^2}{200}$$

Bei schwanzlosen Flugmodellen wird der Errechnung des größten Querschnittes des durch eine Ausbauchung der Flügel sich ergebenden Rumpfes oder der Rumpfe eine in die Ausbauchung gezeichnete Ellipse zugrunde gelegt, deren kleine Achse mindestens  $\frac{1}{3}$  der Länge der senkrecht stehenden großen Achse aufweist<sup>1)</sup>.

Bei Land-, Wasser- und Segelflugmodellen darf der Inhalt des Höhenleitwerkes höchstens 33 v. H. des Tragflügelinhaltes betragen. Wird dieser Hundertsatz überschritten, so wird die Gesamtfläche des Höhenleitwerkes mit als Tragflügelfläche angesehen und sie bei der Bestimmung der Flächenbelastung hinzugezählt.

Während eines Rekordversuches darf kein Teil des Modells verändert werden.

#### Klassen der Flugmodelle

Es werden drei Flugmodellklassen zugelassen:

- I. Landflugmodelle,
- II. Wasserflugmodelle,
- III. Segelflugmodelle.

Die zugelassenen Motoren bei den Klassen unter I. und II.

Für die Klassen I und II (Landflugmodelle und Wasserflugmodelle) sind folgende Motorarten zugelassen:

1. Gummimotor (der Motor muß sich im Innern des Rumpfes befinden);
2. mechanischer Motor (der Zylinderinhalt des Motors oder der Motoren darf 10 cm<sup>3</sup> nicht überschreiten).

<sup>1)</sup> Wenn a die halbe große Achse ist, so ist die Fläche dieser Ellipse:  $\frac{\pi a^2}{3}$ .

### Begriffsbestimmung für III. Segelflugmodelle.

Diese Flugmodellklasse umfaßt alle Flugmodellmuster, die sich mittels fester oder angelenkter Flächen in der Luft halten und dieser nur durch einen Schwung übergeben werden.

Für Flugmodelle anerkannte Rekordarten:

#### I. Landflugmodelle mit Gummimotor:

##### a) Handstart:

Dauer,  
Entfernung in gerader Strecke,  
Höhe,  
Geschwindigkeit.

##### b) Bodenstart:

Dauer,  
Entfernung in gerader Strecke,  
Höhe,  
Geschwindigkeit.

#### II. Landflugmodelle mit mechanischem Motor:

##### Bodenstart:

Dauer,  
Entfernung in gerader Strecke,  
Höhe,  
Geschwindigkeit.

#### III. Wasserflugmodelle mit Gummimotor:

Dauer,  
Entfernung in gerader Strecke,  
Höhe,  
Geschwindigkeit.

#### IV. Wasserflugmodelle mit mechanischem Motor:

Dauer,  
Entfernung in gerader Strecke,  
Höhe,  
Geschwindigkeit.

#### V. Segelflugmodelle:

Dauer,  
Entfernung in gerader Strecke,  
Höhe.

### Startvorschriften für die Rekordversuche mit Flugmodellen:

#### I. Landflugmodelle:

a) Handstart: Derjenige, der den Handstart ausführt, muß sich auf dem Erdboden befinden.

b) Bodenstart oder Start auf vorbereiteter Startbahn (im Falle, daß eine Startbahn vorbereitet ist, darf sich diese nicht um mehr als 0,30 m über den Boden erheben): Das Modell muß sich selbst, ohne jeden Nachstoß, überlassen bleiben.

#### II. Wasserflugmodelle:

Die Modelle müssen von einer Wasseroberfläche aus starten, brauchen aber nicht wieder dort niederzugesinken.

Jedes Modell muß vorher einer Prüfung der Schwimmfähigkeit von 5 Minuten Dauer unterzogen werden.

Das Wasserflugmodell muß sich selbst, ohne jeden Nachstoß, überlassen bleiben.

#### III. Segelflugmodelle:

a) Handstart: Derjenige, der den Handstart ausführt, muß sich auf dem Erdboden befinden.

b) Gummiseil-Katapultstart: Die Länge des nicht ausgezogenen Gummiseils ist auf 3 m begrenzt.

c) Seil-Hochstart: Das Modell wird mittels unausdehnbarer Kabels gestartet. Die Länge des Kabels zwischen dem Modell und dem für das Startseilende festgesetzten Punkt beträgt höchstens 200 m.

d) Fliegender Start: Das unausdehnbare Kabel hat eine Länge von höchstens 100 m und der Starthalter darf nicht weiter als 75 m laufen. Die Stelle, an der der Lauf des Starthalters endet, wird als Startpunkt betrachtet.

Für die verschiedenen Flugmodellklassen dürfen die Starts auf keinen Fall von einem Flugzeug, Ballon, Drachen oder sonstigen ähnlichen Startstellen aus erfolgen.

### Sondervorschriften bezüglich der Flugmodell-Rekordversuche:

#### Rekorde der Dauer:

Für die Klasse I (Landflugmodelle) und II (Wasserflugmodelle) wird die Zeit in dem Augenblick genommen, in dem das Modell freigegeben wird.

Für die Klasse III (Segelflugmodelle) wird die Zeit in dem Augenblick genommen, in dem sich das Modell von seiner Startvorrichtung löst. Diese muß mit einem farbigen Sichtzeichen versehen sein, um die Beurkundung zu erleichtern.

Bezüglich des Zeitpunktes der Beendigung des Fluges wird der Augenblick festgesetzt, in dem das Modell den Boden bzw. das Wasser berührt, einem Hindernis begegnet oder aber außer Sicht der Zeitnehmer gerät.

Diese dürfen ihren Standort nicht verlassen, aber optische Geräte benutzen.

Ein Dauerrekord kann nur mit einer Zeit überboten werden, die um mindestens 30 Sekunden höher ist als die des vorherigen Rekordes.

Der zwischen Start- und Landepunkt eintretende Höhenverlust darf 9 m je Flugminute nicht übersteigen.

#### Rekorde der Entfernung in gerader Strecke:

Als Entfernung des Rekordes gilt die zwischen Start- und Landepunkt gemessene Strecke. Im Falle, daß die durchflogene Strecke eine unmittelbare Beurkundung nicht gestattet, kann die Entfernung auf einer Karte vermessen werden, deren Maßstab mindestens 1 : 50 000 beträgt.

Der zwischen Start- und Landepunkt eintretende Höhenverlust darf 2 v. H. der in gerader Linie gemessenen Entfernung nicht übersteigen.

Bis zur Erreichung einer Entfernung von 1000 m muß die Überbietung zwischen zwei Rekorden mindestens 100 m betragen; von 1000 m ab muß der neue Rekord den alten um mindestens 5 v. H. überbieten.

#### Höhenrekorde über Startpunkt:

Höhenrekorde können nur mit einer neuen Leistung von mindestens 50 m mehr überboten werden.

Zur Messung der Höhe ist der Gebrauch von kleinen Höhenmessern vorgeschrieben, die besonders für Flugmodelle vorgesehen sind.

#### Geschwindigkeitsrekorde:

Die Geschwindigkeit wird für Gummimotorflugmodelle über eine Grundstrecke von 50 m und für Flugmodelle mit mechanischem Motor über eine Grundstrecke von 100 m gemessen.

Diese Grundstrecke wird in beiden Richtungen durchflogen, wobei beide Flüge innerhalb der Zeit einer halben Stunde stattfinden müssen.

Die Zeiten werden durch die Augenblicke des Ein- und Austrittes aus der Grundstrecke bestimmt.

Die aus beiden Flügen errechnete Durchschnittszeit ergibt die Zeit des Rekordes.

Zur Überbietung eines bestehenden Geschwindigkeitsrekordes muß eine Mehrgeschwindigkeit von mindestens 3 m/s erreicht werden.

#### Zuerkennung des Rekordes:

Der Rekord wird dem Bewerber zuerkannt, der sich im Besitz der Sportlizenz der FAJ befindet.

Die zur Aufstellung von Rekorden zugelassenen Flugmodelle dürfen auf keinen Fall Modelle sein, die zum Verkauf hergestellt worden sind.



## Die deutsche Modellflugtechnik und die internationalen Rekordbestimmungen

Der in Deutschland vom NS-Fliegerkorps, der Hitlerjugend und den Schulen des Reichserziehungsministers geförderte Flugmodellbau hat sportliche und wissenschaftliche Ziele. Der sportliche Modellflieger trachtet in erster Linie danach, auf Vergleichskiegen und Wettbewerben neue sportliche Leistungen aufzustellen. Im Vordergrund der Versuche des wissenschaftlichen Modellfliegers steht das Auffinden neuer technischer Erkenntnisse. Unter den sportlichen Modellfliegern gibt es eine Sondergruppe, die in erster Linie den Bau von Flugzeugmodellen, d. h. naturgetreuen Flugmodellen, fördert. Allen übrigen Modellfliegern — auch den wissenschaftlichen — ist es zumeist gleichgültig, wie groß die Ähnlichkeit ihres Flugmodells mit einem manntragenden Flugzeug ist.

Um nun bei der Veranstaltung von Modellflugwettbewerben technische Übertreibungen in den Bauweisen der Flugmodelle auszuschließen, sind in Deutschland Baubestimmungen getroffen worden. Diese beziehen sich in erster Linie auf das Gewicht und das Aussehen der Flugmodelle. Beides soll sich in bestimmten Grenzen bewegen. Die Erfahrungen auf den Reichswettbewerben für Flugmodelle ergeben, daß den deutschen Modellfliegern trotz der Bauvorschriften größter Spielraum in der technischen Entwicklung der Flugmodelle gelassen ist. Dieser Spielraum muß unbedingt erhalten bleiben, weil bei größeren Beschränkungen manche Entwicklungsarbeit gehemmt würde.

In den internationalen Flugmodell-Rekordbestimmungen befinden sich jedoch unter den Bauvorschriften Beschränkungen, die mit den deutschen Auffassungen nicht in Einklang gebracht werden können. Die FAI-Bestimmungen sind offensichtlich auf eine bestimmte Flugmodellklasse, das naturgetreue Flugmodell, besonders zugeschnitten. Dieses geht zum einen aus der Begriffsbestimmung des Flugmodells, zum anderen aus den Vorschriften für die Rumpfabmessungen hervor.

In Deutschland versteht man unter einem Flugmodell nicht etwa nur eine Verkleinerung eines Flugzeuges. Das Flugmodell kann sogar das Vorbild oder wenigstens der Vorläufer für die Entwicklung eines manntragenden Flugzeuges sein. Es sei in dieser Beziehung z. B. nur an die von Lippisch,

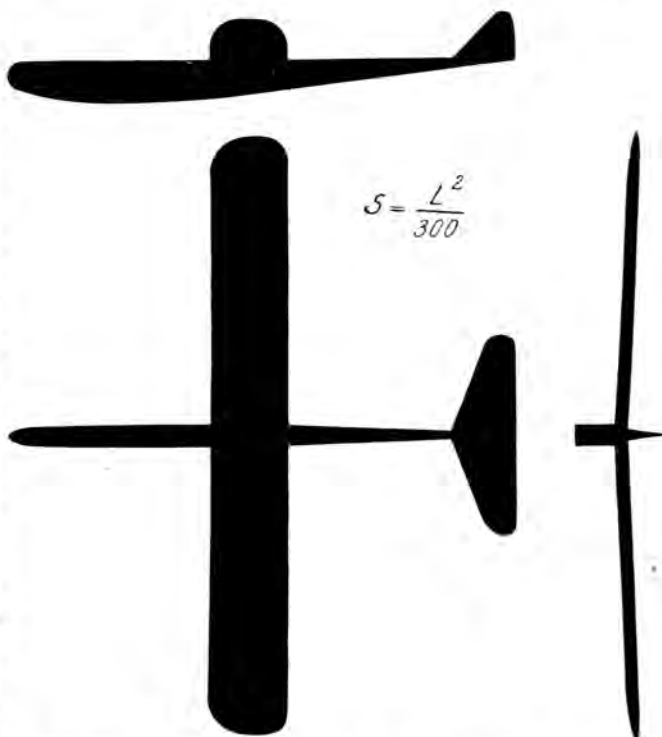


Abb. 2. Schattenriß eines Segelflugmodells, dessen Rumpf der früheren FAI-Formel entspricht.

Darmstadt, in bestimmter Richtung vorwärtsgetriebene Entwicklung von Schwingenflugmodellen gedacht. Das Flugmodell braucht also mit einem vorhandenen großen Flugzeugmuster in gar keinen Beziehungen zu stehen.

Der Rumpf eines bemannt fliegenden Flugzeuges diente in der Vergangenheit als Triebwerk-, Befestigungs- und Leitwertträger. In der Gegenwart gibt es schon viele Flugzeuge, bei denen das Triebwerk nur noch über die Bedienungshebel mit dem Rumpf verbunden ist. Es sind ferner gegenwärtig bei der Entwicklung neuartiger Flugzeuge Ansätze zu beobachten, die es gar nicht aussichtslos erscheinen lassen, daß spätere Flugzeuge vielleicht rumpfflos sein werden. Die Befestigung findet dann im Tragflügel Platz, und die Leitwerke sitzen entweder am Tragflügel oder sind durch besondere Träger mit ihm verbunden. Warum also eine so starke Betonung des Rumpfes bei Flugmodellen?

Es sei zugegeben, daß wir gegenwärtig das ange deutete Ziel noch nicht erreicht haben und daß es auch aus erzieherischen Gründen nicht ratsam ist, dem Erbauer eines Flugmodells völlige Freiheit in der Frage nach dem Ob und Wie des Rumpfes zu gestatten. Auch wir wollen auf unseren Reichswettbewerben Flugmodelle, bei denen der Rumpf nur durch einen Stab ersetzt ist, nicht sehen. Das sind einfache Flugmodelle für Anfänger.

Die Begrenzungen, die in den Rumpfabmessungen zu ziehen sind, müssen es aber dem Modellflieger gestatten, solche Rümpfe zu entwickeln, die den Forderungen einer guten Aerodynamik entsprechen. Diese Voraussetzungen sind hinsichtlich der FAI-Formel zur Bestimmung des Mindestquerschnittes des Flugmodellrumpfes nicht erfüllt. Auf Abb. 1 sind die drei Ansichten eines Segelflugmodells als Schattenriß dargestellt, dessen Rumpf der FAI-Formel  $S = \frac{L^2}{200}$  entspricht. (S ist hierin der Querschnitt des Rumpfes an seiner dicksten Stelle, L die Länge über alles.) Der Einfachheit halber ist dem Rumpf ein rechteckiger Querschnitt (Seitenverhältnis 1 : 2,5) zugrunde gelegt. Welcher deutsche Modellflieger würde ein Segelflugmodell mit einem so „plumpen“ Rumpf entwickeln wollen?

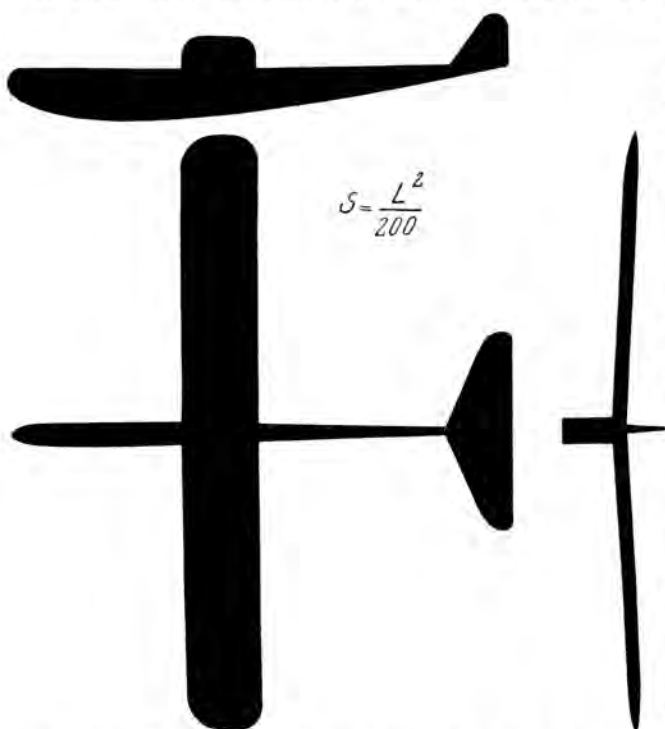


Abb. 1. Schattenriß eines Segelflugmodells, dessen Rumpf der FAI-Formel entspricht.

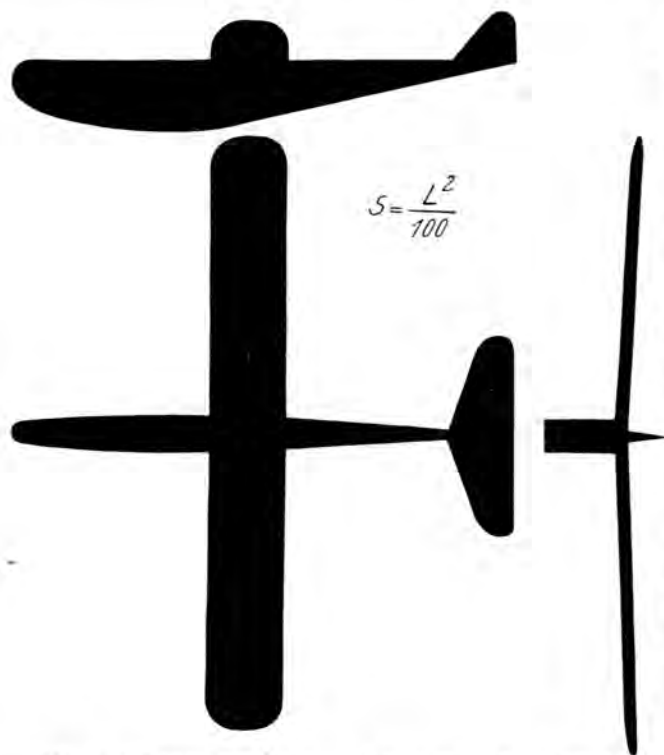


Abb. 3. Schattenriß eines Motorflugmodells, dessen Rumpf der FAJ-Formel entspricht.

Nun richtet sich die Rumpfsquerschnittsformel zwar nur nach der Länge des Rumpfes, die nicht begrenzt ist. Es besteht somit die Möglichkeit, den Rumpf kürzer zu bauen und damit einen geringeren Querschnitt zu erreichen. Doch auch dieser Weg erweist sich bei näherer Betrachtung als ungangbar. Eine Kürzung des hinter dem Tragflügel liegenden Rumpfteils gekürzt, so muß zum Ausgleich des Leitwerkgewichtes ein übermäßig hohes Trimmgewicht in der Rumpfspitze befestigt werden, das die Sinkgeschwindigkeit und die Bruchgefahr in starkem Maße erhöht. Oder sollen wir Deutsche dazu übergehen, zum Bau der Leitwerke den ausländischen Werkstoff Balsaholz zuzulassen?

Es gibt für die deutschen Verhältnisse nur eine Lösung, und die ist die Wahl einer Formel, deren Anwendung einen geringeren Rumpfsquerschnitt gestattet. In den Bauvorschriften unserer Flugmodellwettbewerbe wird nicht der Querschnitt, sondern der Umfang des Rumpfes an seiner dicksten Stelle vorgeschrieben. Diese Formel ist praktisch, weil sie eine einfache Nachprüfung ermöglicht. Sie ist aber — und das müssen wir zugeben — unmathematisch, denn in der Formel für die Errechnung des Luftwiderstandes eines Körpers tritt nicht der Umfang, sondern nur die Querschnittsfläche in Erscheinung. Sofern sich nicht eine einfachere Formel finden läßt, muß also bei dem Formelaufbau der FAJ-Bestimmungen geblieben werden. Nur ist es dann erforderlich, den Nenner zu vergrößern. Bis zum Vorjahre lautete die FAJ-Formel für den Mindest-

rumpfsquerschnitt (vgl. Abb. 2) eines Segelflugmodells:  $S = \frac{L^2}{300}$ . Die Anfang dieses Jahres vorgenommene Erhöhung des Rumpfsquerschnittes (durch die Formel  $S = \frac{L^2}{200}$ ) kann keinesfalls den Beifall deutscher Modellflieger finden. Es gibt unter unseren im Bauplan veröffentlichten Segelflugmodellen, mit denen wir leistungsmäßig gegenüber den anderen Staaten noch immer an erster Stelle stehen, nicht eines, das der jetzigen FAJ-Formel entspricht. Diese Tatsache ist um so betrüblicher, als Deutschland sich als das Ausgangsland der Entwicklung und Verbreitung des Modellsegelfluges betrachten kann. Hoffen

wir, daß noch in diesem Jahre die FAJ-Formel für den Rumpfsquerschnitt von Segelflugmodellen derart geändert wird, daß sie den Verhältnissen der deutschen Modellflugtechnik Rechnung trägt.

Das gleiche trifft für die Formel zur Bemessung des Rumpfsmindestquerschnittes bei Motorflugmodellen zu. Abb. 3 zeigt den Schattenriß der drei Ansichten eines Gummimotorflugmodells nach der Formel  $S = \frac{L^2}{100}$ . Diese Formel müßte auf die gegenwärtig für Segelflugmodelle geltende abgeändert werden (vgl. Abb. 1).

Sollte man ferner bei schwanzlosen Flugmodellen im Hinblick auf den Hauptzweck der Entwicklung schwanzloser Flugzeuge (weitgehende Ausschaltung schädlicher Widerstände) nicht überhaupt auf eine Vorschrift über das Vorhandensein eines Rumpfes verzichten?

Hinsichtlich der Bestimmungen über die Tragflügelbelastung aller Flugmodellklassen sind deutscherseits keine Einwendungen zu machen. Dasselbe trifft auch für die Bestimmung des Inhaltes des Höhenleitwerkes zu.

Mancher deutsche Modellflieger wird sich über die eigenartige Unterteilung der für die Klassen der Land- und der Wasserflugmodelle zur Anwendung gelangenden Antriebsarten wundern. Die internationalen Flugmodell-Rekordbestimmungen unterscheiden den Gummimotor und den mechanischen Motor. Eine Begründung für diese Art der Unterteilung wurde auf der Tagung der IMA abgegeben. Es handelt sich bei dem mechanischen Motor um jeden Antrieb, der nichts mit einem Gummimotor gemeinsam hat. Preßluftmotoren, alle Arten von Verbrennungsmotoren und auch etwaige Feder- bzw. Uhrwerkmotoren und sonstige Motoren gehören also zu den mechanischen Antrieben. Der Gummimotor, der an sich auch ein mechanischer Motor ist, nimmt nur wegen seines einfachen Aufbaues, seiner einfachen Bedienung und seines häufigen Vorkommens eine Sonderstellung ein, weshalb für ihn eine besondere Liste geführt wird.

Gegen diese Art der Unterteilung der Antriebe dürfte auch der deutsche Modellflieger keine Bedenken haben. Es würde schließlich zu weit führen, wenn man für die verschiedenen in Frage kommenden mechanischen Motoren besondere Listen führen wollte. Sollte es sich eines Tages herausstellen, daß einer der mechanischen Antriebe, z. B. der Uhrwerkmotor, eine Sonderstellung verdient, so ist es immer noch Zeit, Neubestimmungen vorzuschlagen.

Die nach den FAJ-Bestimmungen zu unterscheidenden Rekordarten (Dauer, Strecke, Höhe und Geschwindigkeit) sind hinsichtlich der Höhenrekorde als sehr umfassend zu bezeichnen. Diese Tatsache bedeutet aber keinen Nachteil. Die vorgeschriebenen und schon bestehenden Höhengreiber sind zwar nach Untersuchungen, die beim NS-Fliegerkorps durchgeführt wurden, in ihrer heutigen Fassung noch nicht für genaue Höhenbeurteilungen zu benutzen. Ein Höhenrekord wird aber nur dann seitens der FAJ anerkannt, wenn die Prüfung des Höhengreibers dessen Betriebstüchtigkeit erweist. Zudem besteht die große Aussicht, daß die gegenwärtig den Höhengreibern noch anhaftenden Mängel bald beseitigt sein werden.

Nun zu den Startvorschriften. Gegen die für Land- und Wasserflugmodelle mit Antrieb geltenden ist nach den Begriffen eines deutschen Modellfliegers nichts einzuwenden. Wie steht es aber mit den Hochstartvorschriften für Segelflugmodelle?

Bekanntlich ist der Hochstart für Segelflugmodelle unter erstmaliger Anwendung der sogenannten Schwerpunktseffellung (im Gegensatz zur Bugseffellung) eine rein deutsche Entwicklung. Erst nach 1931 wurde der Hochstart vom Ausland übernommen.

Die FAJ-Bestimmungen schreiben vor, daß das Segelflugmodell beim Hochstart mittels unausdehnbaren Kabels in die Luft zu befördern sei. Auf die deutsche Modellflugtechnik übertragen, würde diese Vorschrift den Hochstart mit direktem Zug völlig ausschalten oder nur dann bei einigen Segelflugmodellen ermöglichen, wenn frischer Wind weht und außerdem mit Leibeskraften gegen diesen gelaufen wird.

Die Bestimmung des unausdehnbaren Kabels ist nur auf die Verhältnisse des französischen Modellsegelfluges zugeschnitten. In Frankreich wurde bis zum Vorjahre der Rohbau von Segelflugmodellen vollständig aus dem leichten amerikanischen Balsaholz hergestellt. Die Flugmodelle erhielten dadurch ein sehr stark herabgesetztes Fluggewicht und damit eine geringe Flugeschwindigkeit. Zum Hochstart war somit nur eine außerordentlich schwache Zugkraft nötig. (Vgl. den Reisebericht „Ein Flugmodellwettbewerb in Frankreich“ im Heft 8, Jahrgang 1937, des „Modellflug“.)

Über die verschiedenen Möglichkeiten des Hochstarts (mit direktem Zug, Umlenkrolle und Winde) sind auf dem internationalen Kongress umfangreiche Aussprachen gepflegt worden. Ihr Ergebnis war, daß der FAI seitens der AMM folgende Änderungsvorschläge unterbreitet werden sollen:

Das Hochstartseil hat für Starts mit direktem Zug eine Gesamtlänge von 100 m, wovon 20 m aus dehnbarem Seil bestehen dürfen. Die Lauffstrecke für den Starthelfer wird nicht begrenzt.

Für Hochstarts, die unter Benutzung einer Seilwinde, einer Umlenkrolle oder eines Flaschenzuges durchgeführt werden, wird die Gesamtlänge des Hochstartseiles auf 200 m festgesetzt. Hierin dürfen 1,50 m Gummiseil eingeschaltet sein.

Diese Änderungen hinsichtlich der Hochstartausführung werden sicher auch den Beifall der französischen Modellflieger finden, denn die in den diesjährigen Rekordbestimmungen heraufgesetzte Mindesttragflügelbelastung für alle Flugmodelle auf 15 g/dm<sup>2</sup> schließt einen fliegenden Start mit unausdehnbarem Kabel bei Windstille ohnehin so gut wie aus.

Sehr bemerkenswert ist unter den „Sondervorschriften bezüglich der Flugmodell-Rekordversuche“ die Bestimmung, daß der zwischen Start und Landepunkt eintretende Höhenverlust 9 m je Flugminute nicht übersteigen darf. Durch diese Bestimmung wird festgesetzt, daß das Segelflugmodell während seines Rekordfluges auch einen wirklichen Segelflug ausführen muß und die Leistung nicht etwa auf einen Gleitflug zurückzuführen ist.

Mancher deutsche Modellflieger wird in den internationalen Rekordbestimmungen eine Berücksichtigung der nicht normalen Flugmodellmuster vermissen. Auch über diesen Punkt wurde in Brüssel verhandelt. Nach den Auslegungen des Vertreters Frankreichs ist jedoch jedes erdenkliche Flugmodellmuster rekordflugfähig, sofern es sonst den Bauvorschriften entspricht, so auch das deutscherseits als Beispiel herausgestellte Schwingenflugmodell.

Die Besprechung über diesen Punkt führte schließlich zu einer Aufstellung sämtlicher gegenwärtig in Frage kommender Flugmodellmuster. Die Aufstellung, die nachstehend wiedergegeben ist, soll ebenfalls der FAI mit dem Antrag vorgelegt werden, für jedes Muster eine besondere Rekordliste einzuführen.

1. Landflugmodelle,
2. Wasserflugmodelle,
3. Tragschrauberflugmodelle,
4. Hubschrauberflugmodelle,
5. Schwingenflugmodelle  
(die Muster 1 bis 5 werden nach der Art des verwendeten Motors weitergehend unterteilt in solche mit Gummimotor und solche mit mechanischem Motor),
6. Segelflugmodelle.

Wir wollen hoffen, daß die auf der ersten Tagung der AMM besprochenen und aufgestellten Änderungsvorschläge seitens der FAI Berücksichtigung finden. Wir können selbstverständlich nicht erwarten, daß die internationalen Rekordbestimmungen für Flugmodelle ganz auf die Verhältnisse des deutschen Modellflugportes abgestimmt werden. Jeder Sport hat in jedem Lande Überlieferungen, die nicht so leicht aufgegeben werden können. Wenn aber dafür gesorgt wird, daß in internationalen Sportangelegenheiten eine Regelung gefunden wird, der alle beteiligten Staaten zustimmen können, ohne wesentlich die eigenen Gepflogenheiten aufgeben zu müssen, dann ist die Gewähr für eine gemeinsam vorwärtsgetriebene Entwicklung gegeben, die nicht zuletzt zur Förderung der guten Beziehungen unter den Nationen beiträgt.

## Wer hat noch keine Einbanddecke?

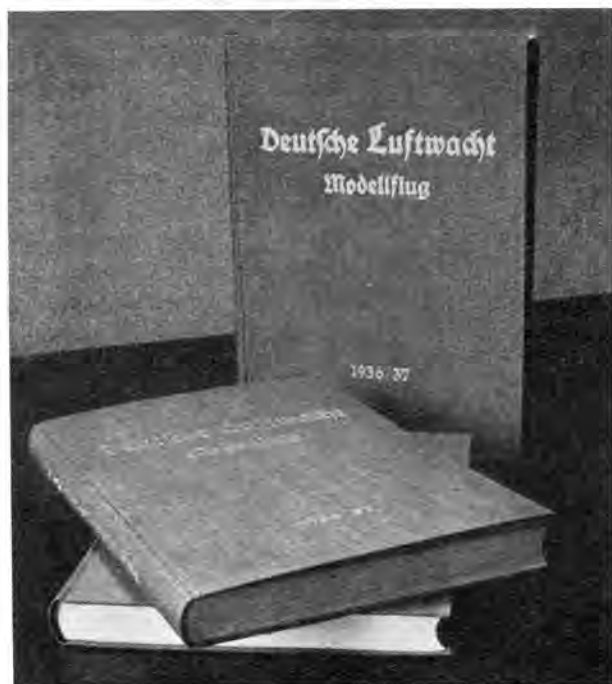


Bild: Archiv NSG

Der eingebundene „Modellflug“.

Es gibt keine wichtige technische Neuerung und kein bemerkenswertes Ereignis im Modellflugsport, worüber die Zeitschrift „Modellflug“ nicht ausführlich berichtet. Die Zeitschrift ist Ratgeber aller ihrer Leser. Sie gibt dem Modellbaulehrer Hinweise für die Gestaltung des theoretischen und praktischen Unterrichts im Flugmodellbau, sie beschreibt dem sportlichen Modellflieger in Wort und Zeichnung die neuesten Errungenschaften im Modellflug, deren Verallgemeinerung die Flugleistungen erhöht, sie dient dem Erfahrungsaustausch aller mit wissenschaftlichen Zielen vorwärtstrebenden Modellflieger. Schulung, Sport und Wissenschaft, diese drei Aufgabengebiete der Zeitschrift finden in jedem Heft fördernde Berücksichtigung.

Aus diesen Gründen kann die Zeitschrift auch nie veralten. Die zu Jahrgängen gebundenen Hefte dienen im Unterrichtsraum und in der Werkstatt als wertvolles Nachschlagewerk. Das Einbinden vermeidet, daß Einzelhefte verloren gehen oder im Aussehen leiden können. Nebstehend ist der gebundene Jahrgang 1936/37 abgebildet.

Einbanddecken können zum Preise von RM 2.— (einschl. Porto und Verpackung) je Stück beim Verlag E. C. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68/71, bestellt werden. Wer seine Zeitschrift achtet, läßt sie einbinden.



# Soll nur der Anfänger Papierflugmodelle bauen?

Von H. Ponnug, Briesg

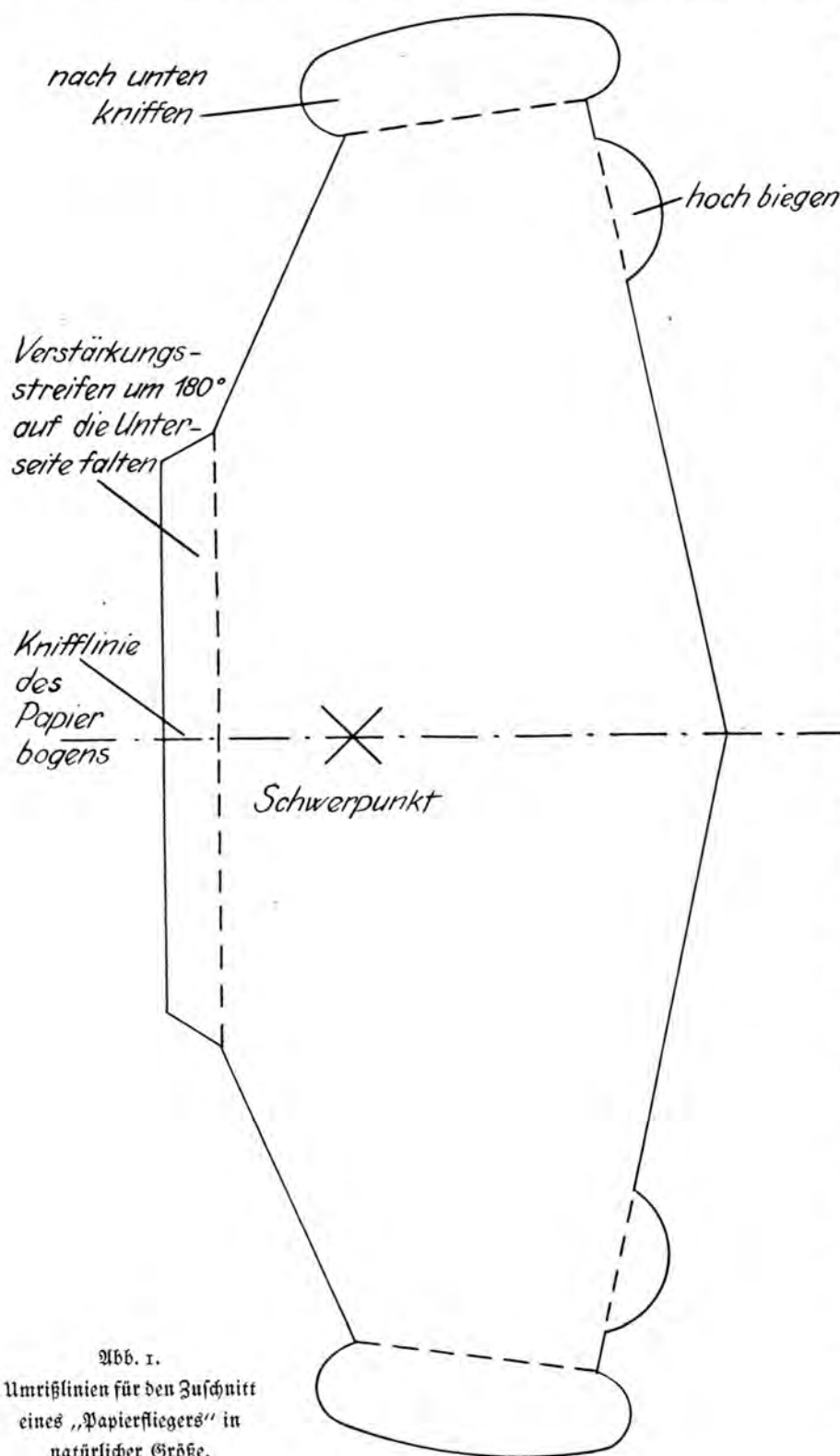
Viele fortgeschrittene Flugmodellbauer lehnen es ab, sich mit Papierflugmodellen zu beschäftigen. Sie sind der Meinung, derartige Flugmodelle seien nur für Anfänger bestimmt. In dieser Auffassung äußert sich eine starke

Verkenntnis der wirklichen Werte des Papierflugmodells. Schon lange hatte ich mir überlegt, wie man ein Flugmodell bauen müßte, das aus dem Wohnungsfenster gestartet werden könnte; denn oft konnte ich durch Seidenpapierfahnen feststellen, daß an manchen Tagen an den Häuserfronten starke thermische und auch durch Ablenkung entstandene Aufwinde herrschen. Ein aus Sperrholz gebautes Modell richtet leicht Schaden an, wenn es gegen Fensterscheiben oder an der Hauswand angebrachte Lampen fliegt. Ich griff deshalb zum Papierflugmodell, das ich schon als Zimmerflugmodell eifrig erprobt hatte. Dieses Flugmodell enttäuschte mich auch bei dieser neuen Eignungsprüfung in keiner Weise.

Meine Versuchsfreudigkeit auf diesem Gebiete wurde immer größer. Ich konnte regelrechte Thermikstudien machen, die mir mit Flugmodellen anderer Art unmöglich gewesen wären. Flüge von mehr als einer Minute waren schließlich keine Seltenheit. Sehr oft stiegen die Modelle über Starthöhe und verschwanden hinter der Dachkante. Später fand ich manches auf dem Flachdach des Hauses wieder. Die meisten aber gingen auf Strecke und kamen, wenn es der Zufall wollte, in eine neue Aufwindströmung. In einzelnen Fällen flogen die Modelle mehrere Minuten lang.

Vorbedingung für solche Thermikflüge ist allerdings eine möglichst hohe Startstelle im Hause, denn der Aufwind, den die Sonneneinstrahlung an der Hauswand hervorruft, ist erst ungefähr in Höhe des zweiten bis dritten Stockwerkes für Segelflüge ausreichend stark.

Im allgemeinen hält man die Papierflugmodelle nur für Schönwetterflugmodelle. Ich habe jedoch auch an trüben Tagen schon schöne Erfolge erzielt, die ich mit Hilfe des durch Ablenkung entstandenen Auf-



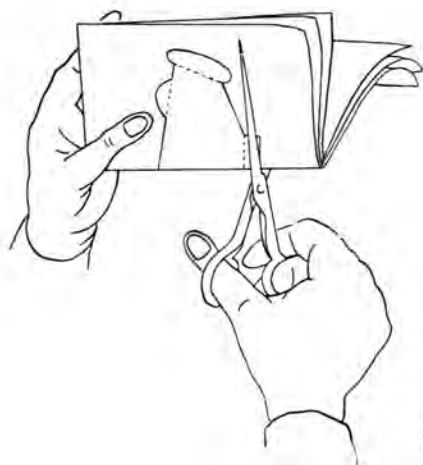


Abb. 2.  
Zuschnitt mehrerer  
Papierflugmodelle.

windes erreichen konnte; denn die Papierflugmodelle flogen auch bei stärkerem Wind recht ordentlich und wurden nicht etwa wie Papierfetzen umhergejagt.

Für diejenigen, die sich noch gar nicht oder nur sehr wenig mit Papierflugmodellen beschäftigt haben, will ich nachstehend eine kurze Bauanleitung eines solchen Modells geben, das sich bei meinen Versuchen besonders bewährte und dessen Herstellung äußerst einfach und zudem kostenlos ist. Gerade die letzte Eigenschaft ist bei derartigen Versuchen besonders wichtig, weil man ja mit dem Verlust des Modells rechnen und es deshalb von vornherein in einer Mehrzahl herstellen muß.

Als Werkstoff benutzt man am besten einfaches Schreibheftpapier oder — wenn man schon größere Übung hat — auch Seidenpapier. Die zweckmäßigste Form für Papierflugmodelle ist die Nurflügelform. Aus der Abb. 1 kann man ersehen, welche Form man dem Modell gibt. Die Herstellung gestaltet sich denkbar einfach. Man faltet einen entsprechend großen Papierbogen um eine Mittellinie und schneidet dann die Form des halben Modells aus. Da das Papier doppelt liegt, hat man somit auch die andere Hälfte ausgeschnitten. Man kann selbstverständlich auch mehrere Bogen nehmen und auf diese Weise mehrere Flugmodelle mit einem Zuschnitt herstellen (Abb. 2).

Die Hauptvoraussetzungen, die man bei der Gestaltung der Modelle zu beachten hat, sind: zur Flugrichtung schräg nach innen gestellte Ohren, die man am besten schräg nach unten knipft, und an den Flügelenden angeordnete Ruder, die als Quer- und Höhenruder Verwendung finden. Die fertigen Modelle wiegt man mit kleinen Blechstücken aus Zigarettenpackungen oder Zahnpastuben aus. Etwas V-Form ist für die Querstabilität vorteilhaft. Auch die mittlere Tragflügeltiefe darf nicht zu klein gewählt werden, da sonst das Modell in die Gefahr gerät, seine Längsstabilität bei stärkerer Böigkeit zu verlieren.

Stellt man die Modelle aus Seidenpapier her, so wird ein größeres Stück vor der Linie der Flügelnahe entlang geschnitten. Den überstehenden Streifen faltet man nach unten und benutzt ihn zur Versteifung.

In vielen Fällen werden die gestarteten Modelle sofort zum Kurvenflug übergehen. Diese Erscheinung kann man aber sehr leicht dadurch beseitigen, daß man das Ohr des

hängenden Flügels etwas nach oben biegt, wodurch dieser Flügel einen größeren Auftrieb erhält. Außerdem kann man natürlich auch die Querruder zum Ausgleich benutzen.

Die Spannweite dieser Papierflugmodelle soll möglichst nicht größer als 200 mm sein. Bei dieser Höchstspannweite fertigt man das Trimmgewicht aus Metallblech in Form eines Streifens an, den man dann um die Flügelnahe biegt. Mit Hilfe dieses Blechstreifens kann man auch die V-Form beliebig fest einstellen.

Auch bei Papierflugmodellen ist ein guter Start Vorbedingung für den einwandfreien Flug. Man wirft diese Modelle nicht wie Papierswalben in die Luft, sondern schiebt sie in einer flach zum Boden geneigten Linie in diese. Auch hier gilt das Sprichwort: Übung macht den Meister.

Bei dem Musterflugmodell in Abb. 1 ist die Schwerpunktlage angegeben. Um den Schwerpunkt am fertigen Flugmodell festzulegen, nimmt man eine kleine Gabel, die man sich vorher aus zwei Pappstückchen mit zwei zwischengeleiteten Stecknadeln herstellt (Abb. 3) und unterstützt das Modell rechts und links neben seiner Mittellinie. Gibt man aber dem Modell eigenentworfene Formen, muß die richtige Schwerpunktlage gesucht werden. Das Modell ist dann solange auszutrimmen (Gewichtsausgleich an der Tragflügelvorderkante) und immer wieder zu starten, bis es unter einem flachen Gleitwinkel längs stabil fliegt.

Es wäre noch zu bemerken, daß man zweckmäßig die Form der Modelle dem gerade herrschenden Wetter angleicht. So wird man z. B. bei ausgesprochenem Thermikwetter eine Form wählen, die dem „fliegenden Brett“ angeglichen ist, wodurch das Modell sehr leicht kurven kann. Im Aufwind, der durch Ablenkung entsteht (Hangaufwind), ist dagegen ein kurstabiles Modell zu bevorzugen, und man lege einen pfeilförmigen Grundriß fest.

Zuletzt noch einen Rat für die praktischen Starts aus dem Fenster. Man lege sich stets einige Seidenpapierschnitzel bereit. Vor jedem Start werfe man eines davon in die Luft, um festzustellen, ob nicht gerade ein Abwind entstanden ist. Dadurch kann man sich manche Mühe ersparen, denn die Modelle würden in diesem Falle rettungslos „abtaufen“. Ferner Vorsicht bei den Fensterstarts! Nicht selber das Gleichgewicht verlieren! Entsprechende Sicherungen treffen!

Ich möchte meinen Aufsatz nicht schließen, ohne meine Auffassung ausgedrückt zu haben, daß die Beschäftigung mit derartigen Papierflugmodellen sogar einen wissenschaftlichen Wert haben kann. Professor Georgii von der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug betonte vor einiger Zeit, daß die sich hinter Gebirgen befindenden Leewirbel noch eine große Bedeutung für den Segelflug bekommen könnten. — Es sind bekanntlich in den Leewirbel-

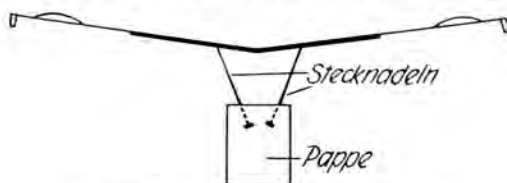


Abb. 3. Praktisches Auswiegen.

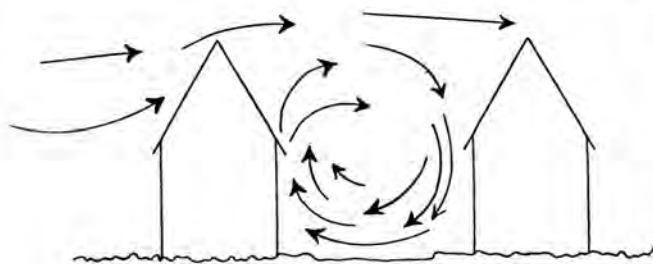


Abb. 4.  
Wirbelbild des Windes zwischen Häusern.

walzen des Riesengebirges schon Höhenflüge bis zu 6000 m ausgeführt worden. — Vielleicht entstehen — allerdings in kleinerem Maße — ähnliche Wirbel hinter Häusergruppen. Mit Hilfe von Papierfegen und Papierflugmodellen läßt sich das Vorhandensein von Wirbeln gut beobachten. Man kann oft feststellen, daß das Modell an Stellen, wo Aufwind vorhanden sein müßte, plötzlich absackt, während es an anderen Stellen, an denen mit Abwinden gerechnet wird, plötzlich um viele Meter steigt (vergl. Abb. 4).

## Die Normung von Werkstoffstärken im Flugmodellbau

Der im Januarheft veröffentlichte Aufruf zur Mitarbeit an der Schaffung einer Normung der Querschnitte bzw. Stärken der Hauptwerkstoffe des Flugmodellbaues (Kiefernleisten, Eschenleisten und Sperrhölzer) hat einen erfreulich großen Widerhall gefunden. Die Schriftleitung dankt an dieser Stelle allen Flugmodellbauern, Werkstoffgeschäften und Verlagen, die bei der Zusammenstellung der nachstehend veröffentlichten Liste der genormten Werkstoffstärken ihre Erfahrungen zur Verfügung stellten. Nicht alle Vorschläge konnten berücksichtigt werden, denn auch hier gilt das Sprichwort: Viele Köpfe, viele Sinne. Die Schriftleitung hat jedoch jeden einzelnen Vorschlag einer eingehenden Prüfung unterzogen und ist der Überzeugung, daß die nachstehende Liste in weitestgehendem Maße sowohl den Ansprüchen der deutschen Modellflieger genügt, als auch den Wünschen der Werkstofflieferfirmen hinsichtlich der Vereinfachung der Lagerhaltung Rechnung trägt. Der deutsche Modellflugsport ist einen Schritt vorwärtsgekommen.

Die Maßnahmen, die zur weitergehenden Verallgemeinerung der Normungsliste getroffen werden müssen, werden mit den Werkstofffirmen besonders vereinbart. In der Zukunft des deutschen Modellflugsportes gelten nur folgende Grundsätze:

1. Der Modellflieger verlangt bei seinen Werkstoffeinkäufen nur die genormten Werkstoffstärken.
2. Der Flugmodell-Werkstoffhändler führt in seinen Preislisten und seinem Lager nur die genormten Werkstoffstärken.
3. Die Verlage für Luftfahrtliteratur sorgen bei Veröffentlichungen und Neuauflagen von Flugmodellbauplänen dafür, daß die nicht genormten Werkstoffstärken weitestgehend durch genormte ersetzt werden.

### Liste der genormten Querschnitte bzw. Stärken verschiedener Hauptwerkstoffe des Flugmodellbaues (gültig ab 1. August 1938)

Querschnitte der Kiefernholzleisten  
in mm:

1,5 × 3 (für lamellierte Randbogen);  
2 × 2; 2 × 3; 2 × 5; 2 × 7; 2 × 10;  
2,5 × 2,5; 2,5 × 5;  
3 × 3; 3 × 4; 3 × 5; 3 × 6; 3 × 10;  
5 × 5; 5 × 8; 5 × 10; 5 × 15; 5 × 20;  
7 × 10;  
8 × 8;  
10 × 10; 10 × 20.

Querschnitte der Eschenholzleisten  
in mm:

1,5 × 3; 2,5 × 5;  
2 × 2; 5 × 5.

Rundholzleisten aus beliebigem Holz in mm:  
2; 3; 5.

Sperrholzstärken in mm:

zweischichtig: 0,2;  
drei- oder mehrschichtig: 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2; 1,5;  
2; 3; 5; 10.

Druckfehlerberichtigung: In der im Heft 4, Jahrgang 1938, mit dem Stand vom 1. April 1938 veröffentlichten Liste der deutschen Flugmodellrekorde ist bei der Klasse der Saalflugmodelle mit Gummimotor als beste Handstart-Dauerleistung 25 s angegeben. Der Rekord, dessen Inhaber G. Neubauer, Königsberg/P., ist, liegt bei 174 s.



# Wohl Werkzeug beiseite !

## Der „Schwinguin“

Ein übermütiger Pegasusritt von Karl Linus Leidl

Es hat sich heute herausgestellt,  
Dass bei der Erschaffung dieser Welt  
Der Herrgott gar vieles geschaffen:  
Blumen und Bäume, Kühe und Affen.  
Doch leider hat er eines vergessen,  
Worauf wir Flieger besonders versessen;  
Denn als die Erschaffung vorüber war,  
Da fehlte dem Menschen das Flügelpaar.

Doch dieser — in forschendem Drange —  
Bemüht sich Jahrtausende lange,  
Wie dem Mangel zu begegnen sei,  
Wie in die Lüfte er schwingen sich frei.  
In der Natur war manch' Vorbild zu schauen.  
So fing er denn an, Modelle zu bauen.

In einer Reichsmodellbauschule  
Sass er gar lange auf dem Stuhle.  
Mit Uhu, Kaltkleim, Cohesin,  
Fing er die Sache listig an.  
Mit Leisten, Raspel, Stichel, Säge,  
Kam bald ein seltsam Ding zuwege.

Aus Sperrholz und Bespannpapier  
Erstand das reinste Wundertier.

Der „Schwinguin“ — ein Fabelwesen —,  
Von dem noch nirgends steht zu lesen,  
Dass er der erste Vogel sei,  
Der nicht gekrochen aus dem Ei.  
Bald flattert lustig er im Wind  
Als übermütig' Vogelkind.

Doch liegt der Schwerpunkt nicht ganz richtig,  
Ist kopfwärts er noch zu gewichtig,  
So stürzt er schnell der Erde zu  
Und sucht in ihrem Schoße Ruh.  
Ist er dagegen schwanzwärts lastig,  
Macht in der Luft er viel Gymnastik.  
Im Leib brummt ihm die Gummischnur,  
Zieht man ihn auf, kommt er auf Tour.  
Ist endlich alles dann in Butter,  
Hat er verdient sein Kaltkleimfutter,  
Dann grüßt ein hundertstimmig „Krah!“  
Den „Schwinguin“ bei seiner A.

## April, April!

Zeichnung von Hermann Regal, Kiel



Der im Aprilheft veröffentlichte Aufsatz „Das Thermiksuchgerät „Thermophot“ war selbstverständlich als Aprilscherz aufzufassen. Sein Verfasser, F. Werner, Hildesheim, ist in Wirklichkeit Werner Funke aus gleicher Stadt, der mit der Namensverdrehung lediglich vermeiden wollte, daß der Scherz zu offensichtlich wurde. Funke hat bekanntlich auch den Aprilscherz des als Perpetuum mobile wirkenden Turbinenantriebes im Aprilheft 1937 „verbrochen“.

## Neuartige Rumpfbauweise

Von Felix Hipp

Schon einmal ist in dieser Zeitschrift von anderer Seite eine neue Rumpfbauweise unter Benutzung einer „Stabhelling“ beschrieben worden<sup>1)</sup>. Es wurde dabei vorgeschlagen, sämtliche Rumpfspanten zu durchbohren, sie auf ein Stahlrohr in vorgeschriebener Entfernung aufzureihen, die Rumpflängsholme in die Aussparungen der Rumpfspanten einzufügen und dann nach dem Herausziehen des Stahlrohrs in üblicher Bauweise fortzufahren. Ich selber wende eine ähnliche Bauweise schon seit langem an und erhalte damit formensichere und verzugfreie Rümpfe. Gerade die Ausschaltung einer Verzuggefahr während des Baues ist m. E. eine Notwendigkeit, die in besonderem Maße dann zutrifft, wenn es sich um große und wertvolle Flugmodelle handelt. Da ich der Auffassung bin, daß die von mir entwickelte Bauweise in manchen Arbeitsgängen noch etwas einfacher ist als die unter Verwendung eines Stahlrohres, möchte ich dieselbe hier etwas eingehender

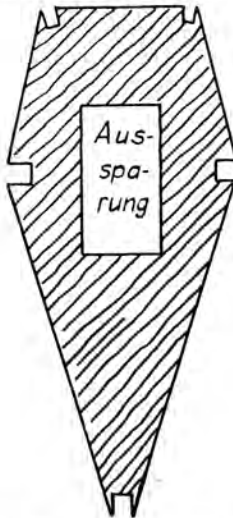


Abb. 1.  
Aussehen des  
fertigen  
Rumpfspantes.

beschreiben. Es sei vorausgeschickt, daß sich diese Bauweise insbesondere für die Herstellung der Rümpfe großer Segelflugmodelle und Benzinmotorflugmodelle eignet.

An Stelle des Stahlrohres benutzen wir eine überall leicht zu beschaffende Holzleiste mit rechteckigem Querschnitt. Der zweckmäßigste Querschnitt liegt für Flugmodelle mit etwa 2000 mm Spannweite erfahrungsgemäß bei etwa  $20 \times 40$  mm. Bei kleineren Flugmodellen kann er kleiner gehalten werden. Die Länge des Stabes muß etwa der Rumpflänge entsprechen. Auf jeden Fall ist darauf zu achten, daß die Leiste in keiner Richtung einen Verzug besitzt. Außerdem besteht die Bedingung, daß sie vierseitig gehobelt sein muß.

<sup>1)</sup> Aufsatz von Dr. R. Hagen in Band 2, Nr. 4, „Wie baue ich den Flugmodellrumpf einfach und genau?“

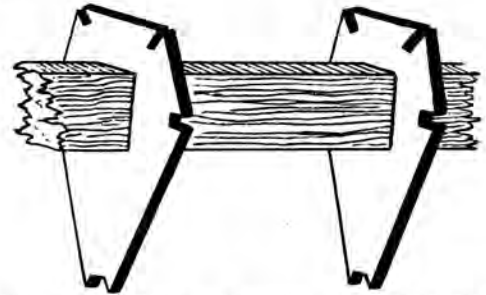


Abb. 2. Aufreihen der Spanten auf den Hellingstab.

Der Bau des Rumpfes vollzieht sich wie folgt: Wir stellen auf zeichnerischem Wege auf jedem Spant den Durchgangspunkt der gedachten Rumpflängsachse fest und benutzen diesen als Ausgangspunkt für die Einzeichnung der Vierkantaussparung. Die Aussparungen, deren Mittelpunkt der Ausgangspunkt ist, werden zweckmäßigerweise hochkant stehend angeordnet, und zwar aus zweierlei Gründen. Zum einen biegt sich die Stabhelling über den hohen Querschnitt nicht merklich durch, zum anderen können wir den Stab in engen Rümpfen besser unterbringen. Bei Rümpfen, die sich nach hinten stark verengen, können wir die Stabhelling nicht bis zu den letzten Spanten durchgehen lassen (es sei denn, daß wir sie nach dem Rumpfsende zu schwächer hobeln). Sind die Spanten fertiggestellt, die dann mit Aussparung etwa der Darstellung der Abb. 1 entsprechen, tragen wir mit Bleistiftstrichen auf den Außenflächen des Hellingstabes die genauen Spantenabstände ab. Wir reihen anschließend die Spanten auf (Abb. 2) und können sodann die Rumpflängsholme einbauen.

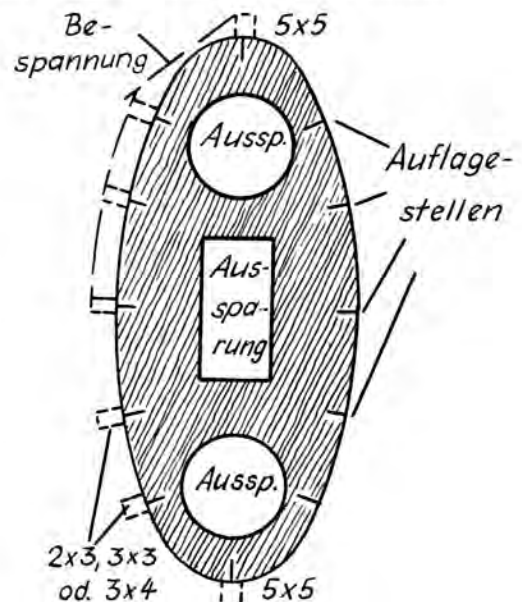


Abb. 3. Herstellung eines ovalen Spantes.

Das Entfernen des Hellingstabes aus dem Rumpf erfolgt erst dann, wenn dessen fertige Bespannung durch den letzten Spannlackanstrich die endgültige Straffung erhalten hat. Wir ziehen den Stab durch den Ausschnitt im ersten Spant heraus und bringen als Abschlußarbeit den bisher noch fehlenden Nasenklotz des Rumpfes an.

Das wäre die Bauweise eines üblichen Rumpfes. Nun ermöglicht aber die Verwendung der Stabhelling besondere Vorteile bei der Herstellung von Rumpfen mit rundem oder ovalem Querschnitt. Bekanntlich versuchen alle stoffartigen Spannungsmittel, wie Batist, Papier usw., bei der Überspannung gebogener Bauteile sich nach innen zu wölben. Um zu vermeiden, daß dieses Einwölben die Aerodynamik stark verschlechtert, dürfen wir die Rumpflängsholme nicht in die Spanten einlassen, sondern müssen sie über deren Außenschnitte laufen lassen. Diese Bauweise ist ebenfalls nur dann durchführbar, wenn eine Stabhelling benutzt wird.

Gehen wir von dem Beispiel der Herstellung eines Rumpfes mit ovalem Querschnitt aus. Um überhaupt den Rumpf angenähert oval zu erreichen, müssen wir eine Vielzahl von Rumpfgurten einsetzen, die dann im Querschnitt klein gehalten werden können (z. B.  $2 \times 2$ ,  $2 \times 3$ ,  $2 \times 4$  mm). An den Spanten haben wir lediglich die Auflagestellen durch Striche anzudeuten (Abb. 3).

Wenn die Spanten auf den Holzstab gereiht sind, legen wir die Rumpflängsholme über, halten sie durch Stecknadeln oder über den Rumpf gestreifte Gummiringe fest, richten sie aus und leimen sie mit „Uhu-hart“ oder dickem Kaltleim an (vergl. Abb. 4). Um schon den Stoff aufzubringen, bevor der Nasenklotz befestigt ist, müssen wir die

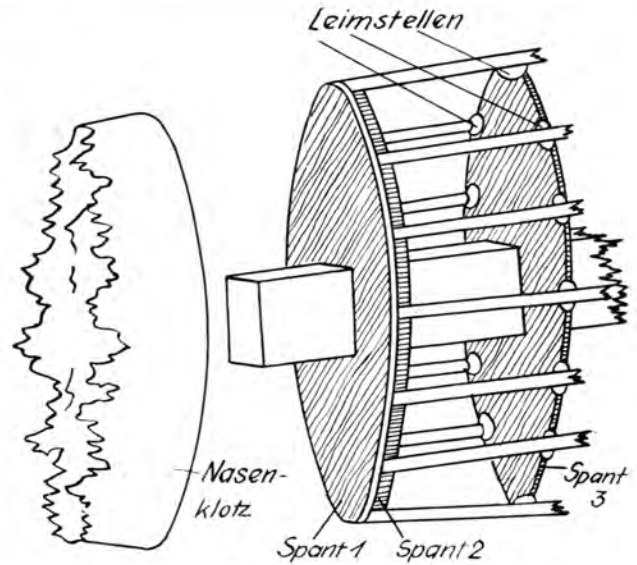


Abb. 4. Die Spanten der Rumpfspitze.

vorderen Spanten etwa wie in Abb. 4 entwerfen. Der sogenannte Kopfspant hat dann die gleiche Form wie die Hinterseite des Nasenklotzes und sitzt später unmittelbar hinter diesem.

Damit sich die Leisten beim Straffen der Bespannung nicht einbeulen, wählen wir (bei ovalen Rumpfen) für die oberste und unterste Rumpfleiste einen größeren Querschnitt (etwa  $5 \times 5$  mm). Bei den übrigen Längsholmen ist kein Einbeulen zu befürchten. Erleichterungsausparungen können, wie in Abb. 3 dargestellt, ausgeführt werden.

Ich möchte hier nicht auf alle Vorteile eingehen, die ich bei dieser Bauweise feststellen konnte. Ich hoffe jedoch, dem Flugmodellbauer gezeigt zu haben, wie sich der Rumpf noch genauer und aerodynamisch günstiger bauen läßt.

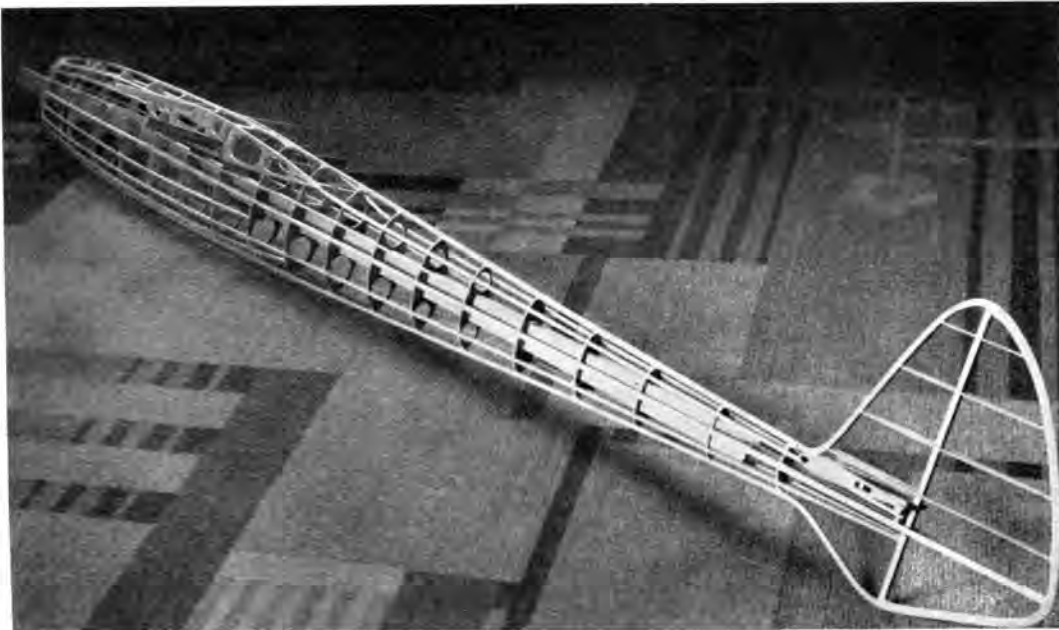


Bild: Fritz Gipp

Abb. 5.  
Der fertige Rumpf-  
rohbau vor dem  
Herausziehen des  
Hellingstabes.



# Das Leichtmetall-Saalsflugmodell „Metallus“

Von Otto Wernicke, Schmalkalden i. Thür.

Anlässlich des am 6. März in Berlin veranstalteten Saalsflugmodell-Wettbewerbes des NS-Fliegerkorps startete ich das erste Saalsflugmodell in Leichtmetallausführung. Das Fluggewicht betrug bei einer Spannweite von 450 mm 7,8 g, die mit dem Modell auf dem Wettbewerb erreichte Bestzeit 62 s.

Unter Ausnutzung der Erfahrungen, die ich bei den Flügen des Modells in dem Wettbewerbsaal sammeln konnte, einem Raum, der weit größer war als der mir zum Einfliegen in Schmalkalden zur Verfügung gestandene, entwickelte ich im Auftrage der Schriftleitung dieser Zeitschrift das hier veröffentlichte Saalsflugmodell „Metallus“. Der Gleitwinkel dieses Modells ist bei einem Fluggewicht von 9,6 g bedeutend flacher, als der des in Berlin gestarteten. Die Gleitzahl liegt bei 1 : 5. Das verhältnismäßig niedrige Baugewicht führt zu guten Kraftflugleistungen und zeigt, daß auch in der leichtesten Klasse der Flugmodelle, der des Saalsflugmodells, die Meco-Metallbauweise mit Erfolg angewendet werden kann. Die Abb. 1 u. 2 zeigen das fertige Saalsflugmodell „Metallus“.

## Der Bau des Flugmodells

### Allgemeines

Der Bau des Flugmodells erfolgt unter Verwendung der käuflichen Meco-Leichtmetallprofile Nr. 4 und 5 b. Die Verbindungen aller Metallteile untereinander werden durch Aluminiumnieten hergestellt, deren Schaftdurchmesser 1 mm beträgt.

An Werkzeugen sind erforderlich: Meco-Schere, Loch- und Nietzange „Konstruktor“ (beide mit den Arbeitsköpfen für 1 mm starke Nietungen), breitmaulige Abkantungzange oder Flachzange, Feile und Maßstab.

Bei der Beschaffung der Leichtmetall-Profilbänder achten wir darauf, daß wir von dem Profil Nr. 4 zwei je 1200 mm lange Bänder, von dem Profil Nr. 5 b ein 500 mm langes Band bestellen.

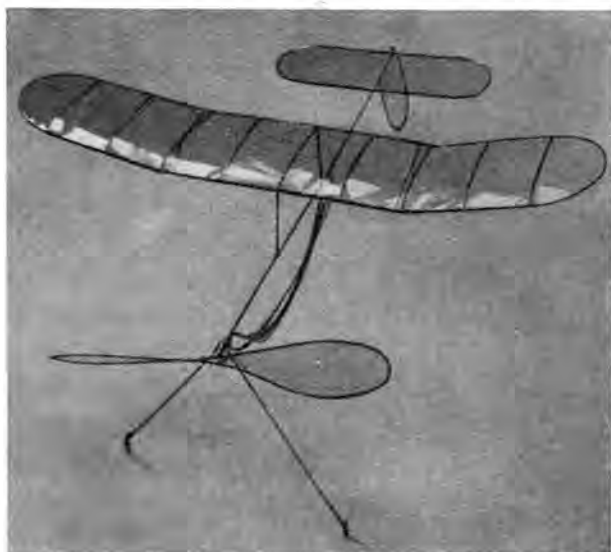


Abb. 1. Das fertige Saalsflugmodell schräg von vorn gesehen.

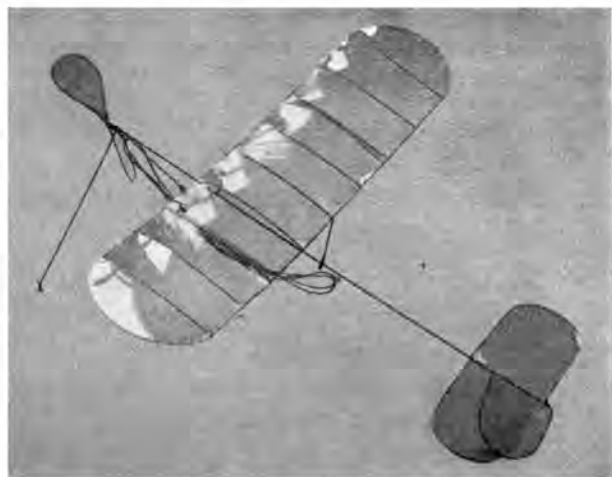


Abb. 2. Schräge Draufsicht des Saalsflugmodells.

Betrachten wir das Profil Nr. 4 (vgl. Abb. 3), dann sehen wir, daß die Seiten aus zwei nicht ganz halbrunden Abrollungen bestehen. Trennen wir in der Mitte des Profilbandes beide Abrollungen voneinander, dann erhalten wir zwei brauchbare Profilstreifen, aus denen die einzelnen Bauteile (außer dem Rumpfstab) geformt werden.

Die Meco-Schere benutzen wir beim Auftrennen der Bänder als Reißer, indem die Spitze ihres einen Schenkels auf dem Profil mit kräftigem Druck unter Benützung eines Lineals einigemal entlanggezogen wird. Das so eingerichtete Profil läßt sich an dieser Stelle leicht brechen und behält trotzdem bis auf einige leicht zu beseitigende Verformungen seine gerade Richtung, was beim Schneiden mittels Schere nicht der Fall ist.

Verschiedene Bauteile müssen nach den Maßangaben der Bauzeichnung zur Gewichtsersparnis befeilt werden. Die hierbei eintretenden Verformungen sind anschließend wieder zu beseitigen; denn nur ein vorher gerichtetes Profil läßt sich leicht und ohne Spannung vernieten.

Beim Formen der Randbogen für den Tragflügel und die Leitwerke wird das jeweilige zugeschnittene Profilband auf den Tisch gelegt und mit beiden Händen, wobei die Daumen an der offenen Seite des Profils den Druck ausüben, gebogen. Dadurch erreichen wir, daß die Bogen, ohne sich zu verdrehen, gleichmäßige Rundungen aufweisen.

Um eine größere Steifheit zu erlangen, werden alle Umrundungs-Profilbänder und auch die Bänder der Fahrwerkstreben nach dem Vernieten mit einer breitmauligen Zange zu einer U-Form zusammengedrückt.

### Rumpf und Fahrwerk

Der Rumpfstab 1 wird aus dem Profil Nr. 5 b hergestellt. Von einem 425 mm langen Band dieses Profils schneiden wir mit der Meco-Blechschere die eine Rolle ab. An dem restlichen Profil, das also nur aus einem Steg mit einseitiger Rolle besteht, nehmen wir den nachstehend erklärten Beschnitt vor: Wir entfernen, wie aus der Bauzeichnung ersichtlich, bis auf einen mittleren 5 mm langen und einen vorderen 25 mm langen Teil vollständig den Steg. Der mittlere stehenbleibende Stegteil dient später als Anschlag für den Gummimotor-Endhaken, der vordere als Lagerbock für die Luftschraubenwelle.

Die nächste Arbeit besteht in der Herstellung des Lagerbockes für die Luftschraubenwelle. Wir biegen die Rolle am vorderen Rumpfstabende in einer Länge von 25 mm derart auf, daß der Steg zu dem aufgebogenen Teil einen Winkel von 90° bildet. Anschließend schneiden wir das vordere Rumpf-

Wilber (2): Heller

stehende derart zu, wie es die Sonderzeichnung des Lagerbodens zeigt und bringen die Köcher zur Aufnahme der späteren Luftschraubenwelle an. Die Abkantungen, wie sie der Schnitt A—B darstellt, können erst nach der Befestigung des Fahrgestells vorgenommen werden.

Das Fahrgestell besteht aus den Teilen 2 bis 4. Wir stellen zunächst die aus einem Stück bestehenden Fahrwerkstreben 2 her und benutzen dazu das Profil Nr. 4 in einer Länge von 355 mm. An diesem Profil entfernen wir in der schon in dem Abschnitt „Allgemeines“ beschriebenen Weise bis auf einen mittleren Teil von 8 mm Länge die eine halbrunde Abrundung. Die Mitte des Profilbandes wird in ihrer ganzen Länge (8 mm) flach gedrückt.

Bevor die Befestigung am Rumpfstab erfolgt, sind die Fahrwerkstreben zur Gewichtsersparnis durch Beseilen zu verjüngen. Die Bauzeichnung gibt die Stärke der Verjüngung an.

Die Befestigung der Fahrwerkstreben am Rumpf geschieht durch Nietung. Das Abwärtsbiegen beider Streben erfolgt aus freier Hand und bereitet keine Schwierigkeiten.

Anschließend nehmen wir die Anfertigung und Befestigung der Fahrwerksträger 3 vor. Diese bestehen aus je einer Kreisscheibe aus 0,3 mm starkem Duralblech (flachgedrücktes Profil 5b).

Wer will, kann zur Verbreiterung der Lauffläche den Scheibenrand etwas umbördeln. Als Nadachse 4 dient je eine Niete. Bei der Formung des Schließkopfes der Niete darf nur ein geringer Nietdruck ausgeübt werden. Es muß die Gewähr bestehen, daß die Räder genügend Spielraum zum Laufen haben. Sie sind gegebenenfalls durch Drehen und Olen gangbar zu machen.

Nunmehr kann der Lagerbock durch rechtwinklige Abkantung der Teile vervollständigt werden, die zur späteren Aufnahme der Luftschraubenwelle dienen. (Beachte Schnitt A—B der Bauzeichnung.)

### Leitwerke

Das Seitenleitwerk besteht aus der Umrandung 5. Diese wird aus dem beschnittenen Profil Nr. 4 hergestellt. Die zugehörige Umrandung erhält zunächst die vorgezeichneten Biegungen, wofür wir die Bauzeichnung als Biegevorlage benutzen. Anschließend drücken wir die beiden Enden der Umrandung gemäß der Bauzeichnung flach und verbinden sie durch eine Niete untereinander.

Die Umrandung des Höhenleitwerkes 6 wird wie die des Seitenleitwerkes aus dem beschnittenen Profil Nr. 4 hergestellt. Das Biegen erfolgt in der bekannten Weise. Die Enden der Umrandung stoßen in der Leitwerkmittle zusammen. Sie werden hier überlappt und zugleich mit der einen Befestigungszunge 7 untereinander durch eine Niete verbunden.

### Die Befestigung der Leitwerke

Zur Befestigung der Leitwerke am Rumpf dienen die Teile 7 und 8. Wir nieten zunächst die Umrandung des Seitenleitwerkes 5, die zweite Befestigungszunge 7, die in Richtung zur Rumpfspitze steht, und das Rumpfstabende zusammen. Das Seitenleitwerk kann somit durch Drehung um diese Niete verstellt werden. Zum Aufsetzen des Höhenleitwerkes müssen wir am hinteren oberen Rande des Seitenleitwerkes die Befestigungsklammer 8 anbringen. Zur Aufnahme dieser Klammer ist es erforderlich, die Seitenleitwerkumrandung an der aus der Bauzeichnung ersichtlichen Stelle mit einem 3 mm breiten Schlitz zu versehen. Dieser entsteht dadurch, daß wir die Umrandungsleiste an der geschlossenen, also äußeren, Seite leicht anfeilen. Hierbei ist darauf zu achten, daß nicht durchgefeilt wird. Das Öffnen des Schlitzes erfolgt mit Hilfe eines 3 mm breiten und 0,2 mm starken Blechstreifens, den wir durch die angefeilte Stelle stoßen. In den Schlitz schieben wir die Befestigungsklammer 8. Wir biegen das untere Ende um die Umrandung und drehen das obere hervorstehende um 90°, wodurch es die zur Befestigung des Höhenleitwerkes erforderliche Stellung erhält. Die weiteren Einzelheiten der Leitwerkbefestigung ergeben sich aus der Bauzeichnung. Es sei bemerkt, daß das Höhenleitwerk durch die angebrachten Zungen 7 und

die Klammer 8 nur festgeklemmt ist und jederzeit abgenommen werden kann.

### Der Tragflügel

Der Tragflügel besteht aus den Teilen 9 bis 11. Zunächst stellen wir die Umrandung 9 her und benutzen hierfür das beschnittene Profil Nr. 4. Nachdem dieses nach der bekannten Biegetechnik geformt worden ist, wird es durch die in der Umrandungsmittle liegende Überlappung durch Nieten zur fertigen Umrandung geschlossen.

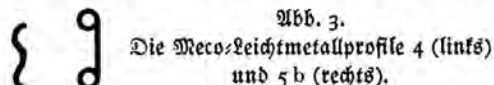
Wir stellen sodann die acht Rippen Nr. 10 her. Diese bestehen ebenfalls aus dem beschnittenen und stark beseilten Profil Nr. 4. Die Rippenform ergibt sich aus der Seitenansichtszeichnung des Flugmodells. Nachdem wir das vordere und hintere Ende jeder Rippe gelocht haben, erfolgt ihre Verbindung mit der ebenfalls an den entsprechenden Stellen vorgelochten Tragflügelumrandung 9. Eine besondere Arbeitsweise beachten wir bei der Anbringung der Mittelrippe 11. Die sich als Baldachinstreben fortsetzenden Enden der Mittelrippe 11 dienen zur Befestigung des Tragflügels am Rumpfstab 1. Wir schneiden Teil 11 entsprechend den Maßeintragen der Bauzeichnung zu und biegen ihn. Nach der Vernietung mit der Tragflügelumrandung drücken wir die beiden Enden flach und drehen sie derart, daß sie als BefestigungsLaschen in Flugrichtung stehen.

In der bei der Befestigung der Klammer 8 beschriebenen Weise bringen wir sodann am Rumpfstab Schlitze an, die zur Aufnahme der BefestigungsLaschen der Baldachinstreben dienen. Die aus der Rumpfstabunterseite hervorstehenden Enden der BefestigungsLaschen brauchen nicht umgebogen zu werden. Es ist uns somit möglich, den Tragflügel jederzeit sowohl zu verstellen als zu Transportzwecken abzuschneiden.

### Das Triebwerk

Das Triebwerk setzt sich aus den Teilen 12 bis 16 und dem Gummimotor zusammen. Wir biegen zunächst den Endhaken 12. Dieser wird aus 0,3 mm starkem Duralblech ausgeschnitten und um das hintere Rumpfstabende gebogen. Die am Rumpfstab stehengebliebene Stegfläche dient ihm als Anschlag.

Wir stellen als nächste Arbeit die Luftschraube aus der Umrandung 13 und den beiden Stegen 14 her. Es ist zur Erreichung einer guten Ausrichtung zweckmäßig, den Zusammenbau der Luftschraube auf einer besondern Helling vorzunehmen. Über die Ausführung einer derartigen Helling befinden sich in



der Baubeschreibung des Saalflugmodells „A 11“ von Paul Armes im Dezemberheft 1937 und in dem Aufsatz von Hans Wagener „Neuartige Herstellung von Skelettluftschrauben für Saalflugmodelle“ im Heft 4, Jahrgang 1938, eingehende Angaben. Es sei nur bemerkt, daß sich die Herstellung der Metallschraube etwas einfacher gestaltet als die einer Skelettluftschraube aus Holzleiten, da bei ersterer alle Biegungen aus freier Hand erfolgen, wofür die Sonderzeichnung auf der Bauzeichnung als Biegevorlage dient. Die Steigung der dargestellten Luftschraube beträgt 270 mm.

Das Anbringen der Luftschraubenwelle 15 und der Lagerperle 16 an der Luftschraube bzw. am Flugmodell dürfte kaum Schwierigkeiten bereiten. Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß das vordere Ende der Welle 15 vor dem Biegen in einer Länge von 5 mm zweckmäßig auszuglühen ist, wodurch die Gefahr des Abbrechens vermindert wird. Als Gummimotor sind sechs 1 × 1 mm starke Gummistränge erforderlich.

### Das Einfiegen

Über das Einfiegen des Flugmodells „Metallus“ brauchen keine besonderen Erklärungen abgegeben zu werden, da es sich in keiner Weise von dem Einfiegen „normal“ gebauter Saalflugmodelle unterscheidet. Wir leihen hierüber in den entsprechenden Abschnitten der früheren Veröffentlichungen von Baubeschreibungen für Saalflugmodelle nach.



# Wie ich zum Bau meiner Flugmodell-Dampfturbine kam

Von Hermann Happel, Pforzheim

Auf dem letzten Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in den Vorkenbergen wurden erstmalig Versuche mit einem durch Dampfturbine angetriebenen Flugmodell ausgeführt. Nachdem in dem Bericht über diesen Wettbewerb in Heft 10, Jahrgang 1937, eine kurze Beschreibung der Wirkungsweise des Dampfturbinenantriebes gegeben worden ist, soll nachstehend der Urheber desselben, Hermann Happel, Pforzheim, mit eingehenderen Ausführungen zu Worte kommen.

Die Schriftleitung.

Von Freunden und Kameraden wurde mir in den letzten Wochen häufig die Frage gestellt, wie ich als Kapellmeister und Organist dazu gekommen bin, eine Dampfturbine für Flugmodelle zu entwickeln. Da mich nun auch die Schriftleitung der Zeitschrift „Modellflug“ gebeten hat, etwas darüber zu berichten, möchte ich dieser Anforderung, so gut es mir möglich ist, nachkommen.

In meiner freien Zeit, die mir mein Beruf als Organist bei der „Ufa“ übrig läßt, beschäftige ich mich schon seit Jahren mit dem Gedanken, eine Antriebsmaschine für Flugmodelle zu schaffen, die zuverlässig, billig und ohne stundenlanges Abmühen sofort betriebsfertig ist. Während ich mich durch fleißiges Studieren aller einschlägigen Schriften über den Bau von Kleinstmotoren auf dem laufenden hielt und viele Entwürfe auf dem Reißbrett ausführte, richtete ich mir eine allen Anforderungen für derartige Entwicklungsarbeiten Rechnung tragende Werkstatt ein. Unzählige Feilen, Spiralbohrer in Zehntelmillimetern ansteigend, Reibahlen bis 24 mm Durchmesser, feine Meßwerkzeuge, kurz und gut alles, was die Hand des Mechanikers braucht, liegt fein geordnet in den Schubladen und Spezialschiebern meiner Werkbank. Auf dieser ist eine funkelneue neuzzeitliche Präzisionsdrehbank mit Fräs- und Schleifeinrichtung sowie einem Zahnradfräsapparat montiert. Daneben stehen eine solide starke Säulenbohrmaschine, eine Schleifmaschine und zuletzt — mein besonderer Stolz — die selbstentworfenen Hobelmaschine. Natürlich ist alles — auch die Hartlöteapparatur — elektrisch angetrieben. Ein Fenster von 2,40 m Breite sorgt für ausreichendes Licht, das für feine Arbeiten unbedingt erforderlich ist.

Da ich von Jugend auf viel bastelte und mich gern in mechanischen Betrieben aufhielt, habe ich manchen wichtigen Handgriff und Fingerzeig sozusagen mit den Augen gestohlen und mir auf diese Art meine Kenntnisse im Bedienen von Maschinen und im Drehen und Bearbeiten von Metallen erworben. Der Umgang mit einem guten Freunde, der Werkmeister in einem mechanischen Betrieb ist, förderte mich in dieser Beziehung außerordentlich.

Einen sehr freundschaftlichen Umgang hatte ich auch mit dem bei dem Brandunglück des Luftschiffes „Hindenburg“ in Lakehurst, USA, auf so tragische Art verunglückten Luftschiffbordinmonteur Rudi Vialas. Dieser verkehrte viel in meinem Hause. Viele Probleme haben wir miteinander besprochen und manche gute Anregung verdanke ich ihm.

Meine erste größere Arbeit war der Bau eines Zweitakt-Benzinmotors. Die hierfür erforderlichen Holz-

modelle habe ich selbst angefertigt. Nach dreimonatiger Arbeit konnte der Probelauf erfolgen. Bei diesen Versuchen zeigte es sich jedoch, daß der Vergaser meinen Anforderungen nicht entsprechen wollte. Er hatte, wie man sagt, Launen, und so ging ich daran, den Motor mit Leuchtgas zu speisen. Ein durch den Vorkompressionsdruck im Kurbelgehäuse gesteuertes Mischventil war bald entworfen und im Laufe einer Woche hergestellt. Mit dieser Vorrichtung lief der Motor auf Anhieb. Mir mißfiel jedoch das Auffüllen der Gummiblase (Kinderluftballon) mit Leuchtgas, da ein derartiger Ballon nur schwerlich in einem Flugmodell untergebracht werden kann. Ich suchte also nach weiteren Lösungen und kehrte zunächst zum Verbrennungsmotor mit Vergaser zurück.

Zwischendurch experimentierte ich an einer drahtlosen Steuerung für Flugmodelle, denn das Ziel meiner Arbeiten sah ich in einem ferngesteuerten Flugmodell mit Verbrennungsmotor. Über die für eine derartige Entwicklung nötigen Vorkenntnisse glaubte ich zu verfügen. Hatte ich doch während meiner Dirigentenzeit an der Komischen Oper in Gelsenkirchen in den Jahren 1920 bis 1922 mit Kapitän Westerholt ein drahtlos gesteuertes Modellschiff entwickelt, das 16 Kommandos ausführte und später in allen Großstädten Europas und auch in Amerika als technisches Wunder vorgeführt wurde.

Bei den Versuchen, die ich 1932 bis 1934 mit fernzusteuerten Flugmodellen machte, zeigte es sich, daß die Unterbrecherfunken der elektrischen Zündung des Motors den Empfang der drahtlosen Steuerung störten. Nun war mein Entschluß gefaßt. Ich ließ vom Benzinmotor ab und ging zur guten alten Dampfmaschine über, die wohl noch immer die zuverlässigste Antriebsmaschine der Gegenwart ist. Bald waren Lehrbücher über den Dampfmaschinenbau beschafft, wobei mich hauptsächlich Abhandlungen der modernen Schiffsmaschinen interessierten. Ich lernte die Gesetze der Kesselkonstruktionen so genau kennen, wie früher auf dem Konservatorium die Gesetze der Harmonielehre. Bald wußte ich über Steilrohr-, Schrägrohr-, Wasserrohr- und Rauchrohrkessel Bescheid, und die Bastellei und Grübelelei konnten von neuem beginnen.

Zuerst baute ich eine zweizylindrige Dampfmaschine. Der Einfachheit halber ließ ich beide Kolben auf eine Kurbelwelle wirken. Diese Anordnung führte zwar zu einem gleichmäßigen Lauf, rief aber große Vibrationen hervor. Die zweite Maschine war ein Doppelkolbenmotor mit zwei Zylindern und vier gegenläufigen Kolben. Die Maschine arbeitete im sogenannten Gleichstromprinzip. Jeder Zylinder hatte je ein rotierendes Ein- und Auslaß-





Bild: Doppel

Abb. 1. Aufbau der Dampfturbine.

ventil. Die beiden gegenüberliegenden Kurbelwellen waren durch fünf Stirnzahnräder miteinander verbunden. Das mittlere trieb die schon genannten Drehschieberventile an. Der Motor lief einwandfrei ohne Erschütterung, hatte aber, da der Dampf nur einmalig entspannt wurde, einen hohen Dampfverbrauch und stellte sich in der Herstellung zu teuer. 120 Arbeitsstunden benötigte allein die Herstellung des Motors ohne Kessel, wobei ich bemerken will, daß ich ja alles selbst anfertigte — Kurbelwellen, Kolben, Zahnräder, Pleuellstangen usw. —

1934 bis 1935 ging ich zur Dampfturbine über. Zuerst machte ich Vorversuche. Ich stellte mir verschiedene Fragen und Aufgaben und bemühte mich, sie zu lösen. So habe ich ermittelt, wie groß die Düsenbohrung sein darf, um einen gegebenen atmosphärischen Druck bei einer bestimmten Kesselgröße und Feuerung dauernd erhalten zu können. Es folgten Versuche mit Kesseln verschiedener Ausführung, der nächste immer leichter und billiger als der vorhergehende. Mein letzter Kesselentwurf wird gegenwärtig zum Patent angemeldet, weshalb ich über seine Einzelheiten noch nichts Näheres berichten kann.

Im Winter 1935 bis 1936 lief die erste Dampfturbine für Flugmodelle. Sie hatte einen Durchmesser von 100 mm bei einer Breite von 20 mm. Innen waren zwei Düsen befestigt, die den Dampf mit hoher Geschwindigkeit gegen das 44 mm große, mit 60 Schaufeln besetzte Laufrad leiteten. Der Dampf strömte dabei zunächst auf je eine Schaufel, durchliefte dann einen Umlenkanal, traf dann zwei, nach abermaliger Umkehr vier und zuletzt acht Schaufeln. Auf diese Weise wurde der Dampf völlig entspannt. Man konnte dadurch Kesselgewicht einsparen; denn dieser durfte kleiner sein als bei einmaliger Entspannung. Ich hatte die Umlenkanäle zum Verstellen eingerichtet, um den günstigsten Einströmwinkel zu ermitteln. Die kleine Turbine lief überraschend

gut und trieb eine Luftschraube von 500 mm Durchmesser mit 700 bis 800 U/min. Die Luftschraube war 1 : 15,5 untersekt. Der Arbeitsdruck betrug dabei 5 bis 6 atü.

Mit diesen Leistungen war ich jedoch nicht zufrieden. Die ganze Anlage war noch zu schwer und zu schwach. So entwickelte ich das Modell, das nachstehend eingehender beschrieben werden soll und auf Abb. 1 zu sehen ist.

In einem Leichtmetallgehäuse läuft in Kugellagern das Turbinenrad, das an seiner Felge mit einer großen Anzahl kleiner, besonders geformter Bronzeschaufeln besetzt ist. Diese sitzen in eingefrästen Schlitzen der zu einem Radfranz ausgebildeten Felge und werden durch einen Schrumpfring fest zusammengehalten. Außen am vorderen Gehäuseteil befinden sich drei Düsen, die Kanäle der Umlenkung II, sowie die drei Dampfauslasskanäle. Die hintere Gehäusenhälfte trägt die Kanäle der Umlenkung I und III. Alle Umlenkanäle sind, in Achsrichtung gesehen, dem Kreis des Radfranzes gemäß geformt.

Um dem Dampf den geringsten schädlichen Widerstand entgegenzusetzen, sind die Kanäle innen spiegelblank poliert. Dieses trifft auch für die im Gefest hergestellten Schaufeln zu. Die Umlenkanäle sind leicht abzunehmen und untereinander auswechselbar. Die Propellerlagerung sowie das Untersektungsgetriebe sind durch Bolzen mit der Turbine derartig verschraubt (acht Schrauben), daß eine völlige Abdichtung der Gehäuseteile stattfindet. Zur Herstellung der größeren Zahnräder ist Chromnickelstahl benutzt worden, während die kleineren aus Rohhaut bestehen, um einen geräuschlosen Lauf zu erzielen. Zur Zeit erprobe ich ein Flüssigkeitsgetriebe, wodurch alle Zahnräder erübrigt werden sollen. Die Untersektung Turbine : Luftschraube beträgt 15 : 1. Sie kann aber jederzeit leicht verändert werden, um jeder Luftschraube eine günstige Drehzahl zu geben und gleichzeitig die höchste Maschinenleistung zu erreichen. Die Inbetriebsetzung der Turbine ist folgende:

Ein bestimmtes Maß destillierten Wassers wird in den Dampftentwickler gefüllt. Nachdem die Heizvorrichtung aus der Maschine genommen und Brennstoff eingefüllt worden ist, erfolgt außerhalb des Modells die Entzündung. Wenn die Flamme stark brausend brennt, wird die Vorrichtung in den Dampftentwickler zurückgesetzt. Nach 50 bis 60 Sekunden kocht das Wasser. Es vergehen weitere 25 bis 30 Sekunden: ein Ventil öffnet sich automatisch und die Turbine springt an. Das automatische Ventil bleibt nun geöffnet. Es wird erst vor der nächsten Inbetriebnahme durch einen leichten Fingerdruck wieder geschlossen. Der während des Betriebs aus der Maschine tretende entspannte Dampf wird in den Kreisrunden um die Turbine angeordneten Kondensator geleitet, dort abgekühlt und das Kondensat wieder in den Dampftentwickler zurückgepumpt. Bei weiteren Inbetriebsetzungen braucht kein Wasser nachgefüllt zu werden, da dieses den genannten Kreislauf beliebig oft macht. Nur das durch etwaige Undichtigkeiten entweichende Wasser muß von Zeit zu Zeit ersetzt werden. Die Laufdauer der Turbine wird durch die Brennstoffmenge bestimmt. Sie kann auf 30 bis 40 Minuten ausgedehnt, aber auch auf

1 bis 2 Minuten vorbestimmt werden. Durch das automatische Ventil ist ein Fehlstart so gut wie ausgeschlossen, da ja die Maschine sofort mit Vollkraft anspringt und ein Vergeuden des Dampfes durch allmähliches Anlaufen lassen unmöglich ist. Nach dem Erlöschen der Heizflamme setzt die Drehung der Luftschraube nicht sofort aus, sondern läuft durch die große Schwungkraft des Turbinenrades noch lange weiter.

Zur Zeit arbeite ich mit einem jungen begabten Modellbauer zusammen. Unsere Hoffnung ist, daß wir zum nächsten Wettbewerb mit einigen wirklich fertigen, erprobten

Dampfturbinen-Flugmodellen aufwarten können. Ich selber bin felsenfest davon überzeugt, daß dem Turbinenantrieb für die Fliegerei noch eine Zukunft bevorsteht, da bei ihm schwierige Teile wie Magnet, Zündkerzen, Vergaser, Ventile usw. fortfallen, er keiner besonderen Pflege bedarf, jederzeit ohne besonderen Anlaß anspringt und verhältnismäßig geräuschlos arbeitet.

In den vorstehenden Ausführungen unterließ ich es wissentlich, besondere Maße und Gewichte der einzelnen Turbinenteile anzugeben. Ich glaube, daß ich darüber in einem späteren Aufsatz etwas mehr ausplaudern kann.

## Seltene Flugeigenschaften eines durch Flügelbruch beschädigten Segelflugmodells

Von Bruno Horstente, Berlin

Bei einem vom NSFK-Sturm 4/26 veranstalteten Modellvergleichsfliegen in den Gofener Bergen bei Berlin wurde eine seltene flugtechnische Erscheinung beobachtet.

Der Schüler Ernst Schlegelmilch vom Köllnischen Gymnasium in Berlin mußte bei den Probeflügen das Mißgeschick eines Flügelbruches seines Segelflugmodells in Kauf nehmen. Beide Flügelenden brachen derart ab, daß von der ursprünglichen 2200 mm betragenden Spannweite nur noch etwa 600 mm übrigblieben. Zufälligerweise hatten die beiden restlichen Flügelstummel fast

gleiche Länge. Mit dem Fortfall der äußeren Flügelteile war eine Flächeninhalts-Verminde- rung von rund 66 vH eingetreten.

Naturgemäß war allgemein die Ansicht verbreitet, daß ein derart beschädigtes Flugmodell nicht mehr flugfähig sei. Eine andere Meinung hatte jedoch der Erbauer des Modells. Er meldete den Zeitnehmern den ersten Start an. Nun folgte ein eigenartiges Schauspiel. Das beschädigte Flugmodell — im Aussehen kaum noch einem Flugmodell ähnlich — flog zur größten Überraschung und Begeisterung der Zuschauer in ruhigem Fluge vollkommen richtungsstabil davon, um erst nach einer Flugzeit von etwa 45 s völlig normal zu landen. In der richtigen Auffassung, bei einem Wettbewerb alle Möglichkeiten auszuwerten, startete Schlegelmilch die weiteren Flüge in der gleichen Weise. Er erreichte wieder dieselben Zeiten und konnte sich schließlich noch unter die Preisträger setzen.

Die erflogenen Zeiten sind amtlich beurkundet und liegen durchaus nicht wesentlich tiefer als die der anderen siegreichen Teilnehmer.

Jeder der verehrten Leser dieser Zeitschrift wird sich, wie es alle Teilnehmer und Besucher des Vergleichsfliegens auch getan hatten, die Frage vorlegen: Wie sind solche Leistungen eines schwer beschädigten Flugmodells überhaupt möglich?

Abb. 1 zeigt deutlich die Art der Beschädigung des Modells. Die noch vorhandenen Flügelstummel sind äußerst klein. Wenn das Modell in dieser Verfassung die erwähnten Zeiten erreicht hat, so kann hierfür nur das Zusammenwirken zweier Umstände ausschlaggebend gewesen sein: Die durch hohe Flächenbelastung vergrößerte Eigengeschwindigkeit des beschädigten Flugmodells und die am Tage des Vergleichsfliegens vorhanden gewesenese Aufwindverhältnisse an den Gofener Bergen.

Bezüglich der Flächenbelastung ergibt sich folgendes Bild: Ursprünglich hatte das Segelflugmodell einen Flächeninhalt von rund 36 dm<sup>2</sup> gehabt. Nach der Beschädigung betrug derselbe rund 12 dm<sup>2</sup>. Damit stieg die Flächenbelastung von etwa 30 auf 90 g/dm<sup>2</sup>. Nun ist bekannt, daß auch derart hoch belastete Segelflugmodelle



Bild: Horstente

Abb. 1. Dieses Flugmodell erreichte trotz seiner Beschädigung mehrmals die Zeit von 45 s.

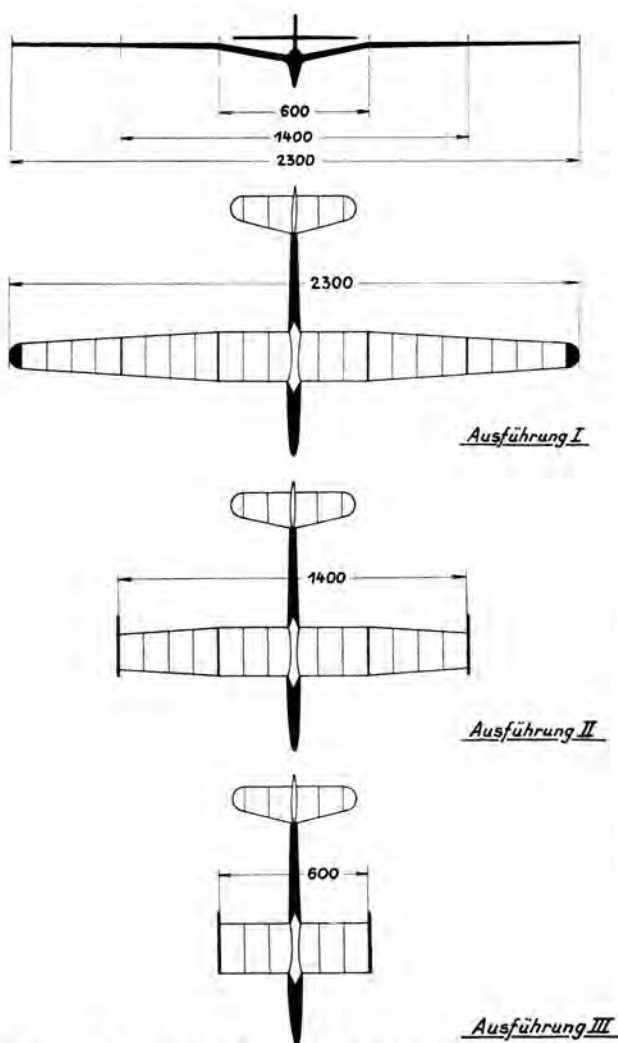


Abb. 2. Entwurf eines Segelflugmodells, dessen Tragflügelgröße der jeweiligen Windstärke angepasst werden kann.

noch gute Flugleistungen aufweisen können, sofern der mit der erhöhten Eigengeschwindigkeit gestiegenen Sinkgeschwindigkeit ein genügend starker Aufwind gegenübersteht. Am Tage der Veranstaltung des Vergleichsfliegens herrschte ein stürmischer und böiger Wind. Dieser bewirkte, daß die anderen Segelflugmodelle mit normaler Tragflügelbelastung und Eigengeschwindigkeit entweder zurückgetrieben oder aus der Richtung geworfen wurden und in letzterem Falle mit Rückenwind davonflogen. Das zerbrochene Modell konnte sich jedoch wegen seiner hohen Eigengeschwindigkeit und der durch den verhältnismäßig sehr langen Rumpf bedingten Kielung gegen den Wind halten. Da die Steiggeschwindigkeit des Hangaufwindes an verschiedenen Stellen der Gosener Berge der Sinkgeschwindigkeit des Flugmodells entsprach, waren augenblicksweise sogar die Voraussetzungen des Segelfluges erfüllt, und

das Flugmodell konnte die erwähnten Leistungen vollbringen.

Die Flugstabilität war um alle drei Achsen auffallend gut, wobei berücksichtigt werden muß, daß eine Tragflügel-schränkung der Flügelstummel fehlte.

Der Gleitwinkel hatte naturgemäß durch die Rauigkeit der Bruchstellen und den sehr hohen Randwirbelwiderstand (induzierten Widerstand) des bis auf ein Seitenverhältnis von 1 : 3 verkleinerten Tragflügels eine erhebliche Verschlechterung erfahren.

Die vorstehend geschilderten Beobachtungen lassen sich nach Meinung des Verfassers sehr gut als Ausgangspunkt der Entwicklung eines Segelflugmodells verwenden, dessen Flügelgrößen den jeweils bestehenden Windverhältnissen angeglichen werden können. Kein entwerfsmäßig dürften dieser Aufgabe kaum Schwierigkeiten gegenüberstehen. In Abb. 2 ist eine solche Ausführungsmöglichkeit schematisch dargestellt.

Ausführung I zeigt die Ausgangsform mit einer großen Tragflügelspannweite. Der Tragflügel selbst besteht aus einem Mittelstück mit mehreren abnehmbaren Endstücken, wobei die äußersten Flügelendstücke in der üblichen Weise geschränkt sind. Die große Spannweite und die geringe Tragflügelbelastung ergeben ein ausgesprochenes Thermiksegelflugmodell und ermöglichen den Einsatz bei kleinsten Windgeschwindigkeiten.

Ausführung II käme für Windstärken von etwa 6 m/s in Frage. Die beiden äußersten Endstücke der Flügel fallen fort. Zweckmäßig erhalten die beiden Endrippen kleine Endscheiben. Durch diese Maßnahme ist das Modell spezifisch höher belastet und kann sich besser gegen den Hangwind halten.

Ausführung III würde bei größten Windgeschwindigkeiten gewählt werden. Hier sind alle Endstücke entfernt. In dieser Form weist das Modell eine ganz geringe Spannweite verbunden mit hoher Tragflügelbelastung auf. Gleichzeitig ergibt sich mangels großer Hebelarme der große Vorteil einer stark verminderten Bruchgefahr der Flügel.

Abschließend sei gesagt, daß die Flügelverkleinerungen auch auf andere Arten durchgeführt werden können. Das auf Abb. 2 dargestellte Normal-Segelflugmodell wurde nur der besseren Veranschaulichung wegen gewählt. Für den Modellbauer eröffnet sich somit ein lehrreiches Arbeitsgebiet, das im Hinblick auf die nicht normalen Baumuster, wie Tandem-, Enten- und schwanzlose Flugmodelle vielseitige Entwicklungsmöglichkeiten, aber auch schwierige Aufgaben bietet. Es wäre zu begrüßen, wenn der Gedanke der Flügelverkleinerung aufgegriffen und zu systematischen Versuchen in der angegebenen Richtung führen würde.





# Bemessung von Luftschrauben für Flugmodelle

Von Dr. A. Palmgren, Göteborg

Die Bemessung und Anordnung der Luftschraube eines Flugmodells muß mit Rücksicht auf die vorliegenden besonderen Verhältnisse vorgenommen werden. Ein Modell hat Leitwerke, die während des ganzen Fluges unbeweglich bleiben. Die Schraube muß deshalb so gerichtet sein, daß eine zu jedem Motormoment passende Fluglage gewährleistet ist.

Das Drehmoment eines Gummimotors ist nicht konstant, sondern schwankt nach einem gewissen Gesetz in Abhängigkeit von der jeweiligen Aufdrehzahl. Die Schraube kann deshalb nur bei einem mittleren Moment mit dem günstigsten Schlupf arbeiten. Das Verhältnis Durchmesser zu Steigung muß diesem mittleren Moment und der dabei vorhandenen Fluggeschwindigkeit angeeignet sein. Weiter besteht der Wunsch, soviel Gummi wie irgend möglich im Modell unterzubringen. Der Gummimotor ist aber nur so stark zu wählen, als das Modell auch bei maximalem Motormoment noch eine stabile Querlage behält, und hieraus ergeben sich die Hauptabmessungen der Luftschraube.

Untersuchen wir zuerst die geeignete Richtung der Schraubenzugkraft. Abb. 1 zeigt schematisch die Anordnung der Kräfte, die im reinen Gleitflug herrschen. O ist der Schwerpunkt des ganzen Modells, dessen Gewicht G ist. Der Auftrieb A des Flügels und der Gesamtwiderstand W des Modells setzen sich zu der Resultierenden R zusammen, die im Punkt F angreift. Beim Gleitflug ist nun  $G = R$ , und das Modell bewegt sich

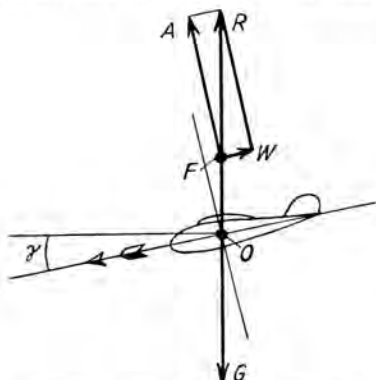


Abb. 1.  
Kräfte im Gleitflug.

in Richtung des Pfeiles, also im Gleitwinkel  $\gamma$  abwärts. Kommt eine Schraubenzugkraft P hinzu (Abb. 2), so steigt das Modell im Winkel  $\varepsilon$  aufwärts, wenn P größer als W ist.

Als eine Bedingung dafür, daß sich das Modell in Richtung des Schraubenzuges bewegt, muß die Resultierende aus P und G sich mit R im Gleichgewicht befinden. Dies kann nur eintreffen, wenn die Wirkungslinie der Kraft P genau durch den Schwerpunkt O geht. Ist die Schraube entsprechend angeordnet, so fliegt also das Modell immer in der Längsrichtung des Rumpfes, vorausgesetzt, daß die Schraube auch in dieser Richtung zieht. Jeder Größe des Motormomentes entspricht nun bei einer gewissen Fluggeschwindigkeit ein gewisser Schraubenzug und damit ein gewisser Steigungswinkel  $\varepsilon$  der Flugbahn. Das Modell hat dann in jedem Augenblick die günstigste Fluglage.

Da fast immer der Wunsch besteht, eine möglichst große Höhe zu erreichen, ist zu untersuchen, ob es nicht möglich wäre, das Modell senkrecht aufwärts fliegen zu lassen. Dies ist aber nicht, oder nur angenähert, zu verwirklichen. Bei senkrechter Fluglage müssen nämlich A und W gleich Null sein, damit zwischen P und G Gleichgewicht eintritt (siehe Abb. 3), d. h. das Modell kann nur dann senkrecht stabil stehen, wenn die Fluggeschwindigkeit gleich Null ist. Wird P größer als G, so würde sich das Modell allerdings nach aufwärts zu bewegen beginnen, aber im gleichen Augenblick entstehen wieder Kräfte A und W, die eventuell zu einem „Looping“ führen würden. Außerdem wäre

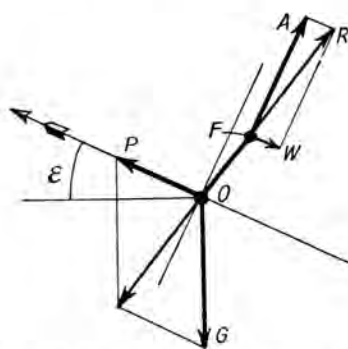


Abb. 2.  
Kräfte im Kraftflug.

es beim senkrechten Flug notwendig, während der ganzen Motorlaufzeit eine so große Schraubenzugkraft zur Verfügung zu haben, daß sich das Modell mit einer hinreichend großen Geschwindigkeit bzw. überhaupt aufwärts bewegt. Andernfalls würde der Schraubenzuggrad gering oder sogar Null werden, und man könnte die notwendige Höhe und den langen Gleitflug nicht erreichen. Eine so große Schraubenzugkraft (namentlich wenn das Moment erheblich abgesunken ist) entsteht aber nur dann, wenn die Schraube mit höchster Drehzahl (mehrere tausend Umdr./Min) umläuft, wobei der Wirkungsgrad sowie die Klein wäre. Senkrechter Steigflug ist deshalb für normale Flugmodelle nicht zu empfehlen (ausgesprochene Hubschraubermodelle natürlich ausgenommen!). Um eine senkrechte Fluglage sicher zu vermeiden, darf also die Schraubenzugkraft selbst bei Maximalmoment niemals gleich dem Flugmodellgewicht werden.

Berechnet man die Geschwindigkeit der Modellbewegung in Richtung nach oben für verschiedene Winkel  $\varepsilon$ , so findet man, daß dieselbe einen Höchstwert bei ungefähr  $\varepsilon = 55^\circ$  erreicht. Dies führt uns zurück zum Studium der Momentenkurve (vgl. „Modellflug“, Heft 4 und 5, Jahrgang 1936). Ich habe meine Untersuchungen fortgesetzt und gefunden, daß K in der Funktion  $M_d = K \cdot \sqrt{q^3}$  nicht ganz konstant ist, sondern etwas absinkt, wenn q größer wird ( $q$  = Gummiquerschnitt in  $\text{mm}^2$ ). Außerdem ist die Gummiquerschnitt nicht immer dieselbe. Wenn q zwischen 30 und 100  $\text{mm}^2$  liegt, glaube ich aber sicher (bei schwarzem, englischem Gummi), mit der Momentenkurve der Abb. 4 angenähert rechnen zu können. Die angegebene Aufdrehung kann allerdings erst nach einer bestimmten Vorbehandlung des Gummis ohne Bruch erfolgen. Die Aufdrehung muß mit  $C = 6,5$  beginnen bei drei- bis vierfacher Längsdehnung und Schmierung, um allmählich nach fünfmaligem Aufdrehen auf  $C = 8,5$  gesteigert zu werden. Nach dieser Behandlung hat sich das Gummi um 15 vH gedehnt, kann aber bis  $C = 8$  beliebig oft aufgedreht werden, ohne daß das Moment niedriger wird, als in Abb. 4 angegeben.

Wie weit soll man eigentlich aufdrehen? Die letzte Spige (zwischen  $C = 8$  und  $C = 8,5$ ) enthält zwar verhältnismäßig viel Energie, aber der Unterschied zwischen dem maximal zulässigen Moment und dem mittleren Moment wird sehr groß.

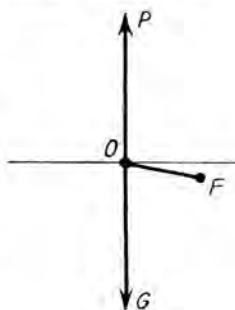


Abb. 3.

Beim senkrechten Steigflug müßten A und W gleich Null werden, wenn trotz unveränderter Leitwerkstellung ein stationärer Gleichgewichtszustand zur Ausbildung kommen sollte.

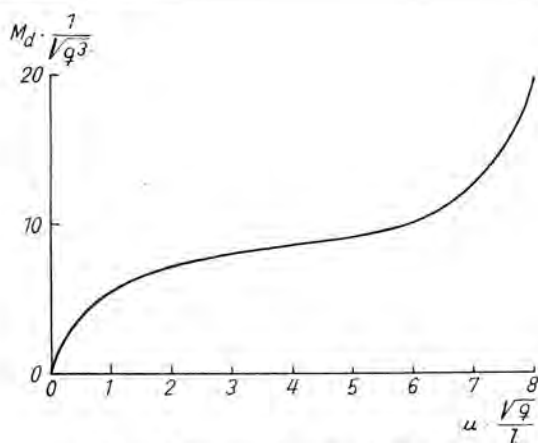


Abb. 4. Momentenkurve des Verdrehungs-gummimotors nach neueren Untersuchungen des Verfassers.

Das Maximalmoment ist begrenzt und das mittlere Moment soll hoch liegen, damit der ganze Kraftflug steil verläuft. Könnte man von der Gewichtsfuge absehen, dann würde man den Gummiquerschnitt so groß wählen, daß eine Aufdrehung bis nur 50 vH über das mittlere Moment (etwa bis  $C = 7$ ) das maximal zulässige Moment ergibt; man würde also im Interesse eines gleichförmigeren Momentenverlaufs auf die vollständige Ausnutzung der möglichen Aufdrehzahl verzichten. Praktisch wird es vorteilhaft sein, etwas weiter zu gehen, z. B. bis 125 vH über das mittlere Moment. Dann habe ich in Übereinstimmung mit Abb. 4  $C = 8$  erreicht und

$$M_{d \max} = 20 \cdot \sqrt{q^3} \text{ (g} \cdot \text{mm)}$$

$$M_{d \text{ mittel}} = 9 \cdot \sqrt{q^3} \text{ (g} \cdot \text{mm)}.$$

Geht man jetzt davon aus, daß die Luftschraube bei mittlerem Moment einen Schlupf von 15 vH haben soll, und weiß, daß das Maximalmoment 2,25mal so hoch ist, so ergeben die Berechnungen bei Maximalmoment und einer Steigung der Flugbahn von  $\varepsilon = 55^\circ$  einen Schlupf von rund 52 vH, was noch nicht zu ungünstig ist. Nimmt man weiter an, daß die Gleitzahl des Modells (ohne Luftschraube) 1 : 12 beträgt, so ergibt sich eine erforderliche Schraubenkraft bei  $\varepsilon = 55^\circ$  von 0,86 G. Bei einem Schlupf von 52 vH rechne ich mit einem Schraubenzug von rund 103.

$\frac{1}{q^3}$  Gramm, wenn  $S$  die Schraubensteigung in Millimetern bedeutet. Wird auch  $G$  in Gramm angegeben, so bekommt man die Steigung

$$S = 120 \cdot \frac{\sqrt{q^3}}{G} \text{ (mm)}^1.$$

Dies ist demnach die kleinste Steigung, die empfohlen werden kann.

Der Schraubendurchmesser und die Blattbreite müssen so gewählt werden, daß diejenige Drehzahl entsteht, die den erwünschten Schlupf ergibt. Die Berechnung setzt die Kenntnis der Fluggeschwindigkeit und des Zusammenhanges zwischen Moment, Schraubenabmessungen und Drehzahl voraus. Nach meinen Feststellungen ergibt sich der Durchmesser aus

<sup>1)</sup> Hier ist 120 die „Steigungskonstante“  $C_s$  (also  $S = C_s \cdot \frac{\sqrt{q^3}}{G}$ ).

$$D = 57 \cdot \sqrt[3]{\frac{S \cdot \sqrt{q^3}}{B \cdot p}} \text{ (mm)},$$

wenn  $B$  = größte Blattbreite in mm

und  $p$  = spezifische Tragflügelbelastung (Flächenbelastung) in  $\text{g}/\text{dm}^2$ .

Nach verschiedenen Berechnungen kann man schließlich die Flugbahn aufzeichnen. Abb. 5 zeigt Flugbahnen in zehnfacher Höhenkala, die bei verschiedenen Luftschrauben entstehen. Die obere Kurve gilt für eine Steigungskonstante  $C_s = 120$  (wie oben angegeben). Hierbei ist angenommen, daß dem Modellwiderstand im Kraftflug eine Gleitzahl von 1 : 12 entspricht. Während des Gleitfluges nehme ich bei Luftschraube mit Freilaufnabe 1 : 7 an und bei zusammenklappbarer Schraube 1 : 11. Im letzten Falle (voll ausgezogene Linie auf Abb. 5) wird die Gesamtflugstrecke  $L = 2700 \frac{Q}{G}$  Meter, die maximale Höhe

$H = 175 \frac{Q}{G}$  Meter und die Flugzeit (Abb. 6)  $T_{11} = 1870 \frac{Q}{G \cdot p}$  Sekunden.  $Q$  ist das Gummigewicht in Gramm.

Mit Freilauf (gestrichelte Linie) wird die Zeit nur  $T_7 = 1400 \frac{Q}{G \cdot p}$  Sekunden. Will man eine große Höhe erreichen, ohne an Gesamtflugzeit zu verlieren, so muß man ein aerodynamisch gutes Modell benutzen und den großen Luftschraubenwiderstand beim Gleitflug vermeiden.

Die untere Kurve (Abb. 5) gilt für  $C_s = 280$ . Diese große Schraube kann wegen der Schwerpunktsverlagerung kaum zusammenklappbar ausgeführt werden. Das spielt aber auch keine Rolle, weil sich der größere Widerstand der nicht zusammenklappbaren Schraube nur während des Gleitfluges auswirkt und dieser sowieso kurz ausfällt infolge der geringeren Flughöhe. Der Anteil des Kraftfluges an der gesamten Flugzeit steigt mit wachsendem  $C_s$  stark an (vgl. Kurve  $T_k$  in Abb. 6), und dementsprechend vermindert sich der Einfluß eines höheren Gleitflugwiderstandes. Mit der gewöhnlichen Schraubenkonstruktion (Freilaufnabe) wird die Flugzeit bei  $C_s = 280$  bereits  $T_7 = 1750 \frac{Q}{G \cdot p}$  Sekunden. Die Flugbahn wird flacher und

erreicht eine maximale Höhe von nur  $H = 95 \frac{Q}{G}$  Meter. Der Zusammenhang wird klar erkennbar aus der Abb. 6, die die

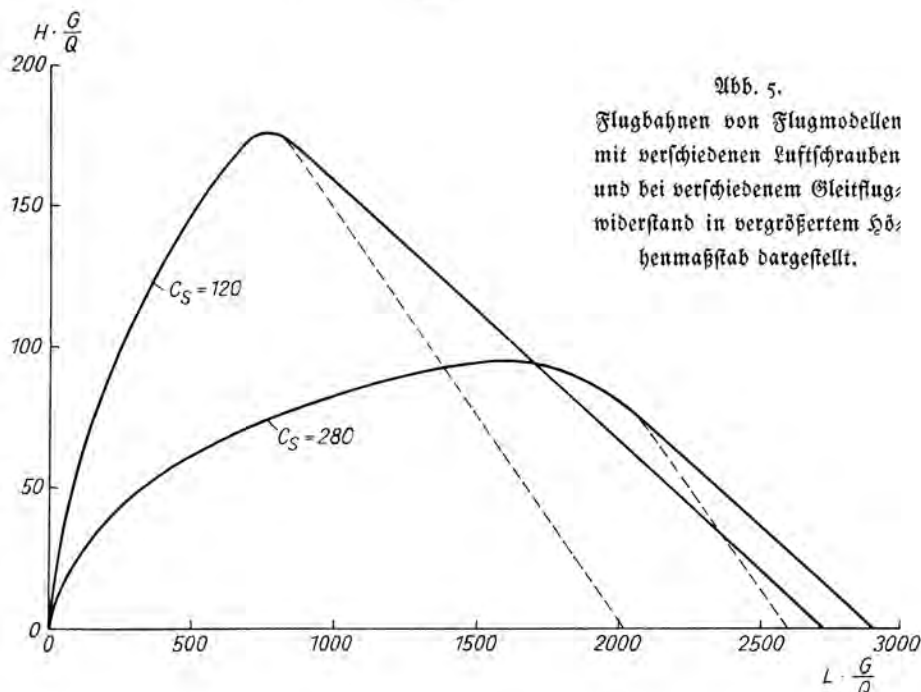


Abb. 5. Flugbahnen von Flugmodellen mit verschiedenen Luftschrauben und bei verschiedenem Gleitflugwiderstand in vergrößertem Höhenmaßstab dargestellt.

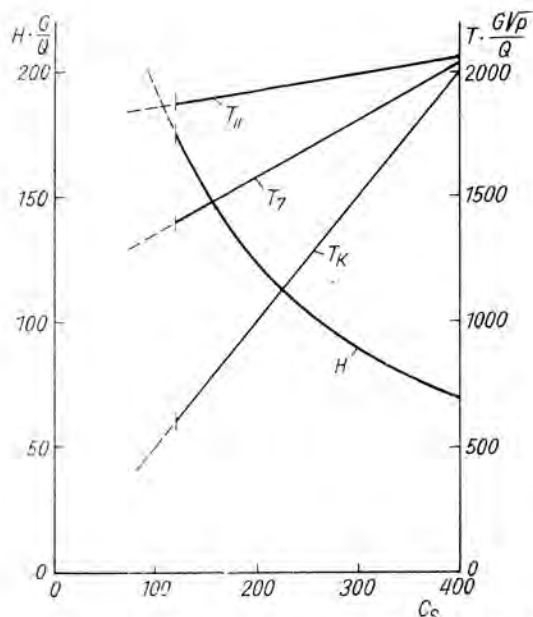


Abb. 6. Maximale Flughöhen sowie die Flugzeiten für Flugmodelle mit verschiedenem Gleitflugwiderstand in Abhängigkeit von der Luftschraubensteigung.

maximalen Flughöhen  $H$  (linksseitige Skala) sowie die Kraftflugzeit  $T_K$ , die Gesamtflugzeit mit Freilaufschräube  $T_7$  und mit zusammenklappbarer Schraube  $T_{II}$  (rechtsseitige Skala) als Funktionen der Steigungskonstante  $C_s$  darstellt. Die maximal erreichbare Flugzeit beträgt also  $2050 \frac{Q}{G \cdot p}$  Sekunden bei einer

größten Höhe von  $70 \frac{Q}{G}$  Meter und die maximal erreichbare Höhe ist gleich  $175 \frac{Q}{G}$  Meter bei einer Flugzeit von  $1870 \frac{Q}{G \cdot p}$  Sekunden.

Eine empfehlenswerte Ausführung wäre  $C_s = 150$ ,  $p = 15 \text{ g/dm}^2$  und  $Q/G = 0,5$ , wobei sich eine Flugzeit von 240 Sekunden und eine Höhe von 75 Metern ergeben können.

Ich gebe zu, daß diesen Berechnungen eine Reihe von groben Annäherungen zugrunde liegt und sie deshalb nicht sehr genau sein können; sie stimmen jedoch ziemlich gut mit dem praktischen Endergebnis überein. Das deutsche Wakefield-Modell A 10 hatte (nach meinen Schätzungen)  $p = 22 \text{ g/dm}^2$ ,  $Q = 65 \text{ g}$ ,  $G = 380 \text{ g}$  und  $C_s = 370$ . Daraus berechne ich die Gesamtflugzeit  $T_7 = 1960 \frac{65}{380 \cdot 22} = 71$  Sekunden. Erreicht sind

normalerweise (nach „Modellflug“) rund 70 Sekunden. Die Höhe kann kaum 13 m überschreiten<sup>1)</sup>. Zwei schwedische Wakefield-Modelle hatten ungefähr  $p = 18 \text{ g/dm}^2$ ,  $Q = 77 \text{ g}$ ,  $G = 240 \text{ g}$  und  $C_s = 195$ . Abb. 6 ergibt  $T_7 = 1570 \cdot \frac{77}{240 \cdot 18} = 119$  Sekunden und  $H = 125 \cdot \frac{77}{240} = 40 \text{ m}$ .

Festgestellt wurden an thermischen Tagen gleichmäßige Zeiten um 2 Minuten herum.

Die Berechnungen tragen nach meiner Auffassung zu einem besseren Verständnis der Vorgänge bei und bilden wenigstens einen Ausgangspunkt für die Auswahl der Luftschraube.

<sup>1)</sup> Die Angaben treffen für die Flüge des Modells während des Wakefield-Wettbewerbes zu, wobei an Stelle eines deutschen ein englischer Gummimotor benutzt wurde. Der englische Motor führte durch sein höheres Gewicht und durch das bedingte zusätzliche Trimmgewicht zu einer verhältnismäßig starken Erhebung des Fluggewichtes. Die Schriftleitung.

## Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

### Allgemeine Durchführungsbestimmungen für Vergleichsfliegen von Flugmodellen

(Fortsetzung und Schluß)

#### § 4. Bewerber

An Vergleichsfliegen können nur Angehörige der HJ und des DJ teilnehmen, die das 16. Lebensjahr nicht überschritten haben.

#### § 5. Meldungen

Jeder Teilnehmer darf höchstens 2 Flugmodelle melden.

Als Meldebogen ist das vom Korpsführer des NS-Fliegerkorps vorgeschriebene Muster, MEFK-Formblatt Nr. 560, zu benutzen. Die Schulen fordern diese Formblätter bei der zuständigen MEFK-Einheit an.

Die Meldebogen sind gewissenhaft ausgefüllt über die zuständige MEFK-Dienststelle zu dem in der Ausschreibung angegebenen Termin einzureichen. Auf Abgabe der pflichtgemäßen Versicherung, daß der Teilnehmer die wesentlichsten Teile des (der) gemeldeten Modells (e), wie Rumpf, Tragflügel, Leitwerk, sowie die zum Aufbau dieser Teile notwendigen Spanten, Rippen und Randbalken selbst hergestellt hat, wird besonders hingewiesen.

Für die ordnungsgemäße Ausfüllung der Meldebogen der Jungen ist der für dieselben zuständige Flugmodellbaulehrer mitverantwortlich.

Ver spätet eingehende Meldungen werden zurückgewiesen.

Sämtliche am Vergleichsfliegen beteiligten Personen haben sich bei der Abgabe der Meldungen zur Anerkennung der Ausschreibung und etwa später zu erlassenden Änderungen bzw. Ergänzungen der Ausschreibung zu verpflichten und zu erklären, daß sie auf etwaige

Entschädigungsansprüche aller Art, sowohl gegen den Veranstalter selbst als auch gegen seine Beauftragten, verzichten.

Für Minderjährige und unter Vormundschaft stehende Personen ist eine Vergleichserklärung des gesetzlichen Vertreters beizubringen.

Der Rechtsweg ist in allen Fällen ausgeschlossen.

Jeder Bewerber erhält für jedes gemeldete Flugmodell eine Startnummer. Diese sowie die Klassenbezeichnung (I, II usw.) ist in vorgeschriebener Größe (80 vH der mittleren Flügelstiefe) auf der unteren und oberen Seite des Tragflügels anzubringen. Auf die linke Hälfte des Tragflügels, in Flugrichtung gesehen, ist die Klassenbezeichnung und auf die rechte Hälfte des Tragflügels die Startnummer zu setzen.

Der Veranstalter kann die Gesamtzahl aller Flugmodelle, die zum Vergleichsfliegen zugelassen werden, auf eine bestimmte Anzahl beschränken. Bei einer Überzahl von Meldungen, die um etwa 50 vH über der festgelegten Gesamtzahl liegt, ist der Veranstalter verpflichtet, ein zweites Vergleichsfliegen für die nicht mehr zugelassenen Flugmodelle zu veranstalten. Das zweite Vergleichsfliegen ist nach Möglichkeit innerhalb von 14 Tagen unter den gleichen organisatorischen Voraussetzungen durchzuführen.

#### § 6. Zulassung und Klasseneinteilung

Zu den Vergleichsfliegen werden nur solche Flugmodelle zugelassen, die nicht den „Allgemeinen Bestimmungen für Flugmodell-Wettbewerbe des NS-Fliegerkorps“ entsprechen.



Das heißt:

1. Bauplan-Segelflugmodelle, die eine Spannweite unter 1500 mm oder einen Flächdrumpf haben.
2. Bauplan-Motorflugmodelle, die Stabmodelle sind, oder Rumpfmotoren mit einer Spannweite unter 1000 mm.
3. Nachbauflugmodelle, die unter den in den „Allgemeinen Bestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des M.S.-Fliegerkorps“ festgelegten Mindestspannweiten liegen.

Die Flugmodelle werden in folgende Klassen eingeteilt:

Klasse	bei Segelflugmodellen	bei Motorflugmodellen
I	„Kiel in die Welt“ und ähnliche Flugmodelle gleicher Spannweite.	Stabmodelle, z. B. Wagener Anfänger und ähnliche Flugmodelle gleicher Spannweite.
II	Einheitssegelflugmodell, Cumulus, Pimpf und ähnliche gleicher Spannweite.	Rumpfmotoren bis 800 mm Spannweite, z. B. Pritschow, Lehrling und ähnliche Flugmodelle.
III	Winkler Junior, Knierps, Nordmark und Fläch-rumpfmotoren ähnlicher Art.	Rumpfmotoren mit Spannweiten zwischen 800 bis 1000 mm, z. B. Wagener Anfänger.
IV	Baby II, Grunau II und ähnliche Rumpfmotoren.	Flugzeugmodelle mit Spannweiten unter 1000 mm.
V	Großer Winkler mit Fläch-rumpf, Luftikus mit Fläch-rumpf und ähnliche Fläch-rumpfmotoren gleicher Spannweite.	

#### § 7. Bauvorschriften

Es sind nur solche Flugmodelle zum Vergleichsfliegen zugelassen, bei denen zur Herstellung keine ausländischen Werkstoffe, wie Bambus, oder Zerklingrohr, Balsaholz und Japanpapier verwendet worden sind.

#### § 8. Startvorschriften

Allgemeine Bestimmungen:

Die Anzahl der Starts beim Vergleichsfliegen für jeden Teilnehmer wird von der Sportleitung an den Austragungstagen festgesetzt und richtet sich nach der Teilnehmerzahl.

Die Sportleitung ist berechtigt, je nach eintretender Witterung die festgesetzte Startart zu ändern.

Probeflugs vor und während des Vergleichsfliegens sind jederzeit gestattet. Die Startstellen für die Probeflugs werden von der Sportleitung bestimmt. Die Startstellen sind so auszuwählen, daß die Tätigkeit der Flugprüfer nicht gestört und das Publikum nicht gefährdet wird.

Im Vergleichsfliegen beschädigte Flugmodelle können während des Vergleichsfliegens instand gesetzt werden. Außer Luftschrauben ist ein Austausch wesentlicher beschädigter Teile gegen mitgebrachte Reserve Teile nicht zulässig. Die Startrichtung ist stets entgegen-gesetzt der Windrichtung.

Startvorschriften für Segelflugmodelle:

In allen Klassen der Segelflugmodelle wird sowohl durch Hand- als auch durch Hochstart gestartet.

Bei Handstart muß der Startende unmittelbar auf dem Erdboden stehen.

Die für die Durchführung des Hochstarts erforderliche Hochstartschur hat der Teilnehmer selbst zu stellen. Die größte Länge der Hochstartschur darf 100 m nicht überschreiten. Bei der Gesamtlänge der Schur kann bis zu 25 m der Länge dehnbare Gummischur zwischengeknüpft werden.

Die Laufstrecke für den Hochstart ist nicht begrenzt.

Die Verwendung von Umlenkrollen zur Ausföhrung des Hochstarts ist zulässig. Die dazu verwendete Schur darf nicht länger als 125 m sein. Eine Zwischenhaltung von Gummifäden hierbei ist nicht gestattet.

Für Segelflugmodelle der Klassen I und II ist Ballon-, Drachen- oder Lauffakelstart zulässig.

Startvorschriften für Motorflugmodelle:

In allen Klassen der Motorflugmodelle wird sowohl mit Hand- als auch mit Bodenstart gestartet.

Bei Handstart muß der Startende unmittelbar auf dem Erdboden stehen.

Der Bodenstart hat für alle Klassen ohne Anstoß zu erfolgen. Das Anheben des Rumpfes beim Bodenstart ist nicht zulässig.

Das Flugmodell ist beim Bodenstart vor der Freigabe des Startes nur an der Spitze der Luftschraube und an dem Seitenleitwerk zu halten.

Die Länge der Startbahn beträgt 8 m, die Breite der Startbahn 1,50 m. Die Startbahn darf sich höchstens 30 cm über dem Boden befinden.

#### § 9. Wertung

Die Abnahme der Wertungsflüge erfolgt durch Flugprüfer, die von dem mit der Durchführung des Vergleichsfliegens beauftragten M.S.K.-Einheitsführer eingesetzt sind.

Die Wertung erfolgt nach Zeit.

Für die Zeitmessung gilt die Dauer des Fluges.

Die Flugdauer wird mittels Stoppuhr gemessen vom Augenblick der Lösung der letzten Verbindung mit dem Erdboden bis zum ersten Berühren des Erdbodens oder bis zum Außerstichkommen des Flugmodells für die Flugprüfer. Als erste Berührung gilt auch die sogenannte Zwischenlandung unmittelbar nach dem Start.

Flüge unter 10 s Dauer gelten als Fehlstarts, 2 Fehlstarts gelten als ein vollzogener Flug.

Die Flüge der bei Startschluß in der Luft befindlichen Flugmodelle werden bis zur Landung voll gewertet.

Für die Wertung der einzelnen Flüge gilt 1 s Dauer als ein Punkt: 10tel s werden nach unten abgerundet.

Die Addition der Punkte jedes Fluges eines Flugmodells ergibt die Punktzahl desselben.

Als Preise dürfen nur kleinere Ehrenpreise, sofern diese gestiftet werden, gegeben werden. Anschaffung aus Mitteln des M.S.-Fliegerkorps ist nicht zulässig.

Es ist erwünscht, die Flugmodelle nach ihrer Bauausführung zu bewerten.

#### § 10. Preisgericht

Das Preisgericht setzt sich zusammen aus:

1. dem M.S.K.-Sturmführer oder dessen Stellvertreter als Vorsitzendem,
2. einem Vertreter der HJ oder des DJ,
3. einem Vertreter der Schulbehörde,
4. dem mit der technischen Leitung des Vergleichsfliegens Beauftragten.

Weitere Mitglieder des Preisgerichts beruft nötigenfalls der Vorsitzende des Preisgerichts.

Das Preisgericht entscheidet auf Grund der von der Sportleitung festgestellten Flug- und Prüfungsergebnisse.

Das Preisgericht entscheidet endgültig.

Das Preisgericht ist befugt, Anerkennungsprämien zu verteilen.

#### § 11. Haftung und Versicherung

Der Korpsführer des M.S.-Fliegerkorps hat auf seine Kosten eine allgemeine Haftpflichtversicherung zu den mit dem Reichsminister der Luftfahrt vereinbarten Höchstsummen zugunsten der Teilnehmer abgeschlossen, die an dem Betrieb der Flugmodelle innerhalb eines auf Grund dieser Bestimmungen stattgefundenen Vergleichsfliegens teilnehmen, gleich, ob es sich hierbei um Angehörige der Fliegerkadetten der HJ und der Modellflugarbeitsgemeinschaften des DJ oder um Schüler handelt, die sonst Mitglieder der HJ oder des DJ sind. Durch die Versicherung ist die persönliche Haftpflicht der Teilnehmer für die Zeit des Vergleichsfliegens aus der Haltung und dem Betrieb der Flugmodelle mit den im M.S.-Fliegerkorps üblichen Versicherungssummen und Bedingungen gedeckt. Die Deckung besteht nur dann, wenn die Vorführung und Erprobung der Flugmodelle

- a) auf den von dem M.S.-Fliegerkorps bestimmten Geländen und
- b) unter Leitung des zuständigen Führers einer M.S.K.-Einheit oder seines Stellvertreters

stattfindet.

Für die Unfallversicherung der Teilnehmer gelten die von der Reichsjugendführung allgemein bekanntgegebenen Bestimmungen über die Unfallversicherung der HJ und des DJ.

Die Teilnehmer und ihre gesetzlichen Vertreter verzichten mit Rücksicht hierauf auf alle Ansprüche, die ihnen gegenüber dem M.S.-Fliegerkorps sowie allen vom M.S.-Fliegerkorps mit der Durchführung Beauftragten daraus entstehen könnten, daß sie während oder sonst aus Anlaß des Vergleichsfliegens Unfälle oder sonstige Nachteile erleiden. Dieser Verzicht gilt, gleichviel aus welchem Rechtsgrunde Ansprüche gestellt werden können. Er erstreckt sich gleichzeitig auf solche Personen und Stellen, die aus einem Unfall des Teilnehmers selbständig sonst Ansprüche herleiten könnten.

## Ausreibung für das am 3. Juli 1938 stattfindende Ausscheidungsfliegen zur Teilnahme am Flugmodellwettbewerb um den Wakefield-Pokal in Frankreich

### § 1. Veranstalter.

Der Korpsführer des ME-Fliegerkorps veranstaltet ein Ausscheidungsfliegen für Motorflugmodelle mit Gummiantrieb.

Die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen des ME-Fliegerkorps für Flugmodellwettbewerbe“ treten für dieses Ausscheidungsfliegen außer Kraft.

### § 2. Aufgabe, Zeit und Ort des Ausscheidungsfliegens

Aufgabe des Ausscheidungsfliegens ist die Auswahl einer Mannschaft von 6 Modellfliegern, die Deutschland beim Flugmodellwettbewerb um den Wakefield-Pokal am 31. Juli 1938 in Frankreich vertreten soll.

Das Ausscheidungsfliegen findet am 2. und 3. Juli 1938 statt.

Der Austragungsort richtet sich nach dem Eingang der Meldungen und wird den Teilnehmern auf dem Dienstwege noch rechtzeitig bekanntgegeben.

Spätester Eintreffstermin für die Teilnehmer: Sonnabend, den 2. Juli 1938, 20 Uhr.

Sonnabend, den 2. 7. 1938, 15 bis 23 Uhr, Prüfung und Zulassung der Flugmodelle,

Sonntag, den 3. 7. 1938, 9 bis 16 Uhr, Ausscheidungsfliegen,  
17 Uhr, Bekanntgabe der 6 besten Wettbewerber.

### § 3. Geschäftsstelle

Die Geschäftsstelle des Ausscheidungsfliegens befindet sich im Dienstgebäude des Korpsführers des ME-Fliegerkorps, Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 + 3, ab 2. Juli 1938 auf dem Flughafen des Austragungsortes.

### § 4. Bewerber

Bewerber für das Ausscheidungsfliegen sind:

- a) Angehörige und Förderer des ME-Fliegerkorps,
- b) Angehörige der Luftsportvereine der LZ,
- c) Angehörige der Modellflugarbeitsgemeinschaften des DJ.

Berufsmode llbauer sind ebenfalls zur Teilnahme an diesem Ausscheidungsfliegen zugelassen.

Als Berufsmode llbauer gilt, wer den Flugmodellbau oder den Verkauf von Flugmodellbauteilen als Handel oder Gewerbe den zuständigen Behörden angemeldet hat oder im Flugmodellbau oder Modellflugsport hauptamtlich beruflich tätig ist.

### § 5. Meldungen

Die Meldungen sind auf den bei jeder Gruppe erhältlichen Meldebogen, Formblatt 561, über die zuständige ME-Flieger-Gruppe an die Geschäftsstelle des Ausscheidungsfliegens zu leiten und müssen bis zum

20. Juni 1938

eingegangen sein.

Jede ME-Flieger-Gruppe kann zu dem Ausscheidungsfliegen bis zu 5 Bewerbern entsenden.

Alle voraussichtlich entstehenden Unkosten für die Entsendung von Teilnehmern zu dem Ausscheidungsfliegen hat die betreffende ME-Flieger-Gruppe ebenfalls zum 20. Juni in erklärter Form dem Korpsführer des ME-Fliegerkorps zu melden.

Jeder Teilnehmer darf nur ein Flugmodell melden.

Die gemeldeten Flugmodelle müssen den in § 6 geforderten internationalen Bauvorschriften entsprechen und bei den Probe flügen eine Mindestflugdauer von 60 s nach einwandfreiem Bodenstart ohne Anstoß erreicht haben.

### § 6. Bauvorschriften

Für den Bau der an diesem Ausscheidungsfliegen teilnehmenden Flugmodelle werden keinerlei Baubeschränkungen erhoben. Die Ver-

wendung aller ausländischen Werkstoffe ist erlaubt, jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Folgende wichtige internationale Bauvorschriften, die in einigen besonderen Punkten wortgetreu überliefert sind, sind zu beachten:

1. Zugelassen sind nur Flugmodelle mit Gummiantrieb. Der Gummimotor muß verhüllt und der Rumpf (oder die Rümpfe) allseitig geschlossen sein und folgender Formel entsprechen:

$$\frac{\text{Länge über Alles}^2}{100} = \text{Flächeninhalt in cm}^2 \text{ an der Stelle des größten Rumpf-Querschnittes.}$$

Anmerkung: Als Länge über Alles rechnet die Rumpflänge von der Luftschraube bzw. Luftschraubenkappe bis zum Ende des Seitenleitwerks, Höhenleitwerks bzw. des Landespor nes.

Der Inhalt des Höhenleitwerkes darf 33 vH des Tragflügelinhaltes nicht überschreiten.

2. Folgende Bedingungen müssen in bezug auf Tragflügelinhalt und Gewicht des Flugmodells erfüllt werden:

- a) Gesamtfläche des Haupt-Tragflügels muß 12,9032 qdm (200 square inches) mit einer Plus- und Minustoleranz 0,6451 qdm (10 square inches) betragen, d. h. zwischen 190 und 210 square inches liegen, wobei die senkrechte Projektion der Tragflügel-Draufsicht zu messen ist.
- b) Das Flugmodell darf nicht weniger als 226,79 g (8 ounces) Gesamtgewicht haben.

### § 7. Wertung

Es werden nur Bodenstart-Dauerflüge gewertet. Der Bodenstart hat ohne jeglichen Anstoß zu erfolgen.

Wer gegen diese Vorschrift verstößt, wird von der weiteren Teilnahme am Ausscheidungsfliegen ausgeschlossen.

Gewertet wird die Flugdauer vom Zeitpunkt des Loslassens des Flugmodells bis zum Zeitpunkt der ersten Berührung mit dem Erdboden (oder erdfeitem Hindernis) oder des Außerfliehkommens für die Sportzeugen.

Jedem Bewerber sind während des Ausscheidungsfliegens 3 Flüge gestattet. Bewertet wird die Durchschnittsdauer aus diesen 3 Flügen.

### § 8. Preise

Für das vorgenannte Ausscheidungsfliegen werden keine Preise gegeben. Den 6 besten Bewerbern wird je eine kostenfreie Teilnahme an dem Wakefield-Pokal-Wettbewerb gewährt.

Der Korpsführer des ME-Fliegerkorps behält sich vor, bei der Bestimmung der Teilnehmer am Wakefield-Pokal-Wettbewerb etwaige Flugmodelle zu berücksichtigen, die infolge vorzeitiger Beschädigung nicht in der Lage waren, alle 3 Wertungsflüge auszuführen. Mitbestimmend für solche Entscheidung ist, daß das Flugmodell wenigstens mit einem Flug seine hervorragenden Flugeigenschaften unter Beweis gestellt hat.

### § 9. Preisgericht

Der Korpsführer des ME-Fliegerkorps ist der Vorsitzende des Preisgerichts.

Die Mitglieder des Preisgerichts werden noch ernannt und am Tage des Ausscheidungsfliegens bekanntgegeben.

### Beilagenhinweis:

Einem Teil der Auflage liegt ein Prospekt „Mhu“ der Firma Ludwig Hoerth, Bühl/Baden, bei.

## Siegreiche Beteiligung Deutschlands am internationalen Ijus-Wettbewerb für Segelflugmodelle in Bern



Bild: Alexander

Von links nach rechts: Bierschent, Bernburg; Müller, Stuttgart; Sult, Königsberg; Bengsch (Sportleitung), Berlin; Berner Mädchen (Preisübergabe); Winkler (Preisgericht und Berichterstattung), Berlin; Adenaw, Dortmund; Kleinbecker, Lünen; Möller, Kleinenglis; Alexander (Mannschaftsführer), Berlin.

Die Ereignisse im Modellflugsport haben mitunter eine derart rasche Folge, daß es der Zeitschrift „Modellflug“ als Monatszeitschrift nicht immer möglich ist, eine Voraussage durchzuführen. Dieser Fall traf auch anlässlich des von dem Aero-Club der Schweiz am 21. und 22. Mai im Rahmen der in Bern stattfindenden Tagung der internationalen Studienkommission für den Segelflug (IJSU) durchgeführten internationalen Segelflugmodellwettbewerbes zu. Noch drei Wochen vor dem Wettbewerb wußte niemand in Deutschland, ob eine Beteiligung deutscher Modellflieger überhaupt in Frage käme, und dann reiste zwei Tage vor Wettbewerbsbeginn eine aus sechs Modellfliegern und drei Mann Begleitung bestehende Mannschaft nach Bern ab. Die schnelle Auswahl der sechs deutschen Segelflugmodelle war deshalb möglich, weil in den Gruppen des NS-Fliegerkorps die Ausscheidungskämpfe für den zu Pfingsten durchzuführenden Reichswettbewerb für Segelflugmodelle bereits stattgefunden hatten und aus der Zahl der

siegreichen Flugmodelle dieser Wettbewerbe nur diejenigen ausgewählt zu werden brauchten, die den Bauvorschriften des internationalen Wettbewerbes entsprachen.

„Gut Ding will Weile haben“, sagt ein altes Sprichwort. Wer diesem Sprichwort glaubt, der hätte große Befürchtungen für das Abschneiden der deutschen Mannschaft auf dem Wettbewerb haben müssen. Doch Sprichwörter können auch lügen, wie es der Wettbewerbsausgang erwies.

Der Wettbewerb unterschied drei Startklassen (Klasse A, B und C). Innerhalb dieser Klassen wurde nach Strecke und Dauer gestartet. Die deutschen Teilnehmer, die obenstehend abgebildet sind, konnten für Deutschland 4 erste, 2 zweite, 2 dritte Preise und 2 weitere Anerkennungspreise gewinnen.

Wegen des in vorliegendem Heft bestehenden Raummangels ist es nicht möglich, einen ausführlichen Bericht über den Verlauf des internationalen Wettbewerbes zu bringen. Der Bericht wird deshalb im Juliheft folgen.





Bilder (12): Gerner, (1) Menzel

Abb. 1. Der Bau des Warmluftballonmodells kann beginnen. Der Bauplan, die Seidenpapierbogen und die Werkzeuge (Bleistift, Maßstab, Leiste als Kurvenlineal, Schere, Klebstoff „Uhu“ und Zange) liegen vor. Vor dem ersten Bleistiftstrich zur Herstellung der Schablone für die Längsbahnen muß jedoch der Bauplan gründlich studiert werden.



Abb. 2. Hier wird mit dem Zeichnen der Längsbahnschablone begonnen. Auf der Rückseite des Bauplanbogens aus Lauenpapier ist eine Mittellinie gezogen worden, auf der nach den Maßangaben der Bauzeichnung Lote mit bestimmter Länge errichtet werden müssen. Die Verbindung der Enden der Lote mit Hilfe einer als Kurvenlineal dienenden Leiste ergibt den Verlauf der einen Seite der Längsbahnschablone.



Abb. 3. Zur Ermittlung der zweiten Längskante ist es erforderlich, die bis auf eine Hälfte vervollständigte Schablonenzeichnung auszuschnitten. Nach dem Kniffen des Papierbogens auf der Mittellinie ergibt sich dann die Zeichnung der zweiten Schablonenhälfte, deren Ausschnitt die Schablone vervollständigt.

## Das Warmluftballonmodell im Flugmodellbauunterricht

Von M. Gerner

Der nach den Ausbildungsplänen des NS-Fliegerkorps (Modellflugarbeitsgemeinschaften des Deutschen Jungvolks) und den Schulen des Reichserziehungsministers durchgeführte Flugmodellbau hat den Zweck, die Jugend für den Gedanken der Luftfahrt zu begeistern. Die von Begeisterung getragene Beschäftigung mit dem Modellbau und -flug soll ein Wissen um flugphysikalische Vorgänge vermitteln und gegebenenfalls ein erstes fliegerisches Gefühl entwickeln, also Grundlagen schaffen, auf denen sich gegebenenfalls eine im Gebiet der Luftfahrt liegende Berufsausbildung aufbauen kann. Je vielseitiger die Grundausbildung gestaltet wird, um so einfacher ist es für den Modellbaulehrer, die wirklichen Neigungen des Jugendlichen zu erkennen. Diese Tatsache hat eine um so größere Bedeutung, als es heute mehr denn je gilt, den Facharbeiternachwuchs zu fördern.

Die Erhöhung der Vielseitigkeit einer Ausbildung braucht nun keineswegs eine Vergrößerung des Arbeitsumfanges mit sich zu bringen. Der Erfolg der bestehenden Ausbildungspläne im Flugmodellbau liegt ja gerade darin, daß innerhalb der vorgesehenen Ausbildungszeit nicht zwei oder drei, sondern einschließlich der als Einführung dienenden Gleitflugmodelle aus Pappe und Papier zehn und mehr Flugmodelle gefertigt werden. Für den Jungen soll nicht der Bau, sondern der Flug das Ziel der Bemühungen sein. Die Summe der Freude, die er bei den Flügen der zehn Anfängerflugmodelle erlebt, ist ungleich höher als die, die sich aus den Flügen von zwei oder drei größeren, mehr Arbeitsaufwand erfordernden Flugmodellen ergeben würde. Gleichlaufend mit der Freude an den Leistungen geht die Bereicherung der fliegerischen Erfahrungen, die bei den Handstarts, Bodenstarts, Drachenstarts und Hochstarts gewonnen werden.

Wer als Flugmodellbaulehrer ein besonderes Geschick zeigt und es versteht, den Arbeitseifer seiner Jungen immer neu anzuspornen, der wird bald die Feststellung machen, daß der eine oder andere — vielleicht durch zu Hause durchgeführte Arbeiten — besonders schnell fort schreitet und nach Sonderaufgaben fragt. In solchen Fällen gerät der Lehrer mitunter etwas in Verlegenheit.

Vielleicht beträgt die von den Jungen gewonnene Bauzeit nur ein bis zwei Stunden. Welche Flugmodelle oder welche zusätzlichen Flugmodellgeräte gibt es, deren Bau die gleiche Zeit in Anspruch nimmt und dabei keine zu hohen handwerklichen Anforderungen stellt? Hier bietet sich ein Ausweg: der Bau eines Warmluftballonmodells. Die erforderlichen Mittel sind bescheiden. Kostet doch der Bauplan nebst Seidenpapier zur Herstellung eines 900 mm hohen und 700 mm breiten Warmluftballons nur 50 Reichspfennige<sup>1)</sup>. Und wie steht es mit der handwerklichen, theoretischen und fliegerischen Schulung? Die nachstehenden Ausführungen und die Vebilderung dieses Aufzuges erweisen, daß der Bau und Start des Ballonmodells in jeder Hinsicht dem in den Ausbildungsplänen verankerten Grundsatz der Vielseitigkeit gerecht werden.

Zur handwerklichen Schulung des jungen Modellfliegers gehört zunächst das Lesen der Bauzeichnung. Die nach den Dinormen gefertigte Bauzeichnung ist, da es sich um die Darstellung eines sehr einfachen und in seinen Einzelteilen sehr übersichtlichen Gegenstandes handelt, besonders geeignet, als Einführung in die Zeichentechnik zu dienen. Wegen dieser Einfachheit — die Zeichnung des Ballons weist nur vier Teilnummern auf — läßt sich auch die Tatsache vertreten, daß die Bauzeichnung nicht im Maßstab 1:1, sondern im verkleinerten Maßstab 1:2,5 gefertigt ist, den Jungen also zwingt, aus der kleinen Darstellung in das Große, Wirkliche umzudenken.

Bauplan und Baubeschreibung sind auf einem länglichen Papierbogen in Packpapierstärke gedruckt. Diese Maßnahme hat den Zweck, daß zur Anfertigung der Schablone für die Seidenpapierlängsbahnen des Ballons nicht erst die gesonderte Beschaffung eines entsprechenden Packpapierbogens erforderlich ist. Es wäre nun naheliegend gewesen, den Umriß der Längsbahnschablone ebenfalls vorzudrucken. Aus methodischen Gründen ist, wie auch in der Baubeschreibung angegeben, hierauf verzichtet worden. Der Junge soll veranlaßt werden, nach den Maßangaben der Bauzeichnung die Zeichnung der Schablone selbst anzufertigen. Er lernt mit Lineal, Reißchiene, Maßstab und Kurvenlineal umzugehen.

Dann kommt das Zuschneiden der Längsbahnen, nachdem vorher die übereinandergelegten Seidenpapierbogen durch Stecknadeln an der Schablone festgeheftet worden sind. Jetzt heißt es, die Schere geschickt und genau an den gekrümmten Rändern der Schablone entlangzuführen.



Abb. 4. Das Festheften der Seidenpapierbogen an der Schablone mit Stecknadeln und Ausschneiden bereiten keine Schwierigkeiten.



Abb. 5. Ebenso einfach ist das Umsalten u. Kleben der Längsnähte.



Abb. 6. Jede Klebenäht muß nach Fertigstellung geprüft werden. Sechs Klebenähte halten die Hülle zusammen.



Abb. 7. Der durch Büroklammern befestigte Brennerring verstreift die Füllöffnung.

<sup>1)</sup> Herausgegeben beim Verlag Ashelm, Berlin N 65, erhältlich in jedem Flugmodellwerkstoff-Geschäft.

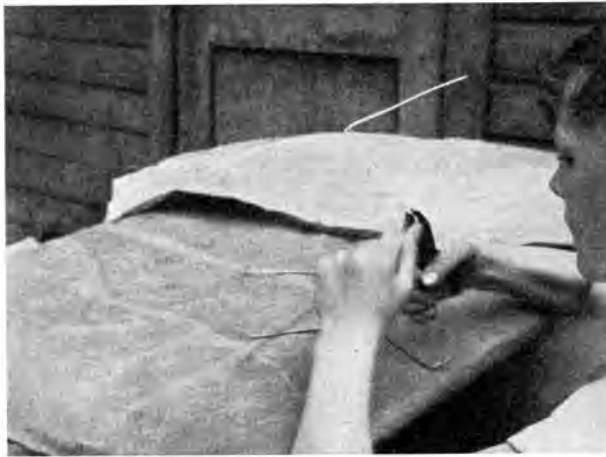


Abb. 8. Bevor der erste Start erfolgen kann, muß der aus einem Drahtgestell und einem Wattebausch bestehende Brenner hergestellt werden. Eine Sonderzeichnung des Bauplanes gibt die Maße an.



Abb. 9. Der Start in einer Sandgrube ist vorbereitet. In der Erde stecken die Drahtfüße des Brenners, dessen Bausch gerade mit Spiritus getränkt wird. Ein aus dicker Pappe gefertigter „Zylinderhut ohne Deckel“ dient später als Brennerkamin und verhindert, daß die Brennerflamme bei Wind flackert und beim Aufstülpen des Ballons das Seidenpapier entzündet.



Abb. 10. Der große Augenblick ist gekommen: Der Brenner wird entzündet und die Füllöffnung des Ballons darübergehalten.

Wird hier ungenau gearbeitet, so ist zwar der Erfolg nicht in Frage gestellt, der fertige Ballon weist aber später nach innen und außen verlaufende Beulen auf, die keineswegs zur Verbesserung des guten Aussehens beitragen.

Im Flugmodellbau hat die sorgfältig ausgeführte Leimung großen Einfluß auf die Haltbarkeit des Flugmodells und die Sauberkeit der Bauausführung. Der eine Junge trägt vielleicht zu wenig Leim auf, der andere zu viel. Die Nachteile ergeben sich erst später bei den Flugversuchen. Das Kleben der Längsbahnen des Warmluftballonmodells zwingt den Jungen, mit allergrößter Sorgfalt vorzugehen, denn jede Klebenacht muß unmittelbar nach Fertigstellung überprüft werden. Ist an einer Stelle zu wenig oder gar kein Leim aufgetragen worden, so klappt dort ein Spalt, hat ein zu dickes Aufstreichen stattgefunden, so versucht der hervorquellende Leim auch andere Stellen der Ballonlängsbahnen zu verbinden. Im letzteren Falle würde es später nach Trocknen des Leimes unmöglich sein, den Ballon überhaupt zu entfalten. Das Zuwenig und Zuviel des Leimauftrages können am Ballonmodell schon während des Baues festgestellt und beseitigt werden.

Die der handwerklichen Schulung dienenden Hauptarbeiten beim Bau des Ballonmodells selbst sind somit erschöpft. Zur Herstellung des Drahtgestells für den Brenner sind lediglich einige zusätzliche Drahtbiegearbeiten erforderlich, die ebenfalls zur Genauigkeit erziehen. Daselbe trifft für den Bau eines aus dicker Pappe bestehenden Brennerkamins zu, der die Aufgabe hat, das spätere Füllen des Ballonmodells zu vereinfachen.

Die sich aus dem Bau und dem späteren Starten des Ballonmodells ergebende theoretische Schulung ist vielseitiger, als zumeist angenommen wird<sup>2)</sup>. Eine bessere Verbindung von Theorie und Praxis, wie sich gerade beim Ballonmodell ergibt, das auch in jedem Klassenzimmer gestartet werden kann, ist kaum denkbar. Oder gibt es eine Möglichkeit, den Unterschied zwischen dem statischen und dem dynamischen Auftrieb in der Fluglehre besser zu veranschaulichen, als unter Heranziehung eines Warmluftballonmodells?

Doch nicht nur für die Erklärung dieser Unterschiede ist der Warmluftballon geeignet. Er ermöglicht auch die Sichtbarmachung des thermischen Aufwindes. Das Warmluftballonmodell, das sich ohne Feuermittelnahme aufwärts

<sup>2)</sup> Die Schriftleitung möchte an dieser Stelle hinzufügen, daß das Ballonmodell auch zu propagandistischen Zwecken benutzt werden kann. Eine namhafte Hamburger Firma für Flugmodellwerkstoffe ließ anlässlich der Großdeutschland-Abstimmung Warmluftballonmodelle mit einem großen aufgemalten „Ja“ aufsteigen.



bewegt, ist schließlich weiter nichts als eine Warmluftblase, die von einer Papierhülle umgeben ist.

Zuletzt läßt sich das Warmluftballonmodell auch zur Verlebung des Mathematikunterrichtes verwenden. Dem Mathematiklehrer fällt es bekanntlich nicht immer leicht, seine Schüler von der Notwendigkeit der Beherrschung mathematischer Formeln zu überzeugen. In der Gedankenwelt des Jungen fehlt oft jede Verbindung zu der häufig als lästig empfundenen Mathematik. Hier kann das Erlebnis des ersten Ballonstarts unwägend wirken, und zwar dann, wenn — wie auch im Bauplan angegeben — aus den Seidenpapierbogen zweier oder sogar mehrerer Ballonbaupläne ein vergrößertes Ballonmodell hergestellt worden ist. Wird dieses vergrößerte Modell zugleich mit einem der normalen Ausführung gestartet, so steigt der große Ballon weit höher — etwa 200 m hoch — als der kleine, der die Durchschnittshöhe von etwa 100 m erreicht. Warum der große Ballon — zu dessen Herstellung doch die gleiche Papierstärke benutzt wurde wie beim kleineren — eine größere Gipfelhöhe haben muß, ist allein in den Kugelgesetzen begründet.

Der Rauminhalt einer Kugel wächst bei Vergrößerung derselben in einem größeren Maßstab als der Kugelmantel. Auf das Ballonmodell übertragen ergibt diese Tatsache folgendes: Dem stark vergrößerten Warmluftinhalt des vergrößerten Ballons steht zunächst das verhältnismäßig nur schwach gestiegene Gewicht der Ballonhülle gegenüber. Der statische Auftrieb hat also ein geringeres Gewicht zu tragen. Die warme Luft kühlt sich während der Fahrt in der Ballonhülle ab. Da der vergrößerte Ballon eine verhältnismäßig kleine Mantelfläche hat, ist die Abkühlungszeit länger als die beim kleineren Modell.

Zum Schluß sei die Befürchtung zerstreut, das Ballonmodell könne einen Feuer Schaden anrichten. Es ist selbstverständlich, daß das Starten nur im Beisein Erwachsener erfolgen darf. Die einzige Gefahr, die bestehen könnte, ist, daß der mit Spiritus getränkte Wattebausch des Brenners — der ja die Ballonfahrt nicht mitmacht, sondern auf der Erde bleibt — eine rauchlose Flamme besitzt, die besonders bei Sonnenschein nicht immer auffällig zu sehen ist. Die Aufmerksamkeit des Modellbaulehrers bzw. des Erwachsenen bei den Starts muß also in erster Linie auf die Überwachung der Brennerflamme gerichtet sein. Ein Abbrennen des Ballons während des Starts ist bei Benutzung des im Bauplan vorgeschriebenen Brennerkamins so gut wie ausgeschlossen.



Abb. 11. Innerhalb von fünf bis zehn Sekunden ist der Ballon mit Warmluft prall gefüllt und möchte nach oben fahren.



Abb. 12. Noch zwei Sekunden und — ab geht die Fahrt.



Abb. 13. Der Bau und Start eines als Gemeinschaftsarbeit mehrerer Jungen gefertigten größeren Ballonmodells gibt Gelegenheit zu weiteren lehrreichen Beobachtungen u. Betrachtungen.

# Das Schwimmwerk bei Wasserflugmodellen

Von Hans Wagener, Lauenburg an der Elbe

Der Bau von Wasserflugmodellen stellt an die Geschicklichkeit und die Erfahrung des Modellfliegers höhere Anforderungen als der übliche Motorflugmodellbau. Der Modellflieger muß nicht nur die Entwurfsgrundlagen des Flugwerkes (Tragflügel, Rumpf und Leitwerk) und des Triebwerkes (Motor und Luftschraube) beherrschen, sondern auch über ein hohes Maß an Erfahrung in der Anbringung und Gestaltung des Schwimmwerkes verfügen. Zweck dieses Aufsatzes soll sein, einmal auf

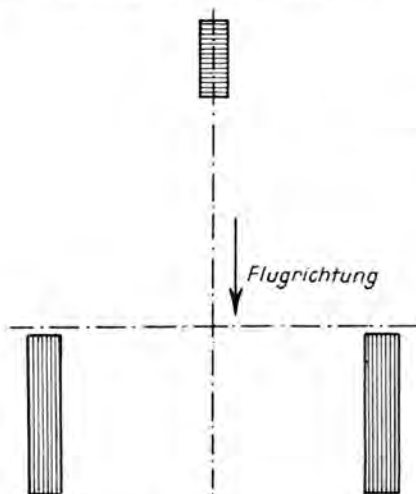


Abb. 1.  
Aufteilung in  
drei Einzelschwimmer.

verschiedene Fragen der Ausführung des Schwimmwerkes bei Wasserflugmodellen näher einzugehen. Die nachstehenden Beschreibungen erheben keinen Anspruch darauf, als vollständig zu gelten.

Mitunter kommt es vor, daß ein Wasserflugmodell, das entweder als Schwimmer-Wasserflugmodell oder als Flugbootmodell gebaut worden ist, beim Start sofort nach Freigabe der Luftschraube auf dem Wasser seitlich umkippt. Das „Kentern“ des Flugmodells ist darauf zurückzuführen, daß bei der Ausführung des Schwimmwerkes das Drehmoment der Luftschraube unberücksichtigt gelassen wurde. Bekanntlich äußert sich das Drehmoment einer Luftschraube beim Fluge eines einmotorigen Flugmodells in einer Schräglage, wobei diese dem Drehinn der Luftschraube entgegengesetzt ist. Das Drehmoment tritt nun nicht erst im freien Fluge in Erscheinung, sondern macht sich schon während des Starts bemerkbar. Es führt im ungünstigsten Falle, d. h. in dem, wo Gegenmaßnahmen fehlen, zum Kentern.

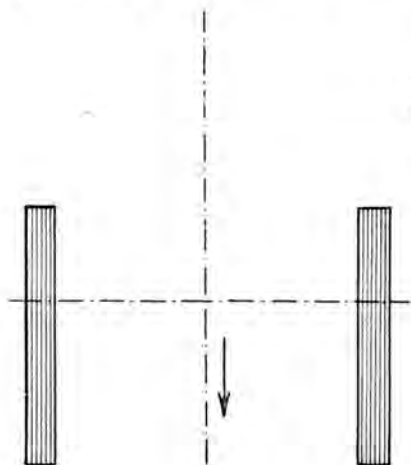


Abb. 2. Zwei  
lange Einzelschwimmer.

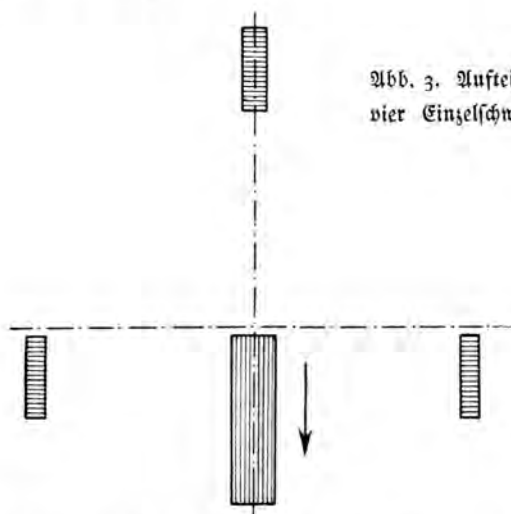


Abb. 3. Aufteilung in  
vier Einzelschwimmer.

Je nach der Art des Schwimmwerkes können verschiedene Maßnahmen zur Verhinderung des seitlichen Kippens getroffen werden. Alle Maßnahmen beruhen darin, einen möglichst großen Abstand der statischen Auftriebskräfte des Schwimmwerkes zur Flugmodell-Längsachse zu erreichen.

Abb. 1 zeigt die Aufteilung des Schwimmwerkes in drei Einzelschwimmer bei einem Schwimmer-Wasserflugmodell. Die beiden vorderen haben einen aus der Erfahrung gewonnenen genügend großen Abstand zueinander bzw. zur Flugmodell-Längsachse. Sie schließen also beim Start das seitliche Kippen aus.

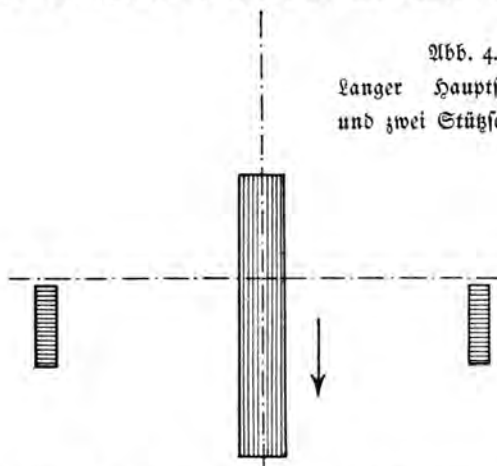


Abb. 4.  
Langer Hauptschwimmer  
und zwei Stützwimmer.

Der hintere hat nur die Aufgabe eines Stützwimmers. Er soll vermeiden, daß das Flugmodell im Ruhezustand mit den Leitwerken das Wasser berührt.

Auf Abb. 2 sehen wir ein aus zwei Einzelschwimmern bestehendes Schwimmwerk. Ein hinterer Stützwimmer fehlt, da die langen Einzelschwimmer die Gefahr eines „Einstippens“ der Leitwerke ausschließen.

Die Abb. 3 stellt das Schwimmwerk eines Wasserflugmodells mit 4 Schwimmern dar. Der Hauptschwimmer befindet sich in der Mitte. Zur Verhinderung des seitlichen Kippens beim Start dienen 2 Hilfschwimmer, die in einem großen Abstand zum Hauptschwimmer seitlich angebracht sind. Der hintere Schwimmer dient wiederum nur als Stützwimmer.

Auf Abb. 4 ist ein ähnlich gestaltetes Schwimmwerk abgebildet, bei dem wegen der stabilisierenden Länge des Hauptschwimmers ein hinterer Stützwimmer überflüssig ist.

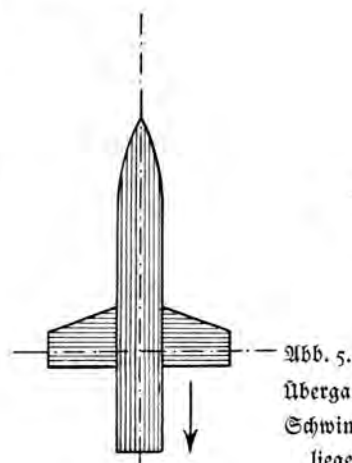


Abb. 5.

Übergang zum Flugbootmodell. Der Schwimmer trägt das über ihm liegende Flug- und Triebwerk.

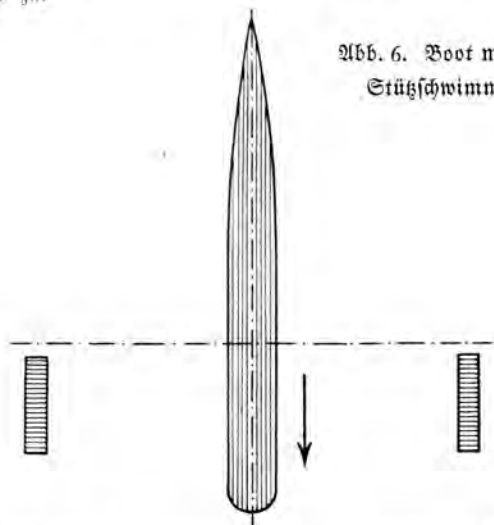
Einen Übergang vom Schwimmer-Wasserflugmodell zum Flugbootmodell sehen wir auf Abb. 5. Zur Verhinderung des seitlichen Kippens des Hauptschwimmers, der den darüber befindlichen Rumpf trägt, dienen 2 Stützwimmer, die aus den Seiten des Hauptschwimmers herausragen.

Abb. 6 zeigt das Schwimmwerk eines Flugbootmodells. Hier dient der Rumpf als Boot. In der Nähe der Flügelenden sind Hilfschwimmer angebracht.

Die Darstellung der Abb. 7 entspricht im Aufbau des Schwimmwerkes dem des Einschwimmer-Wasserflugmodells der Abb. 5. Der Schwimmer ist zugleich Rumpf.

Es ist schwer zu entscheiden, welche der auf den Abb. 1 bis 7 dargestellten Schwimmwerkarrangierungen sich bei den Starts von Wasserflugmodellen am besten bewähren. Erfahrungsgemäß besteht die geringste Gefahr des Kenterns bei solchen Wasserflugmodellen, deren Schwimmeranordnungen den Darstellungen 1 bis 4 entsprechen. Dasselbe trifft auch für die Ausführung des Schwimmwerkes des Flugbootmodells nach Abb. 6 zu.

Abb. 6. Boot mit zwei Stützwimmern.



Bei den Anordnungen der Abb. 5 und 7 dürfte es sich vielleicht empfehlen, für die Starts ein automatisches Steuerwerk zur Betätigung von besonderen Querrudern vorzusehen, die die Aufgabe haben, ein dem Drehmoment der Luftschraube entgegengerichtetes Drehmoment um die Längsachse zu liefern.

Aus den vorangegangenen Betrachtungen geht hervor, daß es verhältnismäßig einfach ist, ein Kentern des Flugmodells zu vermeiden. So kann man auch in der Praxis feststellen, daß ein Versagen von Wasserflugmodellen beim Start zumeist weniger auf Erscheinungen des Drehmomentes der Luftschraube als darauf zurückzuführen ist, daß das Flugmodell überhaupt nicht abwassert. Worauf ist dieses Versagen zurückzuführen?

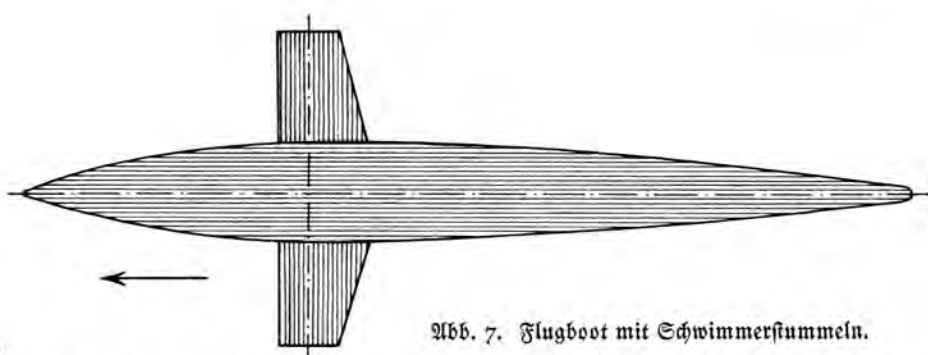


Abb. 7. Flugboot mit Schwimmerstummeln.

Für das Nichtabwassern von Flugmodellen können verschiedene Gründe zutreffen. Betrachten wir zunächst den Fall, bei dem das Abwassern nur eine starke Verzögerung erhält. Das Modell hebt anstatt schon nach etwa einem Meter erst nach einer Rollstrecke von 10 bis 20 Metern ab. Dieses sehr späte Abwassern, dem zumeist ein nur kurzer Kraftflug folgt (wegen des großen Energieverbrauches beim Start), ist zumeist auf ein zu hohes Fluggewicht zurückzuführen.

Für Flugmodelle trifft bekanntlich die Tatsache zu, daß eine Erhöhung des Fluggewichtes auch die Fluggeschwindigkeit steigert. Ein schweres Wasserflugmodell braucht eine große Zugkraft, um auf dem Wasser die Geschwindigkeit zu erhalten, bei der es flugfähig ist, und diese Geschwindigkeit erreicht es erst nach einer verhältnismäßig langen Rollstrecke.

In diesem Zusammenhang könnte man auf den Gedanken kommen, daß das schwere Flugmodell vielleicht nur einen zu großen Schwimmertiefgang besitzt, der wegen des damit verbundenen großen Wasserwiderstandes das Abwassern verzögert. Vielleicht würde man den Start erheblich verkürzen können, wenn man das Schwimmwerk größer baute. Diese Mutmaßung mag in einzelnen Fällen zutreffen, und zwar dann, wenn es sich tatsächlich nur um ein zu klein bemessenes Schwimmwerk handelt. In allen anderen Fällen führt eine Vergrößerung des Schwimmwerkes zu keinen merklichen Starterleichterungen. Das vergrößerte Schwimmwerk hat zwar einen geringeren Tiefgang, erhöht aber die schädlichen Luftwiderstände. Das Flugmodell erhält eine schlechtere Gleitzahl, die für den Kraftflug eine größere Leistungsabgabe des

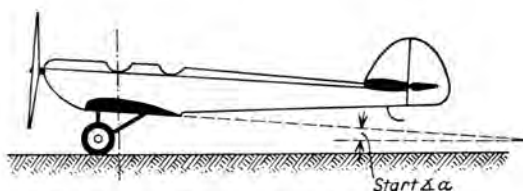


Abb. 8. Start eines Landflugmodells.

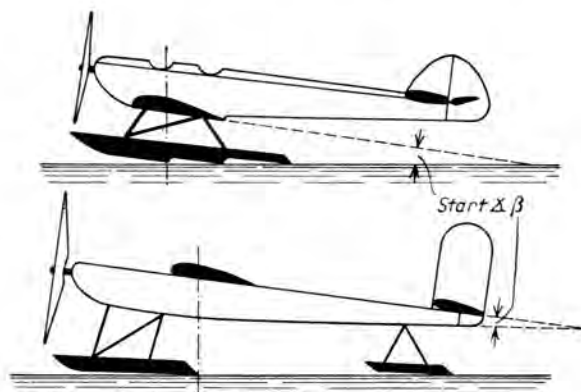


Abb. 9. Start zweier Wasserflugmodelle.



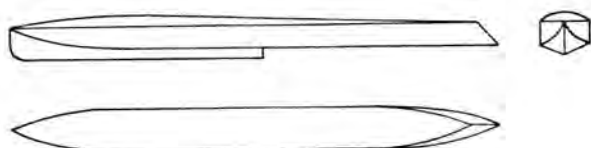


Abb. 10. Schwimmer mit Stufe.

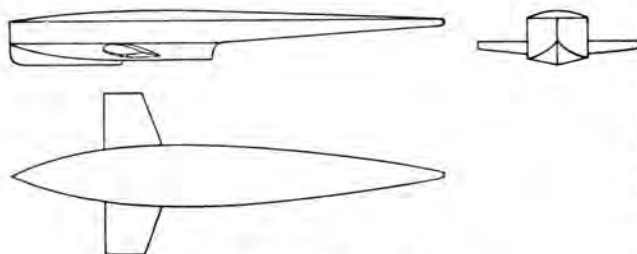


Abb. 11. Boot mit Stufe.

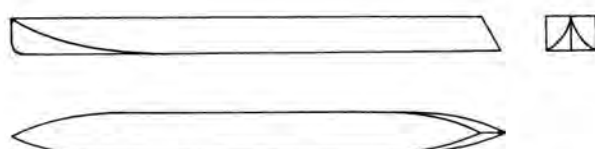


Abb. 12. Stufenloser Schwimmer mit flacher Unterseite aber vorderem Kiel.

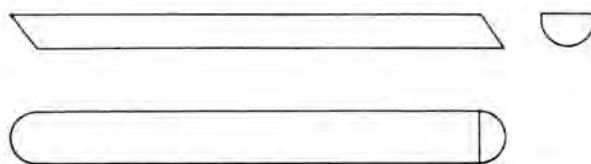


Abb. 13. Stufenloser Schwimmer mit runder Unterseite.

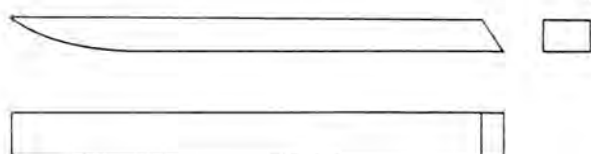


Abb. 14. Stufenloser Schwimmer mit flacher und vorn aufwärtsgezogener Unterseite.

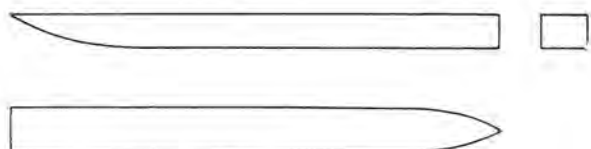


Abb. 15. Schwimmer wie auf Abb. 14. Hinteres Ende zugespitzt.

Triebwerkes erfordert. Auch hier ist die Kollstrecke beim Abwassern lang und der Kraftflug kurz.

Sehr häufig wird der Fehler gemacht, daß die Längsachse des auf dem Wasser ruhenden Flugmodells zum Wasserspiegel unrichtig eingestellt wird, indem sich der Modellflieger von Beobachtungen bei Starts von Landflugmodellen leiten läßt. In den mechanischen Vorgängen beim Start eines Land- und eines Wasserflugmodells gibt es grundlegende Unterschiede. Bei dem im Ruhezustand auf dem Boden stehenden Landflugmodell zeigt die Längsachse in einem verhältnismäßig großen Winkel zur Erdoberfläche aufwärts. Rollt das Modell an, dann hebt sich bei genügend großer Rollgeschwindigkeit zunächst der Landesporn, bewirkt durch den Auftrieb des Höhenleitwerkes. Schließlich liegt die Längsachse annähernd horizontal, und der Tragflügel wird unter einem Anstellwinkel angeblasen, der dem im freien Fluge angenähert entspricht. Ist die Startgeschwindigkeit soweit vergrößert, daß der am Tragflügel entstehende Auftrieb das Gewicht überwiegt, dann heben auch die Räder vom Boden ab (vgl. Abb. 8).

Anders liegen die Verhältnisse bei einem Wasserflugmodell. Ruht dieses auf dem Wasser, so darf die Längsachse in einem nur kleinen Winkel aufwärts liegen. Ihre Lage entspricht dann der beim späteren Kraftflug. Während des Startes erfährt diese Lage kaum eine Änderung, so daß der Luftschraube die Aufgabe zufällt, das Flugmodell mit einer großen Zugkraft vom Wasser gewissermaßen abzureißen. Die Zugkraft muß so stark sein, daß die Kollstrecke höchstens 1 bis 2 Meter beträgt. Ist sie länger, dann tritt, wie schon erwähnt, eine starke Verringerung der Flugzeit ein, die durch den großen Kraftverbrauch beim Start verursacht wird.

Der schlimmste Fehler, der in bezug auf die Einstellung der Flugmodell-Längsachse zum Wasserspiegel gemacht werden kann (der jedoch nur selten auftreten dürfte), ist der einer negativen Einstellung. Hier ist ein Abwassern völlig ausgeschlossen. Der Tragflügel wird unter einem negativen Anstellwinkel angeblasen und kann keinen oder nur schwachen Auftrieb liefern.

Derselbe Fall, oder wenigstens eine starke Verzögerung des Abwasserns tritt ein, wenn die Längsachse parallel oder nur schwach positiv zum Wasserspiegel eingestellt ist. Das Modell rutscht dann mit zumeist sehr großer Geschwindigkeit über das Wasser. Erfolgt schließlich eine Freigabe, so ist diese mit einer jedoch nur einen Augenblick währenden sehr großen Steiggeschwindigkeit verbunden. Diese letzte Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß der Start unter einer größeren Geschwindigkeit erfolgt, als sie zum Horizontal- oder flachen Steigflug eigentlich nötig wäre. Der Geschwindigkeitsüberschuß führt sofort nach der Lösung des Flugmodells zu einem Höhengewinn.

Hat der Modellflieger hingegen den Fehler gemacht, die Längsachse zu stark positiv zur Wasseroberfläche einzustellen, dann wird das Abwassern ebenfalls hinausgezögert, wenn nicht unmöglich gemacht. Der unter einem großen Anstellwinkel angeblasene Tragflügel erzeugt einen großen Luftwiderstand, zu dessen Überwindung ein großer Energieaufwand des Triebwerkes erforderlich ist.

Auf der Abb. 9 sehen wir die Seitenansicht zweier Wasserflugmodelle, deren Längsachsen in einem Winkel zur Wasseroberfläche stehen, der einen verhältnismäßig kurzen Start gewährt.

In den vorangegangenen Ausführungen ist die Frage der Schwimmerform unberücksichtigt geblieben. Diese hat jedoch für das Abwassern des Flugmodells eine ebenso große Bedeutung wie die übrigen bereits besprochenen Einwirkungen.

Es muß beim Bau des Schwimmwerkes darauf geachtet werden, daß die beim Anrollen an der Unterseite der Schwimmer auftretenden Saugkräfte, die ein Abheben verhindern möchten, möglichst gering bleiben. Zur Verminderung der Saugwirkung werden häufig sog. Stufen Schwimmer gebaut, wie wir einen solchen bei der oberen Darstellung der Abb. 9

sehen. Diese Stufen vermeiden weitgehend eine Saugwirkung des Wassers. Ist im Schwimmwerk nur eine Stufe vorgegeben, wie bei dem Schwimmer der Abb. 10 und dem Boot der Abb. 11, dann muß diese Stufe möglichst in die Nähe des Schwerpunktes verlegt werden. Die unterste Kante der Stufe muß beim Abwassern der Teil des Flugmodells sein, der die letzte Verbindung mit dem Wasser bildet bzw. aufgibt.

Auf den Abb. 12 bis 16 sind Schwimmerformen dargestellt, deren Unterseite teils gekielt (rund oder spitz) und teils flach durchgebildet ist. Der stark gekielte Schwimmer erhöht den Schwimmertiefgang und dürfte für Wasserflugmodelle wegen des großen Wasserwiderstandes wenig geeignet sein. Er hat nur den Vorteil, daß die Landung auf dem Wasser weniger hart erfolgt als bei Flachkielschwimmern (indem sich der Kiel in das Wasser einschneidet). Welche der übrigen dargestellten Formen besonders zu empfehlen sind, kann nicht gesagt werden. Es spielen hierfür die verschiedenartigsten Einwirkungen eine Rolle, so daß der beste Weg der des Versuches ist.

Eine besonders eigenartige Form des Schwimmers ist auf Abb. 17 dargestellt. Sie zeigt eine von Magdeburger Modellfliegern entwickelte Bauart. Der Schwimmer weist in der Seitenansicht eine Form auf, die einem Tragflügelprofil entspricht. Die Unterseite ist jedoch geradlinig. Von vorn gesehen zeigt der Schwimmer auf der Unterseite eine negative Kielung. Diese soll bewirken, daß beim Anrollen Luftteilchen unter den Schwimmer gelangen, die die Saugwirkung des Wassers vermindern. Die Schwimmerform hat sich bei mehreren Wasserflugmodellen bestens bewährt. Seitliche Stützwimmer sorgen, sofern diese Bauart für ein Flugbootmodell benutzt wird, für ausreichende Kippsicherheit.

Zuletzt soll noch die Möglichkeit behandelt werden, daß ein Flugmodell wohl abzuwassern imstande ist, kurz nach dem Abwassern aber infolge der Beeinflussung der Längsstabilität durch das Schwimmwerk wieder auf das Wasser zurückkehrt.

Dieser Fall tritt in erster Linie — wenn auch selten — bei Flugmodellen mit aufgeteiltem Schwimmwerk, also bei Wasserflugmodellen, ein. Die Einzelschwimmer liefern auf Grund ihrer Form Auftriebs- oder Abtriebskräfte, deren Mittelpunkt nicht mit dem Druckmittelpunkt des Tragwerks zusammenfällt. Die Beseitigung der Instabilität stellt den Modellflieger vor schwierige Aufgaben. Rechnerische und praktische Versuche müssen hier Hand in Hand gehen. Auf Abb. 18 wird ein Rechenbeispiel dargestellt, bei dem die Abtriebsmomente zweier

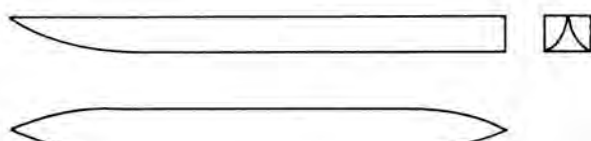


Abb. 16. Schwimmer wie auf Abb. 14. Vorderes und hinteres Ende spitz.

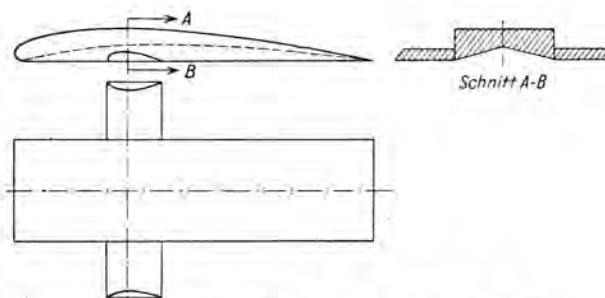


Abb. 17. Schwimmerbauart Magdeburger Modellflieger.

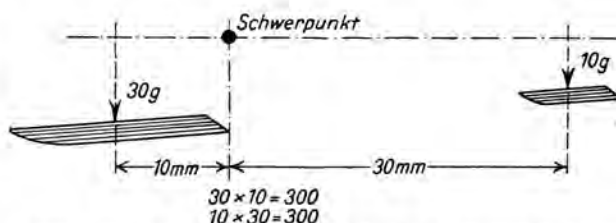


Abb. 18. Rechenbeispiel zur Behebung von Falschlastigkeit.

hintereinanderliegender Schwimmer durch entsprechende Anordnung ihrer Entfernung zum Schwerpunkt gleichgesetzt sind.

Alle Beeinflussungen der Längsstabilität durch das Schwimmwerk sind jedoch nicht erst bei den Wasserstarts feststellbar, sondern können schon bei den zum Einsiegen ohnehin erforderlichen Handstarts erkannt werden.

## Der Umlenkrollen-Hochstart mit selbstgebauten Geräten

Von Otto Schläger, Berlin

Es ist nicht das erste Mal, daß Otto Schläger mit einem Beitrag in der Zeitschrift „Modellflug“ in Erscheinung tritt. In jedem Falle brachten seine Aufsätze und Zeichnungen etwas grundsätzlich Neues. Es sei z. B. an die Beschreibung der Selbstherstellung von Kabinenfenstern von Flugzeugmodellen unter Verwendung von Flugzeugspannlatz (Heft 6, Jahrgang 1937) und an die Bauzeichnung und Beschreibung einer aus dem Rad eines Fahrrades und einigen anderen leicht zu beschaffenden Teilen zusammengefügten Handwinde für den Hochstart von Segelflugmodellen (Heft 8, Jahrgang 1937) gedacht. Jede der Veröffentlichungen zeigte dem Modellflieger, welche Wege eingeschlagen werden können, um den Flugmodellbau einfach und billig zu gestalten und die Leistungen im praktischen Fluge zu erhöhen. Im nachstehenden Aufsatz stellt Otto Schläger den deutschen Modellfliegern seine Erfahrungen mit Umlenkrollen-Hochstartgeräten für Segelflugmodelle zur Verfügung. — Mancher Leser wird sich fragen: wo bleibt das grundsätzlich Neue, nachdem der Umlenkrollen-Hochstart schon seit einigen Jahren besteht? Die Antwort ergibt sich aus nachstehendem Aufsatz. Die Schriftleitung.

Es ist Grundsatz jedes rechten Modellfliegers, alle Teile seines Flugmodells selbst herzustellen. Dieser Grundsatz sollte auch auf alle zum Flugmodellstart erforderlichen Zusatzgeräte ausgedehnt werden. Der Selbstbau aller Geräte fördert nicht nur die handwerkliche Geschicklichkeit, sondern regt auch zum Nachdenken an. Beim Nachdenken ergeben sich mitunter Verbesserungen, die den Bau des Gerätes vereinfachen, seine Anwendungsmöglichkeiten erweitern und seine Leistungsfähigkeit erhöhen.

So habe ich mich längere Zeit mit dem Bau und der Erprobung von Umlenkrollen-Hochstartgeräten befaßt. Meine praktischen Erfahrungen bei den Starts führten schließlich zu einigen neuzeitlichen Entwurfsänderungen, die ich glaube als Verbesserung bezeichnen zu dürfen. In der Benutzungsweise gegenüber den üblichen Umlenkrollen-Hochstartgeräten treten zwar keine Änderungen ein (vgl. den Aufsatz von Hans Adenaw im Heft 12, Jahrg. 1937, dieser Zeitschrift: Welche Vorteile bietet der Hochstart mit

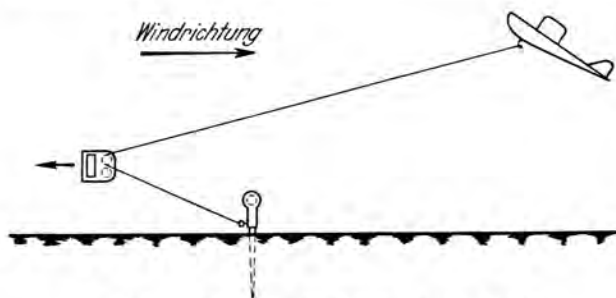


Abb. 1. Hochstart mit einfacher Umlenkrolle.

Umlenkrollen?), jedoch wird die Einfachheit der Herstellung und die Sicherheit der Anwendung in verschiedener Hinsicht gefördert.

Das Einfachste ist das Beste. Dieser Grundsatz gilt im besonderen beim Bau eines für sportliche Zwecke bestimmten, selbst herzustellenden technischen Gegenstandes. Zur Einfachheit gehören:

1. Benutzung leicht bearbeitbarer Werkstoffe, die die Herstellungszeit verkürzen,
2. größtmögliche Beschränkung der Werkstoffarten, wodurch die Beschaffung vereinfacht wird,
3. Verwendung handelsüblicher bzw. genormter Querschnitte, da diese den Herstellungspreis verringern und die Beschaffung erleichtern.

Bei dem Bau der von mir entwickelten Startgeräte sind Metallteile, deren Bearbeitung jedem Jungen Schwierigkeiten bereitet, weitestgehend ausgeschaltet. Metallteile werden nur an solchen Stellen benutzt (Achsen der Rollen), wo eine andere Lösung nicht möglich ist. Hierdurch tritt eine durch weitergehende Maßnahmen unterstützte Beschränkung der Werkstoffarten ein, die wiederum auf die handelsüblichen Querschnitte beschränkt sind.

Hinsichtlich der Sicherheit der Handhabung des Gerätes weist dieses folgende Vorteile auf:

1. Es ist ausgeschlossen, daß die Hochstartschnur bei irgendeiner Gelegenheit (Einziehen der Schnur in die Rollen vor dem Start, Verringerung der Schleppgeschwindigkeit während des Hochstarts, Abfall des Seiles vom Flugmodell) von der Rolle springen und sich festklemmen kann.
2. Die Einzelteile des Gerätes sind so beschaffen, daß mit wenigen und einfachen Handgriffen in kürzester Zeit jede Art des Hochstarts (mit einfacher, doppelter und sogar dreifacher Umlenkung) durchgeführt werden kann (vgl. Abb. 1 bis 3).

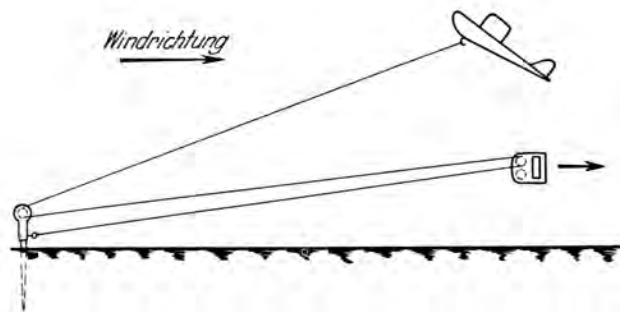


Abb. 2. Flaschenzughochstart mit zweifacher Umlenkung.

Auf Grund der vorstehend aufgeführten Vorzüge hat mich die Schriftleitung dieser Zeitschrift gebeten, ihr die Bauzeichnung und die Baubeschreibung meiner Umlenkrollen-Hochstartgeräte zur Veröffentlichung zur Verfügung zu stellen. Ich komme dieser Bitte hiermit nach. Eine ins einzelne gehende Beschreibung der Benutzungsmöglichkeiten des Gerätes halte ich für überflüssig, da sich diese aus den Abb. 1 bis 3 ergeben und sie ferner aus dem erwähnten Aufsatz von Adenau hervorgehen.

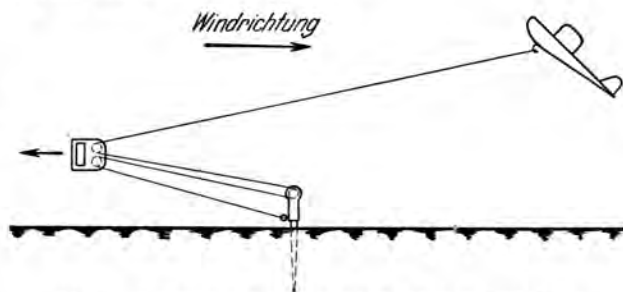


Abb. 3. Flaschenzughochstart mit dreifacher Umlenkung.

### Der Bau der Umlenkrollen-Hochstartgeräte (Bauzeichnungen auf eingebestetem Bauplan.)

#### Allgemeines

Die Bauzeichnung ist in natürlicher Größe (Maßstab 1 : 1) angefertigt. Die kleinen Zahlen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des Teiles zum Vergleich mit der Stückliste (rechts auf der Bauzeichnung) und der Baubeschreibung. Die auf einigen Einzelteildarstellungen des Sammelblattes I der Bauzeichnung eingetragenen Doppelpfeile zeigen die Richtung der Sperrholzaufenfaser an. Zur Verleimung aller Holzteile dient Kaltleim. Wo Schraubzwingen zur Pressung der Leimstellen fehlen, können Nägel in geeigneter Stärke verwendet werden.

Sollten bei der Beschaffung und Verarbeitung des Hartholzes zur Herstellung der in dem Hochstartgerät enthaltenen Umlenkrollen Schwierigkeiten auftreten, so wird geraten, diese Rollen durch entsprechend starke Garnrollen zu ersetzen. In diesem Falle müssen sowohl die Achslöcher in den Beplankungen 1 und 12 als auch die Aussparungen in den Lagerbrettern 2 und 11 den Maßen der Rolle unter Beachtung eines genügenden Spielraumes angeglichen werden. Es ist peinlichst darauf zu achten, daß sämtliche Umlenkrollen spielend leicht laufen.

#### Handgriff mit doppelter Umlenkrolle

Wir stellen zunächst den aus den Teilen 1 bis 8 bestehenden Handgriff mit doppelter Umlenkrolle her und beginnen mit dem Ausschneiden und Verleimen der Beplankung 1 und dem Lagerbrett 2.

Bevor wir den Abstandsfloß 3 einleimen, sind die runden Vertiefungen der verleimten Teile 1/2, in denen die beiden Rollen 4 laufen, von etwaigen hervorgequollenen Leimresten zu befreien. Zur Erzielung eines reibungsgeringen Laufes müssen wir sowohl die Vertiefungen als auch die Kreisflächen der Rollen selbst mit Stearin (Wachskerze) einreiben und beide Teile so lange unter Druck und gleich-



zeitiger Drehung aufeinanderreiben, bis poliert aussehende blankte Flächen entstehen.

Das Einleimen des Abstandklokes 3 erfolgt zugleich mit dem Einsetzen der durch die Rollen 4 geschobenen Achsen 5. Bei genauer Arbeit erhalten die Achsen in den Beplanungen 1 einen festen Sitz. Zur Erhöhung der Festigkeit und zur Sicherung der Achsen bringen wir die Aufleimer 6 an.

Nunmehr schreiten wir zur Befestigung des Griffes 8. Dieser wird zusammen mit den Verbindungsstücken 7 an dem bis hierher fertiggestellten Teil befestigt. Der Bau des Handgriffes mit doppelter Umlenkrolle ist damit beendet.

#### Pflock mit einfacher Umlenkrolle

Zum Bau des Pflockes mit einfacher Umlenkrolle benötigen wir die Teile 4 bis 6 und

9 bis 13. Nach Herstellung des Pflockes 10 leimen wir auf die vorgeschriebenen Seiten des Obertheiles desselben die Aufleimer 9. Der weitere Arbeitsgang entspricht der Herstellung des Handgriffes mit doppelter Umlenkrolle, so daß sich weitere Erklärungen erübrigen.

Das Anbringen der Schrauböse erfolgt nach dem letzten Lackanstrich, das Einziehen der Hochstartschnur 14 bei Inbetriebnahme des Gerätes. Bei der Auswahl des Hochstarttringes müssen wir darauf achten, daß dessen Außendurchmesser nicht größer als 20 mm ist. Dann läßt sich der Ring bequem durch die Öffnungen hinter den Rollen führen, und es ist möglich, das Gesamtgerät je nach den Windverhältnissen und je nach der Größe bzw. dem Gewicht des Flugmodells in wenig Sekunden auf Hochstart mit einfacher, doppelter oder dreifacher Umlenkrolle einzustellen.

## Modellbau in der Seefahrt

Von E. Gathen



Bilder (2): Gathen

Abb. 1. Letzte Vorbereitungen zum Start.

Schon einmal konnte die Zeitschrift „Modellflug“ auf die Tatsache hinweisen, daß es nicht nur in der sportlichen Luftfahrt, sondern auch in der Seefahrt einen Modellbau gibt. So wurde im Heft 7, Jahrgang 1937, als Begleitung des Aufsatzes von Prof. Dr. R. Schütt, „Tragflügel und Segel“, der Bauplan zur Selbstherstellung der Einheitsmodelljacht Alster veröffentlicht und gezeigt, daß auch der Bootsmodellbau hinsichtlich der handwerklichen und theoretischen Schulung große erzieherische Werte besitzt.

Wie weitgehend der Bootsmodellbau auch Anerkennung bei behördlichen bzw. amtlichen Stellen findet, geht aus einer kürzlich bei Berlin stattgefundenen Veranstaltung einer „Segelmodellregatta“ hervor. Diese wurde unter Leitung des Deutschen Seglerverbandes am 24. April auf einem Teich des Volksparkes Mariendorf bei Berlin durchgeführt.

Mit Unterstützung durch Stadtpräsidenten Dr. Lippert und Generaladmiral Dr. h. c. Naeder war im Mariendorfer Volkspark ein 60 X 240 m großer Segelmodellteich angelegt worden. Man hatte, um allen Ansprüchen der jungen Modellsegler

gerecht zu werden, eine in den Teich hineinragende Halbinsel vollständig abgetragen, die Ufer senkrecht abgesteckt und mit Faschinen befestigt. — Die Anlage eines Plattenweges rund um den Teich, der das Starten und Anlegen der Boote noch weitergehend erleichtern soll, steht bevor. — Den Modellseglern der Reichshauptstadt ist somit ein ständiges Übungsgelände geschaffen worden.

In wie hohem Maße dieser Segelmodellteich als erste Anlage ihrer Art im Reichsgebiet ihrem Zweck entspricht, zeigte der Erfolg der „Segelmodellregatta“, die bei sehr wenig freundlichem Wetter stattfinden mußte. Rennen auf Rennen wickelte sich ab. Es erweckte immer wieder bei den zahlreich erschienenen Besuchern große Begeisterung, wenn die kleinen Segler gegen den Wind auftrumpften oder in hoher Fahrt vor dem Winde daherglitten, um nach Überquerung des Teiches von ihren „Kapitänen“ mit langen Gummistangen in Empfang genommen zu werden.



Abb. 2. Freigabe des Modells.

## Eine Million Pimpfe bauen Segelflugmodelle



Abb. 1. Das Ausschneiden ist einfach.



Abb. 2. So muß es später aussehen.



Abb. 3. Ein Fingerzeig hilft weiter.

Wenn Geburtstag gefeiert wird, so ist es üblich, dem Geburtstagskind ein Geschenk zu machen. Doch nicht immer muß dieser Brauch zutreffen. Das NS-Fliegerkorps konnte am 17. April auf ein einjähriges Bestehen zurückblicken. Aus Anlaß dieses Tages ließ der Korpsführer an die im deutschen Jungvolk zusammengeschlossenen Jungen ein Geschenk in Gestalt von 180 000 Flugmodellbaubogen überreichen.

Das Geburtstagskind war also nicht der Beschenkte, sondern der Schenkende.

Die Begriffe waren jedoch nicht ganz so vertauscht. Auch das NS-Fliegerkorps wünschte sich eine Gabe. Es betrachtete den deutschen Jungen als Gast seines Geburtstages und bewirtete ihn auf seine Art. Als Geburtstagsgeschenk erwartet es, daß der Junge beim Bau und Flug des NS-Fliegerkorps-Segelflugmodells „Ich will fliegen“ größten Eifer und höchste Sorgfalt beweist und zeigt, wie hoch schon sein Verständnis für die Aufgaben der Luftfahrt entwickelt ist.

Die Weckung der Begeisterung der Jugend für den Gedanken der Luftfahrt bringt die Gewähr für das Gelingen der Aufgaben, die dem NS-Fliegerkorps und der Hitlerjugend in der Auswahl und Ausbildung des Fliegernachwuchses obliegen. Aus der heutigen modellbauenden Jugend sollen dereinst die einflussreichen Soldaten unserer stolzen Luftwaffe hervorgehen. Das sind die Ziele, für die das NS-Fliegerkorps sich einsetzt und die in der besonderen Durchführung der Feier zur Wiederkehr des Gründungstages dieser Organisation erneut zum Ausdruck kommen.

Welches sind nun die Einzelheiten der großen Veranstaltung des NS-Fliegerkorps?

Die Bauunterlagen zur Herstellung des Segelflugmodells bestehen in einem  $29 \times 42$  cm großen Kartenbogen, auf dem die Einzelteile eines Segelflugmodells in zwei Farben vordruckt sind. An dem Flugmodellbaubogen sind zwei  $2 \times 5$  mm starke und je 400 mm lange Kiefernleisten festgeheftet. Werden die vordruckten Kartenteile des Segelflugmodells ausgeschnitten und nach der vordruckten Bauanleitung unter Benutzung eines gewöhnlichen Zubenleimes mit den Holzleisten verbunden, dann entsteht ein Segelflugmodell mit einer Spannweite von 400 mm, das im Hang- und sogar im Hochstart gestartet werden kann. Das Modell legt bei richtiger Handhabung Flugstrecken von mehreren Hundert Metern zurück.

Am Jahrestag des NS-Fliegerkorps, dem 17. April, wurden die Bauunterlagen dem deutschen Jungvolk übergeben, am 15. Juni findet der über ganz Deutschland durch Rundfunk übertragene gemeinsame Bau der Flugmodelle statt. Jedem Fahnlein stehen hierbei eine Werkstatt und das Rundfunkgerät zur Verfügung. Die Werkzeuge, bestehend aus Taschenmesser, Schere, Bleistift und Talglicht (zum Biegen der Leiste) muß jeder beteiligte Junge selbst beschaffen.

Die Sendung dauert von 18 Uhr bis 18.30 Uhr.

Bei der Verteilung der Bauunterlagen durch die Fahnleinführer werden in erster Linie die Jungen minderbemittelter Eltern bevorzugt. Um aber allen an dem Flugmodellbau begeisterten Jungen die Teilnahme an der Modellbaustunde zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die fehlenden Bauunterlagen zum Preise von RM 0,10 je Modell über die Fahnleinführer nachbestellt werden können. Nachbestellungen sind zweckmäßig sofort aufzugeben, da bei einer Überzahl von Nachbestellungen die zuerst eintreffenden mit Vorrang ausgeführt werden.

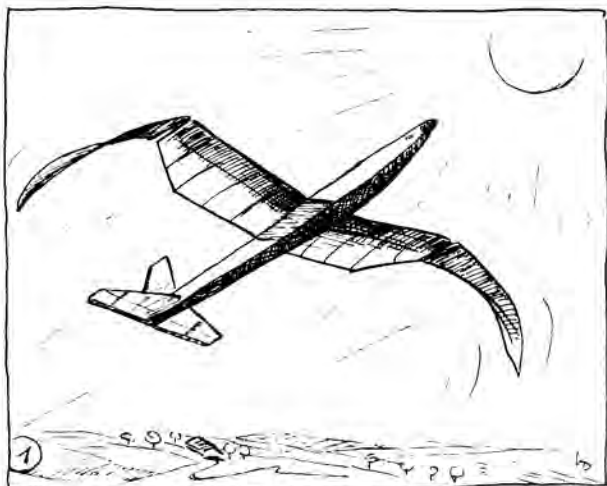
Das NS-Fliegerkorps verspricht sich von dieser Veranstaltung ein großes Anwachsen der unter der Bauleitung von Modellbaulehrern des NS-Fliegerkorps stehenden Modellflug-Arbeitsgemeinschaften des Deutschen Jungvolkes.

# Karl Werkzeug beiseite !

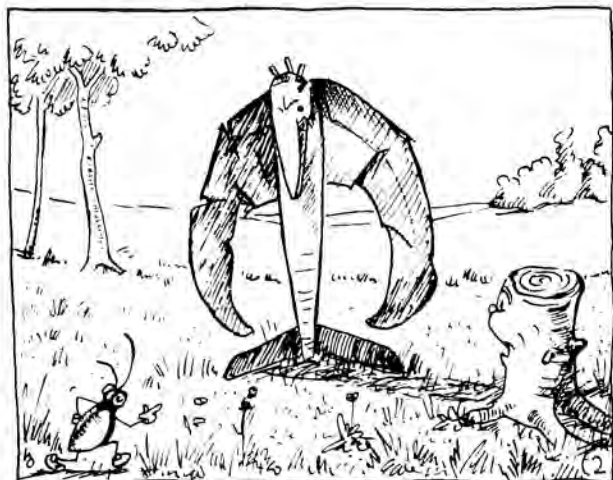
## Der verwandelte Schwinguin

Bildgedicht von Willi Höppner

Zeichnungen von Hermann Regel



Ein Vogel aus Papier und Holz fliegt majestätisch hier und stolz;  
Doch auch der Stolz ist schnell gebrochen,  
bricht er sich irgendwie die Knochen



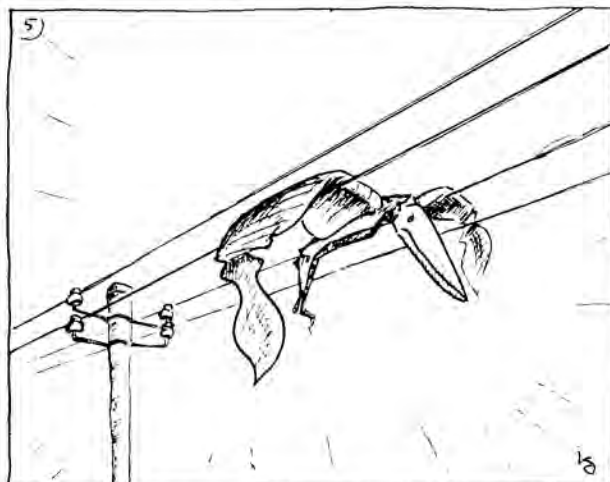
Bei Nummer 2 schon sehn wir ihn so sehn wie einen Pinguin



Bei 3 macht er's wie Vogel Strauß, auch hier ist's mit dem Fluge aus



Theater spielt er nun bei 4; als sterbenden Schwan sieht man ihn hier



Zum Schlusse, was könnt' das noch sein? Hier kommt's mehr  
nach Hans Hudebein



# Das Nieten im Meco-Metallflugmodellbau

Von Otto Wernicke, Schmalkalden in Thüringen

Im Flugzeugbau wird das jeweilige Verbindungsmittel mit besonderer Sorgfalt behandelt. Von ihm hängt nicht zuletzt die Sicherheit des Flugbetriebes ab. Im Flugmodellbau sind die Anforderungen zwar nicht ganz so groß, indem ein unmittelbares Gefahrenmoment für die menschliche Sicherheit außer Betracht kommt. Trotzdem muß auch hier auf eine fachgemäße, saubere Verbindung geachtet werden. In besonderem Maße besteht diese Notwendigkeit beim Metallflugmodellbau; denn diesem fällt in erster Linie die Aufgabe zu, durch seine weitgehende Angleichung an den Metallflugzeugbau als Vorbild bzw. Vorbereitung des modellbauenden Jungen auf den Beruf des Flugzeughandwerkers zu dienen.

Das Verbindungsmittel des Meco-Metallflugmodellbaues ist der Aluminium-Vollniet. Seine näheren Kennzeichen gehen aus der Abb. 1 hervor. Der Nenn- oder Schaftdurchmesser beträgt 2 mm, seine Scherfestigkeit (vgl. Abb. 2) 27 kg. Für leichtere Flugmodelle (z. B. Saalflugmodelle) kann auch der 1 mm starke Niet verwendet werden. Der Setzkopf (von vornherein vorhandene Kopf) beider Nieten ist halbrund. Die Form des Staud- oder Schließkopfes hängt vom Nietstempel der zum Drücken verwendeten Nietzange ab. Bekanntlich bildet die Zange „Constructor“ einen halbrunden (dem Setzkopf gleichen) und die „Constructor Junior“ einen flachen Schließkopf (Abb. 3).

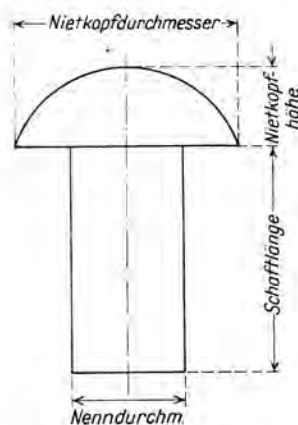


Abb. 1. Unterteilung eines Nieten.

Nun zum Nieten selbst. Die einfachste Nietung ist die bei der Überlappung zweier Flachbleche. Die Verbindung erfolgt hier nach Abb. 4 als einreihige, zweireihige oder Zickzack-Überlappungsnietung. Nach dem Verschneiden der Bleche nehmen wir die Aufteilung der Nieten vor. Als Niet- und Nietreihenabstand wählen wir das Dreifache des Nietchaftsdurchmessers, also 6 mm. Zum Anzeichnen der zu lochenden Stellen dürfen wir auf keinen Fall eine Reißnadel benutzen, da diese in Leichtmetall Kerbwirkungen hervorruft und somit gewissermaßen Sollbruchstellen erzeugt. Es wird im Metallflugmodellbau, wie schon oft in dieser Zeitschrift erwähnt, zum Anzeichnen grundsätzlich nur der Bleistift benutzt. Den nachstehenden Ausführungen liegt die Verwendung der Zange „Constructor Junior“ zugrunde.

Die Lochzange ist so anzusetzen, daß die Mitte des Lochstempels jeweils genau den Schnittpunkt der angezeichneten Linien (Linienkreuze) der zu lochenden Stellen trifft. Nach Möglichkeit geht jede Lochung gleichzeitig durch beide der zu verbindenden Bleche. Beim Drücken des Loches achten wir darauf, daß sich beide Bleche nicht untereinander verschieben.

Bevor mit der Lochung fortgefahren wird, müssen wir in der ersten Lochstelle eine Nietung vornehmen. Das Anbringen der folgenden Löcher darf erst dann erfolgen, wenn in der zweiten

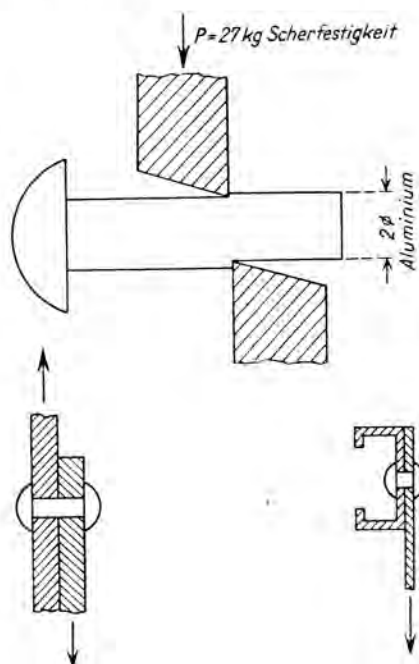


Abb. 2. Beispiel für Scherbeanspruchungen.

Nietreihe ebenfalls ein Niet eingezogen worden ist. Dadurch wird ein Verschieben der Bleche vollkommen ausgeschlossen. Handelt es sich um lange Nietreihen, so lochen und nieten wir gruppenweise, wobei wir jeweils von der Mitte der Nietreihe bzw. Nietreihen ausgehen und nach den Enden zu fortfahren. Durch diese Maßnahme werden Spannungen, die zwischen den zu vernietenden Teilen auftreten könnten, vermieden.

In das vorhandene Loch wird der Niet auf der uns abgekehrten Seite eingeführt. Die Beachtung dieses Vorganges hat den Zweck, daß wir beim anschließenden Nieten das Formen bzw. Entstehen des Schließkopfes genau verfolgen können. Auf Abb. 5 wird gezeigt, welche Fehler beim Nieteinsen bei einigen Meco-Leichtmetallprofilen gemacht und wie sie vermieden werden können. An den mit „falsch“ bezeichneten Stellen wäre es unmöglich, einen Schließkopf des Nietes zu formen.

Die erforderliche Staudschafslänge — das ist der aus dem oberen Blech ragende Teil des Nietchaftes — beträgt bei Benutzung der „Constructor Junior“ etwa 3 mm. (Wird hin-

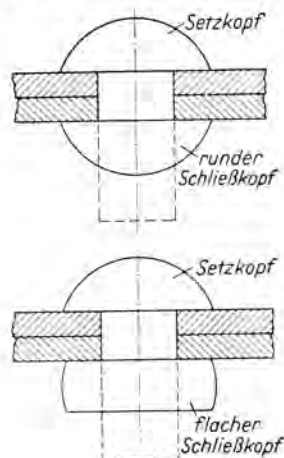


Abb. 3. Formung eines halbrunden Schließkopfes (oben) durch die Zange „Constructor“ und eines flachen Schließkopfes (unt.) durch die Zange „Constructor Junior“.

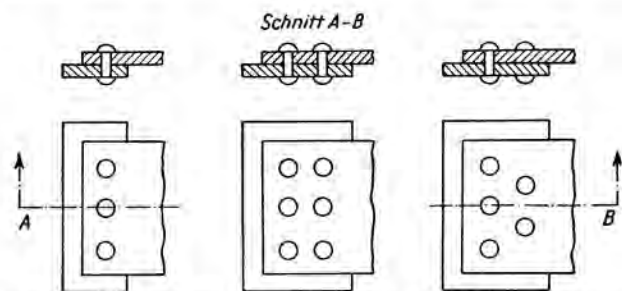


Abb. 4. Einreihige, zweireihige und Zickzack-Überlappungsnielung.

gegen die „Constructor“ gehandhabt, bei der ein halbrunder Schließkopf entsteht, so muß die Stauchschafllänge etwa 3,6 mm betragen.)

Die angelegte Nietzange zieht zunächst den Sekkopf des Nieten an das Blech dicht heran, so daß er plan aufliegt. Darauf müssen beide Bleche mit der Hand fest zusammengepreßt werden. Beim nun folgenden Formen des Schließkopfes können bei Vernachlässigung der Aufmerksamkeit verschiedene Fehler gemacht werden, die nachstehend in Wirkung und Ursache kurz aufgeführt werden sollen.

Bei einer Nietung ist der zum Schließkopf zu formende Nietenchaft seitlich weggekippt (Abb. 6). Die Ursache hierfür ist darin zu suchen, daß entweder die Nietzange schief angelegt wurde und somit der Nietstempel den Nietenchaft umkippte, oder der Nietenchaft zu lang bemessen war und seitlich ausknickte.

Der Schließkopf ist kleiner als der Sekkopf. Hier ist der Fehler gemacht worden, daß nicht auf die vorgeschriebene Stauchschafllänge geachtet und ein Niet mit zu geringer Nietenchaftlänge benutzt wurde. Abb. 7 stellt die zu beachtenden Stauchschafllängen, die sich je nach der zu benutzenden Nietzange richten, bildlich dar.

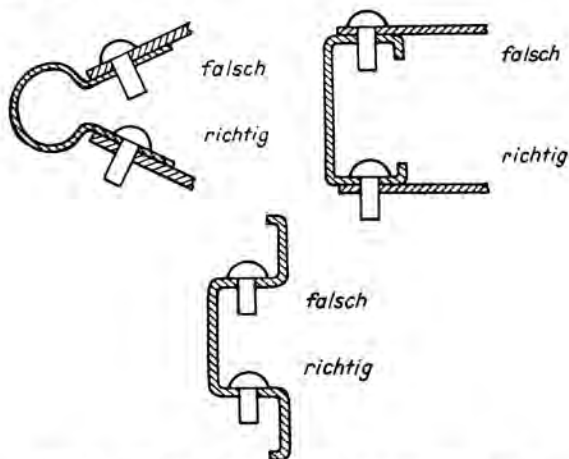


Abb. 5. Falsches und richtiges Einsetzen der Nieten.

Sieht der Schließkopf nicht genau zentrisch über dem Sekkopf, so handelt es sich um ein schiefes Ansetzen der Nietzange.

Nach der fertigen Nietung wird die Beobachtung gemacht, daß zwischen den vernieteten Blechen sich ein Hohlraum befindet und der in diesem befindliche Nietenchaft eine Stauchung erhalten hat (Abb. 8). Für diesen Fall können drei Ursachen vorliegen. Entweder sind die Bleche während der Nietung durch Fingerdruck nicht fest genug aneinandergepreßt worden (bei der Zange „Constructor“ ist ein besonderes, von Hand erfolgendes Zusammendrücken der Bleche nicht erforderlich), zwischen den Blechen befand sich ein Metallspan oder es hatte sich beim (vielleicht einzeln vorgenommenen) Lochen der beiden Bleche ein Grad angelegt.

Auf etwa vorhandene Grade muß vor dem Nieten besonders geachtet werden. Es kann z. B. vorkommen, daß sich beim Herausziehen des Lochstempels aus dem gelochten Blech der Lochrand nach oben bürstet. Der Nietenkopf kann hier also nicht plan aufliegen. Liegt ferner die Stelle so ungünstig, daß sie sich mit der Flachzange nicht erreichen läßt, so müssen wir uns auf folgende Weise helfen: Wir nehmen ein stärkeres Blechstück und legen es auf die Sekkopfvertiefung (Sekkopfschale) des Gegenhalters der Nietzange „Constructor Junior“. Dieses Blech verhindert, daß bei dem anschließenden Flachdrücken des gebürsteten Loches sich das Leichtmetallblech in die Sekkopfvertiefung eindrückt. Der flache Nietstempel der „Junior“ schafft wieder eine ebene Lage des Bleches. (Bei Benutzung der Zange „Constructor“, die keinen flachen Stempelpfopf besitzt, müssen zur Erreichung desselben Zweckes zwei Blechlagen benutzt werden.)



Abb. 6. Zu langer Nietenchaft.

Es kann vorkommen, daß bei einer Lochung eine Verschiebung eines der zu lochenden Blechteile eintritt und eine Nachlochung notwendig wird. Diese bewirkt natürlich das Entstehen eines einseitig zu großen Nietloches, und es kann die Gefahr bestehen, daß der Sek- oder der Schließkopf dasselbe nur unvollkommen decken würde. In diesem Falle legen wir eine kleine Blechscheibe mit normalem Loch und dem doppelten Durchmesser des Nietkopfes als Unterlegscheibe entsprechend zwischen die Nietung. Wenn der Entwurf es zuläßt, gehört der Sekkopf des Nieten auf diese Scheibe. (Überhaupt soll bei ungleichen Blechstärken der Sekkopf immer auf dem schwächeren Blech zu liegen kommen.)

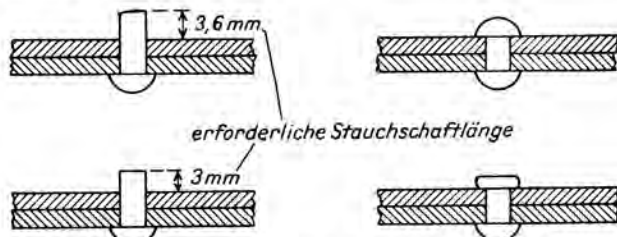


Abb. 7. Die erforderlichen Stauchschafllängen richten sich nach der Art der Nietzange.

Bis hierher wurden nur Nietungen und Nietfehler an Flachblechen behandelt. Das Vernieten der Mecco-Leichtmetallprofile untereinander oder mit Flachblechen erfolgt unter Beachtung der gleichen Voraussetzungen. Nur einige können nicht in jedem Fall eingehalten werden. Das trifft z. B. für den Niet- und Nietreihenabstand zu, die dem Profil angeglichen werden müssen. Auch muß sich in den meisten Fällen das Einführen der Nieten nach der jeweiligen Stellung des Profiles richten; denn maßgebend ist letzten Endes das Ansetzen der Nietzange. Sofern es möglich ist, sollte bei Vernietung gleicher Blechstärken des besseren Aussehens wegen darauf geachtet werden, daß die Sekköpfe immer auf der einen Seite des Bauteiles zu liegen kommen. An der Tragflügelende dürfte diese Forderung ohne Schwierigkeiten durchführbar sein.

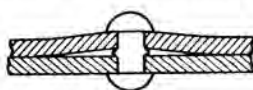


Abb. 8. Ein häufiger Nietfehler.

Zusammengefaßt sei festgestellt, daß das Lochen und Nieten mit Hilfe der Mecco-Werkzeuge leicht zu begreifende Tätigkeiten sind. Auch die Gefahr, Fehler zu begehen, ist gering, wenn mit Überlegung vorgegangen wird. Nur völlige Ungeschicklichkeit kann zu einem Mißerfolg führen.

# Etwas über Thermik

Von Werner Funke

Die Erklärung, daß sich bei Temperaturgegensätzen des Erdbodens, die beliebig entstanden sein mögen, Warmluftblasen bilden und ablösen können, ist leicht verständlich. Allein in der Praxis hängt das Bilden und Ablösen thermischer Blasen von dem Zusammenwirken so unendlich vieler und noch heute vielfach ungeklärter Einzelsvorgänge ab, daß es zumindest sehr schwer ist, in jedem Gelände vorher zu bestimmen, ob und wo Ablösungen stattfinden. Dennoch glaube ich an die Möglichkeit, sich ein gutes Einfühlungsvermögen anzueignen oder besser dieses auszubilden. Das geschieht dadurch, daß sich der Modellbauer durch weitgehendes praktisches Studium der Geländeverhältnisse und durch eifriges gedankliches Vorstellungstraining in die Eigenart der Luftbewegungen, insbesondere die der thermischen, hineinfühlt und diese unsichtbaren Bewegungen schließlich sogar vor sich „sieht“, so wie ein guter Aerodynamiker das Wirbelfeld hinter einem Widerstandskörper und die Stromlinien um ein Flügelprofil im reinen Luftstrom sehen und fühlen muß.

Unsere bis etwa 10 km hohe Lufthülle ruht nicht träge und unbeweglich auf der Erde oder zieht bei „Wind“ gleichmäßig über sie hinweg, sondern ist äußerst lebendig und zeigt bis in ihre kleinsten Einheiten eine große Neigung, bei geringen Anlässen, Störungen und Veränderungen ihrer Temperatur große Umwälzungen mit überraschender Geschwindigkeit durchzuführen (vorwiegend bei labiler Schichtung). Stellen wir uns einmal vor, die Luft sei einen Tag lang gefärbt, etwa rot — ein Gedanke, der ebenso phantastisch wie lehrreich sein dürfte —, so würden wir an diesem Tage unendlich viel Neues sehen und vor allem aber plötzlich ein Gefühl oder auch „Verständnis“ für die Eigenart der Luftbewegungen bekommen. Wir würden schon am nächsten Tag bei wieder unsichtbarer Luft eine größere Sicherheit in der Strömungsbestimmung besitzen.

Ein ganz hervorragendes Beispiel vom Sichtbarwerden großer Luftbewegungen haben wir im Wolkenaufwind durch die Veränderungen der Wolkenformen. Leider gehen uns die hier stattfindenden Bewegungen wegen der großen Entfernungen beim Betrachten mit bloßem Auge fast verloren.

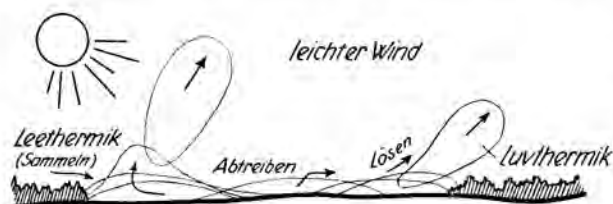


Abb. 1. Beispiel thermischer Ablösungen bei warmem Wetter und leichtem Wind.

Ich sah auf mehreren Segelflugschulen einen „zeitgerafften“ Wolkenfilm, der das quellende Auf und Nieder dieser sichtbaren Luft so deutlich und eindringlich zeigte, daß wohl jeder der aufmerksamen Zuschauer heute eine Wolke mit ganz anderen Augen betrachten wird als zuvor. Dieser wertvolle Film kann unendlich viel dazu beitragen, sich die lebende Beweglichkeit der Luft richtig vorzustellen.

So darf auch eine Thermikblase nicht als ein großer Luftballon angesehen werden, der bis zum Abheben geruhig auf dem Boden liegt und darauf wartet, von der Sonneneinstrahlung genügend erwärmt zu werden, um dann langsam in die Höhe zu steigen. Wir müssen sie uns vielmehr als einen zarten Hauch, auf keinen Fall mit einer besonderen, einer Hülle entsprechenden Luftschicht umgeben, vorstellen, der nahezu im Winde schwimmt, sich daher sicherheits halber vorwiegend an windgeschützten, aber warmen Stellen bildet, aufhält und sich auch mit anderen vereinigt (Abb. 1).



Abb. 2. Thermik über Waldlandschaft.

Wenn jetzt diese große, genügend erwärmte Blase, durch eigenen Auftrieb oder auch durch fremde Einwirkung, z. B. einen Windstoß, zum Aufsteigen gebracht wird, so erfährt sie jetzt einen starken Temperaturgegensatz zur Außenluft, da sie noch „heiß“ ist, während die Temperatur der umgebenden Luft in Erdennähe sehr sprunghaft, und erst dann gleichmäßig, mit zunehmender Höhe abnimmt. Durch ihren statischen Auftrieb schießt sie nahezu in die Höhe. Aber nicht fest in sich vereinigt oder gar ruhig, sondern wirbelnd und ungleichmäßig hochstoßend wie etwa ein Tintentropfen umgekehrt im Wasser. Je nach den Temperaturgegensätzen beschleunigt sie bis zu einer Höhe von etwa 200 m ihr Steigen. Dann erst geht es ruhiger, aber immer noch kreisend und im Innern lebend, aufwärts. Gleichzeitig mit dem Ablösen der Blase strömt (bei Windstille aus allen Richtungen) „Frischluft“ in den Raum über der Erdoberfläche, den die Blase vorher ausfüllte. Diesen Windstrom haben wir schon alle häufig gespürt, wenn sich an heißen Tagen bei annähernder Windruhe plötzlich ein Stoß aufmacht (stehen wir im Wald, dann strömt es zumeist aus dem Wald hinaus), der langsam verebbt, bis es wieder ruhig ist. Wiederholen sich diese Böen regelmäßig etwa alle zwei



Minuten, dann löst sich mit gleichen Zeitabständen in der Nähe Thermik ab. Ist die Geschwindigkeit der Blase beim Verlassen des Bodens sehr groß, so nimmt der Segelwirbel hinter ihr Sand, Papier und ähnliche gewichtlich leichte Gegenstände oft für lange Zeit mit in die Höhe. Derartige freifend tanzende Sandwirbel, die plötzlich senkrecht im Gelände auffahren, können wir recht häufig an heißen Tagen beobachten. So war auch, wie sich mancher Modellbauer erinnern wird, der Rhönwettbewerb für Segelflugmodelle 1935 reich an solchen durch Papier und Staub sichtbar gemachten Wirbeln. Diese Wirbel bilden jedoch nur den Anhang der Blase. Diese selbst befindet sich also schon höher.

Der Begriff „Thermik“ wird von vielen Modell- und Segelfliegern mit heißem Sonnenwetter, Windstille und möglichst wolkenlosem Himmel verbunden. Wenn sich hierbei Thermik auch am besten ausbildet, so ist es aber doch unrichtig, zu sagen, daß andernfalls „nichts los“ sei. Für den Modellbauer beginnt hier ein lehrreiches Gebiet. Ich selbst habe oft bei völlig bedecktem Himmel und feuchtem Wetter große Segelflugzeuge über ebenem Gelände ohne Höhenverlust in etwa 100 m Höhe kreisen gesehen, also in einem Aufwind, der Flugmodelle ohne weiteres zum Steigen gebracht hätte. An wirklich überraschend vielen Tagen lassen sich mit Segelflugmodellen Flüge von etwa 10 bis 30 Minuten Dauer ausführen, die, wenn sie bewußt und mit Nachdenken gestartet werden, für die Bereicherung der Erkenntnisse des Modellbauers größeren Wert besitzen als ein mehrstündiger Flug in „Bombenthermik“, bei dem man zumeist vor Freude und Bewunderung über die „pfundige“ Thermik und dann wieder vor Angst vor dem etwaigen Verlust des Modells doch nichts Genaues lernt.

Bei tagelangem Sonnenwetter findet die Bildung der Thermikblasen im allgemeinen durch die unterschiedliche Beschaffenheit größerer Landflächen statt, während bei vorübergehender Sonneneinstrahlung auf vielleicht sogar regenfeuchtem Boden kleinere Bodengegenstände genügen, um zur Bildung und schließlich Ablösung von — dann allerdings kleineren — Blasen, zu führen.

Wie erwähnt, lassen sich über thermische Ablösungen keine festen Regeln aufstellen. Nur ein gutes Einfühlungsvermögen für das jeweilige Gelände kann hier zu einer Art Wahrscheinlichkeitsberechnung leiten. Aus der unendlichen Fülle der Bildungsmöglichkeiten seien nachstehend einige Beispiele angeführt, wie ich sie erlebt habe, und wie ich sie mir zeichnerisch vorstelle. Diese dürften

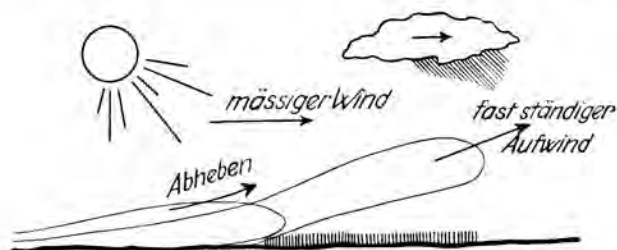


Abb. 3. Nahezu frontmäßige Ablösung.

vor allem für den Modellflieger lehrreich und ausnugbar sein.

Bei Windstille würde sich in dem Gelände der Abb. 1 über dem Feld eine große Blase bilden und je nach der Störung oder der zeitig heißesten Bodenstellen an verschiedenen Orten, meist jedoch in der Nähe der Mitte, in fast gleichen Zeiträumen, ablösen.

Herrscht jedoch leichter Wind, so geht das Bilden, Sammeln und Ablösen, wie auf Abb. 1 dargestellt, vor sich. Wir haben dann eine sogenannte Luv- und eine Leethermik, während in der Plakmitte nur selten mit einer Ablösung zu rechnen wäre. Diese Art der Thermikblasenbildung dürfte die am häufigsten auftretende sein.

Die Abb. 2 zeigt eine Wetterlage, bei der die in dem Walde aufgespeicherte Wärme der feuchten Feldbodenumgebung gegenüber genügt, um Blasen zum Entstehen zu bringen. Diese können sich jedoch nicht so häufig ablösen, wie es in anderen Fällen möglich ist. Der Hochstart des auf Kreisflug eingestellten Segelflugmodells wird am besten vor dem Wald erfolgen, so daß das Modell vom Wind über diesen verseht werden kann.

Eine eigenartige, nahezu frontmäßige Ablösung ist auf Abb. 3 dargestellt. Die Vorbedingungen sind regenfeuchter Boden, mäßiger bis starker Wind und Sonneneinstrahlung. Die von links kommenden unteren Luftschichten erwärmen sich über dem Sandboden und treiben als lange flache Blasen auf das sehr feuchte und kühle Getreidefeld, über dem sie sofort abheben und aufsteigen. Über bzw. hinter diesem Getreidefeld finden wir dann ein hangaufwind-ähnliches Gebiet, das häufig sehr weit (bei dem dargestellten Beispiel nach rechts) reicht. Hier wird der Hochstart des Segelflugmodells entweder vor dem Feld oder unmittelbar dahinter ausgeführt. Handelt es sich um ein richtungsstabiles Flugmodell, so muß der Hochstart hinter dem Getreidefeld erfolgen. Es kann dann wie im Hangaufwind gegen den Wind gerichtet segeln.



# Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen

Von Rolf Schneider, Soltau (Hann.)

Der folgende Aufsatz soll über die Berechnung der Längsstabilität von Drachenflugzeugen Aufschluß geben, soweit es für das Verständnis der damit zusammenhängenden Vorgänge erforderlich und deshalb für den Flugmodellbauer bedeutungsvoll ist. Anschließend wird eine Methode erörtert, welche übersichtsmäßig die Berechnung des Höhenleitwerkes von Flugmodellen ermöglicht. Auch beim Flugmodell sollte das Leitwerk nicht nur nach der Tragflügelgröße bemessen werden, sondern unter gleichzeitiger Berücksichtigung der sonstigen wesentlichen Einflußgrößen, wie Profil, Seitenverhältnis, Leitwerkabstand

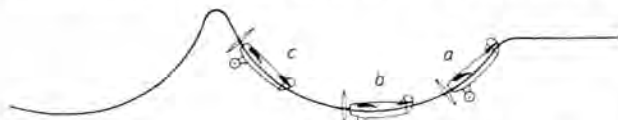


Abb. 1. Flugbahn nach einer Gleichgewichtsstörung bei dynamischer Instabilität.

und Schwerpunktlage. Zwar kann man für ein Modell die geeignete Größe des Leitwerkes verhältnismäßig leicht empirisch ermitteln. Das Leitwerk wird jedoch oft zu groß ausgeführt, beeinträchtigt dadurch die dynamische Stabilität und verursacht zudem nur unnützen Widerstand. Schließlich soll ja auch die Beschäftigung mit dem Flugmodellbau zum Studium der Fragen, die im wirklichen Flugzeugbau eine Rolle spielen, anregen bzw. überleiten.

## Gliederung

### Teil I: Theoretische Grundlagen

1. Dynamische und statische Stabilität.
2. Ursache der Druckpunktwanderung.
3. Schwerpunktlage.
4. Steuerung.

### Teil II: Einführung in die Stabilitätsrechnung

1. Das Momentendiagramm.
2. Das Flugmoment.
3. Das Leitwerkmoment.
4. Auswertung des Momentendiagramms.

## Teil I. Theoretische Grundlagen

### 1. Dynamische und statische Stabilität.

Unter dynamischer Stabilität eines Flugzeuges versteht man die Eigenschaft, bei Störungen der Fluglage um die Querachse automatisch ohne Schwingungserscheinungen oder höchstens mit stark gedämpften Schwingungen in diese zurückzukehren. Eine unumgängliche Bedingung für dynamische Stabilität ist das Vorhandensein statisch stabiler Gleichgewichte in bezug auf den Anstellwinkel, also das Auftreten von rückführenden Kräften bei Anstellwinkeländerungen.

Die rückführenden Kräfte dürfen nicht, wie man zunächst annehmen könnte, möglichst groß sein, sondern müssen im richtigen Verhältnis zu der Dämpfung der Drehbewegung stehen, wenn gefährliche Schwingungen vermieden werden sollen. Die Dämpfung hängt in ausschlaggebender Weise von dem Abstand des



Abb. 2.

Dynamisch stabiles Verhalten nach einer Gleichgewichtsstörung.

Leitwerkes vom Schwerpunkt ab<sup>1)</sup>, ist aber an und für sich normalerweise ziemlich geringfügig. Aus letzterem Grunde ist große statische Stabilität nicht vorteilhaft. Vielmehr muß sie im allgemeinen nahe am indifferenten Gleichgewichtszustand liegen, um gute Flugeigenschaften zu gewährleisten. Übermäßige statische Stabilität in Verbindung mit mangelhafter Dämpfung kann einen Schwingungszustand hervorrufen, wie er in Abb. 1 schematisch dargestellt ist. Die Flugbahn entspricht dabei etwa der gezeichneten Kurve. Die Störung möge z. B. durch einen Windstoß von rückwärts eingeleitet werden. Der Auftrieb wird in diesem Fall vermindert, und die Flugbahn neigt sich nach unten. Das Flugzeug dreht sofort (bei Stellung a) auf die neue Strömungsrichtung ein (wegen fehlender Dämpfung!). Es bewegt sich nun abwärts, bis die Flugbahn durch die zunehmende Geschwindigkeit bzw. den wieder wachsenden Auftrieb in die waagerechte Richtung umgelenkt wird (Stellung b). Der Höhenverlust hat sich größtenteils in Geschwindigkeitszunahme

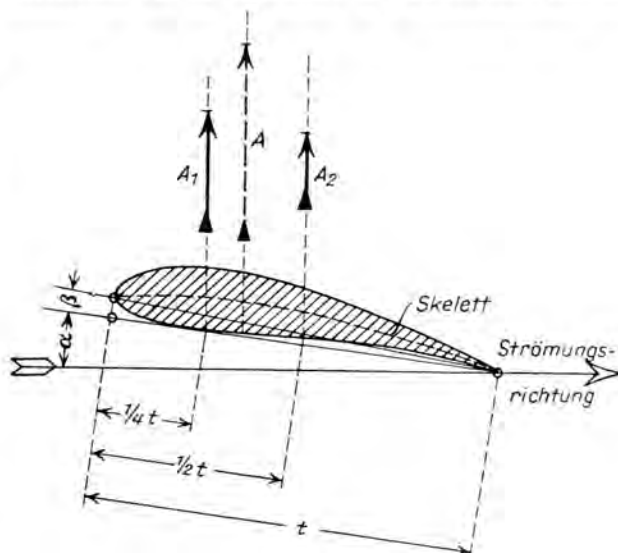


Abb. 3. Unterteilung des Auftriebs in zwei Komponenten mit unveränderlichen Angriffspunkten.

umgesetzt, die zur Folge hat, daß das Flugzeug nunmehr in eine aufsteigende Flugrichtung übergeht (Stellung c), bis der Geschwindigkeitsüberschuß verbraucht ist und sich damit das Spiel wiederholt. Der Vorgang ist bei zu großer statischer Stabilität und unzureichender Dämpfung dadurch gekennzeichnet, daß die Flugbahn dauernd mit fast konstantem Anstellwinkel durchfliegen wird. Allein durch den im absteigenden Ast der Flugbahn zunehmenden und im aufsteigenden Ast abnehmenden Widerstand (infolge der verschiedenen Geschwindigkeit) wird die Schwingungsbreite nur sehr langsam vermindert; es genügen bereits kleine rhythmische Impulse irgendwelcher Böen, um die Flugbahn in eine Wellenform negativer Dämpfung (zunehmende Schwingungsauslässe!) zu verwandeln.

Das Bild ändert sich sofort, wenn die Drehbewegungen stark gedämpft verlaufen (Abb. 2). Dann schwenkt die Längsachse nur langsam auf die neue Strömungsrichtung ein, der Anstellwinkel wird in dem absteigenden Teil der Flugbahn vergrößert (Stellung a), in dem aufsteigenden verkleinert (Stellung b), d. h. es werden starke Luftkräfte wahrgenommen, die stets der Schwingung entgegenwirken und sie schnell genug zum Abklingen bringen.

<sup>1)</sup> Die senkrechten Bewegungen des Leitwerkes bei Drehungen bewirken Anstellwinkeländerungen, die die Dämpfung erzeugen.





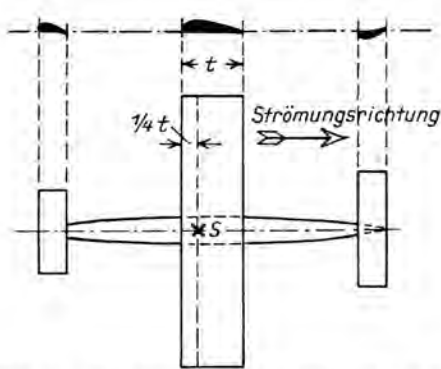


Abb. 6. Längsmomentenausgleich mit zwei Hilfsflächen.

S = ungefähre Schwerpunktlage

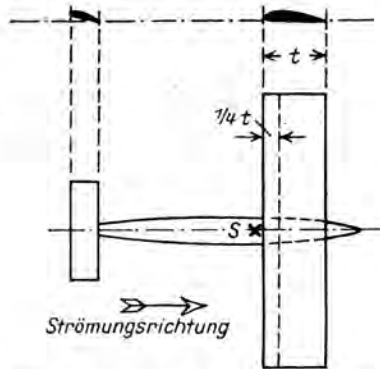


Abb. 7. Längsmomentenausgleich bei der „Enten“-Bauart.

S = ungefähre Schwerpunktlage

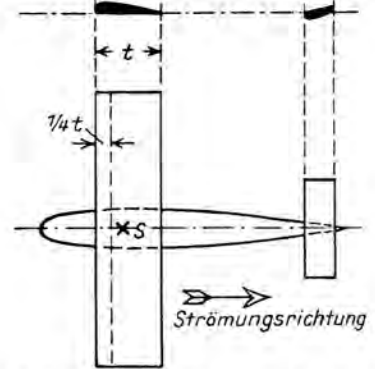


Abb. 8. Längsmomentenausgleich bei der normalen Bauart.

S = ungefähre Schwerpunktlage

$1/4 t$  hinter der Profilvorderkante vereinigte Gesamtauftrieb ( $A_1 + A_2$ ) hat dann unter Berücksichtigung des kopflastigen Kräftepaars  $1/4 t \cdot A_2$  in bezug auf jeden beliebigen Drehpunkt die gleiche Wirkung, wie wenn  $A_1$  und  $A_2$  in ihren wirklichen Angriffspunkten wirken würden.

Dieses kopflastige, vom Anstellwinkel unabhängige, aber vom Staudruck<sup>2)</sup> abhängige Moment  $1/4 t \cdot A_2$  muß stets durch ein gleiches, schwanzlastiges, ebenfalls vom Anstellwinkel unabhängiges, aber gleichfalls vom Staudruck abhängiges Moment ausgeglichen werden, wenn bei jedem Anstellwinkel Gleichgewicht bestehen soll. Der auf solche Art herbeigeführte Gleichgewichtszustand ist demnach ein indifferent. Um ihn in einen stabilen überzuführen, bedarf es natürlich noch eines zusätzlichen, vom Anstellwinkel abhängigen Momentes, das bei einem bestimmten, der beabsichtigten Fluglage zugeordneten Anstellwinkel Null ist, bei einem größeren kopflastig, bei einem kleineren schwanzlastig wirkt.

Das Ausgleichsmoment kann durch die Schwerpunktlage allein niemals sichergestellt werden, da einerseits der Gewichtsdruck von Trägheitskräften beeinflusst wird, sich also stets den jeweiligen Luftkräften anpaßt und somit nicht als unabhängig von vollständigem Anstellwinkeländerungen angehen werden darf, andererseits sich nicht mit dem Staudruck verändert. Das zusätzliche stabilisierende Moment kann jedoch z. B. vom Fluggewicht bei entsprechender Schwerpunktlage geleistet werden.

Wir kommen nun zu den drei Grundformen des Längsmomentenausgleichs:

Die naheliegendste ist in Abb. 6 skizziert. Bei dieser ist vor dem Flügel eine kleine Auftriebs- und hinter ihm eine kleine Abtriebsfläche angeordnet. Beide zusammen ergeben den Ausgleich für das Moment  $1/4 t \cdot A_2$ . Das Ausgleichsmoment infolge der beiden Hilfsflächen ist bei richtiger Bemessung der Hilfsflächen und ihrer Abstände vom Schwerpunkt unabhängig vom Anstellwinkel, da die Änderungen desselben an den Hilfsflächen gegensinnig erfolgen, dagegen abhängig vom Staudruck in derselben Art wie  $A_2$  bzw.  $1/4 t \cdot A_2$ . Die zweckmäßigste Schwerpunktlage ist etwa in  $1/4 t$  hinter der Flügelvorderkante. Der Gleichgewichtszustand ist dann indifferent. Die notwendige stabilisierende Wirkung kann z. B. durch Vergrößerung der rückwärtigen Hilfsfläche erzielt werden, wodurch deren Wirkung die der vorderen überwiegt.

Die zweite Grundform stellt Abb. 7 dar (sogenannte Entenbauart). Sie ist durch das Fehlen der hinteren Hilfsfläche gekennzeichnet. Das Moment  $1/4 t \cdot A_2$  ist hier zunächst nur bei einem bestimmten Anstellwinkel des Flügels ausgeglichen und das Gleichgewicht labil, da z. B. beim Aufbäumen des Flugzeuges das (schwanzlastige) Ausgleichsmoment wegen der Anstellwinkelvergrößerung am Flügel zunimmt. Den labilen Zustand hebt man durch Verlegung des Schwerpunktes vor das

Ende des ersten Viertels der Tragflügelteufe wieder auf. Dann wird das mit dem Anstellwinkel wachsende Moment der Hilfsfläche durch den gleichfalls zunehmenden Auftrieb  $A_1$  des Tragflügels und den wachsenden Gewichtsdruck (Trägheitswirkung) entsprechend abgeschwächt. Die Ververlegung des Schwerpunktes erfolgt so weit, bis diese vom Anstellwinkel abhängige Abschwächung eine stabilisierende Wirkung ausübt. Als Ausgleich der zufolge der Schwerpunktsverschiebung eintretenden zusätzlichen Belastung der Hilfsfläche wird deren Einstellwinkel etwas vergrößert.

Die dritte Grundform (Normalbauart), die nur eine Abtriebsfläche hinter dem Tragflügel aufweist, zeigt Abb. 8. Hier liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt wie bei Abb. 7. Die Hilfsfläche allein bewirkt den Ausgleich des Moments  $1/4 t \cdot A_2$  in ausgesprochen stabiler Art. Da der Grad der Stabilität im Verhältnis zur Dämpfung meist viel zu groß ist, so muß der Schwerpunkt etwas hinter das erste Viertel des Flügels gelegt werden (bekannterweise bis zu  $1/3$  der Tiefe), damit das hier mit wachsendem Anstellwinkel des Flügels fallende Moment, „fallend“ im Sinne des Ausgleichs von  $1/4 t \cdot A_2$  (man beachte die eventuelle Umkehrung des Drehsinnes!), der Hilfsfläche durch den wachsenden Auftrieb  $A_1$  des Flügels und den zunehmenden

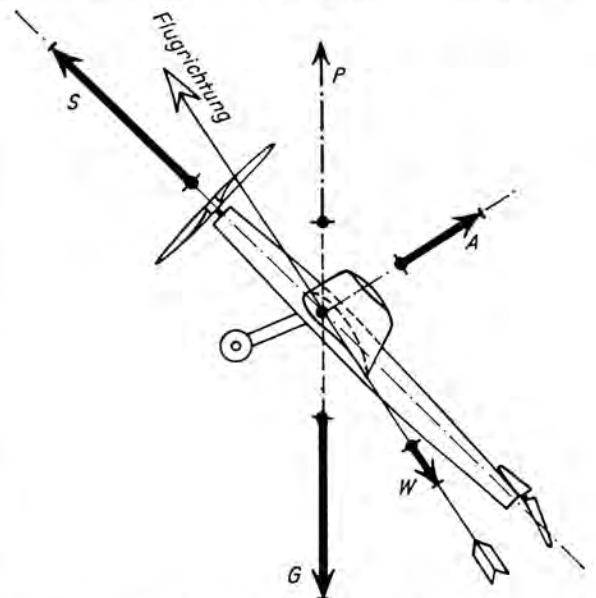


Abb. 9. Kleiner Anstellwinkel zur Ermöglichung eines außerordentlich großen Schraubenschubs bei Flugmodellen.

A = Auftrieb, W = Widerstand (Gesamt), S = Schraubenschub, G = Fluggewicht. R = Resultierende aus A, W und S (es muß im Gleichgewichtsfalle  $G = -R$  sein).

<sup>2)</sup> Staudruck ist das Produkt aus halber Luftdichte und dem Quadrat der Strömungsgeschwindigkeit.

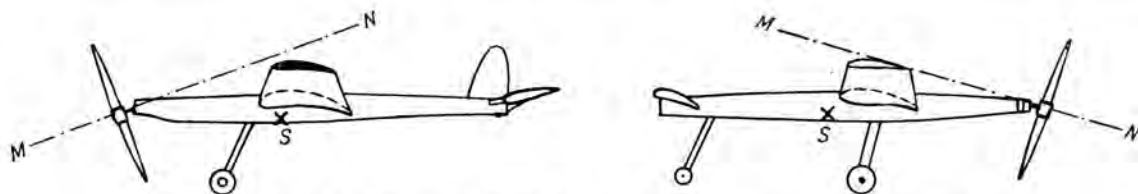


Abb. 10. Vom Schraubenzug abhängige automatische Steuerung von Flugmodellen.

Links: bei Normalmodellen; rechts: bei Entenmodellen.

S = Schwerpunkt; M N = Schraubenachse.

Gewichtsdruck (Trägheitswirkung) hinreichend verstärkt wird. Die Rückverlegung des Schwerpunktes darf natürlich nicht so weit getrieben werden, daß die Gleichgewichtslage in eine labile umschlägt.

Schwanzlose Bauarten kann man als eine Spezialform auffassen; die Hilfsflächen sind vergrößert und mit dem Flügel zu einem zusammenhängenden Gebilde verschmolzen.

Im Verlaufe obiger Betrachtungen haben sich zwei wichtige Prinzipien der Längsstabilisierung deutlich herausgehoben:

1. Vorziehen des Schwerpunktes bewirkt eine Verschiebung des Gleichgewichts nach der stabilen, Zurückziehen nach der labilen Seite<sup>6)</sup>.

2. In der normalen Fluglage müssen in Flugrichtung vorn liegende Flächen größere Anstellwinkel aufweisen als hinten liegende.

Wir werden in Teil II dieses Aufsatzes auf diese Punkte zurückkommen und dabei den Einfluß des Abwindes hinter Tragflügeln auf die Einstellung des rückwärtigen Hilfsflügels (Leitwerkes) kennenlernen.

#### 4. Steuerung.

Der Schrägungswinkel zwischen Tragflügel und Höhenleitwerk (Einstellwinkeldifferenz) bestimmt denjenigen Anstellwinkel des Flügels, bei dem die Längsmomente gerade im Gleichgewicht stehen, mit dem das Flugzeug also fliegt. Man benutzt diesen Umstand zur Regulierung des Anstellwinkels während

<sup>6)</sup> Daher ist eine zu große Rücklage des Schwerpunktes stets viel gefährlicher als eine zu große Vorlage; bei dieser ist nur statische Überstabilität zu befürchten, bei jener dagegen vollständige Unstabilität.

des Fluges sowie auch zur Höhensteuerung, indem man die Schrägung verstellbar einrichtet. Die Verstellung kann am Einstellwinkel des Leitwerkes, des Flügels oder beider zugleich geschehen; die erstgenannte Art ist wegen der leichteren Beherrschung der Steuerkräfte die bei weitem gebräuchlichste.

Im Gegensatz zum bemannten Flugzeug kann das Flugmodell nicht von Hand gesteuert werden. Da muß dann nötigenfalls eine automatische Steuerung ausbilden. Z. B. ergibt die Forderung nach möglichst Ausnutzung des Verdrehungsgummimotors oftmals einen ungewöhnlich großen Luftschraubenschub zu Anfang des Fluges. Ein solcher erfordert eine Fluglage mit sehr kleinem Anstellwinkel, um den Auftrieb trotz großer Geschwindigkeit niedrigzubalten (siehe Abb. 9) und einen „Looping“ zu vermeiden<sup>7)</sup>. Das Fliegen mit so kleinen Anstellwinkeln ist aber bei Nachlassen des Schraubenzuges ungünstig und bedingt zuletzt einen steilen Gleitwinkel. In dem Maße, wie der Schraubenschub sinkt, müßte also der Anstellwinkel vergrößert werden, bis z. B. der dem kleinsten Gleitwinkel oder vielleicht — je nach Absicht — auch der kleinsten Sinkgeschwindigkeit zugeordnete Anstellwinkel erreicht worden ist.

Eine derartige, durch den Schraubenschub geregelte Steuerung des Anstellwinkels wird in äußerst einfacher Weise erreicht, wenn man die Schraubenkrafttrichtung weit genug über den Schwerpunkt verlegt, beispielsweise die Schraubenachse entsprechend geneigt anordnet (siehe Abb. 10).

<sup>7)</sup> Vgl. hierzu den Aufsatz „Die Bemessung von Luftschrauben für Flugmodelle“ von Dr. A. Palmgren in „Modellflug“, Heft 5, Jahrgang 1938.

(Fortsetzung als Teil II folgt.)

## Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

### Allgemeine Bestimmungen für die Anerkennung als Flugmodellbaulehrer und Flugmodellbauhelfer

#### A. Flugmodellbaulehrer.

##### Anforderungen.

- I. Zugehörigkeit zum NS-Fliegerkorps (Sturmangehöriger — Förderer) oder HJ.
- II. Einsatzbereitschaft im NS-Fliegerkorps oder HJ für Flugmodellbau und Modellflug.

#### III. Kenntnisse:

##### a) Praktische:

1. Baustoffkunde einschl. Metallbauweise.
2. Werkzeuge und deren Handhabung.
3. Kenntnis der verschiedenen Bauweisen (jegliche Arbeitsvorgänge, die bis zum Bau eines Leistungsmodells erforderlich sind einschl. Motormodell, Luftschraube und Schwingenflugmodell).

4. Zeichnen und Bauplankunde (Projektionslehre und DIN-Zeichnungsnormen).

5. Beherrschung sämtlicher Startarten.

##### b) Theoretische:

1. Geschichte der Luftfahrt.
2. Entwicklung des Flugmodellbaues und des Modellfluges.
3. Fluglehre und Flugzeugkunde.
4. Gliederung und Aufbau des NS-Fliegerkorps und der Luftwaffe.
5. Kenntnis
  - a) der Allgem. Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des NS-Fliegerkorps,
  - b) des Aufbaues und der Durchführung eines Wettbewerbes.

- c) der Einrichtung von Modellbauwerkstätten,
- d) der einschlägigen Literatur für Flugmodellbau und Modellflug,
- e) pädagogische Veranlagung und Lehrgeschick für Theorie und Praxis.

IV. Diese Kenntnisse müssen auf Lehrgängen einer Reichsmodellbauschule des ME-Fliegerkorps oder vorläufig auch auf einer Modellbauschule des REM und einem zusätzlichen Sonderlehrgang einer Reichsmodellbauschule des ME-Fliegerkorps erworben sein.

#### B. Flugmodellbauhelfer.

##### Anforderungen.

- I. Zugehörigkeit zum ME-Fliegerkorps (Sturmangehöriger – Förderer) oder HJ.
- II. Einfasbereitschaft im ME-Fliegerkorps oder HJ für Flugmodellbau und Modellflug.

#### III. Kenntnisse:

##### a) Praktische:

- 1. Baustoffkunde ohne Metallbauweise.
- 2. Holz- und Pappbauweise (Arbeitsweise bis zum Bau eines „Babv“).
- 3. Lesen von Bauplänen und Zeichnungen.
- 4. Beherrschung sämtlicher Startarten.

##### b) Theoretische:

- 1. Gliederung und Aufbau des ME-Fliegerkorps und der Luftwaffe.
- 2. Fluglehre und Flugzeugkunde.
- 3. Kenntnis

- a) der Allgem. Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des ME-Fliegerkorps,
- b) des Aufbaues und der Durchführung eines Wettbewerbes,
- c) der Einrichtung von Modellbauwerkstätten,
- d) der einschlägigen Literatur für Flugmodellbau,
- e) Lehrgeschick in praktischer Hinsicht.

IV. Diese Kenntnisse müssen auf Lehrgängen einer Reichsmodellbauschule des ME-Fliegerkorps oder vorläufig auch auf einer Modellbauschule des REM erworben sein.

C. Nach Erfüllung der geforderten Bedingungen erhält der Bewerber zur Anerkennung als Flugmodellbaulehrer bzw. Flugmodellbauhelfer den Flugmodellbaulehrer- oder Flugmodellbauhelfer-Ausweis.

Dieser Ausweis wird nur vom Korpsführer des ME-Fliegerkorps ausgestellt. Er gilt für 2 Jahre vom Ausstellungstag an. Er kann verlängert werden, wenn der Inhaber den Nachweis erbringt, daß er ununterbrochen als Flugmodellbaulehrer oder -helfer tätig gewesen ist.

Diese Bestimmungen treten mit dem 1. 10. 38 in Kraft.

D. Der Flugmodellbaulehrerausweis wird erst mit Vollendung des 20. Lebensjahres, der Flugmodellbauhelferausweis mit dem vollendeten 16. Lebensjahr verliehen.

E. Der Dienstweg zur Erlangung der oben genannten Ausweise für die HJ geht vom Bann über das Gebiet zur zuständigen ME-Fliegergruppe, die dann nach Prüfung den Antrag auf Ausstellung der Ausweise beim Korpsführer des ME-Fliegerkorps stellt.

#### Übergangsbestimmungen zur Erreichung des Flugmodellbaulehrer- und Flugmodellbauhelfer-Ausweises des ME-Fliegerkorps.

Bis zum Inkrafttreten der Allgemeinen Bestimmungen für die Anerkennung als Flugmodellbaulehrer bzw. Flugmodellbauhelfer können von den z. Z. tätigen Flugmodellbaulehrern und Lehrgehilfen die Ausweise erworben werden, wenn sie folgende Bedingungen erfüllen:

- I. Zugehörigkeit zum ME-Fliegerkorps (Sturmangehöriger – Förderer) oder HJ.
- II. Einfasbereitschaft im ME-Fliegerkorps oder HJ für Flugmodellbau und Modellflug.
- III. a) Besuch einer Reichsmodellbauschule oder b) einer Modellbauschule des REM oder c) Besuch eines 14tägigen Lehrganges, der von einer Dienststelle des früheren DLV oder ME-Fliegerkorps durchgeführt wurde, wenn der Antragsteller seit dieser Zeit im Flugmodellbauunterricht ununterbrochen tätig war oder d) Angehörige des ME-Fliegerkorps oder HJ oder Lehrer von Schulen, die über eine 3jährige Tätigkeit im Flugmodellbau verfügen.

IV. Flugmodellbaulehrer müssen zur Erlangung des Flugmodellbaulehrer-Ausweises an einem Ständigen Überprüfungslehrgang an einer Reichsmodellbauschule des ME-Fliegerkorps mit Erfolg teilgenommen haben.

#### Nachtrag betr. Flugmodellbaulehrer- und Flugmodellbauhelfer-Ausweise des ME-Fliegerkorps.

Einige Sonderfälle geben Veranlassung darauf hinzuweisen, daß mit dem Antrag auf Ausstellung eines Flugmodellbaulehrer- bzw. -helfer-Ausweises nur vorschriftsmäßige Passbilder einzureichen sind. Es werden 3 Lichtbilder benötigt, und zwar:

- 1 Lichtbild für den Ausweis,
- 1 Lichtbild für die Karteikarte, die beim Korpsführer bleibt,
- 1 Lichtbild für die Karteikarte, die an die Gruppe gesandt wird.

Die Passbilder müssen die Größe von mindestens 40 x 50 mm haben, sie können aber größer sein. Profilbilder und solche, die den Antragsteller mit Kopfbedeckung zeigen, sind unzulässig. Dasselbe gilt für Aufnahmen in alter DLV-Bekleidung.

Lichtbilder, die alten ungültigen Ausweisen entnommen sind, und bereits Reste von alten Stempeln tragen, können ebenfalls keine Verwendung finden.

#### Ausnahmsweise Zulassung von Birkenperrholzplatten für den Flugmodellbau.

Durch die Verfügung R/a 3, IV/11 Nr. 5307/37 vom 13. 1. 37 wurde bekanntgegeben, daß es der deutschen Sperrholzindustrie nicht mehr möglich war, in dem Maße wie früher ihr Birkenperrholz abzugeben.

Die Firma Müller, Symeizal & Co., Hamburg, konnte den Nachweis erbringen, daß ein bestimmter Satz von Birkenperrholzplatten sich ausschließlich nur zu Modellbauzwecken verwenden läßt.

Es wird daher angeordnet, daß die Birkenperrholzplatten Marke „Energetic“, die die zusätzliche Bezeichnung „Nur für Flugmodellbau“ tragen, im Flugmodellbau mit verwendet werden dürfen.

Diese Birkenperrholzplatten sind diagonal durch einen sich wiederholenden Aufdruck „Nur für Flugmodellbau“ kenntlich gemacht.

Die Platten sind jedoch nur für hochwertigen Flugmodellbau zu verwenden. Für den Bau der Flugmodelle, die im Ausbildungsprogramm für die Modellflug-Arbeitsgemeinschaften des DJ vorgesehen sind, darf nur lt. der o. a. Verfügung Buchenperrholz verwendet werden.

Das Sperrholz ist durch die Beschaffungsstelle zu beziehen.

## Verbot der Anschaffung von Flugmodell-Benzinmotoren

In der letzten Zeit mehrten sich bei den ME-Flieger-Gruppen die Angebote von Firmen, die Benzinmotoren für Flugmodelle herstellen.

In diesem Zusammenhang wird nochmals ausdrücklich auf die Verfügung II A Nr. 17 752/37 vom 14. 10. 37 des Korpsführers des ME-Fliegerkorps hingewiesen, die eine Anschaffung von Flugmodell-Benzinmotoren aus Mitteln des ME-Fliegerkorps verbietet.

Für die Anschaffung eines Flugmodell-Benzinmotors aus Mitteln des ME-Fliegerkorps ist in jedem Falle die Genehmigung des Korpsführers einzuholen.

Die ME-Flieger-Gruppen haben dafür Sorge zu tragen, daß diese Verfügung schnellstens bis zu den untersten ME-Flieger-Einheiten bekannt wird.



## Der internationale Istus-Wettbewerb für Segelflugmodelle in Bern

Die Internationale Studienkommission für den motorlosen Flug (Istus) führt alljährlich eine Jahrestagung durch, auf der im Rahmen besonderer Fachvorträge über Fragen der Entwicklung des motorlosen Flugs gesprochen wird. Die Tagung, die jedes Jahr in einem anderen Staate stattfindet, ist gleichzeitig mit der Durchführung eines internationalen Segelflugwettbewerbes verbunden. Erstmals wurde im vergangenen Jahre der Versuch unternommen, die Rahmenveranstaltungen der Tagung durch einen internationalen Wettbewerb für Segelflugmodelle zu erweitern. Die Erfolge auf diesem an den Hängen des Spizerberges und des Hundsheimerkogels bei Wien ausgetragenen Wettbewerb, worüber im Mai- und im Juniheft 1937 des „Modellflug“ berichtet worden ist, ließen erwarten, daß diesem 1. Internationalen Istus-Modellflugwettbewerb weitere Wettbewerbe folgen würden.

In diesem Jahre wurde die Tagung der Istus in der Hauptstadt der Schweiz, Bern, durchgeführt, und der Aero-Club der Schweiz veranstaltete in den Tagen vom 21. und 22. Mai den „2. Internationalen Istus-Wettbewerb für Segelflugmodelle“.

Nach dem Kurzbericht über den für Deutschland so erfolgreichen Ausgang des Wettbewerbes im Juniheft sollen nachstehend etwas eingehendere Ausführungen folgen.

Die Ausschreibung des Internationalen Segelflugmodellwettbewerbes bestimmte, daß alle Flugmodelle nach den Bauvorschriften der für das Jahr 1938 geltenden internationalen Flugmodellrekordbestimmungen gebaut sein mußten.

Hier begann nicht nur für die Deutschen, sondern auch für einen Teil der Teilnehmer der anderen Nationen ein wenig freudiger Abschnitt in den Wettbewerbsvorbereitungen. In dieser Zeitschrift ist schon des öfteren darüber geschrieben worden, daß die in den Bauvorschriften der internationalen Rekordbestimmungen festgelegten Mindestgrößen für den größten Rumpfsquerschnitt als zu hoch gegriffen zu betrachten sind (vgl. den Aufsatz „Die internationalen Rekordbestimmungen für Modellflüge und der deutsche Modellflugsport“ im letzten Maiheft). Die nach der Formel  $F = L^2/200$  (wobei  $F$  der Flächeninhalt des Rumpfschnittes an der Stelle der

größten Rumpfdicke und  $L$  die „Länge über alles“ bedeutet) hergestellten Rümpfe erhalten eine nach den Begriffen der deutschen Modellflugtechnik als plump anzusprechende Form.

Da die Vorbereitungszeit für den Wettbewerb für alle beteiligten Nationen sehr kurz bemessen war, mußte jede versuchen, aus den bereits vorhandenen Modellen die herauszufinden, die den internationalen Formeln entsprachen. Daß diese Arbeit nicht leicht war, geht schon aus der Tatsache hervor, daß der Schweizer Aero-Club etwa 30 Schweizer Flugmodelle, die nach der vorjährigen Formel ( $F = L^2/300$ ) gebaut waren, vom Wettbewerb



Abb. 1. Schwanzloses Schweizer Segelflugmodell mit eigenartiger Grundrissform. Das Modell hatte gute Längs- u. Querstabilität.



Abb. 2. Der erfolgreiche Schweizer Modellflieger A. Degen, Zürich, bei einer Nachprüfung der Kompaß-Steuergeräte seines Modells.



Abb. 3. Das aus Balsaholz gebaute und mit Seidenpapier ohne Imprägnierung bespannte Segelflugmodell des Italieners Mario Roderigo, Rom, wird im Lauffschritt durch den Regen zur Startstelle gebracht.



Abb. 4. Bei diesem Schweizer Segelflugmodell tritt die Dicke des nach der internationalen Rumpfformel gebauten Rumpfes besonders stark in Erscheinung.

ausschließen mußte. Und gerade ein solches, das außer Konkurrenz gestartet wurde, erreichte die beste Tagesleistung. Zwei der deutschen Teilnehmer, an deren Flugmodellen ebenfalls einige Quadratmillimeter fehlten, mußten sich damit helfen, noch in Bern kleine, den Rumpf verdickende, künstliche Aufbauten anzubringen. All diese Tatsachen sind Zeichen dafür, wie wenig beliebt die neue Rumpfquerschnittsformel ist.

Nach Beendigung der Bauprüfung, die durch eine Begrüßungsansprache des Herrn Professors Georgii, Darmstadt, eingeleitet wurde, und am Sonnabend, dem 21. Mai, in einer Turnhalle in Bern stattfand, ergab sich folgendes Beteiligungsbild: 7 deutsche, 3 italienische, 3 jugoslawische, 39 Schweizer und 2 tschechische Flugmodelle.

Der Wettbewerb wurde auf einem für Modellflüge sehr gut geeigneten Berghang bei dem Dorf Wattenweil im Berner Oberland durchgeführt. Am Morgen des 22. Mai fuhren alle Wettbewerbsteilnehmer mit zwei Überlandomnibussen zu dem 40 km von Bern entfernten Wettbewerbsgelände.

9 Uhr war als Startbeginn festgesetzt worden. Um 9 Uhr begann es zu regnen. Als der Regenguß immer stärker wurde, entschloß sich die Wettbewerbsleitung gegen 10 Uhr, den Wettbewerb bis um 2 Uhr zu unterbrechen. Während dieser Wartezeit fanden alle Teilnehmer und Besucher in zwei stilschönen Schweizerhäusern mit tief herabgehenden, weit überstehenden Schindeldächern und großen Giebelveranden Unterkunft. Heißer Kaffee nach Schweizer Art (halb Sahne, halb schwärzester Kaffee) und — später — ein warmes Mittagessen sorgten dafür, daß die gute Stimmung unter den Modellfliegern erhalten blieb, während draußen der Himmel seine Schleusen geöffnet hatte. Zwischen 1 und 2 Uhr mittags begann das Grau des Himmels eine etwas lichtere Tönung zu erhalten und der Regen an Stärke nachzulassen. Die Wettbewerbsleitung entschloß sich, da die Wetterwarte für den nächsten Tag eine weitere Wetterverschlechterung voraussagte, den Wettbewerb fortzusetzen. So wurden dann bis um 7 Uhr abends, während es bald stärker, bald schwächer regnete, sämtliche Wettbewerbsflüge durchgeführt.

Die bei dem Wettbewerb erzielten Flugleistungen müssen in Anbetracht der Wetterlage besonders hoch bewertet werden. Ungeteiltes Bedauern fanden die italienischen Teilnehmer. Ihre Flugmodelle waren mit Seidenpapier bespannt und durch keinen Spannlackanstrich einigermaßen wetterfest gemacht. Nach jedem Start wurden sie bis zum nächsten zur Trocknung in ein nahes Haus gebracht. Um so größer war dann die Freude, als das Modell des Italieners Mario Roderigo, Rom, mit einem Fluge von 5 Min. 22 Sek. den dritten Platz in der Klasse A (normale Flugmodelle) einnehmen konnte. Den ersten Preis errang in dieser Klasse der Deutsche Günther Sulz, Königsberg, mit 6 Min. 21 Sek., den zweiten der Schweizer Hans Marti, Bern, mit 5 Min. 28 Sek.



Abb. 5. Das deutsche Entensegelflugmodell von Adenaw, Dortmund, und italienisches Segelflugmodell.

Die Klasse B (schwanzlose und Entenflugmodelle) wies nur wenig Teilnehmer auf. Hier holte der deutsche Teilnehmer Adenaw, Dortmund, mit seinem Entenflugmodell mit den Zeiten von 1 Min. 52 Sek. und 31 Sek. die zwei ersten Preise vor zwei weiteren schwanzlosen Flugmodellen Schweizer Modellflieger.

Die Klasse C wies nur selbstgesteuerte Segelflugmodelle

auf. Sieger wurde hier mit einem ausgezeichneten, durch Kompaß richtungsgesteuerten Flugmodell der Schweizer Modellflieger A. Degen, Zürich (4 Min. 8 Sek.), vor den beiden Deutschen Gebhard Müller, Stuttgart (3 Min. 39 Sek.) und Erich Möller, Kleinenglis (1 Min.). Bilder: (3) Adenaw, (1) Alexander, (2) Archiv „Modellflug“



Abb. 6. Praktisches Transportgestell eines Schweizer Modellfliegers zur Beförderung der Einzelteile eines Segelflugmodells.

## Der Reichswettbewerb für Segelflugmodelle und seine technischen Besonderheiten

Von Horst Winkler

Das Gelingen von Veranstaltungen, die unter freiem Himmel stattfinden, ist nicht eine reine Organisationsfrage, sondern hängt in hohem Maße vom Wetter ab. Der Wettergott scheint für die Auslese der besten deutschen Modellsegelflieger, die sich alljährlich zu Pfingsten auf der Wasserkuppe treffen, eine besondere Zuneigung zu haben. Seit 1930 findet regelmäßig zu Pfingsten jedes Jahres der Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wasserkuppe statt. Wer die Durchschnittswetterlage auf der Wasserkuppe mit ihren etwa 300 vernebelten bzw. verregneten Tagen im Jahre kennt, der kann es wirklich nur als eine höhere Fügung bezeichnen, daß seit 1930 niemals einer der Reichswettbewerbe durch ungünstiges Wetter aus-

fallen oder der Beginn um mehr als drei bis vier Stunden verschoben werden mußte. Unter günstigsten Wetterverhältnissen konnte das NS-Fliegerkorps in den Pfingsttagen seinen 9. Reichswettbewerb durchführen.



Abb. 7. Rhönvater Urfinus inmitten der österreichischen Modellflieger.





Abb. 2. Helmut Sinn gewann den Wanderpreis des NS-Fliegerkorps, der das neunte Mal seinen Besitzer wechselt.

Der Erfolg großer sportlicher Wettbewerbe darf, ganz allgemein gesehen, nicht nur nach der Größe der erzielten Einzelleistungen, sondern muß auch nach dem Umfang der Beteiligung und den Durchschnittsleistungen gewertet werden.

Hinsichtlich des Umfanges der zahlenmäßigen Beteiligung bei allen in den letzten Jahren durchgeführten Reichswettbewerben ist eine Erfolgssteigerung nicht mehr möglich. Es hat sich herausgestellt, daß es aus organisatorischen Gründen nicht ratsam ist, über eine bestimmte Höchstzahl der zugelassenen Flugmodelle hinauszugehen. Aus Erfahrungsgründen liegt diese Zahl bei etwa 350 bis 400. Zum diesjährigen Wettbewerb wurden 370 Segelflugmodelle zugelassen, die sich auf Grund eines besonderen Schlüssels auf die verschiedenen Klassen wie folgt verteilen:

Klasse A (Jungen mit Bauplan-Flugmodellen) . . . . .	110
" A 1 (Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen) . . . . .	11
" B (Jungen und Männer mit eigenentworfenen Normalflugmodellen) . . . . .	127
" B 1 (Jungen und Männer mit eigenentworfenen Flugzeugmodellen) . . . . .	10
" C (Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen) . . . . .	39
" DS (Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit besonderen technischen Ausrüstungen versehen sind) . . . . .	61
" X (Berufsmodellflieger) . . . . .	11
" AK (Außer Konkurrenz zugelassene Flugmodelle) . . . . .	1
Gesamtzahl der Flugmodelle aller Klassen . . . . .	370

Die Durchschnittsleistungen der Flugmodelle der Reichswettbewerbe lassen sich dann ermitteln, wenn man die zahlenmäßig durchgeführten Starts in wertbare Flüge, nicht wertbare Flüge und Fehlstarts unterteilt und die festgestellten Zahlen untereinander vergleicht. Je größer die Zahl der wertbaren Flüge, d. h. der Flüge, deren

Flugdauer bei über 1 min liegt, um so höher der Stand der modellflugtechnischen Ausbildung. Aus der Anzahl der Fehlstarts (Flüge unter 10 s Dauer) wiederum ist zu entnehmen, wie weit die rein fliegerische Schulung fortgeschritten ist. Fehlstarts bei Reichswettbewerben sind zum größten Teil nur auf mangelnde Starterfahrung des Modellfliegers zurückzuführen; denn die Durchführung der seitens der Gruppen des NS-Fliegerkorps veranstalteten Ausscheidungswettbewerbe schließt von vornherein den Einsatz fluguntauglicher Flugmodelle aus. Die vorgenannte Unterteilung der durchgeführten Starts des Reichswettbewerbes ergibt folgendes Bild.

#### Zahlenübersicht der Starts beim Reichswettbewerb 1938:

wertbare Flüge . . . . .	377
nicht wertbare Flüge . . . . .	851
Fehlstarts . . . . .	322
durchgeführte Starts . . . . .	1550

Werden die Zahlen mit denen des im Vorjahre stattgefundenen Reichswettbewerbes auf der Wackerkuppe, zu dem allerdings nur 313 Modelle zugelassen waren, verglichen, so tritt in Erscheinung, daß in der Flugmodellbautechnik Fortschritte zu verzeichnen sind. Es geht aber gleichzeitig hervor, daß die fliegerische Schulung, d. h. die Übung im Starten, zur Verminderung der Zahl der Fehlstarts in Zukunft eine besondere Pflege erfahren muß.

#### Zahlenübersicht der Starts beim Reichswettbewerb 1937:

wertbare Flüge . . . . .	301
nicht wertbare Flüge . . . . .	678
Fehlstarts . . . . .	314
durchgeführte Starts . . . . .	1293

Der Wettbewerbsieger, der auf Grund der Ausschreibung nur eine NSFK-Gruppe sein konnte, wurde nach einem Punktsystem ermittelt. Die Gruppe 15, Stuttgart, erreichte mit 318 Gesamtdurchschnittspunkten die höchste Punktzahl aller Gruppen und wurde somit

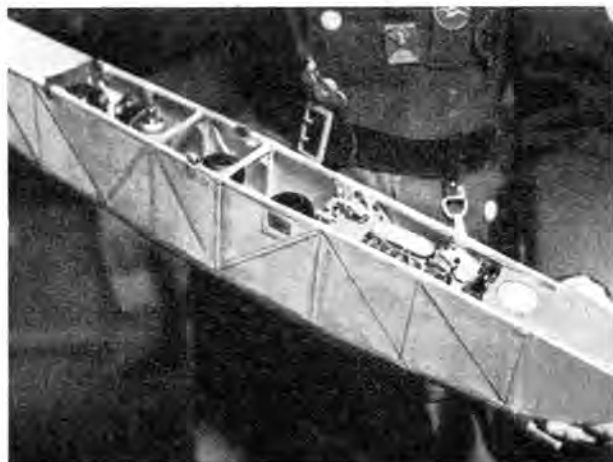


Abb. 3. Der geöffnete Rumpf mit den Empfangsgeräten des durch akustische Wellen wirksam ferngesteuerten Segelflugmodells von Herbert Scholl.

Sieger des Reichswettbewerbes vor der Gruppe 13, Nürnberg (2. Sieger), mit 244 Durchschnittspunkten, der Gruppe 12, Essen (3. Sieger), mit 209 Durchschnittspunkten, der Gruppe 1, Königsberg (4. Sieger), mit 197 Durchschnittspunkten, und der Gruppe 17, Wien (5. Sieger), mit 171 Durchschnittspunkten.

Nachstehend eine Gesamtübersicht über die Durchschnittspunktzahlen aller Gruppen des NS-Fliegerkorps.

Leistungsreihenfolge	NSK-Gruppe	Gesamtdurchschnittspunktzahl
1	15, Stuttgart	318
2	13, Nürnberg	244
3	12, Essen	209
4	1, Königsberg	197
5	17, Wien	171
6	Danzig	168
7	7, Dresden	140
8	3, Hamburg-Fuhlsbüttel	136
9	6, Breslau	132
10	9, Hannover	132
11	16, Karlsruhe	93
12	8, Weimar	92
13	11, Darmstadt	91
14	10, Dortmund	88
15	4, Berlin-Kurmark	79
16	14, München	66
17	2, Stettin	60



Abb. 4. Der Segelflugmodellschlepp von Haas.

Die Siegerliste des Reichswettbewerbes, aus der auch die Leistungen der siegreichen Einzelteilnehmer hervorgehen, befindet sich unter den „Nachrichten des Korpsführers des NS-Fliegerkorps“ auf den letzten Seiten dieses Heftes.

Bevor nun in den nachstehenden Ausführungen für die Leser des „Modellflug“ auf die technischen Besonderheiten des Wettbewerbes eingegangen wird, sei auf eine Tatsache hingewiesen, die dem Reichswettbewerb ein besonderes Gepräge gab. Der Wettbewerb stand unter dem Zeichen Großdeutschlands. 29 Teilnehmer aus der Ostmark waren mit ihren Flugmodellen erschienen und konnten auf der Wasserkuppe, dem historischen Gelände der Entwicklung des Segelfluges, echte deutsche Fliegerkameradschaft pflegen. Nur einzelne von ihnen hatten je zuvor die Wasserkuppe gesehen. Allen waren die Wettbewerbstage ein Erlebnis. Die Aufnahme der Abb. 1 zeigt die deutschösterreichischen Teilnehmer am Südhang der Kuppe. In ihrer Mitte Oskar Urfinus, der „Vater des Segelfluges“.



Abb. 5. Joachim Klose mit seinem Schleppzug.

Und noch eines sei hinzugefügt: Wenn ein Modellflieger aus dem Altreich geglaubt hatte, die neuen Brüder aus der Ostmark würden kaum mit besonderen Leistungen hervortreten, so sollte sich bald nach Wettbewerbsbeginn diese Auffassung als großer Irrtum erweisen. Die Österreicher zeigten sehr beachtliche Spitzen- und Durchschnittsleistungen. Hätten sie sonst in der Siegerliste bei 17 Bewerbern an fünfter Stelle stehen können?

Der Verfasser dieses Berichtes ging mit Bleistift, Skizzenblock, Notizbuch und Kamera durch die Reihen der Modellflieger. Alle ihm bemerkenswert erscheinenden Neuerungen wurden in Wort und Bild festgehalten. Es dürfte ihm kaum eine technische Besonderheit entgangen sein. Als er sich aber an die Arbeit setzte, einen alles erfassenden Bericht zu schreiben, mußte er bald einsehen, daß dieser Voratz undurchführbar war. Der Wettbewerb brachte wie auch alle früheren eine derartige Fülle und Vielseitigkeit von bemerkenswerten technischen Neuerungen, die in schriftlicher und bildlicher Wiedergabe mehr Druckspalten füllen würden, als diese Zeitschrift überhaupt aufweist. Der Verfasser muß sich auf die kurzgefaßte Niederschrift der Neuerungen beschränken, die ihm als besonders mitteilenswert erscheinen.



Abb. 6. Heliodor Lang errang mit seinem durch Kompaß richtungs- gesteuerten Segelflugmodell die Vesszeit des Wettbewerbes mit 19 min, 30 s.



Abb. 7. Die Geräte der Doppelkompaß-Richtungssteuerung des Flugmodells von Heinz Emmerich.

Im Gegensatz zu verschiedenen Berichten über frühere Reichswettbewerbe soll sich der nachstehende nicht nach einer den Flugmodellklassen entsprechenden Gliederung aufbauen, sondern ohne Beachtung einer genauen Einteilung der Flugmodellklassen nur auf technische Besonderheiten eingehen.

### Die wichtigsten technischen Besonderheiten

Wenn ein Besucher des Reichswettbewerbes nach den wichtigsten technischen Besonderheiten fragte, wurde ihm in einem Atemzuge eine dreigeteilte Antwort gegeben: Die Selbststeuergeräte von Helmut Sinn, Göppingen, die akustische Fernsteuerung von Herbert Scholl, Pforzheim, und der Segelflugmodellschlepp mittels Benzinmotorflugmodell von Hans-Jochen Haas, Kassel.



Abb. 8. Flugmodell von Alfred Kahle mit Kompaß-Düsen-Richtungssteuerung.

Diese Antwort kann als wirklich zutreffend bezeichnet werden. Die genannten Modellflieger, die in dieser Zeitschrift nicht das erste Mal in Erscheinung treten, zeigten mit den Vorführungen ihrer Flugmodelle wirklich neue Entwicklungswege auf, wofür ihnen die Gemeinschaft der deutschen Modellflieger zu Dank verpflichtet ist. Alle drei sind der Bitte der Schriftleitung nachgekommen und haben je einen ausführlichen Aufsatz über ihre Entwicklungsarbeiten zur Verfügung gestellt. Unabhängig hiervon soll an dieser Stelle ein kurzer Überblick über die Art der gebrachten technischen Neuerungen gegeben werden.

### Die Selbststeuergeräte von Helmut Sinn

Helmut Sinn (Abb. 2) hatte sich nicht allein damit begnügt, die Brauchbarkeit der von ihm entwickelten und im Heft 9, Jahrg. 1937, des „Modellflug“ erstmalig beschriebenen Lichtsteuerung unter Beweis zu stellen, sondern darüber hinaus weitere selbstentworfenen und als Neuerungen zu betrachtende Steuergeräte vorzuführen.

Bei dem einen Flug, dem ersten Wettbewerbsflug überhaupt, benutzte er zur Richtungssteuerung das auf das

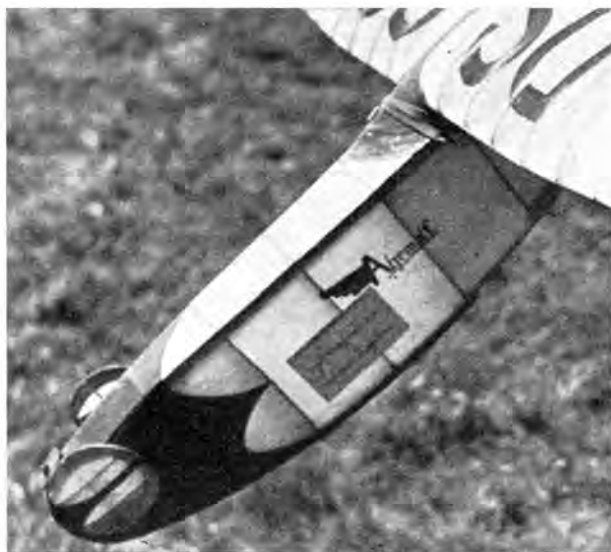


Abb. 9. Pendelgesteuertes Rumpfspitzen-Doppelseitenruder.

Sonnenlicht eingestellte Selensteuergerät und erreicht eine Flugzeit von 8 min. Das Modell weicht während des ganzen Fluges trotz stärkster Böigkeit nicht von der eingestellten Richtung ab. Innerhalb weniger Augenblicke erfährt Sinn das Lichtsteuergerät durch ein verblüffend einfach hergestelltes Kreisel-Richtungssteuergerät und versetzt die Zuschauer auch hier mit einem weiteren mehrminütigen, einwandfrei richtungsgesteuerten Flug in große Begeisterung. In der gleichen Vorbereitungszeit von wenigen Sekunden ist Sinn in der Lage, sowohl die Licht- als auch die Kreiselrichtungssteuerung durch eine mit kurzen Handgriffen eingesezte Variometerkurvensteuerung zur Ausnutzung thermischer Aufwinde zu ergänzen und außerdem zwischen Richtungs- und Kurvensteuergerät eine aus einer Taschenuhr nach einem geradezu lächerlich einfachen Verfahren hergestellte Zeitschaltung einzufügen.

Doch damit ist der Vorrat des Sinn an neuartigen



Steuergeräten noch längst nicht erschöpft. Einem kleinen Kreise von Modellfliegern gibt er Einblick in weitere Steuerungsgeräte, deren Wirkungsweise derart grundsätzlich neu ist, daß es nicht ratsam erscheint, vor ihrer Anmeldung zum patentamtlichen Schutz eine Beschreibung zu veröffentlichen.

### Die akustische Fernsteuerung von Scholl

Auf den Reichswettbewerben 1936 und 1937 wurden erstmalig unter Benutzung von Kurzwellen Fernsteuerungsversuche von Flugmodellen durchgeführt. Es entstand ein neues Entwicklungsgebiet in der Modellflugtechnik, und eine verhältnismäßig große Zahl von Modellfliegern ging dazu über, sich auf dem Gebiet der Fernsteuerung von Flugmodellen zu betätigen. Es bestand nun die Gefahr, daß bei einer etwaigen unsachgemäßen oder sogar mißbräuchlichen Handhabung der Sendergeräte die anderen Zwecken dienende drahtlose Telegraphie Störungen erleiden könnte.

Aus diesem Grunde befinden sich gegenwärtig Gesetzesvorschriften zur Regelung des Baues und Betriebes von Sende- und Empfangsgeräten für ferngesteuerte Flugmodelle in Bearbeitung, vor deren Veröffentlichung alle Fernsteuerungsversuche für Flugmodelle auf funkttechnischem Wege unterbleiben müssen. So wurden in diesem Jahre ferngesteuerte Segelflugmodelle erstmalig seit 1936 nicht zugelassen.

Der Veranstalter des Wettbewerbes hatte bei diesem Ausschluß nicht an die Möglichkeit gedacht, daß Fernsteuerungen von Flugmodellen auch auf einem anderen Wege als dem funktelegraphischen durchgeführt werden können. Herbert Scholl, Pforzheim, wirkte hier aufklärend. An Stelle elektrischer Wellen benutzte er die Schallwellen eines Sackhorns (Warnsignalerzeuger beim Auto). Abb. 3 zeigt die Unterbringung der verschiedenen Schallempfangs- und Steuergeräte. Das wenig saubere Aussehen der Rumpfbespannung ist auf die Schnellausbesserung eines während der Flugversuche eingetretenen Rumpbruches zurückzuführen.

### Segelflugmodellschlepp durch Benzinmotorflugmodell<sup>1)</sup>

Hans-Jochen Haas ist Inhaber des deutschen Dauer- und Streckenrekordes für Benzinmotorflugmodelle. Schon vor über einem halben Jahr, bevor also die Wettbewerbsauschreibung erschien, äußerte er die Absicht, erstmalig auf einem Reichswettbewerb den Start eines Segelflugmodells im Schlepp eines Benzinmotorflugmodells vorzuführen, ein keineswegs einfacher Plan.

Die Gründlichkeit, mit der sich Haas an die Lösung der verschiedenen technischen Schwierigkeiten heranmachte, verdient Bewunderung. So weist das Segelflugmodell ein abwerfbares Fahrgestell auf. Ein besonderer, aus einem Uhrwerk selbstgefertigter Zeitschalter bedient nach Ablauf einer vorher beliebig eingestellten Zeit die Kuppelung des 20 m langen Schleppseiles und stellt nach Abfall desselben wenige Sekunden später die Zündung des Motors ab. Das vom Motorflugmodell gelöste Seil gleitet aus dem Starthaken des Segelflugmodells.

<sup>1)</sup> Wegen Raummangel kann der Abdruck des Aufsatzes von Haas erst im Augustheft erfolgen.



Abb. 10. Eine der verschiedenen Steuerungen des Seitenruders mittels Windfahne.

Der Start der ersten Schleppflüge (Abb. 4) fand im Beisein eines größeren Zuschauerkreises statt. Die sich anfangs hinsichtlich der Längsstabilität des Schleppzuges bemerkbar machenden Mängel konnten durch eine Verlagerung der Schleppseilangriffspunkte bei beiden Flugmodellen bald beseitigt werden. Doch hierüber berichtet Haas in seinem Aufsatz selbst.

Haas war jedoch nicht der einzige Modellflieger, der den Wettbewerb zur Vorführung eines Schleppfluges suchte. Joachim Klose, Dresden, der den Lesern dieser Zeitschrift schon in früheren Hefen als der Urheber eines selbstentwickelten Flugmodellbenzinmotors bekannt gemacht worden ist, hatte für sein Benzinmotorflugmodell ein Schlepp-Segelflugmodell entwickelt (Abb. 5). Durch eine vorzeitige Beschädigung gelang es ihm jedoch nicht, den Schleppzug mit dem gleichen Erfolg zu starten, wie es Haas vermochte.

### Weitere Neuerungen in Selbststeuergeräten

Die Vorführungen der vorstehend beschriebenen technischen Besonderheiten bildeten zweifellos die Brennpunkte des Wettbewerbes. Doch auch die übrigen mit Selbststeuergeräten versehenen Flugmodelle verdienten und fanden große Beachtung.



Abb. 11. Windrad-Kurvensteuergeräte für Thermifsegelflüge von Ebenböck.



Abb. 12. Sich bewährende ausklipbare Flügelbefestigung am Flugmodell von Paul Adolph Richter.

#### Kompaßrichtungssteuerungen von Emmerich und Aldinger

Die beiden Württemberger Modellflieger Heinz Emmerich und Gustav Aldinger bewiesen erstmalig beim vorjährigen Reichswettbewerb, daß die Nadel eines Kompasses zur Richtungssteuerung benutzt werden kann. Beide Modellflieger haben ihre Steuergeräte zum Nachbau in einem Bauplan veröffentlicht<sup>2)</sup>. Alle in den Flugmodellen der Klasse DS benutzten Kompaßsteuergeräte waren nach diesem Bauplan hergestellt — teils mit geringfügigen Änderungen.

Den längsten Kompaßrichtungssteuerten Flug und überhaupt den längsten Flug des Handstartwettbewerbes erzielte mit 19 min 30 s Heliodor Lang, Wien. Abb. 6 zeigt Lang beim Start des Leistungsfluges seines Segelflugmodells. Die Steuerung entspricht der von Emmerich veröffentlichten, indem das Seitenruder beidseitig ausschlagbar eingerichtet ist.

<sup>2)</sup> Verlag Meier, Ravensburg.



Abb. 13. Flügelbefestigung am schwanzlosen Segelflugmodell von Georg Dittberner (links).

Emmerich selbst hatte versucht, seine Kompaßsteuerung in verschiedenen Richtungen weiterzuentwickeln. So benutzte er zur Erzeugung der Drehbewegungen um die Hochachse nicht das Seitenruder, sondern je eine im linken und im rechten Flügel liegende Widerstandsklappe, die, dem jeweiligen Kontaktschluß der Kompaßnadel folgend, aus der Oberseite des entsprechenden Flügels hervortrat.

Diese Anordnung ist gegenüber der Seitenruderbetätigung als Verbesserung zu bezeichnen. Die Vorbedingung jedes Kurvenfluges ist die Schräglage. Wird versucht, dem Kurvenflug des Flugmodells nur dadurch entgegenzuwirken, daß ein der Kurve entgegengerichteter Seitenruderausschlag erfolgt, dann entsteht zunächst ein Slip (seitliches Schieben) des Modells. Dieses verliert stark an Höhe, wobei die Rückdrehung um die Hochachse, bewirkt durch den Seitenruderausschlag, erst verhältnismäßig spät eintritt.

Ganz anders sind die Vorgänge bei Benutzung von kompaßgesteuerten Widerstandsklappen. Tritt eine Richtungsabweichung ein, dann erzeugt die Widerstandsklappe des in der Kurve außen, also oben, liegenden Flügels Luftwiderstand. Dieser Flügel wird gebremst, verliert Auftrieb, senkt sich und führt das Flugmodell in seine Normalfluglage und seine ursprüngliche Flugrichtung zurück.

Der weitere Verbesserungsversuch von Emmerich bezog sich auf die Beseitigung von Klebekontakten. Das Flugmodell wies außer dem Hauptkompaß noch einen Notkompaß auf (vgl. Abb. 7). Blieb die Nadel des Hauptkompasses einmal am Kontakt kleben, so trat sofort die Wirkung des Hilfskompasses ein. Diese blieb solange in Kraft, bis der Klebekontakt beseitigt war.

#### Düsen-Richtungssteuerung

Alfred Kahle, Göttingen, zeigte eine neuartige Richtungssteuerung, die unter den Modellfliegern ein nicht unbeträchtliches Aufsehen erregte, obwohl sie im fliegerischen Teil des Wettbewerbes nicht in Erscheinung trat. Es handelte sich um eine Düsen- und Kompaß-Richtungssteuerung (Abb. 8).

Der Rumpf ist als ein vorn und hinten offenes Rohr ausgebildet, durch das der Flugwind strömt. Eine düsenartige Verengung der Innenwand des Rohres sorgt dafür, daß an der Stelle des geringsten Querschnittes die größte Strömungsgeschwindigkeit und damit der größte Unterdruck herrschen. An dieser Stelle weist die Düse zwei Löcher auf, die über je ein luftdicht angeschlossenes Röhrchen mit dem Kopf je eines Blechzylinders verbunden sind. Jeder der beiden in Richtung der Längsachse liegenden Zylinder besitzt einen Kolben, der mit dem Seitenruderhebel durch einen Faden verbunden ist.

Strömt Luft durch den Düsenrumpf, so wird jeder Kolben in Richtung des Zylinderkopfes, d. h. nach vorn, gesaugt.

Eine Drehung des Seitenruders würde bei diesem Mechanismus erst dann eintreten können, wenn man den Sog in dem einen Zylinder vergrößerte, in dem anderen verkleinerte. Zur Erzeugung dieses Druckunterschiedes, der zur Erzielung einer sinngemäßen Steuerung nur bei

Richtungsabweichungen auftreten soll, ist in das vorstehend beschriebene Röhrsystem eine mit einer Magnetnadel verbundene Drehscheibe eingeschaltet, deren Achse parallel zur Flugmodellhochachse steht. Der Rand der Drehscheibe weist auf ihrer hinteren (dem Leitwerk zugewendeten) Seite Löcher verschiedener Durchmesser auf. Diese sind der Größe nach geordnet. Die größten Löcher befinden sich in der Mitte der halbkreisförmigen Lochreihe. Nach beiden Seiten der Lochreihe zu werden sie kleiner. Die beiden kleinsten Löcher der Drehscheibe liegen sich in Richtung der Flugmodellachse genau gegenüber.

Kahle hat nun die Verbindungsröhrchen zwischen der Düse und den beiden Zylindern an einer bestimmten Stelle durchgeschnitten, zwischen dem Schnitt die Drehscheibe gesetzt und dabei darauf geachtet, daß die beiden kleinsten Löcher der Drehscheibe genau in der Mitte des Schnittes der Verbindungsröhrchen zu liegen kommen.



Abb. 15. Entenssegelflugmodell nach der Meco-Metallbauweise von Otto Bernicke.

ausführung genauester Feinmechanikerarbeit nicht geringe Schwierigkeiten bereiten.

### Die einfachsten Selbststeuerungen

Bei der Bauprüfung mußte jeder Modellflieger, dessen Flugmodell mit einer Selbststeuerung ausgerüstet war, über den Zweck derselben eine Erklärung abgeben.

Hierbei konnte man leider nicht allzu selten feststellen, daß manche Modellflieger noch recht unklare Vorstellungen über die einfachsten physikalischen Grundgesetze haben.

Immer wieder sieht man Pendelsteuerungen, bei denen ein im Rumpf hängend untergebrachtes Pendel auf seitliche Schräglage des Modells rückwirken und das Seitenruder zum Ausschlag bringen soll. Abb. 9 zeigt eine auf ein Rumpfspitzen-Doppelseitenruder wirkende Pendelsteuerung. Wenn das Modell Rechtskurvenlage einnimmt, soll das Pendel die vorderen Seitenruder auf Linkskurve einstellen. Hier kann man sich fragen, ob denn der Erbauer dieses Flugmodells noch nie etwas von Fliehkräften gehört hat, die bei seiner Pendelsteuerung sogar eine der beabsichtigten Wirkung entgegengesetzte Wirkung eintreten lassen können?

Ähnlich steht es mit den Windfahnensteuerungen, wie sie eine solche Abb. 10 darstellt. Beim seitlichen Abrutschen aus einer Schräglage schlägt die seitlich angeblasene Windfahne nach oben aus und gibt dem Seitenruder eine Kurvenstellung, die der der Schräglage ent-



Abb. 14. Ausgezeichnete Flügel-Rumpf- und Leitwerk-Rumpf-übergänge am Segelflugmodell von Gustav Kahle.

Vor dem Start wird die Kompaßnadel derart auf der sich spielend leicht drehenden Drehscheibe befestigt, daß deren vorstehend beschriebene Stellung zu den Schnitten der Röhrchen gewährleistet ist. Weicht das Flugmodell während des Fluges von der eingestellten Richtung ab, so tritt durch die Wirkung der Magnetnadel eine Drehung der Drehscheibe ein. Der Schnitt des einen Verbindungsröhrchens wird durch den nicht gelochten Rand der Drehscheibe verschlossen. In dem Schnitt des anderen erscheinen immer größere Löcher des Drehscheibenrandes. Auf dieser Seite kann sich der Unterdruck bis zu dem Zylinder auswirken. Der Kolben wird angesaugt und dreht das Seitenruder in dem Sinn, daß eine Rückkehr auf die ursprüngliche Flugrichtung erfolgt.

Theoretisch ist die Wirksamkeit der Steuerung von Kahle vorstellbar. Ihr Bau dürfte aber wegen der Vor-



Abb. 16. Normales Metall-Segelflugmodell mit guten Flügel-Rumpfübergängen von Karl Werner.



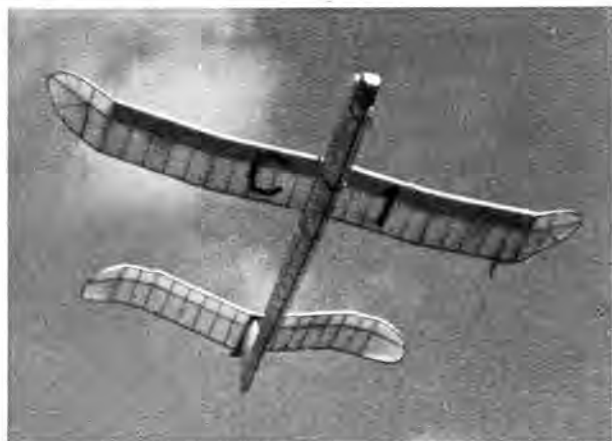


Abb. 17. Leistungsfähiges Tandem-Segelflugmodell von Heinz Mertins.

sprechenden entgegengesetzt ist. Ob sich das Modell von dem anschließenden Slip überhaupt noch erholt?

Über die Unzweckmäßigkeit dieser Art von Steuerungen ist schon in dieser Zeitschrift so oft geschrieben worden, daß es bald an der Zeit sein dürfte, gegen die unbelehrbaren Modellflieger mit regelrechten Verboten des Baues bestimmter pendel- und windfahnensteuerter Flugmodelle vorzugehen.

Hingegen ist nichts dagegen einzuwenden, wenn jemand eine einfache Uhrwerksteuerung vorführt, die weiter nichts als Kreis- oder Achtenflüge bewirkt. Derartige Versuche verschaffen dem Modellflieger grundlegende Erfahrungen hinsichtlich der geeigneten Größe der Ruderausschläge und der erzielten Kurven. Die Erfahrungen können vielleicht später bei der Entwicklung anders gesteuerter Flugmodelle dem Modellflieger von großem Nutzen sein.

Zu den bewährten einfachen Selbststeuerungen muß auch die auf Abb. 11 dargestellte Windrad-Kurvensteuerung von Josef Ebenböck, München, gerechnet werden. Das vom Flugwind gedrehte Windrad wickelt auf seine Achse den von der unteren Spule kommenden Zwiirnfaden auf. Während der dabei verstreichenden Zeit fliegt das Flugmodell vermöge seiner Richtungsstabilität geradeaus. Sobald die untere Rolle abgespult ist, stellt das Fadenende, das in ihr verschwindet und durch die hohle Rollenachse über ein Hebelsystem zum Seitenruder führt, das Flugmodell auf dauernden Kurvenflug ein. Diese Einstellung bezweckt dann die Ausnutzung thermischer Aufwinde.



Abb. 18. Segelflugzeugmodell „Falke“ von Alfred Reize.

## Technische Neuerungen allgemeiner Art

In den Berichten über die vergangenen Reichswettbewerbe nahmen die Beschreibungen sich bewährender ausklinkbarer Tragflügelbefestigungen regelmäßig einen verhältnismäßig großen Raum ein. Naturgemäß muß dieses Gebiet auch einmal erschöpft sein. So wird in diesem Bericht nur auf die Beschreibung zweier Tragflügelbefestigungen eingegangen.

Für die auf Abb. 12 dargestellte, am Flugmodell von Paul Adolph-Nichter, Berlin-Rudow, angebrachte, trifft die eigenartige Tatsache zu, daß sie mit einigen Abweichungen an drei verschiedenen Orten Deutschlands zu gleicher Zeit entwickelt worden ist. Aus der Flügelwurzel steht eine aus starkem Sperrholz gefertigte mit Erleichterungsausparungen versehene Zunge hervor. Diese wird beim Ansetzen des Flügels an den Rumpf in einen der Größe und Dicke der Zunge entsprechenden Schlitz gesteckt. Je ein Kugelschnapper in den Sperrholzungen sorgt für den genauen Sitz jedes Flügels.



Abb. 19.

Flugmodelltransport-Anhänger der Krefelder Modellflieger

Eine im Aufbau ähnliche Tragflügelbefestigung wies das Flugmodell von Wilhelm Czoch auf. Der der Schriftleitung zur Verfügung gestellte Bericht über den Bau dieser Tragflügelbefestigung wird zusammen mit einem schon vor einiger Zeit zugegangenen Aufsatz von Hans-Joachim Wechler, Goldberg i. Schl., über eine ebenfalls ähnliche Befestigungsausführung in einem der nächsten Hefte des „Modellflug“ zum Abdruck gelangen.

Die zweite als neuartig zu bezeichnende Befestigungsweise der Flügel am Rumpf ist auf Abb. 13 bei dem schwanzlosen Flugmodell von Georg Dittberner, Berlin-Spandau, dargestellt. Die Abb. 13 zeigt die Befestigung derart klar, daß erklärende Worte überflüssig sind.

Die vorstehend beschriebenen Tragflügelbefestigungen müssen als um so wertvoller bezeichnet werden, als sie es in besonders bequemer Weise gestatten, für gute Rumpf-Flügelübergänge zu sorgen. In bezug auf diese Übergänge können immer noch Entwicklungsarbeiten geleistet werden. Vorbildliche Übergänge zeigten unter anderem die Göttinger Modellflieger. Abb. 14 stellt das Segelflugmodell von Gustav Kahle, Göttingen, dar.

Auch in der Entwicklung der Meco-Metallbauweise konnten auf dem Reichswettbewerb neue Fortschritte gezeigt werden. Ein „Großer Winkler“ aus Metall mit vollem Rumpf von Otto Vernicke, Schmalkalden, gebaut, flog schon bei den Probeflügen auf Nimmerwiedersehen davon. Die auf Abb. 15 gezeigte Metallente von Vernicke hatte schon auf dem Ausscheidungswettbewerb der NSFK-Gruppe 8, Weimar, Flüge von über 5 min. Dauer ausgeführt. Beim Reichswettbewerb machte sich jedoch als Folge einer in Übereilung vorgenommenen Bruchausbesserung des Tragflügels ein kleiner Verzug bemerkbar, der das Modell zu Kurvenflügen veranlasste. Eine ausgezeichnete Entwicklungsarbeit zeigte auch das Metallflugmodell von Karl Werner, Schmalkalden (Abb. 16).

Ausgesprochen neuartige Flugmodelle waren recht wenig vertreten. Flugeigenschaftsmäßig trat neben dem

schon erwähnten Entenflugmodell aus Metall das Tandemflugzeug von Heinz Mertins, Königsberg, hervor, das große Quer- und Richtungsstabilität besaß (Abb. 17).

Viele Beschädigungen an Flugmodellen treten nicht während des Flugbetriebes auf, sondern schon bei der Beförderung auf dem Wege zum Wettbewerb. Mandes gutgebaute Wettbewerbsflugmodell erleidet im Eisenbahnabteil im Gedränge des Ein- und Aussteigens Beschädigungen, die einen Wettbewerbsflug von vornherein ausschließen. In Anbetracht dieser Tatsache ist es als besondere Leistung zu werten, daß sich die Krefelder Modellflieger einen eigens für die Beförderung von Flugmodellen geschaffenen Flugmodelltransportwagen als Anhänger eines Kraftwagens gebaut hatten (Abb. 19). Über die Einrichtung und den Selbstbau dieses Flugmodelltransportanhängers erscheint demnächst in dieser Zeitschrift ein ausführlicher Bericht.

Bilder: (1) Alexander, (12) Archiv „Modellflug“, (1) Winkler, (2) Schaller

## Meine Steuergeräte beim Reichsmodellwettbewerb 1938

Von Helmut Sinn

Der Bitte der Schriftleitung dieser Zeitschrift nachkommend, stelle ich hiermit einen kurzgefaßten Bericht über die in meinem Segelflugmodell auf dem Reichswettbewerb vorgestellten Steuergeräte, und zwar die Licht-Richtungssteuerung, gekoppelte Licht-Richtungs- und Variometer-Kurvensteuerung und Kreisel-Richtungssteuerung, zur Verfügung.

Zum erstenmal wurde auf einem Reichswettbewerb für Segelflugmodelle eine Licht-Richtungssteuerung eingesetzt. Unter Lichtsteuerung konnten sich bisher nur die wenigsten Modellflieger etwas vorstellen, und diejenigen, die über ihre Wirkungsweise Bescheid wußten, hielten sie für äußerst kompliziert und daher vielleicht für wenig zuverlässig. Man wollte mir nicht glauben, daß diese Steuerung verhältnismäßig einfach zu bauen sei, wirklich zuverlässig arbeite und ihre Wirksamkeit schon vor nahezu zwei Jahren bewiesen habe. Am Pfingstsonntag wurden diese Zweifel schlagartig beseitigt. Mein Modell gewann den Wanderpreis des Korpsführers. Die Lichtsteuerung hatte ihre Feuerprobe glänzend bestanden.

Ich habe in dreijähriger Arbeit die Lichtsteuerung zu einem kleinen, handlichen Gerät entwickelt, das in sämtlichen Lagen arbeitet und gegen Erschütterung vollkommen unempfindlich ist. Einige technische Angaben:

Gewicht (ohne Batterie) . . . . .	160 g
Länge . . . . .	80 mm
Breite . . . . .	24 mm
Höhe . . . . .	50 mm
Empfindlichkeit . . . . .	1° Kursabweichung.

Im Septemberheft 1937 dieser Zeitschrift habe ich schon ausführlich über die Lichtsteuerung und ihre physikalischen Grundlagen geschrieben. Das Wesentliche will ich nochmals kurz zusammenfassen und hoffe damit, allen Modellfliegern verständlich zu sein.

Die Lichtsteuerung besteht aus dem Photoelement, einem Schaltrelais (Milliamperemeter), einem Steuermagnet und einer Taschenlampenbatterie.

Das je nach der gewünschten Flugrichtung einstellbare Photoelement liegt unter einer durchsichtigen Zelluloidverkleidung so im Modellrumpf, daß die Sonne nicht auf ihre lichtempfindliche Seite fällt. Das Modell selbst ist auf eine leichte Rechtskurve eingelenkt. Es weicht deshalb sofort nach dem Start nach rechts vom Kurs ab. Mit dieser Drehung wird aber die Vorderseite des Elements von der Sonne beleuchtet. Durch das starke Licht werden im Selen Elektronen frei, die durch das Milli-

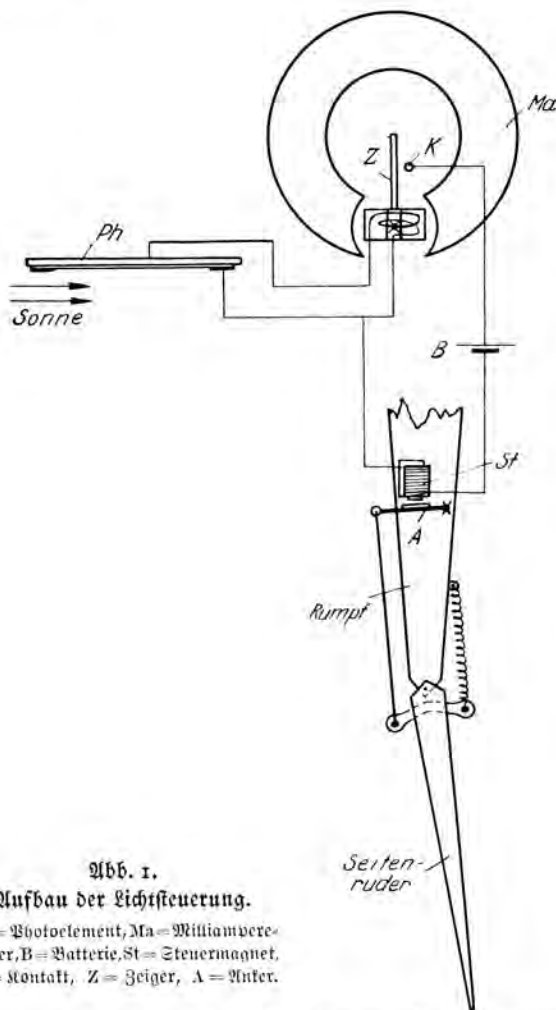


Abb. 1.

Aufbau der Lichtsteuerung.

Ph = Photoelement, Ma = Milliamperemeter, B = Batterie, St = Steuermagnet, K = Kontakt, Z = Zeiger, A = Anter.

amperemeter geleitet werden (vgl. Abb. 1). Bei diesem schlägt der Zeiger Z aus und berührt den Kontakt K. Hierdurch wird der Stromkreis des Steuermagneten St geschlossen. Der Anter A bewegt durch eine kleine Stoßfranke das Seitenruder nach



Abb. 2. Flugbahn des lichtgesteuerten Flugmodells in übertriebener Darstellung.

links (bzw., sofern Störklappensteuerung, hebt er die im linken Flügel sitzende Störklappe), so daß das Modell Linkskurve fliegt. Die Beleuchtung der Zelle wird jetzt wieder geringer, bis der Zeiger Z über den Kontakt K den Stromkreis des Magneten unterbricht. Das Modell geht wiederum in die Rechtskurve, und es wiederholt sich der gleiche Vorgang von neuem. Wir erhalten somit die auf Abb. 2 etwas übertriebene dargestellte Flugbahn. Bei der hohen Empfindlichkeit der Lichtsteuerung (es genügt  $1^\circ$  Kursabweichung, um zu schalten) ist die dargestellte Pendelbewegung kaum wahrnehmbar.

So einfach, wie hier beschrieben, sieht die Lichtsteuerung natürlich nicht aus. Kein Meßinstrument würde auf die Dauer die große Belastung durch den Steuerstrom aushalten. Durch kleine Umschaltmagneten wird das Instrument entlastet und ein Kleben der Kontakte wirksam verhindert. Auch das Photoelement muß noch eine Vorrichtung bekommen, die den Ruhestrom vernichtet. Wir können hierfür ein kleines Potentiometer oder ein zweites Photoelement benutzen, worüber ich schon in dem erwähnten früheren Aufsatz berichtete.

Um die Leistungen im Dauer- und Streckensegelflug zu vergrößern, habe ich in mein Modell zusätzlich zur Licht-Richtungssteuerung eine Variometer-Kurvensteuerung eingebaut.

Unter einem Variometer-Kurvensteuerungsgerät versteht man ein Gerät, das das Modell auf Kurvenflug schaltet, solange es in einem Aufwind steigt. Um zu verhindern, daß seine Wirksamkeit schon sofort nach dem Start im Hangaufwind in Kraft tritt, wird es durch einen Zeitschalter erst nach 3 bis 10 Minuten (genau einstellbar) eingeschaltet.

Der Flug sieht dann nach Abb. 3 folgendermaßen aus:

Das Modell wird bei A gestartet und beginnt im Hangaufwind lichtgesteuert, also geradeausfliegend, zu steigen. Nach fünf Minuten ist es bei B angelangt. Hier schaltet der Zeitschalter das Variometer ein. Das Modell fliegt in normalem Gleitflug geradeaus lichtgesteuert weiter, bis es bei C in einen thermischen Aufwind gerät. Sofort entsteht durch Wirkung des Variometers ein Kurvenflug, und das Modell gewinnt kreisförmig Höhe. Bei D „ist der Bart ab“, und das Modell beginnt wieder zu gleiten. Sofort schaltet das Variometer die Lichtsteuerung wieder ein und das Modell fliegt mit dem Kurs weiter, den wir beim Start eingestellt haben. Der Kurvenflug wiederholt sich bei jedem Aufwindfeld, welches das Modell auf seinem Flug anfliegt.

Wollen wir einen besonders weiten Flug erreichen, so bauen wir an den Zeitschalter ein paar zusätzliche Kontakte, durch die das Photoelement umgepolt wird. Das Modell ändert hierdurch bei B den Kurs um  $180^\circ$  und geht mit Rückenwind auf Strecke.

Die Arbeitsweise des Variometers, dessen Selbstbau ich im Heft 10, Jahrgang 1937, des „Modellflug“ beschrieben habe, ist sehr einfach und bei guter Bauausführung unbedingt erfolgreich bringend. Durch höchste Genauigkeit in der Herstellung habe ich bei meinem Gerät erreicht, daß es auf einen Höhenunterschied von wenigen Zentimetern anspricht.

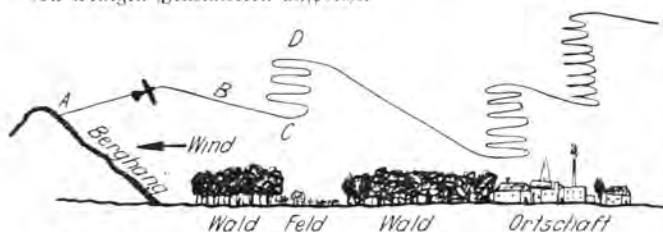


Abb. 3. Flug eines durch Lichtstrahlen richtungsgeführten und durch Variometer kurvengesteuerten Segelflugmodells unter Vorschaltung eines Zeitschalters.

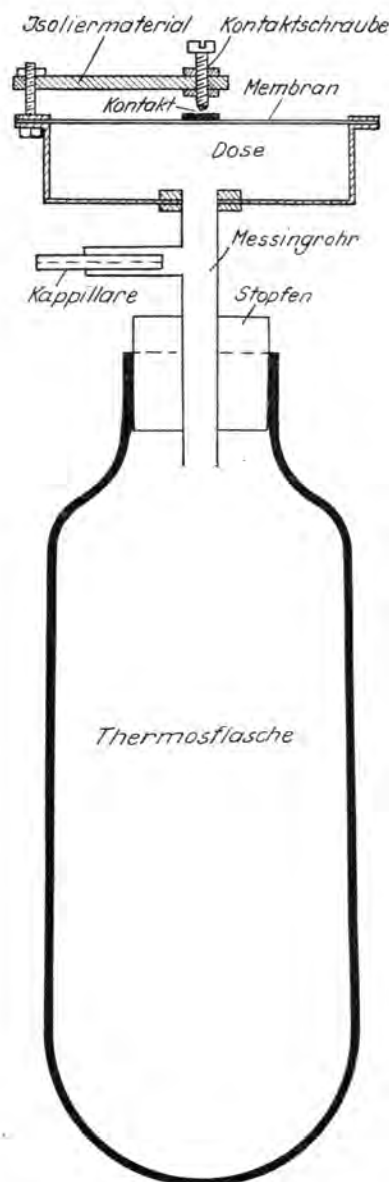


Abb. 4. Aufbau des Steuervariometers.

Für den ununterrichteten Leser an Hand der Abb. 4 nur folgende kurze Beschreibung: Die Wirkungsweise des Variometers beruht auf der Abnahme des Luftdrucks in der Höhe. Fliegt das Flugmodell horizontal, so ist der Luftdruck in der Thermosflasche gleich dem der Außenluft. Steigt das Modell, so gerät es in dünnere Luft und es entsteht in der Thermosflasche ein Überdruck, der die Membran nach außen drückt und so den Kontakt schließt. Ist ein Stillstand im Steigen eingetreten, so gleicht sich dieser Überdruck durch die Kapillare langsam wieder aus, die Membran geht in ihre normale Lage zurück, und der Kontakt, der die Lichtsteuerung ausschaltet, wird wieder geöffnet. Die Druckunterschiede sind außerordentlich klein; aber sie genügen, um für guten Kontakt zu sorgen.

Um meine Lichtsteuerung, die nur den einen Nachteil hat, daß verschiedene Einzelteile verhältnismäßig kostspielig sind, beim Einfliegen nicht unnötig aufs Spiel zu setzen, habe ich mir eine Kreisel-Richtungssteuerung gebaut. Diese hat gegenüber dem im Jahre 1933 von Lahde entwickelten Kreisel-Richtungssteuerungsgerät den Vorteil einer weitaus größeren Einfachheit. Beim Reichswettbewerb hatte ich sie nur im Hochstart eingesetzt.

Dieses Kreisel-Richtungssteuerungsgerät hat ferner den Vorzug, sehr wenig empfindlich gegen Landestöße zu sein.



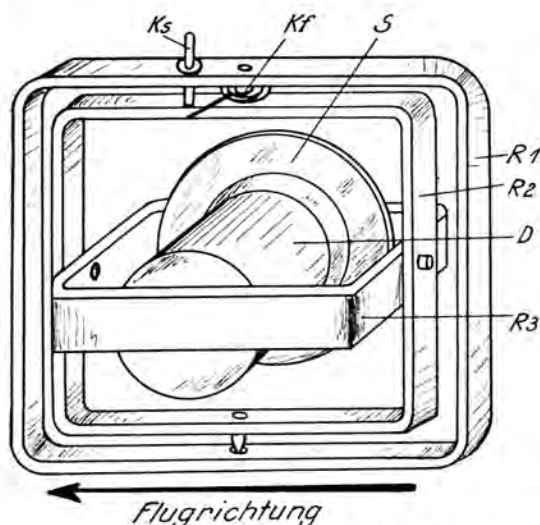


Abb. 5. Aufbau des Steuerkreisels.

Ks = Kontaktpunkt, Kf = Kontaktfeder, S = Schwungrad des Kreisel, R<sub>1</sub> = äußerer Rahmen, R<sub>2</sub> = mittlerer Rahmen, R<sub>3</sub> = innerer Rahmen, D = Daimon-Kleinstmotor.

Beim zweiten Start nachmittags kurz nach 4 Uhr verschwand das Flugmodell nach einem sehr schönen Flug in einem Waldstück. Wir fanden es erst vier Stunden später wieder und stellten fest, daß der Kreisel die ganze Zeit gelaufen hatte und noch immer lief, ohne den geringsten Schaden genommen zu haben (es war nur eine Batterie angeschlossen). Ich ölte die Lager etwas nach und baute den Kreisel wieder ins Modell ein. Bei seinem Flug von 9½ Minuten am Pfingstmontag bewies er, daß er noch vollständig in Ordnung war. Allerdings änderte das Modell bei diesem Flug, nachdem es 5 Minuten völlig richtungsstabil geflogen war, plötzlich seine Richtung um etwa 120°. Die sofort nach der Landung durchgeführte Untersuchung der Ursache ergab, daß die Polsterung gegen den Kreiselrahmen gedrückt und so die Drehung bewirkt hatte. Bei sorgfältigerem Einbau hätte dieser Fehler nicht vorkommen können.

Der Aufbau des Kreisels ist aus der Skizze der Abb. 5 ersichtlich. Er besteht aus den drei Duraluminrahmen R<sub>1</sub> bis R<sub>3</sub>,

einem Daimon-Kleinstmotor D, dem Kreiselrad S und der Kontaktfeder Kf mit dem Kontaktpunkt Ks. Die Rahmen sind ineinander durch Spitzenlager kardanisch gelagert. Im inneren Rahmen R<sub>3</sub> läuft das Kreiselrad S mit 2500–3000 U/min. Nach den Kreiselgesetzen, auf die ich hier nicht näher eingehen möchte, hat der mittlere Rahmen R<sub>2</sub> das Bestreben, in der einmal eingestellten Richtung stehenzubleiben. Der äußere Rahmen R<sub>1</sub> ist mit dem Modell verbunden. An ihm ist oben der Kontaktpunkt Ks isoliert eingesetzt, an den die kleine Kontaktfeder Kf anschlägt, wenn sich die beiden Rahmen R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> gegeneinander entsprechend drehen. Durch den Kontaktschluß wird das Steuer so lange betätigt, bis das Modell wieder auf dem richtigen Kurs liegt.

Nach dieser Kontaktanordnung wird das Ruder (bzw. die Störklappe) wie bei der Lichtsteuerung nur einseitig betätigt. Das Modell selbst fliegt also ohne Kontaktschluß Rechtskurve. Es ist aber beim Kreisel sehr einfach, durch Anbringen eines zweiten Kontaktpunktes das Seitenruder nach beiden Seiten (bzw. zwei Störklappen) zu betätigen.

Mein Kreisel lief bis jetzt insgesamt über 20 Stunden, ohne daß irgendwelche Unregelmäßigkeiten auftraten. Diese Leistung ist nur möglich, weil ein einfacher und klarer Aufbau des Gesamtgerätes vorliegt.

In einem späteren Aufsatz werde ich eine genaue Baubeschreibung und Bauzeichnung dieses Kreiselgerätes bringen, wonach es jedem fortgeschrittenen Modellflieger möglich sein wird, dasselbe nachzubauen.

Ich wurde oft gefragt, warum ich mit der Lichtsteuerung keine Hochstarts mache. Dies hat folgende Gründe:

Mit großen Flugmodellen hatte ich bisher im Hochstart wenig Erfahrung, und ich hielt es für zu gewagt, mir diese Erfahrung unter gleichzeitiger Benutzung der Lichtsteuerung während des Wettbewerbes anzueignen. Anders liegen die Verhältnisse beim kreiselgesteuerten Segelflugmodell. Die Kreisel-Richtungssteuerung hat gegenüber sämtlichen anderen Steuermechanismen einen großen Vorzug. Sie ist in jeder Fluglage wirksam, auch dann, wenn das Modell mit der Rumpfspitze senkrecht nach oben zeigt und verhindert vollständig das so oft zu beobachtende Ausbrechen nach links oder rechts. Sämtliche anderen Steuerungen dürfen hingegen erst dann eingeschaltet werden, wenn das Startseil abgefallen ist.

## Fernsteuerung durch akustische Wellen

Die Entwicklung und technische Ausführung meines akustisch ferngesteuerten Segelflugmodells

Von Herbert Scholl, Pforzheim.

Es war im Frühjahr 1933. Wie fast jeden Sonntag, so hatten sich wieder einige unentwegte Modellflieger vor der Werft des damaligen „Flugsportklubs Pforzheim“ im Bröckinger-Tal eingefunden und schleppten mit einer Winde ihre Segelflugmodelle in die Luft. Hier ging alles wie am Schnürchen. Ein Modell nach dem anderen wurde in die Höhe befördert, klinkte aus und zog in ruhigem Gleitflug weiter, um nach einigen Minuten Flugdauer wieder zu landen. Doch wie stand es mit den Landemöglichkeiten? Außer ein paar Wiesen, auf denen unsere Winde stand, war praktisch überhaupt keine als brauchbar anzusehende Landefläche vorhanden. Dagegen gab es Bäche, Bäume und Häuser mit „zerbrechlichen“ Fensterscheiben in Hülle und Fülle. Diese Zustände, die sich manchmal geradezu katastrophal auswirkten, gaben mir zu denken. Es mußten hier Wege gefunden werden, um diesem Übel zu steuern, das heißt, es mußte ermöglicht werden, den Landeort willkürlich zu bestimmen. Aus diesen Überlegungen heraus erschloß sich mir als langjährigem Radiobastler ein völlig neues Arbeitsgebiet: Die Schaf-

fung einer Fernsteuerungsanlage für Flugmodelle.

Sofort ging ich mit den mir damals zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln an die Lösung dieser Aufgabe. Ich baute zunächst einen Funkensender, sowie einen Empfänger nach dem Marconi-System. Bei den Versuchen jedoch erwies sich diese Anlage als völlig unzureichend, weil damit nur Entfernungen bis etwa 20 m überbrückt werden konnten. Da auf diesem Wege eine wesentliche Steigerung der Empfindlichkeit nicht zu erwarten war, entschloß ich mich, meine Versuche mit Röhren-Empfängern fortzusetzen. Es entstand so im Laufe des Jahres 1934 ein Zweiröhren-Empfänger. Diese Anlage konnte ein Relais betätigen, durch das der Stromkreis eines kleinen Steuermotors geschlossen wurde. Bei Versuchen, die auf dem Rundfunkwellenbereich mit Hilfe von Rundfunksendern durchgeführt wurden, ergab sich jedoch ein wesentlicher Mangel. Der Empfänger war kapazitiv viel zu empfindlich. Durch Verändern des Bodenabstandes änderte sich die Abstimmung derart, daß der Sender voll-

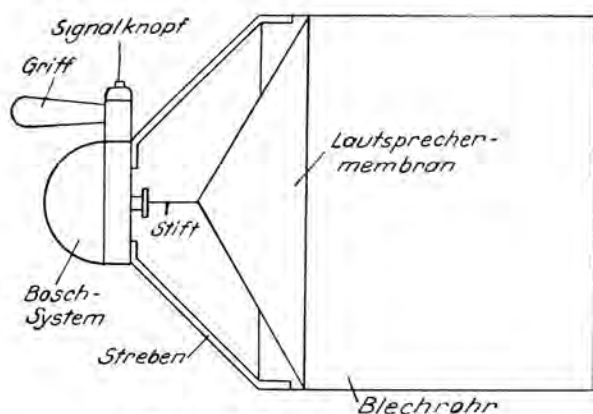


Abb. 1. Aufbau des Schallsenders.

ständig verschwand. Der Einbau einer unabgestimmten Hochfrequenzstufe vermied auch dies. Aus dem Zweiröhren- war ein Dreiröhren-Empfänger geworden.

Nun mußte aber auch die Frage der Anodenstromversorgung gelöst werden. Bei den ersten Versuchen wurde als Empfänger-röhre die Re 074 d verwendet, die bekanntlich mit sehr niedriger Anodenspannung auskommt. Später aber, als auf dem deutschen Markt die Zwei-Volt-K-Serie erschien, waren mindestens 60 Volt Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten der Anlage. Spezialbatterien mit höchster Leistungsfähigkeit bei geringstem Gewicht erhielt ich dann auf Anfrage von der Firma Pertrir. Diese Batterien wogen etwa 200 g und gaben ungefähr 80 Volt Spannung ab, eine ziemlich gute Lösung der anodenseitigen Stromversorgung. Die Heizung der Zweivoltbatterieröhren erfolgte durch einen kleinen Akku.

Mit diesem Gerät war schon in den Jahren 1935 bis 1936 eine brauchbare Fernsteueranlage für Flugmodelle geschaffen. Das *Bewicht der vollständigen Anlage betrug 200 g. Sie war in einem Segelflugmodell von 3 m Spannweite eingebaut, das flugfertig 2,4 kg wog.* Praktisch erprobt konnte dieses Modell jedoch nicht werden. Da es mir trotz aller Bemühungen nicht gelang, die Sendegenehmigung zu erhalten, war es mir unmöglich, Flugversuche zu unternehmen. Während ich immer noch die Erteilung der Sendegenehmigung erhoffte, verbesserte ich in der Folgezeit den Empfänger, und zwar hauptsächlich in folgenden Richtungen:

Einmal ließen es verschiedene, bei Transporten erfolgte Beschädigungen als zweckmäßig erscheinen, die Empfangsanlage herausnehmbar zu gestalten. Weiterhin erwies sich der Batteriebetrieb als unzuverlässig. Es ist wohl als eine Tücke des Objekts anzusehen, daß gewöhnlich die Anodenbatterien gerade dann erschöpft sind, wenn sie gebraucht werden. Daher wurden bei einem vollständigen Neubau der Anlage beide Forderungen erfüllt.

Die einzelnen Stufen (Hochfrequenz, Audion, Niederfrequenz und Schallstufe) wurden getrennt ausgeführt und mit Buchsen versehen, so daß sie bequem in eine entsprechende, mit Steckern versehene Unterplatte gesteckt werden konnten. Hierdurch wurde zugleich auch der elektrische Anschluß hergestellt. Die weiteren Vorzüge dieser Anordnung lagen auf der Hand. Die Anbringung der gleichen Unterplatten auf einem Holzbrett gestattete es, den Empfänger aus dem Modell herauszunehmen und dort hineinstecken zu arbeiten zu überprüfen. Dabei war er von allen Seiten zugänglich, und keine „Strippen“ behinderten den Prüfer. Bei einem Fehler war es nun ein Leichtes, Stufe um Stufe nachzuprüfen. Außerdem wirkte diese Befestigungsart auch stoßdämpfend.

Die zweite Aufgabe, einen die Anodenspannung und die Gittervorspannungen liefernden Wechselrichter zu bauen, erwies sich als wesentlich schwieriger, zumal doch hier geringstes Gewicht, möglichst Kleinheit sowie größte Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit gefordert wurden. Die Speisung dieses Wechselrichters übernahm eine normale, überall erhältliche 4-Volt-Taschenlampenbatterie. An der Hochspannungsseite standen dann ungefähr 100 Volt gut gefilterter Gleichstrom sowie die erforderlichen Gittervorspannungen zur Verfügung. Die Belastbarkeit betrug ungefähr 15 Milliampere. Unter diesen Bedingungen war die Anlage etwa 3 Stunden betriebsfähig.

Nach Durchführung dieser Verbesserungen wurde die gesamte Empfangsanlage einer Zerreißprobe unterworfen. Tagelang blieb sie, auf einen Rundfunksender abgestimmt, in Betrieb, um die Kontakte des Zerhackers sowie des Relais zu prüfen. Das Ergebnis war zufriedenstellend. Ohne Störung arbeitete das Gerät nach dieser über 100 Stunden dauernden Prüfung noch wie in der ersten Stunde.

Nach diesen Arbeiten, die etwa im Herbst 1937 abgeschlossen waren, erfolgte der Bau des nunmehr vierten ferngesteuerten Segelflugmodells, nachdem sein unmittelbarer Vorgänger 1937 auf der Rhön zu Bruch gegangen war. — An dieser Stelle möchte ich vor allem die treue Mitarbeit meines Kameraden Rudolf Müller erwähnen. Trotz der unsere Arbeit nicht verstehenden Umgebung glaubte er an die Zukunft dieser Idee und baute mit mir unverdrossen Modell um Modell. —

Inzwischen rückte der Termin des Ausscheidungswettbewerbes für den Reichsmodellwettbewerb für Segelflugmodelle 1938 näher und näher. Noch immer war keine Sendegenehmigung da. Sollte wieder, wie schon so oft, alle Arbeit vergeblich gewesen sein? Nein, die Anlage mußte ihre Leistungsfähigkeit beweisen. War es aber unbedingt nötig, genehmigungspflichtige, hochfrequente Schwingungen zur Steuerung zu verwenden? Die naheliegendere Steuerung durch Lichtstrahlen schied infolge der großen Störungsmodalitäten aus. Schallwellen schienen da schon besser geeignet zu sein. Die *Vermeidung von Störungen* genügt, und Störungen durch „fremde“ Schallwellen können durch entsprechende Wahl des Frequenzbandes ausgefiltert werden. Diese Überlegung führte zum Bau eines Zusatzapparates, der den Empfang von Schallschwingungen ermöglichte.

Im folgenden soll nun die Anlage, die auf dem diesjährigen Rhönwettbewerb vorgeführt wurde, beschrieben werden.

Als Sender dient ein Boshorn. Sein Trichter sowie die kleine Aluminiummembran sind entfernt, so daß nur noch das eigentliche Triebwerk vorhanden ist. An die Einstellschraube ist ein Stift angelötet und daran eine künstliche Lautsprechermembran befestigt. Über diese Membran ist ein entsprechend weites Rohr geschoben, dessen Luftsäule durch die Wahl der entsprechenden Länge auf den Ton (möglichst hoch) des Boshorns abgestimmt ist.

Von dem im Modell eingebauten Empfänger werden die Schallschwingungen von zwei Mikrofonen aufgenommen und durch einen Vierröhren-Verstärker geleitet, um dann das Relais zu schließen, das den Steuermotor einschaltet.

Schaltungstechnisch ist dieser Verstärker vollständig normal. Da jedoch die Mikrophone den ganzen Frequenzbereich empfangen, ist ein einwandfreies Arbeiten während des Fluges nur mit einem Bruchteil der zur Verfügung stehenden Verstärkung möglich, da sonst die Windgeräusche zu stark sind. Dieser Nachteil, der auf der Rhön fühlbar in Erscheinung trat, kann durch Siebketten beseitigt werden.

Die zweifellos bessere Lösung dieses Problems wird jedoch durch die Konstruktion von Mikrofonen erreicht, die nur auf

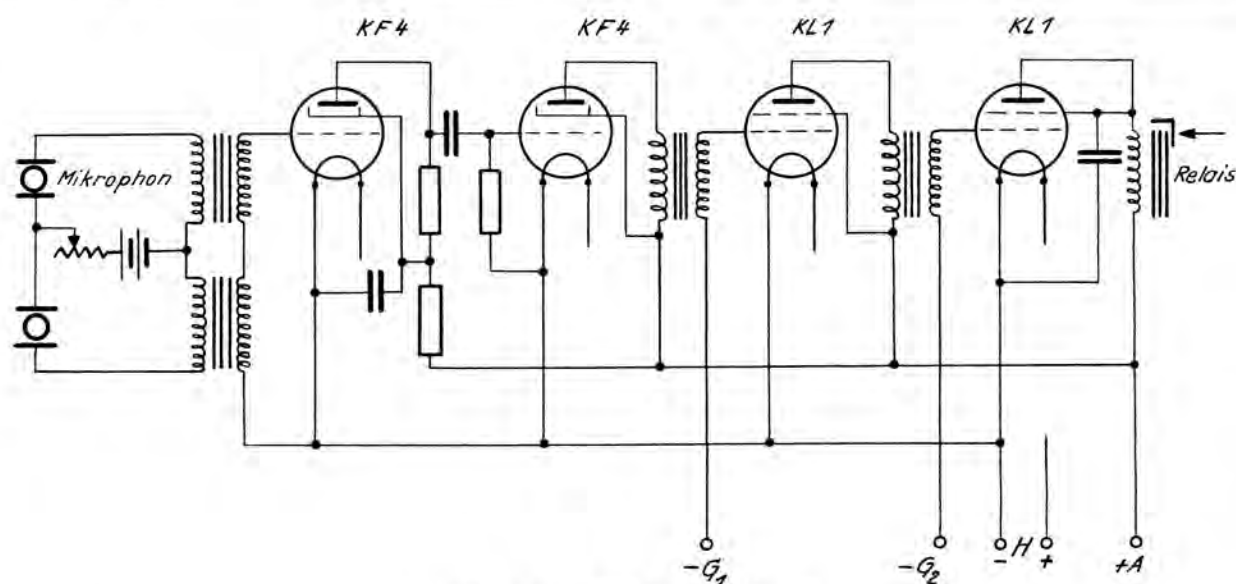


Abb. 2. Aufbau des Schallempfängers.

den gewünschten Ton ansprechen. Mit der Durchführung dieser Verbesserung, bei welcher ungefähr 200 bis 300 g an Gewicht eingespart werden können, ist es möglich, die Empfindlichkeit derart zu steigern, daß die Überbrückung von Entfernungen bis zu 2 km keine Schwierigkeiten bereiten dürfte. Das Gewicht des flugfertigen, auf der Rhön vorgeführten Modells betrug 3,2 kg, das der elektrischen Anlage allein, einschließlich der Batterien, 1,3 kg.

Schon bei den Flügen anlässlich des Ausscheidungswettbewerbes zeigte das Modell gute Flugeigenschaften. So konnte ich hoffen, daß es auch den Anforderungen des Rhönwettbewerbes entsprechen würde.

Am Pfingstsonntag dieses Jahres wehte auf der Rhön ein ziemlich steifer Wind. Ich wartete deshalb bis gegen Mittag, um dann mit meinen Kameraden einen Hochstart zu versuchen. Der Start ging unter normalen Bedingungen vor sich. Als das Modell ausklinkte, kam es jedoch in Steilschrauben dem Boden näher und näher, um nach 35 Sekunden Flugdauer eine geradezu „unheimliche“ Bruchlandung zu machen, ohne daß ich irgend eine Steuerbewegung zu sehen war. Später angestellte Untersuchungen ergaben, daß die Steuerung viel zu empfindlich eingestellt gewesen war. Das Schicksal schien besiegelt. Fehlte doch von dem Rumpf nahezu 50 cm gänzlich, während die Apparate zerstreut in der Gegend herumlagen. Ja, eine Röhre, die durch die Wucht des Anpralls mehrere Meter hinausgeschleudert worden war, war sogar vollständig zertrümmert.

Wohl niemand, der diesen Bruch mit angesehen, glaubte noch an eine „Wiederauferstehung“ des Flugmodells mit seinen empfindlichen Apparaten. Doch wir waren anderer Meinung, hatten wir doch volles Vertrauen zu der äußerst widerstandsfähigen elektrischen Einrichtung. Nach Prüfung der Einzelteile stellte es

sich heraus, daß außer der einen auf einen Stein gefallenen Röhre kein weiterer Schaden eingetreten war, wohl der beste Beweis für die Richtigkeit meiner Konstruktion.

Und nun wurde gearbeitet, gearbeitet wie selten. Während der Nacht erstand so mit Hilfe bewährter Kameraden das akustisch gesteuerte Segelflugmodell wieder.

Am Pfingstmontag schien uns der Wettergott günstiger gesonnen. Gegen 1/2 Uhr war es soweit. Zum zweiten Male startete ich das Modell. Diesmal war es ein Handstart, und alles ging glatt. Das Modell kam frei, flog durch Aufwindfelder, gewann Höhe, und nun konnte man deutlich sehen, wie die Steuerung arbeitete. Es gelang immer wieder, das Modell heranzuholen und Höhe gewinnen zu lassen. Nach einem Flug von 3 Minuten 13 Sekunden landete es dann mit beträchtlicher Startüberhöhung. Hätten wir mehr Übung in der Steuerung besessen, so wäre der Flug noch wesentlich länger ausgefallen.

Bei dem nächsten Versuch machte sich ein vorbeifliegendes Flugzeug störend bemerkbar, und bei der darauffolgenden Landung brachen einige Leimstellen wieder auf. Da inzwischen auch Startschluß eingetreten war, stellte ich keine weiteren Flugversuche mehr an.

Schon heute aber ist einwandfrei bewiesen, daß es möglich ist, Flugmodelle mit Hilfe von akustischen Wellen zu steuern. Ohne teure, komplizierte Sendeanlagen — vor allem auch ohne Sendegenehmigungspflicht — lassen sich leistungsfähige Fernsteuerungsanlagen entwickeln. Dabei dürfte diese Steuerungsart noch große Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der Ultraschallwellen in sich bergen, das heißt wenn sie mit Schallwellen arbeitet, deren Frequenz über den höchsten mit dem menschlichen Gehör wahrnehmbaren Tonschwingungen liegt, insofern so gut wie störungsfrei ist, und damit der Fernsteuerung mit hochfrequenten Wellen am nächsten kommt.

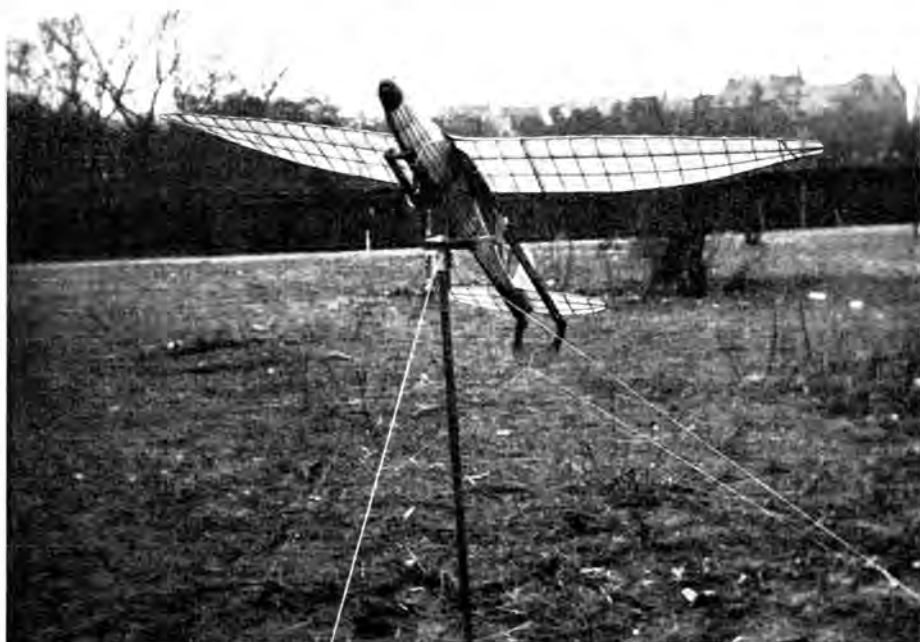
**Wichtige Mitteilung für alle Leser.** Ein von verschiedenen Seiten der Schriftleitung gegenüber geäußelter Wunsch ist in Erfüllung gegangen: die Zeitschrift „Modellflug“ kann nunmehr auch durch den Buchhandel, die Post oder unmittelbar durch den Verlag E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68/71 bezogen werden, wobei es nicht erforderlich ist, daß der Bezahler dem MS-Fliegerkorps angehört. Der Preis der auf diesem Wege bezogenen Zeitschrift „Modellflug“ stellt sich auf 1,50 RM je Vierteljahresbezug oder 0,60 RM bei Einzelheftbestellungen. Auch alle bisherigen Hefte des „Modellflug“ (auch des Jahrganges 1936/37) können, solange der Vorrat reicht, auf dem vorgenannten Wege nachbestellt werden. Die nachbezogenen Hefte sind nur zum Einzelpreise lieferbar.



# Flugmodellhalter für den Hochstart

Von Otto Schläger, Berlin

Nicht jedem Modellflieger steht ein Berghang zum Starten seiner Segelflugmodelle zur Verfügung und er ist gezwungen, den Hochstart auszuführen. Die Durchführung des Hochstarts bedingt in der Regel zwei Startleute. Der eine muß den Zug ausüben, der andere das Flugmodell mit der Hand freigeben. Wie oft kommt es nun vor — besonders bei Modellfliegern auf dem Lande oder in Kleinstädten —, daß der zweite Mann zum Hochstart fehlt. Jemanden Anfänger zum Starten heranzuziehen oder sogar eine im Modellflugsport völlig unerfahrene Person mit der Freigabe des Modells zu betreiben, ist erfahrungsgemäß nicht ratsam, wenn man nicht damit rechnen will, sein Modell sofort zerschellt zu sehen.



Der Flugmodellhalter mit eingesehtem Segelflugmodell in Startstellung. Die am Ende der Flugmodellführung sichtbare Verspannungsschnur ist nur der Aufnahme wegen befestigt.

In solchen Fällen entsteht der Wunsch, ein Gerät benutzen zu können, das als Flugmodellhalter den das Modell freigebenden Starthelfer ersetzen kann. Ein solcher Flugmodellhalter, für den gleichzeitig die Tatsache zutrifft, daß er für Flugmodelle verschiedenster Größen — etwa zwischen 700 bis 3000 mm Spannweite — und verschiedenster Muster — Normal-, Tandem-, Enten-, schwanzlose Flugmodelle — benutzt werden kann, soll in diesem Aufsatz in Bauzeichnung und Bauweise beschrieben werden.

Auf obenstehender Abbildung ist der Flugmodellhalter in Startstellung dargestellt. Das Hochstartseil, das entweder durch direkten Zug, durch Winde (Bauplan einer einfachen, selbstzubauenden Winde im Heft 7, Jahrgang 1937, des „Modellflug“) oder durch Umlenkrolle (Bauplan im Heft 6, Jahrgang 1938, des „Modellflug“) geschleppt wird, läuft zunächst über eine im Kopf der Startschiene liegende Rolle und von da zu dem Hochstarthafen an der Rumpfunterseite des in den Starthalter eingesehten Segelflugmodells.

Die Startschiene des Flugmodellhalters ist um eine Querachse schwenkbar und wird so zur Erdbene eingestellt, daß die Längsachse des Segelflugmodells schräg nach oben zeigt.

Beim Zug am Seil wird das Flugmodell zunächst schräg aufwärts gezogen, weil sich die Führungsrolle am oberen Ende der Startschiene befindet. Nach dem endgültigen Verlassen des Flugmodellhalters besitzt das Flugmodell die für den Startbeginn des Hochstarts in Längs-

und Querrichtung richtige Lage, und der weitere Hochstart unterscheidet sich durch nichts vom normalen Hochstart, bei dem das Modell von Hand aus freigegeben worden ist.

Die Benutzung des Flugmodellhalters schließt einen Fehlhochstart völlig aus. Voraussetzung ist natürlich ein einwandfrei gebautes Segelflugmodell. Die bei der Inbetriebnahme des Flugmodellhalters weiter zu beachtenden Einzelheiten ergeben sich aus der Bauzeichnung und der nachstehenden Baubeschreibung.

## Der Bau des Flugmodellhalters

(Bauzeichnung auf eingesehtem Bauplan)

Die Übersichtszeichnung des Bauplanes ist im verkleinerten Maßstab 1:5 angefertigt. Den natürlichen Maßstab 1:1 weisen alle Einzelteilzeichnungen des Sammelblattes I auf.

Zum Verleimen aller Holzteile wird Kaltleim benutzt. An verschiedenen Verbindungsstellen, die aus der Übersichtszeichnung ersichtlich sind, können zur Erhöhung der Festigkeit zusätzlich Holzschrauben eingezogen oder Nägel eingeschlagen werden.

Die Baubeschreibung ist in der Reihenfolge der nachstehenden Arbeitsgänge aufgebaut: Ständer mit Lagerteilen, Schwenklager, Flugmodellhalter, Zusammenbau und Verspannung.

### Ständer mit Lagerteilen

Zur Herstellung des Ständers und der an ihm befestigten Lagerteile benötigen wir die Teile 1 bis 4. Der Ständer 1 besteht aus einer 25 × 25 mm starken Kiefernholzleiste,

deren unteres Ende zuzuspitzen ist. An dem oberen Ende befestigen wir den der Bauzeichnung gemäß zugerichteten Lagerklotz 2, wobei wir darauf achten, daß der Lagerklotz um 5 mm den Ständer nach oben überragt. Die Befestigung der Pedalachse 3 eines Fahrrades an dem Lagerklotz 2 erfolgt über die Befestigungslasche 4. Diese wird mit Hilfe von Nägeln beidseitig an dem Ständer 1 befestigt. Sollte diese Verbindungsweise Schwierigkeiten in der Herstellung bereiten, so kann die Befestigungslasche durch einen festen Bindfaden ersetzt werden, der sorgfältig unter dauerndem festen Anziehen um den Ständer 1, den Lagerklotz 2 und die eingelegte Pedalachse 3 gewunden wird.

### Schwenklager

Das Schwenklager besteht aus den Teilen 5 bis 8. Das Lagerbrett 5 besteht aus 10 mm starkem Sperrholz. Falls Sperrholz in dieser Stärke nicht vorhanden ist, können wir es durch Aneinanderleimen zweier je 5 mm starker Sperrholzplatten selbst herstellen. Nach dem Ausschneiden des Lagerbrettes 5, der Anschlußleiste 6, der Verstärkung 7 und der vier Aufsteimer 8 verbinden wir zunächst die Teile 6 und 7 untereinander und leimen darauf diesen zusammengesetzten Teil 6/7 an die Unterseite des Lagerbrettes 5. Die vier Aufsteimer 8 haben den Zweck, ein eventuelles Aufplatzen der Anschlußleiste 6 beim Anbringen der Bohrlöcher zu vermeiden. Es ist deshalb darauf zu achten, daß die Richtung der Außenfaser des Sperrholzes der Aufsteimer 8 quer zur Faserrichtung der Anschlußleiste 6 verläuft.

### Flugmodellführung

Die Flugmodellführung setzt sich aus den Teilen 9 bis 24 zusammen. Wir richten zunächst die beiden Enden der auf vorgeschriebene Länge zugeschnittenen Startschienen 9 gemäß den Angaben des Sammelblattes I zu. Anschließend erfolgt das Aufleimen der Abstandklöße 10, wobei wir streng die Maßeintragungen der Übersichtszeichnung beachten. Bevor wir an den vorstehend verbundenen Teilen die Verbindungslasche 11 anbringen, verstärken wir diese innenseitig durch die Teile 12.

Anschließend nehmen wir das Befestigen der Halteschienen 13 vor, deren vorderes Ende gemäß Sammelblatt I zu verjüngen und deren innere obere Kante gemäß Schnitt C D abzurunden ist. Beim Aufleimen der Halteschienen 13 ergibt sich ein schwaches Durchbiegen derselben, das auch aus der Übersichtszeichnung ersichtlich ist.

Die nächste Arbeit besteht im Zusammenbau der Teile 14 bis 16. Die hierbei zu beachtenden Arbeitsgänge ergeben sich derart klar aus dem Sammelblatt I, daß sich eingehende Erklärungen erübrigen. Es sei nur bemerkt, daß das Anbringen der zusammengesetzten Teile 14/16 an den Teilen 9/13 erst dann erfolgen darf, wenn der Leim vollständig getrocknet ist. Die anschließend einzuleimenden Eckverstärkungen 17 sorgen für eine Erhöhung der Festigkeit.

Nunmehr schreiten wir zur Vervollständigung des vorderen Teiles der Flugmodellführung. Beim Zuschnitt der Rollenlagerleisten 18 sind die Schnitteintragungen im Sammelblatt I zu beachten. Der Schnitt A B bezeichnet nur den Querschnitt, der zwischen den beiden gestrichelten

Linien liegt, und der zur späteren Aufnahme der Verbindungsbogen 21 dient.

An den Rollenlagerleisten 18 befestigen wir die Verbindungen 19 und die Innenaufsteimer 8 und bringen nach dem Trocknen des Leimes die Bohrlöcher für die Achse 23 an. Darauf schieben wir die beiden Zapfen der Rollenlagerleisten 18 durch die vorgesehenen Zapfenlöcher des Verbindungsbrettes 14. Durch Einfügen der Keile 20 — alle Teile sind außerdem verleimt — ist ein fester Zusammenhalt gewährleistet. Nunmehr können wir auch die schon erwähnten Verbindungsbogen 21 beidseitig einleimen. Der Bau der Flugmodellführung wird durch das Einsetzen der Schnurführung 22, der Achse 23 und der Abschlußplatten 24 vervollständigt.

Die Endarbeit besteht im Abrunden der oberen Innenkanten der Startschienen 9. Die Abrundung soll vermeiden, daß die andernfalls scharfen Kanten die Beseitigung der Flügelunterseite des zum späteren Start aufgelegten Flugmodells beschädigen. Es ist, um diese Gefahr weitergehend herabzusetzen, ratsam, all die Teile der Flugmodellführung, die später in unmittelbare Berührung mit den Flugmodellen kommen, mit Samtstreifen zu überkleben.

### Zusammenbau

Zum Zusammenbau aller bis hierher gefertigten Hauptteile des Flugmodellhalters benötigen wir die Teile 25 bis 30. Der Zusammenbau ist an Hand der Übersichtszeichnung derart einfach, daß nähere Erklärungen überflüssig sind.

### Verspannung

Die Inbetriebnahme des zusammengesetzten Flugmodellhalters ist erst dann möglich, wenn derselbe fest auf dem Erdboden steht. Diese feste Aufstellung setzt jedoch eine Verspannung voraus, die die Benutzung der Teile 31 bis 36 erfordert.

Wir stellen zunächst die Schnurspanner 31 her und stecken die auf vorgeschriebene Länge zugeschnittenen Spannschnüre 33 durch die vorhandenen Löcher. Die Befestigung der Spannschnüre am Flugmodellhalter erfolgt durch die Schraubösen 32, am Erdboden durch die Zelttheringe 34 (Fertigfabrikat oder Selbstherstellung aus Holz).

Sollte der Flugmodellhalter auf einem Gelände in Betrieb genommen werden, das einen festen Boden (Lehm- oder starkes Grasnarbe) aufweist, so kann hiermit der Bau des Gerätes als beendet betrachtet werden. Ist der Untergrund jedoch locker (weicher Sandboden), so besteht die Gefahr, daß sich der Ständer beim Spannen der Spannschnur und auch während des Betriebes weitergehend in den Boden bohrt. Um diese Möglichkeit auszuschalten, bringen wir die Aufsteimer 35 und die Ringplatte 36 in der aus der Übersichtszeichnung ersichtlichen Weise an.

Beim Aufstellen des Gerätes ist darauf zu achten, daß die Pedalachse 3 eine unbedingt senkrechte Lage erhält. Hierdurch erreichen wir, daß sich die Flugmodellführung beim Auflegen des Flugmodells selbsttätig genau gegen die jeweilige Windströmung einstellt.

Bild: Schläger

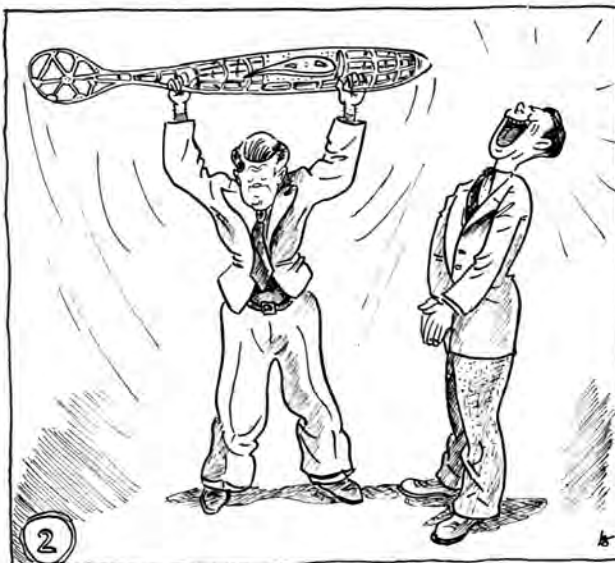
# Mal Werkzeug beiseite !

## Ich besuche die Reco-Werke

Bilder und Text von Hermann Kegel, Kiel



„Verzeihung“, sagte ich, als ich eintrat und einen riesigen, an der Decke hängenden Metallrumpf erblickte, „ich glaube, ich bin hier verkehrt, dies ist sicher die Abteilung für Zeppelinbau!“ – (Da hatte ich eine schöne Eskelei gesagt, alles grinste.)



„Wieviel Kilo wiegt denn solch' Ding?“ fragte ich und zeigte auf einen Rumpf.

„Heben Sie doch mal an!“ forderte der Abteilungsleiter mich, fröhlich lächelnd, auf. Ich spuckte in die Hände, sagte in Gedanken: „Alle Mann – zugleich!“ und ruckte an. Au, alle Gelenke knackten, was weiter nicht verwunderlich ist, wenn man nämlich mit aller Kraft etwas Federleichtes hochreißt!



„Alle Wetter!“ sagte ich, „ist ja wunderbar leicht, läßt sich aber ebenso leicht knicken, wie!“

„Da könn' Se 'n Handstand drauf machen!“ krächte der jüngste Lehrling, welche Aufforderung ich natürlich vornehm überging.

Aber das Ding woll'n wir schon entwei kriegen, dachte ich voll Hinterlist, legte den Rumpf mit den Enden auf zwei Tischkanten und setzte mich vorsichtig drauf. Er hielt! Mit grenzenloser Hochachtung stieg ich wieder hinunter.



Nun hatte ich auch noch Gelegenheit, die fliegerische Leistung der Modelle kennenzulernen. Trotz der pfeifenden Böen, in denen andere Flugmodelle längst das Zeitliche gefegnet hätten, blieben sie stabil und flogen sogar. Um den großen „Jonny“ zu starten, mußte ich mein ganzes Körpergewicht dranhängen, wobei ich zeitweise mit zu entschweben drehte.

Zusammenfassend kann ich sagen: „Da steckt Zukunft drin!“



# Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen

Von Rolf Schaeffler, Soltan/Hann.

(I. Fortsetzung)

## Teil II. Einführung in die Stabilitätsrechnung<sup>1)</sup>

### 1. Das Momentendiagramm

Die statische Stabilitätsrechnung umfaßt die Veränderungen, denen die Längsmomente ( $M$ ) um den Schwerpunkt bei Anstellwinkeländerungen des Tragflügels unterliegen. Normalerweise sind das Moment des Flügels, des Höhenleitwerkes und das Längsmoment in Beeinflussung durch den Luftschraubenzug in Betracht zu ziehen, wobei den beiden ersten die ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Das letztgenannte übt nur einen sehr geringen Einfluß aus, sofern nicht die Schraubenkraftstrichtung in einem außergewöhnlich großen Abstand zum Schwerpunkt verläuft (wie z. B. im Falle der Abb. 10). Das Moment des Restwiderstandes (Widerstand der nicht tragenden Bauteile) ist fast immer vernachlässigbar klein und wäre allenfalls bei Schwimmerflugzeugen zu berücksichtigen.

Die auf den Staudruck  $q = 1$  bezogenen Momente des Flügels und des Leitwerkes werden in Form einer Tabelle einzeln für die verschiedenen Anstellwinkel im Bereich der gefundenen Strömung berechnet und in einem sogenannten Momentendiagramm über dem Anstellwinkel aufgetragen. Die Ordinaten sind dann also die Werte  $M/q$ . Kopflastige Momente rechnet man positiv, schwanzlastige negativ. Durch Summierung der einzelnen Momentenlinien (Flügel, Leitwerk usw.) ergibt sich eine resultierende Momentenkurve, die den Verlauf des Gesamtmoments über dem Anstellwinkel des Flügels darstellt, und aus der folglich der Anstellwinkel der Gleichgewichtslage, die Art des Gleichgewichtszustandes (stabil, indifferent, labil) und der Grad der statischen Stabilität oder Unstabilität ersichtlich sind.

Abb. 11 erläutert die Lage der resultierenden Kurve im Momentendiagramm. Die Gleichgewichtslage des Flugzeugs liegt natürlich bei demjenigen Anstellwinkel, bei dem das Gesamtmoment  $M$ , bzw.  $M/q$  Null wird, in Abb. 11 also bei  $+3^\circ$  (Schnittpunkt der resultierenden Momentenkurve mit der Abszissenachse). Die ausgezeichnete Kurve zeigt mit wachsendem Anstellwinkel (Aufbäumen des Flugzeugs) zunehmende positive (kopflastige) Momente, mit fallendem Anstellwinkel (Tauchen des Flugzeugs) zunehmende negative (schwanzlastige) Momente. Die Gleichgewichtslage ist daher stabil. Fällt die resultierende Momentenlinie mit der Abszissenachse zusammen, so ist das Gleichgewicht indifferent. Die gestrichelt gezeichnete Kurve würde z. B. auf fast vollständige Indifferenz schließen lassen, da bei den verschiedensten Anstellwinkeln das resultierende Moment nahezu Null ist. Dagegen deutet der Verlauf der strichpunktiert ge-

zeichneten Kurve auf gefährliche Unstabilität (labiles Gleichgewicht), denn bei Änderungen des Anstellwinkels entstehen zunehmende Momente im Sinne einer Verstärkung der Anstellwinkeländerung. Das Vorhandensein statischer Stabilität wird somit durch eine positive Neigung der resultierenden Momentenkurve im Diagramm nachgewiesen. Der Grad der statischen Stabilität ist mit dem Grad der Kurvenneigung gegeben: Je steiler die Kurve, desto größer der Stabilitätsgrad.

### 2. Das Flügelmoment.

Die genaue Bestimmung des Flügelmoments erfolgt auf Grund des auf das Seitenverhältnis des Flügels umgerechneten Polardiagramms mit Hilfe des dimensionslosen Momentenbeiwertes  $c_m$ <sup>2)</sup>. Da sich  $c_m$  auf die Profilverdrehante als Drehpunkt bezieht, ist zunächst eine Umrechnung auf den Schwerpunkt als Bezugspunkt erforderlich. Bezeichnen wir den auf den Schwerpunkt umgerechneten Momentenbeiwert mit  $c_{ms}$ , so wird das Flügelmoment  $M_F = c_{ms} \cdot q \cdot F \cdot t$  und das Flügelmoment auf den Staudruck 1 bezogen:  $M_F/q = c_{ms} \cdot F \cdot t$ .

$F$  = Flügelfläche ( $m^2$ ),  $t$  = Profiltiefe ( $m$ ),  $q$  = Staudruck ( $kg/m^2$ ),  $M_F$  = Flügelmoment ( $kg \cdot m$ ),  $M_F/q$  also in  $m^3$ .

Mit den Bezeichnungen der Abb. 12 ist  $c_{ms} = c_m - c_n \cdot r/t - c_t \cdot h/t^2$ , wobei zu beachten ist, daß dann  $r$  vom Schwer-



Abb. 12a und b. Positive und negative Schwerpunktsrödlage ( $r/t$ ) und Schwerpunkthöhe ( $h/t$ ).  
 $S$  = Schwerpunkt.

<sup>2)</sup> Im Polardiagramm wird für  $c_m$  (analog  $c_n$  und  $c_w$ ) meist der 100fache Wert angegeben und dann zur Unterscheidung z. B. vom  $c_m$  (g r o ß geschrieben) bezeichnet! Also:  $c_m = 0,01 C_m$ ,  $c_n = 0,01 C_n$ ,  $c_w = 0,01 C_w$ .

<sup>3)</sup> Zur Erklärung dieser Formel möge nachstehende Ableitung unter Bezugnahme auf Abb. 14 dienen:

Das Moment  $M_0$  um die Vorderkante (Punkt O) ist bekanntlich  $M_0 = c_m \cdot q \cdot F \cdot t$  und setzt sich aus einem reinen Kräftepaar z. B. vom Moment  $X$ , dem Moment aus der Normalkraft  $N \cdot (r + x)$  und dem Moment aus der Tangentialkraft  $-T \cdot y$  zusammen. Es ist also  $c_m \cdot q \cdot F \cdot t = X + N \cdot (r + x) - T \cdot y$  . . . Gleichung a. Von  $c_{ms}$  wird verlangt, daß  $c_{ms} \cdot q \cdot F \cdot t$  gleich dem auf den Schwerpunkt  $S$  bezogenen Moment  $M_s$  sein soll. Bei der Verschiebung des Drehpunktes von O nach S bleibt  $X$  unverändert, weil das Moment eines reinen Kräftepaars unabhängig vom Bezugspunkt ist; es ändern sich nur die von  $N$  und  $T$  herrührenden Momente entsprechend den veränderten Hebelarmen, und zwar wird  $M_s = X + N \cdot x - T \cdot (h + y)$  (siehe Abb. 14). Es ist demnach:

$$c_{ms} \cdot q \cdot F \cdot t = X + N \cdot x - T \cdot h - T \cdot y \quad \text{. . . Gleichung b}$$

Aus Gleichung a erhält man durch Umformung:

$$X + N \cdot x - T \cdot y = c_m \cdot q \cdot F \cdot t - N \cdot r$$

desgl. aus Gl. b  $X + N \cdot x - T \cdot y = c_{ms} \cdot q \cdot F \cdot t + T \cdot h$

folglich:  $c_m \cdot q \cdot F \cdot t - N \cdot r = c_{ms} \cdot q \cdot F \cdot t + T \cdot h$

und wegen  $N = c_n \cdot q \cdot F$  und  $T = c_t \cdot q \cdot F$  ergibt sich endlich

$$c_m \cdot q \cdot F \cdot t - c_n \cdot q \cdot F \cdot r = c_{ms} \cdot q \cdot F \cdot t + c_t \cdot q \cdot F \cdot h \text{ oder}$$

$$c_{ms} \cdot t = c_m \cdot t - c_n \cdot r - c_t \cdot h \text{ oder}$$

$$c_{ms} = c_m - c_n \cdot r/t - c_t \cdot h/t.$$

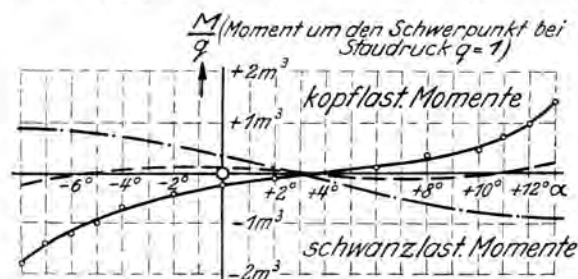


Abb. 11. Steigung der resultierenden Momentenkurve bei stabilem (ausgezogene Kurve), indifferentem (gestrichelt) und labilem Gleichgewicht (strichpunktiert).

$\alpha$  = Anstellwinkel des Tragflügels.

<sup>1)</sup> Die nachstehende Behandlungsweise des Längsmomentenausgleichs entspricht dem von Hopf entwickelten graphischen Verfahren, dessen Anwendung allgemein üblich ist.

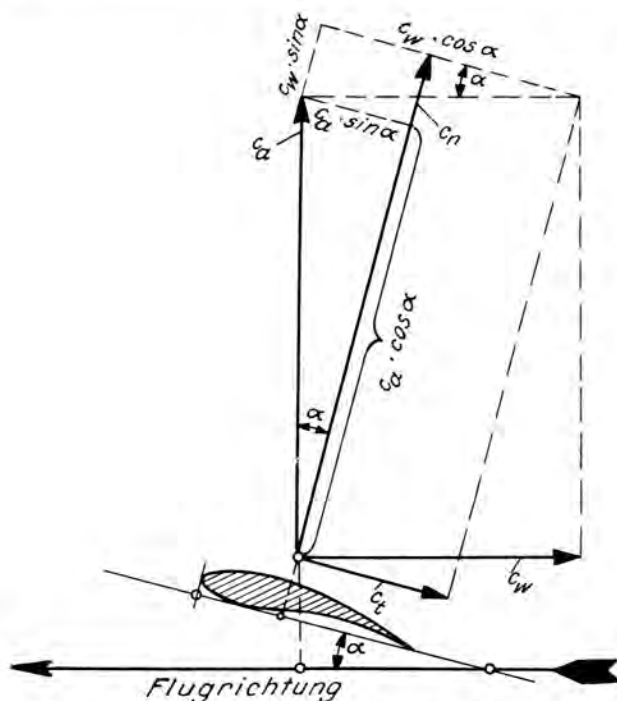


Abb. 13. Ermittlung der Normal- ( $c_n$ ) und Tangentialkraftbeiwerte ( $c_t$ ) aus Auftriebs- ( $c_a$ ) und Widerstandsbeiwert ( $c_w$ ).

punkt aus nach vorn positiv, nach hinten negativ, und  $h$  vom Schwerpunkt nach oben positiv, nach unten negativ zu rechnen ist. In Abb. 12 a sind also  $r$  und  $h$  positiv, in Abb. 12 b negativ. Die meist in v. H. ausgedrückten Quotienten  $r/t$  und  $h/l$  bezeichnet man als Schwerpunkt-Rücklage und -Hochlage.  $c_n$  und  $c_t$  sind die Normal- bzw. Tangentialkraftbeiwerte des Flügelprofils und errechnen sich aus  $c_a$  (Auftriebsbeiwert) und  $c_w$  (Widerstandsbeiwert) gemäß Abb. 13 nach den Formeln

$$c_n = c_a \cdot \cos \alpha + c_w \cdot \sin \alpha$$

$$c_t = c_w \cdot \cos \alpha - c_a \cdot \sin \alpha \quad (\alpha = \text{Anstellwinkel}).$$

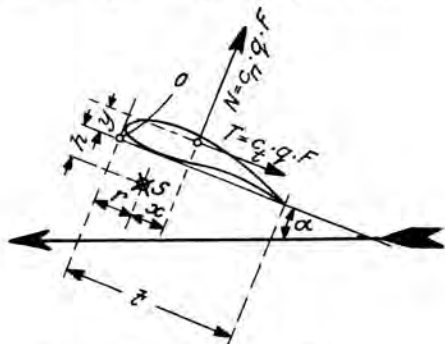


Abb. 14. Vgl. Fußnote 3, Seite 151.

Da bei manntragenden Flugzeugen der Schwerpunkt innerhalb gewisser Grenzen veränderlich ist und da das Flügelmoment auf die Schwerpunktrücklage sehr empfindlich reagiert, so ist gegebenenfalls die Berechnung für die kleinst- und für die größtmögliche Rücklage durchzuführen. Die Hochlage hat demgegenüber nur untergeordnete Bedeutung wegen der verhältnismäßigen Kleinheit von  $c_t$ .

Unabhängig vom Polardiagramm ist das folgende Näherungsverfahren, welches unter Vernachlässigung des Flügelwiderstandes und der Schwerpunkthochlage die genaue Kurve, deren Gestalt im Normalfall ungefähr Abb. 15 entspricht, durch eine Gerade ersetzt. Wegen ihrer Einfachheit ist diese Berech-

nungsweise besonders für Flugmodelle zweckmäßig. Auch vermittelt sie ein sehr anschauliches Bild von dem Einfluß der Schwerpunktrücklage.

Die Zerlegung des Auftriebs in die zwei Komponenten  $A_1$  und  $A_2$  (vgl. Teil I, Abb. 2 und Abb. 3) bietet uns die Möglichkeit zur Bestimmung von  $M_F/q$  ohne den Momentenbeiwert  $c_m$ , da die Angriffspunkte von  $A_1$  und  $A_2$  unveränderlich und bekannt sind. Kennzeichnen wir wieder — wie in Abb. 12 — die Schwerpunktrücklage durch die Strecke  $r$  unter Beibehaltung der dortigen Festsetzungen über das Vorzeichen, so wird gemäß Abb. 16:

$$M_F = A_1 \cdot (t/4 - r) + A_2 \cdot (t/2 - r) \dots \text{Gleichung 1}$$

Nach der Tragflügeltheorie ist annähernd:

$$A_1 = \left( \frac{\alpha + \beta}{11 + 22 \cdot \lambda} \right) q \cdot F \dots \text{Gleichung 2}$$

$$\text{und } A_2 = 2\pi [2 f/t - \sin(229 \cdot \lambda \cdot f/t)] \cdot q \cdot F \dots \text{Gleichung 3}$$

$q$  = Staudruck,  $F$  = Flügelfläche,  $\lambda = F/b^2$  = Seitenverhältnis ( $b$  = Spannweite),  $\alpha$  = Anstellwinkel,  $\beta$  = entsprechend Abb. 3 und Abb. 17,  $f/t$  = Wölbungsgrad des Profils entsprechend Abb. 17.

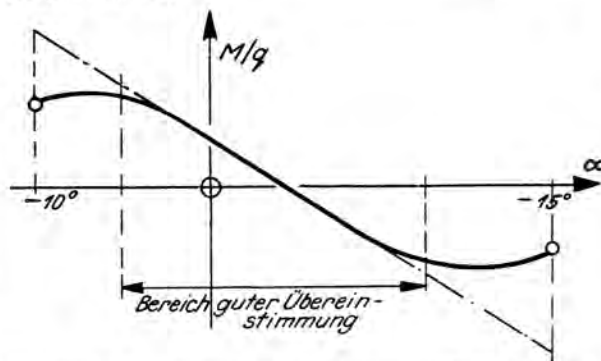


Abb. 15. Ersatz der genauen Flügelmomentenlinie (ausgezogen) durch eine Gerade (strichpunktiert).

Durch Einsetzen von Gleichung 2 und 3 in Gleichung 1 und Zusammenfassung der Konstanten ergibt sich:

$$M_F/q = K_1 \cdot (t/4 - r) \cdot \alpha + K_1 \cdot (t/4 - r) \cdot \beta + K_2 \cdot (t/2 - r) \dots \text{Gleichung 4}$$

wobei zur Vereinfachung gesetzt ist:

$$\frac{F}{11 + 22 \lambda} = K_1 \dots \text{Gleichung 5}$$

$$\text{und } 2\pi F [2 f/t - \sin(229 \lambda f/t)] = K_2 \dots \text{Gleichung 6}$$

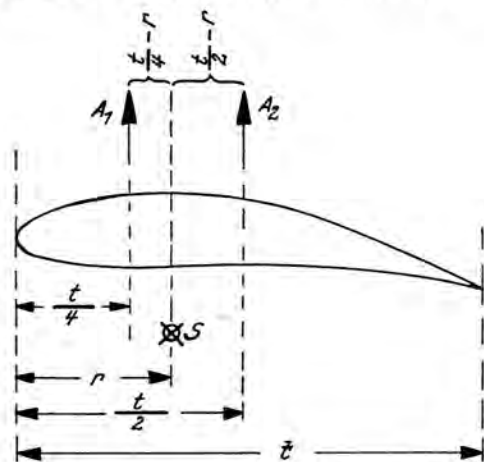


Abb. 16. Angenäherte Bestimmung des Flügelmoments um den Schwerpunkt aus den Auftriebskomponenten  $A_1$  und  $A_2$  mit festliegenden Wirkungslinien (vgl. Abb. 3, Teil I).

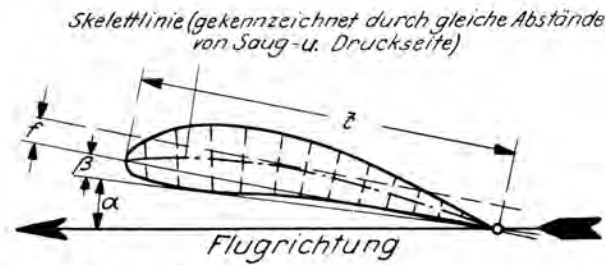


Abb. 17. Wölbungsgrad ( $\beta/t$ ) eines Profils und wirksamer Anstellwinkel ( $\alpha + \beta$ ).

Es ist dies (Gleichung 4) im Momentendiagramm die Gleichung einer Geraden<sup>4)</sup>, die im Bereich kleiner Anstellwinkel – auf die es bei der Stabilitätsrechnung gerade ankommt – die genaue Flügelmomentenkurve recht gut zu ersetzen vermag, namentlich wenn die Schwerpunkthochlage unbedeutend ist.

Gleichung 4 läßt in der geschriebenen Form sehr deutlich den Einfluß von  $r$  (der Schwerpunktlage) erkennen. Die Neigung<sup>5)</sup> ist  $d(M_F/q)/d\alpha = K_1(t/4 - r)$ , der Abschnitt auf der Momentenachse ( $M_F/q$  für  $\alpha = 0$ ) ist gleich  $K_1 \cdot \beta(t/4 - r) + K_2(t/2 - r)$ . Für  $r = t/4$ , also einer Rücklage von 25 %, wird die Neigung Null und  $M_F/q = \text{konst.} = K_2 \cdot t/4$  (d. h. die Momentenkurve ist parallel der Abszissenachse). Für  $r < t/4$  wird die Neigung positiv, für  $r > t/4$  negativ. Ferner läßt sich nachweisen, daß alle Kurven mit verschiedenen  $r$ -Werten durch den Punkt ( $\alpha = -K_2/K_1 - \beta$ ,  $M_F/q = K_2 \cdot t/4$ ) laufen. Zur Erläuterung möge Abb. 18 dienen. Bei Beachtung des eingangs über die Lage der resultierenden Momentenkurve Gesagten (Abb. 11) erkennen wir also wieder das schon in Teil I, Abschn. 3, festgestellte Grundgesetz betreffs der Schwerpunktlage: Verschiebung nach vorn wirkt stabilisierend, nach rückwärts labilisierend.

Wenn der Flügelumriß zu sehr vom rechteckigen abweicht, dann ist die Frage zu entscheiden, welche mittlere Flügeltiefe

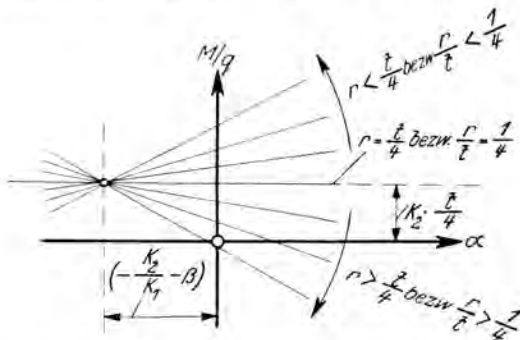


Abb. 18. Lage der Flügelmomentenkurven bei verschiedener Schwerpunktlage  $r/t$  bzw. verschiedenen  $r$ -Werten.

<sup>4)</sup> Die Aufzeichnung erfolgt am praktischsten durch Berechnung der Achsenabschnitte:

$$\text{für } \alpha = 0 \text{ wird } M_F/q = K_1 \cdot \beta \cdot (t/4 - r) + K_2 \cdot (t/2 - r)$$

$$\text{für } M_F/q = 0 \text{ wird } \alpha = \left[ \frac{K_1 \cdot \beta \cdot (t/4 - r) + K_2 \cdot (t/2 - r)}{K_1(t/4 - r)} \right]$$

$$\frac{dM_F}{dq}$$

<sup>5)</sup>  $\frac{dM_F}{dq}$  (gleiches „de  $M_F/q$  nach de alpha“) ist der sog. „Differentialquotient“ (hier gleichbedeutend mit „Differenzenquotient“)

der Funktion  $M_F/q = f(\alpha)$  und ist gleich der Tangente des Neigungswinkels der Kurve. Der  $1/q$  des Neigungswinkels wird schlechthin als „Neigung“ bezeichnet.

( $t_m$ ) der Berechnung zugrunde gelegt werden muß. Maßgebend ist hierfür die Art der Auftriebsverteilung über der Spannweite. Man darf fast stets elliptische Auftriebsverteilung voraussetzen, zumal durch besonderen Flügelumriß, Profilverteilung, Anstellwinkelschränkung vorzugsweise eine bessere Angleichung der Auftriebsverteilung des gewöhnlichen, ungeschränkten Rechteckflügels mit unverändert durchlaufendem Profil an die elliptische erstrebt wird.

Bei im wesentlichen paralleler Vorder- und Hinterkante ohne Pfeilform genügt die Annahme  $t_m \cdot b = F$  mit einem Endpunkt von  $t_m$  auf der Vorderkante und gegebenenfalls eines sinngemäßen mittleren Anstellwinkels und Profils. Anderenfalls muß die Stabilitätsrechnung einschließlich Anstellwinkel und Profilmform auf die Flügeltiefe im Abstand  $0,212 \cdot b$  von Rumpfmittle bezogen werden. Die Hochlage ist bei V-Form stets in diesem Abstand zu bestimmen (siehe Abb. 19). Die Strecke  $2b/3 \pi \approx 0,212 \cdot b$  ist die Entfernung des Schwerpunktes der halben

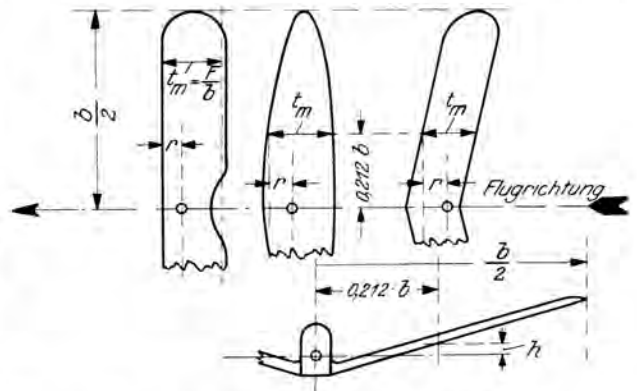


Abb. 19. Annahmen für die mittlere Flügeltiefe  $t_m$  sowie die Schwerpunktsrück- und Hochlage bei verschiedenen Flügelformen.

$o$  = Schwerpunkt,  $b$  = Spannweite,  $r/t_m$  = Rücklage,  $h/t_m$  = Hochlage.

Auftriebsfläche (des Auftriebsmittelpunktes des Halbflügels!) von der Rumpfmittle bei elliptischer Auftriebsverteilung (vgl. Abb. 20). Flügel mit sehr stark veränderlichem Profil oder mit außergewöhnlicher Schränkung (z. B. gewisse schwanzlose Bauarten) sind abschnittsweise zu berechnen. Vor Summierung der Teilmomente ist jedoch eine Parallelverschiebung im Diagramm entsprechend dem jeweiligen Schränkungswinkel notwendig (analog der im folgenden Abschnitt zu erörternden Verschiebung der Leitwerkmomentenkurve). Bei Doppeldeckern werden die Momente des Ober- und Unterflügels für sich berechnet unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung und etwaiger Einstellwinkeldifferenz. (Fortsetzung als Teil II, Abschnitt 3 und 4, folgt.)

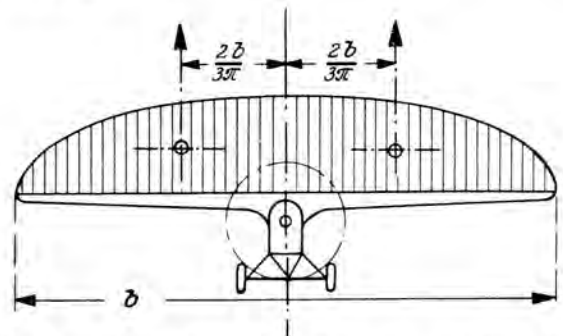


Abb. 20. Abstand des Auftriebsmittelpunktes des Halbflügels von der Rumpfmittle bei elliptischer Auftriebsverteilung.



# Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

## Siegerliste des Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle Pfingsten 1938 auf der Wasserkuppe

Wettbewerbsflieger nach § 6, Abs. 1

Die MEKK-Gruppe 15 errang mit 318 Gesamtdurchschnittspunkten die höchste Punktzahl und ist damit Sieger des Reichswettbewerbes.

Sie erhält die goldene Plakette des Korpsführers des NS-Fliegerkorps und 500 RM in bar.

MEKK-Gruppe 13, 244 Punkte, Leistungsstufe 2, 400 RM;

MEKK-Gruppe 12, 209 Punkte, Leistungsstufe 3, 300 RM;

MEKK-Gruppe 1, 197 Punkte, Leistungsstufe 4, 200 RM;

MEKK-Gruppe 17, 171 Punkte, Leistungsstufe 5, 100 RM.

### Wanderpreis des Korpsführers des NS-Fliegerkorps.

Für die beste Gesamtleistung eines Teilnehmers wird der Wanderpreis des Korpsführers des NS-Fliegerkorps zuerkannt.

Der MEKK-Mann Helmut S i n n, MEKK-Gruppe 15, errang mit seinem Modell, Wettbewerbsnummer DS 55, die höchste von einem Wettbewerbsteilnehmer erreichte Punktzahl von insgesamt 1956 Punkten. Er erhält dafür die goldene Plakette des Korpsführers des NS-Fliegerkorps und den Wanderpreis des Korpsführers des NS-Fliegerkorps.

### Ehrenpreis des Reichsjugendführers für die HJ-Bestleistung

Die Formation, der der Hitlerjunge mit der höchsten Gesamtpunktzahl angehört, erhält den Ehrenpreis des Reichsjugendführers.

Der Hitlerjunge Horst Jarišewski, Langfuhr, Gefolgschaft 2/5 des Bannes I/5, errang mit seinem Modell DS 5 mit insgesamt 1428 Punkten die Höchstzahl aller Gesamtpunkte der teilnehmenden Hitlerjungen.

Seine Gefolgschaft Nr. 2/5 erhält dafür als Sonderpreis des Reichsjugendführers einen Werkzeugschrank mit Widmungsschild.

Als Anerkennung erhält der Hitlerjunge Horst Jarišewski vom Reichsjugendführer eine Uhr.

### Ehrenpreis des Reichsjugendführers für die DJ-Bestleistung

Die Formation, der der Pimpf mit der höchsten Gesamtpunktzahl angehört, erhält den Ehrenpreis des Reichsjugendführers.

Der Pimpf Karl N i c h t e r, Elbing, Jungbann 279/3, errang mit seinem Modell Nr. A 6 mit insgesamt 929 Punkten die Höchstzahl aller Gesamtpunkte der teilnehmenden Pimpfe.

Sein Jungzug erhält dafür als Sonderpreis des Reichsjugendführers einen Werkzeugschrank mit Widmungsschild.

Als Anerkennung erhält der Pimpf Karl N i c h t e r vom Reichsjugendführer eine Uhr.

### Einzelpreise

#### Handstart: Klasse A (Jungen mit Bauplanmodellen)

1. Preis: silberne Plakette, Reinhardt, Wilhelm, Modell A 74, MEKK-Gruppe 12, HJ, 455 Punkte; 2. Preis: bronzene Plakette, Hofmann, Hans, Modell A 81, MEKK-Gruppe 13, HJ, 336 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette, Wenninger, Helmut, Modell A 91, MEKK-Gruppe 14, HJ, 291 Punkte; 4. Preis: bronzene Plakette, Hunold, Karl, Modell A 52, MEKK-Gruppe 9, HJ, 212 Punkte; 5. Preis: bronzene Plakette, Klusmeyer, Günther, Modell A 60, MEKK-Gruppe 10, HJ, 199 Punkte; 6. Preis: bronzene Plakette, Dieterte, Paul, Modell A 93, MEKK-Gruppe 15, HJ, 193 Punkte.

#### Handstart: Klasse A I (Jungen mit Bauplanflugzeugmodellen – Höchste Punktzahl eines Fluges)

1. Preis: silberne Plakette, Buttke, Günter, Modell A 15, MEKK-Gruppe 6, HJ, 80 Punkte. – Zweiter und dritter Preis wurden nicht ausgeteilt.

#### Handstart: Klasse B (Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen – Höchste Punktzahlen)

1. Preis: silberne Plakette, Kocher, Walter, Modell B 109, MEKK-Gruppe 15, HJ, 415 Punkte; 2. Preis: bronzene Plakette, Seifert, Karl, Modell B 97, MEKK-Gruppe 13, MEKK, 404 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette, Nar, Kurt, Modell B 65, MEKK-Gruppe 9, HJ, 300 Punkte; 4. Preis: bronzene Plakette, Hoffmann, Hans, Modell B 3, MEKK-Gruppe 1, HJ, 295 Punkte; 5. Preis: bronzene Plakette, Schmid, Karl, Modell B 112, MEKK-Gruppe 15, MEKK, 250 Punkte; 6. Preis: bronzene Plakette, Barth, Robert, Modell B 108, MEKK-Gruppe 15, HJ, 232 Punkte.

#### Handstart: Klasse B I (Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen – Höchste Punktzahl eines Fluges)

1. Preis: silberne Plakette, Schubert, Math., Modell B I 11, MEKK-Gruppe 14, HJ, 72 Punkte. – Zweiter und dritter Preis wurden nicht ausgeteilt.

#### Handstart: Klasse C (Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen – Höchste Punktzahlen)

1. Preis: silberne Plakette, Schaeffer, Herbert, Modell C 33, MEKK-Gruppe 11, MEKK, 213 Punkte; 2. Preis: Humboldt, Karl, Modell C 58, MEKK-Gruppe 14, HJ, 130 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette, Oewald, Arthur, Modell C 43, MEKK-Gruppe 15, HJ, 114 Punkte; 4. Preis: bronzene Plakette, von Helden-Sarnowski, H., Modell C 5, MEKK-Gruppe 1, HJ, 77 Punkte; 5. Preis: bronzene Plakette, Hafner, Franz, Modell C 47, MEKK-Gruppe 17, HJ, 67 Punkte.

#### Hochstart: Klasse A (Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen – Höchste Punktzahlen)

1. Preis: silberne Plakette, Richter, Karl, Modell A 6, MEKK-Gruppe 1, DJ, 857 Punkte; 2. Preis: bronzene Plakette, Rüter, Hans, Modell A 75, MEKK-Gruppe 12, HJ, 854 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette, Kappel, Willi, Modell A 82, MEKK-Gruppe 13, DJ, 458 Punkte; 4. Preis: bronzene Plakette, Kessel, Melchior, Modell A 83, MEKK-Gruppe 13, HJ, 381 Punkte; 5. Preis: bronzene Plakette, Kraft, Karl, Modell A 102, MEKK-Gruppe 16, HJ, 310 Punkte; 6. Preis: bronzene Plakette, Wenninger, Harro, Modell A 51, MEKK-Gruppe 9, HJ, 261 Punkte.

#### Hochstart: Klasse B (Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen – Höchste Punktzahlen)

1. Preis: silberne Plakette, Schwärzel, Gerb, Modell B 22, MEKK-Gruppe 3, HJ, 788 Punkte; 2. Preis: bronzene Plakette, Sult, Günther, Modell B 8, MEKK-Gruppe 1, HJ, 680 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette, Weigand, Kurt, Modell B 82, MEKK-Gruppe 11, HJ, 215 Punkte; 4. Preis: bronzene Plakette, Bauer, Karl, Modell B 122, MEKK-Gruppe 17, MEKK, 214 Punkte; 5. Preis: bronzene Plakette, Siegel, Friedrich, Modell B 120, MEKK-Gruppe 16, MEKK, 213 Punkte; 6. Preis: bronzene Plakette, Polpisch, Rudolf, Modell B 126, MEKK-Gruppe 17, MEKK, 210 Punkte. (Fortsetzung folgt.)

## Die neue Reichsmodellbauschule Hoher Meißner

Von Wilhelm Hegel

Wo der Hohe Meißner liegt, wußte ich wohl. Aber dies kleine Nest, diese dörfliche Bahnstation, die den Namen Welmeden trägt, konnte ich auch auf dem 42-Mark-Atlas nicht finden. Wieviel Augen mögen in den Tagen vor dem 21. April suchend über die Landkarte gewandert sein! Aber, obwohl das Nest nicht aufzufinden war, alle 47 Modellbaulehrer, die dort einen Überholungslehrgang mitmachen sollten, haben hingefunden.

Von Kassel aus geht es 42 km hinaus in die wunderschöne Landschaft. Und endlich hält das Zügle, das aus zwei Personen- und sechs Güterwagen besteht, vor dem kleinen Bahnhofsgebäude schnaufend, denn es geht stetig bergauf. Das Bahnhofschild zeigt uns an, daß wir nun in Welmeden sind. Selbstverständlich hat sich alles, was nach der Reichsmodellbauschule will, längst gefunden — die vielen Koffer verraten das Ziel —, und gemeinsam geht es in das Dorf hinein.

Wo liegt denn nun der Hohe Meißner? Man müßte ihn mit seinen 750 m Höhe doch längst sehen können! Hessens höchster Berg, wo bist du? Ja, er wäre leicht zu finden, wenn die anderen Berge nicht auch fast so hoch wären! Aber wir erhalten auf unsere Frage schnelle und freundliche Auskunft. Der stammverbindende Gruß

„Heil Hitler“ ist die Bestätigung schöner Gemeinsamkeit; und diese berührt wohlthuend, fast heimatlich in der fremden Umgebung.

Über diese Dinge denke ich nach, während meine Füße schon lang ausschreitend den Berg angehen. Es ist frühlingswarm, und die dicke Kleidung, die ich vorsorglich mitgenommen habe, zwingt mich, öfter stehenzubleiben. Meinen Kameraden geht es ebenso. Wir benutzen die unfreiwilligen Pausen zu einem Rundblick, der uns überraschende Schönheiten offenbart.

Wunderschön liegt, in eine leichte Senke hineingeschmiegt, ein großer Hof mit braunweißem Fachwerk. Drei Fahnenmasten zeigen in die Höhe, und eine breite Terrasse weist in das Tal hinaus. Das kann doch kein Bauernhof sein? Sollte das nicht ...? Jawohl, dieses schöne Gebäude erweist sich als die Reichsmodellbauschule, in der wir vom Schulführer Haas freundlich begrüßt werden. Vielen unter uns ist er bekannt, sozusagen als „alter Hase“ — und das im doppelten Sinne; denn der junge „Hase“, Jochen Haas, der Rekordinhaber für Benzin-Motorflugmodelle, ist auch anwesend. Eine famose Erbsensuppe mit Speck füllt unsere leeren Tanks schnell wieder auf, und nach einer kurzen Ruhepause starten wir nach oben, wo unser äußeres Aussehen schnell auf der Kammer verändert wird.

Auf der Stube sehen wir uns zu zwölf Kameraden wieder. Schnell sind die Betten gebaut — bei „alten Knochen“ klappt der Laden — und die Spinden eingeräumt. Nach dem Abendessen erfahren wir den Dienstplan und unsere Einteilung in die verschiedenen Baugruppen.

Der Freitagmorgen schaut frostig und neblig in die Fenster, als wir um 6 Uhr geweckt werden. Nach der Flaggenhissung und dem Morgenkaffee sitzen wir erwartungsvoll im schönen Unterrichtssaal. Schon sehr bald wird klar, daß wir hier gut aufgehoben sind. Schulführer Haas entwickelt seinen Lehrplan. Es war zu erwarten, daß uns in den wenigen Tagen — es sind nur vier — möglichst viel beigebracht werden soll, aber trotz aller Versuche reicht die Zeit nicht hin. So muß zunächst der Samstagnachmittag zum Dienst herhalten. Keiner sträubt sich, im Gegenteil, alles stimmt freudig zu; denn wir



Abb. 1.

Die Eisenbahnwege zur Reichsmodellbauschule Hoher Meißner.

wollen ja möglichst viel lernen. Und schon jetzt muß gesagt werden, daß in der kurzen Zeit gewaltig geschafft worden ist. Wir bedauerten nur den armen Schulführer und sein Lehrpersonal, weil sie zusätzlichen Dienst machen mußten, und wir rechnen es ihnen groß an, daß sie nicht nur diesen Dienst widerspruchslos auf sich nahmen, sondern daß sie ihn freudig taten. Vielleicht war dieser Umstand bestimmend für die herzliche Kameradschaft, die sofort herrschte, und die sich im weiteren Verlauf des Lehrganges noch steigerte, bis sie im Kameradschaftsabend ihren Höhepunkt fand.



Bilder (2): Archiv „Modellflug“

Abb. 2. Die Reichsmodellbauschule auf dem Hohen Meißner.

Aber ich will nicht vorgreifen.

Schon in den ersten Baustunden zeigte es sich, daß unsere Lehrer die höchsten Anforderungen an unsere Arbeiten stellten. Wir empfanden das als richtig; denn einmal war diese Strenge ein Vertrauensbeweis, zum anderen müssen gerade die Modellbaulehrer in ihren Baugemeinschaften auf peinlich genaue Arbeit achten.

Die Vorträge, die wir hörten, zeichneten sich durch gediegenes Wissen aus. Den Hauptanteil bestritt Schulführer Haas. Ihm zur Seite standen die Lehrer Wiegand, Perschke und Niede. — Am Sonntag teilten sich die Lehrgangsteilnehmer in zwei Parteien: der eine Teil wollte nach Kassel, der andere zog es vor, auf den Hang hinauszugehen, um Modelle zu starten.

Daß der letztere einem ganz besonderen Ereignis entgegenging, ahnte niemand. Um es kurz zu machen: Wir haben zwei gelungene Starts. Beim ersten ging ein

„Baby“-Modell aus dem Handstart nach kurzem Segeln im Hangwind auf Strecke, gewann einen Thermikschlauch, kurste, stieg und verschwand nach 4 min 15 s unseren Blicken in etwa 800 m Höhe. Hoch- und Drachenstarts folgten und nahmen unsere Aufmerksamkeit so in Anspruch, daß der Handstart eines „Winkler-Junior“ fast unbemerkt vor sich ging. Der Abflug war aber doch abgestoppt worden, und als wir aufschauten, segelte das Modell schon in 150 m Höhe dahin. 8 min 15 s konnten wir es beobachten, ehe es (leider!) für immer verschwand.

Der Nachmittag sah uns unter Führung des Schulführers auf einem ausgedehnten Spaziergang über den „Hohen Meißner“ nach dem „Schwalbental“, von dessen Veranda wir einen unbeschreiblich schönen Fernblick genossen, der uns den Brocken, die Wartburg und den Inselsberg zeigte. Am Abend ging es im Hinblick auf den arbeitsreichen Montag und Dienstag, die uns bis abends um  $\frac{1}{2}$  10 Uhr einspannten, früh ins Bett. Allerdings auf unseren eigenen Wunsch, den uns unser unermüdlicher Schulführer Haas gern erfüllte.

Die Tage flogen. Der letzte Tag kam mit Stubenreinigen, Sachenabgeben und — einem wunderschönen Kameradschaftsabend, der noch einmal alle im großen Saal vereinte. Allgemein war der Wunsch, daß die Kameraden dieses Lehrganges auch später wieder zusammen einberufen würden. Selbstverständlich zur Reichsmodellbauschule Hohen Meißner, die allen Teilnehmern in schönster Erinnerung bleiben wird. Nicht zuletzt auch wegen der reichlichen, guten und sehr schmackhaften Verpflegung.



Abb. 3. Blick ins Land.

**Wichtige Mitteilung für alle Leser.** Ein von verschiedenen Seiten der Schriftleitung gegenüber geäußelter Wunsch ist in Erfüllung gegangen: die Zeitschrift „Modellflug“ kann nunmehr auch durch den Buchhandel, die Post oder unmittelbar durch den Verlag E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68/71 bezogen werden, wobei es nicht erforderlich ist, daß der Bezieger dem NS-Fliegerkorps angehört. Der Preis der auf diesem Wege bezogenen Zeitschrift „Modellflug“ stellt sich auf 1,50 RM je Vierteljahresbezug oder 0,60 RM bei Einzelheftbestellungen. Auch alle bisherigen Hefte des „Modellflug“ (auch des Jahrganges 1936/37) können, solange der Vorrat reicht, auf dem vorgenannten Wege nachbestellt werden. Die nachbezogenen Hefte sind nur zum Einzelpreis lieferbar.



## Der Eigenentwurf

Von Felix Hipp

Wenn ein Modellflieger an einen eigenen Entwurf geht, dann hat er meist den Bau mehrerer Bauplanflugmodelle hinter sich, und er wird sich die Erfahrungen aus deren Bau, Flugeigenschaften und Flugleistungen zunutze machen. Oft begeht er aber den Fehler, daß er gleich ein Hochleistungsflugmodell schaffen will, das alles Dagewesene in den Schatten stellen soll. Nach einigen meist weniger erfolgreich ausgefallenen Versuchen tritt häufig eine Ernüchterung ein. Er baut wieder Bauplanmodelle oder verliert ganz die Lust.

Die Enttäuschungen, die Eigenentwürfe vielfach bringen, haben ihre Ursachen mehr beim Erbauer, der durch Erfahrung nicht klug geworden ist, als bei der Tücke der Aerodynamik. Wenn man Gelegenheit hat, sich einmal mehrere eigenentwurfene Flugmodelle anzusehen, dann braucht man sich über die geringen Flugleistungen mancher nicht zu wundern. Oft werden hier Gesetze vollkommen falsch angewandt, oder vielfach übersehen. Die Erbauer reden dann meist nach den ersten mißlungenen Starts von „Versuchsmodellen“.

Ich konnte z. B. bei einem Bezirkswettbewerb einen Entwurf bewundern, den der Besitzer „Zwischenkonstruktion zwischen Normal- und Murrflügelmodell“ getauft hatte. Ein riesiger Tragflügel, der übermäßige V- und Pfeilform besaß, dagegen keinerlei Schränkung aufwies und dessen Profil auch nicht annähernd druckpunktstetig war, saß über einem kugelförmigen Rumpf. Dieser hatte die Aufgabe, fast senkrecht unter dem Schwerpunkt hängend, als Bleikammer zu dienen und ein normales Leitwerk in einem Abstand von etwa 50 mm hinter der Flügelendleiste zu tragen. Die Schwankungen um die Längsachse bezeichnete der Junge als „vollständig quers stabil“, die überhaupt nicht vorhandene Längsstabilität schob er auf die falsche Lage des Schwerpunktes. Wenn dieser Modellflieger mit weiteren Eigenentwürfen ähnliche Ergebnisse erzielt, wird er wahrscheinlich den Modellflug ablehnen.

Der Bau neuartiger Flugmodelle soll, sofern er nicht gegen die einfachsten Grundgesetze der Modellflugtechnik verstößt, nicht verdammt werden. Die Versuche sind einerseits sehr lehrreich, andererseits können sie zu neuen Erkenntnissen führen. Doch sollte der Erbauer zumindest nicht sofort erwarten, daß er alles Dagewesene übertreffen könne.

Viele Jungen fertigen ihre Entwürfe so an, daß sie Baupläne bewußt ganz oder teilweise kopieren, ja manchmal Teile ohne Änderung übernehmen. Auf einem Ausscheidungsfiegen für den Pfingstwettbewerb in der Rhön konnte ich folgendes beobachten:

Die Flugstabilität des „großen Winkler“ ist wohl einzigartig. So stellt dieses Modell bei Wettbewerben immer einen sehr großen Teil der Teilnehmer und — nicht zu vergessen — auch der Sieger. Durch die erstmalige Ausschaltung von Glackrumpfmodellen im vergangenen Jahr fiel dieses Modell aus<sup>1)</sup>. Nun hatte ein Junge einen keinerlei abgeänderten

Winkler-Tragflügel mitgebracht, an dem er einen viereckigen Kasten als Rumpf befestigte. Das Modell startete in Klasse B. „Eigenkonstruktoren“ dieser Art sollte man gehörig ins Gewissen reden.

Oft wird der Tragflügel mit Gummischnüren am Rumpf befestigt. Eine solche Befestigung schließt meist einen harmonischen und aerodynamisch richtigen Rumpf-Flügelübergang aus. Gerade im Entwurf von Ausklappvorrichtungen zeigt sich der echte Konstrukteur. Auch längst Bewährtes kann durch Neues, Besseres ersetzt werden.

Sehr oft sieht man Modelle, die strömungstechnisch gut durchgebildet sind und gute Flugeigenschaften haben, die aber hinsichtlich verschiedener Formen weit ansprechender sein könnten. Müssen wir unbedingt drei- oder viereckige Leitwerke haben? Sieht ein abgerundeter Rumpf nicht schöner aus als ein eckiger Kasten — von der Gleitwinkelverbesserung ganz zu schweigen —?

Versehe Dich einmal in die Lage eines Flugzeugfabrikanten! Könnte er eine schnittige Maschine nicht weit besser verkaufen als eine kantige, grob gebaute Kiste, selbst wenn Flugeigenschaften und Preis gleich wären?

Bleiben wir einmal beim manntragenden Flugzeug. Wer etwas in die Luftfahrttechnik eingedrungen ist, der wird beim ersten Anblick eines neuen Flugzeugmodells unbedingt vom Aussehen auf die Flugleistungen schließen. Wenn wir einen Hochleistungssegler ansehen, freuen wir uns an den raffigen Formen, an den kantenlosen Übergängen, und wir erwarten ganz selbstverständlich, daß die Maschine gut fliegt. Dieselbe Befriedigung müssen wir beim Anblick unseres Flugmodells empfinden. Das gute Aussehen soll zu seinem Recht kommen.

Und dann noch etwas: Niemals sollte man einen Entwurf überhastet festlegen. Gerade hier brauchen wir Überlegungspausen, damit wir eine bessere Beurteilungsfähigkeit bekommen. Denken wir beim Konstruieren nicht daran, uns Arbeit zu ersparen (z. B. einen Flügel nicht zu knicken, weil man dabei schästen müßte), sondern entwerfen wir immer so, wie wenn wir einen Bauplan herausgeben sollten. Bei jedem einzelnen Teil müssen wir uns von vornherein über seine Aufgabe und seine Wirkungsweise im klaren sein. Auf das vorherige Zeichnen aller Teile sollte größter Wert gelegt werden. Ein wilder Zusammenbau von verschiedenen Baustoffen wird ebenfalls nie befriedigen.

Viele behaupten, sie hätten nicht das nötige Zeichentalent, z. B. zum Entwurf eines schönen Seitenleitwerkes. Studieren wir einmal die Formen bei bemannten Maschinen und nehmen dann das Kurvenlineal zu Hilfe. Dann können auch schlechte Zeichner gefällige Formen schaffen. Auf alle Fälle müssen wir bei unserem fertigen Modell stolz darauf sein, alles, äußere Form und inneren Aufbau, selbst erdacht und geschaffen zu haben.

des „großen Winkler“, wonach dieses Segelflugmodell nunmehr auch mit vollem Rumpf gebaut werden kann.

<sup>1)</sup> Kürzlich erschien beim Verlag C. J. E. Veldmann Nachf. E. Witte, Berlin-Charlottenburg 2, die 5. Auflage des Bauplanes

# Benzinmotor-Flugmodell schleppt Segelflugmodell

Von Hansjochen Haas, Hoher Meißner

Im Modellflugsport zeigt sich immer mehr das Bestreben, unseren großen Flugzeugen in allen möglichen Richtungen nachzuahmen. Man baut Flugzeugmodelle, die weitgehend naturgetreu den großen Maschinen nachgebildet sind. Man versucht, Trag- und Hubschrauber, „Himmelsläufer“, einziehbare und ausfahrbare Fahrgestelle sowie automatische Kurssteuerungen aus dem Großflugzeugbau in den Flugmodellbau zu übertragen und verwendet Benzinmotoren als Antriebsmittel. Alles mit mehr oder weniger Erfolg. Etwas Neues und bisher auf diesem Gebiet kaum Versuchtes ist der Flugzeugschlepp als neue Startmethode für Segelflugmodelle. Es ist das Verdienst der Waku-Ausschreibung 1938, zum erstenmal dafür den nötigen Anreiz geschaffen zu haben. Waren auch die Erfolge noch recht bescheiden, so ist doch durch die Vorführungen ohne Zweifel das Interesse für diese neue Startart bei vielen geweckt worden. — Vielleicht ist es jedoch richtiger, derartige Schleppstarts in das flache Gelände der Motorflugmodell-Wettbewerbe zu verlegen. —

## Zunächst der Startwagen

Nachdem ich im vergangenen Jahre mit meinem Benzinmotorflugmodell und meinem Segelflugmodell mehrere Erfolge errungen hatte, faßte ich den kühnen Plan, beide Modelle zu verbinden und sie wie in der Segelfliegerei im Schlepp starten und fliegen zu lassen. Ich dachte mir zunächst, daß man den Schleppzug durch den Bodensart der Luft übergeben müsse. Darum



Abb. 1. Das Segelflugmodell mit Fahrgeßell und hochgelegtem Bugstarthaken.

stand ich vor der Aufgabe, für das Segelflugmodell ein Fahrgeßell zu bauen. Da ich aber das Modell nicht durch zusätzliches Gewicht und erhöhten Luftwiderstand seiner guten Flugleistungen berauben wollte, mußte das Fahrgeßell abwerfbar ausgeführt werden.

Ich ging davon aus, daß mir eine Startbahn oder ein geebener Weg für den Start zur Verfügung stehen würde. Deshalb baute ich das Fahrgeßell so, daß die Räder etwa 5 cm vor dem Schwerpunkt lagen und erreichte, daß das Leitwerk sich schon bei geringer Geschwindigkeit abhob und keinen Schleifwiderstand bildete. Außerdem sollte das Fahrgeßell das Modell auch beim Start nicht durch sein Gewicht belasten, da sonst die Rollstrecke erheblich vergrößert würde. Das Modell mußte sich also bei genügender Geschwindigkeit gewissermaßen aus dem Fahrgeßell herausheben und ohne dieses seinen Flug antreten. Das erreichte ich durch einen besonderen Entwurf des Fahrgeßells, der aus den Abb. 1 bis 3 ersichtlich ist.

Der Rumpf wird in eine klammerartige Lagerung gesetzt, die verhindert, daß Drehungen um die Längsachse auftreten. Um ein Umfallen des Fahrgeßells und ein Drehen um die Hochachse zu verhindern, ist eine nach hinten führende Strebe angebracht, die in einen kleinen, etwas nach hinten gebogenen Haken des

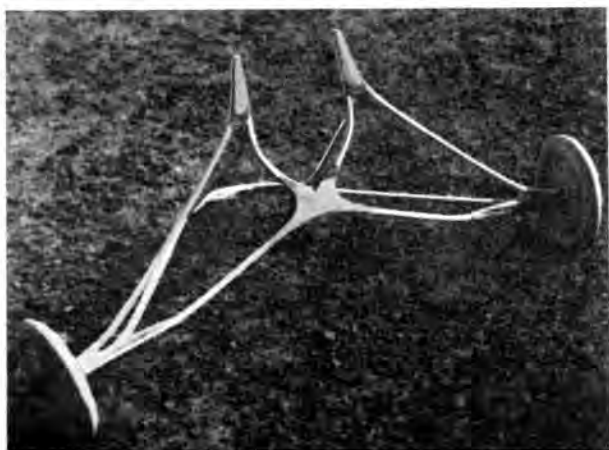


Abb. 2. Das fertige Fahrgeßell.

Rumpfuntergurt eingeklinkt wird. So sitzt das Fahrgeßell vollkommen fest und fällt doch beim Start einwandfrei ab.

Ich habe die ersten Probeflüge auf einem Feldweg, zu dessen beiden Seiten Bäume standen, ausgeführt, wobei ich das Segelflugmodell statt mit dem Benzinmotorflugmodell mit der Umlenckrolle schleifte. Es ging sehr gut.

Den Starthaken für das Segelflugmodell brachte ich natürlich an der Rumpfnase an. Er ist ein gewöhnlicher, nur etwas länger als üblich bemessener Hochstarthaken, dessen freier Schenkel mehr nach unten als nach hinten zeigt. Das Seil fällt also unmittelbar nach dem Schlaffwerden heraus. Diese Anordnung ist absolut zuverlässig und bringt außerdem noch eine weitere Sicherheit. Kommt das Modell durch eine Bö in eine stark überzogene Fluglage oder beginnt es zu pendeln oder geht es stark in die Kurve, so kann es „aushaken“. Beide Modelle flogen dann ruhig und unabhängig voneinander weiter.

## Die Ausklinkvorrichtung

Die schwerere Aufgabe hat das Motorflugmodell zu erfüllen. Es muß das Segelflugmodell schleppen und nach einer bestimmten Zeit freigeben. In ihm ist also die Ausklinkvorrichtung untergebracht. Diese besteht aus einer Haltevorrichtung, die das Schleppseil hält, und einer Auslösevorrichtung, die die Kupplung öffnet.

Als zuverlässig ist die „Eiser-Kupplung“ bekannt. So baute ich mir diese Kupplung im verkleinerten Maßstabe von etwa 1 : 5 und setzte sie so am Seitenleitwerk ein, daß sie in Höhe der Rumpflängsachse lag.

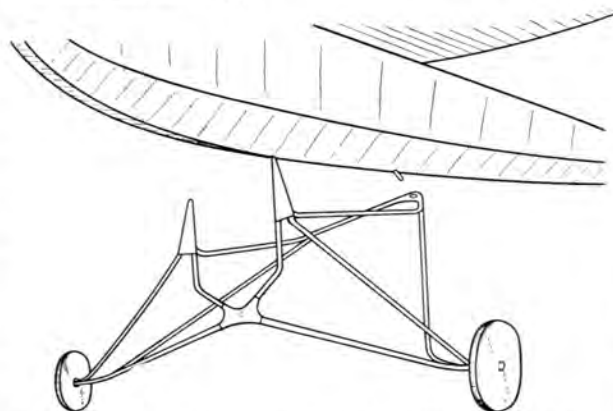


Abb. 3. Abfall des Fahrgeßells nach dem Abheben vom Boden.

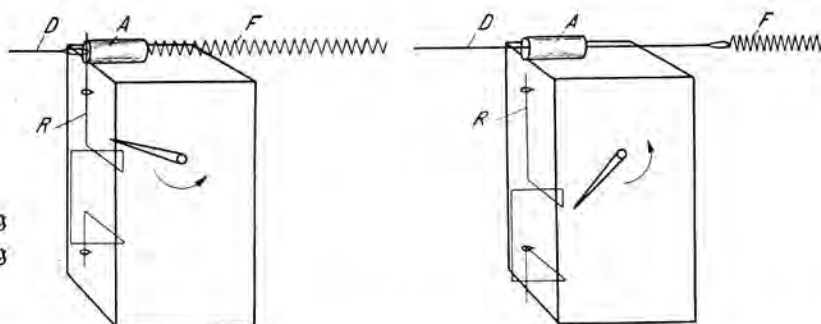


Abb. 4.

Aufbau des Uhrwerkschalters für die Kupplung des Schleppseiles links vor, rechts nach Öffnung der Kupplung.

Im Benzinmotorflugmodell ist vorn ein Zeitschalter für den Motor angebracht. Es lag nahe, ihn gleichzeitig zur Ausklinkung mit heranzuziehen. Dadurch sparte ich das Gewicht eines zweiten Uhrwerks und auch eine Fehlerquelle. Ich brauchte nicht zu befürchten, daß ein Uhrwerk schneller lief als das andere.

Nun habe ich es so eingerichtet, daß das Uhrwerk unbelastet abläuft, dann eine Kraft auslöst, die die Kupplung öffnet, die wiederum das 20 m lange Schleppseil freigibt. 15 Sekunden später öffnet dasselbe Uhrwerk den Zündstromunterbrecher, so daß der Motor stehenbleibt. Auf Abb. 4 ist die Betätigung der Kupplung schematisch dargestellt. Die Kraft, die die Kupplung öffnet, ist eine Zugfeder F, die am Motorspant befestigt und etwa 100 mm lang ist. Vom anderen Ende der Feder F geht ein dünnes Drahtseil D zur Kupplung. Ist die Feder entspannt, so ist die Kupplung geöffnet. Wird sie dagegen gespannt, so schließt der Draht D die Kupplung.

Vor dem Start wird nun die Feder F gespannt und der Feststellriegel R hochgehoben, der die Feder vor der Öffnung des Anschlagrohrs A festhält. Bewegt sich der Zeiger des Uhrwerks abwärts, so wird der Riegel R heruntergedrückt, die Feder F entspannt sich ruckartig, der Draht D öffnet die Kupplung am Rumpfende und gibt das Schleppseil frei. Dann läuft das Uhrwerk weiter und schaltet den Zündstrom aus.

#### Vorfürhungen auf der Wasserkuppe

Nach menschlichem Ermessen mußte also der Schleppe klappen. So ging ich denn beruhigt zum Reichswettbewerb, um diese neue Startart vorzuführen. Bei der Vauprüfung klappte ebenfalls alles, und ich hatte nur noch die eine Sorge, daß der Wind am Wettbewerbstag zu stark sein und nicht in Richtung der Zufahrtstraße zum Fliegerlager blasen könnte, die ich als Startbahn vorgesehen hatte.

Mein Wunsch wurde auch erfüllt. Aber als der erste Wettbewerbstag seinem Ende zuging und ich starten wollte, weil die Teilnehmer frei waren, erfuhr ich, daß die Strafe für meine Starts nicht gesperrt werden konnte. So mußte ich dann wohl oder übel am Hang starten. Ein Bodenstart war hier in dem Gras natürlich ziemlich aussichtslos. Aber versuchen mußte ich es ja. Bald standen beide Modelle am Start. Über Erwarten schnell sprang der Motor an, und dann ließ ich den Schleppezug abrollen. Aber schon verhakete sich das Fahrgestell des Segelflugmodells im Gras, und der Start mißglückte. Noch zweimal versuchte ich es auf gleiche Weise.

Schließlich mußte ich einsehen, daß es so nicht ging und den Schleppezug mit der Hand starten. Dafür konnte nur der Laufstart in Frage kommen; denn es ist schlecht möglich, daß zwei verschiedene Starter die Modelle mit der richtigen Geschwindigkeit in die Luft schieben. Kamerad Dannensfeld startete das Benzin- und ich das Segelflugmodell.

Dieses Mal klappte der Start. Ich hatte den Zeitschalter auf 1 Minute eingestellt. Die Windgeschwindigkeit betrug etwa 2 bis 3 m/s. Nach einer kurzen Laufstrecke von 5 m hatte das Segelflugmodell genügend Auftrieb, so daß ich es loslassen konnte. Ein paar Meter weiter war auch das Benzin-Motorflugmodell frei. Der erste Start war geglückt.

Doch die Freude sollte bald zu Ende sein. Das Segelflugmodell stieg stark weg und zog den Schwanz des Benzin-Motorflugmodells in die Höhe. Dieses schoss dadurch auf die Erde zu, und

ein paar Sekunden später prasselten beide Modelle gegen den Hang.

Jetzt ist es aus, dachte ich. Aber beide Modelle waren auf Grund ihrer hohen Festigkeit vollkommen heil geblieben. Nur die Ohren des Segelflugmodells waren verbogen, so daß ich das Modell erst wieder einfliegen mußte.

Ein kleiner Start auf dem Hang sollte mich überzeugen, daß es wieder geradeaus flog. Und ich wurde nur zu sehr überzeugt. Ohne meiner Absicht zu entsprechen, huschte es in 20 cm Höhe über die Hangkante hinweg und begann dann zu steigen, um „abzuhausen“. In der dunstigen Abendluft konnte man es kaum noch sehen. Bald machte es aber, anscheinend auf meine Bitte hin, eine Kehrtkurve und landete nach fast drei Minuten kurz hinter der Startstelle.

#### Nicht Schwanzsporn-, sondern Schwerpunktfesselung

Also konnte ich weitermachen. Es war mir jedoch klar geworden, daß ich das Schleppseil nicht wieder am Schwanz anbringen durfte, sonst würde der gleiche Absturz wie beim vorhergehenden Schleppezugversuch eintreten. Ich hatte mit der Schwanzspornfesselung den Grundsatz außer acht gelassen, daß alle angreifenden Kräfte durch den Schwerpunkt gehen müssen. So befestigte ich das Seil etwas hinter dem Schwerpunkt oberhalb des Tragflügels und verzichtete auf das Ausklinken durch die Kupplung (Abb. 5).

Wieder wurde im Handstart gestartet. Alles klappte. Das Segelflugmodell stieg stark über das Motorflugmodell, das jetzt aber nicht mehr auf den Kopf ging. Leider begann jedoch das Segelflugmodell nach rechts und links zu pendeln. Nach einem Schleppe von etwa 40 Sekunden stürzten beide Modelle kurz vor der Landung infolge der Pendelbewegungen ab. Für diesen Abend hatte das Motorflugmodell genug. Die Kurbelwelle war stark verbogen.

Eines glaubte ich als neu erkannt zu haben. Der Auftrieb des Segelflugmodells war zu groß. Also leimte ich für den nächsten Tag Störklappen von 50 mm Länge und 3 mm Höhe auf beide Flügel. Auf dem Tragflügelmittelfeld des Motorflugmodells errichtete ich eine kurze, dünne Drahtstange (Abb. 6), in die das Schleppseil eingehängt wurde. Im Kraftflug sollte sich der Stahldraht nach hinten biegen und das Seil halten, wäh-

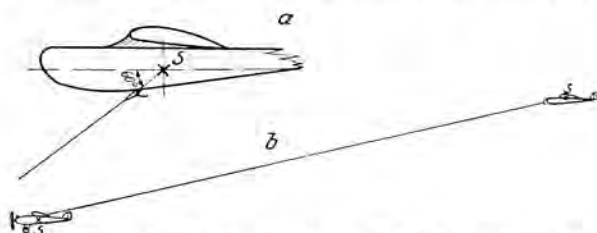


Abb. 5. Wie beim Hochstart (a) die angreifende Kraft durch den Schwerpunkt S gehen muß (durch Vorverlegung des Starthakens in einem Winkel von etwa 60° zur Längsachse), so muß beim Schleppestart (b) das Seil so angebracht werden, daß die angreifende Kraft ebenfalls durch S geht. Wo der Haken angebracht werden muß, richtet sich nach dem von der Schleppegeschwindigkeit abhängigen Steigen des Segelflugmodells.



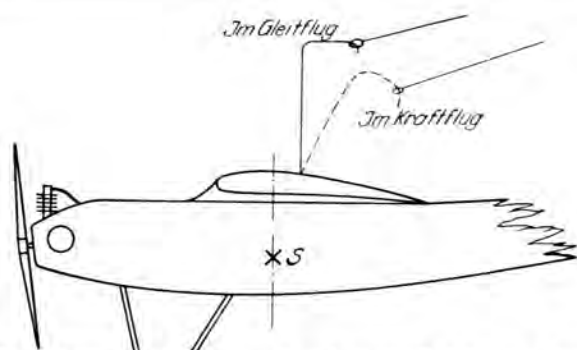


Abb. 6. Mutmaßliche Biegungsvorgänge des Befestigungsbügels aus Stahl Draht beim Gleit- und beim Kraftflug.

rend im Gleitflug (vielleicht) das Seil infolge der Entspannung des Drahtes herausrutschen würde.

Auch in der Anordnung des Starthakens am Bug des Segelflugmodells nahm ich eine Änderung vor. Ich befestigte ihn etwas über der Rumpfspitze, und zwar so, daß, wenn man durch seinen Fußpunkt eine Parallele zur Rumpflängsachse zieht, diese etwa durch den Staupunkt des Profils der Tragflügelmitte hindurchgeht. Sitzt der Haken hingegen tiefer, so wird durch den Zug wie beim Hochstart ein Drehmoment nach oben erzeugt, das ein starkes Steigen des Segelflugmodells und damit unter Umständen den Absturz beider Modelle herbeiführen kann.

#### Auf dem richtigen Wege

Der Start am anderen Tage klappte sehr gut. Die Störklappen brachten den gewünschten Erfolg. Der Auftrieb war geringer geworden, und das Segelflugmodell flog nur ein wenig höher als das Schleppmodell. Der Schlepp war so, wie ich ihn mir vorgestellt hatte.

Leider hatte ich (diesmal aus einer gewissen Vorsicht) den Zeitschalter nur auf eine halbe Minute eingestellt, so daß der schöne Schleppflug bald zu Ende war. Das Segelflugmodell klinkte zwar etwas später aus, aber es war sonst alles folgerichtig verlaufen. Leider suchte sich das Benzin-Motorflugmodell zur Landung eine neugetriebene Barriere aus. Ein Krach – und mein guter Motor war in Fetzen. Dem Modell war wiederum nichts geschehen. Aber ich hatte den Beweis erbracht, daß der Schleppstart von Flugmodellen durchführbar ist.

#### Ungeahnte Möglichkeiten

Ungeahnte Möglichkeiten gibt es, den Schleppstart anzuwenden. Ein Benzin-Motorflugmodell mit einer Spannweite von 2,50 m und einem Krachmotor F 10 E zieht Modelle von 1,50 bis 2 m Spannweite mit sich in die Luft. Selbstverständlich werde ich die Versuche fortsetzen und auch den Bodenstart verwirklichen. Die Störklappen auf den Flügeln müssen nach dem Ausklinken eingezogen werden, und die Auslösevorrichtung erhält einen anderen Platz. Höhen von mehreren hundert oder gar tausend Metern kann der Schleppzug erreichen, um dann das Segelflugmodell sich selbst zu überlassen. Stundenflüge und Strecken von mehr als 100 km sind erreichbar. Heute zwar noch ein Traum, morgen aber schon Wirklichkeit.



Abb. 7.  
Das „Gesicht“ des  
Benzinmotors  
Flugmodells.

Bilder (3): Dr. Lampe

## Drei bewährte Flügelbefestigungen mit gleichem Grundaufbau

In dem Aufsatz des Juliheftes „Der Reichswettbewerb für Segelflugmodelle und seine technischen Besonderheiten“ wurde auf die eigenartige Tatsache hingewiesen, daß eine neuartige, sich bewährende Flügelbefestigung für Flugmodelle an drei verschiedenen Orten Deutschlands zur gleichen Zeit entwickelt worden ist. Es handelt sich um die Flügelbefestigungen der Modellflieger Wilhelm Czoch, Hoher Meißner; Hans Joachim Wehler, Goldberg i. Schl., und Paul Adolph Richter, Berlin-Rudow. Alle drei Flügelbefestigungen weisen den gleichen Grundaufbau auf und unterscheiden sich nur durch die Art, wie versucht wird, während des Fluges den Flügeln eine genaue Führung zu geben. Zur Vermeidung von Wiederholungen sollen in dem nachstehenden Aufsatz aus den vorliegenden Berichten über die drei Flügelbefestigungen die gleichen Angaben als Einleitung zusammengefaßt und danach die Besonderheiten der Befestigungsführungen und die Herstellungsweise einzeln beschrieben werden.

Die Schriftleitung.

#### Der Aufbau der drei Befestigungen

Der Aufbau der drei Flügelbefestigungen geht aus den Abbildungen dieses Aufsatzes hervor. Danach ist jeder Flügel einzeln zu befestigen. Aus der Anfangsrippe jedes Außenflügels steht eine starke Sperrholzrinne hervor, die in den zu einer Führung ausgebildeten Schlitzen des entsprechenden mit dem Rumpf fest verbundenen Flügelstummels gesteckt wird.

Dieser Grundaufbau der Flügelbefestigungen bietet folgende Vorteile:

1. Die Flügel lösen sich bei allen härteren Landungen vom Rumpf. Sie klinken nach vorn aus, wenn das Modell in Sturzfluglage landet oder gegen ein Hindernis (Hauswand) fliegt, nach hinten, wenn das Modell während des Fluges einseitig ein Hindernis streift oder trifft oder in Schräglage landet (Flügel Landung).

2. Die Flügelbefestigungen halten allen Beanspruchungen stand, die in Richtung der Hochachse erfolgen. Ein Lösen der Flügel beim Hochstart oder bei starken Steig- oder Fallböen ist ausgeschlossen.

3. Die Flügelbefestigungen gestatten ohne technische Schwierigkeiten die Durchbildung aerodynamisch günstiger Flügel-Rumpfübergänge an den Flügelwurzeln, wobei die Lage des Tragflügels bedeutungslos ist (Tief-, Mittel-, Schulter- und Hochdecker).

4. Die Anwendbarkeit der Flügelbefestigung ist nicht nur auf Segelflugmodelle beschränkt, sondern kann auch auf Motorflugmodelle – insbesondere solche mit Benzinmotoren – ausgedehnt werden.

Nun zu den Besonderheiten jeder einzelnen der drei Flügelbefestigungen:

### Wilhelm Czech berichtet:

Um der Flügelbefestigung meines Segelflugmodells eine sichere Führung zu geben, die vermeiden soll, daß gegebenenfalls durch leichte Erschütterungen beim Start oder durch Böen Lockerungen der Flügel auftreten und damit Kurvenflüge herbeigeführt werden könnten, sind in meiner Befestigung Stahldrahtfederungen vorgesehen. Die Wirksamkeit derselben geht unter Hinweis auf Abb. 1 aus der nachstehenden Beschreibung des Baues aller Befestigungsteile hervor.

Die Zunge 1 steht aus der Anfangsrippe des Außenflügels hervor und besteht aus 5 mm starkem Sperrholz. Zu ihrer Befestigung sind die ersten Rippen bzw. Zwischenrippen des Außenflügels mit entsprechend langen schligartigen Aussparungen versehen, in denen die Zunge eingeleimt ist. Sie sitzt ferner zur weiteren Befestigung zwischen den beiden Gurten des Hauptholmes und ist mit der Nasenleiste durch auf- und untergeleimte Sperrholzbepflankungen verbunden. Die nicht beanspruchten Teile der Zunge weisen Erleichterungsaussparungen auf. Die Form des aus dem Flügel hervorstehenden Teiles der Zunge ergibt sich aus den beiden Radien  $r_1$  und  $r_2$ , wobei die Fußpunkte der beiden Radien die Punkte darstellen, um welche bei einer Lösung der Flügel nach vorn bzw. hinten die Ausklinkdrehungen erfolgen.

Die zur Aufnahme und Führung der Zunge 1 in den Flügelstummeln liegenden Teile sind auf Abb. 1 in aufgebroschenem Zustand dargestellt. Teil 2 besteht wie die Zunge 1 aus 5 mm starkem Sperrholz. An ihrem inneren Rand sind in kleinen eingeschnittenen, winklig verlaufenden Schlitzen die aus 1 mm starkem, doppelt übereinanderliegendem Stahldraht bestehenden Federn 3 und 4 befestigt. Wird die Zunge 1 in die zusammengefügten Teile 2 bis 4 gefügt, so werden zunächst die Federn in Richtung ihres Befestigungsrandes gedrückt und springen beim vervollständigten Einfügen der Zunge in die seitlichen halbkreisförmigen Aussparungen, die diese aufweist.

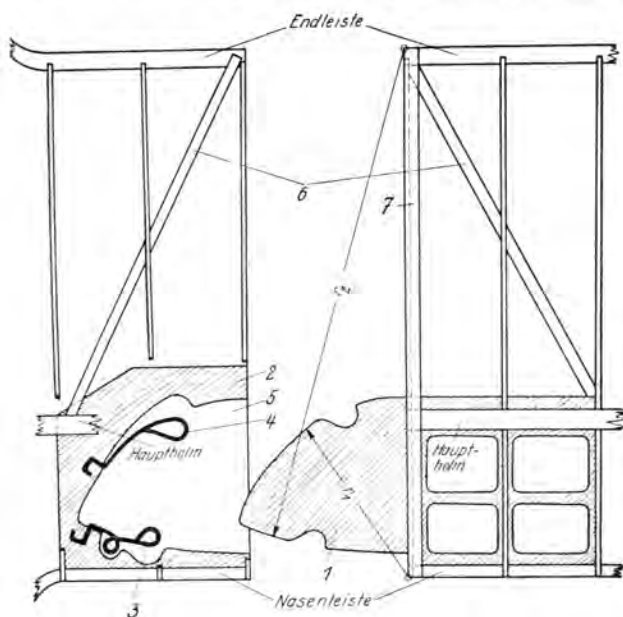


Abb. 1. Aufbau der Flügelbefestigung von Wilhelm Czech.

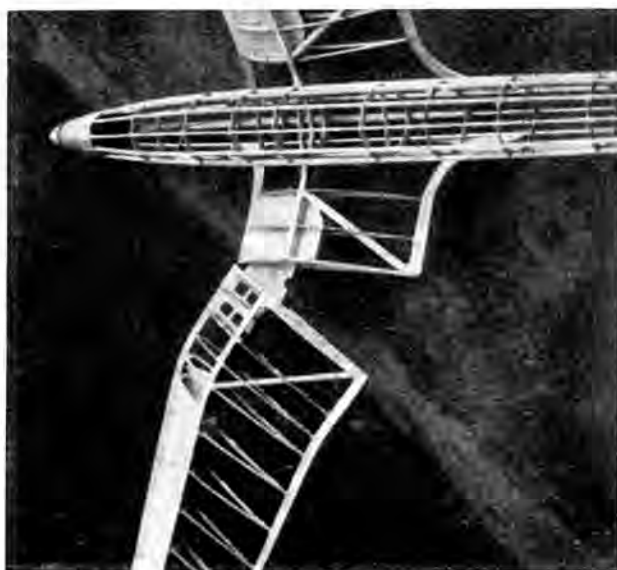


Abb. 2. Rohbau der Flügelbefestigung von Wilhelm Czech.

Diese Stellung der Federn gibt der Zunge in der Ebene der Längs- und Querachse einen festen Sitz. Die Führung bei Beanspruchungen in Richtung der Hochachse erfolgt über die 1 mm starke Sperrholzbepflankung 5 des Teiles 2. — Auf Abb. 1 ist die obenliegende Bepflankung 5 aus Gründen der besseren Veranschaulichung der gesamten Befestigungsweise nicht mitgezeichnet. — Die Diagonalen 6 geben den hinteren Ecken der Flügelstummel und der Außenflügel die zur Aufnahme von Kräften beim Ausklinken der Flügel nach hinten erforderliche Festigkeit. Der Gadrrippengurt 7 versteift die Anfangsrippe des Außenflügels. Abb. 2 zeigt den Rohbau aller Befestigungsteile.

Abschließend weise ich darauf hin, daß mein Segelflugmodell eine Spannweite von 2300 mm und eine mittlere Flügeltiefe von 240 mm besitzt.

### Hans-Joachim Wehler schreibt:

Wie aus der beiliegenden Skizze (Abb. 3) ersichtlich, ist der Tragflügel zweiholmig gestaltet. Die 5 mm starke Buchenspertholz-Zunge 1 liegt genau zwischen Haupt- und Hilfsholm und ist an deren Hinter- bzw. Vorderseite durch Leim befestigt. Die Zunge ist ferner in einer entsprechenden Aussparung der ersten Rippe des Außenflügels befestigt und mit dieser sowie der zweiten Rippe durch die Dreikantleisten 2 weitergehend verbunden.

Der Führungskasten im Flügelstummel wird durch die beiden oberen und unteren Bepflankungen 3 gebildet, die gleichzeitig Haupt- und Hilfsholm verbinden. Auch hier sorgen die Dreikantleisten 2 für eine Erhöhung der Festigkeit.

Zur Sicherung des genauen und festen Sitzes der Flügel dienen Sollbruchholzlöffel, die ihre Führung durch die auf und unter den Befestigungskasten geleimten Führungsklöbe 4 erhalten. Das Bohren der Löcher 5, die auch Buchsen erhalten können, für die Sollbruchlöffel durch die Klöbe 4, die Bepflankungen 3 und die Zunge 1 erfolgt am besten dann, wenn alle Befestigungsteile fest zusammengefügt worden sind.

Da beim Ausklinken der Flügel die hinteren bzw. vorderen Kanten der Flügelstummel und der Außenflügel stark auf Druck beansprucht werden, ist es erforderlich, dort die Eckaufleimer 6 bzw. Füllklöße 7 anzubringen.

Diese Art der Flügelbefestigung hat sich bei verschiedenen meiner Flugmodelle sehr gut bewährt. Das Modell ist nach jeder härteren Landung sofort wieder startbereit, wenn zum Durchstoßen der abgescherten Sollbruchstifte ein Nagel oder Drahtstück bereit gehalten wird und ferner ein kleiner Vorrat von neuen Sollbruchstiften vorhanden ist.

Die Festigkeit der Ausklinkung kann durch Benutzung stärkerer oder schwächerer Stifte und entsprechende Anordnung größerer oder kleinerer Stiftdurchlässe nach Belieben eingestellt werden.

### Die Flügelbefestigung von Paul Adolph-Richter

Über die Flügelbefestigung von Richter, die im fertigen Zustand auf Abb. 4 zu sehen ist, liegt keine eigentliche Baubeschreibung des Erbauers vor. Diese ist auch nicht angefordert worden, weil die in den vorangegangenen Be-



Abb. 4. Flügelbefestigung von Paul Adolph-Richter.

schreibungen angegebenen Ausführungsmöglichkeiten sich auch auf den Bau der Befestigung von Richter übertragen lassen.

Es sei lediglich auf die Führung des genauen Sitzes beider Flügel näher eingegangen. Die Führung entsteht dadurch, daß in der Befestigungszunge oberseitig die Pfanne eines sogenannten Kugelschnappers befestigt ist. Die Kugel selbst, die sich in einer kleinen Metallführung befindet, ist innerhalb des Flügelstummels angebracht. Wird die Befestigungszunge des Außenflügels in den Schlitz des Flügelstummels gesteckt, so kommt beim endgültigen Sitz der Zunge der aus der Metallführung herausragende Kugelteil in der Kugelpfanne zu liegen und sichert den genauen Sitz des Flügels bei allen schwächeren Böen-, Lande- und Startstößen.

Bilder: (1) Esch,  
(2) Archiv Modellflug

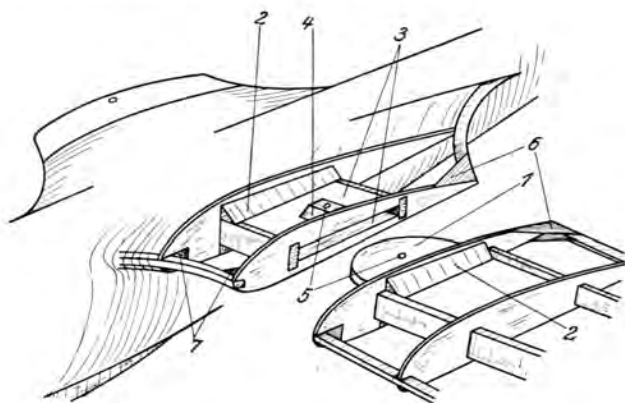


Abb. 3. Aufbau der Flügelbefestigung von Hans-Joachim Wechsler.

## Die Verwendung von Elektron beim Bau von Selbststeuergeräten

Trotz der sich immer weiter ausbreitenden Metallbauweise im Flugmodellbau kann man leider noch zu oft feststellen, daß all die aus Metall gefertigten Teile, zu deren Herstellung eine Benutzung der Meco-Werkzeuge (Lochzange, Nietzange, Biegezange, Abkantzange usw.) nicht in Frage kommt, höchst unsauber und ungenau ausfallen. Die Unsauberkeit und Ungenauigkeit führen dann in den meisten Fällen zu einem Versagen des gebauten Gerätes. Im besonderen Maße trifft diese Beobachtung für den Bau von Selbststeuergeräten zu.

In der Regel gehört zu jeder Selbststeuerung — wenn man von der einfachen Windfahnensteuerung absteht — eine Anzahl Rollen, Räder und Hebel. Die Herstellung dieser Teile bereitet auch dem erfahrenen Modellbauer oft große Sorgen. In vielen Fällen versucht er das Problem so zu lösen, daß er die betreffenden Teile, soweit wie möglich, aus Holz herstellt. Eine solche Lösung führt jedoch zu nur kümmerlichen Ergebnissen, meistens zu völligem Mißerfolg. Vorbedingung für das tadellose Arbeiten einer Selbststeuerung ist nach meiner Auffassung die sauberste Herstellung jedes der Einzelteile aus Leichtmetall.

Die Leichtmetalle, die für den Bau der Einzelteile von Selbststeuergeräten in erster Linie in Frage kommen, sind Aluminium und Elektron. Dabei ist dem Elektron unbedingt der Vorzug zu geben, da es bei annähernd gleichen Festigkeitseigenschaften wesentlich leichter ist als Aluminium. Es hat bei einer Zugfestigkeit von 20 bis 30 kg/mm<sup>2</sup> das Raumeinheitsgewicht 1,8, während Aluminium mit gleichen Festigkeitseigenschaften ein Raumeinheitsgewicht von 2,7 bis 2,8 aufweist. Hinzu kommt, daß sich die Bearbeitung von Elektron — insbesondere in der Drehbank — wesentlich einfacher gestaltet als die des Aluminiums.

Die Beschaffenheit des Elektrons ermöglicht die Bearbeitung in einer Drehbank mit hoher Geschwindigkeit. Auch der Weniggeübte kann mit einem scharfen Drehstahl saubere Arbeit leisten. Schon nach der Abnahme des ersten Spans stellt man fest, daß eine tadellos glatte Oberfläche entsteht, während bei vielen Aluminiumlegierungen selbst gewiegte Fachleute trotz Heranziehung aller möglicher Hilfsmittel kaum eine glatte Oberfläche erzielen. — Ebenso gut läßt sich Elektron auch bohren.



(Hier sei bemerkt, daß bei der spanabhebenden Bearbeitung des Elektrons mit großer Vorsicht zu Werke gegangen werden muß, da die Späne brennbar sind und sich nur sehr schwer — mit Wasser gar nicht — löschen lassen.)

Handelt es sich um die Herstellung wenig beanspruchter Hebel und Rollen, die auf einer Stahlwelle oder einem Zapfen gelagert sind, so erübrigt sich auch das Einsetzen einer Buchse. In schwierigeren Fällen — d. h. bei stärker beanspruchten Teilen — zieht man jedoch für die Lagerung eine Buchse ein. Durch die entsprechend größere Bohrung des Hebels oder der Rolle wird dann ein genau auf die Welle passendes Messingrohr gezogen.

Bei starrer Verbindung mehrerer Teile miteinander wird am besten genietet. Wer nicht im Besitz der Meco-Werkzeuge ist, nimmt unter Benutzung der im Fachhandel erhältlichen Aluminiumnieten oder auch des Aluminiumdrahtes eine Hammernietung vor. In diesem Falle nietet man am besten versenkt, da diese Arbeit am wenigsten Werkzeug erfordert, dafür aber am saubersten ausfällt.

Es empfiehlt sich, die fertigen Teile mit einem Anstrich mit farblosem Lack oder mit Aluminiumbronze zu versehen, da

einige Elektronlegierungen nicht ganz korrosionsfest sind. Unterbleibt der Schutzanstrich, so nimmt die Oberfläche unter dem Einfluß des Luftauerstoffs mit der Zeit eine graue Farbe an und zerfällt. Dieser Übelstand wird durch den Lackanstrich vollkommen behoben.

Alle Lagerstellen in den aus Elektron gefertigten Selbststeuergeräten sind peinlichst vor dem Eindringen von Staub und Sand zu schützen. Oft genug schon saßen empfindliche Steuerungsgeräte, nachdem sie mit dem Staub des Fluggeländes Bekanntschaft gemacht hatten, vollkommen fest. Deshalb sei geraten, die Lagerstellen möglichst wenig zu ölen, da das herauslaufende Öl Staub und Schmutz bindet. Es ist sehr zweckmäßig, wenn man die Lagerstellen beidseitig mit kleinen Filzscheiben abdichtet.

Abschließend kann festgestellt werden, daß das Elektron als der Werkstoff für den Bau von mechanischen Steuergeräten zu bezeichnen ist. Neben einer Zugfestigkeit, die schon an die des für untergeordnete Zwecke verwendeten Stahls heranreicht, weist es die Vorzüge eines geringen Gewichtes und einer wenig schwierigen Bearbeitbarkeit auf.

pa-ka-

## Wahl Werkzeug beiseite !



W. Ahrens

### Der „wilde“ Kameramann

Nach einer Idee von Ernst Schalk

Auf jedem größeren Flugmodell-Wettbewerb treten Leute in Erscheinung, die auf Grund der mitgebrachten Kamera glauben, das Recht für sich beanspruchen zu dürfen, alle Absperrungen unbeachtet zu lassen. Es sei zugegeben, daß das Fotografieren als unterhaltende und belehrende Tätigkeit zu gelten hat und der Pressebildberichterstatte auf größeren Wettbewerben nicht fortzudenken ist. Niemand braucht aber größeres Mitleid aufzubringen, wenn einem der „wilden“ Kameraleute, die nur allzuoft Fehlstarts von Flugmodellen verursachen und auch sonst den reibungslosen Ablauf des Wettbewerbes beeinträchtigen, einmal ein Flugmodell in der Weise auf die Platte gerät, wie es die nebenstehende Zeichnung zeigt.

# Die Fachausdrücke in der Meco-Metallbauweise

Von Otto Bernicke, Schmalkalden/Thür.

Der Entwurf eines nach der Meco-Metallbauweise hergestellten Flugmodells hat große Ähnlichkeit mit dem eines manntragenden Flugzeuges aus Leichtmetall. Es ist daher auch verständlich, daß im Meco-Metallflugmodellbau die gleichen fachtechnischen Bezeichnungen benutzt werden, die im Metallflugzeugbau vorkommen. Gerade der Flugmodellbauer muß auf diese Übereinstimmung besonderen Wert legen, weil ein Teil seiner Flugmodellbauschüler später beruflich im Flugzeugbau tätig sein wird.

Bei der Benennung der in der Metallbauweise benutzten Werkstoffe werden häufig zur Abkürzung die letzten Silben fortgelassen, so daß Aluminium Alu und Duralumin (nicht Duraluminium) Dural genannt wird. Diese Werkstoffe sind für den Flugmodellbau als Tafelblech und als Flachstreifen in verschiedenen Stärken im Handel.

Aus Flachstreifen werden die einzelnen Profilbänder hergestellt, wobei unter Profil die Form zu verstehen ist, die der fertig bearbeitete Flachstreifen im Schnitt gesehen aufweist (Abb. 1). Verschiedene Profile

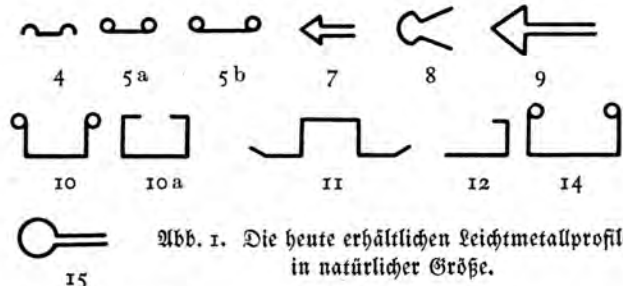


Abb. 1. Die heute erhältlichen Leichtmetallprofile in natürlicher Größe.

lassen sich durch Wortzusammensetzungen begrifflich näher bestimmen, wie U-Profil, Winkel-Profil, Hut-Profil, ungleichschenkliges Winkel-Profil u. a. Da sich eine derartige Benennung nicht auf alle Meco-Profile übertragen läßt, erfolgt die Unterscheidung durch Nummern, z. B. Profil Nr. 4, Profil Nr. 5a usw.

Außer den Tafelblechen, Flachstreifen und Profilbändern werden auch Rohre aus Aluminium verarbeitet. Bei den Maßbezeichnungen der Rohre unterscheiden wir die lichte Weite als Größe des inneren Durchmessers von dem Außenmaß bzw. dem Außendurchmesser. Im mündlichen Sprachgebrauch wird das Außenmaß des Rohres auch durch eine bloße Voranstellung der Millimeterzahl festgelegt, z. B. 3-mm-Rohr.

Die dem Anfänger am fremdesten erscheinenden Fachausdrücke treten bei der Be- und Verarbeitung des Leichtmetalles auf. Diese Tatsache ist dahingehend zu erklären, daß die einzelnen Arbeitsgänge aus verschiedenen Handwerken, z. B. dem Klempnerhandwerk, dem Kupferschmiedehandwerk u. a. entnommen sind.

Die erste Arbeit vor dem Einbau eines Metallteiles ist das Richten. Das Wesen dieses Arbeitsganges geht



Abb. 2. Die Abkantzange.

aus der Bezeichnung klar hervor, indem etwaige Unebenheiten und Verdrehungen durch Biegen mit der Hand beseitigt werden. Darauf wird das Profilband oder der Flachstreifen abgelaugt. Hierunter ist das Abschneiden auf ein bestimmtes Maß zu verstehen.

Wird ein Teil winklig gebogen, so ist der Fachausdruck Abkanten gebräuchlich. Hierzu wird eine Abkantzange benutzt (Abb. 2).

Um ein hohes Baugewicht zu vermeiden, gelangen nur dünnwandige Bleche zur Anwendung. Damit aber die Festigkeit, die für Druck- oder Knickbeanspruchungen vorhanden sein muß, gewahrt bleibt, erhält das Fachblech eine Sicking oder Kille. Hierbei drückt die Killezange eine Versteifungsgrille in das Blech (Abb. 3).

Profilbänder mit gerade auslaufendem Flansch wie die Profile Nr. 7 und 8 (Abb. 4) können über die Flanschseite nur dann gebogen werden — sofern nicht Flanschanschnitte vorgesehen sind —, wenn der Werkstoff an beiden Flanschen eingezogen, d. h. gestaucht wird. Auf Abb. 5 sind die Eindrücke, die die Stauchzange hervorruft, deutlich zu erkennen.

Das Gegenteil von Stauchen ist Strecken. Dieser Arbeitsgang kommt in Frage, wenn z. B. die Endleiste eines Tragflügels, die aus dem Profilband Nr. 7 besteht, einen guten Übergang zum Rumpf aufweisen soll. Das

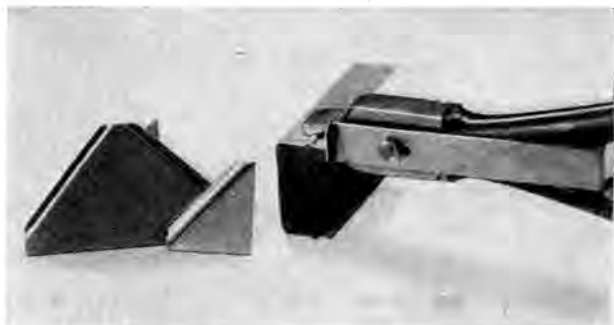


Abb. 3. Die Killezange erzeugt Kille oder Sickingen.

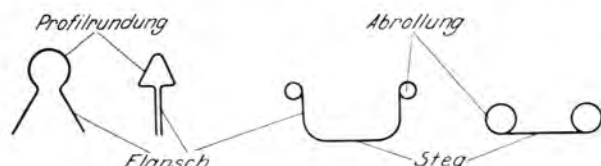


Abb. 4. Unterteilung verschiedener Profile.

Strecken oder Dehnen der Flansche wird durch festes Ansetzen zweier Abkantzangen unterhalb der Profilrundung erreicht, wobei beide Zangenschenkel voneinander entfernt werden (Abb. 6). Dadurch entsteht eine Krümmung des Profilbandes, die sich von der des gestauchten dadurch unterscheidet, daß die Flanscheite am äußeren Rande des Bogens sitzt.

Unter Absetzen eines Bleches versteht man das Andrücken einer Stufe mittels Absetzange. Diese

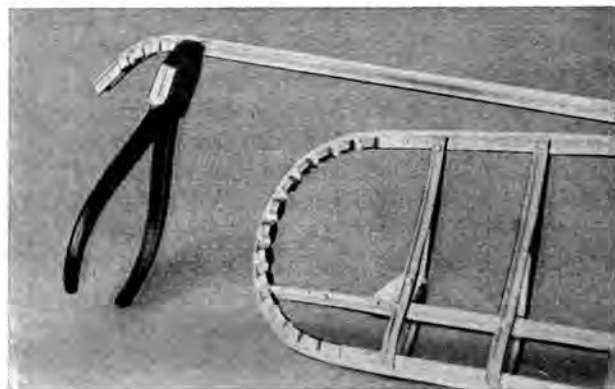


Abb. 5. Die Stauchzange für Stauchungen.

Arbeit wird bei den Nieträndern von Flachblechen angewendet, um das Vorstehen der Nietköpfe zu vermeiden (Abb. 7).

Eine besondere Übung erfordert das Treiben (Hämmern) von Zeilen aus Aluminiumblech, die später zur Rumpfspitze zusammengenietet werden oder die aerodynamisch gute Übergänge an Flügelwurzeln bilden sollen. Für die Treiarbeit werden ein Hammer mit kugelförmig geschliffener Bahn (Aufschlagfläche des Hammers) und als Unterlage ein Stück Hartholz benötigt.

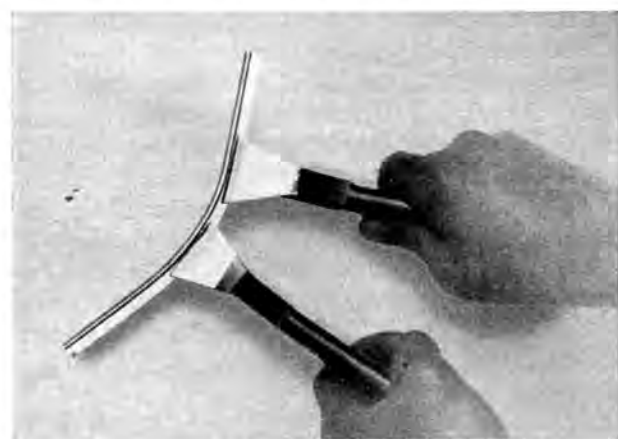


Abb. 6.

Ansetzen zweier Abkantzangen zum Strecken eines Profilbandes.

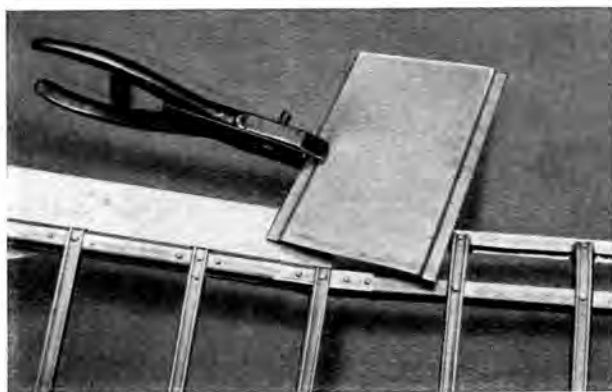


Abb. 7. Absetzen eines Blechrandes mit der Absetzange.

Als form-, gewichts- und festigkeitsändernder Arbeitsgang ist das Aussparen zu betrachten. Dieses wird bei Flugmodellen angewendet, deren Tragflügelbelastung gering gehalten werden soll, wie Antriebsflugmodellen.

Einige Beispiele von Ausparungen: An den Flanschen eines Rumpflängsholmes aus dem Profilband Nr. 8 sind in gewissen Abständen die Spanten angenietet. Zur Gewichts-erleichterung werden nach dem Vernieten die zwischen den Nietstellen liegenden Flanschteile bis zur Profilrundung ausgeschnitten (ausgespart). Entsprechend ist es bei den Rippengurten kleinerer Flugmodelle unter Benutzung des Profilbandes Nr. 5a. Hier kann entweder der Steg zwischen beiden Abrollungen (vgl. Abb. 4) ausgelocht oder der Steg und die eine Abrollung gänzlich weggeschnitten werden. Es ist selbstverständlich, daß an den entsprechenden Stellen Nietlappen zur Befestigung stehenbleiben müssen.

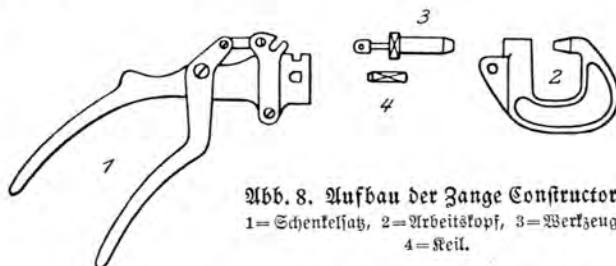


Abb. 8. Aufbau der Zange Constructor.

1= Schenkelsatz, 2= Arbeitskopf, 3= Werkzeug, 4= Keil.

Bevor auf die fachtechnischen Ausdrücke beim Nieten eingegangen wird, sollen an Hand der Abb. 8 und 9 die erforderlichen Werkzeuge und ihre Einzelteile besprochen werden.

Zur Ausführung einer Nietung im Metallflugmodellbau sind die Loch- und die Nietzange „Constructor“ erforderlich. Aufbaumäßig bestehen diese Zangen aus vier Teilen, dem Schenkelsatz, dem Arbeitskopf, dem Werkzeug und dem Keil.

Bei der Lochzange setzt sich das Lochwerkzeug aus dem Lochstempel, der Abstreiferhülse und der Druckfeder zusammen. Am Arbeitskopf befindet sich das Matrizenloch.

Zum Nietwerkzeug der Nietzange gehören der Kopfsmacherstempel, die Nietzieherhülse und die Druckfeder. Der Arbeitskopf ist hier mit der Sekkopfschraube ausgerüstet.



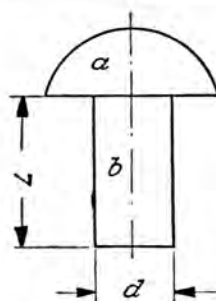


Abb. 9.

Von links nach rechts: Arbeitskopf mit großem Horn; Zange mit normalem Arbeitskopf; Arbeitskopf mit großer Ausladung.

Die Arbeit bei beiden Werkzeugen vollzieht sich unter Benutzung der technischen Ausdrücke wie folgt:

Das zur Aufnahme des Nietes dienende Loch im Werkstoff wird mittels des Lochstempels gedrückt (gelocht), wonach die Abstreiferhülse dann das gelochte Blech vom Lochstempel entfernt.



$a$  = Setzkopf  
 $b$  = Nietschaft  
 $d$  = Nietschaftdurchmesser  
 $L$  = Nietschaftlänge

Abb. 10. Unterteilung eines Nieten.

Auch die Nietung erfordert nur einen einfachen einmaligen Handdruck. Der Setzkopf des Nieten ist vorher auf die Setzkopfpfanne des Arbeitskopfes zu legen. Beim Zusammendrücken der Zangenschenkel preßt die Nietzieherhülse zunächst die zu verbindenden Teile zusammen, wonach beim weiteren Zusammendrücken der Kopfmaße der Stempel den Stauch- oder Schließkopf formt. Die weiteren Bezeichnungen der Einzelteile des Nieten ergeben sich aus der Abb. 10. Wir unterscheiden den Setzkopf, den Nietschaft, den Nietschaft- oder Nenn-durchmesser und die Nietschaftlänge.

Abschließend sei auf den Aufsatz „Das Nieten im Modellflugmodellbau“ im Juniheft dieser Zeitschrift verwiesen, der weitergehend mit den Fachausdrücken beim Nieten vertraut macht.

Bilder (6): Archiv Heller

## Eine selbstzubauende Drachen- und Hochstartwinde

Von Franz Schwarz

Auf verschiedenen Wettbewerben und Vergleichsfliegen des NS-Fliegerkorps hatte ich Gelegenheit, eine von mir entwickelte Winde zum Aufwickeln von Drachenschnüren und zur Ausführung von Hochstarts vorzuführen und ihre Vorzüge unter Beweis zu stellen.

Als ich die Winde auch auf dem Reichswettbewerb für Segelflugmodelle 1937 im Betrieb zeigte, trat die Schriftleitung dieser Zeitschrift mit der Bitte an mich heran, ihr den Bauplan und die Baubeschreibung zur Veröffentlichung im „Modellflug“ zur Verfügung zu stellen. Dieser Bitte komme ich hiermit sehr gern nach. Die Benutzungsweise der Winde geht derart klar aus der Abbild., dem Bauplan und der Baubeschreibung hervor, daß es unnötig erscheint, hierauf an dieser Stelle noch eingehender hinzuweisen.

### Der Bau der Drachen- und Hochstartwinde

(Bauzeichnung auf eingestricheltem Bauplan)

#### Allgemeines

Die Übersichtszeichnung (Seitenansicht, Vorderansicht und Draufsicht) ist im verkleinerten Maßstab 1 : 2,5 angefertigt; die im Maßstab 1 : 1 gezeichneten Einzelteile der Winde befinden sich auf der Rückseite des Bauplanes (Sammelblatt I). Die kleinen Zahlen auf allen Bauzeichnungen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des Teiles zum Vergleich mit der Stückliste und der Baubeschreibung.

Zur Herstellung aller Holzverbindungen müssen Zapfen angefräsen und abgeseht und Zapfenlöcher eingestemmt werden, wobei wir uns genau nach den Maßangaben des Sammelblattes I richten. Bei zu losem Sitz der Verbindungen empfiehlt es sich, Keile in die Zapfen zu treiben (selbstverständlich quer zur Längsfaser des Holzes des Zapfenloches). Außerdem ist an sämtlichen Holzverbindungen Kaltleim anzugeben. An verschiedenen Holzteilen der Winde werden zur weiteren Erhöhung der Festigkeit Schrauben bzw. Bolzen eingezogen. Zur Befestigung der verschiedenen Metallteile sind Verschraubungen vorgesehen.

Die Bauzeichnung gibt an, daß zur Übersetzung des Handkurbelantriebes auf die Schnurtrommel Zahnräder Verwendung finden. Wo Zahnräder nicht zur Verfügung stehen, können zur Übertragung der Übersetzung entsprechend große selbst herzustellende Holzsnurrollen mit Leder- oder Gummischnurverbindung benutzt werden. In diesem Falle sind die Übersetzungsschnüre über Kreuz verlaufend anzuordnen.

Der Bau des Gesamtgerätes erfolgt in der Reihenfolge der nachstehend aufgeführten Arbeitsgänge: Grundgestell, Schnurtrommel, Antrieb, Bremsvorrichtung und Schnurführung.

#### Grundgestell

Das Grundgestell setzt sich aus den Teilen 1 bis 8 zusammen. Wir richten zunächst die in handelsüblichen Querschnitten erhältlichen Holzleisten 1 bis 6 gemäß den

Maßangaben des Sammelblattes I zu. Die Reihenfolge der Verbindung der Teile 1 bis 6 untereinander richtet sich nach folgenden Angaben: Wir verbinden die Grundleiste 1 durch die Verbindungsleisten 2. Das Einsetzen der vier Stützen 3 bereitet keine Schwierigkeiten. Anschließend werden die Lagerleisten 4 und die Verbindungsleisten 5 in der gleichen Weise wie die Teile 1 und 2 zusammengesetzt. Der fertige Teil 4/5 wird anschließend in die oberen Schlitze der Stützen 3 eingefügt. Es ist zweckmäßig, die Leimstellen der oberen Eckverbindungen während des Trocknens des Leimes durch Ansetzen von Schraubzwingen unter Pressung zu halten.

Beim Anbringen der Lagerhalter 6 sei darauf hingewiesen, daß an diesen eine Leimung nicht vorgenommen werden darf. Sie werden lediglich durch die Schloßschrauben 7 befestigt und haben die Aufgabe, die Lagerbuchsen 8 auf den Lagerleisten 4 festzuhalten. Zu diesem Zwecke ziehen wir die Schloßschrauben fest an, so daß die Lagerhalter 6 fest auf den Lagerleisten 4 zu liegen kommen. Darauf bringen wir unter genauester Beachtung der Maßeintragungen des Sammelblattes I die Bohrlöcher zur Aufnahme der Lagerbuchsen 8 an. Diese stellen wir aus je einem 1 mm starken,  $40 \times 62$  mm großen Stück Messingblech her, das wir mit Hilfe einer Flachzange um die Schnurtrommelachse 9 biegen. Die überstehenden Enden dienen als 4 mm tiefe Flansche, die gegebenenfalls durch einzuschlagende Drahtstifte auf den Lagerleisten 4 zu befestigen sind.

### Schnurtrommel

Die Schnurtrommel besteht aus den Teilen 9 bis 14. Wir fertigen zunächst nach Sammelblatt I die Schnurtrommelachse 9 an. Das Einsetzen der beiden Mitnehmerstifte 10 bedarf keiner besonderen Beschreibung. Nach dem Aufsetzen der beiden fertig zugeschnittenen Trommelinnenscheiben 11 auf die Schnurtrommelachse 9 (Mitnehmerstift 10 kommt in Rute der Trommelinnenscheibe 11 zu liegen) leimen wir die 16 Verbindungsleisten 12 ein. Die Abschlußarbeit am Bau der Schnurtrommel besteht im Aufleimen der Trommelaußenscheiben 13. Die Abstandsscheiben 14 werden nur lose auf die Schnurtrommelachse 9 geschoben.

### Antrieb

Zum Antrieb der Winde werden die Teile 15 bis 26 benötigt. Um die Herstellungskosten der Winde möglichst gering zu halten, wurden als Zahnräder 15 und 17 die einer alten Milchschleuder benutzt. Das Übersetzungsverhältnis der Zahnräder der fertigen Winde soll zwischen 1:3,5 bis 1:4 liegen. Da Zahnräder allenthalben fertig zu beziehen sind, ausführungsmäßig (Stärke, Durchmesser der Achsbohrung) aber Unterschiede aufweisen, sei es der Geschwindigkeit der Erbauer überlassen, diese zum Einbau in die Winde entsprechend selbst herzurichten.

Die Befestigung des kleinen Zahnrades 15 an der Schnurtrommelachse 9 geschieht durch Einfügen des Befestigungsstiftes 16, zu dessen Aufnahme das Zahnrad vom Zahnkranz aus durchbohrt werden muß. Das große

Zahnrad 17 mit seiner fest mit ihm verbundenen Achse ist lediglich in den Hebeln 18 gelagert (Achslöcher richten sich nach Achsdurchmesser). Die Dicke des auf die Lagerleisten 4 zu leimenden und zu schraubenden (Schrauben 20) Lagerklozes 19 richtet sich nach der Stärke des Zahnrades 17 (das auf der Draufsichtzeichnung als mit einem Ansatz versehen dargestellt ist). Die durch die Lagerhebel 18 und den Lagerkloz 19 gehende Schloßschraube 21 sorgt dafür, daß die Lagerhebel mit dem eingesetzten großen Zahnrad zur Kupplung der Schnurtrommel gekippt werden können.

Um beim Ingangsetzen der Schnurtrommel eine sichere Kupplung zu gewährleisten, müssen wir die Teile 22 bis 25 anbringen. Die an der Verbindungsleiste 2 mit der Schloßschraube 23 befestigte Sicherungsstütze 22 weist an ihrem oberen Ende eine seitliche Aussparung auf. Dieselbe dient beim Einkuppeln der Schnurtrommel zur Aufnahme der Schraube der Flügelmutter 25. Wird diese angezogen, so sorgt sie über die angebrückte Unterlegscheibe 24 für einen festen Sitz des äußeren Lagerhebels 18. Über die Anfertigung und Befestigung der Kurbel 26 seien keine näheren Ausführungen gemacht, da hier die Möglichkeit der Benutzung einer fertigen Kurbel besteht und in diesem Falle die Art der Ausführung derselben ausschlaggebend ist.

### Bremsvorrichtung

Die Bremsvorrichtung setzt sich aus den Teilen 27 und 28 zusammen und dient zur Regelung des Schnurablaufes bei der Fesselung eines Drachens. Der Bau der Bremsvorrichtung geht derart klar aus der Bauzeichnung hervor, daß eingehende Erklärungen überflüssig sind. Es sei nur darauf hingewiesen, daß sich als Befestigungsbänder 27 sehr gute alte Grammophonfedern oder sonstige entsprechend dünne Stahlbänder bewähren.

### Schnurführung

Die Schnurführung besteht aus den Teilen 29 bis 33. Wir bringen zunächst an dem Schnurführungshebel 29

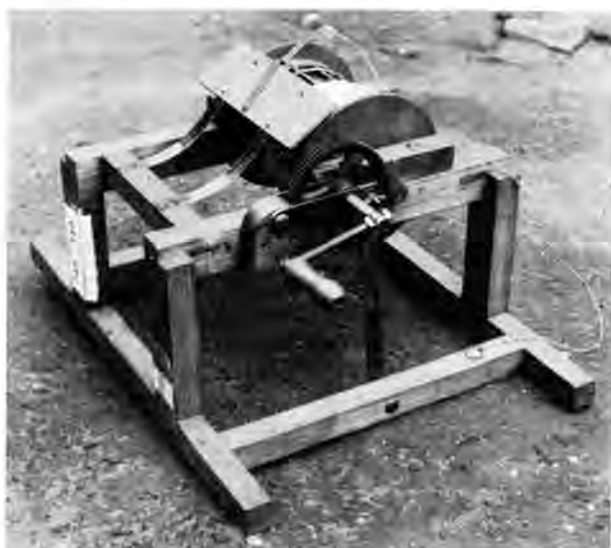


Bild: Schwarz

Die fertige Drachen- und Hochstartwinde.

die aus der Übersichtszeichnung ersichtliche Kröpfung an. Diese hat den Zweck, ein zu weites seitliches Ausschlagen des Hebels über die Trommelinnenscheiben 11 hinaus zu verhindern. Der Hebel wird durch die Verschraubung 33 an dem Bremsbrett 28 schwenkbar befestigt. Zur Gewährleistung eines spielenden Schwenkens ist es gegebenenfalls ratsam, zwischen die Schraubenverbindung 33 ein Messingabstandröhrchen 32 zu setzen. An dem vorderen Ende des Schnurführungshebels 29 befestigen wir den Schnur-

führungsrings 30 (der in allen Angelgerätgeschäften erhältlich ist). Die Befestigung erfolgt durch die Befestigungsschlinge 31, die, aus etwa 1 bis 1,5 mm starkem Draht bestehend, an der Spitze des Schnurführungshebels 29 angelötet wird.

Wer will, kann als Abschlußarbeit den Festhaltestift 34 an der Lagerleiste 4 vorsehen. Dieser gestattet es, bei Benutzung der Winde als Drachenschnurwinde den Auftrieb zu blockieren.

## Neuartige Radfederung für Benzin-Motorflugmodelle

Von Carl Heinz Lehnert, Rodstedt (Holst.)

Bei Versuchen mit Benzin-Motorflugmodellen kann man oft feststellen, daß eine glatte Landung auf Wiesen und auf holprigem Boden selten zustande kommt. Als Ursache ist dann in den meisten Fällen eine unzuverlässige Konstruktion des Fahrgestells und seiner Federung zu ermitteln.

Es muß durchaus nicht erforderlich sein, daß nur die Fahrwerkstreben am Kumpf gefedert sind, sondern es kommt auch nach meiner Auffassung auf die Federung des Rades selbst an. Im folgenden möchte ich über eine von mir erprobte Federung des Rades berichten.

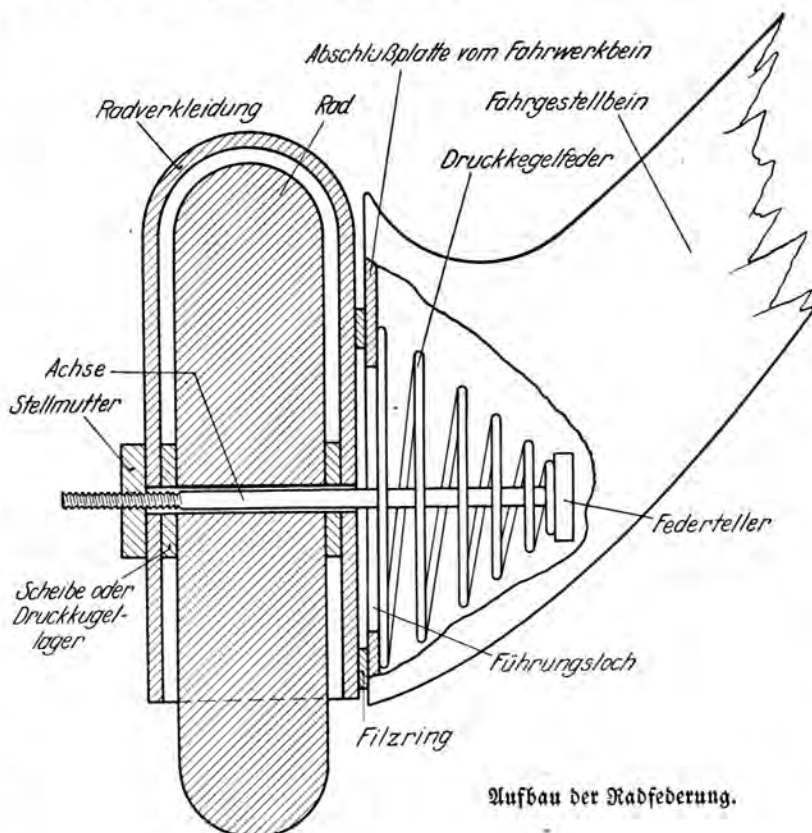
Der Entwurf dieser untenstehend zeichnerisch dargestellten Federung ist sehr einfach, und es werden zu ihrem Bau nur deutsche Werkstoffe benötigt.

Das Rad und seine Verkleidung sind mit dem Fahrgestellbein nur durch eine Druck-Kegelfeder verbunden. In der Abschlußplatte des Fahrgestellbeines befindet sich ein genügend großes Führungsloch für die Feder und die Achse des Rades. Die größte Windung der Kegelfeder, der Grundkreis der Feder, muß natürlich größer gehalten werden als der Durchmesser des Führungsloches. Sie ist an der Abschlußplatte von innen sicher zu befestigen. Die Achse selbst muß genügend lang sein. An ihrem in dem Fahrgestellbein liegenden Ende, also an der Spitze der Kegelfeder, ist ein Federteller angebracht. Die Achse verläuft durch die Feder, das Führungsloch, die Radverkleidung und die Scheiben und Nabe des Rades. Sie endigt an der äußeren Seite der Radverkleidung. An diesem Ende ist sie mit einem Gewinde versehen, auf dem eine Stellmutter sitzt. Diese gestattet es, die Kegelfeder zu spannen. Es ist vorteilhaft, zwischen der Abschlußplatte des Fahrgestellbeines und der Radverklei-

dung einen dünnen Filzring anzubringen, dessen Lage aus der Abbildung zu ersehen ist. Beim Starten oder Landen auf schlechtem Gelände nimmt das aus der Lage gebrachte Rad durch die Federkraft immer wieder die richtige Stellung ein.

Abschließend wäre noch zu bemerken, daß der Wirkungsgrad des gesamten Federungssystems abhängig ist von der Bewegungsfreiheit, die die Achse in dem Führungsloch hat, von der Länge der Kegelfeder, von dem Durchmesser des zur Feder verwandten Stahlbrahtes und von der jeweiligen Federspannung.

Durch diese neuartige Federung lassen sich meines Erachtens manche Brüche vermeiden, deren Ursache bisher in einer mangelhaften Ausführung des Federungssystems des Fahrgestells begründet war.





## Ausscheidungsfliegen für zwei internationale Flugmodell-Wettbewerbe in Gotha

Ermittlung der deutschen Modellflieger zur Teilnahme am Wettbewerb in Laibach

um den Pokal des Königs Peter von Jugoslawien und am Wettbewerb in Paris um den Wakefield-Pokal

Das NS-Fliegerkorps führte am 3. Juli in Gotha ein Ausscheidungsfliegen für zwei internationale Flugmodellwettbewerbe, den Wettbewerb um den Pokal des Königs Peter von Jugoslawien vom 20. bis 25. Juli in Laibach und den Wettbewerb um den Wakefield-Pokal am 31. Juli in Paris, durch.

Auf beide Wettbewerbe ist in dieser Zeitschrift schon früher hingewiesen worden (vgl. den Aufsatz: „Internationale Flugmodellausstellung und internationaler Kongress über Fragen des Modellflugsportes in Brüssel“ im Märzheft 1938). Aus drucktechnischen Gründen können die Berichte über den Verlauf und Ausgang der beiden genannten Wettbewerbe erst im Septemberheft folgen.

Es seien hier lediglich die Namen der Modellflieger angegeben, die auf dem Ausscheidungsfliegen in Gotha bei 51 Wettbewerbern die besten Leistungen erzielten und zu zwei Mannschaften zusammengestellt wurden.

Mannschaft zur Teilnahme am Wettbewerb in Jugoslawien: Antusch, Griesheim; Helwig, Berlin-Spandau; Heß, Hanau; Tewes, Magdeburg; Wagner, Lauenburg; Zabel, Dresden.

Mannschaft zur Teilnahme am Wettbewerb in Frankreich: Eisermann, Breslau; Klose, Dresden; Lippmann, Dresden; Menzel, Dresden; Mittelstaedt, Griesheim; Schmidtberg, Frankfurt a. M.

## Einfacher Apparat zum Dämpfen von Leisten

Von Heinz Grotwahl

Das Biegen von Randbögen für Flügel und Leitwerke hat schon mancher Leiste den Rest gegeben. Viel Werkstoff wird dabei vergeudet. Und dies ist unnötig. Man vermeidet das Zerbrechen beim Biegen, wenn man die Leisten richtig dämpft, wie es der Bootsbauer z. B. beim Spanteneinbiegen macht.

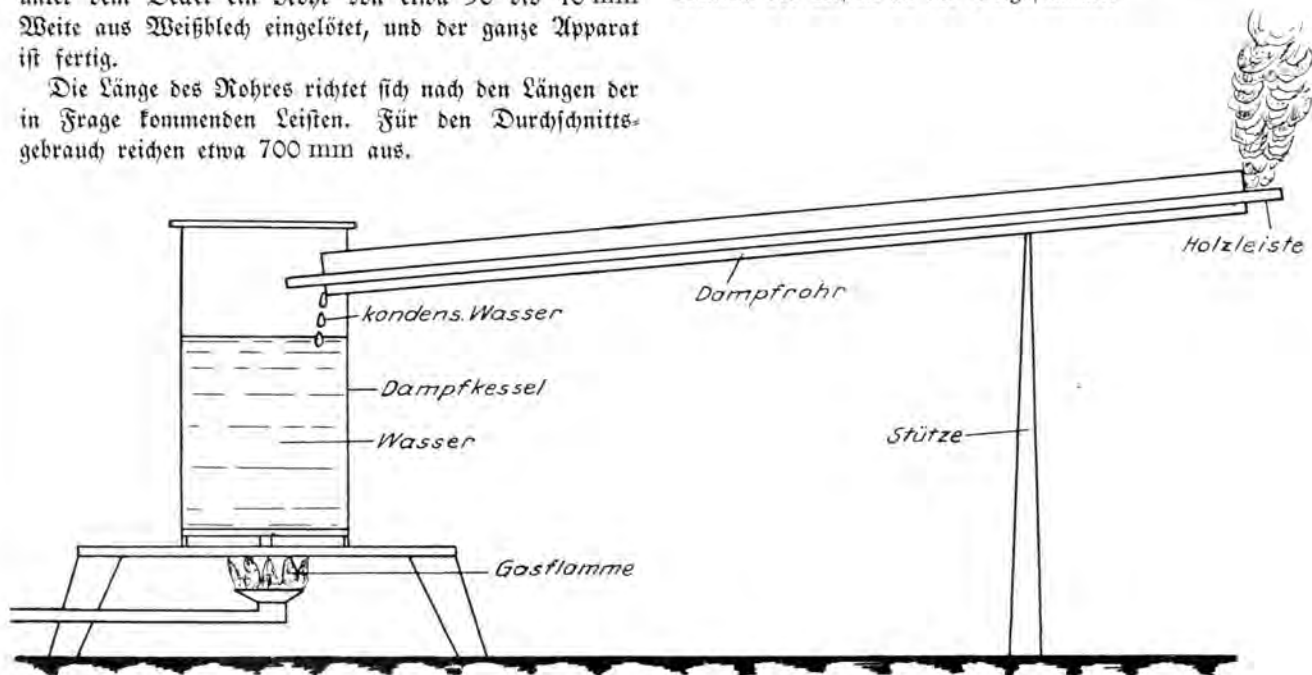
Eine „Dampfleiste“ für unsere kleinen Leistenabmessungen kann sich jeder an Hand der untenstehenden Abbildung leicht herstellen.

Eine Zwei-Kilo-Konservendose wird wieder zugelötet, unter dem Deckel ein Rohr von etwa 30 bis 40 mm Weite aus Weißblech eingelötet, und der ganze Apparat ist fertig.

Die Länge des Rohres richtet sich nach den Längen der in Frage kommenden Leisten. Für den Durchschnittsgebrauch reichen etwa 700 mm aus.

Die Dose wird nun zu reichlich drei Viertel mit Wasser gefüllt und auf eine Gasflamme gesetzt. Kocht das Wasser, so strömt Dampf aus dem Rohr aus. Legt man nun die zu biegenden Leisten in das Rohr und setzt sie etwa fünf bis sechs Minuten dem heißen Dampf aus, so sind sie völlig weich und lassen sich in jede gewünschte Form biegen. Sie werden auf dem Arbeitsbrett eingespannt und in dieser Stellung getrocknet, wonach sie ihre Form behalten.

Die Vorteile dieser Arbeitsweise sind leichtes und bequemes Biegen ohne jede Bruchgefahr und kein Verbrennen der Leisten an der Biegeflamme.



Schnitt durch den Apparat zum Dämpfen von Leisten.

# Unsichtbare Tragflügelbefestigung für Motorflugmodelle

Von Curt Pauly

Im „Handbuch des Flugmodellbaues“<sup>1)</sup> hat Horst Winkler eine unsichtbare Tragflügelbefestigung (Leipziger Tragflügelbefestigung) veröffentlicht, die sehr leicht zu bauen ist, und dabei mit großer Sicherheit arbeitet. Für Motorflugmodelle wird sie aber meist nicht angewendet, da sie durch Verwendung von Kugelschnappern gewichtlich verhältnismäßig schwer ausfällt. Benutzt man jedoch zu ihrer Herstellung nur Stahldraht und Duralumin, dann

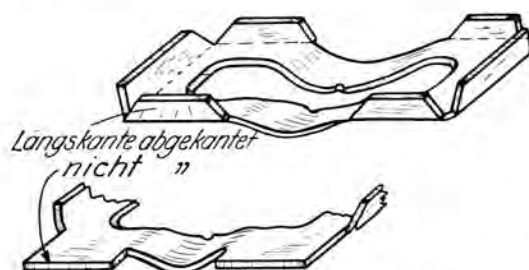


Abb. 2. Form des im Rumpf zu befestigenden Duraluminbleches.

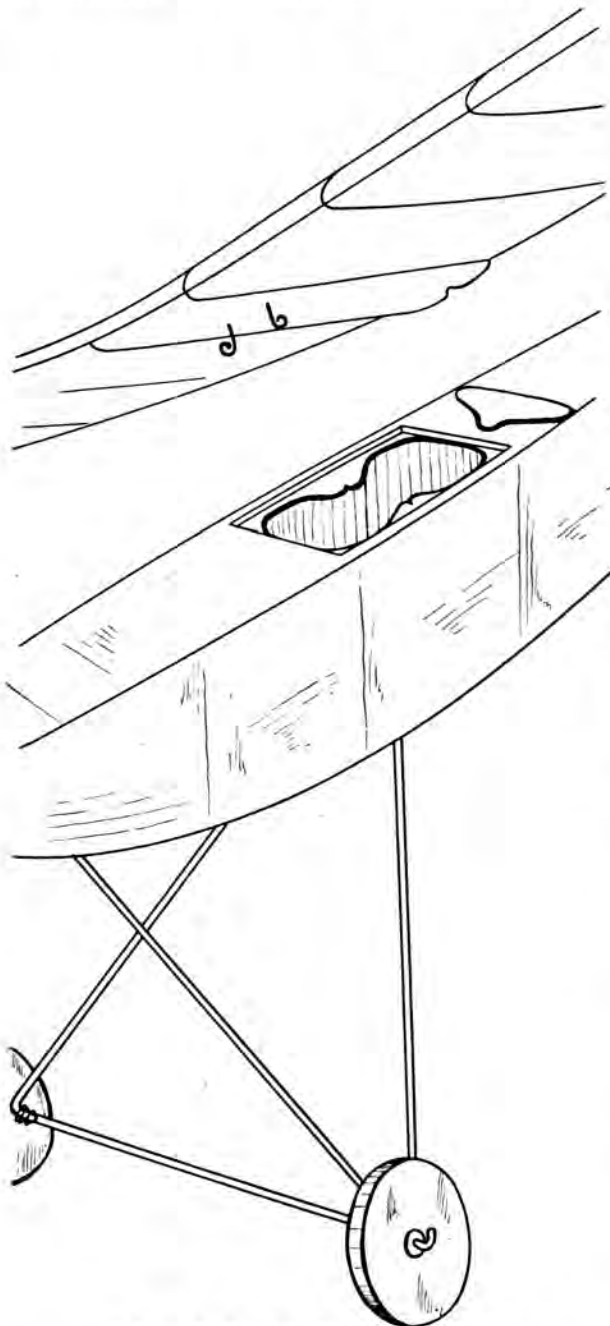


Abb. 1. Aufbau der Tragflügelbefestigung.

ist diese Befestigungsart auch für Motorflugmodelle zu empfehlen. Die Wirkungsweise der Befestigung, die den Tragflügel bei jeder härteren Landung zum Ausklinken bringt (Flügel Landung, Landung in Sturzfluglage, Flug gegen Hindernis), und ihr Bau sollen nachstehend beschrieben werden.

Abb. 1 zeigt den Aufbau der Befestigung. Die Oberseite des Rumpfes weist an der Stelle, wo der Tragflügel sitzen muß, eine von einem Blechstück gebildete bzw. umrandete Aussparung auf. Die Form der Aussparung wird durch zwei in Richtung der Querachse liegende gegen einandergerichtete Blechzungen gebildet, deren Spitzen je eine kleine Einkerbung aufweisen. Diese Einkerbungen dienen als Führung der beiden aus der Tragflügelunterseite hervorstehenden Drahtösen.

Der Tragflügel wird zur Befestigung auf dem Rumpf derart auf diesen gesetzt, daß die beiden Drahtösen vor den Blechzungen zu liegen kommen. Beim Rückwärtschieben des Tragflügels werden die Drahtösen, bewirkt durch die besondere, weiter unten ausführlicher beschriebene Zungenform, nach innen gebogen und unten gezogen. Sie springen schließlich in die Einkerbungen der Zungenspitzen.

Sofern es zur weiteren Sicherung des genauen Tragflügel-sitzes erforderlich ist, kann, wie auch auf Abb. 1 ersichtlich, die besondere Ausarbeitung der Tragflügelhinterkante in Verbindung mit einem entsprechenden Sperrholzaufleimer auf dem Rumpf zur Vervollständigung der Führung herangezogen werden.

Die Einzelheiten des Baues der verschiedenen Befestigungsteile sind folgende:

Der zum Rumpf gehörige Befestigungsteil besteht aus einem Stück Duraluminblech, dessen Breite der Rumpfbreite angeglichen werden muß und dessen Dicke bei 1,5 bis 2 mm liegt. Die Form des Bleches ergibt sich aus der Abb. 2. Der Teil des Blechstückes, der die Zungen bildet, weist eine nach unten gehende Ausbeulung auf. Diese bewirkt, daß der Tragflügel beim Aufsetzen über die beiden hervorstehenden Drahtösen fest auf den Rumpf gezogen wird. Die übrigen vorderen und seitlichen Ränder des Blechstückes sind nach oben abgekannt, so daß das Blechstück genau zwischen die Rumpflängsholme und die

<sup>1)</sup> Verlag E. J. C. Woldmann Nachf., Berlin-Charlottenburg 2.

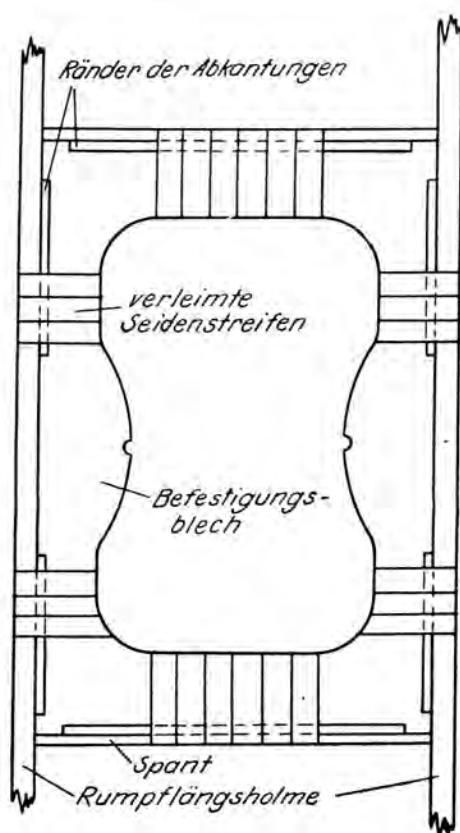


Abb. 3. Die Befestigung des im Kumpf liegenden Bleches.

entsprechenden Spanten gepaßt werden kann. (Wenn diese Arbeit Schwierigkeiten bereitet, kante man nur die Seiten ab, die an die Spanten stoßen. Die Längsseiten des Blechstückes liegen dann unter den Rumpflängsholmen.) Die Ränder des Bleches werden zweckmäßigerweise sowohl an den entsprechenden Kumpfspanten als an den Rumpflängsholmen durch Umwickeln mit schmalen Seidenstreifen, die anschließend mit Leim oder verdicktem Spannlack zu tränken sind, befestigt (vgl. Abb. 3). Diese Art der Befestigung schließt einen Bruch des Kumpfes im Bereich der Befestigungsteile aus.

Die aus der Tragflügelunterseite hervorstehenden, zu

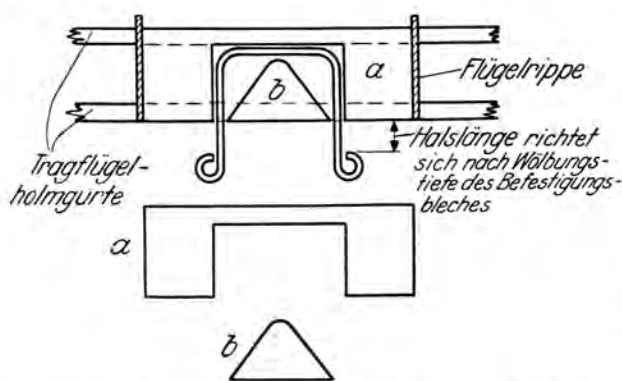


Abb. 4. Befestigungsweise des U-förmig gebogenen Drahtes am Tragflügelholm. Der Deutlichkeit halber ist die vordere Verschlussbeplankung nicht mitgezeichnet.

den umgebogenen Drahtenden bestehen aus einem Stück. Abb. 4 zeigt die U-Form des Stahl drahtes und die Art der Befestigung desselben am Hauptholm, wobei folgende Einzelheiten zu beachten sind:

Zunächst werden, sofern der Hauptholm aus zwei Gurten besteht, die beiden Gurte in der Länge des Abstandes der beiden Mittelrippen durch einen Füllklotz verbunden und beide Holzseiten mit 0,2 bis 0,6 mm starkem Sperrholz beplankt. Auf die Beplankung — gleichgültig, ob in Flugrichtung vorn oder hinten — legt man den U-förmig gebogenen und mit den Enden versehenen Stahldrahtbügel so auf, daß die Enden straff in das probeweise gegengehaltene Befestigungsblech des Kumpfes passen. Hieraus ergibt sich eine bestimmte Stellung des Drahtes, die zeichnerisch festgelegt wird und zur Herstellung der aus Sperrholz bestehenden Füllklöße a und b führt.

Beide festzuleimenden Füllklöße müssen etwas dicker sein, als der Durchmesser des Befestigungsdrahtes. Für diesen besteht somit die Gewähr, daß er zwischen den Füllklößen beweglich bleibt. Ein weiteres Beplankungsstück aus dünnem Sperrholz schließt den Befestigungskasten vorn bzw. hinten ab. Der Tragflügel kann nun bespannt

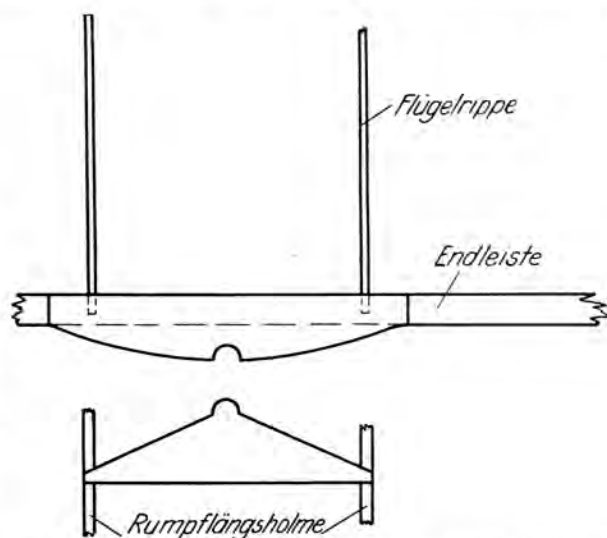


Abb. 5. Anbringung einer weiteren Führung an Tragflügel-Endleiste und Kumpf.

und in der schon geschilderten Weise auf dem Kumpf befestigt werden.

Sollte es sich erweisen, daß die Spannung des Befestigungsdrahtes zur Gewährleistung eines festen Sitzes des Tragflügels etwas zu schwach ist, so muß, wie schon anfangs erwähnt, die Endleiste zur weitergehenden Führung herangezogen werden. Die nach hinten zu spitz auslaufende Endleiste wird, wie Abb. 5 zeigt, zwischen den beiden Mittelrippen oben und unten mit einem Sperrholzstück beplankt, das man etwa 10 mm nach hinten überstehen läßt. Ist die Leimung getrocknet, so schneidet man das Sperrholz in der ersichtlichen Form zu. Es bleibt also eine nach hinten zeigende breite und abgerundete



Zunge stehen, die in der Mitte einen kleinen Ausschnitt aufweist. Ein diesem Ausschnitt entsprechend geformtes Sperrholzstück in der Stärke der Führungszunge wird auf die Kumpfoberseite geleimt. Um zu erreichen, daß bei entsprechenden Landestößen der Tragflügel auch nach hinten abspringen bzw. sich drehen kann, ist es zweckmäßig, die Berührungskanten der Sperrholzführungsteile entsprechend schwach abzuschrägen.

Bei Flugmodellen, deren richtiger Einstellwinkel erst durch Erproben festzustellen ist, kann die vorstehend beschriebene Befestigung ebenfalls angebracht werden. In diesem Fall sind die hervorstehenden Schenkel des Befestigungsdrahtes so lang zu bemessen, daß entweder unter die Flügelnahe oder unter die Tragflügelendleiste Unterlegklöschen oder Sperrholzstreifen geschoben und auf den Kumpf geleimt werden können.

## Ein einfacher Luftschraubenfreilauf

Von Heinz Berner, Löwenberg i. Schl.

Viele Modellflieger begehen beim Bau eines Flugmodells den Fehler, nicht einfach genug zu denken. Sie verlieren sich schließlich bei der Suche nach irgendeiner Entwurfslösung in einem anstrengenden Verfolgen schwieriger Gedankengänge. Wie oft kann man unter Modellfliegern Unterhaltungen erleben, bei denen z. B. über die Entwurfsmöglichkeiten irgendeines Flugmodell-einzelteiles gesprochen wird. Schließlich treten Lösungen zutage, die zwar den Zweck erfüllen, aber mitunter ein großes handwerkliches Geschick und viel Arbeitsaufwand voraussetzen und durch aus nicht die einfachste Ausführungsmöglichkeit darstellen.

Um nach dem Stillstand des Gummimotors ein Weiterlaufen der Luftschraube zu erreichen und dadurch den schädlichen Widerstand derselben herabzusetzen, benutze ich seit längerer Zeit einen Freilauf, der einen verblüffend einfachen Aufbau aufweist. Da ich ihn bisher bei anderen Modellfliegern nicht gesehen habe, nehme ich an, daß für ihn die einleitend wiedergegebene Beobachtung zutrifft, und möchte ihn deshalb in dieser Zeitschrift beschreiben.

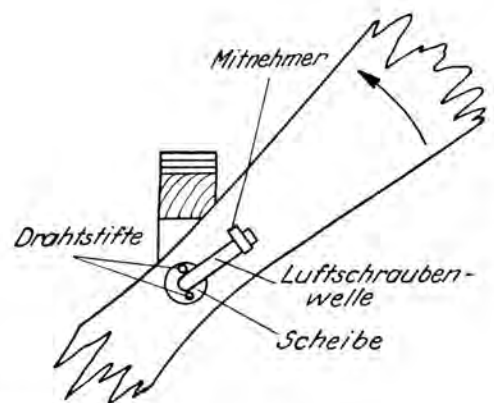
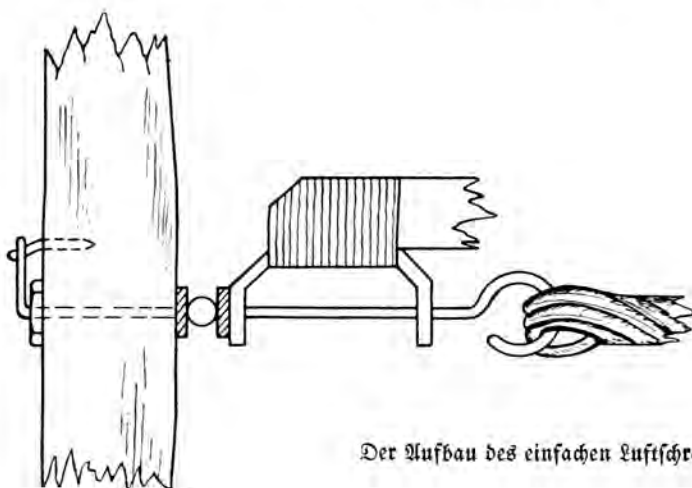
Auf der untenstehenden Abbildung ist der Freilauf in der Ansicht von der Seite und von vorn dargestellt. Da er insbesondere für Anfängerflugmodelle in Frage kommt, seien die Darstellungen auf das Flugmodell „Jo 40<sup>11)</sup>“ bezogen.

Wir benötigen als zusätzliche Triebwerksteile: ein 15 mm langes Stück Stahl Draht in der Stärke der Luftschraubenwelle (1,5 mm), eine dünne Unterlegscheibe, zwei 3 mm lange Drahtstifte.

Die Luftschraubenwelle ist so bemessen, daß sie sich im betriebsfertigen Zustand in Achsrichtung um 5 bis 10 mm verschieben läßt. Das aus der Luftschraube hervorstehende vordere Ende muß rechtwinklig in einer Länge von 10 mm abgebogen sein. Als Mitnehmer wird der 15 mm lange zusätzliche Stahl Draht in einer Entfernung von 8 mm von der Luftschraubenachse in die Sogseite der Luftschraube geschlagen. Das aus der Luftschraube hervorstehende Ende, das 8 mm lang sein muß, biegen wir in einem Winkel von 45° entgegengesetzt zur Luftschraubendrehrichtung um. Als letzte Arbeit wird an der Vorderseite der Luftschraube die Unterlegscheibe mit den beiden Drahtstiften befestigt.

Die Wirkungsweise der Freilaufvorrichtung ist folgende: Wenn ich den Gummimotor aufziehe, dann liefert er außer der Verdrehungskraft eine Zugkraft. Durch diese wird der vordere rechtwinklig umgebogene Teil der Achse dicht an die Luftschraube gezogen. Gebe ich diese frei, wird sie über den Mitnehmer in entgegengesetzte Richtung gedreht. Ist der Gummimotor abgelaufen, so versucht der Flugwind, die Luftschraube weiterzudrehen. Der Mitnehmer berührt jetzt den rechtwinkligen gekrümmten Schenkel der Luftschraubenwelle auf dessen entgegengesetzter Seite und drückt diesen ähnlich der Wirkung eines Keiles nach vorn. Die Luftschraube ist frei und dreht sich selbständig weiter. Vorbedingung für die Wirksamkeit dieser Freilaufvorrichtung ist ein ohne Vorspannung zwischen Welle und Endhaken gesetzter Gummimotor.

Dieser einfache Luftschraubenfreilauf hat sich bei allen Flügen meines Flugmodells glänzend bewährt.



Der Aufbau des einfachen Luftschraubenfreilaufes.

<sup>1)</sup> Verlag E. J. E. Woldmann Nachf., Berlin-Charlottenburg 2.

# Randbogen und Endleiste aus Sperrholz

Von Julius Große

Seit längerer Zeit wende ich für die Herstellung von Randbogen und Flügel- bzw. Leitwerkendleisten eine Bauart an, die sich in flugtechnischer und festigkeitsmäßiger Hinsicht gut bewährt und die sich auf die Benutzung eines überall erhältlichen Werkstoffes, nämlich Sperrholz, aufbaut. Abb. 1 stellt das Ende eines Flügels dar, der nach dieser Bauweise hergestellt ist, und dient zur besseren Veranschaulichung der folgenden kurzen Erklärungen.

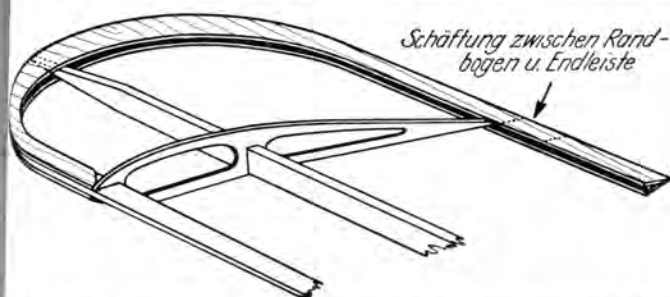


Abb. 1. Randbogen und Endleiste nach dem neuen Bauverfahren.

An dem bis auf die Endleiste und die Randbogen fertiggestellten Tragflügel werden sämtliche Holme (Nasenholm und Hauptholm) und sämtliche Flügelrippen nach den Enden zu zugespitzt. Die aus je einem unteren und einem oberen Sperrholzstreifen bestehenden Endleisten und Randbogen werden auf und unter die Holmen bzw. Rippenenden geleimt. Die Pressung der Leimstellen besorgen kleine Federwäscheklammern.

Darauf erfolgt der Zuschnitt von Sperrholzstreifen, deren Außenfaser senkrecht zur Längsrichtung steht, und deren Breite

der größten Breite der verjüngten Holme bzw. der Dicke der Rippenenden an der Stelle des Endleistenüberganges entspricht. Dieser Streifen wird in der Weise zwischen die Sperrholzstreifen der Randbogen und der Endleiste geleimt, wie es die Abb. 2 angibt. Bei den Randbögen ist dabei darauf zu achten, daß der senkrechte Sperrholzstreifen tief genug gefehrt wird, um einen Überstand der beiden ursprünglichen Streifen zu erreichen.

Anschließend wird die entstandene Schneide der Randbogen und der Endleiste unter Zuhilfenahme eines spitzen Messers gespreizt, wodurch ein Spalt zum Leimangeben entsteht. Federwäscheklammern, die in geringen Abständen auf die Leimstellen gefehrt werden, sorgen bis zur Leimtrocknung für die erforderliche Pressung.

Die auf diese Weise entstandenen Randbogen und Endleisten sind sehr leicht, biegefest und vor allen Dingen verdrehungssteif. Die Bauart läßt sich bei jeder Randbogen- und Endleistenform anwenden.

aufrecht stehender Sperrholzstreifen eingeleimt

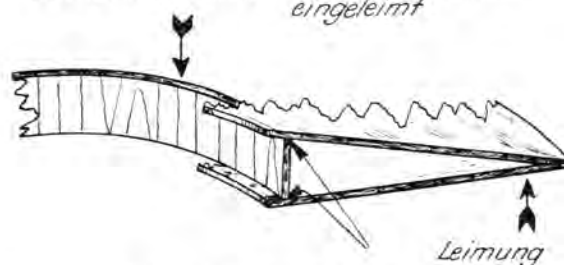


Abb. 2. Aufbau des Randbogens.

## Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen

Von Rolf Schneidler, Soltau/Hann.

(2. Fortsetzung)

### 3. Das Leitwerkmoment.

Das Moment des Leitwerks läßt sich natürlich in derselben Weise bestimmen, wie dasjenige des Flügels. Es handelt sich eben grundsätzlich nur um einen vom Schwerpunkt weit abgerückten Flügel. Aber gerade wegen dieses großen Schwerpunktabstandes sind Vernachlässigungen zulässig, die den Rechnungsgang erheblich vereinfachen. Es ist einleuchtend, daß für große  $r$ -Werte (verhältnismäßig zu  $t$ ) die Gleichung 1 (Seite 152) übergeht in  $M \approx -A_1 r - A_2 r = -r(A_1 + A_2)$ . Das bedeutet Vernachlässigung der Druckpunktveränderung, was übrigens um so mehr statthaft ist, als für Leitwerke meistens symmetrische Profile gewählt werden. Weiterhin ist der Einfluß der Schwerpunkthöhe vernachlässigbar klein.

Man bezeichnet den Schwerpunktabstand des Höhenleitwerks zur Unterscheidung gegenüber dem Flügel statt  $r$  allgemein mit  $l_H$  und hat sich dahin geeinigt,  $l_H$  von der Ruderachse aus zu rechnen, und zwar von derselben aus in Flugrichtung nach vorn positiv, nach hinten negativ (Abb. 21). Unter der Schränkung des Leitwerks versteht man den Einstellwinkel  $\varphi$  desselben gegen die Flügelsehne. Wie wir das Vorzeichen üblicherweise annehmen wollen, geht am besten aus den in Abb. 22 skizzierten Beispielen hervor. Selbstverständlich bezieht sich  $\varphi$  bei geschränktem Tragflügel auf denjenigen Flügelausschnittswinkel, auf welchen das Flügelmoment bezogen wurde (also im allgemeinen auf den Anstell-

winkel im Abstand  $0,212 h$  von Rumpfmittle). Im übrigen seien die Bezeichnungen des vorigen Abschnitts verwandt und zur Unterscheidung vom Flügel mit dem Index  $H$  als dem Höhenleitwerk zugeordnet gekennzeichnet. Wir setzen also  $M_H = l_H \cdot N_H$ . Wegen  $N_H = c_{n_H} \cdot q \cdot F_H$  folgt  $M_H = l_H \cdot c_{n_H} \cdot q \cdot F_H$  bzw.  $M_H / q = l_H \cdot c_{n_H} \cdot F_H$ .

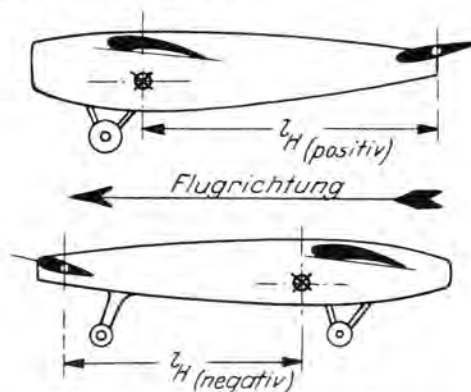


Abb. 21. Hebelarm  $l_H$  des Leitwerkmoments.

$\oplus$  = Schwerpunkt,  $\circ$  = Ruderachse.

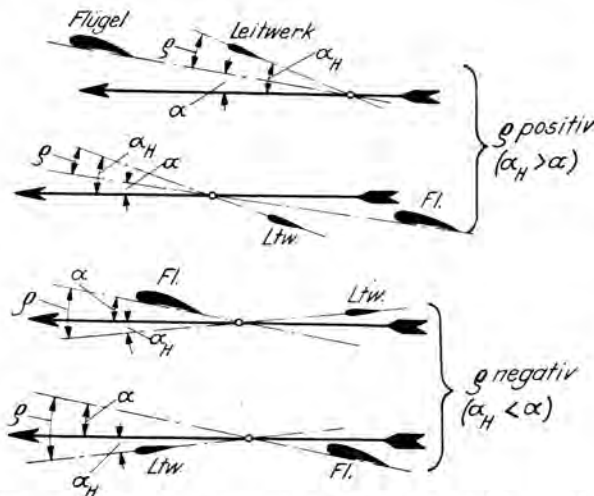


Abb. 22. Positiver und negativer Schrägungswinkel  $\rho$  zwischen Flügel- und Leitwerksebene bei verschiedenen Anordnungen. Es ist stets  $\rho = \alpha_H - \alpha$ . Man beachte, daß in den beiden unteren Abbildungen  $\alpha_H$  negativ ist!

← = Flugrichtung;  $\alpha$  = Flügelaufstellwinkel;  $\alpha_H$  = Leitwerkaufstellwinkel.

Für kleine Anstellwinkel ist mit hinreichender Genauigkeit:

$$c_{nH} = c_{vH} = \frac{c_H + \beta_H}{11 + 22 \cdot \lambda_H} + 2\pi \cdot \left[ 2 \frac{f_H}{t_H} - \sin \left( 229 \lambda_H \cdot \frac{F_H}{t_H} \right) \right]$$

(vgl. Gleichungen 2 und 3!). Folglich wird:

$$\frac{M_H}{q} = \frac{l_H \cdot F_H}{11 + 22 \cdot \lambda_H} (\alpha_H + \beta_H) + 2\pi \cdot l_H F_H \cdot \left[ 2 \frac{f_H}{t_H} - \sin \left( 229 \lambda_H \cdot \frac{f_H}{t_H} \right) \right]$$

Zur Vereinfachung werde analog Gleichung 5 und 6, aber unter Einbeziehung von  $l_H$ , folgendermaßen zusammengefaßt:

$$\frac{l_H \cdot F_H}{11 + 22 \cdot \lambda_H} = K_3 \dots \text{Gleichung 7}$$

$$2\pi l_H F_H \left[ 2 \frac{f_H}{t_H} - \sin \left( 229 \lambda_H \cdot \frac{f_H}{t_H} \right) \right] = K_4 \text{ Gleichung 8}$$

(negativ, falls Wölbung nach unten!) und damit:

$M_H/q = K_3 (\alpha_H + \beta_H) + K_4$ . Die Einführung des Flügelaufstellwinkels  $\alpha$  erfolgt durch die Beziehung  $\alpha_H = \alpha + \rho$  (siehe Abb. 22). Nach Einsetzen in die letzte Gleichung ergibt sich:

$$M_H/q = K_3 (\alpha + \rho + \beta_H) + K_4 = K_3 \alpha + K_3 (\rho + \beta_H) + K_4 \dots \text{Gleichung 9}$$

d. h. eine Gerade im Diagramm von der Neigung<sup>6)</sup>:

$$\frac{d}{d\alpha} \frac{M_H}{q} = K_3 \dots \text{Gleichung 10}$$

Da die Neigung demnach unabhängig von  $\rho$  ist, so kann eine Änderung des  $\rho$ -Wertes nur eine Parallelverschiebung der Leitwerkmomentenlinie im Diagramm bewirken, und zwar — wie

<sup>6)</sup> Vgl. Fußnote auf Seite 153.

leicht nachzuweisen<sup>7)</sup> — auf der  $\alpha$ -Achse um den Betrag der  $\rho$ -Änderung in positiver Richtung (nach rechts), wenn  $\rho$  abnimmt, und in negativer Richtung (nach links), wenn  $\rho$  zunimmt. Diese Beziehung ist für die Auswertung des Momentendiagramms höchst wichtig, da sich mit ihrer Hilfe sehr schnell die für die gewünschte Fluglage erforderliche Leitwerkschrägung graphisch ermitteln läßt (Näheres im nächsten Abschnitt). Für symmetrische Leitwerkprofile nimmt Gleichung 9 die besonders einfache Form

$$M_H/q = K_3 (\alpha + \rho) = K_3 \alpha + K_3 \rho \dots \text{Gleichung 11}$$

an, weil  $K_4$  (wegen  $f_H = 0$ ) und  $\beta_H$  Null werden. Bei Asymmetrischen Profilen (gewölbte Seite nach unten) ist zu beachten, daß in diesem Falle  $K_4$  negativ zu rechnen ist. Die Neigung sowie die Verschiebung infolge  $\rho$ -Änderung bleiben von der Profilsform unberührt. Bemerkenswert wäre noch, daß die Momentenlinie symmetrischer Profile für  $\rho = 0$  durch den Ursprung läuft (das konstante Glied in Gleichung 11 fällt fort).

Wir kommen jetzt zu der Frage der Einwirkung des Tragflügels auf den Anstellwinkel des Leitwerks.

Die Auftriebsverzeugung verursacht vor dem Tragflügel eine Aufwärts- und hinter demselben eine Abwärtsbewegung der Luftströmung, so daß die Strömungsrichtung erst nach oben und dann nach unten geneigt ist (Abb. 23). Als Folge der Umströmung der Flügelränder (des induzierten Widerstandes) ist bei endlicher Spannweite die Abwärtsbewegung auf Kosten der Aufwärtsbewegung erheblich vergrößert. Deshalb werden besonders hinter dem Flügel liegende Flächen von demselben stark beeinflusst. Der wirkliche Anstellwinkel des rückwärtigen Leitwerks ist offenbar um den Neigungswinkel des sog. Abstroms oder Abwindes kleiner als der Winkel  $\alpha_H$  (vgl. Abb. 22 und 23). Die Neigung des Abwindes hängt vom Seitenverhältnis  $\lambda$  des Flügels, von der Entfernung hinter dem Flügel und von der Größe des Auftriebs ab. Zufolge der letzteren Abhängigkeit wird der wirkliche Anstellwinkel des Leitwerks mit wachsendem  $\alpha$  in steigendem Maße kleiner als der Winkel  $\alpha_H$  (Vergrößerung von  $\alpha$  bewirkt Auftriebserhöhung und damit vermehrten Abwind!), und deshalb ist auch das Leitwerkmoment mit wachsendem  $\alpha$  in steigendem Maße kleiner als nach der Gleichung 9, bei der ja zunächst der Winkel  $\alpha_H$  als wirksam vorausgesetzt wurde. Mit anderen Worten: Die Wirkung des Abwindes besteht in einer Verkleinerung der (aus Gleichung 9 abgeleiteten) Neigung der Leitwerkmomentenlinie. Da das eine Schwächung der statischen Stabilität bedeutet, so darf der Abwind einfluß nicht unberücksichtigt bleiben. Man erhält die wirkliche Neigung

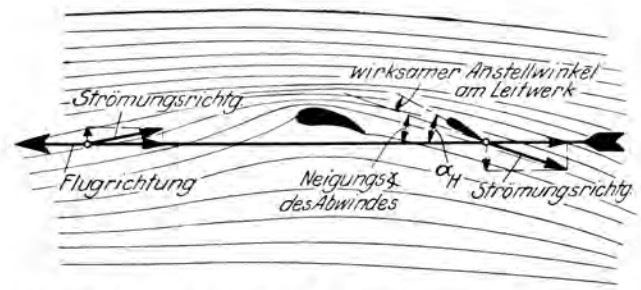


Abb. 23. Strömungsrichtung vor und hinter dem Tragflügel.

<sup>7)</sup> Aus Gleichung 9 erhält man allgemein für  $M_H/q = 0$   $\alpha = -\frac{K_3(\rho + \beta_H) + K_4}{K_3}$ . Nun sei bei  $M_H/q = 0$ ,  $\alpha = \alpha_1$  für  $\rho = \rho_1$  und  $\alpha = \alpha_2$  für  $\rho = \rho_2$ ; dann wird die Verschiebung auf der  $\alpha$ -Achse:  $\alpha_1 - \alpha_2 = \left[ \frac{-K_3(\rho_1 + \beta_H) - K_4}{K_3} \right] - \left[ \frac{-K_3(\rho_2 + \beta_H) - K_4}{K_3} \right]$

oder  $\alpha_2 - \alpha_1 = -(\rho_2 - \rho_1)$ , d. h. die positive Verschiebung ist gleich der (negativen)  $\rho$ -Änderung.



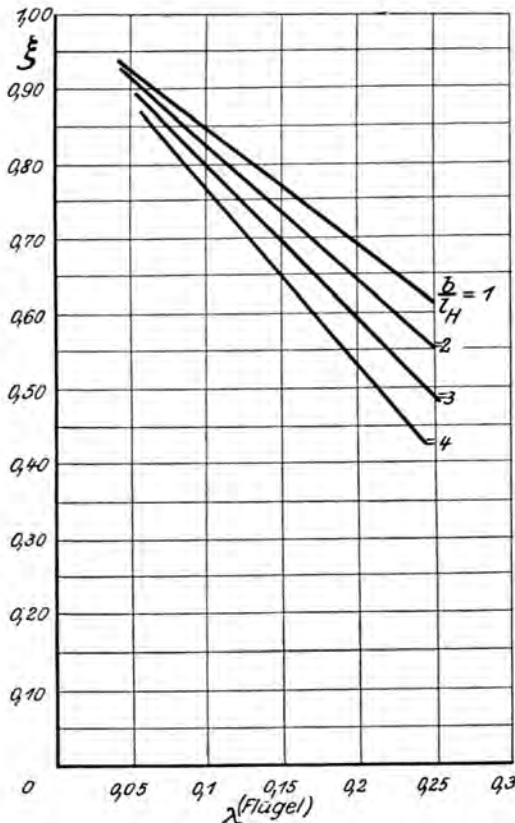


Abb. 24. Abwindeinfluss nach Fuchs und Hopf. Abminderungsfaktor  $\xi$  in Abhängigkeit vom Seitenverhältnis des Flügels  $\lambda = F/l^2$  und vom Verhältnis  $b/l_H$  (Spannweite des Flügels zu Leitwerkabstand).

der Leitwerksgeraden, indem man die Gleichung 10 mit einem Abminderungsfaktor  $\xi$  multipliziert, also

$$d \frac{M_H}{q} = K_3 \cdot \xi \quad \text{Gleichung 12}$$

setzt.

Der Wert von  $\xi$  für verschiedene Seitenverhältnisse und Leitwerkabstände kann z. B. den in Abb. 24 wiedergegebenen Kurven entnommen werden<sup>9)</sup>. Da der Einfluss des Abstroms für den Auftrieb Null verschwindet, schneiden sich die Leitwerkmomentenlinien mit und ohne Berücksichtigung des Abwindes bei demjenigen Anstellwinkel  $\alpha$ , bei welchem der Auftrieb des Flügels Null wird. Dieser Anstellwinkel ist für genaue Untersuchungen dem Polarogramm zu entnehmen. Angenähert ergibt er sich aus der Beziehung  $A_1 + A_2 = 0$  unter Verwendung der Gleichungen 2 und 3 bzw. 5 und 6 zu

$$\alpha_0 = -K_2/K_1 - \beta \dots \dots \dots \text{Gleichung 13}$$

Abb. 25 zeigt den Gang der Konstruktion der Leitwerksgeraden. Man zeichnet zunächst die Kennlinie nach Gleichung 9 bzw. 11, d. h. ohne Berücksichtigung des Abwindes (Gerade  $a$ ), und bringt sie mit der Parallelen zu der Momentenachse durch den Anstellwinkel  $\alpha_0$  zum Schnitt (Punkt  $s_1$ ). Die maßgebende Kennlinie, die also den Einfluss des Abwindes berücksichtigt, erhält man nun, indem man durch den Schnittpunkt  $s_1$  eine Gerade mit der Neigung  $K_3 \cdot \xi$  (Gleichung 12) zeichnet

(Gerade  $b$ ). Soll der Schränkungswinkel  $\varphi$  ermittelt bzw. korrigiert werden, so muß man die Kennlinien ohne und mit Abwindberücksichtigung für  $\varphi = 0$  einzeichnen (Gerade  $c^0$  und  $d$ ). Man verschiebt  $c$  und  $d$  dann solange parallel zu sich selber, bis  $d$  die gewünschte Lage einnimmt. Die Verschiebung muß natürlich in der Richtung der Momentenachse geschehen, damit der Schnittpunkt  $s$  stets auf der Ordinate im Anstellwinkel  $= \alpha_0$  zu liegen kommt. Aus der Größe und Richtung der Verschiebung der Geraden  $c$  auf der  $\alpha$ -Achse ergibt sich unmittelbar der erforderliche Schränkungswinkel und dessen Vorzeichen (siehe Abb. 25; vgl. ferner Seite 174, oben, sowie dortige Fußnote 7!).

Vor dem Flügel liegende Leitwerke (Entenbauart) erfahren in analoger Weise eine Beeinflussung ihres Anstellwinkels durch die Aufwärtsneigung der Luftströmung (siehe Abb. 23). Die Neigung der Leitwerkgeraden wird in diesem Falle ihrem absoluten Betrage nach vergrößert. Trotzdem ist aber die Wirkung dieselbe wie bei der Verkleinerung für rückwärtige Leitwerke, weil die Neigung der Momentenlinie vorn liegender Flächen negativ<sup>10)</sup> ist, und eine Steigerung der negativen Neigung — ebenso wie die Verminderung der positiven Neigung im Falle des Schwanzleitwerks — die Stabilität verringert. Der Einfluss des „Aufwindes“ verliert jedoch dadurch an Bedeutung, daß die Aufwärtsströmung verhältnismäßig nicht so groß ist wie der Abstrom. Man kann die Aufwindwirkung durch Multiplikation der Neigung  $K_3$  mit einem Vergrößerungsfaktor (etwa zwischen 1 und 1,5) berücksichtigen. Genaue zahlenmäßige Unterlagen für die Wahl des Vergrößerungskoeffizienten sind bisher nicht veröffentlicht worden<sup>11)</sup>. Es sei nur bemerkt, daß im Gegensatz zum Abwind der Aufwind bei großer Flügelstreckung (d. h. kleinem Seitenverhältnis) am größten wird, was bei der Wahl des Koeffizienten zu beachten ist. Im übrigen gestaltet sich die Konstruktion der maßgebenden Leitwerkfahnenlinie genau so, wie sie oben bei der Abwindberücksichtigung beschrieben ist.

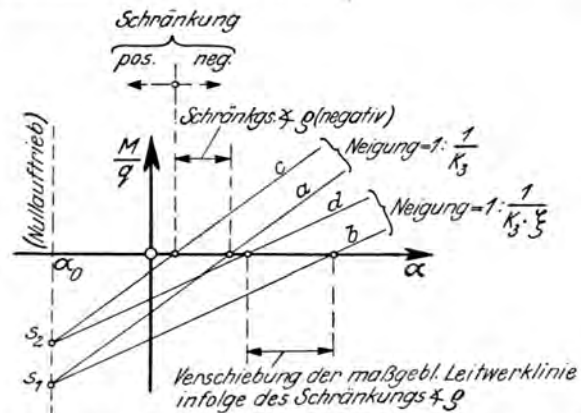


Abb. 25. Leitwerkmoment unter Berücksichtigung des Abwindes und der Schränkung im Momentendiagramm.

Gerade  $c$  = Leitwerkmomentenlinie ohne Abwind und ohne Schränkung,  
Gerade  $d$  = ... ohne Schränkung und mit Abwind,  
Gerade  $a$  = ... mit Schränkung und ohne Abwind,  
Gerade  $b$  = ... mit Schränkung und mit Abwind.

<sup>9)</sup> In Abb. 25 schneidet  $c$  die Momentenachse im Minusbereich, entsprechend der Annahme eines Abtriebsprofils für das Leitwerk. Bei symmetrischem Leitwerkprofil geht  $c$  durch den Nullpunkt.

<sup>10)</sup> Sie läuft im Diagramm von links oben nach rechts unten!

<sup>11)</sup> Nach Angabe der DVL.

(Fortsetzung folgt.)

#### Druckfehlerberichtigung

Der strichpunktarte Pfeil in Abb. 9, Seite 130 ist fälschlicherweise mit P bezeichnet worden. An Stelle P muß R gesetzt werden.

<sup>5)</sup> Für bemannte Flugzeuge besteht übrigens die Vorschrift, daß auch der Zustand bei losgelassenem Höhenruder, wodurch eine weitere Verkleinerung der Neigung der Leitwerkmomentenlinie eintritt, untersucht werden muß.

# Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

## Siegerliste des Reichswettbewerbes für Segelflugmodelle Pfingsten 1938 auf der Wasserkuppe

(Fortsetzung und Schluß)

**Hochstart: Klasse B I (Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen — Höchste Punktzahl eines Fluges)**

1. Preis: silberne Plakette, Linke, Erich, Modell B I 10, MEßK-Gruppe 12, MEßK, 95 Punkte. — Zweiter und dritter Preis wurden nicht ausgeteilt.

**Hochstart: Klasse C (Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen — Höchste Punktzahlen)**

1. Preis: silberne Plakette, Zbiele Gerthard, Modell C 17, MEßK-Gruppe 7, MEßK, 350 Punkte; 2. Preis: bronzene Plakette, Zschke, Günther, Modell C 8, MEßK-Gruppe 2, HJ, 208 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette, Mertins, Heinz, Modell C 1, MEßK-Gruppe 1, HJ, 156 Punkte; 4. Preis: bronzene Plakette, Tewes, Max, Modell C 25, MEßK-Gruppe 9, MEßK, 79 Punkte; 5. Preis: bronzene Plakette, Dittberner, Georg, Modell C 11, MEßK-Gruppe 4, MEßK, 70 Punkte.

### Sonderpreise

**Handstart: Klasse DS (Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit besonderen technischen Ausrüstungen versehen sind — Höchste Punktzahlen)**

1. Preis: silberne Plakette und 150 RM, Lang, Heliodor, Modell DS 60, MEßK-Gruppe 17, MEßK, 1170 Punkte (doppelte Kompasssteuerung); 2. Preis: bronzene Plakette und 100 RM, Scholl, Herbert, Modell DS 59, MEßK-Gruppe 16, MEßK, 182 Punkte (akustisch ferngesteuert); 3. Preis: bronzene Plakette und 75 RM, Müller, Gebhard, Modell DS 54, MEßK-Gruppe 15, HJ, 700 Punkte (Kompasssteuerung, direkte Übertragung auf Seitenruder durch Magnet); 4. Preis: bronzene Plakette und 50 RM, Möller, Erich, Modell DS 26, MEßK-Gruppe 8, MEßK, 570 Punkte (Kompasssteuerung); 5. Preis: bronzene Plakette und 30 RM, Peufert, Werner, Modell DS 18, MEßK-Gruppe 6, HJ, 436 Punkte (Kompass doppelseitig); 6. Preis: bronzene Plakette und 25 RM, Kuch, Wilhelm, Modell DS 53, MEßK-Gruppe 15, HJ, 373 Punkte (Kompass mit Esterflappe).

**Hochstart: Klasse DS (Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit besonderen technischen Ausrüstungen versehen sind — Höchste Punktzahlen)**

1. Preis: silberne Plakette und 150 RM, Sinn, Helmut, Modell DS 55, MEßK-Gruppe 15, MEßK, 1130 Punkte (Lichtreflex-Variometer); 2. Preis: bronzene Plakette und 100 RM, Jarischewski, Horst, Modell DS 5, MEßK-Gruppe 1, HJ, 982 Punkte; 3. Preis: bronzene Plakette und 75 RM, Schneider, Rudolf, Modell DS 62, MEßK-Gruppe 17, MEßK, 807 Punkte (Kompass); 4. Preis: bronzene Plakette und 50 RM, Pfeiffer, Heinrich, Modell DS 44, MEßK-Gruppe 12, MEßK, 365 Punkte (Pendelschirm); 5. Preis: bronzene Plakette und 30 RM, Leifhelm, Paul, Modell DS 35, MEßK-Gruppe 10, MEßK, 320 Punkte; 6. Preis: bronzene Plakette und 25 RM, Lippmann, Gerhard, Modell DS 36, MEßK-Gruppe 10, HJ, 266 Punkte.

### Sonderprämien für neue Startarten

#### § 6 Abs. 4 der Ausschreibung

1. Preis: silberne Plakette und 150 RM, Haas, Hans-Jochen, HJ (2 Schleppstarts); 2. Preis: bronzene Plakette und 150 RM, Klose, Erich, MEßK-Gruppe 7, MEßK (2 Schleppstarts).

### Sonderprämien für die Anwendung von Ersatzstoffen

Diesem Flugmodellbauer, der auf Grund der Bauvorschriften (§ 6 der Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen) besondere Erfolge

in der Anwendung geeigneter Ersatzwerkstoffe aufzuweisen haben, werden durch Sonderprämien gefördert.

Insgesamt stehen für diesen Zweck 500 RM zur Verfügung.

Bei der Zuteilung dieser Sonderprämien können Flugmodelle berücksichtigt werden, die im Entwurf und in der Herstellung hervorragendes darstellen, aber infolge von Zufälligkeiten nicht zu überlegenden Flugleistungen gekommen sind.

1. Preis: 30 RM, Reinecke, Adolf, Modell DS 32, MEßK-Gruppe 9, HJ (Neuartige Füllstoffmischung „Aeror“); 2. Preis: 20 RM, Moldenhauer, Kurt, Modell B 64, MEßK-Gruppe 9, HJ (Prefborado-Torf); 3. Preis: 10 RM, Rauchwetter, Gerhard, Modell B I 3, MEßK-Gruppe 4, HJ (Holzhaut und Faserhaut. Neuartige Beplattung).

Weitere Vorschläge sind von der Bauprüfung nicht unterbreitet worden, da keinerlei neuartige deutsche Werkstoffe vorhanden sind.

Höhere Prämien wurden von der Bauprüfung abgelehnt. Es werden dadurch von den vorhandenen 500 RM 440 RM eingepart, die als Bauprämien für besonders gute Bauausführungen verwendet werden können.

### Vorschlag

#### über die Zuerkennung von Prämien für gute Bauausführungen

Von den Sonderprämien für neuartige deutsche Werkstoffe in Höhe von 500 RM sind nur 60 RM zuerkannt. Es wird vorgeschlagen, nach dem Gutachten der technischen Kommission für gute Bauausführungen Prämien zuverleihen.

1. 50 RM, Knele, Hans, Modell B 71, MEßK-Gruppe 10, HJ; 2. 30 RM, Kalumenos, Wolfgang, Modell B 85, MEßK-Gruppe 12, MEßK; 3. a) 20 RM, Schöne, Peter, Modell DS 23, MEßK-Gruppe 7, HJ; 3. b) 20 RM, Münich, Hermann, Modell A I 4, MEßK-Gruppe 3, HJ; 3. c) 20 RM, Wöhrmann, Bodo, Modell DS 40, MEßK-Gruppe 11, HJ; 4. 10 RM, Sult, Günther, Modell B 8, MEßK-Gruppe 1, HJ; 5. 10 RM, Müller, Rudi, Modell A I 2, MEßK-Gruppe Sta. 4, HJ; 6. 10 RM, Jarischewski, Horst, Modell DS 5, MEßK-Gruppe Sta. 4, HJ; 7. 10 RM, Schmidt, Rudolf, Modell B I 2, MEßK-Gruppe Sta. 4, HJ; 8. 10 RM, Zschke, Günther, Modell C 8, MEßK-Gruppe 2, HJ; 9. 10 RM, Hagenbach, Walter, Modell DS 13, MEßK-Gruppe 3, HJ; 10. 10 RM, Klawitter, Herbert, Modell B 31, MEßK-Gruppe 4, MEßK; 11. 10 RM, Heide, Wolfgang, Modell DS 20, MEßK-Gruppe 6, HJ; 12. 10 RM, Zbiele, Gerthard, Modell C 17, MEßK-Gruppe 7, MEßK; 13. 10 RM, Scharfberg, August, Modell C 21, MEßK-Gruppe 8, MEßK; 14. 10 RM, Kahle, Gustav, Modell B 62, MEßK-Gruppe 9, HJ; 15. 10 RM, Sadowitz, Heinrich, Modell B 75, MEßK-Gruppe 10, HJ; 16. 10 RM, Weigandt, Kurt, Modell B 82, MEßK-Gruppe 11, HJ; 17. 10 RM, Käppel, Willi, Modell A 82, MEßK-Gruppe 13, HJ; 18. 10 RM, Humboldt, Karl, Modell C 38, MEßK-Gruppe 14, HJ; 19. 10 RM, Schmidt, Karl, Modell B 112, MEßK-Gruppe 15, MEßK; 20. 10 RM, Scholl, Herbert, Modell DS 59, MEßK-Gruppe 16, MEßK; 21. 10 RM, Lang, Heliodor, Modell DS 60, MEßK-Gruppe 17, MEßK; 22. 10 RM, Pospischeck, Rudolf, Modell B 126, MEßK-Gruppe 17, MEßK; 23. 10 RM, Chudoba, Rudolf, Modell DS 63, MEßK-Gruppe 17, MEßK.

Die MEßK-Gruppe 17 (Ostmark) erhält zur Förderung des Flugmodellbaues:

Eine AEG-Kleinsäge (Spende der Firma H. Bufe, Berlin);

20 Bücher über Luftfahrt und Flugmodellbau (Spende des Verlags E. J. E. Woldmann, Berlin);

Gutscheine im Werte von 50 RM für Flugmodellbau-Werkstoffe (Spende der Firma H. Wegner, Naumburg).

Der Pimpf Karl Humboldt, München-Pasing, MEßK-Gruppe 14, erhält den Rudolf-Bieler-Gedächtnispreis in Höhe von 40 RM.

## Der Drachenflugsport als Wegbereiter für den Motor- und Segelflug

Von Studienrat F. Denk, Erlangen

Das älteste Mittel, das der Mensch zum Angriff auf das Luftreich verwendet hat, ist der Flugdrache. Die Geschichte desselben ist viel bedeutsamer, als die meisten Leser vermuten dürften, die sich den Drachenbau und das Steigenlassen von Drachen wohl nur als einen Zeitvertreib der Jugend vorstellen.

### Der Ursprung des Drachenbaues

Der Flugdrache ist für Ostasien (China) schon im zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung nachzuweisen. Seine älteste Form ist wohl der in mancher Hinsicht seltsame, flugtechnisch noch nicht ganz geklärte „Körperdrache“<sup>1)</sup>, der übrigens auch in Europa schon sehr früh (seit den Mongoleneinfällen im 13. Jahrhundert) bekannt war.

Die Körperdrachen bestanden aus einem leichten Gerüst, das mit Stoff oder Papier überzogen war, und stellten ein Fabeltier dar, das manchmal in seinem Rachen eine Art Feuerwerk trug.

Der uns vertrautere Flächendrache, der erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts in Europa auftrat, wurde — wie die Untersuchungen von Plischke ergeben — aus Ostasien, und zwar nach Lage der Dinge wahrscheinlich durch die Holländer eingeführt. Rasch wurde er als Spiel- drache volkstümlich.

Die Flächendrachen sind über die ganze Welt verbreitet. Man findet sie als Fischdrachen zum Fischfang (Abb. 1) in vielen Gebieten der Südsee. Als Spiel- und Sportdrachen (Abb. 2 bis 7) — vorzugsweise der Erwachsenen — treten sie besonders in

China und Japan auf, und als Kultdrache bestehen sie besonders in den malaiischen und polynesischen Gebieten.

Über die Fischdrachen schreibt Plischke<sup>2)</sup>, der ihre Verbreitung eingehend untersucht hat, folgendes:

„Die Bewohner des Malaiischen Archipels und der Südsee-Inseln sind vorwiegend auf die Beute, die das Meer ihnen liefert, angewiesen . . . Eine der eigentümlichsten Fangmethoden . . . ist die mit Hilfe eines Drachens, den man gewöhnlich vom Kanu oder auch von der Küste aus in die Luft steigen läßt und von dem eine Schnur, an deren Ende ein Köder befestigt ist, als Schwanz des Drachens zur Oberfläche des Meeres läuft.“

Exemplare solcher Fischdrachen finden sich in den Museen für Völkerkunde zu Leipzig, Stuttgart, Hamburg u. a.

Über das Ausmaß, das der Drachensport in Japan be- sessen hat und noch besitzt, machen wir uns schwer richtige Vorstellungen. Konf. W. Müller berichtet dar- über:

„In Nagasaki pilgert an bestimmten Apriltagen buch- stäblich die halbe Stadt, d. h. eine nach Zehntausenden

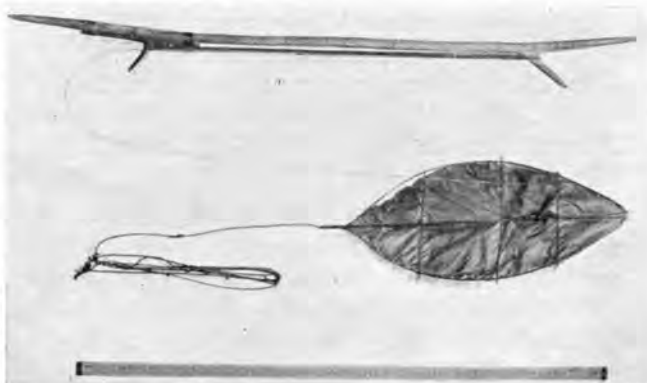


Abb. 1. Fischdrachen mit Angelschnur (als Drachenschwanz) und Haspel für die Halteschnur aus Pitulu (Admiralitätsinseln). Vor- handen im städt. Museum für Völkerkunde in Leipzig (Me 10 691). Die Länge des gleichzeitig abgebildeten Maßstabes beträgt 1 m.

<sup>1)</sup> Dr. H. Plischke, „Der Fischdrache“, Leipzig 1922, mit 13 Abbildungen.

<sup>2)</sup> Körperdrachen sind abgebildet bei Feldhaus, „Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker“, Leipzig 1914, bei H. Plischke, „Alter und Herkunft des europäischen Flächendrachens“ (Nachr. Gött. Ges. Wiss. 1936) und bei Peter Supf, „Das Buch der deutschen Fluggeschichte“, Verlagsanstalt H. Klemm A.-G., Berlin-Grünwald. — Vgl. auch den Aufsatz von Ewald Jörn über Daniel Schwen- ters Anleitung zum Bau eines „recht körperlichen Drachens“ in der Zeitschrift „Luftfahrt und Schule“, Heft 2, Jahrgang II, S. 28 bis 29. Die Größe eines solchen Drachens, die selbst nicht angegeben ist, kann man aus der Angabe schätzen, daß von ihm in Frankfurt eine Person beinahe in den Rhein gezogen worden wäre. — In der Wiener Staatsbibliothek findet sich eine ausführliche Be- schreibung eines Körperdrachens aus dem Jahre 1450 (Hand- schrift 3064).





Abb. 2. Ein chinesisches Bild aus dem 12. Jahrhundert, den Drachen als Kinderspiel darstellend (Feld-Museum in Chifago).

zählende Menschenmenge nach dem Kompira, Kasagashira, Kasanba-Hügel und wie sonst die Kampfsplätze heißen. Ganze Straßenreihen von Buden werden auf dem Festplatz aufgebaut, in denen Drachen feilgeboten werden. Daß es bei derartigen Gelegenheiten an Sake (Reiswein) und fröhlichen Festschmäusen nicht fehlt, versteht sich von selbst. An dem Wettkampf beteiligen sich bis zu 1000 Personen, und zwar ausschließlich Erwachsene.

... Noch höher gehen die Bogen der Begeisterung für Drachenkampfspiele im Tokushimabezirk. Dort baut man kreisförmige Drachen von so ungeheurer Größe, daß nicht weniger als 150 Mann erforderlich sind, um eins dieser Ungetüme zum Steigen zu bringen.

Der Durchmesser der größten Drachen, die man dort Wan-Wan heißt, beträgt 20 m, so daß also auf der Drachenfläche bequem ein Haus stehen könnte. ... Schon allein der Drachenbau ist in den betreffenden Dörfern ein gewaltiges Ereignis. Wenn im Dorf Okazaki ein Wan-Wan gebaut werden soll, so werden die Tempelglocken geläutet, und alles Volk strömt herbei, um unter der Leitung des Altmeisters Nakajima Gempai an dem gemeinsamen Werke mitzuhelfen. Die Kosten werden von der Gemeinde getragen und durch Abgaben erhoben. . . "

Über China erfahren wir aus einem älteren Bericht aus dem Jahre 1865 (wiedergegeben in: Andree: „Ethnographische Parallelen und Vergleiche“, Leipzig 1889):

„Dreißig- bis vierzigtausend Menschen sind dort — auf den Bergen bei Futschau — versammelt, so daß die Behörden besondere Vorkehrungen zur Aufrechterhaltung der Ordnung erlassen. Der ganze Himmel steht dann voller Drachen in allen Formen und Größen. Da gibt es welche in Brillenform, andere sind wie Fische, Aale, gestaltet und bis 10 m lang, wieder andere gleichen Vögeln, Schmetterlingen, Vierfüßlern, Menschen, Tigern, und sämtlich leuchten sie in grellen Farben. Die Chinesen verstehen es auch, verschiedene Drachen an einer Schnur zu leiten, so daß man einen Schwarm kreisender Habichte zu sehen glaubt.“

Ein solcher in diesem Umfange aufgezogener Sport setzt natürlich eine von Generation zu Generation gepflegte und überlieferte Erfahrung voraus, und man kann vermuten, daß der Osten auch hier uns an manchen Kenntnissen und Künsten voraus war und ist; denn wir können den Drachenbau und -sport erst als jüngere Errungenschaft buchen.

### Drachenbau und -flug im Abendland

Einen von Erwachsenen gepflegten und je nach den Zeitumständen mit größerem oder kleinerem Eifer betriebenen Drachensport hat es aber auch im Abendland, d. h. in Europa und Amerika, gegeben. Berühmt ist z. B. der 1835 gegründete Franklin Kite Club (kite [sprich: keit] ist das englische Wort für Drache), benannt nach Benjamin Franklin, dem es im Jahre 1752 in Philadelphia gelang, mit Hilfe eines einfachen Drachens die elektrische Natur des Blitzes nachzuweisen.

Mitglieder dieses Drachenklubs beobachteten im Jahre 1837 zum ersten Male die Erscheinung thermischer Aufwinde. Sie stellten fest, daß an gewissen Tagen, wenn

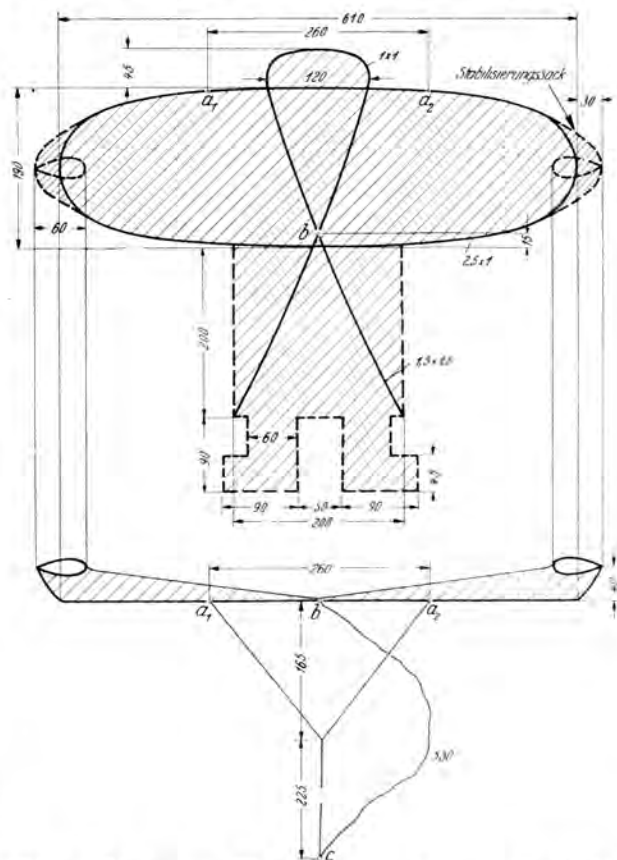


Abb. 3. Die genauen Abmessungen eines Dambei-Drachens in Millimetern (vom Verfasser nach dem Stuttgarter Original aufgenommen). Gerüst aus gespaltenen Bambusstäben (dicke Linien) mit zähem Papier bespannt.  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b$  sind die Befestigungspunkte der in  $c$  zusammenlaufenden Fesselungsschnüre. Die dünnen gestrichelten Linien bedeuten den (unverstärkten) Papierrand. Der trichterförmige — übrigens sehr wirksame — Stabilisierungssack ist für japanische Drachen charakteristisch. Ein Schwanz ist unnötig. Flächeninhalt etwa 13,5 qdm, Gewicht 14 g, Flächenbelastung 0,1 kg/qm. Liegt flach im Wind.

die Wolken plötzlich und in großer Zahl in „Cumulus“-Form auftraten, die Drachen von einer vertikalen Strömung emporgehoben wurden<sup>3)</sup>.

Der vereinsmäßig organisierte Drachensport dürfte in Europa etwa um 1910 seine größte Blüte erlebt haben. In England gab es z. B. eine Vereinigung, die sich „The kite and model aeroplane Association“ nannte und deren Vorstand, Major Baden-Powell, 1894 als einer der ersten Europäer Personenaufstiege mit einem 46 qm großen, sechs-eckigen Drachen durchführte. (Ähnliche Versuche hatten übrigens vor ihm, wie Lecornu berichtet, 1886 Maillot und 1856 — allerdings unfreiwillig — Lebris gemacht.)

Personenaufstiege mit Drachen und Drachengespannen wurden auch von den zahlreichen französischen Drachensklubs eifrig gepflegt. Diese Klubs gaben damals sogar eigene Zeitschriften heraus, wie die „Revue du Cerf-Volant“<sup>4)</sup>, in der man (1912) die Adressen

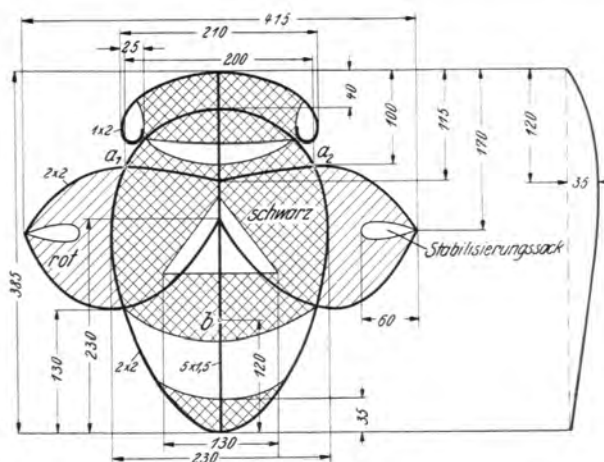


Abb. 5. Japanischer „Aburakoto“-Drache, eine Pferdefliege darstellend. (Im Museum für Völkerkunde in Stuttgart vom Verfasser aufgenommen.) Farben: schwarz, rot, weiß. Mittelholm durchgebogen (s. Seitenriß!).  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b$  sind die Befestigungspunkte der in einem nicht dargestellten Punkt  $c$  zusammenlaufenden Fesselungsschnüre.  $a_1 c = a_2 c = 270$  mm,  $bc = 310$  mm. Werkstoff: gespaltene Bambusleisten und zähes Papier. Gewicht: 22 g, Flächeninhalt etwa 8,8 qdm, Flächenbelastung: 0,25 kg/qm.

ter in einem Aufsatz (vgl. Zeitschrift „Modellflug“, Nov. 1937) über Versuche berichtet, die 1913 mit einem 90 qm und einem 66 qm großen Koloplan angestellt wurden. Wie mir Herr Wächter darüber näher mitteilt, hatten sich damals viele Anhänger des Drachensports in einem „Verein für motorlosen Flugsport“ zusammengeschlossen. Insbesondere waren es der Altmeister des damaligen Drachenbaues, Karl Weichert (gest. 1937), und seine Mitarbeiter Wäch-



Abb. 4. Drache aus China, der eine außerordentliche Feinheit der Zeichnung erkennen läßt. (Vorhanden im Völkerkundemuseum zu Leipzig.) Die Länge des gleichzeitig abgebildeten Maßstabes beträgt 1 m.

von 32 europäischen Drachenvereinen finden kann. U. a. wird auch ein „Leipziger Drachenverein“ genannt. Auch der „Wiener Flugtechnische Verein“ hatte sich schon damals (Versuche von Hugo Nibel) auf drachentechnischem Gebiete betätigt.

Auch in Deutschland wurden Personenaufstiege mit Riesendrachen unternommen. So hat Paul Wäch-

<sup>3)</sup> Bezüglich geschichtlicher Angaben hierüber, soweit es sich um die Zeit vor 1900 handelt, vgl.: Annuaire de l'Observatoire de Belgique 67 (1900), Seite 358 bis 361.

<sup>4)</sup> Vgl. die Literaturangaben am Schluß dieses Aufsatzes.

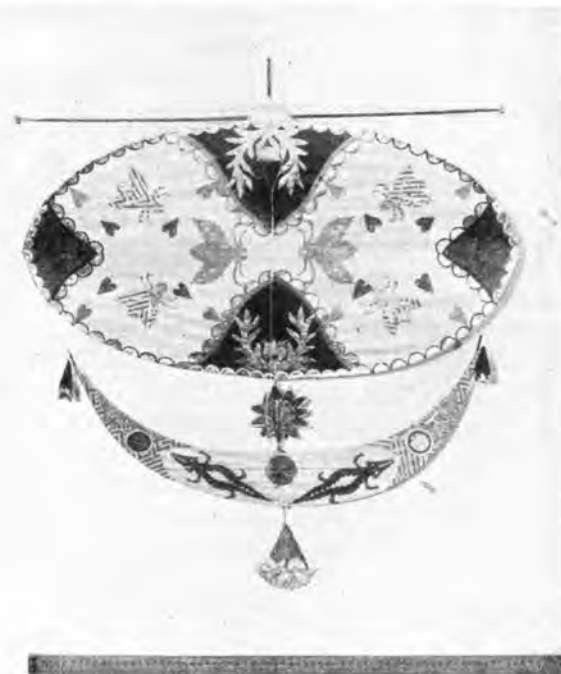


Abb. 6. Drache aus Sumatra (Padangisches Hochland), vorhanden im Museum für Völkerkunde in Leipzig.

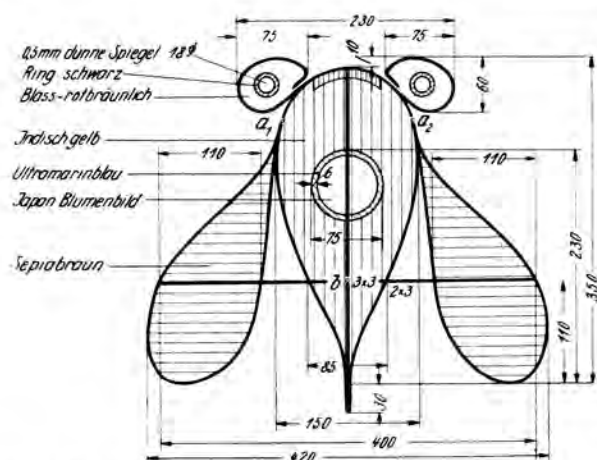


Abb. 7. Drache aus Formosa, nach dem Stuttgarter Original vom Verfasser aufgenommen. Bauart wie bei den japanischen Drachen (Abb. 3 und 5). Jedoch fehlen die Stabilisierungsfäden, so daß ein Schwanz nötig ist. Tapetenartiges Besspannpapier. Gewicht (ohne Schwanz) 36 g, Flächeninhalt etwa 6 qdm, Flächenbelastung 0,6 kg/qm, Fesselung:  $a_1c = a_2c = 330$  mm,  $bc = 355$  mm, wobei c (nicht eingezeichnet) den Vereinigungspunkt der Schnüre bildet.

ter, Horstenke, Sachse, Merker u. a., die an dem Bau jener Riesendrachen beteiligt waren und auf dem Tempelhofer Feld Personenaufstiege unternahmen.

Heute dürften allerdings sportliche Betätigungen dieser Art wegen der großen Gefahr, die sie für den Luftverkehr bedeuten, und wegen der zahlreichen Hochspannungsleitungen, die sich überall befinden, auf polizeiliches Verständnis kaum mehr rechnen können.

Ein Drachenwettbewerb internationalen Umfanges fand im Jahre 1912 in Spa (Belgien) statt. 12 000 M. gelangten zur Verteilung. Der Wettbewerb dauerte vom 18. bis 25. September und bestand aus einem „Concours de rendement, de cerfs-volants porteurs, de photographie panoramique, de cerfs-volants montés, de photographie topographique, de hauteur, de porte-amarre“. Die meisten Preise (zwei erste, zwei zweite) konnte damals ein Deutscher, Otto Steiff, auf sich vereinen. Der Wettbewerb im „Porte-amarre“ bestand darin, in möglichst kurzer Zeit mit Hilfe eines rasch zusammenzustellenden Drachens ein Seil an eine 300 m entfernte Stelle zu bringen (Anwendung z. B. zur Rettung Schiffbrüchiger und zum Bau von Brücken).

Leider ist die Literatur über den Drachensport heute nur mehr schwer zugänglich. Manche technischen Einzelkenntnisse (Abb. 8 bis 9) und manche praktischen Erfahrungen, wie sie bei einem nach ersten Gesichtspunkten betriebenen Gemeinschaftssport — man denke nur an den heutigen Enkel des Drachenflugsportes, den Segelflugmodellbau und seine Wettbewerbe — sich herauszubilden pflegen, wären vielleicht dort aufzufinden.

### Vom Drachen zum Flugzeug

Der Drache ist der unmittelbare Ahne des heutigen Flugzeuges. Wir erinnern uns kaum mehr, daß das zur Selbstverständlichkeit gewordene Motorflugzeug durch

eine Reihe von Erfindern und Erfindungen — etwa zwischen 1895 und 1910 — in Anlehnung an verschiedene Drachentypen (vor allem an die sogenannten *Har grave-Drahen*) entwickelt wurde. Im Gegensatz zu den Schwingenflugzeugen, Drehflügelflugzeugen, Hubschraubern usw., die es zur Nukleierung in größerem Maßstabe bisher noch nicht gebracht haben, beruht ja das Prinzip des normalen Motorflugzeuges unmittelbar auf dem des „Drachenfliegers“.

Ein normales Flugzeug kann demnach als Drache aufgefaßt werden. Setzt man nämlich den Luftschraubenzug und das Gewicht nach dem Parallelogramm der Kräfte zusammen, so entsteht eine Resultierende, deren Richtung genau mit der Schnurrichtung eines entsprechenden Drachens zusammenfallen würde. An Stelle des bewegten Flugzeuges und der ruhenden Luft tritt beim Drachen natürlich die bewegte Luft und der ruhende Drache.

Die Beschäftigung mit dem „gefesselten Flug“ half also, den freien Flug vorzubereiten, und zwar einerseits den Gleit- und Segelflug, andererseits den Motorflug. Angesichts dessen ist es uns verständlich, daß kein Geringerer als Otto Lilienthal, auf den fast alle grundlegenden Ideen der heutigen Flugforschung zurückzuführen sind, sich auch mit Drachen, und zwar mit segelnden Vogel-drachen (Lilienthalschwalbe) beschäftigte.

Die ältesten Flugzeuge für Gleit- und Motorflug, die ja nur verhältnismäßig geringe Fluggeschwindigkeiten erreichten, wiesen auch in ihrer Bauweise mit Drachen große Ähnlichkeit auf. Bei den heutigen Flugzeugen ist diese Ähnlichkeit nicht mehr auffindbar. Dies erklärt sich aus folgender Tatsache:

Ein Flugzeug bewegt sich heutigentags mit 200 bis 400 km/h oder mit 50 bis 100 m/s Geschwindigkeit durch die Luft. Der Drache hingegen muß so gebaut sein,

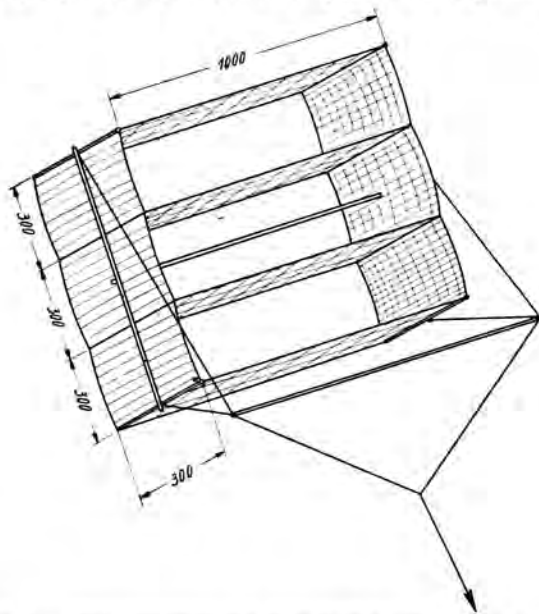


Abb. 8. „Etagedrache“ des französischen Ingenieurs Lecornu. (Vgl. Lecornu: „Les Cerfs-Volants“, 1902, Paris, vorhanden in der Bibliothek des Reichspatentamtes Berlin, ein Standardwerk der französischen Drachensportler, das 1910 eine Neuauflage erlebte. Leider ist es in Deutschland nur wenig bekannt.)



daß ihm die in unseren Gegenden am häufigsten auftretenden Windgeschwindigkeiten — etwa 6 bis 20 m/s — Steig- bzw. Schwebevermögen geben. Die geringen Geschwindigkeiten bedingen natürlich auch ein (besonders) geringes Gewicht des Drachens, da die Hubkraft bei gleicher Fläche und gleichem Anstellwinkel mit dem Quadrat der Geschwindigkeit verhältnismäßig ist. Der Unterschied zwischen Drachen und Flugzeug ist also ein gradueller und kein grundsätzlicher.

Für die praktisch in Betracht kommenden Fälle müssen sich also Flugzeug und Drache in der Bauart wesentlich unterscheiden. Ein Drache kann unmöglich jene Vollkommenheit in aerodynamischer Hinsicht aufweisen, die ein Flugzeug benötigt. Ein Drache, der nicht gerade für Sturmverhältnisse gebaut sein soll, wird kaum Tragflügelprofile aufweisen. Er benötigt auch glücklicherweise (im Hinblick auf die Einfachheit) solche wegen der geringen Windgeschwindigkeit kaum. Zwischen den aerodynamischen Anforderungen einerseits und der Notwendigkeit eines Leichtestbaues andererseits muß die Geschicklichkeit des Drachenaubers einen möglichst günstigen Ausgleich herstellen.

#### Praktische Bedeutung des Drachens in der Gegenwart

Die technische Vervollkommenung und praktische Verwendung des Drachens hat bis in die jüngste Gegenwart angehalten.

Die regelmäßige Verwendung des Drachens im Dienste der Wetterforschung begann 1894 in Amerika. In Deutschland war es W. Köppen, der 1898 an der Deutschen Seewarte in Hamburg in dieser Hinsicht gründliche Versuche in die Wege leitete und dabei auch neue Muster (Treppendrake u. a.) entwarf. Unbestrittene Führung auf diesem Gebiet erlangte das Aeronautische Observatorium in Lindenberg, das heute vorbildlich für alle ähnlichen Institute der Erde geworden ist. In jahrzehntelangen Versuchen mit Drachen und Drachengespannen (die 1919 bis zu einer Höhe von fast 10 000 m führten) wurde dort der heute vollkommenste Typ des „Grund“-Drachens, der in besonderem Maße sich den verschiedenen Windstärken anpaßt („Regulierdrache“), geschaffen.

Die Verwendbarkeit des Drachens ist sehr mannigfaltig. Zur Photographie, Signalübermittlung, zum Start von Segelflugmodellen, zum Seiltransport, als „Drachensperre“ beim Luftschutz, als Antennenträger, ja sogar zur Lieferung der Zugkraft für Boote und Schifffahrer hat der Drache schon Verwendung gefunden. In gewissen Fällen konnte er sich sogar als unentbehrlich erweisen, z. B. bei Forschungsexpeditionen, die kein Flugzeug mitführen konnten, aber dennoch aerologische Untersuchungen anstellen mußten (Even-Hedin-Zentralasien-Expedition, Grönlandexpedition von Wegener u. a.). Auch beim Bau von Brücken löst der Drache heute spielend Aufgaben, die ohne seine Benutzung viel Kopfzerbrechen bereiten würden. So wird er z. B. herangezogen, wenn über einen großen Wasserfall oder über ein unzugängliches Tal eine Schnur zu befördern ist, mit deren Hilfe dann das stärkere Seil nachgezogen werden kann.

Zu derartigen Zwecken ist es sogar möglich, Drachen zu entwickeln, deren Halteschnur mit der Windrichtung nicht in derselben Vertikalebene zu liegen braucht.

#### Einfluß des Flugzeugbaues auf den Drachenbau

Die mit Flugzeugen gewonnenen Erfahrungen führen rückwirkend auch zu einer Vervollkommenung des gefesselten Flugzeuges, des Drachens. Es sei z. B. nur an die ebenfalls auf jahrzehntelange Erfahrungen fußenden Konstruktionen von B. D. S. e r l e erinnert. Diese „Fesselflugzeuge“ sind aus einer sorgfältigen Anwendung aerodynamischer Kenntnisse entstanden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Drache Gleit- bzw. Segel-eigenschaften besitzt. Nach Lösung der Halteschnur gleitet er wie ein motorloses Flugzeug langsam zu Boden. Dadurch wird eine bruchsfähigere Landung ermöglicht, im Gegensatz zu vielen anderen nicht gleitfähigen Drachentypen, bei denen die Landung ein sehr heikles Gebiet darstellt. Die Eigenschaft der Segelfähigkeit kommt vor allem den meisten „Vogeldrachen“<sup>5)</sup> zu.

Der Drachensport einerseits hat seine Bedeutung auch heute noch nicht verloren und sollte (auch wenn eine Reihe von Vorsichtsmaßnahmen einzuhalten ist) nicht aus dem Bereich der sportlich fliegerischen Betätigungen, vor allem der Jugend, verschwinden. Der Drachenbau andererseits — ein ganzes Kapitel für sich — mit seinen reizvollen Problemen des „Leichtestbaues“ muß auf jeden technisch-

<sup>5)</sup> Vgl. die Literaturangaben am Schluß dieses Aufsatzes.



Abb. 9. Ein „Kanten-Vielkeller“. Dieser Drache ging 1900 bei einem Wettbewerb auf der Ausstellung in Paris als Sieger hervor. (Lecornu.)

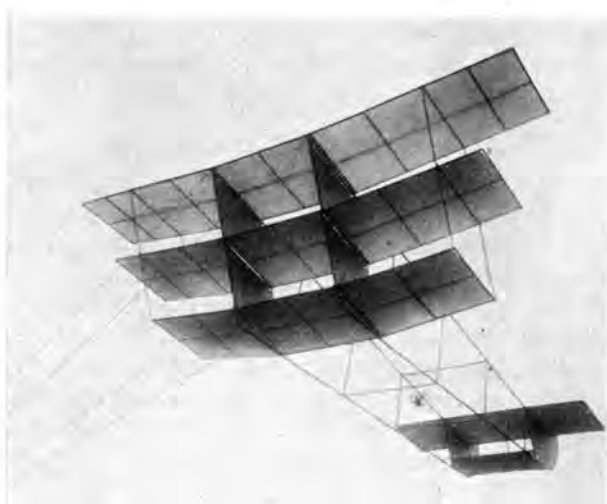


Abb. 10. Neuzeitliches „Jesselflugzeug“. Derartige Muster sind in 27jähriger Arbeit von W. Desterle in Offenburg entwickelt worden (vgl. Literaturangabe).

konstruktiven Geist eine große Anziehungskraft ausüben. Kein Mittel des Fliegens weist eine solche Anzahl von guten und brauchbaren Lösungsmöglichkeiten auf, die man je nach Verwendungszweck und Windverhältnissen auswählen kann.

In gewissem Sinne ist der Drachenaufbau mit der Konstruktion der augenblicklich so beliebten Saalflugmodelle zu vergleichen. Er erfordert dieselbe Findigkeit im Entdecken des geeigneten Werkstoffes und im „Leicht- und Fest“-Konstruieren und dieselbe Fähigkeit, unter Verzicht auf Tragflügelprofile aerodynamisch-brauchbare Tragflügelanordnungen zu finden.

Bedauerlicherweise haben die verschiedenen Drachensportler wenig Fühlung untereinander. Es wäre zu wünschen, daß der Drachensport oder, um die treffende Bezeichnung von Desterle zu gebrauchen, der „Jesselflug-

sport“, unter den Formen des offiziellen Luftsportes den ihm gebührenden Platz zugeteilt bekommen möchte.

#### Schriften über Drachenaufbau.

a) E. H u n o l d, „Drachen und Luftballone“, Verlag Otto Maier, Ravensburg, 1934 (1,20 RM). — E. W. V o g e l s a n g, „Drachenaufbau“. Verlag Hachmeister u. Thal, Leipzig, 1933 (0,35 RM). — W. F r a m m, „Drachenaufbau“, Verlag Dittert u. Co., Dresden-A., 1934 (1,20 RM). — H o m a n n, „Drachenaufbau“, Verlag H. Beyer, Leipzig, 1928 (0,80 RM).

Die vorgenannten Bücher gehen nur teilweise auf die konstruktiven Einzelheiten ein („Vasellbücher“). Hinreichend genaue Pläne findet man aber bei:

b) E. M ö b i u s, „Drachenaufbau und Sport“ (für Anfänger), 1934, Verlag Schreiber, Eslingen (1 RM). — W. D e s t e r l e, „Jesselflugzeug-Eindecker“, „Jesselflugzeug-Dreidecker“ (für Fortgeschrittene), Verlag H. Beyer, Leipzig, 1937 (je 1,60 RM). — P. W ä d t e r, „Zusammenlegbare Flugdrachen in Vogel- und Flugzeugform“, Verlag Volkmann Nachf., Berlin-Charlottenburg, 1934 (0,80 RM). — B. H o r s t e n k e u. P. W ä d t e r, „Drachen und Segler“, gleicher Verlag (0,80 RM). — P. W ä d t e r, „Hochleistungsdrachen und Segelwagen“, gleicher Verlag, 1937 (1 RM).

c) Ein Exemplar der genannten Zeitschrift „Revue du Cerf-Volant“ (1912), die durch den Ernst, mit dem dort der Drachensport betrieben wurde, überrascht, befindet sich in der Bibliothek des Reichspatentamtes, Berlin.

Dort ist auch vorhanden: J. L e c o r n u, „Les Cerfs-Volants“, Paris, 1902.

Eine Beschreibung des erwähnten „Grunddrachens“ findet sich im „Handbuch der meteorologischen Instrumente“ von W. K o p p, herausgegeben von E. Kleinschmidt, Berlin 1935, Seite 473 bis 520, unter „Jesselflugaufstiege vom Land aus“.

Bilder (6): Archiv Dent

## Technische Neuerungen und Erfahrungen beim Internationalen Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle in Jugoslawien

Von Berthold Wiegand, Lauenburg a. d. Elbe

An dem Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle um den Pokal des Königs Peter II. von Jugoslawien, der in den Tagen vom 20. bis 25. Juli 1938 in Ljubljana (Laibach) stattfand, nahmen zehn Nationen teil: Jugoslawien, Ägypten, Bulgarien, Deutschland, England, Frankreich, Schweiz, Tschechoslowakei, Türkei und Ungarn. Die Mannschaften aller Nationen traten mit Normalflugmodellen an. Eine Ausnahme bildete die deutsche Mannschaft (beachte Abb. 1), die unter ihren 12 Modellen eine „Ente“ zeigte, deren Konstruktion und Flugleistungen allgemein bewundert wurden. Das letzte Teilchen Glück, das bei Flugmodellwettbewerben zum Erfolg gehört, fiel in die Waagschale der Engländer. Das Flugmodell

des Engländers Chapman (Abb. 2) blieb unter dem Einfluß eines günstigen thermischen Aufwindes 33 min in der Luft und stellte außer dem Zeitrekord des Wettbewerbes einen neuen Weltrekord auf.

An wesentlichen technischen Neuerungen und Neuentwürfen gab es mit Ausnahme der deutschen „Ente“ nichts Bemerkenswertes zu sehen. Dagegen konnte man einige kleine, gut durchdachte Feinheiten vermerken.

#### Zwirnen des Gummimotors zur Ausschaltung der Gefahr der Falschlastigkeit

Untersuchungen haben ergeben, daß ein Gummimotor, der mit einer Verlängerung von etwa 30 vH seines Haken-



Abb. 1. Die deutsche Mannschaft und ihre Begleiter in Ljubljana (Laibach). Von links nach rechts: Jabell, Dresden; Bengsch (Sportleitung), Berlin; Wiegand (Mannschaftsführer), Lauenburg/Elbe; Mirosavljevič (Verofklub von Jugoslawien); Antusch Darmstadt; Alexander (Mannschaftsführer), Berlin; Wagner, Lauenburg/Elbe; Heß, Hanau; Helwig, Berlin/Spandau; Lewes, Magdeburg.

abstandes in den Rumpf eingesetzt wird, eine Leistungssteigerung von etwa 20 vH ermöglicht (vgl. den Aufsatz „Grundsätzliches über die Verwendung von Gummimotoren“ im „Modellflug“, Februar 1938). Die Verlängerung des Gummimotors bringt allerdings die Gefahr mit sich, daß der nach Beendigung des Kraftfluges schlaff im Rumpf liegende Gummimotor bei geringen äußeren Einflüssen (z. B. Böen) nach vorn oder hinten rutschen kann und somit eine Falschlastigkeit des Flugmodells herbeiführt und in jedem Falle, ob Kopf- oder schwanzlastig, die Gleitflugeigenschaften verschlechtert. Diesem Übelstand hatten die Engländer auf genial einfache Weise abgeholfen. Sie zwirnten den Gummimotor vor dem Einhängen in den Rumpf. Was versteht man hierunter?

Der Hakenabstand betrage angenommen 770 mm! Die Verlängerung des Motors sei auf etwa 30 vH des Hakenabstandes gleich 1000 mm und die Anzahl der Gummifäden auf 20 festgesetzt. In diesem Falle wird, wie auf Abb. 3 zeichnerisch dargestellt, folgendermaßen vorgegangen: Der Gummimotor wird zunächst zu zehn Fäden von je 2 m Länge ausgelegt und verknotet. Dann wird der lange Strang 20- bis 30mal rechts herum aufgedreht. Auf halbe Länge zusammengelegt, zwirnt er sich von selbst links herum, also entgegengesetzt zum Drehsinn des späteren Aufziehens des Gummimotors, womit er die Länge des eigentlichen Hakenabstandes des Rumpfes erreicht. Nach dem Ablösen des aufgezogenen Gummimotors sind die bei anderen Motoren nicht ausnubaren letzten Umdrehungen, die häufig zu den häßlichen Verschlingungen an unerwünschten Stellen führen, nicht vorhanden. Der Gummimotor hat vielmehr über den Zustand seines völligen Ablaufes hinaus die Stellung seiner ursprünglichen Verzwirnung angenommen. Aus den Darstellungen der Abb. 3 gehen die vorstehend beschriebenen Erscheinungen besonders deutlich hervor.

### Freilauf für schnell auswechselbare Luftschrauben

Einige französische Flugmodelle waren mit einem Luftschraubenfreilauf ausgerüstet, der es im Gegensatz zu den üblichen Freilaufausführungen ermöglichte, im Zeitraum weniger Sekunden die Luftschraube auszuwechseln. Als weiterer Vorteil trat hinzu, daß die Luftschraube in keiner Weise durch Mitnehmerstifte, Mitnehmerhaken und ähnliche Teile geschwächt war. Auf Abb. 4 ist die Freilaufvorrichtung in Mitnehmerstellung (links) und in Freilaufstellung (rechts) dargestellt. Danach setzt sich die gesamte Vorrichtung aus den Teilen 1 bis 9 zusammen.

Der Mitnehmerstift 1 ist fest mit der Luftschraubenwelle 2 verlötet. Auf ihm sitzt hin- und herschiebbar der Mitnehmerbügel 3, der zum Schutz der Luftschraube 4 mit einem aufgeschobenen Stück Ventilgummi versehen ist. Der Mitnehmerbügel 3 wird vor dem Abrutschen vom Mitnehmerstift 1 dadurch bewahrt, daß auf dessen Ende eine kleine Metallperle 5 gelötet worden ist. Zwischen der Vorstelle des Fußes des Mitnehmerstiftes 1 und dem Kugellager 6 sitzt die aus einem Stück Stahldraht bügel-förmig gebogene Feder 7. Diese soll bewirken, daß die Luftschraube bei aufgezogenem Gummimotor näher an den Rumpfkopf herangezogen und das Flugmodell leicht schwanzlastig wird. Nach Ablauf des Gummimotors dreht sich die auf der Buchse 8 sitzende Luftschraube durch den Flugwind weiter und schwenkt den Mitnehmerbügel 3 um den Mitnehmerstift 1, so daß Freilaufstellung eintritt. Die Feder 7 hat inzwischen die Stellung ihrer Entspannung eingenommen und den Abstand zwischen Luftschraube und Rumpf vergrößert. Das Flugmodell befindet sich während des Gleitfluges in richtiglastigem Zustand. Das auf die Spitze der Luftschraubenwelle 2 gesteckte Gummistückchen 9 sorgt dafür, daß die Luftschraube während des Gleitfluges und nach der Landung nicht von der Welle abrutscht.

Die Freilaufvorrichtung hat außer den geschilderten Vorteilen, die weiteren Vorzüge, daß alle Teile leicht zugänglich sind und ein vollständig sicheres Arbeiten gewährleistet ist.

### Neuartige Aufziehvorrichtung für Gummimotoren

Auf dem Wettbewerb wurde von jugoslawischen Modellfliegern eine technische Neuerung hinsichtlich des Aufziehens der Gummimotoren gezeigt. Verschiedene der

Abb. 2. Der Sieger des Wettbewerbes, Chapman (England) neben Dr. Thurston, dem Führer der englischen Mannschaft.





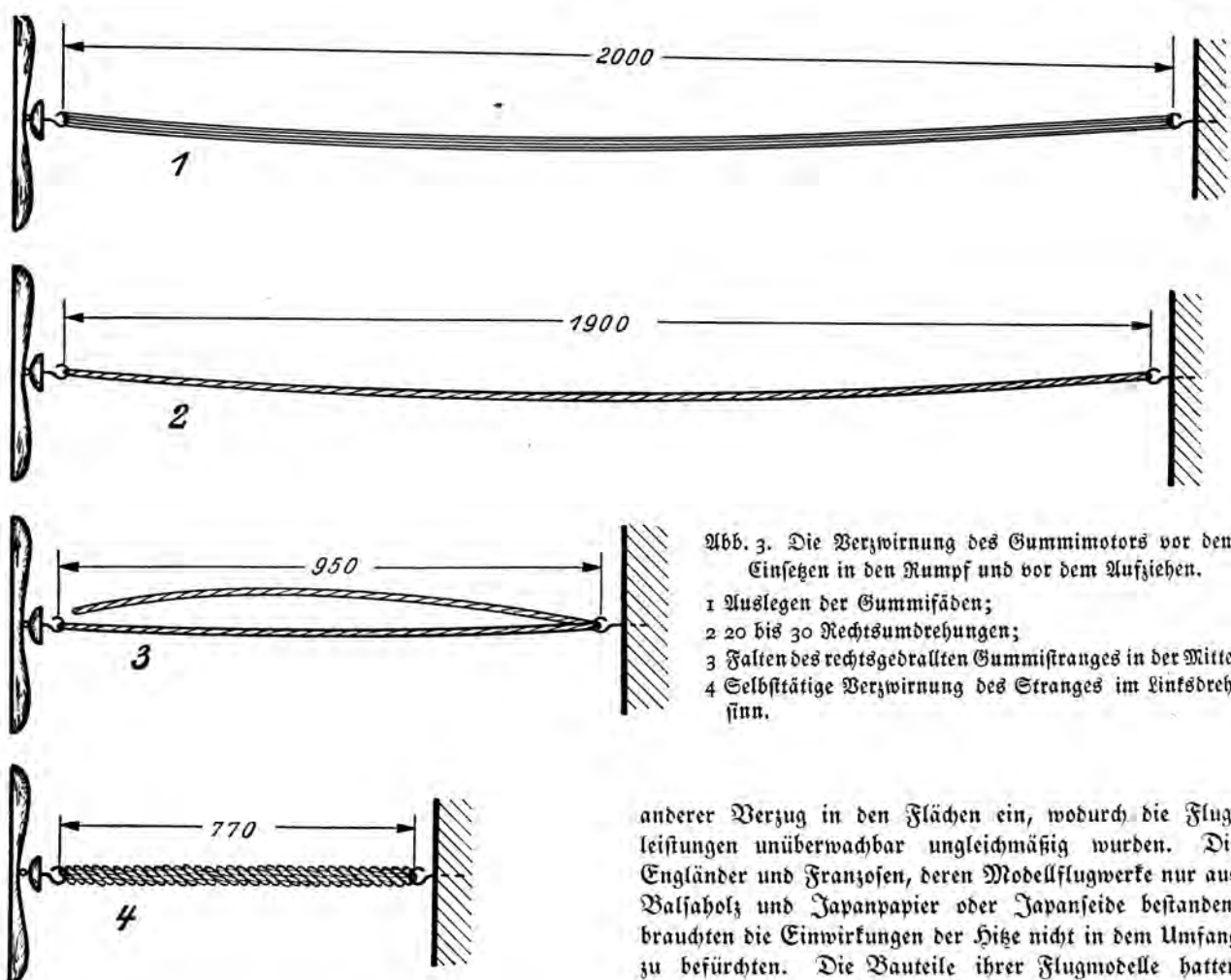


Abb. 3. Die Verzwirnung des Gummimotors vor dem Einsetzen in den Kumpf und vor dem Aufziehen.

- 1 Auslegen der Gummifäden;
- 2 20 bis 30 Rechtsumdrehungen;
- 3 Falten des rechtsgedrehten Gummistranges in der Mitte;
- 4 Selbsttätige Verzwirnung des Stranges im Linksdreh-sinn.

anderer Verzug in den Flächen ein, wodurch die Flugleistungen unüberwahrbar ungleichmäßig wurden. Die Engländer und Franzosen, deren Modellflugwerke nur aus Balsaholz und Japanpapier oder Japanseide bestanden, brauchten die Einwirkungen der Hitze nicht in dem Umfang zu befürchten. Die Bauteile ihrer Flugmodelle hatten durch die Verwendung von Balsaholz größere Abmessun-

jugoslawischen Modelle wiesen eine Unterteilung des Gummimotors in zwei oder sogar drei Stränge auf. Um den Vorgang des Aufziehens jedes Einzelstranges kurz zu halten, benutzten die jugoslawischen Modellflieger eine elektrisch angetriebene Aufziehmaschine. Zu diesem Zweck war bis zur Startstelle ein elektrisches Kabel gelegt worden. Abb. 5 zeigt die Benutzung dieser neuartigen Aufziehvorrichtung, die nur den einen Fehler aufweisen dürfte, daß der aufziehende Modellflieger kein Gefühl dafür hat, wann die Zerreißgrenze des Gummistranges erreicht ist.

#### Erfahrungen für künftige Wettbewerbe

Der Wettbewerb in Ljubljana fand bei bestem Wetter und einer Temperatur von etwa  $40^{\circ}$  im Schatten statt. Die große Hitze verursachte bei fast allen Modellen ein mehr oder weniger starkes Verziehen der Flügel und Leitwerke. Leider waren die deutschen Modelle hiervon besonders schwer betroffen. Der Grund lag darin, daß alle Teile bei vorwiegender Verwendung deutscher Baustoffe (Holme, Rippen und Spanten) im Querschnitt schwach bemessen waren, um das Fluggewicht weitest gehend gering zu halten. Einen wesentlichen Anteil an der Festigkeit des Modells mußte die Bespannung übernehmen. Bei der großen Hitze arbeitete das Bespannpapier (besonders das Diplompapier). Mitunter trat von Flug zu Flug ein

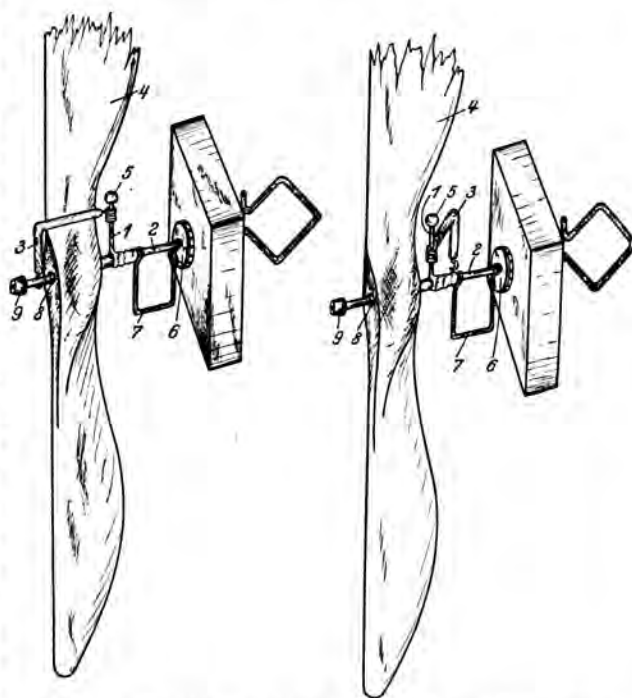


Abb. 4. Französischer Luftschraubenfreilauf, links in Mitnehmer, rechts in Freilaufstellung.

gen und wiesen damit größere Widerstandsfähigkeit gegen Verzugsbeanspruchungen auf. Es kam ferner hinzu, daß Japanpapier ohnehin gegen Hitze verhältnismäßig unempfindlich ist.

Diese vorgenannten Beobachtungen und Erfahrungen werden dazu führen müssen, daß die allgemeinen Bestimmungen für unsere Reichswettbewerbe eine Erweiterung erfahren. In Zukunft werden voraussichtlich in einer besonderen Klasse solche Flugmodelle zugelassen werden, die nach der FAI-Formel<sup>1)</sup> gebaut sind und für die keinerlei Beschränkung in der Wahl der Baustoffe zutrifft. Nur dann erhalten unsere deutschen Modellflieger Gelegenheit, auf breiter Grundlage Erfahrungen zu sammeln und mit gleichen Kräften und gleichen Aussichten mit den Mannschaften anderer Nationen in Wettstreit zu treten.

Für alle anderen Klassen bleibt selbstverständlich die Bestimmung der ausschließlichen Verwendung deutscher Baustoffe bestehen.

### Ein Lob der jugoslawischen Organisation

Auch in anderer Hinsicht konnten alle Wettbewerbsteilnehmer mit wertvollen Erfahrungen bereichert in ihre Heimat zurückkehren. Der Veranstalter hatte für die Durchführung des Wettbewerbes eine äußerst feingliedrige, alle Einzelheiten erfassende Organisation eingeseht. Nach dem Überschreiten der Grenze fiel den Wettbewerbsteilnehmern nur noch die eine Sorge zu, die Starts ihrer Flugmodelle auszuführen. Alle Fragen des Transportes der Modelle, der Unterbringung und Verpflegung, der



Abb. 6. Signalisierungstafeln zur Anzeige des jeweiligen Modells.

Fahrten zum und vom Fluggelände waren durch wohl-durchdachte Vorbereitungen gelöst.

Hervorgehoben sei die besondere Art, in der die Starts der Flugmodelle den Teilnehmern und Zuschauern angekündigt wurden: neben der Startbahn war, wie auf Abb. 6 ersichtlich, ein Gestell aufgebaut, an dem Signalisierungstafeln emporgezogen wurden. Sollte z. B. das deutsche Modell Nr. 4 starten, erschien ein großes D auf einer Tafel, an der gleichzeitig eine Hakenkreuzflagge flatterte. Neben dem D kam die Zahl 4 zum Vorschein. Der Start jedes Modells jeder Nation wurde auf diese Weise angekündigt. Die Teilnehmer auf einem sich entfernt von der Startstelle befindenden Beobachtungsturm wußten somit in jedem Augenblick, welches Modell sich in der Luft befand und welches gestartet werden sollte.

Abschließend sei eine weitere Tatsache hervorgehoben, die allen Wettbewerbsteilnehmern unvergeßlich bleiben wird. Der Veranstalter hatte es sich nicht nur zur Aufgabe gemacht, den ausländischen Gästen einige spannende und frohe Wettbewerbstunden zu bereiten, sondern auch dafür Sorge getragen, daß alle das Wettbewerbsland und seine Bewohner einmal näher kennenlernen konnten. Aus diesem Grunde beschränkte sich der Aufenthalt in Jugoslawien auch nicht auf ein oder zwei Tage. Er war auf beinahe eine ganze Woche ausgedehnt. In den Zeiten außerhalb der Wettbewerbstunden wurden Autobusausflüge zu den schönsten Stellen des Landes und zu Badeorten unternommen. Niemand der Wettbewerber brauchte zur Teilnahme an diesen Annehmlichkeiten jemals in die eigene Geldtasche zu greifen.

Bilder (4): Alexander



Abb. 5. Elektrische Aufziehmaschine für den Gummimotor jugoslawischer Modellflieger.

<sup>1)</sup> Formel für den Bau solcher Flugmodelle, die nach den Bestimmungen der „Fédération Aéronautique Internationale (FAI)“ für die Aufstellung internationaler Flugmodellwettkämpfe zugelassen sind.

**Wichtige Mitteilung für alle Leser.** Ein von verschiedenen Seiten der Schriftleitung gegenüber geäußelter Wunsch ist in Erfüllung gegangen: die Zeitschrift „Modellflug“ kann nunmehr auch durch den Buchhandel oder die Post bezogen werden, wobei es nicht erforderlich ist, daß der Bezieher dem NS-Fliegerkorps angehört. Der Preis der auf diesem Wege bezogenen Zeitschrift „Modellflug“ stellt sich auf 1,50 RM je Vierteljahresbezug oder 0,60 RM bei Einzelheftbestellungen. Auch alle bisherigen Hefte des „Modellflug“ (auch des Jahrganges 1936/37) können, solange der Vorrat reicht, auf dem vorgenannten Wege nachbestellt werden. Die nachbezogenen Hefte sind nur zum Einzelpreise lieferbar.

# Der Internationale Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle um den Wakefield-Pokal in Paris

Von Horst Winkler

Die gemeinsamen Bestrebungen des NS-Fliegerkorps, der Hitlerjugend (Modellflugarbeitsgemeinschaften des Deutschen Jungvolks) und der allgemeinbildenden Schulen (Erlaß RU III. 10) gehen in der Pflege des Flugmodellbaues dahin, aus der modellbauenden Jugend den Nachwuchs für unsere Luftwaffe, Luftfahrtindustrie, -forschung und -wissenschaft zu schöpfen. Angesichts dieser rein nationalen Aufgaben mag es manchem Modellflieger verwunderlich erscheinen, daß sich Deutschland bzw. das NS-Fliegerkorps seit nunmehr etwa zwei Jahren auch an internationalen Modellflugveranstaltungen beteiligt. Die Begründung ist recht einfach: Es sind in erster Linie wiederum nationale Aufgaben:

Der Modellflugport hat in Deutschland, Dank der Zusammenarbeit der einleitend genannten Stellen in der Breiten- und Spitzenentwicklung einen Aufstieg genommen, der im gesamten Ausland ungeteilte Bewunderung findet. Wenn z. B. ein Modellflugverein im Ausland versucht, durch einen Pressebericht neue Mitglieder zu werben, so werden zur Unterstreichung der Werte des Modellbaues und -fluges die Modellflugportverhältnisse in Deutschland als Beispiel herausgestellt. Es wird dann angegeben, daß der Flugmodellbau bei uns weitest gehende behördliche Förderung erhalte. Die ausländischen Modellflugverbände betrachten es ferner als große Ehre, wenn an einer international aufgezogenen Modellflugportveranstaltung ihres Landes auch eine deutsche Abordnung teilnimmt. Sie geben weiter unumwunden zu, daß die Technik des Baues und Fluges von Segelflugmodellen einen rein deutschen Ursprung hat, daß sie dieser Technik nichts Gleichwertiges gegenüberzusetzen haben, sondern sie dieselbe zur Förderung der eigenen Bestrebungen nur unverändert übernehmen können<sup>1)</sup>.

Aus all diesen Tatsachen geht hervor, daß der Modellflugport für uns einen weiteren nationalen Wert besitzt: er fördert das Ansehen Deutschlands im Ausland. Warum wir auf diese Förderung Wert legen bzw. warum Deutschland die Freundschaft mit anderen Nationen sucht, kann nicht Gegenstand von Erörterungen in dieser Zeitschrift sein. Es sei nur festgestellt, daß jeder deutsche Modellflieger, der sein Flugmodell auf einem internationalen Wettbewerb startet, nationale Aufgaben zu erfüllen hat: Er gibt dem Ausland Aufklärung über das heutige Deutschland, er trägt dazu bei, die Achtung vor Deutschland und seinen Leistungen zu steigern, er hilft mit, der Idee des Nationalsozialismus neue Freunde zuzuführen.

Der Einsatz deutscher Modellflieger auf internationalen Flugmodellwettbewerben hat aber auch noch andere Ziele. Jede Technik ist an mathematische, physikalische bzw. chemische Gesetze gebunden. Die praktische Verwertung dieser Gesetze ist, sofern ihre Formeln nicht seitens ihres Entdeckers geheimgehalten werden, international. Die internationale Modellflugtechnik hat ihren heutigen Hochstand nur dadurch erreichen können, daß hinsichtlich der Weitergabe technischer Neuerungen unter den Modellfliegern aller Nationen größte Offenheit herrschte. Jeder konnte von jedem lernen. Der Förderung dieses Erfahrungsaustausches, der sich sowohl auf technische als auf

<sup>1)</sup> Der bekannte Luftfahrtverlag E. J. E. Völkmann Nachf. E. Witte, Berlin-Charlottenburg 2, teilt der Schriftleitung auf Anfrage mit, daß etwa 15 bis 20 vH aller Schrifttumserzeugnisse auf dem Gebiet des Modellflugportes in das Ausland wandern. Vor etwa zwei Jahren habe dieser Hundertsatz bei 30 gelegen. Der Rückgang des Auslandsgeschäftes sei darauf zurückzuführen, daß das Ausland begonnen habe, nach deutschem Vorbild eine eigene Literatur im Modellflugport zu schaffen.

Abb. 1. Die deutsche Mannschaft und ihre Begleiter auf dem Flugplatz Guyancourt bei Paris.

Von links nach rechts: Schröter (Mannschaftsführer), Lauenburg/Elbe; Schmidtberg, Frankfurt/Main; Menzel, Dresden; Klose, Dresden; Mittelsaedt, Darmstadt; Eisermann, Breslau; Lippmann, Dresden; Bengsch (Sportleitung), Berlin; Alexander (Mannschaftsführer), Berlin; Winkler (Berichterstattung), Berlin.





organisatorische Fragen beläuft, dienen die internationalen Flugmodellwettbewerbe. Daß dabei gleichzeitig um Siege gerungen wird, ist von untergeordneter Bedeutung; denn Wettbewerbs-siege werden im Modellflug-sport in den meisten Fällen doch nur vom Zufall entschieden.

Am 29. Juli reiste eine aus sechs Modellfliegern und vier Begleitern bestehende deutsche Mannschaft nach Paris ab, um am 31. Juli auf dem Internationalen Wettbewerb um den Wakefield-Pokal die deutschen Farben zu vertreten (vgl. Abb. 1).



Abb. 2. Jede Mannschaft verfügte über einen eingezäunten Platz zum Abstellen der Flugmodelle.

### Der Wettbewerb und seine Rahmenveranstaltungen

Das französische Luftfahrtministerium hatte die Organisation des Wettbewerbes dem Comité Français des Modèles Réduits D'Avions anvertraut, deren Präsident, der Kriegsfieger Wibault und Generalsekretär Guillet Gäste unseres letzten Reichswettbewerbes auf der Wasserkuppe gewesen sind.

Am Vormittag des Sonnabends wurde allen Teilnehmern und Gästen des Wettbewerbes in dem Sonder-vorführungsraum eines großen Kinos in Paris ein Film aus dem Schaffen des genannten französischen Modellflugverbandes vorgeführt. Der Film zeigte ähnlich dem von der Reichsstelle für den Unterrichtsfilm über den Bau des deutschen Einheits-Segelflugmodells herausgegebenen den Werdegang eines französischen Anfänger-Motorflugmodells vom Lesen des Bauplanes bis zum Einfliegen und Starten des fertigen Flugmodells. Weitere Filme über den französischen Segel- und Motorflugsport und über wissenschaftliche Arbeiten in der bedeutendsten französischen Versuchsanstalt für Luftfahrt beendeten die Veranstaltung.

Größte Beachtung fand zweifellos der letztgenannte Film, denn er gab mit seinen Darstellungen des größten französischen Windkanals, der eine Meßbreite von etwa 23 und eine Höhe von etwa 16 m besitzt, einen lehrreichen Einblick in die französische Luftfahrtforschung.

Am Nachmittag fand in den Räumen des Aero-Clubs von Frankreich die Bauprüfung der Flugmodelle statt, die sich insbesondere auf die Feststellung des bei allen Flugmodellen auf gleiche Größe festgesetzten Tragflügelinhaltes und der Einhaltung des Mindestfluggewichtes von 226 g bezog. An die Bauprüfung schloß sich eine Begrüßung und Vorstellung der Mannschaften aller Nationen an. Es ergab sich für den Wettbewerb am kommenden Tag folgendes Beteiligungsbild:

Amerika (Vereinigte Staaten) . . . . .	6 Flugmodelle
Australien . . . . .	1 "
Belgien . . . . .	5 "
<hr/>	
	12 Flugmodelle

Übertrag . . . . .	12 Flugmodelle
Kanada . . . . .	5 "
Deutschland . . . . .	6 "
England . . . . .	6 "
Frankreich . . . . .	6 "
Holland . . . . .	6 "
Norwegen . . . . .	3 "
Polen . . . . .	6 "
Schweden . . . . .	6 "
Schweiz . . . . .	1 "
Südafrika . . . . .	3 "
Tschechoslowakei . . . . .	6 "

Zusammen 66 Flugmodelle

Gemäß der Ausschreibung für den Wakefield-Pokal-Wettbewerb war es möglich, daß eine Nation nur die Flugmodelle zum Wettbewerb schickte und sie dort durch Vertreter starten ließ. Die Nationen Australien, Kanada und Südafrika hatten von dieser Bestimmung Gebrauch



Abb. 3.  
Aufstieg eines  
Wetterballons.

gemacht. Ihre Flugmodelle wurden am nächsten Tage durch französische und englische Modellflieger gestartet.

Die Begrüßungsfeierlichkeiten fanden ihren Höhepunkt in dem Eintreffen eines Telegramms des Pokalstifters, Lord Wakefield of Hythe, an den Führer der englischen Mannschaft, Dr. Thurston, das in englischer, französischer und deutscher Sprache verlesen wurde:

„Wenn ich auch hoffe, daß die britische Mannschaft glücklich abschneiden möge, so ist es doch wichtiger, daß das Treffen ein solches werden möge, bei dem internationaler Verständigungswille und internationale Freundschaft vorherrschen.

Übermitteln Sie bitte dem Comité Français des Modèles Réduits d'Avions meine dankbare Anerkennung für ihre Gastfreundschaft und meine wärmsten Wünsche für ein frohes und erfolgreiches Treffen.

Herzlichste Grüße den Mitgliedern der britischen Abordnung.  
Wakefield of Hythe.“

Bei strahlender Sonne, die — man möchte sagen — unbarmherzig auf die Flugmodelle und ihre Starter herabbrannte, nahm am Sonntag, dem 31. Juli, der



Abb. 4. Start des Flugmodells des Amerikaners Cahill zum Siegerflug des Wettbewerbes.

Wettbewerb seinen Anfang und Verlauf. Die Teilnehmer aller Nationen waren am Morgen mit Sonderomnibussen zu dem etwa 30 km von Paris entfernt liegenden Flugplatz Guyancourt hinausgefahren worden. Jeder Nation stand dort ein durch Pflocke und Seile umzäunter Platz zur Abstellung der Flugmodelle und Ausbesserung etwaiger eintretender Beschädigungen zur Verfügung. Abb. 2 zeigt den für Deutschland vorgesehenen Platz. Im Hintergrund ein Pariser Omnibus.

Wie beim vorjährigen Wettbewerb in London, so fand auch beim diesjährigen der Start der Flugmodelle auf einer einfachen, durch Sperrholzplatten gebildeten Unterlage statt, die je nach der herrschenden Windrichtung verstellt werden konnte. Dieses Verstellen wurde jedoch nur selten erforderlich. Der genau senkrecht erfolgende Aufstieg zweier kleiner Wetterballone (Abb. 3) erwies, daß in den ersten Wettbewerbstunden völlige Windstille herrschte. Wenn einmal ein Windstoß auftrat, so war dieser nur durch ein in der Nähe stattgefundenes Ablösen einer Thermikblase entstanden.

Angeichts dieser Wetterlage stand es von vornherein fest, daß der Wettbewerbsflug nur vom Zufall, d. h. vom



Abb. 5.  
Der glückliche  
Gewinner Cahill  
(Vereinigte Staaten  
von Nordamerika).

„thermischen Anschluß“ abhängig sein konnte, und dieses Spiel mit dem Zufall löste beim Start jedes Modells eine neue Spannung aus. Zuerst lag England mit einem Zehnminutenflug an der Spitze. Bald wurde seine Spitzenstellung von Kanada mit über 14 min abgelöst. Auf Kanada folgten Schweden mit 17 und später die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit 33 min.

Auch Deutschland hatte eine Zeitlang gute Siegesaussichten. Das Flugmodell von Klose, Dresden, erreichte in einer Thermikblase eine Zeit von 18 min, nach der es in einer Höhe von 1800 m am Himmel verschwand, um kurz darauf wieder gesehen zu werden und nach einer Gesamtflugdauer von 27 min hinter einem entfernten Dorf kurz vor der Landung erneut aus dem Blickfeld verlorenzugehen. Nach den Wettbewerbsbestimmungen wurde leider nur die Zeit von 18 min gewertet.

Da das Modell jedoch erst seinen ersten Flug vollendet hatte und nur die Durchschnittszeit aus drei Flügen den Sieg entscheiden konnte, waren wir alle noch guter Hoffnung. Doch bald sollte die Tragik dieses Modellfluges



Abb. 6.  
Der vorjährige  
Gewinner des  
Wakefield-  
Pokales, der  
Franzose Fillon  
(rechts).



Abb. 7. Flugmodell mit Einblattluftschraube eines Belgiers.

offenbar werden. Trotz mehrstündigen Suchens an dem mutmaßlichen Landeort und trotz Einsatzes eines besondern Suchflugzeuges konnte das Modell nicht wiedergefunden werden.

Am Nachmittag ließen die thermischen Einwirkungen auf die Flugleistungen der Modelle merklich nach. Auch Cahill, USA., konnte mit seinem Flugmodell, das übrigens durchaus nicht als eines der aerodynamisch und technisch hochwertigsten anzusprechen war, nach dem 33-Minutenflug nur noch zwei unbedeutende Flüge zeigen. Trotzdem sollte der erste Flug seines Modells (Abb. 4) den Wettbewerbsieg entschieden haben.

Kurz vor Abfahrt aller Omnibusse nach Paris wurden der Wettbewerbsieger und die ihm leistungsmäßig unmittelbar folgenden Nationen ausgerufen:

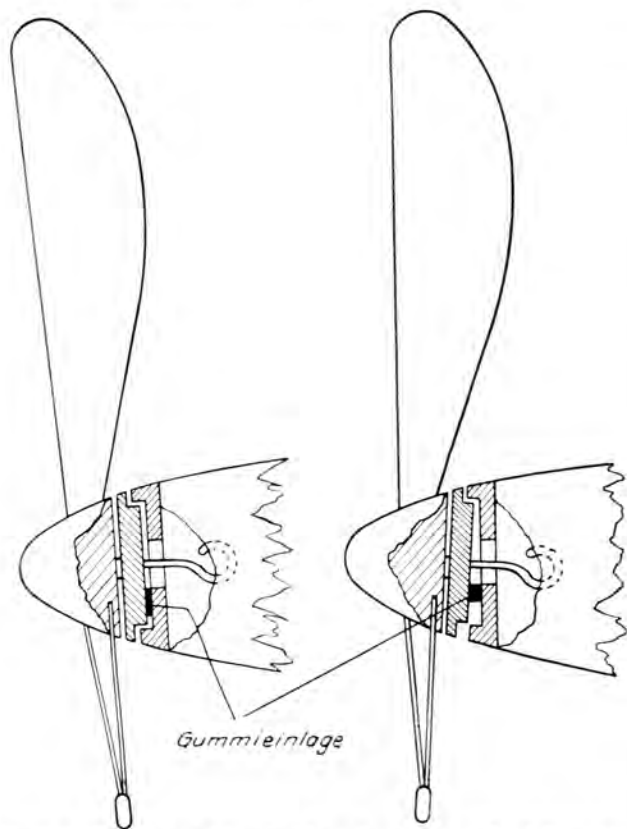


Abb. 8. Schnitt durch das Luftschraubenlager zur Darstellung der Verstellvorrichtung für den Luftschraubenzug.

Sieger und Gewinner des Wakefield-Pokals: Vereinigte Staaten von Nordamerika, Modell von Cahill,

zweitbeste Leistung: Frankreich, Modell von Bougueret, drittbeste Leistung: Deutschland, Modell von Klose, viertbeste Leistung: Schweden, fünftbeste Leistung: England, sechstbeste Leistung: Kanada.

Abb. 5 zeigt den Gewinner des Pokals, den Amerikaner Cahill. Dem vorjährigen Gewinner, dem Franzosen Gillon (Abb. 6), blieb das Glück längerer Flüge versagt, obwohl sein Flugmodell als eines der sauberst gebauten des Wettbewerbes bezeichnet werden konnte.

Der Abend des Wettbewerbsieges versammelte alle Teilnehmer zu einem von der Wettbewerbsleitung veranstalteten Festessen im großen Saal des Palais d'Orsay in Paris. Die Führer aller Abordnungen hatten nach erfolgter Übergabe des Pokals an die amerikanische Mannschaft Gelegenheit, einige Dankes- und Abschiedsworte an die Wettbewerbsleitung zu richten.



Abb. 9. Engl. Modell m. rückklappbaren Luftschraubenblättern.

Die aufmerksame Verfolgung des Verlaufes des Wettbewerbes und seiner Rahmenveranstaltungen dürfte allen Teilnehmern Gelegenheit gegeben haben, organisatorische Erfahrungen zu sammeln. Diese Erfahrungen sind für alle Nationen wichtig, die später ebenfalls einmal einen internationalen Flugmodellwettbewerb veranstalten wollen. Jede Nation hat den Wunsch, den Gastnationen nicht nur eine wohl vorbereitete Wettbewerbsorganisation zur Verfügung zu stellen, sondern auch sonst einen frohen Aufenthalt im eigenen Lande zu verschaffen.

#### Die Auslese technischer Neuerungen

Aus der Auslese technischer Neuerungen seien wegen des beschränkten Raumes in dieser Zeitschrift nur die besonders bedeutungsvoll erscheinenden hier wiedergegeben.

Größtes Aufsehen dürfte zweifellos das mit einer Einblattluftschraube ausgerüstete Triebwerk des Belgiers Van Wymerich hervorgerufen haben. Abb. 7 zeigt das vollständige Flugmodell. Das nur einseitig vorhandene Blatt der Luftschraube unterscheidet sich von den Blättern üblicher Luftschrauben nur durch eine etwas größere Blattbreite. Zum Ausgleich des Blattgewichtes befindet sich





Abb. 10.

Schnitt durch die Luftschraubennabe.

auf der Seite des fehlenden Blattes ein an zwei Drahthebelarmen befestigtes Bleigewicht. Die Luftschraube ist dadurch ausgewuchtet und gewährt einen völlig schwingungsfreien Motorablauf. Van Wymerich erklärt, daß

nach seinen Beobachtungen die Einblattluftschraube dem Flugmodell einen viel schnelleren Start und steileren Steigflug verschaffe als die übliche Zweiblattluftschraube.

Die Leistungen des Flugmodells standen zu diesen Angaben keineswegs in Widerspruch. Ohne Einfluß durch thermische Aufwinde erreichte das Flugmodell Durchschnittsdauerflüge von über  $2\frac{1}{2}$  min.

Das Triebwerk dieses Flugmodells wies ferner eine weitere bemerkenswerte technische Neuerung auf. Es war mit einer auf äußerst einfache Weise durchgeführten Verstellvorrichtung für den Luftschraubenzug ausgerüstet. Bekanntlich hat der übliche Verdrehungsgummimotor die Eigenschaft, daß die auf die Luftschraube übertragene Energie ständig abnimmt. Die kurz nach dem Start besonders starke Leistungsabgabe bringt das Modell, sofern



Abb. 11. Amerikanische Aufziehvorrichtung für den Gummimotor.

nicht Gegenmaßnahmen getroffen werden, sehr leicht in die Gefahr einer überzogenen Fluglage. Die Gegenmaßnahmen beruhen nun in den meisten Fällen darin, die Zugrichtung der Luftschraube nicht parallel zur Flugmodell-Längsachse, sondern etwas nach unten geneigt einzustellen. Hieraus ergibt sich jedoch wieder der Nachteil, daß nach einem bestimmten Rückgang der Umdrehungsgeschwindigkeit die negative Einstellung der Luftschraubenzugrichtung nicht nur mehr unnötig ist, sondern sich für den Höhen-gewinn des Flugmodells sogar schädlich auswirkt.

Der Aufbau und die Wirkungsweise der von Van Wymerich erdachten Vorrichtung zum Einstellen der Zugrichtung der Luftschraube auf die Energieabgabe des Triebwerkes gehen aus Abb. 8 hervor. Links ist die Stellung der Luftschraube beim Start dargestellt, rechts bei halb abgelaufenem Gummimotor. Die sich zwischen dem Luft-



Abb. 12. Kanadische Tragflügelbefestigung.

schraubenlagerkloß und dem Rumpfspitzenkloß befindende Gummieinlage (aus vier mittels Gummilösung untereinander und mit dem Rumpfkopf verleimten, parallel zueinander liegenden Fahrradventil-Gummischlauchstückchen) wird beim Start durch die Zugspannung des gedrahten Gummimotors fest zusammengeedrückt und gibt der Luftschraube eine flach nach unten eingestellte Zugrichtung. Mit fortschreitendem Ablauf des Motors läßt dessen Zugspannung nach. Die Gummieinlage dehnt sich wieder in Richtung der Längsachse aus und verändert die Stellung der Luftschraube in der dargestellten Weise.

Eine ebenfalls stark beachtete Neuerung der Luftschraubenausführung konnte an dem englischen Flugmodell der Abb. 9 festgestellt werden. Die Blätter der Luftschraube waren mit der Luftschraubennabe gelenkig verbunden. Sie klappten bei Stillstand des Motors durch den Flugwind nach hinten und legten sich an die Rumpfsseiten. Ein großer Teil ihres Luftwiderstandes fiel somit fort, wodurch das Flugmodell einen besseren Gleitwinkel erhalten sollte. Abb. 10 zeigt einen Schnitt durch die Luftschraubennabe.

Eine Schleifmaschine für den Hausbedarf kann nicht nur zum Messer- und Scherenschleifen benutzt werden, sondern auch als Aufziehmaschine für den Gummimotor dienen. Diese Tatsache wurde von amerikanischen Modellfliegern vorgeführt. Auf Abb. 11 ist die fertige Aufzieh-

vorrichtung dargestellt. Der Fuß des aufziehenden Modellfliegers lastet auf dem Tritt des Brettgestells, an dem die Schleifmaschine befestigt ist, und gibt dem Gesamtgerät einen festen Stand.

Endlich soll eine neuartige kanadische Tragflügelbefestigung besprochen werden. Diese ist auf der Abb. 12 zu sehen und kommt nur bei Rümpfen mit rundem oder ovalem Querschnitt oder mit abgerundeter Oberseite zur Anwendung. Sie ermöglicht es, den Tragflügel zur Weg-

trimmung etwaiger Kopf- oder Schwanzlastigkeitsmomente beliebig nach vorn bzw. hinten zu verschieben. Wie der Rohbau des Gesamtflugwerkes, so ist auch der mit dem Flügel fest verbundene Baldachin ganz aus Balsaholz gefertigt. Als Nachteil der Befestigung muß angesehen werden, daß die beiden sich um den Rumpf ziehenden Befestigungsgummibänder, wovon auf der Abb. 12 nur das hintere sichtbar ist, im freien Flugwind liegen und schädlichen Luftwiderstand erzeugen.

Bilder (5): Archiv „Modellflug“;  
(5): Alexander

# Mal Werkzeug beiseite !



Wie sich der Zeichner Singhofen die Flüge akustisch ferngesteuerter Flugmodelle vorstellt



## Zwei internationale Flugmodellwettbewerbe im September

Wettbewerb für Segelflugmodelle in Belgien und Wettbewerb für Motorflugmodelle in Schweden

Die Reihe der in diesem Jahre in Europa durchgeführten internationalen Flugmodellwettbewerbe scheint gar nicht abreißen zu wollen. So finden im Monat September zwei weitere internationale Flugmodellwettbewerbe statt, zu denen das NS-Fliegerkorps eine Beteiligung deutscher Modellflieger bereits zugesagt hat, der Wettbewerb für Segelflugmodelle um den Großen Preis von Belgien am 4. September auf der Hochebene Frasnes lez Couvin, Flugplatz Rops, und der Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle um den Wanderpreis des Norsk Aero Klubb am 21. September in Kjeller bei Oslo.

Die nach Belgien zu entsendende deutsche Mannschaft setzt sich aus folgenden Modellfliegern zusammen:

NSFK-Truppführer Hans Adenau, Dortmund; Hitlerjunge Karl Hunold, Hoya an der Weser; Hitlerjunge Arthur Oswald, Stuttgart; Hitlerjunge Günther Sult, Königsberg; Hitlerjunge Gotthard Thiele, Dresden, und Hitlerjunge Karl Wulf, Hildesheim.

Die Namen der in Schweden startenden Modellflieger standen bei Redaktionsschluss dieses Heftes noch nicht fest.

Über den Ausgang beider Wettbewerbe erscheinen in den nächsten Heften des „Modellflug“ Berichte.

## Gleitflugmodelle für Schulungszwecke

Zur Einführung in die Meco-Metallbauweise

Von Otto Wernicke, Schmalkalden

Die praktische und theoretische Ausbildung eines jungen Anfängers im Flugmodellbau ist erfahrungsgemäß nur dann von Erfolg begleitet, wenn der Werdegang vom Einfachen zum Schwierigen eingehalten wird. Diese Tatsache trifft im besonderen für die Meco-Metallbauweise zu. Es hat sich bei verschiedenen Ausbildungslehrgängen im Metallflugmodellbau herausgestellt, daß es nicht ratsam ist, den Metallmodellbauanfänger sofort mit dem Bau größerer Metallflugmodelle, wofür bereits Baupläne vorliegen<sup>1)</sup>, zu beauftragen. Weit zweckmäßiger ist es, ihn zunächst unter Heranziehung besonderer Übungen mit der Handhabung der verschiedenen Werkzeuge vertraut zu machen. Die Übungen können z. B. darin bestehen, daß Abfallstücke der Meco-Profilbänder besonders zugeschnitten, gebogen, abgekantet, gelocht und genietet werden. Um diesen Übungen außer dem Zweck der Schulung der Handfertigkeit gleichzeitig das Ziel der Schaffung eines praktischen Fluggerätes zu geben, habe ich verschiedene kleine Flugmodelle entwickelt, die sich lediglich aus einigen



Abb. 2. Normalflugmodell.

Meco-Profilbändern und mittelstarkem Zeichenkarton zusammenzusetzen und zu deren Herstellung keine besonderen handwerklichen Fähigkeiten vorausgesetzt werden.

Diese Metallflugmodelle sollen nachstehend in Bauplan und Baubeschreibung veröffentlicht werden. Es sei dabei vorausgeschickt, daß es sich bei der Anwendung der Mehrzahl für das Wort „Metallflugmodell“ in Wirklichkeit nur um die Herstellung der auf Abb. 1 gezeigten Flugmodell-einzelteile handelt. Aus diesen Teilen lassen sich nacheinander vier verschiedene Flugmodellmuster, das Normalflugmodell der Abb. 2, ein schwanzloses Flugmodell (Tragflügel auf Abb. 1), das Entenflugmodell der Abb. 3 und das Tandemflugmodell der Abb. 4 herstellen.

Die Flugmodelle dienen dem Modellbaulehrer nicht nur zur Einführung in die Praxis der Meco-Metallbauweise, er kann sie darüber hinaus auch als Vorführungsgeräte im theoretischen Unterricht benutzen. Es lassen sich mit ihnen die Unterschiede der Auftriebsverteilung und der Stabilitätsgesetze bei den verschiedenen Flugzeugmustern praktisch zeigen und erklären.

<sup>1)</sup> Baupläne des Verlages E. J. E. Woldmann Nachf., Berlin-Charlottenburg 2: Segelflugmodelle „Winkler-Junior“, „Morik“ und „Der Große Winkler“ und Bauplan des Verlages Delius Klasing & Co., Berlin: Segelflugmodell „Metallbaby“.



Abb. 1. Einzelteile der Gleitflugmodelle.





Abb. 3. Entenflugmodell.

## Der Bau der Gleitflugmodelle

(Bauzeichnung auf eingestricheltem Bauplan)

### Allgemeines

Das zum Bau der Flugmodelle benötigte Leichtmetall ist als Meco-Profilband im Fachhandel erhältlich. Die in Frage kommenden Profile und die zu beschaffenden Mengen jedes Profilbandes ergeben sich aus der nachstehenden Meco-Werkstoffzusammenstellung:

Profilband Nr. 5 a = 1050 mm,

Profilband Nr. 7 = 430 mm,

Profilband Nr. 12 = 292 mm.

Über das Aussehen der verschiedenen Profile unterrichtet die Abb. 5.

Bei der Beschaffung des Zeichenkartons zur Herstellung der Leitwerk- und Tragflügelflächen ist nach mittelfestem zu fragen. Dieser besitzt die Dicke von etwa 0,25 mm.

Zur Herstellung der Verbindungen der Flugmodelleinteile werden 1,8 mm starke und 3,5 mm lange Aluminiumnieten und Unterlegscheiben aus Leichtmetall in einer Stärke von 0,2 und einem Durchmesser von 5 mm benötigt. Die Unterlegscheiben sind aus Abfällen der Meco-Profilbänder selbst herstellbar.

Folgende Werkzeuge müssen vorliegen: ein Bleistift, ein Maßstab, ein Zirkel, eine Meco-Blechschere, eine Loch- und Nietzange „Konstruktor“ oder eine Lochzange und eine Nietzange „Konstruktor-Junior“, eine Meco-Abkant- oder eine Flachzange, eine Meco-Rillenzange und eine Papierschere.

Auf der im Maßstab 1:1 gezeichneten Übersichtszeichnung ist nur das normale Gleitflugmodell dargestellt. Aus den Einzelteilen dieses Flugmodells, deren Zeichnungen sich auf dem Sammelblatt I befinden, lassen sich auch das schwanzlose und das Entenflugmodell herstellen. Das Sammelblatt I weist gleichzeitig die Zeichnung eines zusätzlichen Tragflügels auf, der zur Herstellung des Tandemflugmodells benötigt wird.

Die kleinen, zwischen den Maßstäben der Bauzeichnung befindlichen Zahlen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des betreffenden Teiles zum Vergleich mit der Stückliste (auf der Übersichtszeichnung) und der Baubeschreibung.



Abb. 4. Tandemflugmodell.

### Zuschneiden sämtlicher Metallteile für das Normalflugmodell

Das Normalflugmodell setzt sich aus den Teilen 1 bis 13 zusammen. Wir beginnen seinen Bau mit dem Ablängen und Richten seiner Metallteile 1 bis 6.

An dem als Nasenholm 1 auf richtige Länge zugeschnittenen Profilband Nr. 5 a wird zunächst mit der Abkantzange, der Flachzange oder einem Schraubstock die eine Seite der Abrollung flachgedrückt. Die flachgedrückte Abrollung beschneiden wir mit Hilfe der Meco-Blechschere in der Weise, daß die Gesamtbreite des restlichen Profilbandes bei 6,5 mm zu liegen kommt. Nach den Bandenden zu ist die auf Sammelblatt I dargestellte Verjüngung bzw. Zuspitzung vorzunehmen.

Um dem zugeschnittenen Profilband die vorgeschriebene V- und Pfeilform geben zu können, beachten wir den nachstehend beschriebenen Arbeitsgang: Wir bringen genau in der Längsmitte des Profilbandes unmittelbar neben der stehengebliebenen Abrollung mit der Meco-Lochzange ein 2 mm starkes Loch an. Ein einfacher Schnitt mit der Meco-Blechschere trennt an der Lochung den stehengebliebenen Flansch durch. Nunmehr ist es durch einfachen Daumendruck möglich, dem Nasenholm 1 Pfeil- und V-Form zu geben.

Genau die gleichen Arbeitsvorgänge wie beim Nasenholm 1 des Tragflügels treten beim Nasenholm 2 des Höhenleitwerkes auf. Es sei nur bemerkt, daß bei diesem der Beschnitt der flachgedrückten Abrollung gemäß Sammelblatt I zur weitergehenden Gewichtsersparnis etwas stärker ausfallen muß und die V-Form in Fortfall gerät.



Abb. 5. Die Meco-Profile  
(von links nach rechts)  
5 a, 7 und 12.

Zur Herstellung der Seitenleitwerksführung 3 benötigen wir ein 49 mm langes Stück des Profilbandes Nr. 5 a, dessen eine Abrollung wir in der schon beschriebenen Weise flachdrücken. Der Beschnitt erfolgt genau nach Zeichnung.

Zur späteren Befestigung des Seitenleitwerkes am Rumpfstab müssen wir die Befestigungslasche 4 zuschneiden, wofür wir ein Stück des Profilbandes 5 a benutzen, bei dem wir beide Abrollungen flachdrücken. Um die Befestigungslasche später mit der Seitenleitwerksführung 3 verbinden zu können, bringen wir an dieser einen Schlitze an. Dieser entsteht dadurch, daß wir die Abrollung an der auf der Übersichtszeichnung ersichtlichen Stelle schwach anfeilen und diese geschwächte Stelle durchstoßen.

Zur späteren Befestigung des Höhenleitwerkes am Rumpfstab dient die Höhenleitwerkbefestigung 5. Diese wird aus dem Profilband Nr. 12 hergestellt, das wir derart zurichten, wie es die Sonderzeichnung auf dem Sammelblatt I darstellt. Es ist demnach u. a. erforderlich, mit der Abkant- oder der Flachzange den langen Schenkel des Profils flachzudrücken.

Genau den gleichen Arbeitsgang beachten wir bei der Herstellung der Tragflügelbefestigung 6.

### Der Zusammenbau des Normalflugmodells

Zum Zusammenbau des Normalflugmodells müssen außer den vorstehend beschriebenen Teilen die Teile 7 bis 11 vorliegen. Das Ausschneiden und Kniffen (nach vorherigem Anzeichnen) der Bspannungsflächen 7 bis 9 ist derart einfach, daß sich eingehende Erklärungen erübrigen.

Das Verbinden der Metall- mit den Kartonteilen geschieht auf folgende Weise: Wir schieben zunächst die fertigen Bspannungsflächen 7 und 8 unter bzw. in die Abrollungen der Nasenhölme 1 und 2. Jetzt werden mit der Lochzange an den aus der Zeichnung ersichtlichen Stellen Nietlöcher angebracht. Das anschließende Einsetzen der Nieten 10, Aufschieben der Unterlegscheiben 11 und Formen der Nieteschließköpfe bedürfen keiner weiteren Erklärungen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß die Befestigungen 5 und 6 im gleichen Arbeitsgang angieniert werden.

Beim Zusammensetzen des Seitenleitwerkes aus der Seitenleitwerksführung 3 der Befestigungslasche 4 und der Seitenleit-

werksfläche 9 muß darauf geachtet werden, daß der mittlere Niet alle drei Teile zu gleicher Zeit verbindet.

Das Anbringen des fertigen Tragflügels und der fertigen Leitwerke an dem aus einem 430 mm langen Profilband Nr. 7 bestehenden Rumpfstab 12 gestaltet sich sehr einfach und geht klar aus den Zeichnungen hervor. Sollte eine der Klemmverbindungen einen etwas losen Sitz haben, so wird dieser Nachteil durch Anbringen kleiner Nieten an den Flanschen der Befestigungen 5 und 6 behoben.

Mit dem Ausschneiden des Trimmgewichtes 13 ist der Bau des Normalflugmodells beendet.

#### Das Starten des Normalflugmodells

Das Einschießen des Normalflugmodells kann dann vorgenommen werden, wenn dasselbe unter genauer Beobachtung der in der Übersichtszeichnung angegebenen Maße zusammengeleitet worden ist. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß der Tragflügel zum Rumpfstab 12 in einem kleinen Einstellwinkel stehen muß. Beim ersten Probefahrt schieben wir das Modell in flach nach unten geneigter Flugbahn in die Luft. Sollte es sich bei dem anschließenden Gleitflug aufbäumen, womit sich Schwanzlastigkeit äußert, so können wir zur Schwerpunktsverlegung nach vorn das Trimmgewicht aufrecht stellen und weiter nach vorn schieben. Bei stärkerer Schwanzlastigkeit ist der Tragflügel nach hinten zu verrücken. Kopflastigkeit äußert sich in einem steilen Gleitflug. In diesem Falle sind die entgegengesetzten Maßnahmen anzuwenden. Das Flugmodell muß mit einer Gleitzahl von 1 : 6 bis 1 : 7 fliegen.

#### Das schwanzlose Flugmodell

Das schwanzlose Flugmodell besteht lediglich aus dem Tragflügel des Normalflugmodells und dem Trimmgewicht 13. Zur

Befestigung des Trimmgewichtes schieben wir dasselbe unter das vordere Ende der Befestigung 6 des Tragflügels.

Die Voraussetzungen des ersten Probeflugs sind dieselben, die wir beim Einschießen des Normalflugmodells beachtet haben. Schwanzlastigkeit läßt sich jedoch nur durch Gewichtszusatz befeitigen. Kopflastigkeit beheben wir durch Aufwärtsbiegen der Flügelen. Wir müssen eine Gleitzahl von 1 : 8 erreichen können.

#### Das Entenflugmodell

Der Zusammenbau des Entenflugmodells ergibt sich aus der Abb. 3. Das Trimmgewicht 13 fällt bei diesem Flugmodell fort. Beim Start ist darauf zu achten, daß der Kopf Flügel einen größeren Einstellwinkel erhält als der Haupttragflügel. Kopf- und Schwanzlastigkeitsmomente lassen sich durch Vor- bzw. Rückwärtschieben des Kopf Flügels sowie durch Vergrößerung bzw. Verkleinerung (hier Vorsicht!) des Einstellwinkels desselben beheben. Die Gleitzahl liegt bei 1 : 7.

#### Das Tandemflugmodell

Die Zusammenbau des Tandemflugmodells der Abb. 4 erfordert die Herstellung eines besonderen zweiten Tragflügels. Dieser ist auf Sammelblatt I in natürlicher Größe dargestellt und wird aus den Teilen 14 bis 16 zusammengesetzt. Für die Einzelheiten des Zusammenbaues gelten die schon beim Bau des Normalflugmodells gemachten Angaben.

Vor dem Einschießen des Tandemflugmodells wird dem vorderen Tragflügel ein etwas größerer Einstellwinkel als dem hinteren gegeben. Das Trimmgewicht ist als Laufgewicht zur Sicherstellung der normalen Gleitfluglage an die Rumpfspitze zu setzen. Das Modell ist als eingeklogt zu betrachten, wenn die Gleitzahl bei 1 : 8 liegt.

## Die Ausführung von Flügelholmknicen

Von Wolfgang Kalumenos, Essen

Bei jedem Wettbewerb kann man beobachten, daß ein großer Teil der Brüche an den Flügeln auftritt. Die Bruchstellen selbst befinden sich wiederum fast ausschließlich an den Flügelknickstellen.

Diese Erfahrung ließ mich bei meinem ersten Flugmodell-Eigenentwurf eine besondere Ausführung der Holme an den Stellen der Flügelknice anwenden. Diese Ausführung hat sich bis heute schon bei vier weiteren Eigenentwürfen gut bewährt. Ich habe bei diesen noch nie einen Flügelbruch erlitten, obwohl ich immer mit möglichst kleinen Holmquerschnitten auszukommen suche. So beträgt die größte Summe der Querschnitte aller Flügelholme bei meinem Modell von 2600 mm Spannweite nur 160 qmm. Der Tragflügel ist dabei vollkommen verdrehungsstarr, eine Eigenschaft, die allerdings, wie die Abbildungen zeigen, auf die Ausführung des Hauptholmes als Kastenholm zurückzuführen ist.



Abb. 1. Füllklotz aus Sperrholzlamellen.

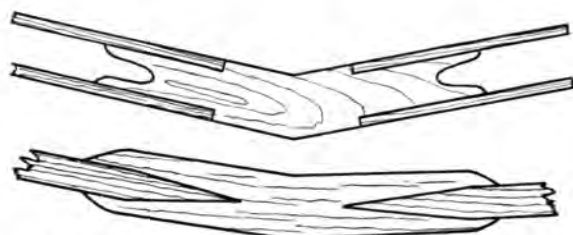


Abb. 2. Füllklotz für andere Holmausführungen als Kastenholme.

Statt der sonst üblichen Schäftung der Holme habe ich in die Knickstellen derselben Füllklotz aus lamelliertem Sperrholz eingefügt. Abb. 1 zeigt solche für einen Flügel, der V- und Pfeilform aufweist. Die Kastenholmgurte für einen solchen Flügel zuverlässig zu schäften, dürfte wohl mehr Arbeit bereiten, als das Herstellen der Füllklotz aus einem Stück Holz bzw. das Zusammenleimen von Sperrholzlamellen. Abb. 2 zeigt, wie der Füllklotz für andere Holmsysteme aussieht. Hierbei kann man noch zweckmäßig beide Seiten der fertigen Knickstelle mit Sperrholz beplanken oder die Stelle mit einer Lage Zwirn umwickeln.

Abb. 3 zeigt den in die Flügelholme eingefügten Füllklotz der Abb. 1. Deutlich ist zu sehen, daß der Klotz noch nicht stramm sitzt, sondern zwischen seiner Oberseite und der Unterseite des Obergurtes des Kastenholmes eine Lücke offensteht.



Abb. 3. Probeweise eingefetzter Füllkloß.

Bei Abb. 4 ist diese Lücke durch eine letzte Lamelle ausgefüllt. Der Füllkloß ist ferner so zugefeilt worden, daß er überall an den Wänden des Kastenholms anliegt und sich nicht zu leicht und nicht zu stramm in diesen schieben läßt.

Nach diesen Herrichtungsarbeiten kann das Einleimen erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, daß der Leim nicht nur auf die Flächen des Füllkloßes aufgetragen wird; denn dann würde er sich beim Einschieben abstreifen. Es muß vielmehr auch an den Innenwänden des Kastenholms Leim angegeben werden, der dann beim Einschieben des Füllkloßes sich auf alle erforderlichen Flächen von selbst verteilt. Abb. 5 endlich zeigt den fertigen Flügelknauf.

Abschließend sei noch auf eine weitere Neuerung eingegangen, die zwar mit dem Thema dieses Aufsatzes nichts zu tun hat, die aber aus einigen Abbildungen deutlich hervorgeht. So sind die Sperrholzbeplankungen des Kasten-

holmes gleichzeitig dazu herangezogen worden, die Flügelrippen auf ihrem Sitz unverrückbar festzuhalten. Die Holmbeplankungen überragen die Holmhöhe nach oben und unten und sind an diesen Stellen zum Einfügen der Sperrholzrippen mit Schlitz versehen.

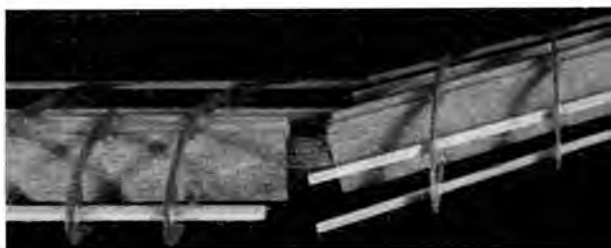


Abb. 4. Der gut sitzende Füllkloß.



Bilder (4): Kalamenos

Abb. 5. Der fertige Flügelknauf.

## Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen

Von Rolf Schmitz, Soltan/Hann.

(3. Fortsetzung)

### 4. Auswertung des Momentendiagramms

Nachdem wir in den vorigen Abschnitten die Ermittlung des Flügel- und Leitwerkmomenten kennen gelernt haben, können wir uns wieder der resultierenden Momentenlinie zuwenden. Wir erinnern uns, daß diese durch Summierung der Ordinaten der Momentenlinien des Flügels und Leitwerkes (und gegebenenfalls noch weiterer Bauteile, deren Einfluß berücksichtigt werden soll, z. B. Schraubenzug, Schwimmer usw.) erhalten wird, und daß sie eine schwach positive Neigung aufweisen muß (vgl. Teil II, Abschnitt 1). Zuerst wollen wir auf die Wirkung der Schwerpunktlage hinsichtlich der Anordnung der Leitflächen zurückkommen und dazu die drei typischen Formen einer Schwerpunktlage von 25 v.H., von weniger als 25 v.H. und von mehr als 25 v.H. betrachten, entsprechend den drei Flugzeugbauarten nach den Abb. 6, 7 und 8 (Heft 6/38, Seite 130).

Bei einer Rücklage von 25 v.H. verläuft die Flügelmomentenlinie in einem gewissen Abstand nahezu parallel zur  $\alpha$ -Achse (s. Abb. 18). Eine Gleichgewichtslage, d. h. ein Anstellwinkel, bei dem das Moment Null ist, besteht daher für den Flügel allein nicht, sondern muß erst zusammen mit geeigneten Stabilisierungsflächen erzielt werden. Die Anwendung nur eines vorn liegenden Leitwerkes scheitert aus, weil dadurch die Neigung der resultierenden Momentenlinie negativ würde<sup>12)</sup>. Ein ein-

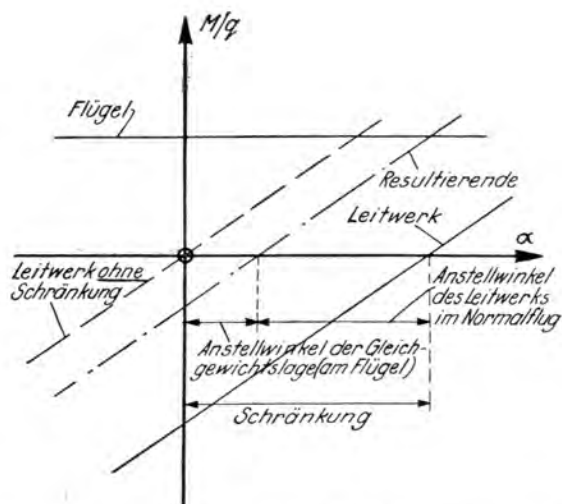


Abb. 26. Momentendiagramm bei einer Schwerpunktlage von 25 % und nur einem, hinteren Leitwerk unter Annahme eines symmetrischen Leitwerkprofils und Vernachlässigung des Abwindinflusses.

<sup>12)</sup> Siehe Gleichung 7 und 10 und Abb. 21;  $l_H$  und somit  $K_3$  werden negativ.



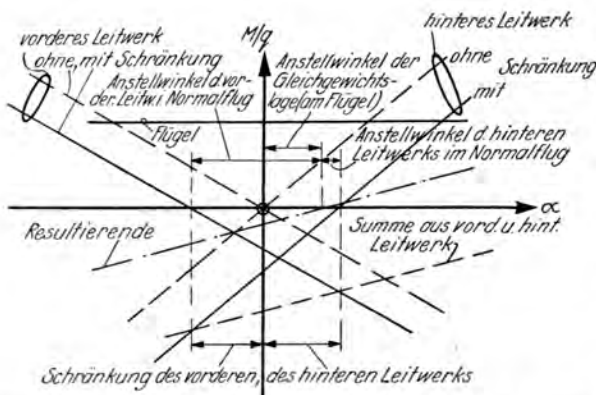


Abb. 27. Diagramm bei einem vorderen und einem hinteren Leitwerk und einer Rücklage von 25 % (symmetrische Leitwerksprofile, Abwind vernachlässigt!)

ziges Leitwerk hinter dem Flügel würde eine sehr starke positive Neigung der Resultierenden und deshalb die Gefahr der Überstabilität hervorrufen. Außerdem müßte, um die Gleichgewichtslage in den Bereich normaler Anstellwinkel zu verlegen, eine erhebliche negative Schränkung am Leitwerk eingestellt werden (Abb. 26)<sup>13)</sup>, und die Erzeugung eines so großen Abtriebes wäre aerodynamisch recht ungünstig. Diese Nachteile werden vermieden, wenn gleichzeitig ein vorderes und ein hinteres Leitwerk vorhanden sind. Damit eine schwach positive Neigung der Resultierenden verbleibt, müssen die Abmessungen der Leitwerke so gewählt werden, daß die Neigung der Momentenlinie des rückwärtigen überwiegt. Aus Abb. 27 ist die Notwendigkeit einer positiven Schränkung für das vordere, einer negativen Schränkung für das hintere Leitwerk zu erkennen, wenn die Gleichgewichtslage bei normalen Anstellwinkeln liegen soll.

Für eine Rücklage von weniger als 25 v.H. (Entenbauart) wird die Flügelmomentenkurve für sich bereits stabil (vgl. Abb. 18). Da aber Gleichgewicht erst bei einem sehr stark negativen Anstellwinkel eintritt, so sind trotzdem Stabilisierungsflächen erforderlich. Je mehr der Schwerpunkt aus einer Rücklage von 25 v.H. nach vorn rückt, um so vorteilhafter ist es, die hintere Leitfläche überhaupt fortzulassen. Aus der Abb. 28, wo die Schwerpunktlage weit vorn angenommen ist, ergibt sich deutlich, wie die instabile Kurve des alleinigen, vorderen Leitwerkes die übermäßige Stabilität der Flügelkurve abschwächt und gleichzeitig für eine Verlegung der Gleichgewichtslage vom negativen Bereich nach dem des normalen Fluges

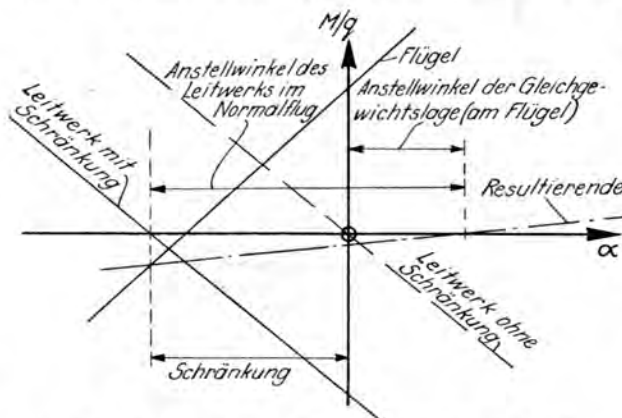


Abb. 28. Entenbauart im Momentendiagramm unter Annahme eines symmetrischen Leitwerksprofils.

<sup>13)</sup> In Abb. 26 und den folgenden (27, 28, 29) ist der besseren Übersichtlichkeit wegen der Abwind einfluß vernachlässigt und symmetrisches Leitwerkprofil angenommen!

sorgt, sofern eine hinreichende positive Leitwerkschränkung vorliegt.

Das Umgekehrte gilt für eine Rücklage von mehr als 25 v.H. (Normalbauart), wobei die Flügelkurve an sich schon negative Neigung aufweist (vgl. Abb. 18), welche nicht noch durch ein vorderes Leitwerk verstärkt werden darf. In Abb. 29 ist das Zusammenwirken von Flügel und einem hinteren Leitwerk für diesen Fall dargestellt. Bei der Normalbauart ist es stets zweckmäßig, den Schwerpunkt — wie in Abb. 29 angenommen — so zu legen, daß die Flügelkurve die  $\alpha$ -Achse bei einem Anstellwinkel des Normalfluges (also bei der erstrebten Gleichgewichtslage) schneidet. Dann ist nämlich das Leitwerk im Normalflug drucklos und erzeugt folglich den geringsten Widerstand. Dieser Zustand tritt meistens bei einer Rücklage von etwa 33 v.H. bis 35 v.H. ein. Geringere Rücklage würde zwar eine kleinere Neigung der Leitwerksgeraden entsprechend der kleineren Neigung der Flügelkurve erlauben (s. B. durch kleinere Leitwerksfläche), dafür jedoch im Normalflug Abtriebskräfte am Leitwerk erfordern, so daß der Vorteil einer Wider-

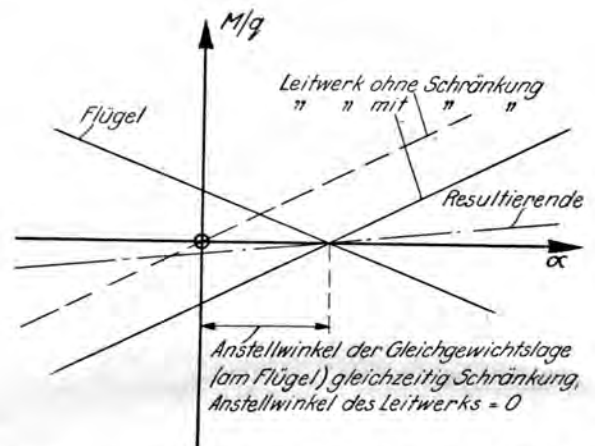


Abb. 29. Diagramm für ein Normalflugzeug (Rücklage etwa  $\frac{1}{3}$ , symmetrisches Leitwerk hinter dem Tragflügel) ohne Berücksichtigung des Abstromes.

standsverminderung im allgemeinen praktisch nicht hervortritt, und die kleine Leitwerksfläche sich u. U. wegen eines übermäßig großen Anblasewinkels gar nicht verwirklichen läßt.

Die Anwendung gewölbter Leitwerksprofile ermöglicht es, die Schränkung bzw. den im Normalflug wirksamen Anstellwinkel am Leitwerk zu verringern, was immer bedeutungsvoll für die mögliche Verkleinerung des Widerstandes ist. Dieses Verfahren kommt vorwiegend für die vorn liegenden Hilfsflächen in Betracht, die stets größere Auftriebskräfte hervorbringen müssen. Die Notwendigkeit wesentlicher Abtriebskräfte im Normalflug (am rückwärtigen Leitwerk) sollte, wie gesagt, vermieden werden, auch wenn gewölbte Abtriebsprofile vorgesehen sind; jeglicher Widerstand, der nicht zur Auftriebsvermehrung beiträgt, verschlechtert die aerodynamischen Eigenschaften des Flugzeuges. Großer Abtrieb bereits im Normalflug am hinteren Leitwerk kann ferner beim Tauchen des Flugzeuges ein vorzeitiges Abreißen der Strömung am Leitwerk und Kopfsturz verursachen. Das Abreißen der Strömung an einem vorderen Leitwerk beim starken Ausbäumen wirkt dagegen nur günstig im Sinne der Stabilisierung. (Fortsetzung folgt.)

#### Druckfehlerberichtigung

Die Eintragung —  $15^\circ$  auf Abb. 15, Seite 152,  $\text{mm} + 15^\circ$  lauten. Die auf Seite 174, linke Spalte, Mitte, stehende runde Klammer  $(229 \lambda_H \cdot F_H / t_H)$  muß lauten  $(229 \lambda_H \cdot f_H / t_H)$ .

# Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

## Ausschreibung für den Reichswettbewerb für Motorflugmodelle 1938

### § 1. Veranstalter

Der Korpsführer des NS-Fliegerkorps veranstaltet einen Reichswettbewerb für Motorflugmodelle, der nach Maßgabe der „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodell-Wettbewerbe des NS-Fliegerkorps“ durchgeführt wird. Die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodell-Wettbewerbe des NS-Fliegerkorps“ sind ein Bestandteil dieser Ausschreibung.

Verantwortlich für die Veranstaltung ist der Korpsführer des NS-Fliegerkorps.

### § 2. Zeit und Ort des Wettbewerbes

Der Wettbewerb findet am 26., 27. und 28. August 1938 auf dem Flugplatz der Segelflugschule Vortfenberge/Westfalen statt.

Spätester Eintrefftermin für Wettbewerbsteilnehmer:

Freitag, den 26. August 1938, vormittags 9 Uhr.

Freitag, den 26. August 1938

9.00 bis 22.00 Uhr: Bauprüfung und Zulassung der Flugmodelle.

Sonnabend, den 27. August 1938

9.00 Uhr: Eröffnung des Wettbewerbes.

9.30 bis 18.00 Uhr: Benzinmotor-Flugmodell- und Wasserflugmodell-Wettbewerb.

Sonntag, den 28. August 1938

9.00 bis 15.00 Uhr: Wettbewerb der Antriebsflugmodelle der Klassen A bis C und DS u. DP.

17.00 Uhr: Preisverteilung und Wettbewerbsabschluss.

Eine Unterbrechung des Wettbewerbes während der Mittagspause findet nicht statt.

### § 3. Geschäftsstelle

Die Geschäftsstelle des Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle befindet sich im Dienstgebäude des Korpsführers des NS-Fliegerkorps, Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Strasse 1 u. 3, ab 25. August 1938 in der Segelflugschule Vortfenberge/Westfalen, Post Dülmen.

### § 4. Meldungen

Die Meldungen zum Reichswettbewerb sind auf den von der Geschäftsstelle des Wettbewerbes erhältlichen Meldevordrucken über die zuständige NSFK-Gruppe auf dem Dienstwege an die Geschäftsstelle des Wettbewerbes zu leiten.

Die von den NSFK-Gruppen zu sammelnden Meldungen müssen bis zum 8. August 1938 der Geschäftsstelle des Wettbewerbes beim Korpsführer des NS-Fliegerkorps eingereicht sein.

Später eingehende Meldungen werden zurückgewiesen.

Die Gesamtzahl aller Flugmodelle, die zum Reichswettbewerb zugelassen werden, wird auf 425 beschränkt.

Jede NSFK-Gruppe ist berechtigt, bis 25 Flugmodelle zu melden. Eine Erhöhung dieser Anzahl ist ausgeschlossen.

Es werden zugelassen:

NSFK-Gruppe 1 bis 4 u. 6 bis 17 je 25 Flugmodelle . . .	400
NSFK-Standarte 4 (Danzig) 10 Flugmodelle . . .	10
Berufsmodellbauer 15 Flugmodelle . . .	15
	<hr/> 425

### § 5. Wertung

Für die Gruppenwertung wird folgende Sollbeteiligung in den einzelnen Klassen verlangt.

Jede NSFK-Gruppe stellt:

für die Klasse A . . .	5
„ „ „ „ A I . . .	2
„ „ „ „ B . . .	8
„ „ „ „ B I . . .	1
„ „ „ „ C . . .	4
„ „ „ „ D . . .	5
	<hr/> 25

Bedingung ist, daß in Klasse C mindestens ein Schwingenflugmodell und in Klasse D mindestens ein Wasserflugmodell gemeldet wird.

Die Standarte 4 stellt:

für die Klasse A . . .	2
„ „ „ „ A I . . .	1
„ „ „ „ B . . .	2
„ „ „ „ B I . . .	1
„ „ „ „ C . . .	2
„ „ „ „ D . . .	2
	<hr/> 10

Berufsmodellbauer dürfen nur für die Klassen B bis D melden.

Es ist nicht zulässig, für die nicht erreichte Sollbeteiligung in irgendeiner der Klassen Mehrmeldungen für eine andere Klasse abzugeben.

### § 6. Wettbewerbspreise, Preise

An Preisen werden gegeben:

1. Die Gruppe mit höchster der nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“ zu errechnenden Punktzahl aller ihrer Teilnehmer ist der Sieger des Reichswettbewerbes und erhält die

goldene Plakette des Korpsführers des NS-Fliegerkorps sowie eine Prämie von

500 RM in bar

für die beste Gesamtleistung.

Prämie für die zweitbeste Gesamtleistung einer Gruppe 400 RM

„ „ „ „ drittbeste „ „ „ 300

„ „ „ „ viertbeste „ „ „ 200

„ „ „ „ fünftbeste „ „ „ 100

Für die beste Gesamtleistung eines Teilnehmers wird der

Wanderpreis und die goldene Plakette des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

zugeworfen.

Bei der Bewertung der reinen Flugleistungen kann von einem Teilnehmer in einer Klasse mit ein- und demselben Flugmodell jeweils nur ein Preis gewonnen werden. Hat ein Teilnehmer mit dem gleichen Flugmodell zwei bewertbare Flugleistungen erzielt, so wird für die Zuerkennung eines Preises die beste der erzielten Flugleistungen gewertet.

### 2. Einzelpreise (Ehrenpreise)

Handstart-Dauer

Klasse A: Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauplanflugmodellen:

1. Preis: 1 silberne Plakette	4. Preis: 1 bronzene Plakette
2. „ : 1 bronzene „	5. „ : 1 „
3. „ : 1 „	6. „ : 1 „

Klasse A I: Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen:

1. Preis: 1 silberne Plakette	3. Preis: 1 bronzene Plakette
2. „ : 1 bronzene „	

Klasse B: Jungen und Männer mit selbst entworfenen Normalflugmodellen:

1. Preis: 1 silberne Plakette	4. Preis: 1 bronzene Plakette
2. „ : 1 bronzene „	5. „ : 1 „
3. „ : 1 „	6. „ : 1 „

Klasse B I: Jungen und Männer mit selbst entworfenen Flugzeugmodellen:

1. Preis: 1 silberne Plakette	3. Preis: 1 bronzene Plakette
2. „ : 1 bronzene „	

Klasse C: Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen, außer Schwingenflugmodellen:

1. Preis: 1 silberne Plakette	4. Preis: 1 bronzene Plakette
2. „ : 1 bronzene „	5. „ : 1 „
3. „ : 1 „	6. „ : 1 „

Klasse C I: Für Jungen und Männer, die Schwingenflugmodelle nach eigenen Entwürfen hergestellt haben, werden Sonderprämien ausgesetzt.

Geforderte Mindestflugleistung für Schwingenflugmodelle = 30 s.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von | 150 RM, |
| 2. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 125 RM, |
| 3. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 100 RM, |
| 4. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 75 RM,  |
| 5. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 50 RM.  |

Klasse C II: Jungen und Männer mit Schwingenflugmodellen, die nach dem Bauplan des NS-Fliegerkorps hergestellt sind.

Geforderte Mindestflugleistung für Bauplan-Schwingenflugmodelle = 30 s.

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von | 50 RM, |
| 2. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 40 RM, |
| 3. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 30 RM, |
| 4. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 20 RM, |
| 5. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 10 RM. |

#### Sonderprämien für technische Verbesserungen an Schwingenflugmodellen

Für Verbesserungen in der Handhabung und der Bauweise von Schwingenflugmodellen werden Sonderprämien ausgesetzt.

Gefordert wird:

1. Vereinfachung des Aufschiebvorganges zur besseren Ausnutzung der Energie des Gummimotors.
2. Zerlegbarkeit des Schwingenflugmodells zur Vereinfachung des Transports.
3. Weitgehende Verlegung aller zum Antrieb der Schwingen dienenden Teile, z. B. Pleuellstangen, unter die Flügelbespannung.

Die Zuteilung der Sonderprämien behält sich der Korpsführer des NS-Fliegerkorps vor. Sie erfolgt unter Berücksichtigung der erzielten Flugleistungen und nach der Wichtigkeit der Verbesserung im Hinblick auf die Weiterentwicklung des Schwingenflugmodells.

Es können auch solche Schwingenflugmodelle berücksichtigt werden, die im Entwurf und in der Herstellung Hervorragendes darstellen, die aber infolge von Zufälligkeiten nicht zu überragenden Flugleistungen gekommen sind.

- |                 |         |                 |        |
|-----------------|---------|-----------------|--------|
| 1. Sonderprämie | 100 RM, | 4. Sonderprämie | 75 RM, |
| 2. " "          | 100 RM, | 5. " "          | 75 RM, |
| 3. " "          | 100 RM, | 6. " "          | 50 RM. |

#### Bodenstart-Dauer

Klasse A: Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen:

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette | 4. Preis: 1 bronzenne Plakette |
| 2. " : 1 bronzenne " "        | 5. " : 1 " "                   |
| 3. " : 1 " "                  | 6. " : 1 " "                   |

Klasse A I: Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen:

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette | 3. Preis: 1 bronzenne Plakette |
| 2. " : 1 bronzenne " "        |                                |

Klasse B: Jungen und Männer mit selbst entworfenen Normalflugmodellen:

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette | 4. Preis: 1 bronzenne Plakette |
| 2. " : 1 bronzenne " "        | 5. " : 1 " "                   |
| 3. " : 1 " "                  | 6. " : 1 " "                   |

Klasse B I: Jungen und Männer mit selbst entworfenen Flugzeugmodellen:

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette | 3. Preis: 1 bronzenne Plakette |
| 2. " : 1 bronzenne " "        |                                |

Klasse C: Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen:

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette | 4. Preis: 1 bronzenne Plakette |
| 2. " : 1 bronzenne " "        | 5. " : 1 " "                   |
| 3. " : 1 " "                  | 6. " : 1 " "                   |

#### Sonderpreise für die Klasse D:

Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit besonderen technischen Ausrüstungen versehen sind.

Für die Flugmodelle der Klassen DS, DVS, DTS, DPS und DWS, die mit sich bewährenden Selbststeuergeräten ausgerüstet sind, setzt die Wettbewerbsleitung auf Vorschlag der technischen Kommission und nach Maßgabe der erzielten Flugleistungen die Höhe der Sonderprämien fest. Mitbestimmend ist die Art des Gerätes und die Bauausführung. Es stehen hierfür 310 RM zur Verfügung, die wie folgt aufgeteilt werden:

#### Bodenstart-Dauer

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von | 100 RM, |
| 2. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 80 RM,  |
| 3. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 60 RM,  |
| 4. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 40 RM,  |
| 5. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 20 RM,  |
| 6. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 10 RM.  |

#### Sonderpreise für Klasse DW:

Jungen und Männer mit Wasserflugmodellen.

Gewertet werden nur Flüge, die nach einwandfreiem Wasserstart die Mindestflugbedingungen von 20 s erfüllen.

#### Wasserstart-Dauerflug

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette | 4. Preis: 1 bronzenne Plakette |
| 2. " : 1 bronzenne " "        | 5. " : 1 " "                   |
| 3. " : 1 " "                  | 6. " : 1 " "                   |

#### Sonderprämien für Klasse DV:

Jungen und Männer mit Flugmodellen mit Verbrennungsmotoren.

Zugelassen sind nur Flugmodelle mit deutschen Verbrennungsmotoren. Die Motorlaufdauer zwischen Start und Gleitflugbeginn wird auf 150 s festgelegt. Das Erreichen einer Mehrzahl bis zu 15 s ist statthaft.

Gewertet wird die Flugzeit zwischen Start und Landung nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“.

Für einwandfreie Landung innerhalb der Flugplatzbegrenzung werden dem Wettbewerber zu dem Wertungsflug 300 Punkte gutgeschrieben.

#### Bodenstart-Dauer

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von | 150 RM, |
| 2. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 100 RM, |
| 3. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 75 RM,  |
| 4. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 50 RM,  |
| 5. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 25 RM.  |

Für Verbrennungsmotoren, die nach eigenem Entwurf von den Wettbewerbern selbst hergestellt sind, werden Sonderprämien gegeben. Insgesamt stehen für diesen Zweck 500 RM zur Verfügung.

Bei der Zuteilung dieser Sonderprämien können Verbrennungsmotoren eigener Herstellung berücksichtigt werden, die im Entwurf und in der Herstellung Hervorragendes darstellen, aber infolge Zufälligkeiten nicht zu überragenden Leistungen gekommen sind.

Verbrennungsmotoren, die im Vorjahre mit einer Sonderprämie ausgezeichnet worden sind, bleiben unberücksichtigt.

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| 1. 1 Sonderprämie von | 150 RM, |
| 2. 1 " "              | 125 RM, |
| 3. 1 " "              | 100 RM, |
| 4. 1 " "              | 75 RM,  |
| 5. 1 " "              | 50 RM.  |

#### Sonderprämien für Klasse DT und DP:

Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit einer Dampfturbine oder mit einem Preßluftmotor angetrieben werden.

Es werden nur solche Flugmodelle bewertet, die eine Mindestflugzeit von 60 s erreicht haben.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Preis: 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von | 150 RM, |
| 2. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 100 RM, |
| 3. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 75 RM,  |
| 4. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 50 RM,  |
| 5. " : 1 bronzenne " " " " " "                          | 25 RM.  |

#### § 7. Preisgericht

Das Preisgericht setzt sich zusammen aus:

1. dem Korpsführer des NS-Fliegerkorps, Generalleutnant Christensen (Vorsitzender des Preisgerichts),
2. NSFK-Gruppenführer Sieler,
3. NSFK-Hauptsturmführer Bengisch als Wettbewerbsleiter,
4. Oberbannführer Voigtländer als Vertreter der RFJ,
5. Oberregierungsrat Helbig als Vertreter des REM,
6. Pg. Lippisch als Leiter der technischen Prüfstellen,
7. NSFK-Sturmführer Alexander als technischer Leiter des Wettbewerbs,
8. Pg. Baumann als Leiter der Auswertungsstelle,
9. NSFK-Obertruppführer Winkler als Hauptschriftleiter der Zeitschrift „Modellflug“.



## Der Reichswettbewerb für Motorflugmodelle als Leistungsschau der deutschen Modellflugtechnik

Von Horst Winkler.

Zum vierten Male wurde der Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in den Borkenbergen in Westfalen durchgeführt. Als Teilnehmer oder Besucher dieses Wettbewerbes möchte man zwar aus Gründen der Reisebequemlichkeiten wünschen, diesen Wettbewerb auf einem mehr in der Mitte Deutschlands liegenden Gelände veranstaltet zu finden. Wo gibt es aber in Mitteldeutschland ein Gelände, das fern genug von menschlichen Ansiedlungen und Wäldern liegt, um es zu gestatten, Flugmodelle mit Verbrennungsmotoren mit einem Fluggewicht bis zu 5 kg gefahrlos starten und landen zu lassen? Wer Borkenberge kennt, der weiß, daß dieses Gelände für die Durchführung von Wettbewerben für Motorflugmodelle einzigartig ist. Heidekrautbewachsene Flächen soweit das Auge schaut, ab und zu von Hügelketten unterbrochen, deren Gipfel kahl liegen und rotbraunes Gestein zeigen. Erst in weiter Ferne schließen sich Kiefernwälder an.

Es ist bisher Grundsatz der Schriftleitung dieser Zeitschrift gewesen, in allen Berichten über die Reichswettbewerbe des NS-Fliegerkorps auch auf organisatorische Fragen der Wettbewerbsdurchführung näher einzugehen und die Rahmenveranstaltungen zu beschreiben. Dieser Grundsatz soll erstmalig etwas vernachlässigt werden. Wettbewerbsorganisation und Rahmenveranstaltungen waren die gleichen wie in den beiden letzten Vorjahren, so daß grundsätzlich Neues hierüber nicht berichtet werden könnte. Der für den Wettbewerbsbericht in diesem Heft vorgesehene Platz kann somit fast vollständig für die Beschreibung der technischen Neuerungen vorbehalten werden.

Es sei lediglich auf die Tatsache hingewiesen, daß der fliegerische Teil des Wettbewerbes nicht wie bisher auf anderthalb, sondern auf zwei Tage ausgedehnt worden war. Nachdem bereits am Freitag, dem 26. August, die Bauprüfung aller startenden Modelle stattgefunden hatte, konnten am Sonnabend, dem 27., die Flüge der Flugmodelle mit Verbrennungsmotoren und der Wasserflugmodelle, und am Sonntag, dem 28., die der Schwingenflug- und der Flugmodelle mit Gummimotorenantrieb durchgeführt werden. Die am Montag, dem 29. stattfindende Preisverteilung schloß den Wettbewerb ab (die Siegerliste ist unter den „Nachrichten des Korpsführers der NS-Fliegerkorps“ auf den letzten Seiten dieses Heftes veröffentlicht).

### Leistungsschau der Flugmodelle mit Verbrennungsmotoren und der Wasserflugmodelle

#### Erster gelungener Flug eines Flugmodells mit Dampfturbinenantrieb

Jeder Reichswettbewerb für Flugmodelle hatte bisher seine besonderen Ereignisse. Als Hauptereignis des diesjährigen Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle kann zweifellos der erste gelungene Flug eines dampfturbinengetriebenen Flugmodells betrachtet werden.



Abb. 1. Das erfolgreiche Turbinenflugmodell von Scholl.

Der Wettbewerbsflug in einer Flugmodellklasse, die der Entwicklung technischer Neuerungen dienen soll, ist niemals vom Zufall abhängig, sondern setzt eine Hundertzahl von Baustunden und technischen Versuchen voraus. Wer sich einmal den Entwicklungsgang einer technischen Neuerung im Flugmodellbau beschreiben läßt, der kommt zu der Erkenntnis, daß es sich hier nicht mehr um eine rein sportlich technische Beschäftigung handelt, sondern schon von einer Art Leidenschaft gesprochen werden kann.

Herbert Scholl, Pforzheim, allen Lesern durch die Entwicklung einer beim Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wasserkuppe vorgestellten akustischen Fernsteuerung für Segelflugmodelle bekannt, erschien erstmalig im vergangenen Jahr in Borkenberge mit einem Flugmodell, zu dessen Antrieb eine Dampfturbine dienen sollte (vergl. den Bericht im Heft 10,



Abb. 2. Flugmodell mit Turbinenantrieb von Walch.



Abb. 3 (oben).

Krause, Magdeburg, baute sich den Motor für sein Flugmodell selbst.



Abb. 4 (Mitte).

Der Gewinner des Wanderpreises des NS-Fliegerkorps, Schmidt, Allenstein.

Abb. 5 (unten).

Motorbefestigung am Flugmodell von Schwarz.



Abb. 6. Metallflugmodell von Dannenfeld.

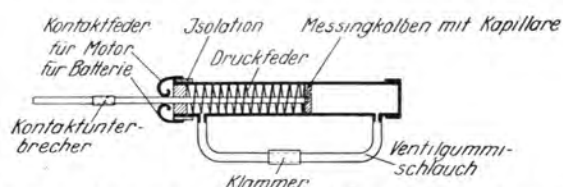


Abb. 7. Aufbau und Wirkungsweise des „hydraulischen Zeitschalters“ von Kahle.

Jahrgang 1937, Seite 255, des „Modellflug“. Während im vorigen Jahre die Dampfturbine zwar lief, aber die stark unterfokte Luftschraube nicht auf die für den Kraftflug erforderliche Umdrehungsgeschwindigkeit brachte, waren derartige Mängel in diesem Jahre beseitigt. Das Dampfturbinenflugmodell wurde mehrmals im Kraftfluge vorgeführt. Wer jedoch glaubt, daß Scholl nur einige Änderungen an der vorjährigen Ausführung vorzunehmen brauchte, um die ersten wirklichen Leistungen zu erreichen, befindet sich im Irrtum. Der heutige Dampfturbinenantrieb seines Flugmodells hat mit dem damaligen nur die technische Bezeichnung gemeinsam. Die Heizung erfolgt nicht mehr durch eine Lötampe sondern durch Trockenspiritus. Die Dampfentwicklungsanlage und die Dampfturbine sind wesentlich verbessert worden und an Stelle der damals käuflich erworbenen aus gebogenem Leichtmetallblech bestehenden Luftschraube sitzt eine auf die Turbine und das Getriebe gut abgestimmte, berechnete Holzluftschraube. Scholl wird in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift den Aufbau seines Dampfturbinenantriebes selbst eingehend beschreiben.

Der erste Flug des Turbinenflugmodells von Scholl (Abb. 1) bedeutete für alle Wettbewerbsteilnehmer ein besonderes Erlebnis. Nach der durch das Abbrennen weniger Stückchen Trockenspiritus erfolgten Vorwärmung der Dampfentwicklungsanlage „schüttete“ Scholl neuen Brennstoff auf den Heizungsrost und entzündete ihn. Nach etwa fünf Sekunden begann die Luftschraube sich zu drehen und kam schnell auf Touren. Etwa 20 Sekunden später gab Scholl das Flugmodell im Laufstart frei. Es begann sofort in einem Winkel von 20 bis 30° zu steigen und hatte nach der Flugzeit von etwa anderthalb Minuten eine Höhe von schätzungsweise 120 m erreicht. Alles startete zu diesem Flugmodell empor, dessen Flug sich von denen der Benzinmotorflugmodelle nur durch das Antriebsgeräusch unterschied, das als ein Zusammenstöhnen von Zischen und Summen bezeichnet werden kann. Und jetzt sollte sich etwas Besonderes ereignen. In einer Flughöhe von etwa 130 m löste sich plötzlich die Luftschraube vom Modell. — An Stelle eines auf dem Transport verlorengegangenen Mitnehmerstückes für die Luftschraube hatte Scholl einen dünnen Drahtstift benutzt. Die Sicherfestigkeit desselben war jedoch zur Aufnahme der Beanspruchungen der mit 2000 U/min laufenden Luftschraube nicht groß genug, so daß er abbrach, worauf die Luftschraube von ihrer Welle abglitt. — Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Turbinenrades erhöhte sich sofort von 40 000 auf etwa 60 000 bis 70 000 U/min. In der Luft war ein Geräusch zu vernehmen, das mit dem Geheul einer Fabrikföhre verglichen werden konnte. Jeder glaubte, die Turbine müßte explodieren. Als schließlich die Brennerflamme, deren Stoff für eine Flugzeit von etwas über zwei Minuten bestimmt war, verlöschte und das Modell im ruhigen Gleitflug landete, konnte eine Gesamtflugzeit von 188 s verbucht werden. Der Turbinenantrieb war völlig unbeschädigt geblieben.

Noch ein zweiter Modellflieger, Manfred Wald, Pforzheim, versuchte, ein turbinenangetriebenes Flugmodell im Fluge vorzuführen (Abb. 2). Die Turbine erreichte jedoch nicht die zum Kraftflug erforderliche Umdrehungsgeschwindigkeit, so daß das Modell nicht den Boden verlassen konnte. Es ist jedoch zu hoffen, daß auch hier die letzten Mängel am Antrieb bald beseitigt sein werden.

#### Leistungsstand der Benzinmotorflugmodelle

Der Leistungsstand im Benzinmotorflugmodellbau hängt von der Güte des Motors und des Flugwerkes ab. Die Entwicklung des geeigneten Flugwerkes konnte bereits beim vorjährigen Reichswettbewerb als beendet betrachtet werden. Anders lagen die Verhältnisse bei den Motoren, die an verschiedenen „Kinderkrankheiten“ litten. Im vorjährigen Bericht der Schriftleitung über den Vorkenberger Wettbewerb befindet sich der Satz: Der deutsche Modellflugsport benötigt einen deutschen, serienweis hergestellten  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  PS starken Benzinmotor, der auf Antrieb anspringt und eine beständige Leistung abgibt. Dieser Satz kann nach den Erfahrungen des diesjährigen

Reichswettbewerb als überholt betrachtet werden. Deutschland verfügt heute über brauchbare Benzinmotoren für Flugmodelle, wobei gleichzeitig unter verschiedenen Herkunft gewählt werden kann. Auf dem Reichswettbewerb waren folgende Hersteller vertreten: Argus, Berlin; Baur, München; Bonus-Häusler, München; Felgiebel, Breslau; Klose, Dresden; Krahsh, Göhring; Krause, Magdeburg; Thaler, Berlin-Hesswinkel. Als Neuererscheinungen können die Motoren von Baur, Bonus-Häusler, Krahsh (Kratmo 4) und Krause angesehen werden. Über die Entwurfsmerkmale der drei erstgenannten Motoren befinden sich in diesem Heft besondere Berichte. Der Motor von Krause, Magdeburg (Abb. 3), wird demnächst in dieser Zeitschrift aus der Feder seines Erbauers näher beschrieben werden.

Es ist schwer, über die Bewährung all dieser genannten Motoren ein Zeugnis auszustellen, das gleichzeitig angibt, in welcher Richtung und wie weit sich die Verbreitungsgebiete der einzelnen Motorenmuster erstrecken werden. Fest steht, daß sich die Krahsh-Motoren, insbesondere die neuen Muster Kratmo 4 durch leichtes Anspringen und störungsfreien Lauf besonders auszeichneten. Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß auch der Wanderpreis des Korpsführers des NS-Fliegerkorps für die beste Einzelleistung dem Hitlerjungen Joachim Schmidt, Allenstein, zugesprochen wurde, dessen Flugmodell mit einem Krahsh-Motor (allerdings dem Muster F 10 E) die höchste Punktzahl erreicht hatte (Abb. 4).

Das Versagen einiger Flugmodelle mit Argus-Motor war keineswegs auf Triebwerksstörungen zurückzuführen, sondern darauf, daß es den Modellfliegern noch an Erfahrungen in der Behandlung eines schweren Motors fehlte. Ein Motor, der, wie es beim Argus zutrifft, eine Luftschraubenzugkraft von etwa 6 kg liefert (gemessen im Stand mittels Dynamometer) bedingt besondere Einbaumaßnahmen gegenüber einem Motor wie dem Kratmo 4, der nur eine Luftschraubenzugkraft von etwa 1,5 kg erzeugt. In den meisten Fällen war die Zugrichtung der Luftschraube beim Argus-Triebwerk in bezug zur Flugmodell-Längsachse nicht stark genug nach unten eingestellt.

Naturngemäß ist es für einen Modellflieger nicht ganz einfach, die richtige Einstellung auf Antrieb zu treffen. Trotzdem gibt es hier gute Lösungen, wie eine solche von Franz Schwarz, Ramsau, vorgeführt wurde. Abb. 5 zeigt, daß der Motor an drei starken Stahlbrähten mit dem Kopfspant des Rumpfes verbunden ist. Jeder der Verbindungsbrähte weist eine Schlaufe auf. Durch Größer- oder Kleinerbiegen der jeweiligen Schlaufe ist es möglich, die Zugrichtung der Luftschraube in einem praktisch in Frage kommenden Winkelbereich horizontal und vertikal zu verstellen.

Die übrigen der genannten Motoren waren nur in Einzelstücken vertreten. Es wäre verfrüht, über ihre Bewährung schon gegenwärtig Angaben zu machen. Eine derartige Beurteilung kann erst bei größerer serienmäßiger Herstellung und Erprobung abgegeben werden.

Wie bei früheren Reichswettbewerben, so bot auch dieser Wettbewerb in zahlreichen Fällen Gelegenheit, gute technische Neuerungen im Flugwerkbau und gelungene neuartige Entwurfslösungen in der Triebwerkschaltung in Augenschein zu nehmen.

Es gibt wohl keinen Modellflieger in Deutschland, der noch an der Vortrefflichkeit der Meco-Metallbauweise Zweifel hegt. In dieser Zeitschrift ist schon oft auf die Tatsache hingewiesen worden, daß eines der Hauptanwendungsgebiete der Metallbauweise der Flugwerkbau von Benzinmotorflugmodellen darstellt. Zur nochmaligen Unterstreich dieser Tatsache sei auf Abb. 6 verwiesen, die das Metallflugmodell von Karl Dannenfeld, Uelzen, darstellt. Das Modell fand auf dem Reichswettbewerb durch sein schnittiges Aussehen und gute Leistungen besondere Beachtung.

In der Wettbewerbsausschreibung war gefordert worden, daß jedes der Flugmodelle mit einem Zeitschalter für den Motor ausgerüstet sein mußte, der diesen zur Einleitung des Gleitfluges nach einer Kraftflugzeit von 150 s ausschaltete.



Abb. 8. Das Benzinmotorflugmodell von Krause, Dessau, wies einen akustischen Landeortanzeiger auf.



Abb. 9. Das Refordwasserflugmodell von Heß.



Abb. 10. Neuartige Flugmodell-Schwimmerform von Leifhelm.



Abb. 11. Gegenläufige Luftschrauben am Flugmodell von Hoppe.





Abb. 12. Das schwingenangeriebene Flugmodell von Lippisch, links als normales, rechts als Entensflugmodell.

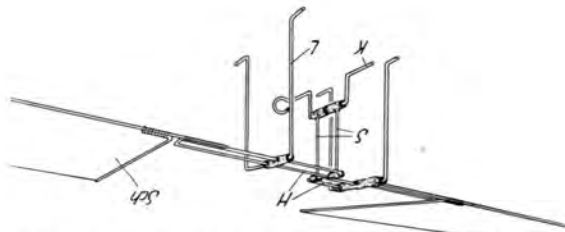


Abb. 13. Aufbau des neuartigen Schwingenantriebes von Lippisch.



Abb. 14. Der 10-jährige Pimpf Baumeister baute ohne fremde Hilfe das Schwingenflugmodell des NS-Fliegerkorps. Neben ihm Alexander Lippisch.

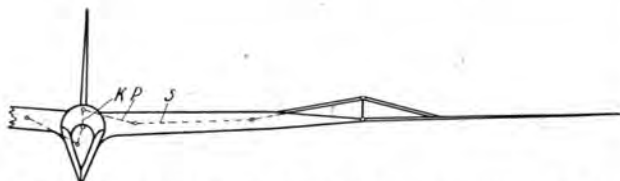


Abb. 15. Schematische Darstellung des Schwingenantriebes von Brosch.



Abb. 16. Das Schwingenflugmodell von Brosch.

Es war dem Modellflieger freigestellt, zur Schaltung ein Uhrwerk oder ein anderes wirksames, zeitgeichetes Schaltgerät zu verwenden.

Einen äußerst einfachen, aus dem Werk einer Schwarzwald-Gewichtsuhr hergestellten Zugfederhalter zeigte der Modellflieger Heinz-Günther Kasten, Hannover. In dem dem Uhrgehäuse entnommenen Uhrwerk hatte er das Zuggewicht durch einen Gummidraht ersetzt, der sich durch den Flugmodellrumpf erstreckte. Um die Umlaufgeschwindigkeit des zur Kontaktunterbrechung herangezogenen großen Zeigers zu erhöhen, war an die Stelle des langsamen Perpendikels ein als zweiarmlige Schwungfeder wirkender Stahlbraht getreten.

Größte Beachtung fand der „hydraulische Zeitschalter“ von Gustav Kahle, Göttingen. Auf Abb. 7 ist die Wirkungsweise des Zeitschalters schematisch dargestellt. Danach besteht derselbe aus einem beidseitig geschlossenen Messingrohr, das etwa die Länge von 100 mm besitzt. In dem Messingrohr befindet sich ein gut schließender Messingkolben, der einen winzigen Durchlaß (Kapillare) aufweist und mittels einer Druckfeder nach rechts gedrückt wird. Die Enden des Rohres weisen je einen seitlichen Auslaß auf. Beide Auslässe werden durch einen Ventilgummischlauch untereinander verbunden. Rohr und Gummischlauch sind mit Glycerin gefüllt. Wird nun der Kolben des Gerätes nach links gezogen, so strömt das Glycerin aus dem Raum links vom Kolben durch den Gummischlauch in den Raum rechts vom Kolben. Nach Verschluss des Gummischlauches durch eine aufgeklemmte Nitorfammer und nach Freigabe der Zugflanke des Kolbens wird dieser durch die Druckfeder nach rechts bewegt. Die Rechtsbewegung kann aber nur langsam erfolgen, weil das sich rechts vom Kolben befindende Glycerin nur durch die Kapillare in den linken Teil des Rohres gelangen kann. Aus der Abb. 7 ist ferner ersichtlich, in welcher Weise die zeitgeichete Bewegung des Kolbens zur Kontaktunterbrechung für die Zündung des Motors ausgenutzt wird.

Eine besondere Neuerung, die sicher große Nachahmung finden wird, zeigte der Modellflieger Paul Krause, Dessau (Abbildung 8). Wenn ein Benzinmotorflugmodell auf Strecke geht, besteht nicht immer die Möglichkeit, zur Verfolgung ein Fahrrad oder gar einen Kraftwagen zu benutzen. In den meisten Fällen ist der Modellflieger gezwungen, über Stock und Stein dem Modell nachzulaufen, um es irgendwo in der Ferne zur Erde zurückkehren zu sehen. Und jetzt erst beginnt die größte Schwierigkeit, das Wiederfinden des Flugmodells. Dieses liegt irgendwo im hohen Grase, im Kraut eines Ackers oder hängt in den Zweigen eines Baumes. — Ja, wenn es Signale abgeben könnte! — Und das kann es nach der von Krause gezeigten Neuerung. Krause hatte sein Flugmodell mit einem im Innern des Rumpfes untergebrachten akustischen Landeertanziger ausgerüstet. Wenn der Uhrwerkzeitschalter den Motor nach einer Laufzeit von zweieinhalb Minuten ausgeschaltet hat, mit welchem Augenblick das Modell seinen Gleitflug beginnt, schaltet er nach weiteren 8 Minuten einen elektrisch betriebenen Summer ein. Dieser ist im freien Gelände je nach Windstärke und -richtung 50 bis 250 m weit hörbar und läuft mit gleichbleibender Lautstärke acht Stunden lang.

Das Preisgericht zeichnete u. a. auch die elektromagnetische Kupplung für Segelflugmodell-Schlepp im Benzinmotorflugmodell von Hans Gerd Holl, Essen, mit einem Sonderpreis aus. Da der Aufbau der Kupplung nur durch verhältnismäßig weitläufige Ausführungen beschrieben werden kann, und Holl der Schriftleitung versprochen hat, einen Aufsatz über seine Arbeit einzusenden, sei an dieser Stelle auf eingehendere Beschreibungen verzichtet.

#### Leistungsstand der Wasserflugmodelle

Die Ergebnisse, die beim vorjährigen Reichswettbewerb in der Klasse der Wasserflugmodelle erzielt wurden, konnten nicht als hervorragend bezeichnet werden. Der Leistungsstand hat sich in diesem Jahre jedoch erheblich verbessert.

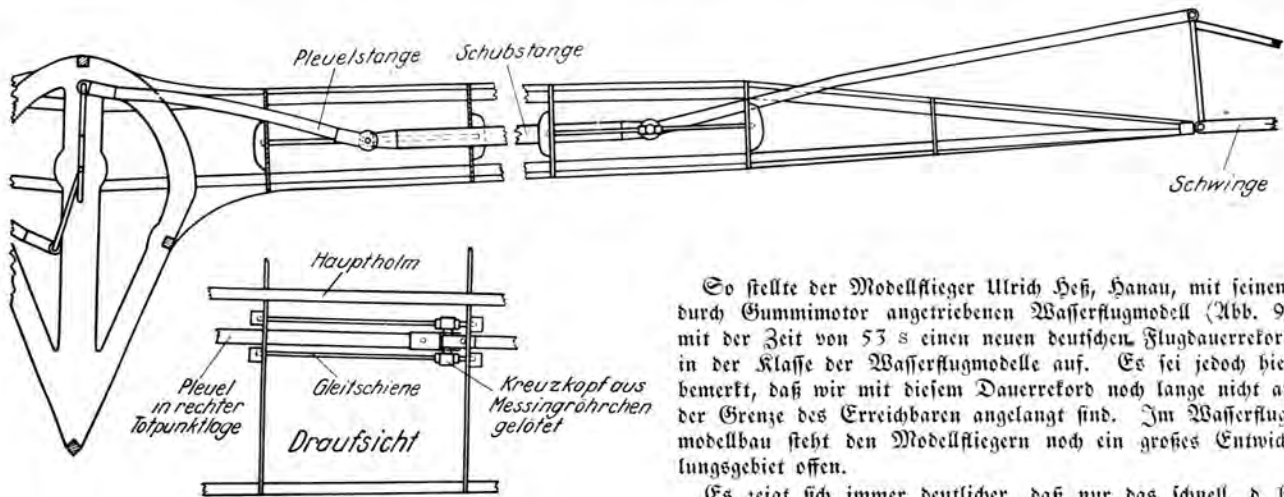


Abb. 17. Schnitt durch den Rumpf und Flügel des Schwingenflugmodells von Brosch.

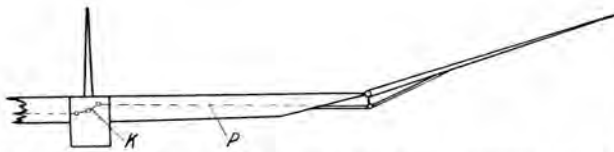


Abb. 18. Schematische Darstellung des Schwingenantriebes von Schrader.

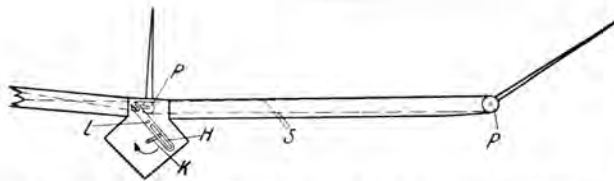


Abb. 19. Schematische Darstellung des Schwingenantriebes von Werner.



Abb. 20. Schwingenflugmodell von Schaupp.

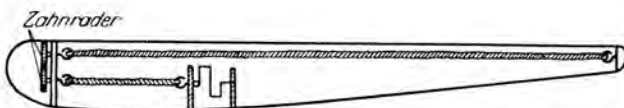


Abb. 21. Verlängerung des Gummimotors im Schwingenflugmodell von Schaupp.

So stellte der Modellflieger Ulrich Hef, Hanau, mit seinem durch Gummimotor angetriebenen Wasserflugmodell (Abb. 9) mit der Zeit von 53 s einen neuen deutschen Flugdauerrekord in der Klasse der Wasserflugmodelle auf. Es sei jedoch hier bemerkt, daß wir mit diesem Dauerrekord noch lange nicht an der Grenze des Erreichbaren angelangt sind. Im Wasserflugmodellbau steht den Modellfliegern noch ein großes Entwicklungsgebiet offen.

Es zeigt sich immer deutlicher, daß nur das schnell, d. h. nach kürzester Anlaufstrecke abwassernde Gummimotor-Wasserflugmodell Aussicht auf das Erreichen guter Flugdauerleistungen hat. Für die Abwasserung ist eine große Leistungsabgabe des Motors erforderlich, so daß der sich anschließende Kraftflug nur ein kurzer sein kann. Der Modellflieger muß deshalb das Flugmodell derart einzurichten versuchen, daß es nach kurzem Anlauf eine möglichst große Flughöhe erreicht, aus der es den Gleitflug beginnt. Die Entwicklung schnell abwassernder Schwimmer muß mit der kräftiger Triebwerke Hand in Hand gehen.

Hinsichtlich der Erprobung neuartiger Schwimmerformen führte Paul Leiffhelm, Münster, lehrreiche Versuche vor (Abbildung 10). Die Schwimmer seines Flugmodells weisen, von der Seite gesehen, Dreiecksform auf. Ihre rechteckige Unterseite ist flach. Mit dieser Schwimmerausführung, deren Unterseiten sogenannte „Aufgleitflächen“ bilden, soll das Prinzip des im Wassersport in Amerika beliebten Wellenreiters nachgeahmt werden. Leiffhelm hat die Erben der Schwimmer mit Gelenken versehen, so daß erprobt werden kann, unter welchem Aufgleitwinkel und in welcher Lage zum Flugmodellschwerpunkt die schnellste Abwasserung erreicht wird.

Um eine besonders starke Zugkraft des Triebwerkes zu erzeugen und auf diese Weise die Abwasserung zu beschleunigen, hatte der Modellflieger Kurt Hoppe, Berlin, sein Flugmodell mit zwei gegenläufigen Luftschrauben ausgerüstet (Abb. 11). Jede Luftschraube wird durch einen besonderen Gummimotor angetrieben. Beide Motoren laufen unabhängig voneinander ab. In einem demnächst erscheinenden besonderen Bericht wird Hoppe selbst den Aufbau und die Ausführung seines Triebwerkes eingehender beschreiben.

## Leistungsschau der Schwingenflug- und der Gummimotor-Landflugmodelle

### Neuerungen im Schwingenflugmodellbau

Die Erwartungen des Veranstalters, daß die Modellflieger, nachdem ihnen die Baupläne der ersten von Alexander Lippisch, Darmstadt, entwickelten Schwingenflugmodelle zur Verfügung standen, mit neuen Rekorden aufwarten würden, sind, soweit sie die Leistungen der gemeldeten Teilnehmer betreffen, nicht in Erfüllung gegangen. So blieb es wiederum Alexander Lippisch und seinen beiden Helfern Antusch und Mittelstaedt, Darmstadt, vorbehalten, außer Wettbewerb den Leistungsfortschritt aufzuzeigen. Doch auch die Arbeiten der gemeldeten Teilnehmer mit Schwingenflugmodellen können als fortschrittlich bezeichnet werden. Der Fortschritt liegt jedoch nur in baulicher Hinsicht.

Zunächst zu der Entwicklungsarbeit Lippischs und seiner Helfer. Die Abb. 12 zeigt links ein Schwingenflugmodell, bei dem die Schwingen nicht die Außenflügel des Tragflügels bil-

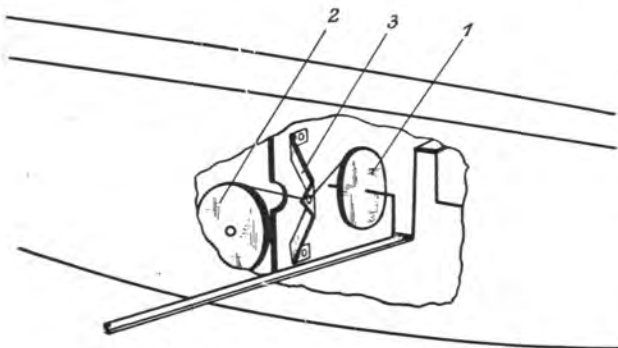


Abb. 22. Wirkungsweise der Anhaltevorrichtung für die Schwingen im Flugmodell von Herold.



Abb. 23. Entenschwingerflugmodell von Kneis.



Abb. 24. Tandemflugmodell von Eichhorn.



Abb. 25. Entenschwingerflugmodell von Laude.

den wie bei den bisher bekannten Schwingenflugmodellen, sondern als Ersatz der Luftschraube an der Rumpfsseite sitzen. Das Schwingenflugmodell erreicht mit dieser Schwingenanordnung bei jedem Flug die Zeit von über 60 s. Die rechte Darstellung der Abb. 12 zeigt dasselbe Schwingenflugmodell in der Entenbauweise. Die Schwingen sind umgedreht, so daß sie gewissermaßen als „Druckschwingen“ wirken. Der ebenfalls um  $180^\circ$  um seine Hochachse gedrehte Tragflügel sitzt kurz vor den Schwingen, und an die Stelle des vorher am Rumpfe liegenden Seiten- und Höhenleitwerkes ist ein jetzt auf der Rumpfspitze sitzender Kopfflügel getreten.

Bei beiden Flugmodellen zeigt sich mit besonderer Deutlichkeit die wirkliche Aufgabe der Schwingen. Diese dienen — auch bei den „normalen“ Schwingenflugmodellen — lediglich zur Vortriebserzeugung. Auf Abb. 13 ist der Aufbau des Antriebes der Schwingen perspektivisch dargestellt. Die Kurbelwelle K bewegt die beiden Schubstangen S auf- und abwärts. Die Schubstangen S sind mit dem entsprechenden Ende der beidarmigen Hebel H verbunden, deren äußere Arme sich als Schwingen Sch fortsetzen.

Bevor auf die technischen Neuheiten an den eigenentworfenen Schwingenflugmodellen der übrigen Modellflieger eingegangen wird, sei unter Hinweis auf Abb. 14 die Tatsache erwähnt, daß es dem zehnjährigen Pimpf Klaus Baumeister, Mannheim, gelungen war, ohne fremde Hilfe das Schwingenflugmodell des MS-Fliegerkorps zu bauen und zu starten.

In der Wettbewerbsauschreibung war unter anderem gefordert worden, zu versuchen, alle zum Antrieb der Schwingen dienenden Teile innerhalb der Flugmodellbespannung unterzubringen. Die Lösungen, die hier gezeigt wurden, waren recht mannigfaltig.

So stellt Abb. 15 schematisch den Antrieb der Schwingen des auf Abb. 16 gezeigten Schwingenflugmodells von Eduard Brosch, Dortmund, dar. Die von der Kurbelwelle K kommende Pleuellstange P bewegt die auf einer bestimmten Linie schiebbare Schubstange S, deren äußeres Ende über eine weitere Schubstange erst die Verbindung mit der Schwinde herstellt. Abb. 17 zeigt einen Schnitt durch den Rumpf und einen Teil des linken Flügels und veranschaulicht die Arbeitsweise der über Kreuzköpfe auf Gleitschienen laufenden Schubstange. Über die Herstellung der Kreuzköpfe und Gelenke berichtet Brosch aus eigener Feder in einem Sonderaufsatz dieses Heftes.

Die Arbeit Broschs dürfte im Hinblick auf die für die Zukunft zu erwartende Entwicklung von Benzinmotor-Schwingenflugmodellen als besonders fortschrittlich zu bezeichnen sein.

Der Modellflieger Otto Schrader, Calvörde, hatte versucht, die Pleuellstange P ununterteilt im Tragflügel unterzubringen (Abb. 18). Zur Ermöglichung der Auf- und Abbewegungen der Pleuellstange mußte jedoch den Flügeln ein sehr dickes Profil gegeben werden. Der dadurch erhöhte Luftwiderstand bedingte eine ebenfalls vergrößerte Schubkraft der Schwingen, die diese nur für kurze Zeit aufbringen konnten.

Einen grundsätzlich neuen Schwingenantrieb versuchte der Modellflieger Karl Werner, Bad Kreuznach, zu verwirklichen. Die Umsetzung der Umdrehungen der Kurbelwelle K in Schlagbewegungen der Schwingen erfolgte, wie auf Abb. 19 dargestellt, durch die Pendelrollen P und Seilzüge S. Der zweiarmlige Hebel H wird durch die Kurbelwelle K um sein Lager L in dauernde Pendelbewegungen versetzt. Diese Pendelbewegungen übertragen sich auf die hinter dem Hebel H liegende Pendelrolle P, die damit kurze aneinandergereichte Rechts- und Linksdrehungen ausführt. Über die Seile S treten die gleichen Bewegungen — allerdings durch die Wahl eines größeren Rollendurchmessers wesentlich schwächer — an den äußeren Pendelrollen P auf, die mit den Schwingen verbunden sind. Wegen eines zu hohen Fluggewichtes konnte das Modell nicht zu längeren Flügen gestartet werden.

Den erstmaligen Versuch, den Gummimotor des Schwingenflugmodells durch Umlenkung zu verlängern, um damit eine



verlängerte Flugdauer zu erreichen, zeigte der Modellflieger Wilhelm Schaupp, Pasing (Abb. 20). Die Art der Motorumlenkung ist auf Abb. 21 dargestellt.

Der übliche Schwingenantrieb hat den Nachteil, daß die Schwingen nach dem Ablauf des Gummimotors in der Stellung des untersten Punktes des Abschlages stehen bleiben können und dann die Querstabilität beim Gleitflug beeinträchtigen. Tritt ihre Ruhelage dagegen im Totpunkt des äußersten Aufschlages ein, so ist eine starke Verschlechterung der Gleitzahl die Folge. Die beste Ruhelage ist die einer schwachen V-Form. Um diese Ruhelage nach jedem Kraftflug zu erreichen, hatte der Modellflieger Walter Herold, Göttingen, sein nach dem MEGK-Bauplan hergestelltes Schwingenflugmodell mit einer besonderen Anhaltevorrichtung für die Schwingen versehen. Abb. 22 veranschaulicht die Wirkungsweise. Beim Aufziehen des Gummimotors wird der sich auf der Rolle 1 befindende Zwirnsfaden abgespult und über den Fadedurchlaß der Fadenführung 3 auf die Rolle 2 aufgespult. Läuft der Gummimotor ab, so spult sich der Faden auf Rolle 1 selbsttätig wieder auf. An einer bestimmten Stelle des Fadens befindet sich ein Knoten. Vor der Ausführung der letzten möglichen Schlagbewegungen der Schwingen langt dieser Knoten an dem Fadedurchlaß der Fadenführung 3 an und bringt sofort den Gummimotor und damit die Schwingen zum Stillstand. Diese haben in diesem Augenblick die für den flachen Gleitflug beste und eine für die sichere Querlage des Flugmodells günstige Stellung.

Der Bericht über die Neuerungen im Schwingenflugmodellbau sei mit einem Hinweis auf das auf Abb. 23 nach dem Start gezeigte Enten-Schwingenflugmodell abgeschlossen. Die Art des Schwingenantriebes und die Schwingenausführung dieses von Martin Kreis, Heidelberg, entworfenen und gebauten Modells entsprechen den gleichen Teilen an dem von Lippisch geschaffenen MEGK-Schwingenflugmodell.

#### Technische Neuerungen bei den neuartigen und normalen Gummimotorflugmodellen

Es ist unmöglich, in diesem Heft auf alle technischen Neuerungen einzugehen, deren Vorzüge auf dem Reichswettbewerb in Erscheinung traten oder wenigstens den Weg zu neuen Entwicklungsrichtungen wiesen. Der Verfasser dieses Berichtes mußte zur Abkürzung manche Ausführungen streichen, die sicher lesenswert gewesen wären. Auch in den folgenden Ausführungen über die technischen Verbesserungen an den neuartigen und normalen Gummimotorflugmodellen lassen sich Kürzungen nicht vermeiden.

Wer sich schon einmal mit dem Entwurf eines neuartigen Flugmodells („neuartig“ im Gegensatz zu „normal“) beschäftigt hat, wird bestätigen, daß es nicht immer leicht ist, eine ausreichende Flugstabilität um alle drei Achsen zu erreichen. Sehr häufig müssen bauliche Änderungen vorgenommen werden, nach denen erst das Modell eine in jeder Richtung stabile Fluglage besitzt. Das Problem der Stabilisierung wird nun besonders dann erschwert, wenn es sich bei dem neuartigen Flugmodellmuster gleichzeitig um ein Kraftflugmodell handelt. In diesem Falle muß bei der Anwendung der verschiedenen Stabilisierungsmaßnahmen auch das Drehmoment der Luftschraube berücksichtigt werden.

Erfreulich gut war die Stabilität der auf den Abb. 24 und 25 gezeigten Flugmodelle. Der Erbauer des Tandemflugmodells ist Günter Eichhorn, Berlin, der des Entenflugmodells Ernst Laude, Bad Salzhausen. Bei beiden Flugmodellen dürfte die gute Querstabilität in erster Linie auf die besondere Formgebung des hinteren Tragflügels zurückzuführen sein, die bei den Modellfliegern unter Ableitung vom „Leipziger Nurfügelmodell“<sup>1)</sup> als „Leipziger Form“ bezeichnet wird.

Auf Abb. 26 ist das schwanzlose Flugmodell von Moritz Beck, Kulmbach, kurz nach dem Start zu sehen. Auch hier konnte die Stabilität als ausreichend bezeichnet werden.



Abb. 26. Schwanzloses Flugmodell von Beck.

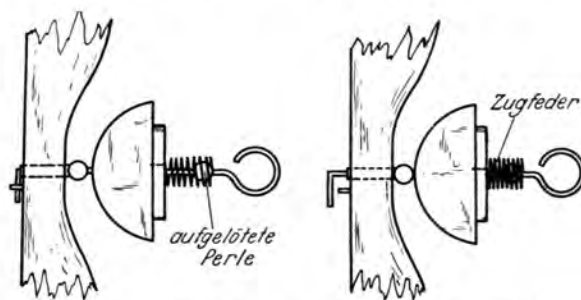


Abb. 27. Neuartige Freilaufvorrichtung von Drosé.

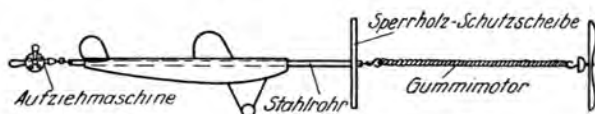


Abb. 28. Neuartige Aufziehmethode für den Gummimotor Berliner Modellflieger.

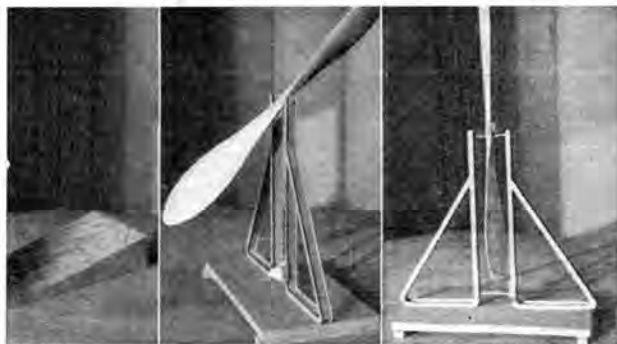


Abb. 29. Luftschraubenbellung (links) und Lehre zur Prüfung der Baulängigkeit der Skelettluftschrauben von Bauermann.



Abb. 30. Sechs Meco-Metallflugmodelle.

<sup>1)</sup> Leipziger Nurfügel-Modell von M. Gerner, Bauplan 17 des Verlages E. J. E. Woldmann Nachf., Berlin-Charlottenburg 2.

Den Abschluß dieses Aufzuges soll die kurze Beschreibung einiger technischer Neuerungen bei den normalen Antriebsflugmodellen bilden:

Abb. 27 zeigt den Aufbau einer als neuartig zu bezeichnenden Freilaufvorrichtung am Flugmodell von Herm. Drose, Küstrin. Die Wirkungsweise des Freilaufes, der links in Mitnehmer- und rechts in Freilaufstellung dargestellt ist, dürfte aus der Abbildung deutlich hervorgehen.

Einige Berliner Modellflieger benutzten beim Aufziehen des Gummimotors eine besondere Vorrichtung, die das Flugmodell bei einem etwaigen Reißen des Gummimotors vor Beschädigungen schützen sollte. Da die Schutzvorrichtung einen anderen Aufbau als die in einem Sonderaufsatz dieses Heftes von anderer Seite beschriebene aufweist, seien ihre Zusammenfassung und Anwendungsweise auf Abb. 28 besonders dargestellt.

Auch auf dem Gebiet des Luftschraubenbaues wurden Neuerungen gezeigt. Peter Bauermann, Essen, führte an dem Flugmodell eines seiner Kameraden eine von ihm entworfene Elektroluftschraube vor. Die nur wenige Gramm wiegende Luftschraube ist aus dünnen Holzleisten zusammengeklebt. Die Zwischenräume in dem Holzskelett sind durch Isolafros-Zellenleim ausgefüllt. Über allem liegt eine mit Spannlack im-

prägnierte Bepannung aus Papier. Abb. 29 zeigt links die aus einem Holzkloß hergestellte Helling zur Herstellung der Schraubenblätter, in der Mitte und rechts die fertige Luftschraube auf einer zur Prüfung der Baugenauigkeit hergestellten besonderen Lehre.

Bambus- und Tonkinrohr rechnen bekanntlich zu den im deutschen Flugmodellbau nicht mehr zur Anwendung gelangenden ausländischen Werkstoffen. Daß diese Hölzer durchaus nicht immer ausländischer Herkunft zu sein brauchen, konnte Werner Michaelis, Spandau, unter Beweis stellen. Er hatte sich auf Anregung einer Zeitungsnachricht Samenkörner des italienischen Pfahlrohres *Arundo Donax* besorgt, diese ausgesät, die entstandenen Halme gepflegt und später, nachdem sie eine Höhe von etwa 2 m erreicht hatten, geschnitten. Der Durchmesser der Halme liegt bei 8 bis 12 mm, die Stärke der Rohrwandungen bei 2 bis 3 Millimetern. Festigkeitsmäßig unterscheidet sich dieses auf deutschem Boden gewachsene Rohr in keiner Weise von dem aus dem Ausland bezogenen.

Abschließend sei auf die Abb. 30 hingewiesen. Diese zeigt eine Gruppe Schmalflügeliger Modellflieger, deren Flugmodelle nach der Mecc-Metallbauweise hergestellt waren. Verschiedene dieser Flugmodelle führten beachtliche Flüge aus.

Bilder: (12) Archiv „Modellflug“, (7) Alexander, (1) Möbius

## Wie schütze ich mein Gummimotorflugmodell vor den Folgen eines beim Aufziehen zerreißen Motors?

Von W. Meiner, Karlsruhe

Welcher Modellflieger kennt nicht das unangenehme Geräusch, das ein beim Aufziehen plötzlich zerreißen Gummimotor hervorruft. Das Geräusch wird nicht nur durch das Reißen selbst verursacht, sondern ist in besonderer Maße darauf zurückzuführen, daß der „entfesselte“ Gummimotor Spanten, Holme und Bepannung „kurz und klein zu schlagen“ versucht, und ihm dieser Versuch zumeist auch gründlichst gelingt. In der Literatur der Modellfliegertechnik sind schon des öfteren Hinweise dahingehend erschienen, wie ein Gummimotor zerreißenfester gemacht werden kann (vgl. z. B. den Aufsatz „Grundsätzliches über die Verwendung von Gummimotoren“ im Heft 2, Jahrgang 1938, des „Modellflug“). Ein nach fachkundiger Anleitung gepflegter Gummimotor hat natürlich eine viel größere Dehnbarkeit und

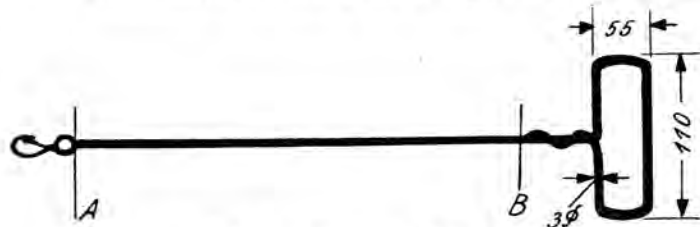


Abb. 1. Aufbau des Sicherheitsstabs.

damit Haltbarkeit als ein ungepflegter. Dessen ungeachtet wird es aber auch in Zukunft gerade bei Reichswettbewerben unvermeidbar sein, daß einmal ein Gummimotor beim Aufziehen zerreißt; denn ein Verfahren, den Augenblick des Bruches vorauszusagen, gibt es noch nicht, und jeder Modellflieger trachtet danach, das letzte Teilchen Kraft in seinem Gummimotor zur Verlängerung des Fluges auszunutzen.

Um nun die Gefahr auszuschalten, daß der gebrochene Gummimotor das Rumpfwerk des Flugmodells beschädigt, benutze ich beim Aufziehen des Motors ein besonderes Hilfsgerät, dessen Aufbau und Herstellung nachstehend beschrieben seien.

Ein 3 mm starker Stahl Draht wird an einem Ende zu einem Griff gebogen (Abb. 1). Unter Beachtung des am Flugmodell

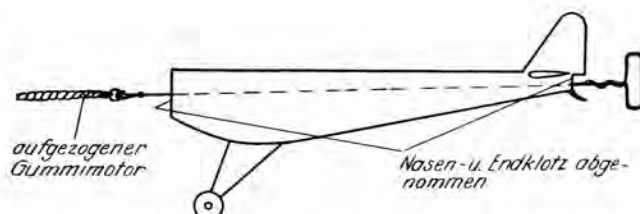


Abb. 2. Anwendung des Sicherheitsstabs.

auszumessenden Hakenabstandes (auf Abb. 1 als Strecke A-B eingetragen) bemisst man darauf die Länge des freien Drahtteiles und bringt an seinem Ende einen kleinen Karabinerhaken an. Da dieser beim späteren Aufziehen des Gummimotors starken Verdrehungsbeanspruchungen ausgesetzt ist, empfiehlt es sich, ihn mit dem Stahl Draht durch eine Schweißung zu verbinden.

Der Aufziehvorgang spielt sich unter Einschaltung dieses Sicherheitsstabs wie folgt ab: Wie üblich sind zwei Personen erforderlich. Die eine bedient die Aufziehvorrichtung, die andere hält den Griff des Sicherheitsstabs und sorgt dafür, daß das Flugmodell während des Aufziehvorganges nur auf dem Draht des Stabs ruht (vgl. Abb. 2).

Ist nun der aufgezogene Gummimotor auf die Länge des Hakenabstandes gebracht worden, schiebt die den Griff des Sicherheitsstabs haltende Person das Flugmodell auf seinen Gummimotor. Das Lösen des Motors von Aufziehvorrichtung und Sicherheitsstab und das Einhängen in den Haken der Luftschraubenwelle und des Rumpfenckflosses bereiten keine Schwierigkeiten.

Während dieser letzten Verrichtungen dürfte ein Bruch des Gummimotors kaum noch auftreten. Erfahrungsgemäß reißt er in 99 vH aller Fälle beim Aufziehen der letzten Aufzählungen. In diesen Fällen kann aber bei Benutzung des beschriebenen Sicherheitsstabs nie eine Beschädigung am Flugmodell selbst eintreten.

# Der Flugmodell-Benzinmotor „Kratmo 4“ und seine Entwicklung

Von Walter Kraßsch, Gößnitz, Kr. Altenburg

Die Reichswettbewerbe für Motorflugmodelle stellen nicht nur eine Leistungsschau der Erzeugnisse unserer Modellflieger dar, sondern sind auch Gradmesser für die Tüchtigkeit der den Modellflugsport bedienenden Industrie. Der Herstellungsfirma für Flugmodell-Benzinmotoren, Walter Kraßsch, Gößnitz, muß anerkannt werden, mit dem neuen Motor „Kratmo 4“ einen solchen geschaffen zu haben, der den Ansprüchen der deutschen Modellflieger weit entgegenkommt. Nachstehend berichtet Walter Kraßsch über die Entwicklung des Motors „Kratmo 4“. Die Schriftleitung.

Alle Flugmodell-Benzinmotoren des In- und Auslandes sind durchweg als Zweitakter, und zwar fast alle nach dem sogenannten Dreikanalsystem gebaut, wie dieses auch zum größten Teil für die Zweitaktmotoren bei Schiffen, Automobilen und besonders bei Motorrädern angewendet wird. Damit ist nun aber nicht gesagt, daß auch der weitere entwerfsmäßige Aufbau all dieser Motoren der gleiche ist. Die Gleichheit betrifft nur das Ansaug-, Verdichtungs-, Arbeits-, Auspuff- und Spülverfahren. Die übrigen Entwurfs Einzelheiten weichen infolge der verschiedenen Verwendungszwecke der Motoren sehr stark voneinander ab. Ein Zweitakt-Bootsmotor läßt sich deshalb nicht für ein Motorrad und ein Motorradmotor nicht zum Antrieb eines Flugmodells verwenden.

So wurden bereits die im Jahre 1934 entwickelten Kraßsch-Motoren, die Muster F 30 B und F 10 B, entwerfsmäßig weitestgehend auf den vorgesehenen besonderen Verwendungszweck, den Modellflug, eingestellt. Allerdings fehlte damals in Deutschland noch jede praktische Erfahrung im Bau solcher Motoren, wie überhaupt praktische Flüge mit Benzinmotor-Flugmodellen kaum ausgeführt wurden. Die Inbetriebnahme der beiden genannten Motoren führte zu den ersten Erfahrungen. Aus diesen ergaben sich sodann die ersten Entwurfsänderungen, die jedoch in keiner Weise die Grundmerkmale des Aufbaues berührten.

Bei der Entwicklung eines Flugmodell-Benzinmotors, der in Großauflagen gebaut werden soll, dürfen jedoch nicht nur die Erfahrungen beim praktischen Fliegen maßgebend sein, sondern es muß auch auf die technische Vorbildung der Personen Rücksicht genommen werden, die den Abnehmerkreis bilden. Jeder Motorenkäufer, gleichgültig ob Fachmann oder Laie, soll den Motor nicht nur in Gang bringen, sondern damit auch Flug-erfolge erzielen können.

Als dritter Gesichtspunkt bei der Entwicklung eines Flugmodell-Benzinmotors muß die Reparaturfähigkeit bedacht werden. Die bei Fehlstarts, Abstürzen oder ungünstigen Landungen entstehenden Schäden dürfen keine allzu kostspieligen Ausbesserungen am Triebwerk nach sich ziehen.

Diese drei Gesichtspunkte — Auswertung der Erfahrungen früherer Motorentwürfe, Berücksichtigung der Unerfahrenheit des Käufers und Beachtung billiger Reparaturmöglichkeiten — waren im vergangenen Jahre Ausgangspunkt für die Entwicklung des neuen Kraßsch-Motors „Kratmo 4“. Dem Entwurf wurde eine Leistung von 0,1 PS zugrunde gelegt. Es sollte damit die Möglichkeit gegeben werden, den Motor für kleinere Flugmodelle zu verwenden, deren Bau weniger Zeit und geringere Werkstoffkosten beansprucht.



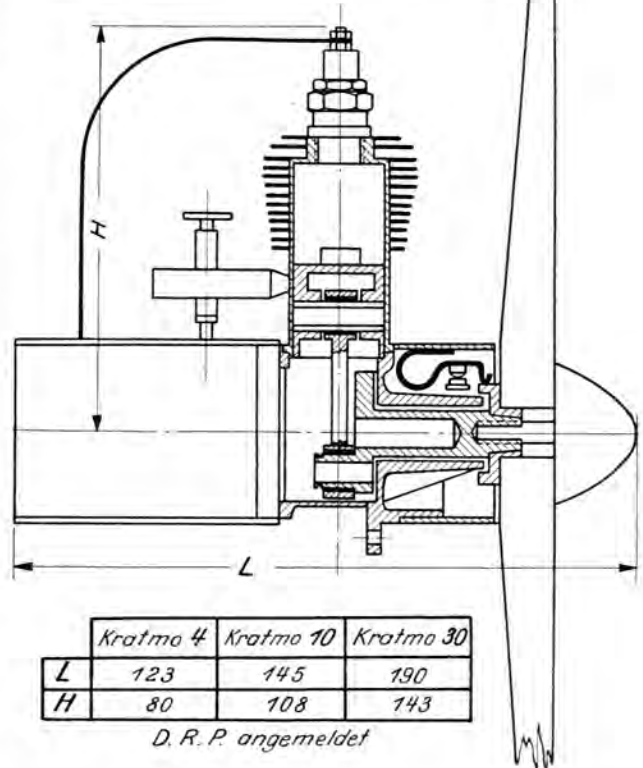
Abb. 1.  
Der äußere Aufbau des  
Motors „Kratmo 4“.

Bilder (4): Kraßsch

Abb. 2. Schnitt durch den Motor.

Aus der Tabelle geht hervor, daß der Motor  
in drei verschiedenen Größen hergestellt wird.

L = Länge, H = Höhe.



## Technische Einzelheiten des „Kratmo 4“

Der „Kratmo 4“ hat ein Hubvolumen von 4 ccm und dürfte damit wohl der kleinste serienmäßig hergestellte Motor sein. Sein äußerer Aufbau ist aus der Abb. 1 zu ersehen. Abb. 2 stellt ihn im Schnitt dar.

Der Zylinder ist als Sackzylinder vom Zündkerzenstift bis herunter zum ganz klein gehaltenen Kurbelgehäuse aus vollem Chrom-Molybdän-Stahl herausgearbeitet. Das Kurbelgehäuse besteht aus Leichtmetall und ist mit einem runden Flansch zur Befestigung des Motors am Flugmodellspant versehen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den Motor mit zwei kleinen Befestigungsschrauben entweder stehend oder, durch Drehen um 180 Grad, hängend in das Flugmodell einzubauen, ohne dabei die Lage der Luftschraube bzw. deren Zugrichtung zu ändern.

Um günstigsten Einbau in jedes Flugmodellmuster zu erreichen, wurde ein Saugstank angewendet. Dieser und die Zündspule liegen gut gekapselt in einer formenmäßig als Verlängerung des Unterbrecherstahlfinges geltenden Verkleidung hinter dem Kurbelgehäuse.

Besonderer Wert wurde auf die Ausbildung der Unterbrechung gelegt. Dieselbe ist unter dem schon bezeichneten





Abb. 3. Der Motor läuft in jeder Fluglage.

Stahlring vor dem Kurbelgehäuse derart eingebaut, daß man den Zündpunkt mühelos und betriebssicher beim Anwerfen und zur Erreichung der höchsten Drehzahl während des Motorlaufes verstellen kann. Es ist ferner Vorkehrung getroffen, daß ein Verschleßen der Kontakte nicht vorkommt.

Dem Stahlring selbst fällt noch eine besondere Aufgabe zu. Er schützt die verhältnismäßig überstark bemessene, hohl gebohrte Kurbelwelle bei Kopflandungen bzw. Landungen auf der Luftschraube vor einem Verbiegen, indem die Luftschraube, die knapp vor dem Stahlring läuft, über die Kante des Stahlringes einfach abbricht. Diese Anordnung macht den Motor außerordentlich sturzfest.

Durch die Form der Luftschraubenkappe und der Unterbrecherverkapselung ist für die Möglichkeit eines aerodynamisch günstigen Einbaues des gesamten Motorkörpers in den Flugmodellrumpf gesorgt.

Die zweiflügeligen Luftschrauben zum „Kratmo 4“ sind in Holz und Metall lieferbar. Ihr Durchmesser liegt zwischen 230 bis 290 mm. Außerdem werden auf Wunsch drei- und vierflügelige Holzluftschrauben, die fünffache Verleimung aufweisen, hergestellt.

Das Anwerfen des Motors mittels Hand ist außerordentlich leicht. Bei einer Drehzahl von 5000 U/min entwickelt er eine Leistung von über 0,1 PS. Das Gewicht des Motors einschließlich Luftschraubennabe und Vergaser, jedoch ohne Brennstofftank, Zündspule, Kondensator und Luftschraube beträgt 138 g, sein Gewicht in betriebsfertigem Zustand, also mit Brennstofftank, Zündspule, Kondensator und Luftschraube, aber ohne Taschenlampenbatterie, 232 g.

Alle Motoren der „Kratmo 4“-Reihe werden auf dem Prüfstand bis zu einer Drehzahl von 7500 U/min unter voller Belastung erprobt. Für den praktischen Modellflugbetrieb beträgt ihre Drehzahl jedoch nur 5000, höchstens 5500 U/min. Erfahrungsgemäß ist der Leistungsanstieg aller Zweitaktmotoren bei erhöhter Drehzahl nur ein verhältnismäßig geringer. Außerdem beeinträchtigt eine übermäßig hohe Drehzahl den Luftschraubenwirkungsgrad und verkürzt die Lebensdauer des Motors.

Es sei unter Hinweis auf Abb. 3 hinzugefügt, daß der Motor in jeder Fluglage läuft.



Abb. 4. Am Flugmodell „K 1“ wurde der Motor im Fluge geprüft.

### Erprobung des „Kratmo 4“ am Flugmodell „K 1“

Um einerseits den Motor nicht nur auf dem Prüfstand laufen zu lassen, sondern auch im praktischen Flugbetrieb zu erproben, und andererseits gleichzeitig ein für ihn geeignetes Flugwerk zu schaffen, wurde das auf Abb. 4 gezeigte Flugmodell „K 1“ entwickelt. Die Spannweite desselben beträgt 1350 mm, die

Länge über alles 800 mm. Das Modell ist bei klarem und einfachem Aufbau verhältnismäßig gut aerodynamisch durchgebildet. Es stellt gewissermaßen ein Anfängerflugmodell mit Benzinmotorenantrieb dar.

Der Haupttrumpf hat acht Spanten. Die fünf hinteren sind achtkantig, die drei vorderen dienen zur Lagerung des Tragflügels. An der Rumpfspitze sitzt ein besonderer Spant aus stärkerem Sperrholz, der die gleiche Größe des Motorflansches besitzt. Diese Anordnung gewährleistet einen guten Übergang von der Luftschraubenkappe zum Rumpf. Zur Befestigung des Tragflügels am Rumpf dienen Gummibänder.

Besonderer Wert wurde auf die feste Ausbildung des Fahrgerüsts gelegt (Abb. 5); denn dieses ist erfahrungsgemäß bei Benzinmotor-Flugmodellen, die ja nicht wie bemannte Flugzeuge gesteuert werden können, besonders hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Jedes Bein des Fahrgerüsts hat eine eigene Federung (Federungsweg 25 mm). Die Räder sind aus Aluminium hergestellt, und mit kräftiger innenliegender Nabe und einem



Abb. 5. Fahrgerüst des Flugmodells „K 1“.

Notgusslager versehen. Zur Bereifung dienen hochelastische Gummireifen. Die fertigen Räder sind in vier verschiedenen Größen (60 bis 140 mm Durchmesser) auch für andere Flugmodelle lieferbar. Das auf Abb. 4 kurz vor dem Start gezeigte Modell benötigt nur eine Rollstrecke von 2 bis 3 m.

Um nach mehreren gelungenen Flugversuchen auch Erfahrungen über die Festigkeit von Flugmodell und Motor zu sammeln, fand eine besondere Prüfung statt, die wie folgt verlief: Der Motor wurde derart in das Flugmodell gebaut, daß die Zugrichtung der Luftschraube zur Flugmodell-Längsachse nicht wie vorher schräg nach unten geneigt, sondern parallel verlief. Das gestartete Modell nahm naturgemäß kurz nach dem Start eine senkrechte Fluglage ein, blieb einige Sekunden im Luftraum bewegungslos an der Luftschraube hängen und ging danach langsam zur Sturzfluglage über, um dann mit großer Geschwindigkeit senkrecht abzustürzen.

Der eingetretene Schaden konnte nicht als groß bezeichnet werden. Am Triebwerk war lediglich ein Bruch beider Luftschraubenblätter über den Stahlring des Unterbrechers eingetreten, und vom Flugwerk hatte sich nur der abwerfbare Tragflügel gelöst. Nach Auswechseln der Luftschraube wurden dann drei weitere Starts mit dem gleichen Ergebnis durchgeführt. Auch nach vier ferneren verhältnismäßig schweren Stürzen, die beim normalen Flugbetrieb nicht oder nur selten vorkommen dürften, wies der Motor noch keinerlei Schaden auf und konnte ohne jede Nacharbeit dem nächsten Kunden übergeben werden. Die Sturzfestigkeit war hiermit zum großen Teil bewiesen.

Außer dieser Prüfung der Festigkeit der „Kratmo 4“ im Modell „K 1“ ist der Motor noch von einer großen Reihe

anderer Modellflieger praktisch erprobt worden. So flog ein mit dem „Kratmo 4“ ausgerüsteter Flugmodelleigenentwurf im Juni dieses Jahres bei Sturm in Hamburg, stürzte schließlich ab und wurde vollständig zertrümmert. Der Motor war jedoch völlig betriebsfähig geblieben. Mit diesem Motorentwurf, der zum Patent angemeldet ist, dürften den Modellbauern viel Kosten für Ausbesserungen erspart bleiben. Der Motor kann

unbesorgt für den Probefahrt eines noch nicht geflogenen Flugmodells eingesetzt werden. Durch die Verwendung nur allerbesten Werkstoffes zu seinem Bau ist seine Lebensdauer weitgehend erhöht. Die Zukunft wird erweisen, daß der Modellflieger den Motor „Kratmo 4“ nicht für nur ein, sondern eine ganze Reihe von Flugmodellen, nachdem die ersten längst abgewrackt sind, als Triebwerk benutzen kann.

## Kreuzköpfe und Gelenke des Schwingenflugmodells von Brosch

In dem Bericht der Schriftleitung „Der Reichswettbewerb für Motorflugmodelle 1938 als Leistungsschau der deutschen Modellflugtechnik“ befindet sich u. a. auch eine kurze Beschreibung der Wirkungsweise des Schwingenantriebes im Schwingenflugmodell von Eduard Brosch, Dortmund. Um den Lesern über die rein schematischen Darstellungen des Schwingenantriebes hinaus einen Einblick in die technische Lösung der Ausführung der verschiedenen Schubstangen- und Pleuellstellen zu geben, wofür der Erbauer mit einem besonderen Preis ausgezeichnet wurde, ist Brosch gebeten worden, der Zeitschrift „Modellflug“ hierüber zeichnerische Unterlagen mit kurzen Erläuterungen zur Verfügung zu stellen. Diese Unterlagen werden nachstehend veröffentlicht.

Aus der Zeichnung (Abb. 1 oben) geht der Aufbau des Kreuzkopfes deutlich hervor. Die von mir bei der Herstellung der Kreuzköpfe benutzte Vorrichtung habe ich ebenfalls zeichnerisch dargestellt (Abb. 2). Danach werden zwei Stahlblechstücke in der Stärke der späteren Gleitschienen im Tragflügel (1,2 mm  $\sigma$ ) in einem Brett parallel aufrecht stehend befestigt. Ihr Abstand entspricht dem beim Entwurf des Kreuzkopfes festgelegten Abstand der im Tragflügel liegenden Gleitschienen.

Auf jeden Draht wird ein Messingröhrchen mit 1,5 mm starkem Lochdurchmesser geschoben, die die späteren Gleitröhrchen des Kreuzkopfes ergeben. Als Querstücke des späteren Kreuzkopfes dienen Messingröhrchen mit einem Außendurchmesser von 2 mm. Nachdem die Enden der auf entsprechende Länge zugeschnittenen Röhrchen je einen in gleicher Ebene liegenden Einschnitt erhalten haben, werden sie derart auseinandergebogen und geformt, daß sie sich auf die Röhrchen der Bauvorrichtung schieben lassen. Abstandklöße sorgen dafür, daß die „Sprossen“ der entstehenden „Leiter“ einen gleichbleibenden Abstand aufweisen. Zuletzt wird ein Abstandhalter aus Messingblech auf die

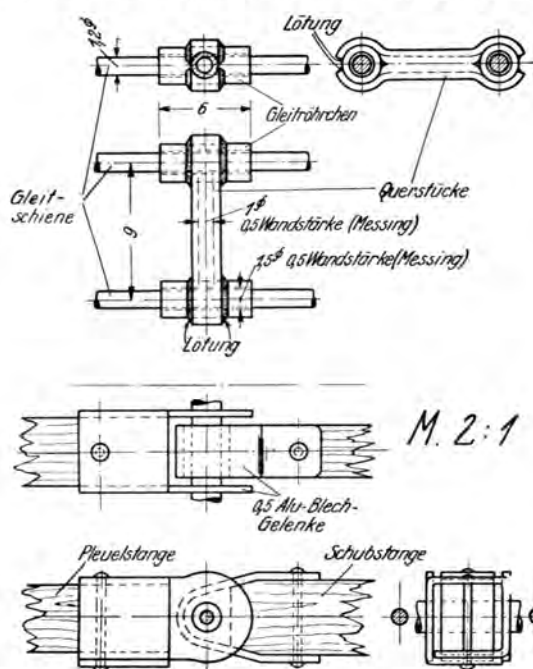
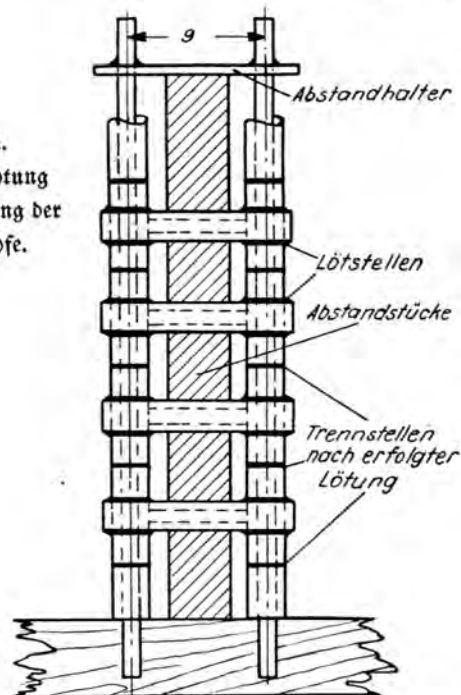


Abb. 1. Aufbau des Kreuzkopfes.

Abb. 2.  
Bauvorrichtung  
zur Herstellung der  
Kreuzköpfe.



M. 2:1

Drahtenden gesteckt und mit diesen leicht verlötet. Nunmehr kann die Verlötung der Querstücke mit den beiden Messingröhrchen auf bequeme Weise erfolgen, wofür man am besten einen elektrisch beheizten Spitzlötkolben benutzt. Es ist zweckmäßig, die Lötstellen vorher zu verzinnen.

Nach beendeter Lötung werden Abstandhalter und Abstandklöße entfernt, und man kann jetzt eine festgefügte Messingrohrleiter von den Drähten der Bauvorrichtung abziehen. Das Zertrennen der Leiter nach vorheriger Anzeichnung der Schnittstellen mittels einer Metallsäge und das anschließende Abgraten dürfte keine Schwierigkeiten bereiten. Die Kreuzköpfe sind damit fertiggestellt.

Die Zeichnung der Abb. 1 stellt in ihrem unteren Teil die Gelenke dar, die die Pleuell- und die Schubstange mit den Kreuzköpfen verbinden. Die Gelenke bestehen aus 0,5 mm starkem Aluminiumblech. Die der Pleuellstangen müssen selbstverständlich schon vor dem Verlöten der „Leiter“ auf die Querstücke geschoben werden. Bei genau parallelem Einbau der 1,2 mm starken Gleitschienen in den Tragflügel bewegen sich die Kreuzköpfe und überhaupt alle Gelenke nach vorheriger Ölung spielend leicht.





Leistung bei 4500 U/min . . . . . 0,15 PS  
Gewicht des Motors mit Luftschraube,  
Zank, Zündspule und Kondensator . . 300 g  
Preis (vorerst Einzelbau) . . . . . 42,— RM.

Anfragen nach weiteren technischen Einzelheiten sind zu richten an die Anschrift: Ing. A. Thustus, München-Pasing, Parkstraße 35.

Der Bonus-Häusler-Motor

Der auf Abb. 3 perspektivisch gezeichnete Bonus-Häusler-Benzinmotor wird von der Firma Dir. Richter, Baierbrunn vor München, hergestellt. Er arbeitet als Zweitakter nach dem Dreikanalprinzip. Bei der entwerfsmäßigen Durchbildung des Motors wurde besonderer Wert auf einen organisch geschlossenen Aufbau gelegt, der durch Anbringung des Motors an einem for-

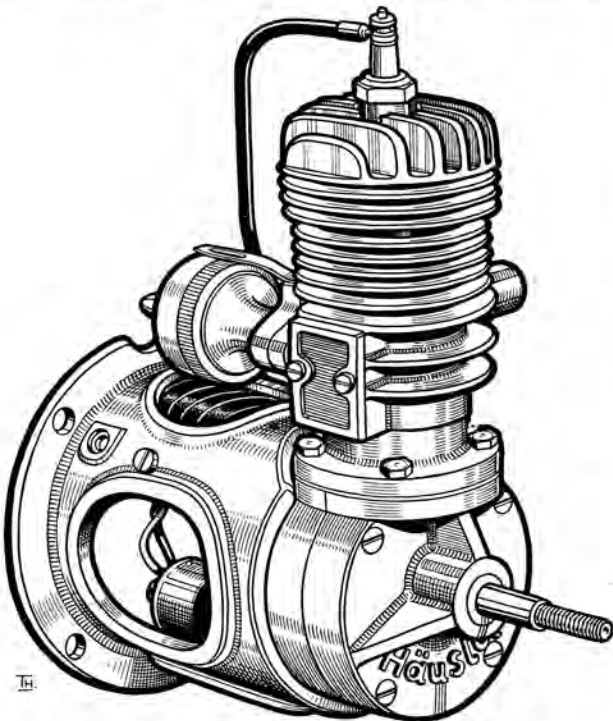


Abb. 3. Der Bonus-Häusler-Motor.

mengünstigen, die Zubehöerteile umschließenden Konsol erreicht wurde. Durch vier Schrauben wird der Flansch des Konsols und damit das gesamte Motoraggregat mit der Kumpfspitze des Flugmodells verschraubt.

Die Pleuellwelle des Einzylindermotors läuft in zwei Carobronzebuchsen im senkrecht geteilten Leichtmetallkurbelgehäuse, dessen Hälften durch versenkte Schließkopfschrauben zusammengehalten werden (vgl. Abb. 4). Der Leichtmetallzylinder mit eingezogener Stahllaufbuchse ist durch einen Flansch und vier Sechskantschrauben mit dem Kurbelgehäuse verbunden. Zur Befestigung des ausreichend gekühlten Leichtmetallzylinderkopfes auf dem Zylinder dient ein Feingewinde. Dieses gestattet eine leichte Löschbarkeit und dichtet trotzdem ohne Vorsehung einer besonderen Dichtungsscheibe ab. Das Pleuel ist aus dem vollen gearbeitet und mit Carobronzelagern ausgebucht.

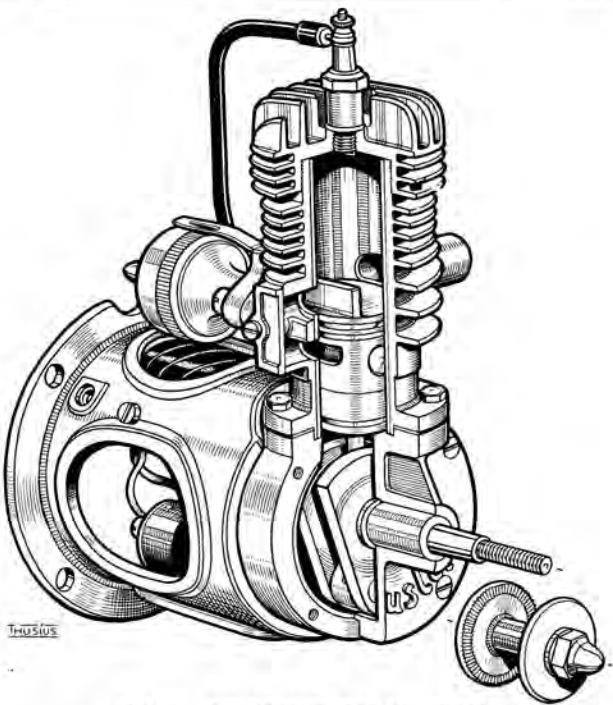


Abb. 4. Der Innenaufbau des Motors.

Der mit einem Überströmfenster versehene Leichtmetallkolben trägt drei Kolbenringe aus Carobronze, mit denen im Vergleich zu den sonst üblichen Graugussringen gute Erfahrungen gemacht wurden. Der Kolbenbolzen ist eingepreßt und durch Pilz gegen Wandern gesichert. Die Gemischführung beim Spülen im Zylinder wird durch eine senkrechte Ablenkplatte auf dem Kolbenboden erreicht.

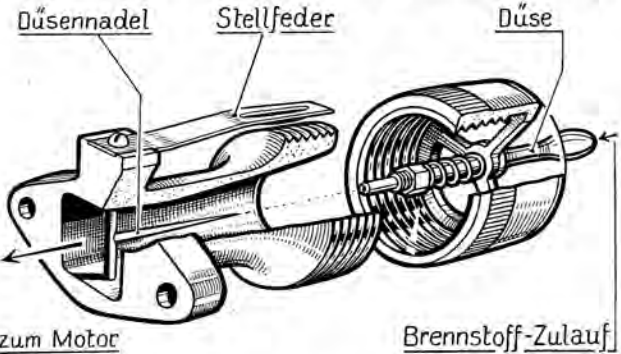


Abb. 5 (oben).  
Der Sprigvergasers des Bonus-Häusler-Motors.

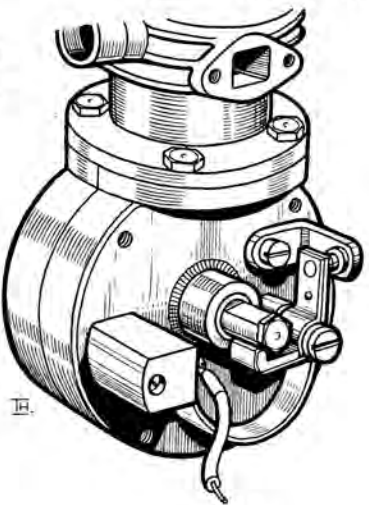


Abb. 6 (rechts).  
Aufbau des Unterbrechers.

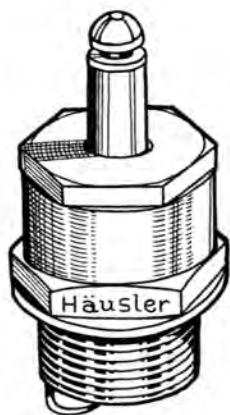


Abb. 7.

Die 15 g schwere zerlegbare Häusler-Miniaturkerze in vergrößerter Darstellung.

Über den Aufbau und die Wirkungsweise des Spritzvergasers unterrichtet die Abb. 5. Neuerdings wird der Bonus-Häusler-Motor mit Saugvergaser geliefert.

Der Unterbrecher ist an der Rückwand des Kurbelgehäuses angebracht (Abb. 6). Bei der Anordnung der doppelten Blattfeder ist darauf geachtet worden, daß sie sich in einem günstigen Schwingungsbereich befindet. Auch bei höchsten Drehzahlen wird ein sicheres Abreißen der Kontakte durch das abgeflachte Kurbelwellenende in Verbindung mit einem kurzen Winkelhebel erreicht. Die Zündung erfolgt in üblicher Weise durch Batteriestrom.

Die Luftschraubennabe ist auf einem Konus des vor-

deren Kurbelwellenzapfen aufgezogen. Zu ihrer Festhaltung selbst dient eine verzahnte Mitnehmerscheibe der Nabe (vgl. Abb. 4).

Abb. 7 zeigt die zerlegbare Häusler-Miniaturkerze, die ein Gewicht von nur 15 g besitzt.

Der Bonus-Häusler-Motor hat seine Betriebstüchtigkeit in zahlreichen Prüfstanddauertläufen bewiesen, die sich zeitlich auf ein Vielfaches der praktisch vorkommenden Flugzeiten ausdehnten. Zur Beobachtung der Verschleißfestigkeit wurde der Motor auch mit Bremsluftschraube auf Spitzendrehzahlen von 6100 U/min gebracht, wobei er willkürlich abgebrochene Läufe von halbstündiger Dauer ohne Schwierigkeiten bewältigte.

Zusammenstellung der wichtigsten technischen Daten des Bonus-Häusler-Motors:

Bohrung . . . . .	22 mm
Hub . . . . .	27 mm
Zylinderinhalt . . . . .	10,3 ccm
Kompression . . . . .	1 : 5
Leistung bei 4500 U/min . . . . .	0,27 PS
bei 6000 U/min . . . . .	0,3 PS
Gewicht mit Leichtmetallkonsol, Kondensator und Zündspule, ohne Luftschraube	500 g
Preis . . . . .	60,- RM.

# Wahl Werkzeug beiseite !



## Modellflieger Münchhausen

Zeichnung  
von Hermann Regel, Kiel

Ihr könnt euch überhaupt nicht vorstellen, wie unsere Modelle gestern bei der Bombenthermik gestiegen sind. Schon beim Hochstart waren sie kaum noch zu halten. Zwei Mann mußten sich am Seil festklammern, und auch sie schwebten mitunter Sekundenlang in der Luft.

# Deutsche Modellflieger starteten in Belgien!

Von Franz Alexander.

Das NS-Fliegerkorps beteiligte sich auf Einladung der „Fédération de la Petite Aviation, Belge“ (FPA) an dem am 3. und 4. September auf der Hochebene Frasnes Les Couvin stattfindenden Segelflugmodell-Wettbewerb um den Gr. Preis von Belgien.

Es galt auch hier, wie bei allen internationalen Flugmodell-Wettbewerben, die Vorschrift, daß der Rumpfsquerschnitt der Segelflugmodelle an der Stelle der größten Rumpfdicke der FAJ-Formel<sup>1)</sup>:  $S = \frac{L^2}{200}$  entsprechen mußte. (Hierin bedeuten  $S$  = Querschnittsfläche und  $L$  = Länge über alles).

bewerb mit nur zwei Normalflugmodellen und vier Sonderflugmodellen bestreiten zu wollen. Warum sollte aber die deutsche Mannschaft nicht auch einmal ihr Vertrauen auf das Glück setzen?

So wurde dann am Sonnabend, dem 3. September, die gemeinsame Reise von Köln aus angetreten. Als Mannschaftsführer waren die NSFK-Sturmführer Alexander, Berlin, und Becker, Essen, eingesetzt worden. Gegen Mittag langte die deutsche Mannschaft in der mittelbelgischen Stadt Charleroi an, wo sie von den führenden Männern der FPA, Kapitän Hellemans und Hauptmann Borgniet, aufs herzlichste in Emp-

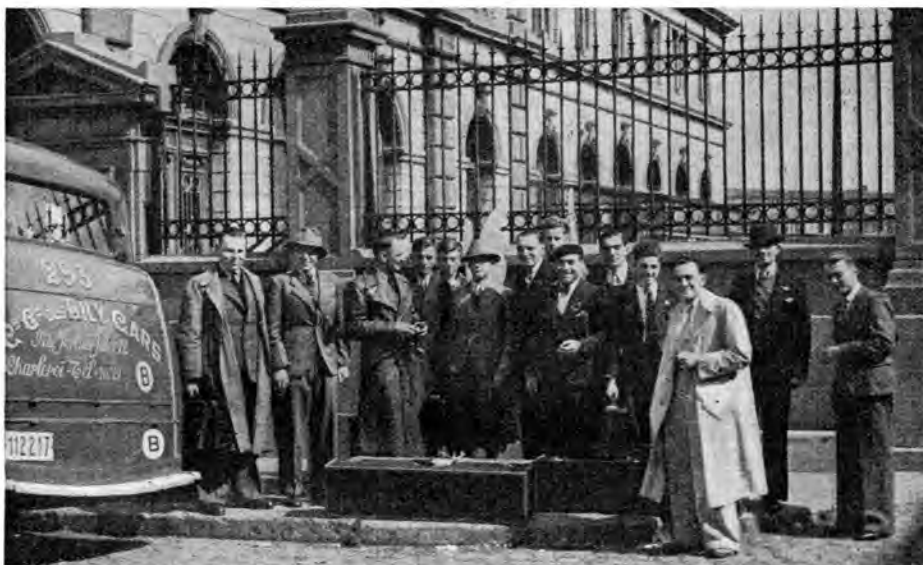


Abb. 1. Die deutsche und französische Mannschaft vor der Fahrt zum Wettbewerbsgelände. Von links nach rechts: Wildt (Dolmetscher), Eupen; Adenaw, Dortmund; Becker (Mannschaftsführer), Essen; Hunold, Hoya; Sult, Königsberg; Thiele, Dresden; Borgniet (Wettbewerbsleitung), Brüssel; Oswald, Stuttgart; und französische Mannschaft.

Ursprünglich war deutscherseits beabsichtigt, diesen Wettbewerb mit den Siegerflugmodellen des Pfingstwettkampfes zu beschicken. Diese Absicht mußte jedoch bald aufgegeben werden, da eine Nachprüfung der Rumpfsquerschnitte ergab, daß diese nicht den internationalen Vorschriften entsprachen.

Einige andere aussichtsreiche Flugmodelle, die rein bauvorschriftsmäßig für eine Beteiligung in Frage gekommen wären, so das Siegermodell des Berner Wettbewerbes von Sult, Königsberg, mußten ebenfalls für eine Teilnahme ausfallen, da sie beim Pfingstwettkampf verlorengegangen waren.

Alle diese Umstände erschwerten die Auswahl der deutschen Flugmodelle ungemein. Es wurde schließlich die Teilnahme der nachstehend aufgeführten Modellflieger entschieden:

NSFK-Truppführer H. Adenaw, Dortmund, mit einem Entenflugmodell, Hitlerjunge K. Hunold, Hoya, mit einem Normalsegelflugmodell, Hitlerjunge G. Sult, Königsberg, mit einem Tandemsegelflugmodell, Hitlerjunge K. Oswald, Stuttgart, mit einem Nurflügelmodell, Hitlerjunge G. Thiele, Dresden, mit einem Nurflügelmodell, Hitlerjunge K. Wulf, Hildesheim, mit einem Normalsegelflugmodell.

Es erschien zwar etwas gewagt, einen internationalen Wett-

fang genommen wurde. Zusammen mit den Holländern und Franzosen, die ebenfalls dort eintrafen, wurde die Reise in einem Omnibus fortgesetzt.

Das „Grand Hotel des Fagnes“ in Mariembourg war das Standquartier der FPA. Hier wartete bereits die belgische Mannschaft.



Abb. 2. Generalleutnant Duvivier der belgischen Luftwaffe (mit Mütze) bei der Besichtigung der deutschen Flugmodelle. Links von ihm Oberst Masseur, Präsident der Aero-Modell-Union, rechts von ihm Kapitän Hellemans.

<sup>1)</sup> Formel der „Fédération Aéronautique Internationale“ für Flugmodelle, mit denen internationale Flugmodellrekorde aufgestellt werden sollen.





Abb. 3.

Karl Wulf, Hildesheim, mit seinem Leistungs-Segelflugmodell.

Die in Mariembourg stattfindende Vauprüfung wurde von einem der bekanntesten belgischen Flugmodellbauer, Mc. Kinney und dem Hauptmann Borgniet geleitet. Allseitige Bewunderung erregten die deutschen Sonderflugmodelle und es war ergötlich mit anzuhören, wie unsere jungen Modellflieger unter Vermittlung unseres Dolmetschers Joachim Wildt, Eupen, auf die verschiedenen technischen Fragen Auskunft erteilen mußten. Der Tag wurde durch einen gelungenen Kameradschaftsabend abgeschlossen.

In der Frühe des Sonntag begab sich die deutsche Mannschaft zu einem in der Nähe Mariembourg's befindlichen deutschen Kriegerfriedhof zu einer kurzen, feierlichen Heldenehrung. Zwei große Blumengebilde wurden am Ehrenmal niedergelegt. Nach einem weiteren kurzen Ehrungsbesuch am Grabmal des belgischen Verkehrsflotten Leopold Roger, woran sich die Mannschaften aller Nationen beteiligten, wurde die Fahrt zu dem etwa 6 km entfernten Wettbewerbsgelände Frasnes Vez Couvin angetreten, einer Hochebene von etwa 1 km Länge und mehreren 100 m Breite.

Nach der durch das Los bestimmten Startreihenfolge, bei der Deutschland an vierter und letzter Stelle hinter Frankreich, Belgien und Holland zu stehen kam, begann der Wettbewerb am Südhang. Da auch die genaue Startreihenfolge innerhalb der Mannschaften festgelegt werden mußte, brauchte nur eine einzige Startstelle eingerichtet zu werden.

Nach dem ersten Durchgang, d. h. nachdem jeder Teilnehmer mit seinem Flugmodell einen Start ausgeführt hatte, mußte die Startstelle an den Nordhang verlegt werden. Der Wind hatte vollständig gedreht, so daß die letzten Flüge mit Rückenwind stattfinden mußten, wodurch natürlich keine bedeutenden Flugzeiten zustande kommen konnten.

Der Nordhang sollte für die deutschen Sonderflugmodelle zum Verhängnis werden. Er wurde durch einen 120 m tiefen an vielen Stellen senkrecht abfallenden Steinbruch gebildet.

Die ersten Starts brachten noch beachtliche Leistungen, da die Windstärke gering war und sich in dem Talkessel vor dem Hang durch längere Sonneneinstrahlung Thermik gebildet hatte. Dann aber bedeckte sich der Himmel durch ein langsam aufziehendes Unwetter, das starken Wind mit sich brachte. Die immer stärker werdenden Böen wurden durch den wie eine Düse wirkenden Steilhang verstärkt nach oben gedrückt. Aus der hinter der Hangkante zwar verwirbelten aber immerhin wesentlich ruhigeren Luft mußten die Flugmodelle beim Start in den fontänenartig nach oben schießenden Hangaufwind, der mitunter Steiggeschwindigkeiten von 20 bis 25 m/s aufwies,

geschoben werden. Daß derartige Windverhältnisse gerade auf die Leistungen von schwanzlosen Flugmodellen, deren Längsstabilität ja niemals an die normaler Flugmodelle heranreicht, keinen guten Einfluß haben konnten, ist leicht vorstellbar. Die Flugmodelle begannen zu „pumpen“ und wurden rückwärts in den Abwind verseht.

Die beiden deutschen Normalflugmodelle, vor allem das des Hitlerjungen Wulf, erreichten hingegen beachtliche Flugleistungen. Wulf erzielte bei einem Fluge die Zeit von 6 min 11 s, wobei sein Segelflugmodell über 6 km weit flog.

Nach einem „Picknick“, das die FPAV ihren Gästen gegen Mittag bereitete, ging es an die Hochstarts. Hier konnte die deutsche Mannschaft nur noch mit fünf Flugmodellen antreten; denn Adenaws Ente war nach einem der Handstarts gegen die Felsen des Steinbruches geflogen, wobei der Kopf Flügel verlorengegangen und trotz eifrigen Suchens nicht mehr wiederzufinden war. Damit fiel ein Flugmodell aus, das im Hochstart noch gute Zeiten für die Mannschaftswertung hätte erzielen können.

Während Wulfs Normalflugmodell im Hochstart noch verschiedene Gutpunkte einholte, fielen die drei übrigen noch im Wettbewerb stehenden Sonderflugmodelle leistungsmäßig mehr und mehr ab.

Der Grund für dieses Versagen lag in den nicht ausreichenden Hochstartserfahrungen. Keiner der drei Bewerber hatte je zuvor Gelegenheit gehabt, sein Modell bei Sturm im Hochstart zu erproben. — Aus diesem Mißerfolg sei jedoch für die Zukunft die Lehre gezogen, nur solche Modellflieger zu internationalen Flugmodell-Wettbewerben zu entsenden, die weitest gehende Starterfahrungen haben. —

Der Wettbewerb wurde zur festgesetzten Zeit pünktlich beendet. Nach der Rückkehr zum Standortquartier in Mariembourg fanden dort die Siegereverklündung und die Preisverteilung statt. Nur Wulf hatte sich in der Einzelwertung im Handstart und Hochstart je einen dritten Platz erkämpfen können.

Der deutschen Mannschaft wurde als Anerkennung für die Tatsache, daß sie versucht hatte, mit nicht normalen Flugmodellen den Wettkampf zu bestehen, eine Sonderplakette zugesprochen. Diese Auszeichnung fand den lebhaften Beifall der Vertreter aller Nationen, die einstimmig befundeten, in der Entwicklung von schwanzlosen und Enten-Segelflugmodellen noch sehr weit im Rückstand zu sein.

Bilder (1): Alexander



Abb. 4.

Das ist internationale Kameradschaft: der stellvertretende deutsche Mannschaftsführer Becker, Essen, holt, an einem Seil festgebunden, ein französisches Flugmodell aus den Klippen des Steinbruches.

## Erster Reichswettbewerb für Saalflugmodelle

Das NS-Fliegerkorps veranstaltet am 12. und 13. November d. J. in Frankfurt a. M. seinen ersten Reichswettbewerb für Saalflugmodelle (Ausschreibung unter den Nachrichten des NS-Fliegerkorps am Schluss dieses Heftes). Damit geht der von verschiedenen Seiten häufig in dieser Zeitschrift geäußerte Wunsch in Erfüllung, die beiden bisherigen, jährlich ausgetragenen Reichswettbewerbe, den für Segelflug- und den für Motorflugmodelle, durch einen solchen für Saalflugmodelle zu ergänzen. Der erste deutsche Saalflugmodellwettbewerb fand bekanntlich am 6. März d. J. in Berlin statt. Für seine Durchführung war jedoch ein nur beschränkter Rahmen vorgesehen, indem der Wettbewerb lediglich dem Veranstalter, d. h. dem NS-Fliegerkorps, zeigen sollte,

welche organisatorischen und technischen Voraussetzungen bei der Durchführung von Saalflugmodellwettbewerben überhaupt beachtet werden müssen.

Im Hinblick auf die Tatsache der ersten Veranstaltung eines Reichswettbewerbes für Saalflugmodelle kann die Schriftleitung dieser Zeitschrift mit Genugtuung feststellen, daß ihre Bemühungen um die Entwicklung des Saalflugmodellbaues nicht umsonst gewesen sind. Die hier erfolgten zahlreichen Veröffentlichungen von Bauplänen für Saalflugmodelle und von Aufsätzen über die Technik des Saalflugmodellbaues erfahren in vorliegendem Heft durch den Bauplan eines Entensaalflugmodells von W. E. Mittelstaedt, Darmstadt, eine wertvolle Ergänzung.

Bild: Presse-Photo



Stimmungsbild vom letzten Saalflugmodellwettbewerb des NS-Fliegerkorps, der am 6. März d. J. in Berlin stattfand.

**Wichtige Mitteilung für alle Leser.** Ein von verschiedenen Seiten der Schriftleitung gegenüber geäußelter Wunsch ist in Erfüllung gegangen: die Zeitschrift „Modellflug“ kann nunmehr auch durch den Buchhandel oder die Post bezogen werden, wobei es nicht erforderlich ist, daß der Bezieher dem NS-Fliegerkorps angehört. Der Preis der auf diesem Wege bezogenen Zeitschrift „Modellflug“ stellt sich auf 1,50 RM je Vierteljahresbezug oder 0,60 RM bei Einzelheftbestellungen. Auch alle bisherigen Hefte des „Modellflug“ (auch des Jahresganges 1936/37) können, solange der Vorrat reicht, auf dem vorgenannten Wege nachbestellt werden. Die nachbezogenen Hefte sind nur zum Einzelpreise lieferbar.

# Dimensionierung des Höhenleitwerkes von Flugzeugen und Flugmodellen

Von Rolf Schmitz, Soltau/Hann.

## (4. Fortsetzung und Schluß)

Abb. 30 veranschaulicht die Wirkung der Leitwerkswölbung an dem Beispiel der Entenbauart. Im Gegensatz zu Abb. 28 sind die Schränkung und der Normalanstellwinkel am Leitwerk erheblich herabgesetzt.

An Hand der vorstehenden Ausführungen ist abermals das zweite Stabilisierungsprinzip (vgl. Teil I, Abschnitt 3, S. 131) zu erkennen: Die Anstellwinkel mehrerer Flächen müssen in Flugrichtung nach vorn zunehmen. Wir haben des weiteren erkannt, daß für eine stabile Gleichgewichtslage einzig und allein die Neigung der Flügel- und Leitwerkskurven maßgebend ist, und daß die jeweilige Schränkung nur den Anstellwinkel des Flügels, bei dem das Gleichgewicht eintritt, regulieren kann, aber niemals die eigentliche Stabilität sicherstellt. Wenn also z. B. durch nachträgliche Rückverlegung des Schwerpunktes die Stabilitätsgrenze einmal überschritten ist, so kann auch eine positivere Einstellung des hinteren Leitwerks die Stabilität nicht wiederherstellen. Man müßte vielmehr dann beispielsweise die Leitwerkfläche oder ihren Abstand vom Schwerpunkt vergrößern. Daher rührt die große Gefährlichkeit einer stärkeren Rücklage, als der Stabilitätsrechnung im äußersten Falle zugrunde gelegt wurde!

Die Frage, wie groß die positive Neigung der Resultierenden gewählt werden soll, läßt sich genau nur durch eine schwierige Schwingungsberechnung beantworten (vgl. Teil I, Abschnitt 1), in der das Trägheitsmoment um die Querachse und die Dämpfung durch Luftkräfte die maßgebende Rolle spielen. In roher Annäherung kann man die zweckmäßige Größe des rückführenden Momentes für eine gegebene Anstellwinkeländerung als dem Fluggewicht verhältnismäßig betrachten und für normale Leitwerkabstände vom Schwerpunkt etwa ein rückführendes Moment im Normalflug von  $m = 0,005$  bis  $0,015 \text{ kg} \cdot \text{m}$  je Grad Anstellwinkeländerung und je Kilogramm Fluggewicht annehmen<sup>14)</sup>. Dann ergibt sich eine erforderliche

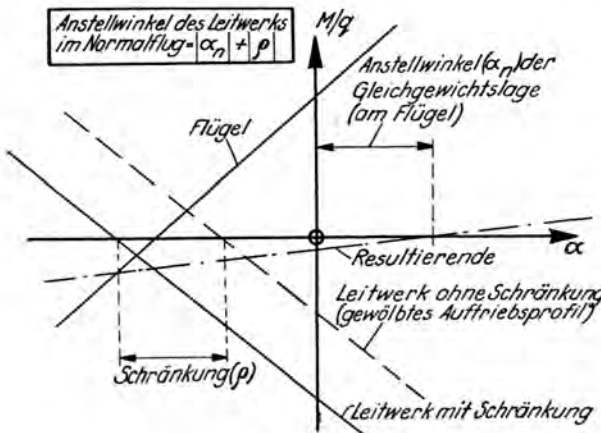


Abb. 30.

Diagramm der Abb. 28 bei positiv gewölbtem Leitwerkprofil.

<sup>14)</sup> Z. B. würde hiernach bei einem Gewicht eines Modells von 1 kg und bei einer Gleichgewichtsförderung (Anstellwinkeländerung) von  $5^\circ$  an einem 1 m langen Hebelarm (Leitwerkabstand) im Mittel eine rückführende Kraft von  $0,01 \cdot 1 \cdot 5/1 = 0,05 \text{ kg}$  zur Wirkung kommen. Auf Grund solcher Überlegungen kann man einen geeigneten Wert für die spezifische Rückführung ( $m$ ) rein gefühlemäßig abschätzen.

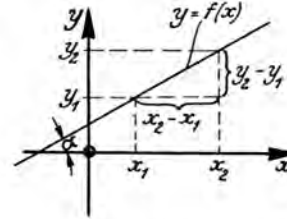


Abb. 31. Zu Fußnote 15.

Neigung der resultierenden Momentenkurve im Diagramm von

$$\frac{d \frac{M_r}{q}}{d \alpha} = m \cdot G/q_n \dots \dots \dots (\text{Gl. 14})$$

( $G$  = Fluggewicht in Kilogramm;  $m$  = „spezifisches“ rückführendes Moment in  $\text{m}/^\circ$ ), wobei für  $q_n$  der Staudruck des Normalfluges in  $\text{kg}/\text{m}^2$  einzusetzen ist. Bezüglich  $m$  kommen für Modelle vorwiegend die kleineren Werte in Betracht<sup>15)</sup>.

Um für die Aufstellung des ersten Momentendiagramms bei Neuentwürfen einen Anhaltspunkt über die Abmessungen des Leitwerks zu gewinnen, bildet man aus der Näherungsgleichung  $\frac{d \frac{M_{F/q}}{d \alpha} = K_1 \cdot (t/4 - r)$  (siehe S. 153, linke Spalte, 8. Zeile von oben) und der Gleichung 12 (siehe S. 175) die Summe der Neigungen von Flügel- und Leitwerkskurve, d. h. die Neigung der Resultierenden:

$$\frac{d \frac{M_r}{q}}{d \alpha} = K_1 (t/4 - r) + K_3 \cdot \xi = \frac{F (t/4 - r)}{11 + 22 \lambda} + \frac{l_H \cdot F_H \cdot \xi}{11 + 22 \lambda_H} \quad (\text{vgl. Gleichungen 5 und 7}), \text{ und da sie andererseits gleich } m \cdot G/q_n \text{ sein soll (siehe Gleichung 14), so ist}$$

$$\frac{F (t/4 - r)}{11 + 22 \lambda} + \frac{l_H \cdot F_H \cdot \xi}{11 + 22 \lambda_H} = \frac{m \cdot G}{q_n} \dots \dots \dots (\text{Gl. 15})$$

und umgeformt:

$$l_H \cdot F_H = \frac{11 + 22 \lambda_H}{\xi} \cdot \left( mG/q_n - \frac{F (t/4 - r)}{11 + 22 \lambda} \right) \quad (\text{Gl. 16})$$

Somit ist das Produkt  $l_H \cdot F_H$  annähernd ermittelt,  $l_H$  kann bis zu einem gewissen Grade frei gewählt werden. Mit Vergrößerung von  $l_H$  wird eben  $F_H$  entsprechend kleiner und umgekehrt. Es sei jedoch daran erinnert, daß mit Verkleinerung von  $l_H$  auch die Dämpfung rasch abnimmt (vgl. Teil I, Abschnitt 1) und damit die Möglichkeit dynamischer Instabilität wächst. Als Anhalt für die Wahl von  $l_H$  diene die be-

<sup>15)</sup> Z. B. sollte für ein etwa 300 Gramm schweres Modell, das vielleicht bei einem  $q_n \sim 4,5 \text{ kg}/\text{m}^2$  fliegt, die mittlere Neigung der Resultierenden ungefähr  $0,005 \cdot 0,3/4,5 = 1 : 3000$  betragen. Für ein Flugzeug von 400 kg Gewicht, das etwa einen Staudruck von  $50 \text{ kg}/\text{m}^2$  im Normalflug benötigt, wäre dagegen  $0,01 \cdot 400/50 = 1 : 12,5$  ein brauchbarer Neigungswert. Es ist übrigens zweckmäßig, bei Modellberechnungen  $M/q$  im Diagramm in stark vergrößertem Maßstabe darzustellen, damit die Neigungswinkel der Momentenlinien groß genug erscheinen. — Die Neigung einer Geraden  $y = f(x)$  im Koordinatensystem ist bekanntlich

$$\text{tg } \alpha = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (\text{vgl. Abb. 31}).$$



währte Faustregel,  $l_H$  nicht unter  $0,5 \cdot b$  zu machen. Kleines Seitenverhältnis des Flügels erlaubt, mit  $l_H$  weiter herunter zu gehen, bis zu  $0,3 \cdot b$  ( $b$  = Flügelspannweite).

Zur Verbesserung des nach Gleichung 16 bestimmten Wertes  $l_H \cdot F_H$  muß natürlich das Diagramm mit den gegebenen Flügelmomenten gemäß Teil II, Abschnitt 2, Seite 151, erster Abt., aufgestellt werden. Nach Feststellung der resultierenden Momentenlinie durch graphische Summierung der zusammengehörigen Einzelmomente ist zu entscheiden, ob und gegebenenfalls welche Änderungen am Leitwerk notwendig sind. Für Modelle darf man sich im allgemeinen mit dem Ergebnis der Gleichung 16 begnügen. Die Aufzeichnung des Diagramms geschieht in diesem Fall — mit den angenäherten Flügelmomenten aus Gleichung 4 — nur zur Feststellung der richtigen Schränkung. Man verschiebt zu diesem Zweck die maßgebende Leitwerksgerade so lange, bis die Resultierende die  $\alpha$ -Achse bei dem gewünschten Anstellwinkel schneidet, und kann dann den erforderlichen Schränkungswinkel der Aufzeichnung entnehmen (vgl. hierzu Teil II, Abschnitt 3, Seite 174). Findet man eine übermäßige Schränkung (gegebenenfalls trotz un symmetrischen Leitwerkprofils), so ist die Schwerpunktlage falsch gewählt worden<sup>10)</sup>.

Gleichung 16 läßt ferner den Einfluß der verschiedenen Größen auf die erforderliche Leitwerksfläche erkennen. Die günstige Wirkung eines kleinen Seitenverhältnisses der Leitwerksfläche sei besonders hervorgehoben<sup>11)</sup>. Bei der Beurteilung der übrigen Einflußgrößen müssen ihre gegenseitige Abhängigkeit und das Vorzeichen des zweiten Gliedes des Klammerausdrucks (wird meist positiv!) beachtet werden.

Aus Gleichung 15 läßt sich noch eine Beziehung ableiten, die es ermöglicht, die Leitwerkdimensionen eines bewährten Flugzeugmodells auf eine im Aufbau ähnliche Neukonstruktion so zu übertragen, daß man auf schnellste Weise für den Vorwurf brauchbare Daten erhält. Wenn wir nämlich die Neigung der Resultierenden, die ja an und für sich stets klein ist, gleich Null annehmen, so geht Gleichung 15 über in

$$\frac{F \cdot l}{11 + 22 \lambda} + \frac{l_H F_H}{11 + 22 \lambda_H} = 0. \text{ Nach Einführung}$$

der Schwerpunktlage<sup>12)</sup>  $r/l$  und Umformung ergibt sich

$$\frac{F_H l_H}{F \cdot l} = - \frac{(1 - r/l) : (11 + 22 \lambda)}{(11 + 22 \lambda_H)}. \text{ Bei ähnlichen Kon-}$$

struktionen, wo hinreichende Übereinstimmung der Rücklage  $r/l$ , des Abwindeneinflusses  $\lambda$ , sowie der Seitenverhältnisse  $\lambda$  und  $\lambda_H$  vorausgesetzt werden darf, ist dieser Ausdruck als konstant anzusehen. Bezeichnet man mit dem Index 1 die Daten der bekannten Ausführung, mit dem Index 2 diejenigen des neuen Entwurfes, so genügt es also, für überschlagsmäßige Berechnung

$$\frac{F_{H1} l_{H1}}{F_1 l_1} = \frac{F_{H2} l_{H2}}{F_2 l_2} \text{ zu setzen, oder:}$$

$$F_{H2} l_{H2} = \frac{F_{H1} l_{H1}}{F_1 l_1} \cdot F_2 l_2 \dots \quad (Gl. 17)$$

Nachstehend sind einige Durchschnittswerte des Koeffizienten

$$\frac{F_{H1} l_{H1}}{F_1 l_1}$$

zusammengestellt:

<sup>10)</sup> Liegt z. B. bei einem Normalflugzeug (Abb. 8) der Schwerpunkt zu weit vorn, etwa in  $1/4 l$  hinter der Vorderkante, so wird nach Gleichung 16  $F_H$  zwar verlockend klein, aber aus dem Diagramm ergibt sich, namentlich bei stark gewölbtem Flügelprofil, sofort der viel zu große Schränkungswinkel.

<sup>11)</sup> Durch kleines  $\lambda_H$  wird  $l_H F_H$  bzw.  $F_H$  klein und daher der Widerstand vermindert.

<sup>12)</sup> Vermittels der Umstellung  $l/l = r = l(1 - r/l)$ .

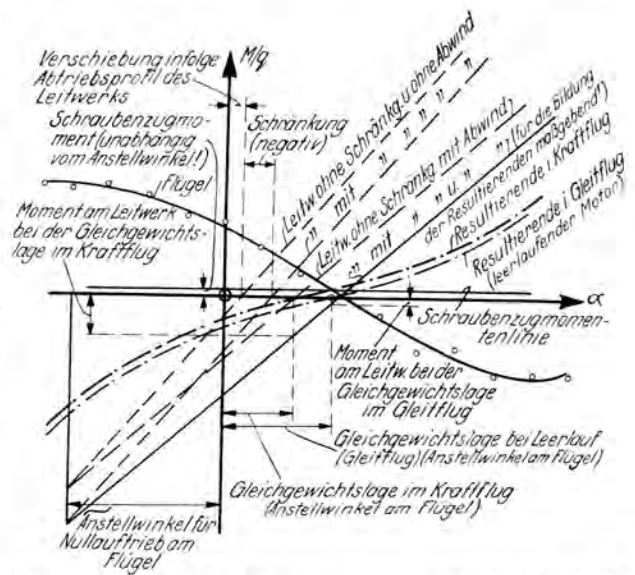


Abb. 32. Vollständiges Momentendiagramm für einen Tiefdecker mit hinterem Leitwerk unter Annahme eines schwachen Abtriebsprofils für das letztere.

(Maßstab auf der  $M/q$ -Achse:  $1 \text{ m}^2 \approx 2 \text{ cm}$ ,  
Maßstab auf der  $\alpha$ -Achse:  $1^\circ \approx 2/3 \text{ cm}$ ,  
Maßstabverhältnis demnach:  $2 : 2/3 = 3$ .)

Die Neigung der Kurven erscheint also dreimal vergrößert.)

Flugzeugmuster	$F_H l_H / F l$
Bemannte Flugzeuge . . . . .	0,3 bis 0,5
Flugmodelle . . . . .	0,5 bis 0,7
Saakflugmodell . . . . .	$\approx 0,8$

Abschließend sei der Vollständigkeit halber in Abb. 32 ein ausführliches Momentendiagramm wiedergegeben, wie es sich für einen normalen Eindecker mit hinterer Leitfläche und ziemlich weit über dem Schwerpunkt liegender Luftschraubenachse ergibt, wenn die genaue Flügelmomentenkurve zugrunde gelegt und der Abwindeneinfluss sowie der Schraubenzug berücksichtigt werden. Das Schraubenzugmoment errechnet man nach der Formel:

$$\text{Schraubenzug (kg)} \times \text{Abstand der Schraubenachse vom Schwerpunkt (m)}, \text{ geteilt durch den Staudruck beim Kraftflug (kg/m}^2\text{)}.$$

Da dasselbe konstant, d. h. unabhängig vom Anstellwinkel ist, so ist die Schraubenzug-Momentenlinie eine Parallele zur Alpha-Achse. Der Abstand der Schraubenachse vom Schwerpunkt ist natürlich vom Schwerpunkt aus nach oben positiv und nach unten negativ zu rechnen, wegen der Festsetzung, die man über das Vorzeichen von kopflastigen und schwanzlastigen Momenten getroffen hat, vgl. Teil II, Abschnitt 1. Aus dem Diagramm ist zu schließen, daß der Schwerpunkt etwas zurückverlegt werden könnte, um die Schränkung zu verkleinern und das Leitwerk im Kraftflug möglichst zu entlasten. Falls die Neigung der Resultierenden dabei zu klein würde, so müßte die Leitfläche gegebenenfalls ein wenig vergrößert werden.

#### Berichtigung.

Die auf den Seiten 140 und 162 im Juli bzw. Augustheft dieser Zeitschrift abgebildete und beschriebene neuartige Tragflügelbefestigung ist nicht, wie angegeben wurde, von Paul Adolph Richter erdacht und gebaut, sondern die Entwicklungsarbeit des Modellfliegers Peter Bauermann, Essen. Die fehlerhafte Angabe ist auf einen Irrtum der Schriftleitung bei der Durchsicht der Teilnehmerliste des Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wassertuppe 1938 zurückzuführen.

# Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

## Ausschreibung für den 1. Reichswettbewerb für Saalflugmodelle des NS-Fliegerkorps in Frankfurt a. Main am 12. und 13. November 1938

### § 1. Veranstalter.

Der Korpsführer des NS-Fliegerkorps veranstaltet den 1. Reichswettbewerb für Saalflugmodelle.

Die „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des NSFK“ finden für diesen Wettbewerb keine Anwendung.

Verantwortlich für diese Veranstaltung ist der Korpsführer des NS-Fliegerkorps, für die organisatorischen Vorbereitungen die NSFK-Gruppe 11.

### § 2. Zeit und Ort des Wettbewerbes.

Der Wettbewerb findet am 12. und 13. November 1938 in Frankfurt a. Main statt.

Spätester Eintrefftermin: Sonnabend, den 12. November 1938, 14 Uhr.

Den früher eintreffenden Wettbewerbsteilnehmern ist Gelegenheit gegeben, bereits am Sonnabend vormittag ihre Saalflugmodelle am Wettbewerbsort einzuliegen.

Sonnabend, den 12. November 1938

10.00 bis 20.00 Uhr Bauprüfung der Saalflugmodelle.

20.30 Uhr Abfahrt ins Quartier: Haus der Jugend.

Sonntag, den 13. November 1938

8.30 Uhr Eröffnung des Reichswettbewerbes.

9.00 bis 16.00 Uhr Wettbewerb.

16.00 bis 17.00 Uhr Schaufliegen der besten Flugmodelle des Wettbewerbes.

17.00 Uhr Preisverteilung.

17.30 Uhr Schluß des Wettbewerbes.

Eine Unterbrechung des Wettbewerbes während der Mittagszeit findet nicht statt.

### § 3. Geschäftsstelle des Wettbewerbes.

Die Geschäftsstelle des Wettbewerbes befindet sich im Dienstgebäude des Korpsführers des NS-Fliegerkorps, Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Straße 1 und 3, am 12. und 13. November 1938 in der Messe- und Ausstellungshalle der Stadt Frankfurt a. Main.

### § 4. Art und Zweck des Wettbewerbes.

Der Wettbewerb besteht aus einer Bau- und Leistungsprüfung für Saalflugmodelle. Er bezweckt, dem Veranstalter zu zeigen, welche Leistungsleistungen im Saalflugmodellbau und -flug im Jahre 1938 erreicht worden sind. Er dient weiterhin dem Zweck, festzustellen, in welchem Umfang der Bau von Saalflugmodellen in die Ausbildungspläne der Modellflugarbeitsgemeinschaften des DJ und der Schulen eingegliedert werden kann.

### § 5. Zulassung.

Zugelassen zu diesem Wettbewerb sind Sturmangehörige und Förderer des NS-Fliegerkorps der Fliegerscharen der HJ und Angehörige der Modellflugarbeitsgemeinschaften des DJ, deren Saalflugmodelle bei den Probeflügen eine Mindesfdauer von 1 Min. erreicht haben.

Die Teilnahme von Bewerbern, deren Modelle diese Flugdauer bei den Ausscheidungsfiegen nicht erreichen, ist aussichtslos.

Berufsmodellbauer, die dem NS-Fliegerkorps angehören, können an diesem Wettbewerb ebenfalls teilnehmen.

Zu den Berufsmodellbauern zählen alle hauptamtlich im NS-Fliegerkorps beschäftigten Flugmodellbauer, Bauleiter, Sachbearbeiter sowie solche Flugmodellbauer, die in einem gewerblichen Flugmodellbaustoff-Vertrieb tätig sind oder sonst irgendwie gewerbmäßig im Flugmodellbau beschäftigt sind.

### § 6. Meldungen.

Jede Gruppe kann zu diesem Reichswettbewerb 15 Teilnehmer entsenden.

Jeder Bewerber darf insgesamt 2 Saalflugmodelle melden. Die Meldungen sind auf dem NSFK-Formblatt Nr. 561 auf dem Dienstwege bis zum

25. Oktober 1938

an den Korpsführer des NS-Fliegerkorps einzureichen. Später eingehende Meldungen werden ohne Rücksicht auf etwa vorliegende Gründe zurückgewiesen.

### § 7. Klasseneinteilung.

Die Wettbewerber werden in 6 Klassen eingeteilt.

Klasse A: Jungen mit Bauplanflugmodellen.

Klasse B: Jungen mit Eigenentwürfen.

Klasse C: Männer mit Eigenentwürfen.

Klasse D: Jungen und Männer mit Enten, Tandems und Nurflügelmodellen.

Klasse E: Jungen und Männer mit Sonderkonstruktionen wie: Schwingenflugmodellen, Hubschraubern u. a.

Klasse X: Berufsmodellbauer mit Eigenentwürfen oder Sonderkonstruktionen wie Klasse E.

Die Teilnehmer, die als Jungen in der A- und B-Klasse starten, müssen am 12. November 1920 oder später geboren sein.

Die Bezeichnung kann in beliebigen Farben gewählt werden. Die Anbringung der Klassenbezeichnung und Startnummer an sichtbarer Stelle (Räder, Leitwerk, Motorträger), bleibt jedem Teilnehmer selbst überlassen.

### § 8. Bauvorschriften.

Zum Bau der Saalflugmodelle können deutsche sowie ausländische Werkstoffe verwendet werden. Auf Verwendung deutscher Werkstoffe wird besonderer Wert gelegt.

Die Spannweite, gemessen zwischen den Flügelspitzen, darf nicht über 800 mm betragen.

Die Saalflugmodelle können als Stab- und Rumpfmodelle gebaut werden. Bei Rumpfmodellen ist es zulässig, in den Rumpf zur Aufnahme der Verdrehungssträfte einen Stab einzubauen.

Die Tragflügel können einseitig bespannt sein. Die Leitwerke der Modelle müssen so einstellbar sein, daß die Modelle Kreiskügel von etwa 20 m Ø fliegen können.

Die Modelle müssen ein start- und landefähiges Fahrwerk besitzen und dürfen nur eine Flächenbelastung von höchstens 4 g/dm<sup>2</sup> haben.

Der Hakenabstand für den Gummimotor soll nach Möglichkeit die Spannweite des Haupttragflügels nicht überschreiten. Abweichungen bis zu 10 v.H. sind jedoch zulässig.

### § 9. Startvorschriften.

Die Anzahl der Wettbewerbsstarts richtet sich nach der Teilnehmerzahl. Nach Möglichkeit erhält jeder Teilnehmer jedoch für jedes seiner Modelle 5 Starts. Im Wettbewerb wird nur mit Handstart gestartet.

Probeflüge dürfen während des Wettbewerbes in dem Saal, in dem der Wettbewerb ausgetragen wird, nur an der dafür kenntlich gemachten Stelle durchgeführt werden.

Jeder ausgeführte Start wird unabhängig von der Flugzeit als vollzogener Flug gerechnet.

### § 10. Wertung.

Gewertet werden nur Dauerflüge. Die Messung beginnt mit der Loslösung des Flugmodells aus der Hand. Berührungen mit irgendwelchen erdfeuchten Punkten wie Wänden, Beleuchtungskörpern und der Saaldecke während des Fluges bleiben unberücksichtigt. Die Messung endet dann, wenn der Flug als solcher aufgehört hat oder für eine längere Zeit als 3 s unterbrochen ist.

1 s Dauer gilt als 1 Punkt.

Angefangene Sekunden werden von  $\frac{1}{10}$  an aufwärts nach oben abgerundet. Bei Flugmodellen, die nach veröffentlichten Bauplänen hergestellt sind, werden 10 v.H. der erfolgten Punktzahl in Abrechnung gebracht.

Die Addition der Punkte jeden Fluges eines Flugmodells ergibt die Punktzahl desselben.

Bei Schluß des Wettbewerbes im Fluge befindliche Modelle werden voll gewertet.

Ausbesserungen an den Flugmodellen können ohne Einfluß auf die Wertung während des Wettbewerbes durchgeführt werden.

### § 11. Preise.

Der Wettbewerber mit der höchsten Punktzahl eines Fluges erhält: die goldene Plakette des Korpsführers des ME-Fliegerkorps.

Die Sieger der in § 7 genannten 6 Klassen erhalten: je 1 silberne Plakette.

Die 2., 3., 4. und 5. Sieger der 6 Klassen erhalten: je 1 bronzene Plakette.

### § 12. Preisgericht.

Das Preisgericht besteht aus:

1. dem Vorsitzenden des Preisgerichts, dem Korpsführer des ME-Fliegerkorps, Generalleutnant Christiansen,

2. dem ME-Fliegerkorps-Gruppenführer Molitor der Gruppe 11 des ME-Fliegerkorps,
3. Oberbannführer Voigtländer als Vertreter der DJF,
4. Oberregierungsrat Helbig als Vertreter des REM,
5. dem Wettbewerbsleiter ME-Fliegerkorps-Hauptsturmführer Bengsch,
6. dem Tech. Leiter ME-Fliegerkorps-Sturmführer Alexander,
7. dem Sachbearbeiter II der ME-Fliegerkorps-Gruppe 11, ME-Fliegerkorps-Sturmführer Bruchhäuser,
8. dem Hauptschriftleiter der Zeitschrift „Modellflug“ des ME-Fliegerkorps, ME-Fliegerkorps-Obertruppführer Winkler.

Die Entscheidung des Preisgerichts ist endgültig und nicht anfechtbar; in jedem Fall ist der Rechtsweg ausgeschlossen.

## Siegerliste des Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle 1938

### Wettbewerbsieger nach § 6 Abs. 1

Nach den Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodellwettbewerbe des ME-Fliegerkorps und gemäß der Ausschreibung für den Reichswettbewerb für Motorflugmodelle 1938, wurden bei der Auswertung zur Ermittlung der Gruppenpunktzahl folgende Gruppen aus angeführten Gründen in die Gruppenbewertung nicht aufgenommen:

- ME-Fliegerkorps-Gruppe 1 kein Schwingenflugmodell gemeldet,
- ME-Fliegerkorps-Gruppe 3 kein Schwingenflugmodell gemeldet,
- ME-Fliegerkorps-Gruppe 7 Sollstärke 3/5 HJ bzw. DJ nicht erreicht,
- ME-Fliegerkorps-Gruppe 9 Sollstärke 3/5 HJ bzw. DJ nicht erreicht,
- ME-Fliegerkorps-Gruppe 16 kein Wasserflugmodell gemeldet,
- ME-Fliegerkorps-Gruppe 17 Sollstärke 3/5 HJ bzw. DJ nicht erreicht, außerdem kein Schwingen- und Wasserflugmodell gemeldet.

Durch Ausscheiden der vorgenannten ME-Fliegerkorps-Gruppen wurde die ME-Fliegerkorps-Gruppe 12 mit 182,1 Durchschnittspunkten Gesamtsieger des Reichswettbewerbes und erhielt die goldene Plakette des Korpsführers des ME-Fliegerkorps und 500 RM in bar.

ME-Fliegerkorps-Gruppe 6, 181,5 Punkte, Leistungsstufe 2, Prämie 400 RM; ME-Fliegerkorps-Gruppe 13, 139 Punkte, Leistungsstufe 3, Prämie 300 RM; ME-Fliegerkorps-Gruppe 4, 115,3 Punkte, Leistungsstufe 4, Prämie 200 RM; ME-Fliegerkorps-Gruppe 11, 100 Punkte, Leistungsstufe 5, Prämie 100 RM.

### Wanderpreis des Korpsführers des ME-Fliegerkorps

Für die beste Gesamtleistung eines Teilnehmers wird der Wanderpreis des Korpsführers des ME-Fliegerkorps zuerkannt.

Der Hitlerjunge Joachim Schmidt, ME-Fliegerkorps-Gruppe 1, errang mit seinem Modell, Wettbewerbsnummer DV 2, die höchste von einem Wettbewerbsteilnehmer erreichte Punktzahl von insgesamt 989 Punkten. Er erhält dafür die goldene Plakette des Korpsführers des ME-Fliegerkorps und den Wanderpreis des Korpsführers des ME-Fliegerkorps.

### Einzelpreise

#### Handstart-Dauer: Klasse A

Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Deckert, Ulrich, Modell A 23, ME-Fliegerkorps-Gruppe 6, DJ, 142 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Klenk, Dieter, Modell A 61, ME-Fliegerkorps-Gruppe 14, DJ, 99 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Bennenwig, Horst, Modell A 28, ME-Fliegerkorps-Gruppe 7, HJ, 96 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Gläsmann, Willi, Modell A 15, ME-Fliegerkorps-Gruppe 3, HJ, 83 Punkte (zeitlich früher); 5. Preis: Bronzene Plakette, Schellwat, Heinz, Modell A 5, ME-Fliegerkorps-Gruppe 1, HJ, 83 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Peter, Ganz, Modell A 41, ME-Fliegerkorps-Gruppe 10, HJ, 61 Punkte.

#### Handstart-Dauer

##### Klasse A I

Jungen mit Bauplanflugzeugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Gawande, Walter, Modell A 18, ME-Fliegerkorps-Gruppe 6, HJ, 34 Punkte (zeitlich früher); 2. Preis: Bronzene Plakette, Jeschaneit, Kurt, Modell A 15, ME-Fliegerkorps-Gruppe 10, HJ, 34 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Tiedemann, Klaus, Modell A 18, ME-Fliegerkorps-Gruppe 11, HJ, 24 Punkte.

#### Handstart-Dauer

##### Klasse B

Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Lippmann, Arthur, Modell B 40, ME-Fliegerkorps-Gruppe 7, ME-Fliegerkorps, 166 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Malek, Herbert, Modell B 4, ME-Fliegerkorps-Gruppe 1, HJ, 151 Punkte (zeitlich früher); 3. Preis: Bronzene Plakette, Jarischewski, Horst, Modell B 9, ME-Fliegerkorps-Gruppe 1, HJ, 151 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Emmerich, Heinz, Modell B 108, ME-Fliegerkorps-Gruppe 15, HJ, 131 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette, Gremmer, Hans, Modell B 89, ME-Fliegerkorps-Gruppe 13, HJ, 128 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Kunkel, Hermann, Modell B 85, ME-Fliegerkorps-Gruppe 12, ME-Fliegerkorps, 127 Punkte.

#### Handstart-Dauer

##### Klasse B I

Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Buttke, Günther, Modell B 15, ME-Fliegerkorps-Gruppe 6, HJ, 85 Punkte. 2. und 3. Preis wurden nicht ausgeflogen.

#### Handstart-Dauer

##### Klasse C

Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen, außer Schwingenflugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Müller, Ulrich, Modell C 5, ME-Fliegerkorps-Gruppe Stand. 4, HJ, 120 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Mertins, Heinz, Modell C 1, ME-Fliegerkorps-Gruppe 1, HJ, 90 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Neubauer, Gotthard, Modell C 2, ME-Fliegerkorps-Gruppe 1, HJ, 87 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Schmidt, Rudi, Modell C 26, ME-Fliegerkorps-Gruppe Stand. 4, HJ, 66 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette, Kiehl, Robert, Modell C 25, ME-Fliegerkorps-Gruppe 13, ME-Fliegerkorps, 43 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Eichhorn, Günther, Modell C 9, ME-Fliegerkorps-Gruppe 4, HJ, 42 Punkte.

#### Handstart-Dauer

##### Klasse C I

Für Jungen und Männer, die Schwingenflugmodelle nach eigenen Entwürfen hergestellt haben, werden Sonderprämien ausgesetzt. Geforderte Mindestflugleistung für Schwingenflugmodelle = 30 s

1. Preis: Silberne Plakette und 150 RM, Kneis, Martin, Modell C I 10, ME-Fliegerkorps-Gruppe 16, HJ, 27 Punkte. Mehr Preise wurden nicht ausgeflogen.

#### Handstart-Dauer

##### Klasse C II

Jungen und Männer mit Schwingenflugmodellen, die nach dem Bauplan des ME-Fliegerkorps hergestellt sind. Geforderte Mindestflugleistung für Bauplan Schwingenflugmodelle 30 s

1. Preis: Silberne Plakette und 50 RM, Schmitz, Conrad, Modell C II 6, ME-Fliegerkorps-Gruppe 8, ME-Fliegerkorps, 34 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette und 40 RM, Wacker, Fritz, Modell C II 2, ME-Fliegerkorps-Gruppe 2, HJ, 28 Punkte. Mehr Preise wurden nicht ausgeflogen.

Sonderprämien für technische Verbesserungen an Schwingenflugmodellen

Für Verbesserungen in der Handhabung und der Bauweise von Schwingenflugmodellen werden Sonderprämien ausgesetzt. Gefordert wird:

1. Vereinfachung des Aufziehvorganges zur besseren Ausnutzung der Energie des Gummimotors.
2. Zerlegbarkeit des Schwingenflugmodells zur Vereinfachung des Transportes.
3. Weitzgebende Verlegung aller zum Antrieb der Schwingen dienenden Teile, z. B. Pleuellstangen unter die Flügelspannung.



Die Zuteilung der Sonderprämien behält sich der Korpsführer des ME-Kligerkorps vor. Sie erfolgt unter Berücksichtigung der erzielten Flugleistungen und nach der Wichtigkeit der Verbesserung im Hinblick auf die Weiterentwicklung des Schwingenflugmodells. Es können auch solche Schwingenflugmodelle berücksichtigt werden, die im Entwurf und in der Herstellung Hervorragendes darstellen, die aber infolge von Zufälligkeiten nicht zu überragenden Flugleistungen gekommen sind.

#### Sonderprämien

1. Preis: 100 RM, Müller, Gebhard, Modell C 18, MEKK-Gr. 15, HJ, Verbesserung Punkt 2 und 3; 2. Preis: 60 RM, Breisch, Eduard, Modell C 15, MEKK-Gr. 10, MEKK, Verbesserung Punkt 3; 3. Preis: 40 RM, Felgiebel, Heinz, Modell C 11, MEKK-Gr. 6, HJ, Verbesserung Punkt 1 (Ente); 4. Preis: 40 RM, Reimiger, Waldemar, Modell C 19, MEKK-Gr. 15, HJ, Verbesserung Punkt 1; 5. Preis: 30 RM, Kneis, Martin, Modell C 10, MEKK-Gr. 16, HJ, Verbesserung Punkt 1 (Ente); 6. Preis: 30 RM, Werner, Karl, Modell C 16, MEKK-Gr. 11, MEKK, Verbesserung Punkt 3.

#### Bodenstart-Dauer Klasse A

Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Regner, Karl, Modell A 57, MEKK-Gr. 13, HJ, 78 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Schellwat, Heinz, Modell A 5, MEKK-Gr. 1, HJ, 83 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Mildner, Herst, Modell A 25, MEKK-Gr. 6, HJ, 67 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Adolphy, Werner, Modell A 45, MEKK-Gr. 11, HJ, 70 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette, Hartwig, Hans Rudi, Modell A 9, MEKK-Gr. 2, HJ, 60 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Schimble, Wolf, Modell A 26, MEKK-Gr. 6, HJ, 56 Punkte.

#### Bodenstart-Dauer Klasse A I

Für Jungen mit Bauplanflugzeugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Stierl, Hans Georg, Modell A 19, MEKK-Gr. 6, HJ, 55 Punkte. 2. und 3. Preis wurden nicht ausgeteilt.

#### Bodenstart-Dauer Klasse B

Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Bauer, Willi, Modell B 80, MEKK-Gr. 12, HJ, 244 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Haase, Georg, Modell B 75, MEKK-Gr. 11, HJ, 137 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Dörfler, Oskar, Modell B 114, MEKK-Gr. 16, HJ, 125 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Sämman, Gustav, Modell B 63, MEKK-Gr. 9, HJ, 111 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette, Menge, Walter, Modell B 39, MEKK-Gr. 6, MEKK, 107 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Grünert, Karl Heinz, Modell B 2, MEKK-Gr. 1, HJ, 101 Punkte.

#### Bodenstart-Dauer Klasse B I

Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen

In dieser Klasse wurden nur 2 wertbare Flüge ausgeführt, und zwar von Günter Wuttke mit seinem Flugmodell B 15, der bereits beim Handstart den 1. Preis erhalten hat. Da bestimmungsgemäß nur ein Preis in der gleichen Klasse zu erringen ist, können die Preise im Bodenstart nicht zugesprochen werden.

#### Bodenstart-Dauer Klasse C

Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Humboldt, Karl, Modell C 27, MEKK-Gr. 14, HJ, 117 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Sult, Günther, Modell C 3, MEKK-Gr. 1, HJ, 83 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Midalsda, Otto, Modell C 13, MEKK-Gr. 7, MEKK, 60 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Wiegandt, Hans, Modell C 26, MEKK-Gr. 13, MEKK, 56 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette, Schmidt, Heinz, Modell C 18, MEKK-Gr. 10, HJ, 52 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Lande, Ernst, Modell C 17, MEKK-Gr. 10, MEKK, 39 Punkte.

#### Wasserstart-Dauer

##### Sonderpreise für Klasse DW

Jungen und Männer mit Wasserflugmodellen

1. Preis: Silberne Plakette, Ulrich, Heß, Modell DW 14, MEKK-Gr. 11, HJ, 53 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette, Gent, Konrad, Modell DW 16, MEKK-Gr. 13, MEKK, 48 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette, Menzel, Alfons, Modell DW 10, MEKK-Gr. 7, MEKK, 46 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette, Kupp, Christian, Modell DW 17, MEKK-Gr. 13, MEKK, 41 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette, Müller, Gebhard, Modell DW 19, MEKK-Gr. 15, HJ, 35 Punkte; 6. Preis: Bronzene Plakette, Horpe, Kurt, Modell DW 6, MEKK-Gr. 4, MEKK, 34 Punkte.

Gewertet wurden nur Flüge, die nach einwandfreiem Wasserstart die Mindestflugbedingung von 20 s erfüllen.

#### Bodenstart-Dauer

##### Sonderprämien für Klasse DV

Jungen und Männer mit Flugmodellen mit Verbrennungsmotor. Zugelassen sind nur Modelle mit deutschen Verbrennungsmotoren. Die Motorlaufdauer zwischen Start und Gleitflugbeginn wird auf 150 s festgelegt. Das Erreichen einer Mehrzeit bis zu 15 s ist statthaft.

Gewertet wird die Flugzeit zwischen Start und Landung nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“.

1. Preis: Silberne Plakette und 150 RM, Schmidt, Joachim, Modell DV 2, MEKK-Gr. 1, HJ, 575 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette und 100 RM, Kable, Gustav, Modell DV 25, MEKK-Gr. 9, HJ, 460 Punkte; 3. Preis: Bronzene Plakette und 75 RM, Hell, Hans Gerd, Modell DV 38, MEKK-Gr. 12, MEKK, 347 Punkte; 4. Preis: Bronzene Plakette und 50 RM, Lippmann, Arthur, Modell DV 18, MEKK-Gr. 7, MEKK, 307 Punkte; 5. Preis: Bronzene Plakette und 25 RM, Behm, Wilhelm, Modell DV 7, MEKK-Gr. 3, MEKK, 295 Punkte.

#### Bodenstart-Dauer

##### Sonderprämien für Klasse DT

Jungen und Männer mit Flugmodellen, die mit einer Dampfturbine angetrieben werden

Es werden nur solche Flugmodelle bewertet, die eine Mindestflugzeit von 60 s erreicht haben.

1. Preis: Silberne Plakette und 600 RM, Scholl, Herbert, Modell DT 1, MEKK-Gr. 16, MEKK, 188 Punkte; 2. Preis: Bronzene Plakette und 300 RM, Wald, Manfred, Modell DT 2, MEKK-Gr. 16, DJ.

##### Sonderprämien für Verbrennungsmotoren

Für Verbrennungsmotoren, die nach eigenem Entwurf von den Wettbewerbern selbst hergestellt sind, werden Sonderprämien gegeben. Insgesamt stehen für diesen Zweck

500 RM

zur Verfügung.

Bei der Zuteilung dieser Sonderprämien können Verbrennungsmotoren eigener Herstellung berücksichtigt werden, die im Entwurf und in der Herstellung Hervorragendes darstellen, aber infolge Zufälligkeiten nicht zu überragenden Leistungen gekommen sind.

Verbrennungsmotoren, die im Vorjahre mit einer Sonderprämie ausgezeichnet worden sind, bleiben unberücksichtigt.

1. Preis: 150 RM, Krause, Werner, Modell DV 28, MEKK-Gr. 9, MEKK, selbstkonstr. Motor (ohne Flug); 2. Preis: 75 RM, Kermes, Helmut, Modell DV 46, MEKK-Gr. 14, HJ, Motorverbesserung; 3. Preis: 75 RM, HJ-Kligerchar, Franzbg., Modell DV 4, MEKK-Gr. 2, HJ, neuer Metallpropeller; 4. Preis: 50 RM, Kasin, Heinz, Modell DV 26, MEKK-Gr. 9, MEKK, Zeitschalter mit Gummitrieb; 5. Preis: 50 RM, Kable, Gustav, Modell DV 25, MEKK-Gr. 9, HJ, hydraulischer Zeitschalter; 6. Preis: 50 RM, Bohn, Wilhelm, Modell DV 7, MEKK-Gr. 7, MEKK, guter Zeitschalter und saubere Arbeit; 7. Preis: 50 RM, Hell, Hans Gerd, Modell DV 38, MEKK-Gr. 12, MEKK, Schleppmodellzug.

##### Sonderprämien für Berufsmodellbauer

1. Preis: Bronzene Plakette, Wernicke, Otto, Modell X 11, MEKK-Gr. 8, MEKK, 59 Punkte (Metallmodell).

Der Pimpf Klaus Baumeyer, Mannheim, MEKK-Gr. 16, erhält für sein Schwingenflugmodell als Prämie: eine Bronzene Plakette und 10 RM.

## Sudetendeutsche Modellflieger in unseren Reihen

Der Segelflug ist auf der Wasserkuppe entwickelt worden und hat von dort aus seinen Siegeszug über die ganze Welt angetreten. Wenn er heute durch Ausnutzung thermischer Aufwinde auch im Flachland besteht, so bleibt sein ureigenstes Bewegungsreich stets der Hangaufwind in bergigem Gelände. Genau so ist es mit dem aus dem Segelflug hervorgegangenen Modellsegelflug. Muß der Anblick eines in unmittelbarer Nähe fliegenden, von geheimnisvollen Kräften immer höher getragenen Segelflugmodells am Berghang nicht als weitaus schöner bezeichnet werden, als der eines Thermiksegelflugmodells, das mit dem Hochstartseil von vornherein auf 100 m Höhe befördert worden ist?

Der Modellsegelflug im Hangwind vermittelt immer neue Schönheitserlebnisse und ist für die meisten der heutigen Modellflieger der erstmalige Anreiz gewesen, sich überhaupt dem Modellflugsport zuzuwenden.

Schon seit längerer Zeit pflegt die Schriftleitung dieser Zeitschrift mit Modellfliegern aus dem Sudetenlande einen Briefwechsel. Das zwanzig Jahre hindurch unter Zwangsherrschaft gestandene Sudetenland umschließt einseitig die Abfälle mehrerer Mittelgebirgskzüge. Überall Höhen und Täler, zum großen Teil mit Wald bestanden. Doch auch grasbewachsene, als Weide dienende Hänge lassen sich ohne Schwierigkeiten finden. Ein für den Modellsegelflug geeignetes Land. Ein Teil der Jugend dieses Landes kennt bereits den Modellsegelflug; denn die Berichte über diese von ihren deutschen Brüdern jenseits der Grenzen geschaffene und entwickelte Flugart sind längst zu ihnen gedrungen. In allen größeren Städten des Sudetenlandes finden sich seit Jahren Jugendliche zusammen, um gemeinsam Flugmodellbau und Modellflug zu betreiben.

Ein von jugendlichem Idealismus getragener Schaffensdrang kann jedoch nur dann zu Erfolgen gelangen, wenn die Anlagen und Neigungen die richtige Förderung erfahren. Diese Förderung, wie sie jeder tüchtige Junge in

Deutschland erhält, blieb dem sudetendeutschen Jungen bisher versagt. Die Blicke dieser jungen Modellflieger waren deshalb nach Deutschland gerichtet. „Schickt uns Baupläne“, so hieß es immer wieder in den Briefen, die unter Benützung von Deckanschriften an das NS-Fliegerkorps gerichtet wurden.

Hatte denn der Staat, dem das Sudetenland nach Beendigung des Weltkrieges durch einen unglückseligen Friedensvertrag zugesprochen war, keinen Sinn für den Modellflug? Doch! Er beteiligte sich sogar in internationalen Modellflugwettbewerben. Mehr als einmal konnten deutsche Modellflieger bei internationalen Wettbewerben mit tschechischen Modellfliegern um den Sieg kämpfen. Unter diesen Modellfliegern befand sich aber nie ein Sudetendeutscher.

Dieses Beispiel der bewußten Benachteiligung der deutschen Volksgruppen in der Tschechoslowakei ist, wie jeder Deutsche heute weiß, kaum zu erwähnen gegenüber den ungeheuren Entbehrungen und Anfeindungen, denen die Sudetendeutschen überhaupt und auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens ausgesetzt waren.

Der Unterdrückung deutschen Schaffenswillens und deutscher Arbeitskraft im Sudetenland ist nunmehr ein für allemal ein Ende gesetzt. Unser Führer hat die Sudetendeutschen aus dem Joch einer böswilligen Fremdherrschaft befreit und das Sudetenland mit seinem Mutterland wieder vereinigt. Die Not dieses Landes ist gebannt.

So stehen jetzt auch die sudetendeutschen Modellflieger in unseren Reihen. Jetzt erst wird der Traum so manchen sudetendeutschen Jungen, an der Schönheit des Segelfluges und Fluges überhaupt teilzunehmen, zur Wirklichkeit. Nach den Unzulänglichkeiten eines an behelfsmäßige Werkstoffe und Werkzeuge gebundenen Flugmodellbaues wird er nun Leistungsflugmodelle bauen, die über den weiten Hängen seiner befreiten Heimat den Raubvögeln gleich stolz ihre Bahnen ziehen.

# Neuzeitliche Drachen

Von Valentin Desterle

Dem Verfasser des nachstehenden Aufsatzes, Valentin Desterle, kommt das Verdienst zu, erstmalig in einem Buch auf theoretische Fragen des Drachenbaues umfassend eingegangen zu sein. Dieses Buch trägt den Titel „Wesen, Bau und Verwendungszweck von Fesselflugzeugen“ und ist beim Verlag Herm. Beyer, Leipzig, erschienen. Desterle berichtet nachstehend über den Bau neuzeitlicher Drachen, für welche er die treffende Bezeichnung „Fesselflugzeuge“ geprägt hat. Die Schrifteleitung.

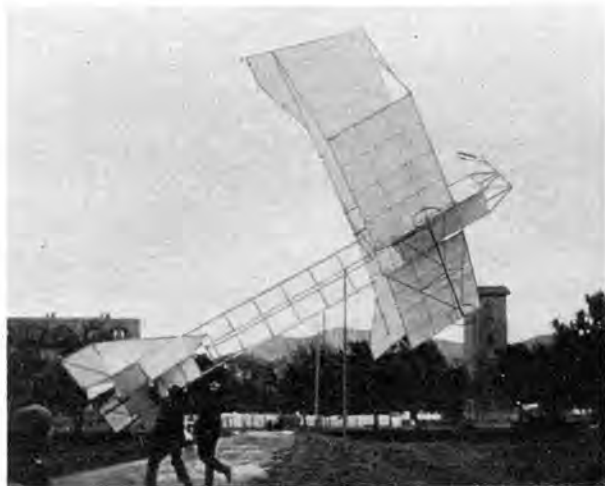


Abb. 1. Doppeldeckerdrache mit Fahrgestell.



Abb. 2. Eindecker mit Kamera und Reklamebeschriftung.



Abb. 3. Doppeldecker mit Vorrichtung für Flugblattabwurf.

Wenn man auf die Entwicklung des als Sport betriebenen Drachenbaues seit dem Beginn dieses Jahrhunderts zurückblickt, so muß man die bedauerliche Tatsache feststellen, daß diese Entwicklung in keiner Weise mit der des Modellflugsportes Schritt gehalten hat. Die Vernachlässigung des Drachensportes ist darauf zurückzuführen, daß man den Drachen vielerorts als bloßes Spielzeug betrachtete. Erst als während des Weltkrieges der Drache zu verschiedenen besonderen Zwecken herangezogen wurde (im Wetterdienst, als Luftschußgerät gegen Fliegerangriffe, an Stelle eines Fesselballons für bemannte Aufstiege usw.), wurde ihm in der Öffentlichkeit wieder größere Beachtung geschenkt. Der heutige Stand des Drachenbaues ist der, daß man versucht, dem Drachen in den äußeren Formen eine größtmögliche Ähnlichkeit mit manntragenden Flugzeugen oder segelnden Vögeln zu geben. Der Drache ist dadurch aerodynamischer und schon bei verhältnismäßig schwacher Luftbewegung steigfähig. Für diese Art des technisch hochentwickelten bzw. neuzeitlichen Drachen gibt es eine vortreffliche Sonderbezeichnung „Fesselflugzeug“. Zweck dieses Aufsatzes soll sein, einmal die Wesensmerkmale des neuzeitlichen Drachen, des Fesselflugzeuges, näher zu betrachten.

Wer sich einmal mit dem Eigenentwurf eines Drachen, gleichgültig welchen Aussehens, befaßt hat, wird bestätigen, daß es gar nicht so einfach ist, eine ausreichende Fesselflugstabilität zu erreichen. Die neuzeitlichen, hochentwickelten Drachen erhalten ihre Stabilität in erster Linie durch eine besondere Art der Befestigung an der Drachenschnur und eine zweckentsprechende Anordnung der horizontalen und vertikalen Drachenflächen.

An den zu diesem Aufsatz gehörenden Abbildungen verschiedener neuzeitlicher Drachen ist ersichtlich, daß die vom Ende der Einzelhalteschnur abgehenden Fesselungsschnüre zu bestimmten Punkten der Drachen, und zwar den Drachenköpfen führen. Die Fesselungsschnüre sind ferner nicht fest mit der Einzelhalteschnur verbunden, sondern laufen durch eine mit dieser verbundenen Kauffe (oder einen Ring). Diese kann sich selbsttätig unterhalb und in Richtung der Drachenlängsachse verschieben. Durch diese Art der Fesselung nimmt der Drache selbsttätig die zu jeder Stellung der Halteschnur zur Erdebene gehörige richtige, d. h. stabile Steig- bzw. Schwebelage ein.

Die Verlängerung des Schnurzuges (als gedachte Linie) nach oben geht bei jeder Längslage des Drachen durch den jeweiligen Auftriebsmittelpunkt (Druckpunkt). Da bei den abgebildeten Fesselflugzeugen nicht nur das vordere Tragwerk, sondern auch das Höhenleitwerk zur Auftriebszerzeugung herangezogen wird, fällt der Auftriebs-





Abb. 4. Drache mit bespanntem Rumpf.

mittelpunkt nicht mit dem des vorderen Tragwerkes zusammen, sondern liegt hinter diesem.

Alle Trag- und Leitwerkflächen sind wie bei Flugmodellen starr. Die vorderen Tragflügel weisen außerdem eine starke Schränkung (Verkleinerung des Anstellwinkels nach den Flügelenden zu) auf. Diese Maßnahme bewirkt in Verbindung mit der V-förmigen Anordnung der Flügel das Erreichen einer genügenden Querstabilität, während die Richtungsstabilität, die ja wie beim Flugmodell in hohem Maße von der Querstabilität abhängig ist, durch eine zweckentsprechende Verteilung aller senkrechten Flächen vor und hinter dem Schwerpunkt weitergehend gesichert wird.

Zu dem Selbstbau derartiger neuzeitlicher Drachen ist allerdings zu bemerken, daß ein verhältnismäßig hohes Maß an Handfertigkeit und Geschicklichkeit vorausgesetzt werden muß. Nur der fortgeschrittene Modellbauer sollte

sich damit befassen. Dem Anfänger im Drachenbau sei geraten, auf keinen Fall den bewährten Weg vom Einfachen zum Schwierigen außer acht zu lassen. Es stehen zum Drachenbau bereits mehrere im Buchhandel erhältliche Baupläne einfacher und schwieriger Entwürfe zur Verfügung. (Beachte den Aufsatz von Paul Wächter im Heft 11, Jahrgang 1937, und den von Studienrat F. Denk im Heft 9 des laufenden Jahrganges des „Modellflug“). Allerdings sei besonders darauf hingewiesen, daß die in den Bauplanheften veröffentlichten amtlichen Verordnungen über das Steigenlassen von Drachen ebenfalls auf alle Fälle beachtet werden müssen.

Daß der Drachenbau nicht nur für sich besteht, sondern auch als wertvolle Ergänzung des Flugmodellbaues angesehen werden kann, geht aus der Tatsache hervor, daß viele Modellflieger auf dem flachen Lande den Drachen zum Starten von Flugmodellen benutzen. Es gibt eine Reihe von Flugmodellen, deren Hochstart mittels Hochstartseil nur „gewiegten Fachleuten“ gelingt. Hierzu rechnen u. a. das Gleitflugmodell „Kief in die Welt“, das Einheitssegelflugmodell<sup>1)</sup> und die Flugmodelle aus Pappe und Papier des Bauplanes Nr. 13<sup>2)</sup>. Jedem Jungen und jedem Modellbauanfänger gelingt es aber, diese Flugmodelle mittels Laufkappe an der Drachenschnur emporzubefördern und sie aus größerer Höhe der Luft zum freien Fluge zu übergeben.

Bilder (4): Archiv Oesterle

<sup>1)</sup> Beide Baupläne bei der Beschaffungsstelle des NS-Fliegerkorps erhältlich.

<sup>2)</sup> Bauplan des Verlages E. J. E. Woldmann Nachf. E. Wette, Berlin-Charlottenburg 2.

## Flugmodellbau im Schullandheimlager

Von Modellbaulehrer Walter Muriich, Dresden

Das im nachstehenden Aufsatz behandelte Flugmodell „Ich will fliegen“ hat in der deutschen Jugend begeisterte Aufnahme gefunden. 240 000 Flugmodellbaubogen wurden anlässlich der Wiedertekehr des Gründungstages des NS-Fliegerkorps der im deutschen Jungvolk zusammengeschlossenen Jugend als Geschenk des Korpsführers überreicht und im Rahmen einer durch den Rundfunk übertragenen Flugmodellbaustunde zu frei fliegenden Flugmodellen zusammengefasst. Das NS-Fliegerkorps hat nunmehr dafür Sorge getragen, daß die Bauunterlagen des Flugmodells auch weiterhin zur Verfügung stehen. Bestellungen auf Lieferung der Bauunterlagen zum Preis von RM 0,10 je Stück sind über die NSFK-Standardarten an die Beschaffungsstelle des NS-Fliegerkorps zu richten. Die Feststellungen werden ausgeführt, solange der Vorrat der letzten Auflage reicht.

Die Schriftleitung.

Wenn wir ein Schullandheimlager beziehen, wollen wir dort nicht nur körperliche Ausarbeitung und Kräftigung finden, nicht nur unser Wissen bereichern und Gemeinschaft erleben, sondern wir messen auch unsere Kräfte durch allhand Wettbewerbe. Kartenlesen, Pfadfinden, Entfernungsschätzen, Geländefixen, Kranke transportieren, Wandertagebuchführen, Singen und Musizieren: das sind einige der Aufgaben, die die drei Wandergruppen der I. Jungensklasse der 40. Volksschule zu Dresden im Schullandheimlager in der Jugendherberge Ostau bei Bad Schandau (Elbsandsteingebirge) in edlem Wettstreit erledigten.

In diesem Jahre fand nun die vom NS-Fliegerkorps veranstaltete Rundfunk-Modellbaustunde statt. Das war Anlaß, für jede Wandergruppe zwei Baubogen des Flugmodells „Ich will fliegen“ mit ins Lager zu nehmen.



Abb. 1. Eifrig beim Bau. Bilder (3): Muriich



Abb. 2. Übergabe zur Bauprüfung.

Welche Gruppe baut am schnellsten und am besten? So lautete die Aufgabe, die an einem schönen Sommermittag während der Freizeit gestellt wurde. Mit welchem Eifer gingen die Jungen an die Arbeit! Der Korpsführer des NS-Fliegerkorps hat der deutschen Jugend mit dem Papiermodell „Ich will fliegen“ eine unerhört große Freude bereitet. Ein frei fliegendes Modell mit so einfachen Mitteln binnen kürzester Frist hervorzuzaubern, das ist schon etwas!

Uns ging es um die Ehre der Wandergruppen: den zahlreichen mit uns anwesenden Klassen und Wanderern wollten wir zeigen, was wir konnten und wie schön das Modellfliegen ist.

Der Wandergruppenführer und sein Stellvertreter hatten viel organisatorische Arbeit zu leisten, damit jeder richtig zugriff. Die eine Abteilung zog sich in die Ecke des Aufenthaltsraumes der Jugendherberge zurück und machte dort eine regelrechte Werkstatt auf. Die beiden anderen Gruppen wählten sich ihren Arbeitsplatz in dem Schatten der großen uralten Linde auf dem Herbergshof, die weit über das Kirnischthal hinausblickt.

In vorbildlicher Gemeinschaftsarbeit wuchsen die Modelle heran. Immer zwölf Jungen schnitten, falteten und klebten an zwei Modellen. Nach 40 Minuten Bauzeit meldete die erste Gruppe freudig erregt das erste fertige Modell. Die Bauprüfung ergab, daß daselbe sauber und gut gebaut war. Sofort ging es ans Einfliegen.

Bald waren alle sechs Modelle startbereit, und nun kam der schönste Spaß: immer und immer wieder

mußten die Modelle den Flug ins Kirnischthal hinab antreten. Dabei konnten wir allerdings auch feststellen, daß die Windverhältnisse in einem schluchtartigen, nassen Tale für Modellflüge nicht immer günstig sind. Schließlich ergab es sich, daß die Gruppe, die am schnellsten und am besten gebaut hatte, auch noch Gutpunkte für den längsten Flug erzielte.

Den Jungen hatte der kleine Wettbewerb außerordentlich große Freude bereitet. Für das Schullandheimlager bedeutete die Modellbauarbeit eine wertvolle Bereicherung. Nicht zuletzt haben wir mit dem bescheidenen Flugmodell „Ich will fliegen“ auch für den Luftfahrtgedanken gewonnen. Groß und klein verfolgte mit gespannter Aufmerksamkeit den wie Spiel aussehenden Werdegang und später den Flug des Modells. Am meisten fesselte das Beobachten des Zusammenbaues, weil hier Werkstoffe in eine wohlbedachte Form zusammengesetzt werden, die es uns ermöglicht, das Gesetz der Schwere zu überwinden und den alten Traum zu verwirklichen: Ich will fliegen.



Abb. 3. Der erste Flug ins Tal.



# Das Segelflugmodell „Pfeil“

Von Karl Brauer, Rangsdorf bei Berlin

Die Vorzüge des Segelflugmodells „Pfeil“ liegen in der Vereinigung der einfachen, auf die Geschicklichkeit eines Flugmodellbauanfängers abgestimmten Bauweise mit den guten Flugleistungen. Das Modell zeichnet sich bei einwandfreier Bauausführung flugleistungsmäßig besonders durch einen flachen Gleitwinkel aus. Auch die Flugstabilität kann um alle Achsen als gut bezeichnet werden. Der bei Stabflugmodellen (im Gegensatz zu Flugmodellen mit vollem Rumpf) häufig auftretende Nachteil einer mangelhaften Richtungsstabilität ist bei dem Flugmodell „Pfeil“ nicht zu beobachten. Diese Tatsache ist auf den pfeilförmigen Grundriß des Tragflügels zurückzuführen, der dem Modell auch seinen Namen gegeben hat.

Das Segelflugmodell „Pfeil“ läßt sich auch für den Unterricht in der Modellfluglehre verwenden. Der Tragflügel ist auf dem Rumpfstab durch seine Gummibefestigung verschiebbar und winkelverstellbar angeordnet, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, auf das Wesen des Schwerpunktes und Druckmittelpunktes einzugehen und die Beziehungen zwischen den Lagen der beiden Punkte zueinander auf versuchsmäßigem Wege zu erklären. Auch das Seitenleitwerk läßt sich verstellen und damit zu den entsprechenden Erklärungen verwenden. Wer will, kann auch das Höhenleitwerk verstellbar anbringen, wenn an die Stelle der im Bauplan vorgesehenen Zwirnbefestigung eine solche aus Gummifäden gesetzt wird. Derartige Versuche verschaffen dem Anfänger einen klaren Einblick in das Wesen und Wirken der Luftkräfte und regen ihn zu weiterem Bauen nach eigenen Plänen an.

## Der Bau des Flugmodells

(Bauzeichnung auf eingestricheltem Bauplan)

### Allgemeines

Die drei Ansichten des Flugmodells befinden sich auf der Vorderseite des Bauplanes und sind in dem Verkleinerungsmaßstab 1 : 2,5 gezeichnet. Den natürlichen Maßstab 1 : 1 weisen alle sich auf den Sammelblättern I

bis III der Bauplanrückseite befindenden Einzelteilzeichnungen auf. Die kleinen Zahlen auf allen Zeichnungen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des betreffenden Teiles zum Vergleich mit der Stückliste und der Baubeschreibung.

Die Doppelpfeile auf einigen Einzelteilzeichnungen der Sammelblätter I und II geben die Richtung der Außenfaser des zur Herstellung dieses Teiles zu benutzenden Sperrholzes an.

Für sämtliche Leimungen am Flugmodell ist Kaltleim zu benutzen.

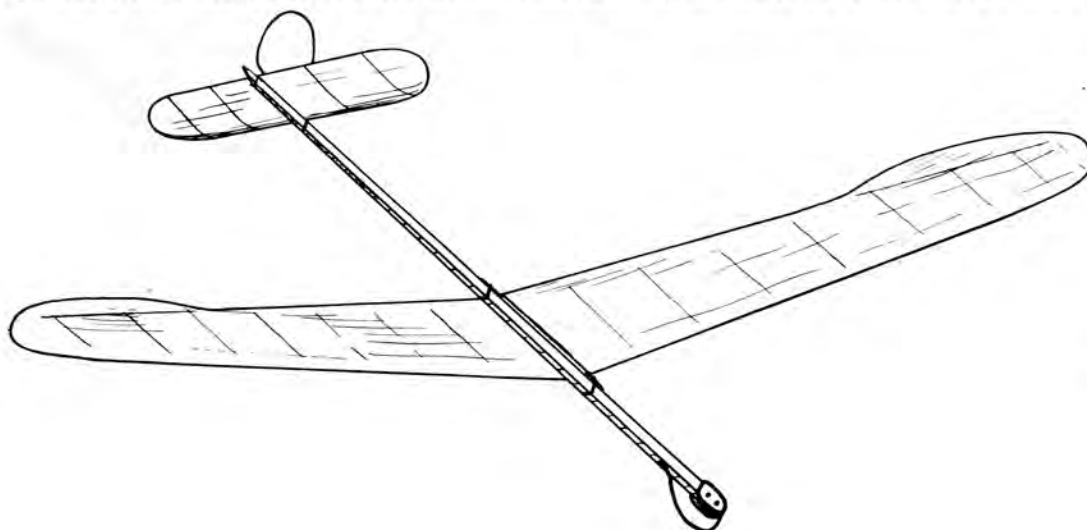
Als Werkstoff für die Randbogen am Tragflügel und den Leitwerken ist in der Stückliste Nußbaumholz angegeben. Der Verfasser hat die Feststellung gemacht, daß sich dünne Nußbaumholzleisten sogar in kaltem Zustand biegen lassen. Sollten Nußbaumleisten nicht zur Verfügung stehen, wird geraten, die Randbogen aus Kiefernleisten herzustellen. Auch hier läßt sich das Biegen in Wasserdampf vermeiden, wenn eine Lamellierung (Schichtleimung in Nagelschablone) aus 1,5 × 3 mm starken Leisten vorgenommen wird.

### Der Stabrumpf

Der Stabrumpf besteht aus den Teilen 1 bis 3. An der Spitze des gemäß der Bauzeichnung zugerichteten Rumpfstabes 1 befestigen wir die vorschriftsmäßig gebogene Landekufe 2. Die Befestigungsweise ergibt sich klar aus der Bauzeichnung. Dasselbe trifft für das Anbringen des Landespornes 3 zu. Es sei nur bemerkt, daß die vorgesehenen Zwirnwicklungen nach Fertigstellung mit Leim bestrichen werden.

### Der Tragflügel

Der Tragflügel setzt sich aus den Teilen 4 bis 16 zusammen. Wir stellen zunächst sämtliche Rippen 4 bis 8 her. Hierbei achten wir darauf, daß zur Beschleunigung der Arbeit und zur Förderung der Genauigkeit das Ausschneiden der Rippen 4, 5, 7 und 8 paarweise erfolgt.



Das  
Segelflugmodell  
„Pfeil“.



Beim Herstellen der Rippen 6 empfiehlt es sich, zunächst nur die Rippenumrisse ohne Berücksichtigung der Holmaussparungen auszuscheiden. Das Ausschneiden der Aussparungen für den Hauptholm 10 und die Nasenleiste 9 nehmen wir an den zu einem Block vereinten Rippen 6 vor und benutzen dazu Feinsäge und Schlüsselfeile.

Die nächste Arbeit besteht im Zurichten und Biegen ( $V$ - und Pfeilform) der Nasenleiste 9, des Hauptholmes 10 und der Endleiste 11. An diesen Leisten kennzeichnen wir sodann mit Bleistiftstrichen die Stellen, an denen die Flügelrippen zu sitzen kommen. Nachdem wir die Endleiste an den angegebenen Stellen zur Befestigung an den Rippen mit den vorgeschriebenen Einschnitten versehen haben, wofür wir ein 1 mm breit schneidendes Eisensägeblatt benutzen (1,5 mm tief), können wir an den Zusammenbau und das Verleimen der bis hierher fertiggestellten Teile des Tragflügels schreiten. Beim Verleimen der Befestigungsrippen 4 und der Rippen 5 setzen wir gleichzeitig die Holmverstärkungen 12 und die Befestigungsleiste 13 ein. Mit dem Einfügen (durch Schäftung, Leimung und Bindung) der Randbogen 14 und der Aufleimer 15 ist der Rohbau des Tragflügels beendet.

Für die Modellflieger, die auf gute, windschnittige Übergänge besonderen Wert legen, ist vorgesehen, daß an den Flügelwurzeln aus dem Leichtwerkstoff Isolafros bestehende Übergangsfüllungen 16 eingesetzt werden können.

#### Das Höhenleitwerk.

Über den Bau des aus den Teilen 17 bis 24 zusammenzusetzenden Höhenleitwerkes brauchen keine näheren Erklärungen abgegeben zu werden, da hier die gleichen Arbeitsgänge auftreten, die wir beim Tragflügelbau beachtet haben.

#### Das Seitenleitwerk

Der Bau des Seitenleitwerkes aus den Teilen 25 bis 27 geht, wie der des Höhenleitwerkes, derart klar aus den Zeichnungen und dem Sammelblatt III hervor, daß eingehende Erklärungen überflüssig sind. Es sei nur bemerkt, daß der als Nasenleiste dienende Teil der Leitwerkumrandung 25 den Querschnitt von  $3 \times 3$  mm besitzt, während der übrige Teil des Randbogens zur Gewichtsersparnis auf den Querschnitt von  $2 \times 3$  mm abgeschwächt werden muß.

#### Das Bespannen und Imprägnieren.

Zum Bespannen des Tragflügels und der Leitwerke benutzen wir mittelstarkes Flugmodellbespannpapier. Sollte vor dem Bespannen irgendeiner der genannten Teile einen leichten Verzug aufweisen, so sei darauf hingewiesen, daß sich derselbe durch Einspannen des Teiles auf einer besonderen Richtunterlage wieder völlig beseitigen läßt, zumal dann, wenn der Teil auch bis zur Trocknung seiner Spannlackimprägnierung (dreimaliger dünner Anstrich) auf der Richtunterlage eingespannt bleibt.

Nach der Bespannung und Imprägnierung des Tragflügels bringen wir an dessen Enden unter genauer Beachtung der Bauzeichnungen die Querruder 28 durch einfache Leimung an.

#### Der Zusammenbau der Flugmodellhauptteile

Über den Zusammenbau der Flugmodellhauptteile brauchen keine weitläufigen Erklärungen abgegeben zu werden, da derselbe aus den Bauzeichnungen ersichtlich ist. Es sei nur die Anbringung des Trimmgewichtes 29 eingehender beschrieben. Dasselbe wird aus einem  $4 \times 28 \times 30$  mm starken (gegebenenfalls durch Guß herzustellenden) Bleistück gebildet, das gemäß den Zeichnungsangaben abzukanten, zu befeilen und auf die Rumpfstabspitze zu klemmen ist. Zur weiteren Befestigung dient je ein rechts und links einzuschlagender Drahtstift. Das Trimmgewicht muß etwa so schwer sein, daß der Tragflügel an der in der Seitenansicht der Übersichtszeichnung festgelegten Stelle befestigt werden kann (Auftriebsmittel- und Schwerpunkt müssen bekanntlich zusammenliegen!).

#### Das Einfliegen

Das Einfliegen erfolgt durch den Laufstart. Sollte sich das Flugmodell nach der Freigabe aufbäumen, womit sich Schwanzlastigkeit äußert, so ist der Tragflügel in Richtung des Leitwerkes auf den Rumpfstab zu versetzen. Bei sehr steilem Gleitflug (Kopflastigkeit) verrücken wir den Tragflügel ein Stück in Richtung zur Rumpfstabspitze. Das Modell ist auf besten Gleitwinkel eingeflogen, wenn es, bei Windstille aus der Hand gestartet, eine Strecke von 15 bis 20 m zurücklegt. Kurvenflüge sind, sofern sie nicht auf einen starken Verzug im Tragflügel oder Seitenleitwerk zurückgeführt werden müssen (dann durch Einspannen ausrichten!), durch entsprechendes Verbiegen des Querruders zu beseitigen.

## „Selbst ist der Mann“ im Saalflugmodellbau

### Eigene Herstellung von Mikrofilm und Mikrofilmheber

Von Otto Schläger, Berlin

-Der Bau eines Saalflugmodells mit Mikrofilmbespannung erfordert im Verhältnis zum „gewöhnlichen“ Flugmodellbau verhältnismäßig geringe Mittel. Die Werkstoffe des Rohbaues, in der Hauptsache aus dünnsten Leisten bestehend, kosten nur wenige Pfennige. Auch ein Fläschchen Mikrofilm, das ja übrigens für die Bespannung einer Mehrzahl von Saalflugmodellen ausreicht, ist für jeden mit dem Taschengeld sparsam umgehenden Modell-

flieger erschwinglich. Dasselbe trifft für die Beschaffung eines Mikrofilmhebers und des zumeist aus nur zwei Fäden bestehenden Gummimotors zu.

Sobald jedoch der Saalflugmodellbau gruppenmäßig durchgeführt wird, d. h. sobald beispielsweise 20 Modellflieger je ein Saalflugmodell bauen, tritt für die Werkstoffkasse der Modellbauwerkstatt eine empfindliche Belastung ein. Hier muß gespart und hier kann gespart

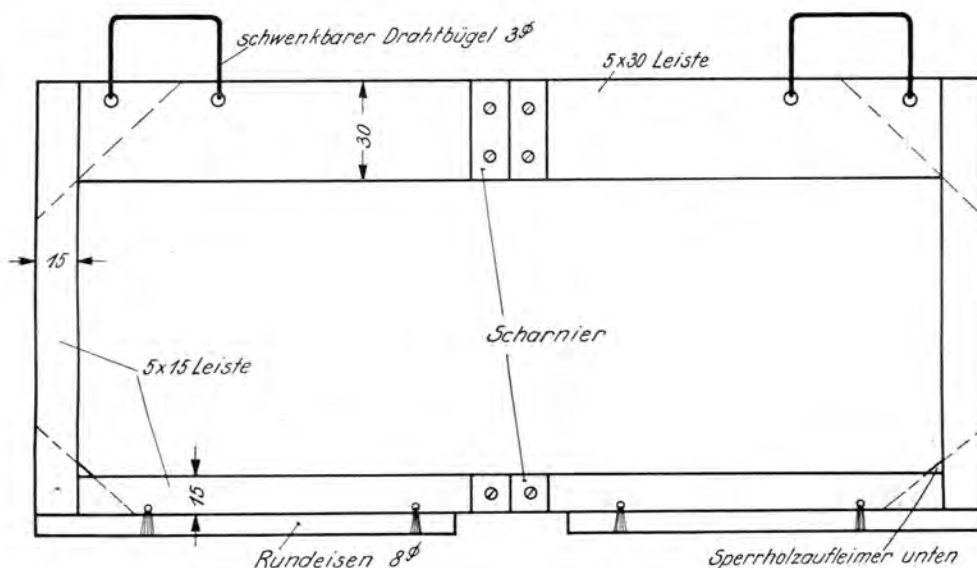


Abb. 1.  
Aufbau des verstellbaren  
Mikrofilmhebers.

werden. Die nachstehenden Ausführungen sollen dem Modellbaulehrer zeigen, wie er durch Selbstherstellung von Mikrofilm und eines besonderen neuzeitlichen Mikrofilmhebers den Flugmodellbau wesentlich billiger gestalten kann. Inwiefern auch der Selbstbau des Mikrofilmhebers eine Verbilligung herbeiführt, geht aus der untenstehenden Beschreibung der Wesensmerkmale desselben hervor.

#### Die Selbstherstellung von Mikrofilm

Die Selbstherstellung von Mikrofilm ist einfacher als viele Modellflieger annehmen. Nachstehend sei das vom Verfasser erprobte Rezept zur Herstellung von etwa 240 g Mikrofilm angegeben. Das ist eine Menge, die keine höheren Herstellungskosten als etwa 0,90 RM verursacht und für die Bespannung von etwa 70 Saalflugmodellen ausreicht.

Es sind zu mischen: 200 g Cellonspannlack, brennbar, 15 g Rizinusöl, 10 g Amylacetat, 1 Tablette Kampfer (in Drogerien und Apotheken erhältlich), 20 Tropfen ätherisches Öl (Anis, Fenchel, Melken).

Die durch Mischung gewonnene Mikrofilmlösung kann in der Mischungsflasche oder nach Umfüllung in mehreren kleinen Fläschchen aufbewahrt werden. Wer eine

farbige Mikrofilmlösung wünscht, kann diese durch Zusatz einer spirituslöslichen Anilinfarbe erhalten.

#### Der neuzeitliche Mikrofilmheber

Die bisher in dieser Zeitschrift besprochenen und als Bauplan veröffentlichten Mikrofilmheber waren durchweg so beschaffen, daß die hergestellte Haut in einer Ebene lag. Sollte nun ein V-förmiger Tragflügel bespannt werden, so

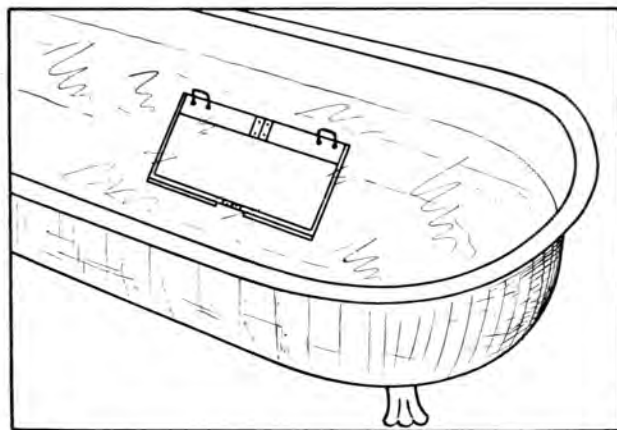


Abb. 3. Der Heber in der Badewanne.



Abb. 2. Der bespannte V-förmige Heber.

war der Modellflieger gezwungen, für jeden Flügel eine besondere Haut herzustellen. Es blieb seiner Geschicklichkeit überlassen, in der Tragflügelmitte eine gute Überlappung der beiden Häute zu erreichen. Wie oft trat aber hier bei der als am schwierigsten zu bezeichnenden Bespannbarkeit durch ein leichtes Zittern der Hand ein Bespannungsriß ein, der zur Folge hatte, daß die Gesamtbespannung von Grund auf neu angefertigt werden mußte. Gelang schließlich doch die Arbeit, dann konnte man in den meisten Fällen feststellen, daß die Bespannung in der Tragflügelmitte an und neben der Überlappung der beiden Filmhäute äußerst unschön aussehende und die Flugleistungen beeinträchtigende Falten aufwies.

Lassen wir den letzterwähnten Nachteil unbeachtet, so bleibt die Tatsache bestehen, daß die bisherige Bespann-

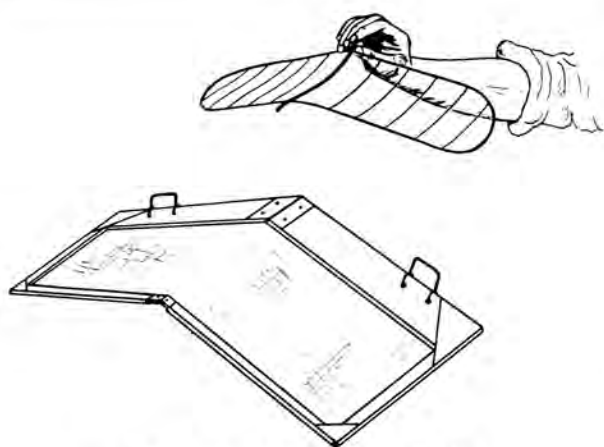


Abb. 4. Zum Bespannen vorbereitet.

technik für V-förmige Tragflügel einen großen Verschleiß an Mikrofilm mit sich bringt, der die Werkstoffkosten erhöht. Der vom Verfasser dieses Aufsatzes entwickelte Mikrofilmheber schließt derartige Nachteile vollständig aus. Wie aus der Abb. 1 ersichtlich ist, besteht der Heber aus einem einfachen Holzrahmen, der auf der einen Breitseite mit Griffen, auf der anderen mit einer Belastung aus zwei 8-mm-Rundeisenstäben versehen ist. In Richtung der Quermittellinie weist der Rahmen zwei Scharniere auf. Diese gestatten es, denselben nach dem Abheben der Filmbaut V-förmig zu verstellen (Abb. 2).

Die Benutzungsweise des Hebers, dessen Bau aus der Abb. 1 ohne Erfordernis einer besonderen Baubeschreibung hervorgeht, ist folgende:

Der Heber wird in ein genügend großes Wasserbecken gesetzt, das bis zu 10 mm unter dem Rand — bei Bade-

wannen 10 mm unter dem oberen Abfluß — mit Wasser gefüllt ist. Durch die Belastung der einen Längskante des Hebers nimmt dieser, wie Abb. 3 zeigt, im Wasser eine schräge Stellung ein. Der Guss kann beginnen. Nach den Erfahrungen des Verfassers empfiehlt es sich jedoch nicht, den Mikrofilm, wie häufig vorgeschlagen, in Längsrichtung der späteren Haut auf die Wasseroberfläche zu träufeln, sondern ihn genau auf die Symmetriemitte der Wasseroberfläche tropfen zu lassen. Die Flüssigkeit verteilt sich selbständig ganz gleichmäßig über die gesamte Wasserfläche.

Um die Ausbreitung des Mikrofils in keiner Weise zu behindern, ist es erforderlich, den Heberahmen an den beiden Griffbügeln unter die Wasseroberfläche zu drücken. Beim Abheben der Filmbaut, die zuerst auf dem breiten Oberrahmen des Hebers liegen muß, heißt es, langsam zu verfahren. Überhaupt sollte das Abheben erst nach einiger Zeit vorgenommen werden; da dann die Haut bereits eine höhere Festigkeit besitzt (restlose Verdunstung der flüssigen Bestandteile der Filmlösung) als kurz nach dem Aufträufeln der Lösung.

Die breiten Rahmen des Hebers schließen die Gefahr aus, daß die überstehenden Filmteile gegen die Unterseite der nugharen Filmbaut schlagen (und hier haften bleiben). Da diese Gefahr besonders für den Oberrahmen zutrifft, ist dieser besonders breit (30 mm) ausgeführt worden.

Die Zeichnung der Abb. 1 gibt keine Außenmaße des Gesamthebers an, da diese sich ganz nach der Größe der zu bespannenden Flugmodelle oder den Maßen der zur Verfügung stehenden Wasserbecken richten.

Abb. 4 veranschaulicht die Technik des Auflegens eines zu bespannenden Tragflügels auf die V-förmig gestellte Filmbaut.

Bild: Gathen

## Selbstbau einer Aufziehvorrichtung für Saalflugmodelle

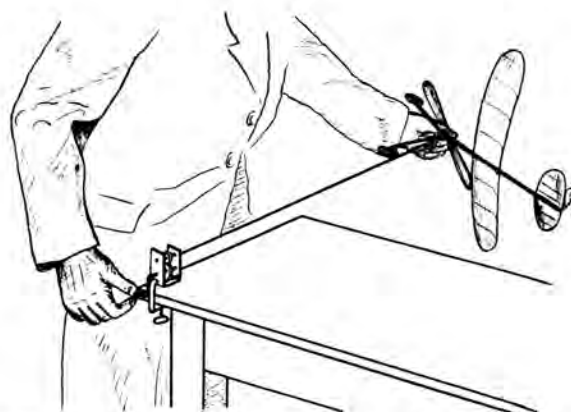
Von H. D. Krebs

Wer sich mit dem Bau und Flug von Saalflugmodellen befaßt, muß von vornherein den Aufbau des Triebwerkes so gestalten, daß der Aufzug des Gummimotors mit Hilfe einer besonderen Aufziehvorrichtung erfolgen kann. Ein Handaufzug, wie er bei den im Freien fliegenden Gummimotorflugmodellen angewendet wird, kommt nicht in Frage, da er für die durchschnittliche Umdrehzahl von 1000 zu zeitraubend ist und außerdem die Gefahr bringt, daß die Luftschraube beschädigt werden kann. Viele Modellflieger greifen deshalb zur Bohrmaschine. Doch auch diese hat einen Nachteil. Sie bedingt, daß die Startvorbereitungen durch zwei Mann getroffen werden. Der eine bedient die Bohrmaschine, der andere hält das Flugmodell.

Wer auf einen schnellen und gefahrlosen Aufzug des Gummimotors ohne Heranziehung einer weiteren Aufziehhilfe Wert legt, fertigt sich die nebenstehend als Bauplan veröffentlichte Aufziehmaschine an. Diese wird mit Hilfe einer Schraubzwinge an einer Tischkante befestigt. Während die linke Hand das Modell am Luftschraubenlager festhält, kann die rechte bequem die Kurbel der Aufziehvorrichtung bedienen.

Aus dem Bauplan und der Stückliste gehen der Aufbau und die Herstellungsweise der Aufziehvorrichtung derart klar hervor, daß eine besondere Baubeschreibung unnötig ist. Es sei nur auf folgendes hingewiesen:

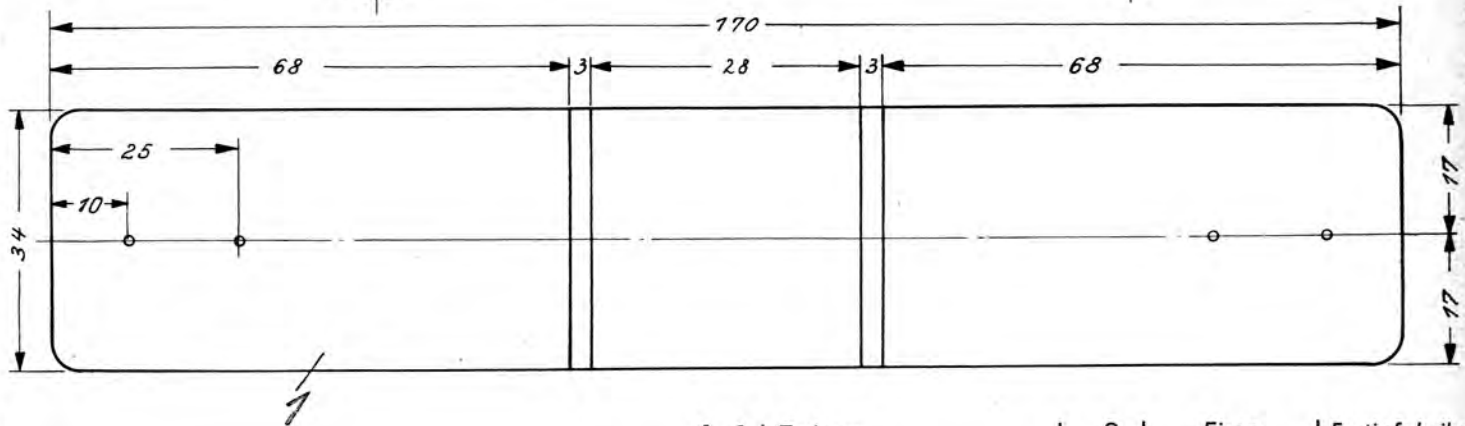
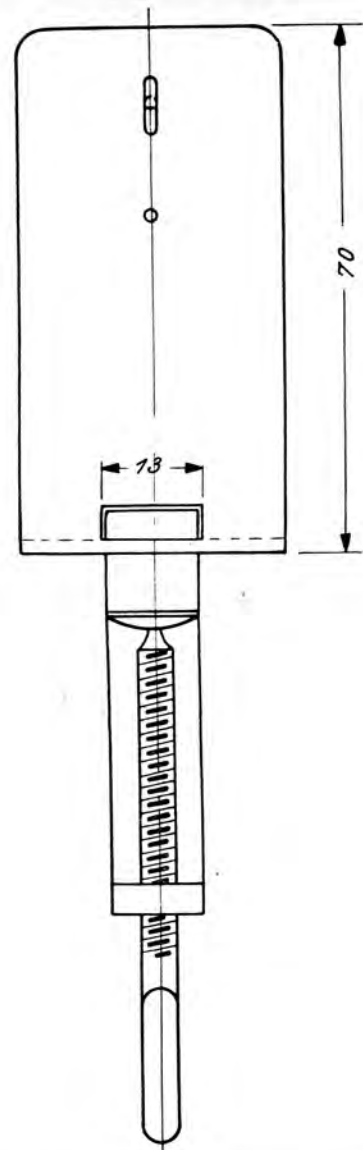
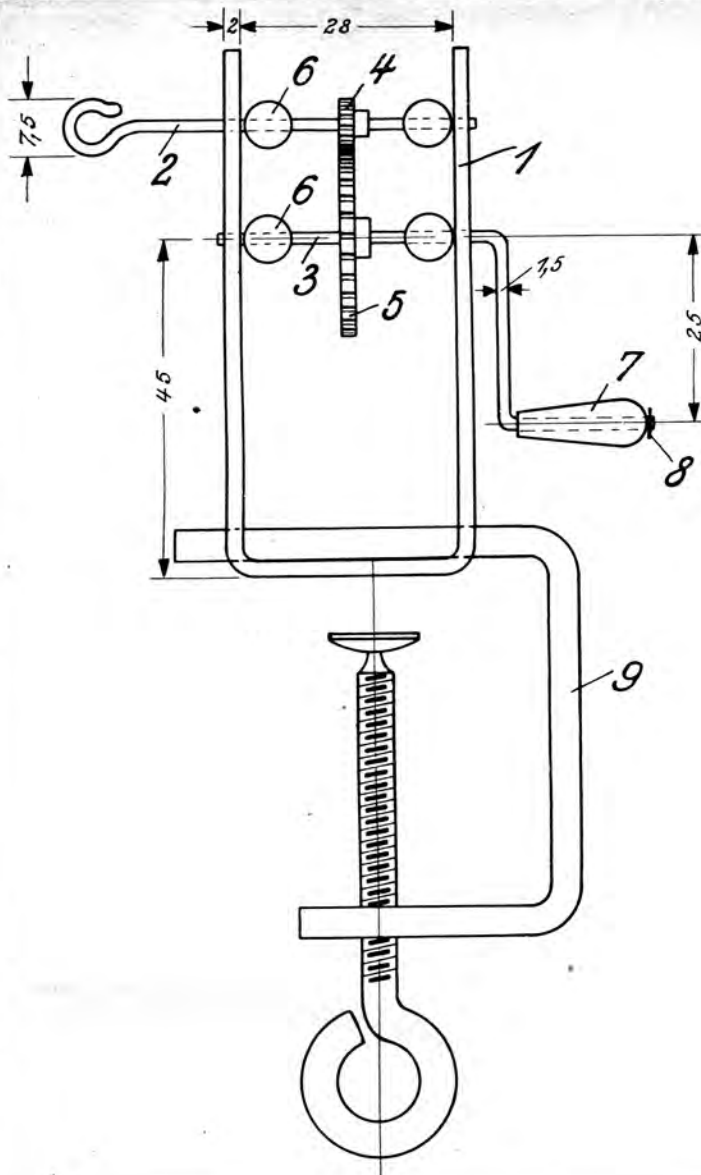
Die dargestellten Zahnräder sind in jedem Flugmodellbaugeschäft erhältlich. Man kann natürlich auch andere unter



Aufziehen des Gummimotors mit Hilfe der Aufziehvorrichtung.

Beachtung des entsprechenden Übersetzungsverhältnisses wählen, muß dann aber gegebenenfalls die Lagerbohrungen abändern. Die vorgeschriebenen Perlen sind gewöhnliche Lagerperlen. Beim Auflöten der Zahnräder und Lagerperlen ist auf festeste und sauberste Lötung besonderer Wert zu legen (Lötstellen auf den Stahlachsen vorher mit Sandpapier gut abschleifen).





1	Zwinge	9	Eisen	Fertigfabrikat
1	Haltescheibe	8	Messing	5Ø 1.5 Bohrg.
1	Griff	7	Holz (Perle)	etwa 7Ø×17
4	Abstandperle	6	Messing	etwa 7Ø
1	Zahnrad	5	"	26Ø; 50 Zähne
1	"	4	"	6Ø; 10 Zähne
1	Achse	3	Stahldraht	1,5Ø×85
1	"	2	"	1,5Ø×70
1	Gehäuse	1	Aluminium	2×34×170
Stückzahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm

Maßstab:  
1:1

Aufziehvorrückung  
für Saalflugmodelle  
Von H. D. Krebs

## Deutsche Modellflieger siegten beim internationalen Motorflugmodell-Wettbewerb in Oslo

Von A. Däumichen

Man weiß nicht recht, ob es als Vorteil oder Nachteil bezeichnet werden soll, daß der internationale Motorflugmodell-Wettbewerb um den Wanderpokal des „Norfs Aero Klubb“ am Sonntag, dem 25. September, stattfand, also an einem der Tage, in denen über ganz Europa eine ungeheure politische Spannung lag. Der Einladung des Norwegischen Aero Clubs folgend, entsandte das NS-Fliegerkorps unter der Mannschaftsführung von NSFK-Hauptsturmführer G. Bengsch, Berlin, und A. Däumichen, Berlin, sechs Modellflieger: Willi Bauer, Köln; Wilhelm Eisermann, Reichsmodellbauschnle Hoher Meißner; Erich Klose, Dresden; Artur Lippmann, Dresden; Alfons Menzel, Dresden, und Johannes Zabell, Dresden. Da jeder Nation die Zahl der zu startenden Flugmodelle freistand, nahmen die deutschen Modellflieger je zwei Flugmodelle mit.

Am Morgen des 23. September wurde die gemeinsame Reise von Berlin aus angetreten. Nach einer herrlichen Überfahrt von Saffnis nach Trelleborg traf die deutsche Mannschaft am 24. September morgens 9 Uhr in Oslo ein. Zum Empfang am Bahnhof waren der Sachbearbeiter für Modellflug des Norwegischen Aero Clubs, Herr Thoresen, und einige weitere Herren erschienen. Die deutsche Mannschaft sollte die erste Überraschung erleben: Herr Thoresen erklärte, daß Dänemark, Schweden und Polen, die ihre Teilnahme am Wettbewerb ebenfalls zugesagt hätten, auf Grund der kritischen politischen Lage in Europa nicht erschienen seien. Somit war Deutschland außer Norwegen die einzige teilnehmende Nation.

Nach dem Auffuchen der in einem guten Hotel vorbereiteten Unterkunft und einem kurzen Rundgang durch die Stadt fuhr die deutsche Mannschaft zu dem 25 km entfernt gelegenen Flugplatz Kjeller. Hier wurde sofort mit dem Einfliegen der Flugmodelle begonnen.

Eines stand sofort fest: an Thermik konnte nicht gedacht werden. Am Sonntag vor dem Wettbewerb, also am 18. September, waren hier schon 10° Kälte gemessen



Abb. 2. Der gewonnene Wanderpokal.

worden, während am Montag darauf ein dauerhafter Landregen eingesetzt hatte, der sich bis zum Donnerstag ausgedehnt und sein übriges für das Aufweichen des Plases beigetragen hatte. Während der Wettbewerbstage sollte bei strahlendem Sonnenschein das schönste



Abb. 1. Blick auf Oslo vom Hafen aus.



Abb. 3. Die deutsche Mannschaft.

Von links nach rechts: W. Eisermann, A. Menzel, J. Zabell, A. Däumichen (Mannschaftsf.), E. Klose, A. Lippmann, W. Bauer.

„Nüßewetter“ herrschen, und das war, wenn man die vorangegangenen Tage betrachtete, mehr als Glück.

Der Abend wurde durch die deutsche Mannschaft damit verbracht, daß man alle Vorbereitungen traf, die nötig sind, um jeder technischen Zufälligkeit (Reißen des Gummimotors u. ä.) bei einem internationalen Flugmodellwettbewerb sofort mit den entsprechenden Maßnahmen begegnen zu können.

Die Eröffnung des Wettbewerbes am 25. September war laut Ausschreibung auf 12 Uhr festgesetzt worden. Da jedoch alle organisatorischen Vorbereitungen unter tatkräftiger Hilfe der deutschen Mannschaft bereits früher beendet waren, einigte man sich dahin, den Startbeginn auf 11.30 Uhr vorzuerlegen. Außer den zwölf deutschen Flugmodellen standen 36 norwegische Teilnehmer mit je einem Flugmodell im Wettbewerb.

Für jedes Flugmodell waren drei Bodenstarts vorgesehen, die seitens der deutschen Mannschaft auch resillos ausgeführt wurden. Den besten Flug des Tages erzielte Klose, Dresden, mit 3 min 43 s. Er erreichte auch die höchste Gesamtdurchschnittszeit mit 151,6 s vor Menzel, Dresden, mit 120,4 s. Lippmann, der anfangs vom Pech verfolgt war, erledigte seine Starts am Nachmittag und belegte den dritten Platz.

Die norwegischen Flugmodelle konnten baulich und fliegerisch als einwandfrei bezeichnet werden. Ihren Erbauern fehlte lediglich eine genügende Erfahrung im Bodenstart. Technische Neuerungen bemerkenswerter Art an den norwegischen Flugmodellen waren bis auf eine



Abb. 4. Die deutschen Flugmodelle.

klappbare Einblattluftschraube nicht festzustellen. Diese auf der Strichzeichnung dieses Aufsatzes in Aufbau und Wirkungsweise schematisch dargestellte Luftschraube wurde von dem Osloer Studenten Harald Orvin vorgeführt, der als Norwegens bester Flugmodellbauer gilt und schon mehrmals am Wakefield-Pokal-Wettbewerb teilgenommen hat. Durch einen Fehlstart, bei dem der Tragflügel zu Bruch ging, konnte er nur eine Durchschnittszeit von 71,6 s erreichen.

Als Besonderheit, die bei den norwegischen Flugmodellen fast durchweg zutrif, kann bemerkt werden, daß alle Luftschrauben auf eine rasche Umsezung der Gummi-

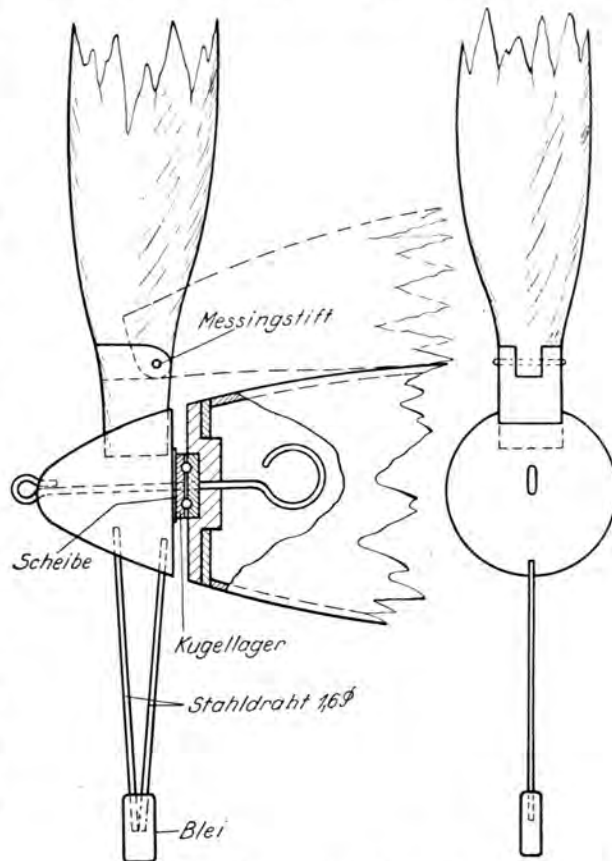


Abb. 5. Aufbau der klappbaren norwegischen Einblattluftschraube.

motorenenergie in Zugkraft eingestellt waren. Jedem Start folgte ein Höhenflug. Mitunter sah man Flugmodelle in der Luft, die förmlich an der Schraube „hingen“. Die deutschen Modellflieger können davon überzeugt sein, im nächsten Jahr einen noch schärferen Gegner vorzufinden. Denn bekanntlich hat jeder Modellflieger, gleichgültig zu welcher Nation gehörig, die Gabe, zu beobachten und seine durch Beobachtung gewonnenen Erfahrungen an richtiger Stelle praktisch auszuwerten.

Der Kameradschaftsgeist der norwegischen Teilnehmer verdient besonders erwähnt zu werden. Alle waren darum bemüht, den deutschen Gästen den Aufenthalt in Norwegen recht angenehm zu gestalten. Es wurde als besondere Überraschung empfunden, daß eine große Zahl der norwegischen Teilnehmer offen das Hakenkreuz trug. Und dies im Gegensatz zu der demokratisch-marxistischen Presse,



die in Lügenmeldungen über Deutschland nicht genug tun konnte.

Im Hohenkollen-Restaurant, von welchem man einen wunderschönen Ausblick auf den großen Fjord und die bergige Umgebung Oslos hat, fand am Abend in Anwesenheit von Ehrengästen der Regierung und der Stadt Oslo die Siegerfeier statt. Ein besonderer Raum war mit der deutschen und der norwegischen Flagge ausgeschmückt worden. Nach dem Essen nahm der Präsident des Norsk Aero Klubb, Kapitän Reistad, die Verteilung

der Preise vor. Deutschland belegte die ersten fünf Plätze und gewann den silbernen Wanderpokal des Norwegischen Aero Clubs.

Der schon erwähnte Student Drvin und der Schriftleiter der Luftfahrtzeitschrift „Fly“ stellten sich am Montag der deutschen Mannschaft zur Verfügung und zeigten ihr den Hafen und die Sehenswürdigkeiten der Stadt. Nachmittags waren alle nochmals Gäste des Norwegischen Aero Clubs zum 5-Uhr-Tea im Hotel Bristol. Am Abend begann für die deutschen Teilnehmer die Rückreise.

Bilder: (1) Archiv Modellflug, (2) Däumichen, (1) Bauer

## Der Flugmodell-Transportanhänger der Krefelder Modellflieger

Von Hermann Nymphius



Abb. 1. Der fertige Transportanhänger.



Abb. 2. Blick in den Wagen.

Die diesjährigen Reichswettbewerbe für Flugmodelle sind für unsere jungen Modellflieger ein großes Erlebnis gewesen. Sie durften Mitkämpfer in den höchsten deutschen Modellflugwettstreiten sein und das Modell auf der Hochburg des Segelfluges, der Wasserkuppe, bzw. in der Vorkenberger Heide, einsetzen. Bewunderswert waren die Leistungen, baulich sowie fliegerisch, und diese Leistungen trösteten auch darüber hinweg, wenn ein Modell einmal bei der Landung zu Bruch ging.

Unglücklicher lagen die Dinge jedoch, wenn ein Bruch schon auf dem Transport zum Wettbewerb eintrat. Hunderte von Kilometern weit kamen die Teilnehmer mit ihren Flugmodellen. Trotzdem waren die Modelle häufig völlig unverpackt oder nur in Decken eingewickelt. Seltener lagen sie in festen Kisten oder Lattenverschlüssen. Beschädigungen an Flugmodellen auf dem Wege zum Wettbewerb dürften nicht vorkommen, und sie sind ausgeschlossen, wenn ein Modelltransportwagen benutzt wird.

Diese Auffassung hatte bereits die frühere Luftsport-Ortsgruppe Krefeld des DLV, der jetzige NSFK-Sturm 4/66, vertreten. In Gemeinschaftsarbeit war deshalb in den Modellbaugruppen ein besonderer Modelltransportwagen gebaut worden, dessen innere Einrichtung sich außerordentlich gut bewährt.

Bei der Teilnahme an einem Wettbewerb werden die Modelle ein oder zwei Tage vorher eingepackt (einschließlich Werkzeugkoffer, Ausbesserungswerkstoffe usw.). Am Abreisetag finden sich die Teilnehmer im Zuge oder Omnibus ein und können ohne jede Sorge um die Flugmodelle die Fahrt antreten. Ist der Wettbewerbsort erreicht, wird zunächst die Unterkunft bezogen. Wenn alle Bedingungen des körperlichen Wohls der Modellflieger für die Dauer der Wettbewerbstage sichergestellt sind, erfolgt die Ausgabe der Modelle. Diese sind unbeschädigt.

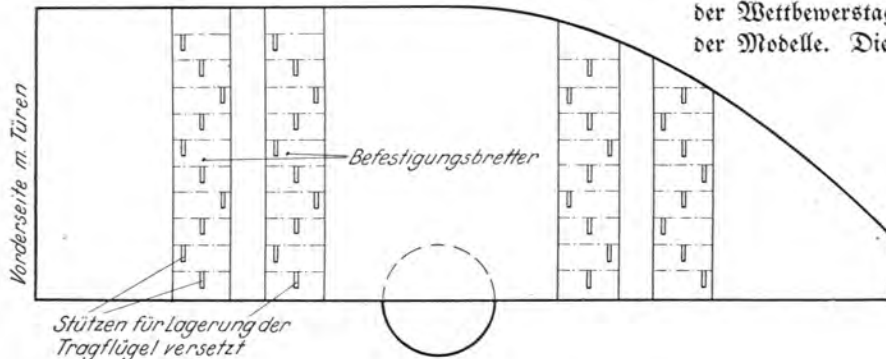


Abb. 3.  
Verteilung der Stützen an den Längswänden.

Nachstehend soll, dem Wunsch der Schriftleitung dieser Zeitschrift entsprechend, ein kurzer Bericht über den Bau und die Einrichtung des Flugmodell-Transportwagens gegeben werden.

### Der äußere Aufbau des Transportwagens

Abb. 1 zeigt den fertigen Transportwagen. Er hat eine Länge (ohne Kupplungsstange) von 4,5 m und eine Breite und Höhe von je 1,5 m. Sein Grundrahmen ist aus Winkleisen ( $8 \times 50 \times 75$  mm) hergestellt und ruht federnd auf dem Fahrwerk aus einer P 4-Opel-Vorderachse, deren Gelenkbolzen festgeschweißt worden sind. Die auf dem Grundrahmen stehenden Rahmen des Aufbaues bestehen ebenfalls aus Winkleisen ( $6 \times 30 \times 30$  mm). Alle Rahmen sind durch Holzträger versteift, die gleichzeitig zur Befestigung der 6 mm starken Sperrholzwände und der 4 mm starken Sperrholzdecke dienen. Den begehbaren Fußboden des Wagens bildet eine im Grundrahmen ruhende Brettereinlage. Der Wagen hat vorn eine Eingangslügelstür und weist hinten eine verschließbare Klappe auf.

### Die Unterbringung der Tragflügel

Die Befestigung der Flugmodelltragflügel erfolgt auf besonders hergerichteten Stützen, die aus den Innenwänden des Transportwagens hervorstehen. Abb. 2 zeigt einen Blick in den geöffneten Wagen. Die Skizze der Abb. 3 stellt die Verteilung der Stützen an den Innenwänden des Wagens dar. Zur Befestigung eines Tragflügels dienen je zwei horizontal angebrachte Stützen. Der Fußpunkt jeder Stütze sitzt auf einem senkrecht stehenden an der Seitenwand befestigten Brett. Jede Wand weist vier dieser Bretter auf. Abb. 3 zeigt ferner, daß aus Gründen der besseren Zugänglichkeit der Stützen dieselben an den Befestigungsbrettern versetzt angeordnet sind.

Auf Abb. 4 ist die Ausführung einer Befestigungsstütze zeichnerisch dargestellt. Ein gemäß der Darstellung gebogenes Stück Winkleisen ist an das Befestigungsbrett geschraubt worden. Auf seiner Oberseite liegt, ebenfalls durch Holzschrauben gehalten, das Holzlager, das eine Auflagefläche von 35 mm Breite besitzt. Um die Tragflügelbespannungen vor einem Durchstoßen durch die Holzlanten zu bewahren, ist auf die Auflagefläche des Holzlagers ein Filzstreifen geleimt worden, dessen zur Wagenmitte zeigendes Ende das Holzlager überragt und in einem Gummiband seine Fortsetzung findet. Filzstreifen und Gummiband stellen nach Abb. 4 gemeinsam mit einem Haken zum Einhängen des Gummibandendes die eigentlichen Befestigungsteile für den Tragflügel dar.

### Die Unterbringung der Flugmodellrümpfe

Zur Befestigung der Flugmodellrümpfe dient ein besonderes Gestell, das als Ganzes jederzeit aus dem Wagen herausgezogen bzw. wieder in diesen hineingeschoben werden kann. Abb. 5 zeigt dieses Einseßgestell ohne Flugmodellrümpfe, Abb. 6 mit einigen eingefügten Rümpfen. Auf Abb. 7 ist die Befestigungsweise eines Einzelrümpfes zeichnerisch dargestellt. Ein seitliches Umklappen oder Ver-

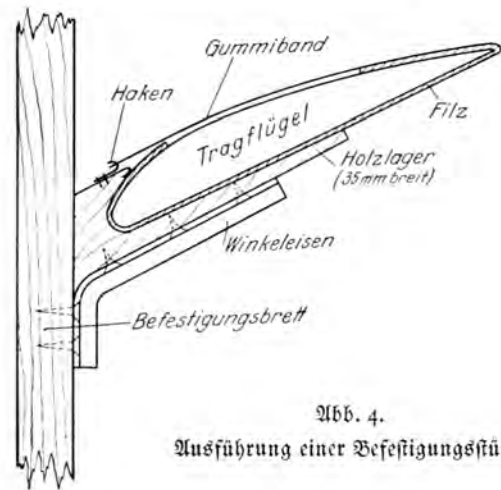


Abb. 4.  
Ausführung einer Befestigungsstütze.



Abb. 5. Einseßgestell ohne Rümpfe.



Abb. 6. Einseßgestell mit Rümpfen.

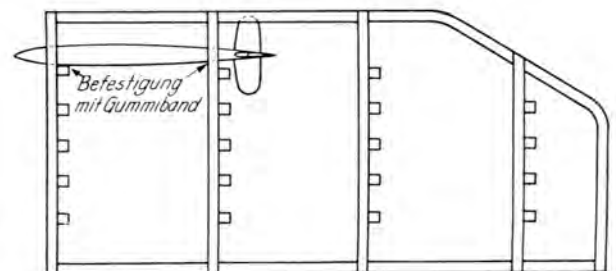


Abb. 7. Befestigungsweise eines Rümpfes.

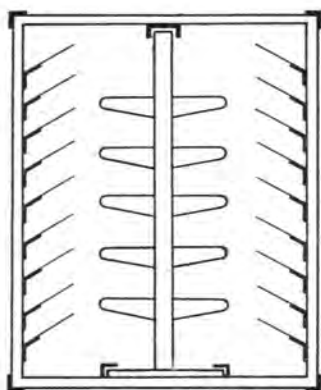


Abb. 8. Befestigung  
des Einsetzgestells durch  
Schienenführungen.

Bilder: (1) Archiv Modellflug,  
(2) Nymphiüs

schieben des eingeschobenen Einsatzes wird durch Führungsschienen vermieden, die gemäß der Skizze der Abb. 8 an

der Decke und am Fußboden des Transportwagens befestigt sind.

Abschließend sei ein kleines Erlebnis mit dem Transportwagen wiedergegeben, das zeigt, wie weitgehend derselbe für eine sichere Beförderung von Flugmodellen in Frage kommt: Während der Fahrt zum letzten Rhönwettbewerb löste sich plötzlich infolge eines Bruches der Kuppelungsstange (Materialfehler) der Transportwagen vom fahrenden Omnibus und stürzte seitlich in einen Graben. Jeder vermutete weitgehende Beschädigungen an den Flugmodellen. Als wir den Wagen jedoch wieder auf die Straße geschoben hatten und ihn öffneten, konnten wir zu unserer großen Freude feststellen, daß die Flugmodelle unverfehrt geblieben waren. Auch der Wagen und seine Inneneinrichtung wiesen keine Beschädigungen auf.

## Wie ich zum Bau des Triebwerkes meines Wasserflugmodells mit gegenläufigen Luftschrauben kam

Von Kurt Hoppe, Berlin

Unter den Wasserflugmodellen des Reichswettbewerbes in den Vorkenbergen befand sich auch ein solches, dessen Gummimotortriebwerk mit zwei gegenläufigen Luftschrauben ausgerüstet war. Das Flugmodell zeichnete sich durch gute und schnelle Abwasserungen aus und brachte seinem Erbauer, Kurt Hoppe, Berlin, bei der Preisverteilung eine bronzene Plakette ein. Wie schon im Wettbewerbsbericht der Schriftleitung im Oktoberheft angekündigt, kommt Hoppe in dem nachstehenden Aufsatz über seine Entwicklungsarbeit selbst zu Worte. Die Schriftleitung.

Die Geschwindigkeits-Weltrekordflugszeuge der Italiener und verschiedene Jagdflugzeuge besitzen gegenläufige Luftschrauben, d. h. zwei auf gleicher Welle sitzende, aber zueinander im entgegengesetzten Dreh Sinn umlaufende Luftschrauben. Die Flugmaschinen beweisen durch ihre bedeutenden Leistungen die gute Wirksamkeit dieser Luftschraubenanordnung. Es ist jedoch häufig festzustellen, daß das Übertragen technischer Feinheiten vom Großbau auf den Flugmodellbau keine Verbesserungen, sondern oft Verschlechterungen der Flugleistungen bringt. Wenn ich mich doch entschloß, an einem Flugmodell gegenläufige Luftschrauben zu versuchen, so hatte das einen besonderen Grund: Die gegenläufigen Luftschrauben sollten für das Triebwerk eines Wasserflugmodells verwendet werden und hier die besondere Aufgabe erfüllen, das Abwassern zu beschleunigen und unter Geringhaltung des Dralls die Kippgefahr beim Abwassern ausschließen.

Entgegen der häufig vertretenen Ansicht, daß die schnelle Abwasserung nur von der Schwimmerform abhängt, bin ich der Meinung — und werde hierin durch die Ergebnisse der Wasserstarts auf dem Vorkenberger Wettbewerb unterstützt —, daß es in erster Linie auf einen genügend großen Luftschraubenzug ankommt. Nach meiner Auffassung soll ferner die Schwimmlage des Flugmodells vollkommen mit der Fluglage übereinstimmen, eine Bedingung, die besonders bei Zweischwimmerflugmodellen nicht immer leicht zu erreichen ist. Dem Triebwerk fällt nur die Aufgabe zu, das Flugmodell von der Wasseroberfläche gewissermaßen abzureißen, ohne gleichzeitig wie bei Landflugmodellen zunächst Veränderungen in der Lage der Längsachse herbeizuführen. — Über derartige Überlegungen bzw. Beobachtungen, die nicht zum eigentlichen Thema dieses Aufsatzes gehören, werde ich in späteren Aufsätzen berichten. — Die Voraussetzung für derartige Wasserstarts ist jedenfalls ein äußerst kräftiger Luftschraubenzug.

Ein starkes, jedoch mit nur einer Luftschraube ausgerüstetes Triebwerk bringt jedoch eine weitere Schwierigkeit, die Gefahr, daß der Start infolge des ebenfalls kräftigen Dralles (Kippmoment um die Längsachse) mißlingt. Wie viele Landflugmodelle sieht man beim Bodensart „auf den Flügel gehen“. Noch schlimmer äußert sich der Drall bei Wasserflugmodellen. Bei diesen vor allem deshalb, weil bei z. B. rechtslaufender

Schraube der Drall nicht nur den linken Flügel, sondern auch den linken Schwimmer nach unten drückt. Der rechte Schwimmer hingegen hebt sich, hat einen wesentlich geringeren Wasserwiderstand und eilt vor. Dadurch erhält aber der rechte Flügel gegenüber dem linken eine größere Geschwindigkeit und damit einen erhöhten Auftrieb. Taucht nun als oft beobachtete weitere Folge der linke Flügel ins Wasser, so ist der „Ringelpick“ vollendet. Häufig legt sich das Modell gar noch auf den Rücken, womit der Schraubendampfer fertig ist, der ein nur trauriges Bild bietet.

Die Ursache zu diesem Unglück ist der Drall. Dieser läßt sich durch Anordnung gegenläufiger Luftschrauben beseitigen. Ich hatte mir nun nicht das Ziel gesetzt, ein Getriebe zu bauen, bei dem jede Schraube unbedingt das gleiche Drehmoment liefert, sondern der Drall sollte lediglich auf ein für die Abwasserung gefahrloses Maß herabgesetzt werden. In der Hauptsache war es mir darum zu tun, ein möglichst einfach zu bauendes, aber einwandfrei laufendes, kräftiges Triebwerk mit gegenläufigen Luftschrauben zu schaffen. Es stellte sich erst später heraus, daß das Modell bei allen Flügen schnurgeradeaus flog und auch auf dem Wasser ohne jegliche Kipp- oder Ausbrechneigung rollte. Der Drall war praktisch nicht vorhanden.



Abb. 1. Das Wasserflugmodell von Hoppe.



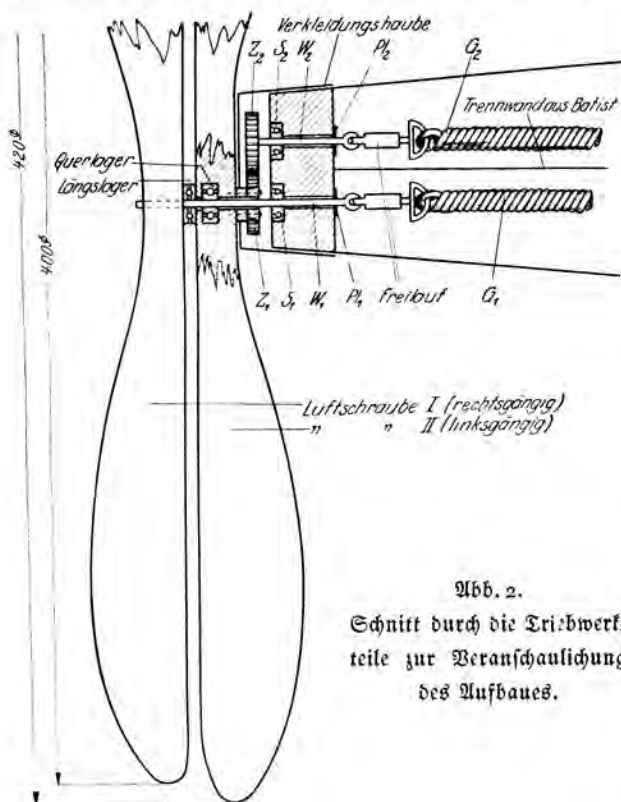


Abb. 2.  
Schnitt durch die Triebwerksteile zur Veranschaulichung des Aufbaues.

### Der Aufbau des Triebwerkes

Im Gegensatz zu den im „Modellflug“ schon veröffentlichten Getrieben für gegenläufige Luftschrauben besitzt das meine nur zwei Zahnräder, aber zwei Gummistränge. Als Besonderheit darf gewertet werden, daß beide Luftschrauben völlig unabhängig voneinander ablaufen. Eine Übersetzung fehlt ebenfalls (also gleichgroße Zahnräder!). Auch ist auf die bei gegenläufigen Luftschrauben als unvermeidbar geltende hohle Welle verzichtet worden, die bekanntlich in der Herstellung und im Einbau Schwierigkeiten bereitet und ferner in besonderem Maße der Gefahr von Beschädigungen ausgesetzt ist.

Aus der zu diesem Aufsatz gehörenden zeichnerischen Darstellung des Antriebes geben alle Einzelheiten des Aufbaues und der Wirkungsweise hervor. Da es bei hintereinanderlaufenden Luftschrauben üblich ist, der rückwärtigen eine größere Steigung zu geben als der vorwärtigen, ich aber keine Zeit hatte, mehrere zu erproben, traf ich folgende Anordnung: Die

vordere Luftschraube I erhielt einen Durchmesser von 400 mm, eine größte Blattbreite von 40 mm und eine Steigung von 450 mm; die hintere II einen Durchmesser von 420 mm, eine größte Blattbreite von 45 mm und eine Steigung von 560 mm. Das Flugmodell selbst hatte bei einer Spannweite von 1300 mm das Fluggewicht von etwa 550 g und eine Flächenbelastung von etwa 27 g/dm<sup>2</sup>. (Ich hoffe, bei dem neuen, jetzt im Bau befindlichen Modell 200 g zu sparen.)

Die Zahnräder  $Z_1$  und  $Z_2$  bestehen aus Leichtmetall. Sie haben sich gut bewährt, vor allem deshalb, weil sie sich schnell gut einlaufen. Das Einlaufen ist besonders wichtig, weil sich bei den Arbeiten eines Laien kleine Bauungenauigkeiten kaum vermeiden lassen. Gut ist es, beide Zahnräder an einer Stelle anzufördern, damit darauf geachtet werden kann, daß stets der gleiche Zahn in die gleiche Lücke greift.

Für die Flüge wurden zwei Gummistränge von 700 mm Länge und mit je zehn Ringen benutzt. Die im Rumpf liegende Trennwand aus Batist erachte ich nach neueren Beobachtungen als überflüssig. Vor jedem Gummistrang sitzt je ein besonderer Freilauf.

Beide Luftschrauben laufen auf der unteren Welle  $W_1$ . Die vordere ist mit dieser fest verbunden. In die hintere ist ein kleines Quertugellager eingelassen. (Es genügt aber auch ein Lagerblech, das vorn an der Nabe befestigt wird.) Als Gegenlagerung dient das an die hintere Nabenfläche geschraubte Zahnrad  $Z_1$ .

Die Luftschraubenwelle  $W_1$  aus Silberstahl (3 mm  $\varnothing$ ) wird im Rumpfkloß durch das Schultertugellager  $S_1$  und die Duralplatte  $Pl_1$  gelagert. Das Zahnrad  $Z_2$  sitzt fest auf der Welle  $W_2$ , die wie die Luftschraubenwelle gelagert ist (Schulterlager  $S_2$  und Duralplatte  $Pl_2$ ). Zwischen den Luftschrauben befindet sich ein einfaches Längsfugellager (Mobil, Wezi).

Der Gummistrang  $G_2$  treibt über die Welle  $W_2$  und das Zahnrad  $Z_2$  das Zahnrad  $Z_1$  an. Dieses sitzt an der hinteren Nabenfläche der Luftschraube II. Der Gummistrang  $G_1$  dreht die Welle  $W_1$  und somit die auf dieser feststehende Luftschraube I. Die hintere Luftschraube stellt also gewissermaßen die „hohle Welle“ dieses Getriebes dar. (Ich glaube nach neueren Erfahrungen, daß man auch mit dünneren Wellen und ohne Schulter- und Querlager auskommen kann, und zwar dann, wenn man die Luftschrauben und somit auch die Wellen bei Landungen durch weit vorgezogene Schwimmer schützt. Es würde sich nicht unerheblich an Gewicht sparen lassen.)

Abschließend möchte ich bemerken, daß es äußerst lehrreich wäre, einmal festzustellen, ob sich nicht auch Einblattluftschrauben besonders vorteilhaft verwenden ließen. Gerade bei gegenläufigen Luftschrauben würde man vielleicht große Vorteile erzielen.

Bild: Alexander

## Stand der deutschen Flugmodellrekorde am 1. Oktober 1938

### Klasse Rumpffsegelflugmodelle:

Handstart/Strecke:	W. Saerbeck, Borghorst .....	43 000 m
Handstart/Dauer:	E. Bellaire, Mannheim .....	20 min 13 s
Hochstart/Strecke:	W. Bretfeld, Hamburg .....	91 200 m
Hochstart/Dauer:	H. Kummer, Düben .....	55 min - s

### Klasse Nurflügel-Segelflugmodelle:

Handstart/Strecke:	A. Herrmann, Nordhausen ..	2375 m
Handstart/Dauer:	K. Schmidtberg, Frankfurt/M.	37 min 41 s
Hochstart/Strecke:	H. Kolenda, Essen .....	10 400 m
Hochstart/Dauer:	H. Kolenda, Essen .....	11 min - s

### Klasse Rumpfflugmodelle mit Gummimotor:

Bodenstart/Strecke:	W. Bauer, Köln .....	1030 m
Bodenstart/Dauer:	Reilmeyer, Dresden .....	13 min 7 s
Handstart/Strecke:	D. Michalida, Dresden .....	24 000 m
Handstart/Dauer:	A. Lippmann, Dresden .....	1 h 8 min

### Klasse Rumpfflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Bodenstart/Strecke:	J. Schmidt, Allenstein .....	25 250 m
Bodenstart/Dauer:	J. Schmidt, Allenstein .....	1 h 15 min 33 s
Handstart/Strecke:	G. Holl, Essen .....	25 800 m
Handstart/Dauer:	J. Schmidt, Allenstein .....	1 h 19 min - s

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Gummimotor:

Wasserstart/Dauer:	U. Heß, Hanau, W. ....	53 s
--------------------	------------------------	------

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Wasserstart/Dauer:	RSFK-Sturm 8/27, Berlin-Friedrichshagen .....	5 min 26 s
--------------------	---	------------

Klasse: Saalflugmodelle mit Gummimotor:		
Handstart/Dauer:	G. Neubauer, Königsberg/Wr.	2 min 54 s

F. Alexander, Beauftragt mit der Führung der deutschen Flugmodellrekorde

# Kleine Erfahrungen mit dem Kraksch-Motor F10E

Von A. Münch, Erfurt

Angeregt durch Berichte in der Zeitschrift „Modellflug“ und in Verfolg verschiedener vorausgegangener Versuchsarbeiten im Modellbau fassten wir („Arbeitsgemeinschaft für Modellbau“ im NS-Lehrerbund, Kreis Erfurt-Stadt) Anfang des vorigen Jahres den Entschluss, ein Benzin-Motorflugmodell zu bauen. Wir entschieden uns vorerst zum Nachbau des Refordmodells von Dammfeld unter Verwendung eines Kraksch-Motors. Dank des Verständnisses und Entgegenkommens unseres Kreisamtsleiters trafen in der Beschaffung des Motors keinerlei Schwierigkeiten ein. Das Modell war bis zur Erprobung des Ganges fertiggestellt und wurde in der der Tagung angeschlossenen Ausstellung gezeigt.

Der Motor, der bei dem ersten Probelauf einwandfrei arbeitete, zeigte aber bei weiteren Versuchen Tücken, wie sie andere Modellflieger, die das gleiche Motorenmuster benutzten, nach und nach auch feststellten. Eine fast einhalbjährige Beschäftigung mit diesem Kleinmotor hat uns viele Erfahrungen sammeln lassen.

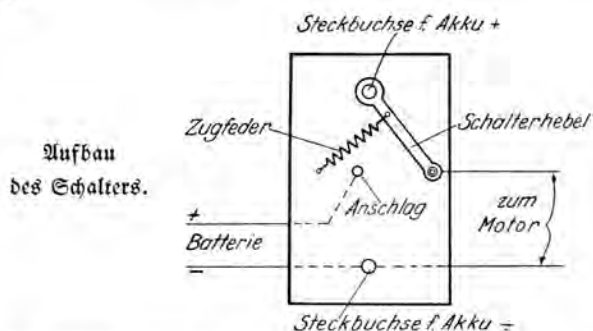
Wir hatten für die Verwendung eines Akkumulators zum Anlassen des Motors eine Schaltung eingebaut, wie sie zu unserer Überraschung in Heft 2, Jahrgang 1938, des „Modellflug“ ebenfalls beschrieben wurde. An dieser Stelle sei festgestellt, daß die dort gemachten Ausführungen sich mit unseren Erfahrungen gänzlich decken, obwohl zwischen dem Verfasser und uns keinerlei Beziehungen vorhanden sind. Eine kleine Verbesserung weist allerdings unsere Arbeit auf: die Umschaltung von Akkumulator- auf Batteriebetrieb geschieht auf schnellerem Wege, indem wir den Schalter sich durch Federzug selbst betätigen lassen, sobald die Akkumulatorzuleitung abgenommen ist.

Der Plusstecker der Akkumulatorzuleitung hält, wie nebenstehende Zeichnung zeigt, den ringförmigen Kopf des Schalterhebels beim Anlaufen des Motors fest. Nach genügender Laufzeit des Motors werden die Stecker des Akkus herausgezogen. Im selben Augenblick bewegt sich der Schalterhebel, bewirkt durch die Kraft der Zugfeder, nach links und kommt auf dem mit dem Pluspol der Batterie verbundenen Anschlag zu liegen.

Eine Unterbrechung der Stromzufuhr tritt bei dieser Schalteranordnung also kaum in Erscheinung.

Für den Kraftstoff ist nach unseren Erfahrungen Benzin-M-Gemisch im Verhältnis 1 : 20 das Gegebene. Ein Mischungsverhältnis 1 : 15 ist zu fett.

Ein Mangel, auf dessen Abhilfe wir sinnen, besteht in der leichten Verölung des Unterbrechers, durch die ein einwandfreier Lauf des Motors leider nicht gewährleistet ist. Hier kann vermerkt nur öfteres Reinigen mit reinem Benzin Abhilfe schaffen. Unseres Erachtens bedeutet der Austritt des Öles aus dem Kurbelgehäuse in den Unterbrecher einen Konstruktionsfehler.



Ein weiterer Mangel zeigte sich in der leichten Verstellbarkeit der Vergaserstellschraube beim Laufen des Motors. Durch Anbringung eines Zahnradchens und dessen Feststellung mittels einer Druckfeder halfen wir dem ab, so daß jetzt die Vergaserstellschraube bei den Erschütterungen des arbeitenden Motors unverrückbar feststeht.

Wir sehen jedenfalls, daß ein Motor mit so kleinen Ausmaßen außerordentlich empfindlich ist und eine gewisse Zeit eingehender Beschäftigung mit ihm angelegt werden muß, um alle Erfordernisse seiner richtigen Bedienung gänzlich zu kennen.

## Jede Rumpfform in der Stäbchenbauweise

Von Alois Adalbert, Wien

Die sogenannte „Stäbchenbauweise“<sup>1)</sup>, wie sie beim Bau naturgetreuer Flugzeugmodelle beliebt ist, wurde bisher fast ausschließlich zur Herstellung von Vierkantrümpfen angewendet. Die oft beschriebene Rumpfbauweise mittels eines Hellingstabes (vgl. die Aufsätze „Wie baue ich den Flugmodellrumpf einfach und genau“ von Dr. R. Hagen im Heft 4, Jahrgang 1937, und „Neuartige Rumpfbauweise“ von Felix Hipp im Heft 5, Jahrgang 1938, des „Modellflug“) brachte den Verfasser auf den Gedanken, jede beliebige Rumpfform nach der Stäbchenbauweise zu fertigen.

Die Herstellung eines Rumpfes mit ovalem oder rundem Querschnitt nach der Stäbchenbauweise erfordert außer der Verwendung eines Hellingstabes und der dazugehörigen Hellingböcke den Bau und die Verwendung besonderer Hellingspannten. Alle diese Teile werden also nur als Hilfsmittel zum Bau des Rumpfes benutzt, sind also später keineswegs Bestandteile des fertigen Flugmodells.

Der Bauvorgang ist folgender: Nach der zeichnerischen Festlegung der Rumpfform bestimmt man in üblicher Weise Zahl und Form der Spanten. In die entstandenen Spantumriszeichnungen werden sodann die Durchlässe für den späteren

Hellingstab eingetragen, wobei nach Möglichkeit darauf zu achten ist, daß der Stab durch die Mitte der Spanten verläuft.

Die Spantzeichnungen dienen alsdann zur Herstellung der Hellingspannten. Diese werden aus 3 bis 8 mm starkem Weich-

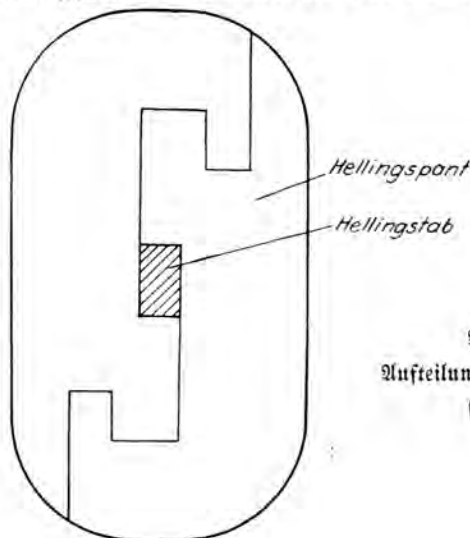


Abb. 1.  
Aufteilung des Hellingspannts.

<sup>1)</sup> Bauweise, bei der die Rumpfspanten nicht aus je einem auszuscheidenden Sperrholzstück bestehen, sondern sich aus schwachen Kiefernstäben zusammenfügen.

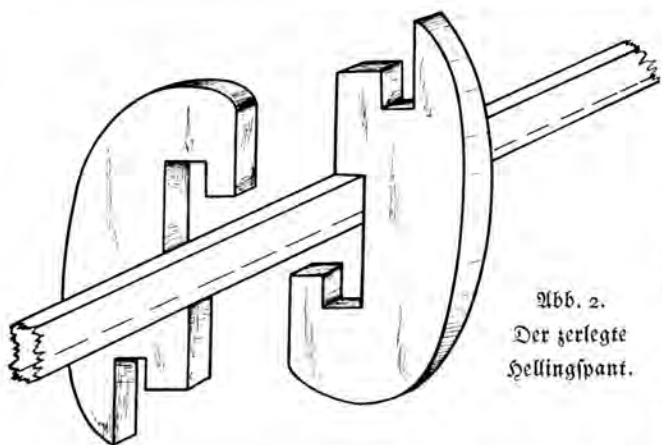


Abb. 2.  
Der zerlegte  
Hellingspannt.

holz, Pappe oder einem anderen Werkstoff gefertigt und mit Hilfe einer dünn schneidenden Laubsäge in der aus den Abb. 1 und 2 ersichtlichen Weise in zwei Teile zerlegt. Die dargestellte Art der Zerlegung gestattet es, die Hellingspannteile durch kurzes gegenseitiges Verschieben in Richtung der Rumpflängsachse jederzeit zusammenzufügen bzw. auseinanderzunehmen.

Der Hellingstab besteht am besten aus Hartholz. Bis zu einer Länge von 1100 mm ist nach den Erfahrungen des Verfassers der Querschnitt von  $5 \times 10$  mm ausreichend, wonach sich selbstverständlich die Aussparungen in den Hellingspannten richten müssen. Auf dem Hellingstab sind mit Bleistiftstrichen die Stellen festzulegen, an denen beim späteren Zusammenbau des Flugmodellrumpfes die Spannten zu liegen kommen.

Die letzte Vorbereitung zum Beginn des praktischen Baues des Rumpfes liegt in der Herstellung zweier auf einer festen Unterlage stehender Hellingböcke. Diese können, wie Abb. 3 zeigt, aus je einem einfachen Holzblock bestehen, in dessen Oberseite zwei sich kreuzende Nägel einzuschlagen sind. Der Abstand

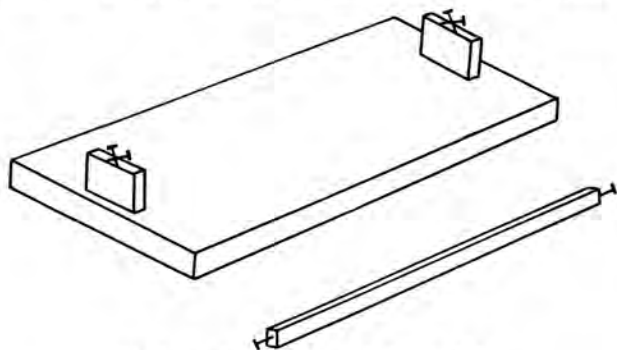


Abb. 3. Hellingböcke und Hellingstab.

der auf dem Grundbrett festzuleimenden Hellingböcke zueinander muß mit einer Zugabe von einigen Millimetern der Länge des Hellingstabes entsprechen, aus dessen Enden ebenfalls je ein Nagel hervorsticht. Der auf bzw. zwischen die Hellingböcke gelegte Hellingstab läßt sich also spielend leicht um seine Längsachse drehen.

Nach diesen Vorbereitungsarbeiten kann der praktische Rumpfbau beginnen. Auf den Hellingstab werden zunächst die Hellingspannten aufgereiht, worauf die zusammengefügte Teile zwischen die Hellingböcke zu setzen sind. Nunmehr beginnt das Auflegen der Rumpflängsholme. Diese werden bei ovalem Rumpfschnitt zweckmäßig derart verteilt, daß ihr Abstand an den Stellen der starken Spantrundungen (also oben und unten) besonders klein ausfällt. Handelt es sich um ein Segelflugmodell, so nimmt man die Verteilung etwa so vor, wie es Abb. 4 zeigt. Zwischen den beiden unteren Rumpflängsholmen ist demnach ein genügender Abstand zum Zwischenleimen des späteren Starthakenlagerklotzes freizulassen. Zum Festhalten der nur lose auf den Außenkanten der Hellingspannten liegenden

Rumpflängsholme dienen Gummiringe, die über das bis hierher fertiggestellte Rumpfgerüst zu schieben sind.

Nach genauer Ausrichtung der Rumpflängsholme beginnt das Einpassen und Einleimen der als Spantgurte dienenden Stäbchen (Querschnitt zwischen  $2 \times 2$  bis  $3 \times 3$  mm). Diese Arbeit hat ihren Ausgangsort bei ovalen Rumpfen zweckmäßig an der Rumpfunterseite. Je zwei gegenüberliegende Gurtstäbchen werden gleichzeitig eingepaßt. Da das Rumpfgerüst drehbar gelagert ist, läßt sich jeder Spant in einem Zuge zusammensetzen. Zum Leimen ist dick eingerührter Kaltleim oder „Alu-hart“ zu benutzen.

Nach Trocknung des Leimes erfolgt das Herausziehen des Hellingstabes. Anschließend werden die Hellingspannten durch seitliche Verschiebung zerlegt und ebenfalls aus dem Rumpf entfernt. Um dem Rumpf Griffestigkeit zu geben, empfiehlt es sich, in die entsprechenden Spannten quer durch das Rumpfinnere laufende Hilfsgurte einzusetzen (vgl. Abb. 5).

Die vorstehend beschriebene Stäbchenbauweise zur Herstellung von Flugmodellrumpfen mit rundem oder ovalem Querschnitt hat den Vorteil einer weitgehenden Ersparnis an Sperrholz und einer größtmöglichen Ausnutzung des Spantengurtholzes, denn auch kürzeste Abfallstücke finden immer wieder Verwendung. Alle Teile der Helling (Hellingspannten, Stab und Böcke) lassen sich später jederzeit zum gleichen Zweck wieder benutzen. Die Hellingspannten können sogar beliebig verkleinert und durch Aufleimen von besonderen Auflagen vergrößert und somit zum Bau kleinerer oder größerer Flugmodellrumpfe verwendet werden.

Die beschriebene Bauweise gestattet sogar einen Übergang zur sogenannten „Schalenbauweise“, indem an Stelle der Rumpflängsholme Furnierstreifen über die Hellingspannten gelegt und untereinander verleimt werden können. In diesem Falle erübrigt sich im Gegensatz zur üblichen Schalenbauweise die vorherige Herstellung eines Holzkernes.

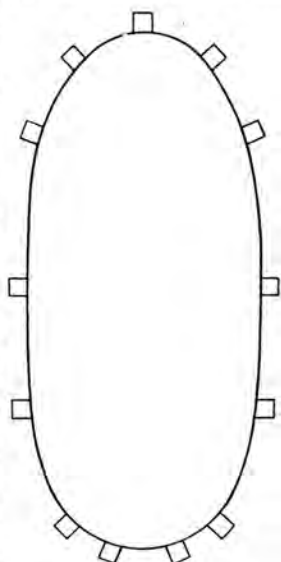


Abb. 4. Verteilung der  
Rumpflängsholme.

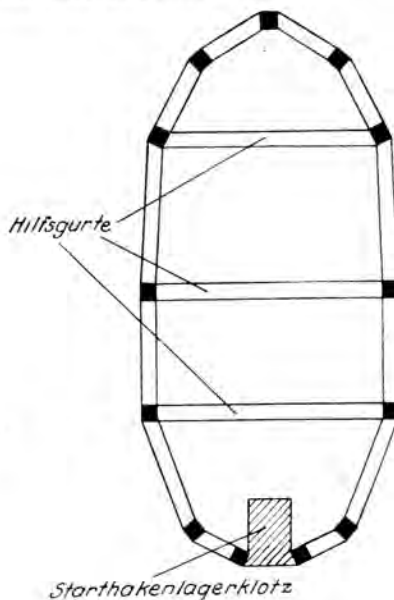
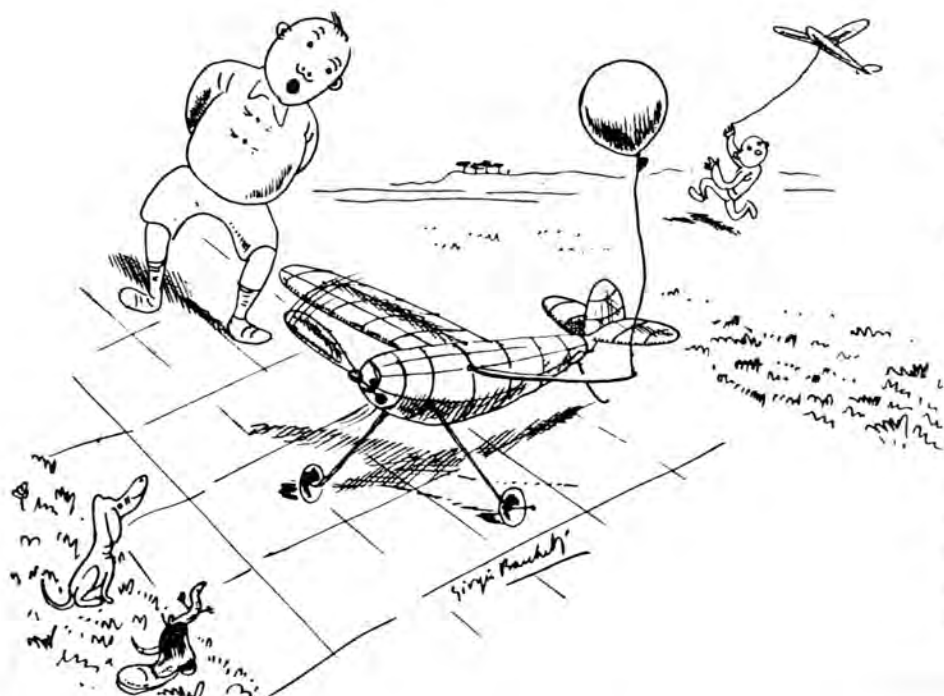


Abb. 5.  
Eingesetzte Spant-  
und Hilfsgurte.



# Mal Werkzeug beiseite !



## Nach der Einblatt- luftschraube das Einflügelflugmodell

Der italienische Modellflieger Georgi Bacchelli sieht mit nebenstehender Zeichnung die Zukunft der Modellflugtechnik voraus (entnommen aus der italien. Zeitschrift „L'Aquilone“).

## Bau und Verwendung von Schablonen, Hellingen und sonstigen Hilfsgeräten im Meco-Metallflugmodellbau

Von Otto Wernicke, Schmalkalden

Es ist einer der großen Vorzüge der Meco-Metallbauweise, daß sie wie keine andere Bauweise (Balsaholzbauweise, Sperrholzbauweise) in der Modellflugtechnik eine weitgehende Anwendung von Schablonen, Hellingen und sonstigen Hilfsgeräten gestattet, Teile, die in kurzer Zeit selbst herstellbar sind. Aus den nachstehenden Ausführungen, die den Bau und die Anwendung derartiger Geräte beschreiben, wird ersichtlich sein, daß deren Vorzüge besonders in folgenden Richtungen liegen:

1. Verkürzung der Bauzeit,
2. Erhöhung der Bauengenauigkeit, insbesondere bei ungeübten Händen,
3. Verringerung des Werkstoffverschchnittes,
4. Ermöglichung großer Angleichung an den Bau manntragender Flugzeuge.

### Bau und Verwendung von Schablonen

Zunächst sei festgestellt, daß sich die Herstellung und Verwendung von Schablonen in erster Linie dann lohnt, wenn in einer Modellbaugruppe mehrere Flugmodelle desselben Musters gebaut werden. Für den zu Hause schaffenden Einzelmodellbauer ist die Benutzung von Schablonen weni-

ger bedeutend. Er bemißt und formt alle Bauteile nach den Angaben der Bauzeichnung. Jedoch nicht in allen Fällen. Beim Bau eines Tragflügelholmes, der sich aus Ober- und Untergurt und zwischengenieteten Stegen zusammensetzt, ist es zur Beschleunigung der Arbeit immer empfehlenswert, die Stegbleche nach einer Schablone zuzuschneiden und für die Überwachung der Genauigkeit der Holmfknicke (V-Form) Schmiegeschablonen zu benutzen.

Schablonen werden im Meco-Metallflugmodellbau zum Anreißen, Biegen, Abkanten, Prüfen und Lochen benutzt. In den meisten Fällen ist für die genannten Arbeitsgänge je eine Schablone erforderlich. Es ergibt sich jedoch mitunter — hauptsächlich bei Metallflugmodellen mit konstruktiv verfeinertem Aufbau —, daß eine Schablone zur Ausführung mehrerer Arbeiten verwendet werden kann.

Um dem gestellten Thema dieses Aufsatzes eine gewisse Beschränkung zu geben, seien nachstehend die Schablonen zum Bau verschiedener Hauptteile der bekannten Flugmodelle „Winkler-Junior“ und „Baby“ beschrieben. Jeder Modellflieger dürfte nach diesen Beschreibungen in der Lage sein, die Schablonen für den Bau anderer Flugmodelle oder sogar von Eigenentwürfen selbst zu bestimmen.

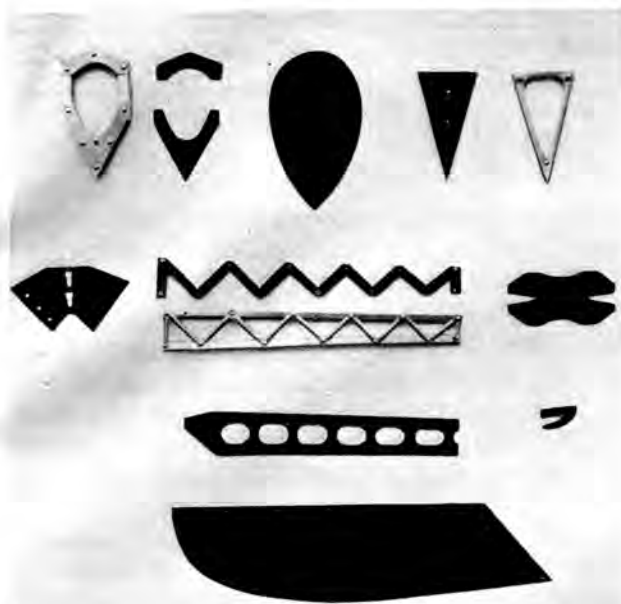


Abb. 1. Anschauungstafel für Schablonenbenutzung.

Zum Bau des Rumpfes des „Winkler-Junior“ werden lediglich Anreißschablonen benötigt (für die Rumpfbeplankung, Knotenpunktbleche, Tragflügelbefestigungsbleche und Starthaken). Die Anschauungstafel der Abb. 1 zeigt in ihrer unteren Einzeldarstellung die Schablone für die Rumpfbeplankung, rechts darüber die für den Starthaken.

Zur Herstellung derartiger Schablonen empfiehlt es sich, das einseitig rotgespritzte, 0,5 mm starke Meco-Stahlblech zu benutzen, das im Fachhandel überall erhältlich ist. Die Färbung des Stahlbleches verhindert, daß die Schablone versehentlich als Bauteil benutzt wird. Die Verwendung von Stahl an Stelle von Leichtmetall gibt der Schablone die für die oftmalige Verwendung unbedingt erforderliche Griffestigkeit.

Vor der Benutzung einer Schablone zum eigentlichen Anreiß ist es zur Werkstoffersparnis zweckmäßig, unter gleichzeitiger Heranziehung sämtlicher Schablonen des Flugmodells eine Aufteilung aller zuzuschneidenden Stücke auf dem Leichtmetallblech vorzunehmen. Das Anreiß erfolgt mittels Reißnadel.

Die Anreißschablonen für den Tragflügel des „Winkler-Junior“ beschränken sich auf die Verbindungsflächen an den Holmknicke und die Befestigungsfläche für die Alumi-

niumrohr-Randbogen. Die genaue Herstellung des Tragflügels bedingt jedoch eine zusätzliche Herstellung weiterer Schablonen. So ist es erforderlich, eine als Schmiege zu benutzende Prüfungsschablone herzustellen, die dazu dient, die V-förmigen Knicke des Holmes mit allergrößter Genauigkeit auszuführen. Diese kann wie die Anreißschablonen ebenfalls aus 0,5 mm starkem Stahlblech hergestellt werden.

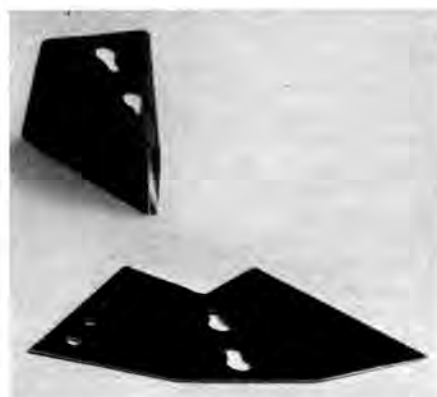
Zur Erreichung einer über den ganzen Flügel durchgehend gleichen Profilwölbung ist es ratsam, Biegeschablonen zu benutzen, über die die Rippengurte ihre Krümmungen erhalten. Da Ober- und Untergurt der Rippen verschiedene Krümmungen haben, ergibt sich die Benutzung zweier Biegeschablonen. Abb. 2 zeigt die Schablone und den fertigen Rippengurt.

Aus der Abb. 2 ist ferner ersichtlich, daß die Biegeschablone eine weit stärkere Krümmung aufweist als das fertig gebogene Profilband. Die Erklärung hierfür ergibt sich daraus, daß das Profilband bis zu einem gewissen Bieungsgrad federt. Es muß also in die Stellung einer stärkeren Biegung als beabsichtigt gebracht werden, um nach der Freigabe in die der gewünschten zurückzugehen. Die Stärke der Krümmung der Biegeschablone ist rein versuchsmäßig festzustellen. Es ist nach den Erfahrungen der Praxis ratsam, das Biegen des etwas länger als dem Gurt entsprechend zugeschnittenen Bänderisens unter Heranziehung von Schraubstock und Hammer vorzunehmen.

Zur Herstellung der Schablone dient zweckmäßig 2 mm starkes und 15 bis 20 mm breites Bänderisen. Die Ver-

Abb. 3.  
Blechkasten für  
die Rumpfspitze  
des „Baby“ und  
seine Anreiß-  
schablone.

Bilder (3):  
Gebr. Heller



wendung von 0,5 mm starkem Stahlblech ist für die Anreißschablonen wegen der Nachgiebigkeit des Werkstoffes ungeeignet.

Beim Bau des Segelflugmodells „Metallbaby“ ist die Arbeit nach Schablonen schon vielseitiger als beim „Winkler-Junior“. Außer den einfachen Anreiß-, Prüfungs- und Biegeschablonen, auf deren Beschreibung hier nicht noch einmal eingegangen werden soll, gelangen auch solche Schablonen zum Einsatz, die mehrere Arbeitsgänge zugleich gestatten.

Die Rumpfspitze des „Metallbaby“ weist ein kastenförmig zugerichtetes Blech auf, in dessen Schlitze der vor der Bespannung anzubringende Rumpfspitzenklos aus Holz



Abb. 2. Biegeschablone für Profilbänder und fertiges Profilband.

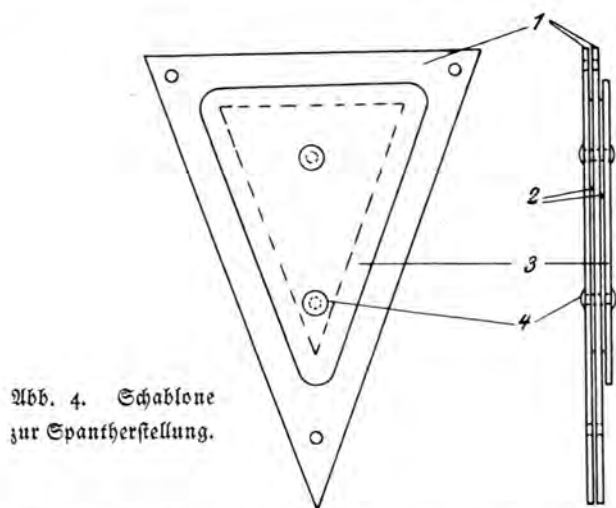


Abb. 4. Schablone zur Spantherstellung.

bajonettverschlußartig eingeschoben wird. Auf der Abb. 3 sind das fertig abgekantete Kastenblech und seine Anreißschablone zu sehen. Die Anreißschablone trägt ferner Kennzeichen für das nach dem Ausschneiden des Bleches vorzunehmende Abkanten.

Mit den für die Herstellung der Spanten des Dreikanterrumpfes benötigten Schablonen lassen sich sogar drei Arbeitsgänge ausführen: 1. Ablängen, 2. Lochen und 3. Anreißen der Ausparung.

Auf der Anschauungstafel der Abb. 1 sind rechts oben die als schwarzes Dreieck erkennbare Schablone und rechts daneben der fertige Rumpfspant zu sehen. Die Schablone baut sich unter Hinweis auf die Darstellung der Abb. 4 wie folgt auf:

Zunächst werden zwei gleich große, den genauen Seitenverhältnissen des jeweiligen Spantes entsprechende Blechdreiecke 1 aus 0,5 mm starkem Stahlblech zugeschnitten und an den drei Ecken mit Löchern versehen. Die Blechdreiecke 1 müssen bei der fertigen Schablone einen Abstand von 0,3 mm zueinander aufweisen. Aus diesem Grunde ist zwischen beide ein 0,3 mm starkes, jedoch ein wesentlich kleineres Dreieck darstellendes Abstandblech 2 zu setzen. Ein weiteres ebenso starkes Abstandblech 2 und ein 0,5 mm starkes, die genaue Form der späteren Spantausparung aufweisendes Stahlblech 3 vervollständigen zusammen mit zwei alle Teile zusammenhaltenden Nieten 4 die Schablone.

(Fortsetzung folgt)

## Neue Erfolge mit Schwingenflugmodellen

Von Arno Vogel, Plauen (Vogel).

Das Streben nach Lösung des Schwingenflugproblems setzt seit den letzten Jahren wieder stärker ein. Man verfolgt dabei nicht allein die Absicht, unbekannte und unerforschte Dinge überhaupt zu ergründen, sondern hegt den Wunsch, neue und günstigere Wege zur Fortbewegung in der Luft zu finden.

Meine Versuche mit Schwingenflugmodellen reichen bis in die Tage der Vorkriegszeit zurück. Die in jener Zeit erzielten Ergebnisse in bezug auf das Hubvermögen schlagender Flächen gaben mir den Mut, das Problem von neuem anzupacken, heute aber mit dem Ziele, durch Schwingenschlag nicht nur ein senkrechtes Heben, sondern einen waagerechten und gleichförmigen Flug zu erreichen. Wenn jetzt bei Wiederaufnahme der Arbeiten in verhältnismäßig kurzer Zeit ein merklicher Erfolg erreicht wurde, so nur deshalb, weil beim Bau des neuen Schwingenflugmodells zusätzlich die im Segelflugmodellbau gewonnenen Erfahrungen Anwendung fanden.

Das heutige Modell trägt alle Merkmale eines Segelflugmodells. Es enthält außer den beiden Schwingen einen starren

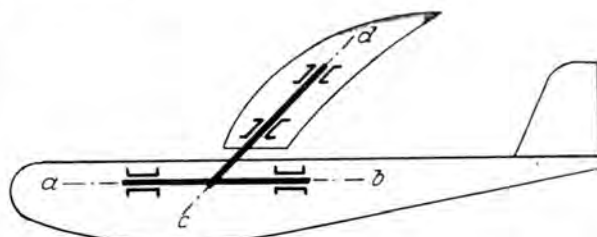


Abb. 2. Die Drehachsen der Schwingen.

Tragflügelmittelteil, einen Rumpf und ein Leitwerk, so daß es nach Ablauf des Schwingenfluges wie ein Segelflugmodell im Gleitflug landet. Zum Antrieb der Schwingen wurde der Einfachheit und Zuverlässigkeit wegen der Gummimotor gewählt. Der Gesamtaufbau erfolgte nach der bereits von Lilienthal entwickelten und von Lippisch zu einer gewissen Vervollständigung gebrachten Form (Abb. 1).

Ganz besondere Aufmerksamkeit wurde dem Bau der Schwingen gewidmet. Die Absicht, die Schwingen in ihrer Wirkung dem Vogelflügel anzugleichen, bedingte eine größtmögliche Nachahmung der natürlichen Flügelbewegung. Zur Lösung dieser Frage war eine langwierige Vorarbeit erforderlich. Der Weg zu einem günstigen und sicheren Schwingenmechanismus ging über fünf verschiedene Entwicklungsstufen. — Alle Schwierigkeiten in mechanischer und kinematischer Hinsicht sind bereits vor Jahren überwunden worden, so daß die mechanische Nachbildung der Vogelflügelbewegung heute als gelöst angesehen werden kann. — Ausgehend von der Erkenntnis, daß der Vogel beim Flügel Schlag nicht nur die Flügelspitzen, sondern die ganzen Schwingen verdreht, sind die Modellschwingen entsprechend konstruiert worden. Sie bewegen sich während einer Schlagperiode nach Abb. 2 nicht nur um die Längsachse a-b, sondern verdrehen sich auch noch um die Querschse c-d.

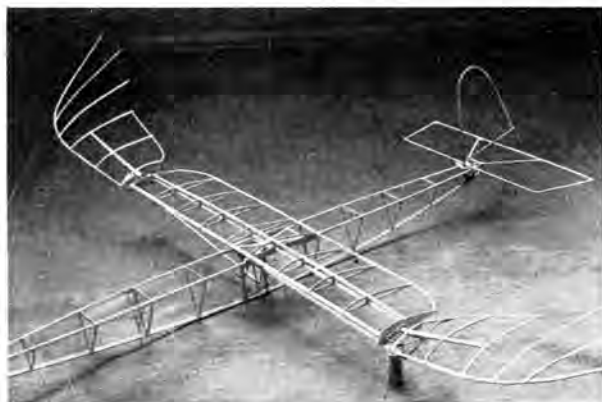


Abb. 1. Das unbepanzen Flugmodell.



Die Verdrehung um die Querachse erfolgt am Anfang und am Ende des Flügelschlages derart, daß sich die Schwinge beim Aufschlag genau in die sich aus Vortriebs- und Aufschlagskomponente ergebende Resultierende, also nahezu widerstandsfrei, einstellt (Abb. 3). Beim Niederschlag hingegen wird sie in einer vor- und auftrieberzeugenden Lage gehalten (Abb. 4). Dieser Wendevorgang wickelt sich nicht zwangsläufig, sondern kraftschlüssig ab.

Leistungstechnisch betrachtet, muß sich aus obiger Darstellung ein ungleicher Energieverbrauch beim Schwingenschlag ergeben, d. h. einem kraftverzehrenden, langsamen Niederschlag wird ein widerstandsloser, rascher Aufschlag folgen. Die Modellversuche haben die Richtigkeit dieser Annahme bestätigt.

Um die Ungleichförmigkeit in der Schwingenbewegung zu beheben, sind am Flügelmechanismus Zuggummis angebracht worden (Abb. 5). Sie bewirken ein Abbremsen des raschen Flügelaufschlages und begünstigen den Niederschlag in bezug auf Geschwindigkeit und Wirkung. Die Spannung der Zuggummis ist genau gemessen worden. Aus der Größe ihrer Spannkraft und der Schlaggeschwindigkeit der Schwingen sind zwei Faktoren gefunden worden, die einen wertvollen Beitrag zur Bestimmung des Leistungsaufwandes von Schwingenflugmodellen darstellen. Die rechnerische Nachprüfung ergibt ein erstaunlich günstiges



Abb. 4. Abschlag der Schwingen.

nur Schritte. Aber aus den Schritten wurden Sprünge, und aus den Sprüngen entstand der Flug.

Wohl arbeitete der Schwingenwendemechanismus von Anfang an mit erstaunlicher Sicherheit und das Modell lag ruhig und sicher in der Luft; doch der durch den Schwingenschlag erwartete, zum Horizontal- bzw. Steigflug ausreichende Vortrieb blieb zunächst noch aus. Erst durch geeignete Formgebung der Schwingen und durch Veränderung der Schlaggeschwindigkeit wurden Vortrieb und Flugstrecke vergrößert. Heute durchfliegt das Modell die 30 m lange Turnhalle in sicherem, ausgeglich-nem Fluge.

Im Freien liegen die Dinge ähnlich. Obwohl das Modell für den Gleitflug genau ausgewogen ist, steigt es hier ebenfalls stark an, verliert an Fahrt, sackt durch und fängt sich wieder. Da jedoch beim Entwurf der Schwingen die Annahme vorausgesetzt wurde, daß die auftretenden Luftkräfte denen entsprechen, die an starren Tragflügeln auftreten, so zeigen die genannten Flug-ergebnisse, daß an schlagenden Flächen Kraftverhältnisse vor-herrschen müssen, die noch unbekannt sind und der Erforschung be-dürfen.

Zur Zeit bin ich bemüht, den Schwerpunkt schlagender Schwingen zu ermitteln und durch besondere Anordnung des-selben die Schwingenvortriebswirkung zu erhöhen, um so die Flugleistung des Modells weiter zu steigern.

Die bemerkenswerten Daten meines Schwingenflugmodells sind folgende:

Spannweite . . . . .	1450 mm
Länge . . . . .	1040 mm
Fluggewicht . . . . .	220 g
Länge der Schwinge . . . . .	390 mm
mittlere Schlagzahl . . . . .	200/min
mittlere Fluggeschwindigkeit . . . . .	7,5 m/s
Schlagwinkel . . . . .	92°

Mit diesen Arbeiten ist in der Durchführung des Schwingen-fluges ein recht beachtlicher Anfangserfolg erzielt worden. Der Schwingenflug mit periodisch veränderlicher Flügelbewegung ist gelungen und der gegenwärtige Stand der Arbeiten läßt den Schluß zu, daß die Vorarbeiten als abgeschlossen gelten können.

Wilber (3): Bogel

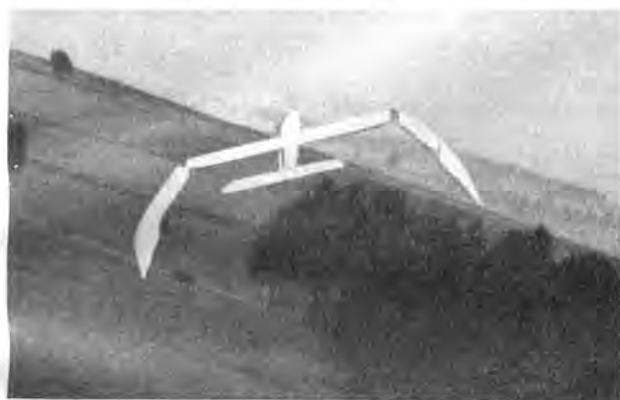


Abb. 3. Aufschlag der Schwingen.

Ergebnis, obwohl in demselben die Hysteressverluste des Gummis und die Reibungswiderstände des Triebwerkes ent-halten sind:

$$\text{Leistungsbelastung} = \frac{\text{Fluggewicht}}{\text{Motorenleistung}} = \frac{0,22 \text{ kg}}{0,125 \text{ sec m kg}} = 1,78 \text{ kg/sec m kg}$$

Dieses überraschende Ergebnis allein ist Grund genug, um dem Geheimnis des Schwingenfluges mit allen Mitteln weiter nachzuspüren.

Trotz Bewährung des Schwingenflugmodells im freien Ge-lände wurde zur Erreichung stets gleichbleibender Bedingungen, d. h. zur Ausschaltung aller störenden äußeren Einflüsse, wie Hangwind, Thermik usw., als Versuchsraum eine große Turn-halle gewählt.

Die ersten Flugergebnisse mit dem Schwingenflugmodell waren noch recht bescheiden. Tatsächlich ergaben die ersten Flüge

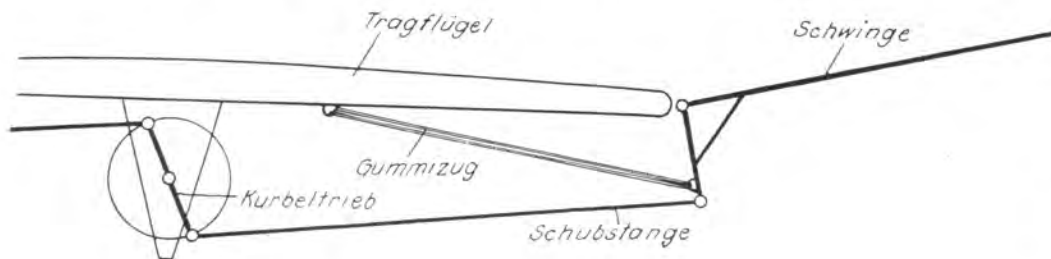


Abb. 5. Aufbau des Schwingenantriebes.



## Drei neue Rekorde für Benzinmotor-Flugmodelle

Von E. Möbius, Königsberg

Der Sieger im letzten Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Vorkenberge, Hitlerjunge Joachim Schmidt, Allenstein, Ostpr., stellte im Monat August dieses Jahres drei neue Höchstleistungen für Flugmodelle mit Verbrennungsmotoren auf: 1 h, 15 min, 33 s im Bodenstart, 1 h, 19 min im Handstart und 25 250 m Strecke im Bodenstart.

Jeder Modellflieger weiß, daß Rekorde nicht einfach vom Himmel fallen, sondern — abgesehen von Zufallsleistungen — in den meisten Fällen schwer erkämpft werden müssen. Auch Schmidt hatte es nicht leicht. Ein „Pfundesbruch“ folgte dem anderen. Bald mußte das eigenentworfene Flugmodell ausgebaut, bald sogar völlig neu gebaut werden, ehe die ersten einwandfreien Starts, Flüge und Landungen zustandekamen.

Endlich lagen genügend Erfahrungen vor, um die längst gehegte Absicht auszuführen, einmal einen Angriff auf die bestehenden Rekorde zu unternehmen. Doch auch die ersten Rekordversuche mißlingen. Bei dem einen Fluge entschwand das Flugmodell den Augen der Sportzeugen, bei dem anderen mußte das begleitende Sportflugzeug wegen Verschlechterung der Wetterverhältnisse landen, während das Modell munter weiterflog, um erst nach einigen Tagen wiedergefunden zu werden.

Endlich war es am 2. August d. J. wieder einmal so weit, daß neue Versuche, den bestehenden Dauer- und vielleicht auch den Streckenrekord zu schlagen, angestellt werden konnten. Ein größerer Betriebsstoffbehälter war eingebaut worden, ebenso ein besonderes Schwimmergehäuse, das dem Spritzvergaser gleichmäßig „Stoff“ zuführte. Der Leistungsprüfer und ein Begleitflugzeug, Muster „Kl 25“, standen bereit, das Modell bei den Versuchsflügen zu verfolgen. Auch die Platzfrage war geregelt. Sogar schönes Wetter „fand statt“, und wir glaubten, daß es losgehen könnte, zumal auch der Motor, ein Krachs F 10 E, auf Antrieb ansprang und ausgezeichnet lief.

Aber weit gefehlt; denn jetzt kam das größte Hindernis. Der junge, dienstleistende Luftaufsichtsbeamte erklärte, daß das Modell nicht starten dürfe, da keine „Genehmigung“

hierzu vorläge und außerdem angesichts der Ernte eine besonders große Brandgefahr bestände. Die Einwände, daß nach den Gesetzesbestimmungen für Flugmodelle unter 5 kg Fluggewicht keine besondere Starterlaubnis erforderlich sei und daß für Brandgefahr andere Dienststellen zuständig seien, fruchteten nichts. Schließlich riet man uns, bei der nächsthöheren Dienststelle anzurufen und zu versuchen, von dort die Starterlaubnis zu erhalten. Und das gelang uns dann auch.

Wir hatten uns bereits entschlossen, außerhalb des Flugplatzes unsere Versuche vorzunehmen. Um 17 h 30 min meldete Schmidt sein Modell startfertig. Um 17 h 34 min hob die schnatternde „Kl 25“ ab und um 17 h 35 min kam das Flugmodell frei. In Ausnutzung des einminütigen Zeitvorsprunges umrundete die Klemm die Flugmodellstartstelle, und ich konnte über die linke Flügelspitze hinweg genau den Start des Flugmodells beobachten. Dieses stieg vom Boden aus so



Hitlerjunge Joachim Schmidt, Allenstein,  
mit seinem Rekord-Benzinmotor-Flugmodell.



flott in Rechtskurven an, daß die Klemm Mühe hatte, zu folgen. Der Flugzeugführer kurbelte nun unentwegt in Linkskurven um das Modell, und zwar so genau, daß ich nur notwendig hatte, meinen Kopf fest an die Polsterung zu drücken und über den linken Flügel zu sehen.

Mittlerweile war die Sonne schon tiefer gegangen und vergoldete die Seen und Wälder. Ab und zu blinkte beim Beobachten des Modells einer der vielen kleinen Seen wie ein blankes Goldstück auf. Ein unvergeßlicher Anblick. In bestimmten Kurvenlagen schillerte das Flugmodell, das wegen der besseren Sicht mit rotleuchtenden Streifen versehen war, wie ein bunter Brummkäfer.

Nach einer halben Stunde wurde es in der offenen Klemm schon merklich kühl. Unentwegt und ab und zu silbern aufblitzend, lief die „Latte“ des Flugmodells weiter. Ich mußte jetzt mit besonderer Aufmerksamkeit auf das Modell achten, wenn ich auch den Zeitpunkt, an dem der Flugmodellmotor aussetzte, genau feststellen wollte. Es vergingen weitere 18 Minuten, da war der Betriebsstoff des Flugmodells verbraucht. Das Modell beschrieb nun im Gleitflug viel flachere Kurven, so daß unser Flugzeug zu weiten Rechtskurven übergehen mußte.

Nach einer Gesamtflugzeit von 1 h und 10 min wurde die Sicht immer schlechter. Acht weitere Minuten später entwand das Modell unseren Blicken im Dunst. Trotz eifrigen Umherspähens war es nicht mehr zu finden. Sofort ging unser Flugzeug zu einem steileren Gleitflug über. Allmählich kamen wir bei 1500 m Höhe in eine „wärmere Gegend“, worüber der Pilot, der nie daran gedacht hatte, daß das Modell so hoch steigen würde, und der nur ganz leichte Sommerkleidung angelegt hatte, sich besonders freute. Aber alles Suchen half nichts. Das Modell blieb unsichtbar. — Auf den Gedanken, mehr nach oben als nach unten zu schauen, kamen wir leider nicht; denn später erzählte uns ein Bauer, daß er sich sehr gewundert habe, beobachten zu müssen, wie eine große

Maschine vor einer kleinen verfolgenden ausriß. Wir hatten darüber noch lange zu lachen. Was mag der gute Mann nur gedacht haben? —

Als wir endlich an die Startstelle zurückkamen, sahen wir schon die gespannten Gesichter der Wartenden. Es gab eine Enttäuschung; auch von der Erde aus hatte man das Modell nicht mehr sichten können. Auf alle Fälle aber war der alte Dauerrekord für Benzinmotor-Flugmodelle gebrochen. Und das war immerhin ein Pfister auf die Wunde des um sein Flugmodell besorgten Schmidt.

Wir setzten uns sofort mit dem Rundfunksender in Verbindung, der zweimal eine Suchmeldung durchgab. Bereits am nächsten Tage meldete ein Landwirt — derselbe, der feststellte, daß die Klemm vor einem Modell „ausriß“ —, daß das Modell um 20 h auf einen Acker, wenige Meter vor einem See „heruntergefallen“, also glatt gelandet sei. Das Nachmessen der Entfernung zwischen dem Start- und dem Landepunkt ergab, daß das Modell eine Flugstrecke von 25 250 m zurückgelegt und damit auch einen neuen deutschen Streckenrekord aufgestellt hatte. Leider konnte die Zeitangabe des Landwirts nicht dazu benutzt werden, als Dauerrekord die Zeit von 2 h 25 min an Stelle von 1 h 19 min anzuerkennen, da ja eine Gewähr für die Genauigkeit der Zeitangabe des Landwirts nicht bestand.

Etwa 14 Tage später stellte Schmidt mit der Zeit von 1 h 19 min einen neuen Handstart-Dauerrekord für Benzinmotor-Flugmodelle auf. Wenige Tage darauf ging er beim Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Borkenberge als Sieger hervor.

Angeichts einer derartigen Folge von Leistungen eines Hitlerjungen auf dem Gebiet des Modellfluges dürfte es als erwiesen zu betrachten sein, daß hier in keiner Weise vom Zufall gesprochen werden kann, sondern gediegenes Wissen und praktische Begabung und Erfahrung Ausdruck und Belohnung fanden.

Wid: Möbius

## Der Schleifkloß, ein unentbehrliches Flugmodellbauwerkzeug!

Von Hubert Mahr, Krefeld

Gutes Werkzeug — halbe Arbeit! Das ist ein Spruch, den schon jeder Handwerkslehrling genau so kennt und beachtet wie sein Geselle und sein Meister. Daß auch im Flugmodellbau nur gute Werkzeuge Verwendung finden sollten, müßte ebenfalls als selbstverständlich gelten. Doch es ist erstaunlich, wenn man hört und sieht, mit welcher primitiven Werkzeugen sich viele Modellflieger abquälen. Flugmodellbaugruppen verfügen ja meist über gut zusammengestelltes Werkzeug, doch bei vielen Einzelmodellbauern mangelt es an so manchem.

Wie steht es z. B. mit einem Hobel? Dieses unentbehrliche Werkzeug ist leider nur bei wenigen Modellfliegern zu finden. Woran das liegt, ist leicht festzustellen. Erstens ist der Hobel wohl das teuerste Werkzeug im Flugmodellbau, und zweitens scheint manchem Modell-

bauer das Arbeiten mit dem Hobel zu schwierig zu sein. Beim Verringern eines Leistenquerschnittes gelangen dann die unmöglichsten Werkzeuge zur Anwendung. Es wird mit einem Messer geschnitten, mit der Rasierklinge geschabt und mit einem um den Handballen gelegten Stück Glaspapier geschuert, bis die Hände schmerzen — und vielleicht bluten. —

Ein Werkzeug, das ein jeder Modellflieger besitzen sollte, ist der Schleifkloß. Dieser kann zu einer Mehrzahl verschiedener Flugmodellbauarbeiten benutzt werden und ersetzt in mancher Hinsicht sogar einen Hobel. Sein Hauptvorteil liegt darin, daß er nur Pfennige kostet.

Zur Herstellung eines Schleifkloßes beschaffen wir uns ein gewöhnliches Stück Holz, das 150 mm lang und etwa



Die Handhabung des Schleiffloßes.

30 × 75 mm stark ist. Auch aus verschiedenen Sperrholzabfallstücken läßt sich ein Klotz in der oben genannten Abmessung leicht herstellen, indem man die Sperrholzstücke einfach entsprechend aufeinander leimt. Wir trennen einen Bogen Glaspapier in der Mitte durch und legen die eine Hälfte scharfkantig um den Holzklotz. An einer Schmalseite wird der Bogen mit drei Heftzwecken festgesteckt. Der Schleiffloß ist fertig.

Die zu bearbeitende Leiste legen wir flach auf den Werkisch und beschleifen ihre Oberfläche, wie auf nebenstehender Abbildung gezeigt, so lange in Längsrichtung, bis der gewünschte Querschnitt erreicht ist.

Dadurch, daß der in oben genannter Abmessung hergestellte Klotz sich gut mit einer Hand festhalten läßt, und er weiter mit dem Oberkörpergewicht unter ziemlich starkem Druck auf die Leiste gepreßt werden kann, wirkt die Arbeit mit dem Schleiffloß wie der Strich mit einem Hobel.

Die angegebene Länge des Schleiffloßes (150 mm) sollte möglichst eingehalten werden, da dann mit einem Bogen Glaspapier, der immer eine Länge von 300 mm hat, zwei Klöße gespannt werden können. Es ist überhaupt zweckmäßig, gleich zwei Klöße herzustellen und den einen mit grobem und den zweiten mit feinerem Glaspapier zu bespannen. Der letzte kann dann zum Nachschleifen benutzt werden.

Bild: Gathen

## Die Verwendung angeblauten Holzes im Flugmodellbau

Von Heinz Stöckner, Leipzig

Vielfach begegnet man in Modellfliegerkreisen der Ansicht, daß angeblautes Holz für den Flugmodellbau zu beanstanden sei. Diese Ansicht wird leider auch von vielen Flugmodellbaulehrern vertreten. Sehr zum Nachteil des Vierjahresplanes; denn durch das Nichtverwenden des Holzes, das angeblaute Stellen aufweist, kommt ein großer Teil brauchbaren Werkstoffes als unverwertbar in den Abfall.

Die blauen Stellen im Holz sind nicht von Natur aus vorhanden. Sie entstehen erst durch unvorschriftsmäßiges Lagern des frisch eingeschnittenen Holzes oder beim Bahntransport, wenn die ohne Stapelhölzer dicht geschichtete Ladung verregnet und der trocknenden Luft der Zugang versperrt ist. Es bilden sich dann Stockflecke, die bläulich aussehen und an dem für den Flugmodellbau brauchbarsten Holz, dem Splintholz, zuerst in Erscheinung treten, da dieses nicht harzig ist.

Woher kommt nun die irrtümliche Ansicht, daß derart angeblautes Holz für den Flugmodellbau nicht zu verwenden ist?

Ich behaupte, daß noch niemand im Flugmodellbau schlechte Erfahrungen mit angeblautem Holz gemacht hat, und es wäre wünschenswert und würde viel zur Klärung der Frage beitragen, wenn sowohl Flugmodellbaulehrer

als auch Flugmodellbauer ihre Erfahrungen aus der Praxis unter ausführlicher Beschreibung des sich zugehörigen Falles in dieser Zeitschrift veröffentlichen.

Woher die irrtümliche Ansicht kommt, ist mit wenigen Worten gesagt; sie wird vom großen Bruder des Flugmodellbaues, vom Flugzeugbau, kritiklos übernommen, ohne Rücksicht darauf, daß bei letzterem bestimmte Berechnungen über die Festigkeit maßgebend sind.

Ich befürworte nicht etwa die Verwendung durch und durch blauen Holzes für schwache Leisten, sondern trete nur einer übertriebenen ungerechtfertigten Ablehnung der Brauchbarkeit angeblauten Holzes entgegen.

Bei der jetzigen Holzknappheit können wir es uns einfach nicht leisten und es ist auch nicht zu verantworten, brauchbares Holz in den Abfall zu werfen, zumal auch nach den Vorschriften des Holzhandels bis zu 10 v. H. angeblautes Holz unbeanstandet mit abgenommen werden müssen. Im Dienste des Vierjahresplanes dürfte es auch für den nach rein erzieherischen Gesichtspunkten vorgehenden Modellbaulehrer durchführbar sein, bei der Verwendung angeblauten Holzes seine Schüler darauf hinzuweisen, daß beim Bau mannttragender Flugzeuge derartige Holz nicht zur Anwendung gelangen darf.

# Vorschlag zum Bau eines in den Rumpf einzieh- und ausfahrbaren Fahrgestells

Von Heinz Berner, Herrsching

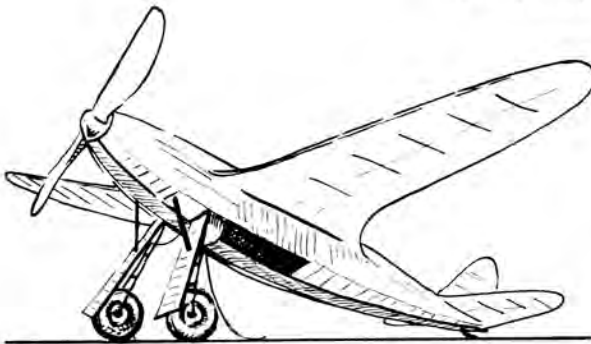


Abb. 1. Vor dem Start und nach der Landung.

Viele einziehbare Fahrgestelle für Flugmodelle sind ungefedert und gehen deshalb bei härteren Landungen (z. B. Landungen in Richtung mit dem Wind) zu Bruch. In den nachstehenden Ausführungen sollen der Aufbau und die Wirkungsweise eines in den Rumpf einzieh- und ausfahrbaren Fahrgestells beschrieben werden, das den Vorzug besitzt, in ausgefahrenem Zustand gefedert zu sein. Allerdings trifft die Federung nur für die Landung zu. Beim Start ist das Flugmodell ungefedert, ein Umstand, der für Flugmodelle jedoch keine Bedeutung hat.

Es sei ferner vorausgeschickt, daß der nach der Beibehaltung dieses Aufbaues vermutete, den Gleitwinkel schädigende Einfluß der Verkleidungsform des Fahrgestells praktisch überhaupt nicht zur Auswirkung kommt, da das Fahrgestell nicht etwa nach Beendigung des Motorfluges, sondern erst nach der des Gleitfluges ausgefahren wird.

Das Flugmodell ist mit einem Fühler versehen, der das Ausfahren bis unmittelbar vor die Landung hinausögert. Da der Fühler selbst aus einem nur 1,5 mm starken Stahldraht besteht, kann sein schädlicher Widerstand nicht als erheblich bezeichnet werden (Abb. 1 und 2).

## Der Aufbau des Fahrgestells

Alle Einzelheiten des Aufbaues des Fahrgestells gehen aus der als Schemazeichnung zu betrachtenden Abb. 3 hervor. Danach kann der Gesamtaufbau unterteilt werden in: Fahrgestellbein, Fühler und Antrieb.

Das Fahrgestellbein setzt sich aus dem Rad, den Streben, dem Führungskreisabschnitt und der Verklei-

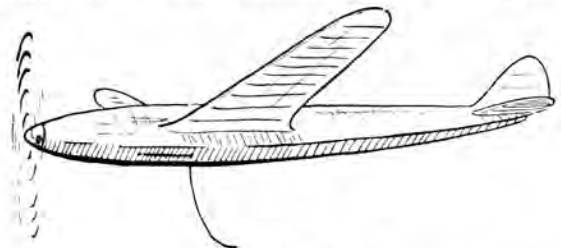


Abb. 2. Im Fluge.

dung zusammen. Die Beschaffenheit dieser Teile geht deutlich aus der Abb. 3 hervor. Es sei nur der Führungskreisabschnitt näher beschrieben. Er besteht aus Sperrholz und setzt sich aus drei Teilen zusammen, einem mittleren und zwei äußeren Kreisabschnitten. Die beiden äußeren weisen einen größeren Radius auf als der innere,

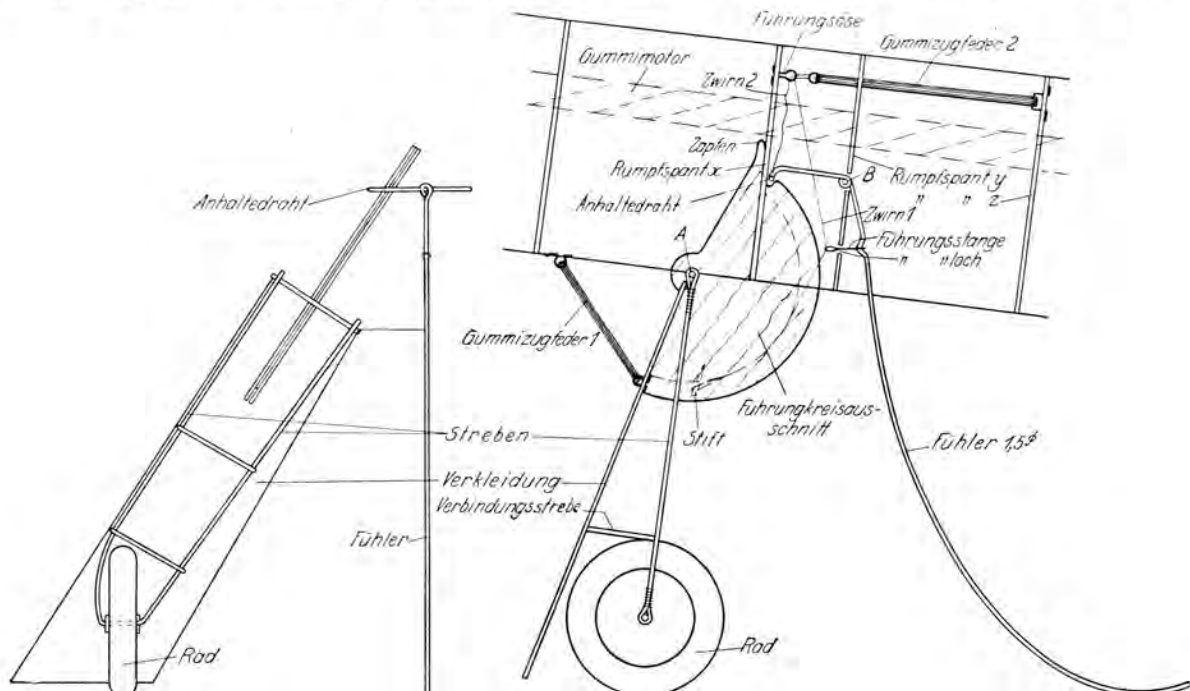


Abb. 3. Der Aufbau des einzieh- und ausfahrbaren Fahrgestells in schematischer Darstellung.



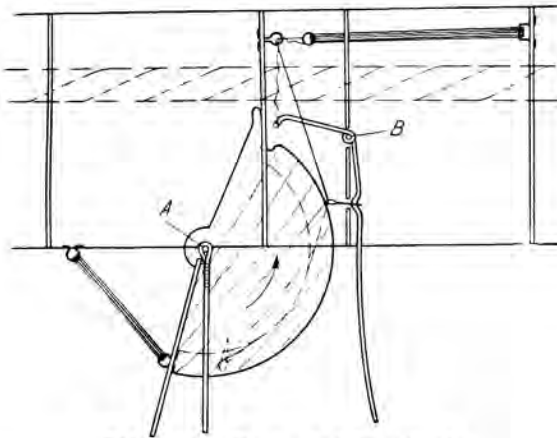


Abb. 4. Der Beginn des Einziehens.

so daß der Außenrand des Gesamtkreisabschnittes eine Rinne bildet.

Jedes Fahrgeßtelbein ist im Kumpf um eine besondere Achse A nach hinten drehbar gelagert. Eine Drehung nach vorn ist nicht möglich, da das obere Ende des Kreisabschnittes zu einem Zapfen ausgebildet ist, der gegen den Kumpfspant  $x$  stößt und dem Ausfahren somit eine vordere Begrenzung gibt. Beim Einfahren verschwinden die Fahrgeßtelbeine vollständig im Kumpf, wobei die aus einem Sperrholzstück bestehende Verkleidung die Einfahröffnung im Kumpf genau verschließt.

Zur Vervollständigung des Aufbaues des Führers gehören die aus der Abb. 3 ersichtliche Führungstange und der Anhaltedraht. Die in einer kleinen seitlichen Ausbiegung des Führers gelagerte Führungstange findet ihre weitere Führung in einem Bohrloch des Kumpfspantes  $y$ . Das links von diesem Kumpfspant liegende Ende der Führungstange ist zu einer kurzen runden Nase gebogen. Quer zum oberen Ende des Führers sitzt der fest mit diesem verlötete Anhaltedraht. Der Führer ist in einem aus der Abb. 3 ersichtlichen geringen Winkelbereich um die Achse B drehbar gelagert. Die Drehung im Linksdreh Sinn erhält ihre Begrenzung durch Anschlag des Anhaltedrahtes in der oberen Einkerbung des Führungskreisabschnittes am Fahrgeßtelbein.

Der Antrieb für das Einziehen und Ausfahren der Fahrgeßtelbeine setzt sich aus den Gummizugfedern 1 und 2, den Zwirnsfäden 1 und 2, der Führungsöse am Kumpfspant  $x$  und dem Stift in der Nille des Führungskreisabschnittes zusammen.

Die Zugkraft der Gummizugfeder 1 ist geringer als die der Gummizugfeder 2. Wie aus der Beschreibung der Wirkungsweise des einzieh- und ausfahrbaren Fahrgeßtels hervorgehen wird, ist sie während des Startes und Fluges des Flugmodells ein Bestandteil des Fahrwerktriebes, während sie bei der Landung nur noch die Aufgabe einer bloßen Fahrgeßtelbefestigung erfüllt. Am vorderen Ende der Gummizugfeder 2 sind die Zwirnsfäden 1 und 2 befestigt. Beide laufen durch die Führungsöse des Kumpfspantes  $x$ . Während der Zwirn 1 nach weiterem Durchlaufen der Die der Führungstange in einer um den Stift des Führungskreisabschnittes gelegten Schlaufe endet, ist der Zwirn 2 mit dem Anhaltedraht verknüpft. Welche Maß-

verhältnisse für die Längen der beiden Zwirnsfäden beachtet werden müssen, ergibt sich aus der nachstehenden Beschreibung der Wirkungsweise des Fahrgeßtels.

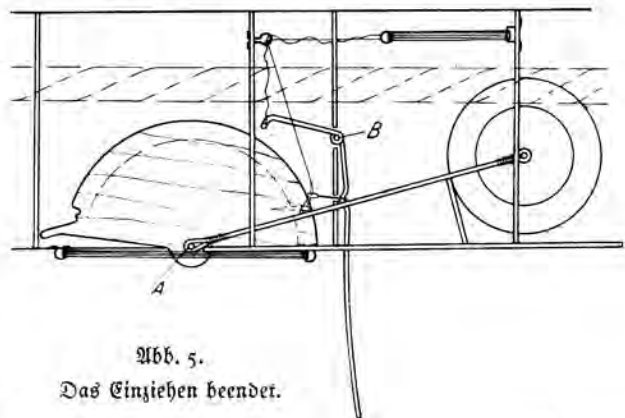
#### Die Wirkungsweise des einzieh- und ausfahrbaren Fahrgeßtels

Über die Wirkungsweise des einzieh- und ausfahrbaren Fahrgeßtels unterrichten die Abb. 3 bis 6 gemeinsam. Auf Abb. 3 ist das Fahrgeßtel im Zustand des Rollens beim Start dargestellt. Der untere Teil des Führers schleift auf dem Boden. Obwohl die Gummizugfeder 2 über den Zwirnsfaden 1 um die Führungstange auf den Führer eine Zugkraft im Sinne einer Rechtsdrehung um die Achse B ausübt, tritt diese Drehung nicht ein, da das auf dem schleifenden Führer lastende Gewicht des Flugmodells höher als das Drehmoment ist. Der Anhaltedraht des Führers bleibt deshalb während des Rollens in der Einkerbung des Führungskreisabschnittes und vermeidet, daß dieser durch den Zug der Gummizugfeder 2 zu einer Linksdrehung um die Achse A veranlaßt wird.

In dem Augenblick, wo der Führer als letzter Teil des Flugmodells den Boden verläßt, tritt der auf Abb. 4 gezeigte Zustand ein. Der Zwirn 1 zieht die Führungstange des Führers nach vorn, wodurch der Anhaltedraht den Führungskreisabschnitt und damit die Fahrgeßtelbeine freigibt.

Im gleichen Augenblick wird die Zugkraft der Gummizugfeder 2 (die ja stärker als die der Gummizugfeder 1 ist) wirksam. Die Fahrgeßtelbeine kippen nach hinten in den Kumpf, wodurch der auf Abb. 5 dargestellte Zustand eintritt. Das Flugmodell fliegt jetzt mit eingezogenem Fahrgeßtel. Aus der Abb. 5 ist ferner ersichtlich, daß die Endschleife des Zwirns 1 nunmehr an oder sogar in der Nase der Führungstange des Führers liegt.

Die Fahrgeßtelbeine bleiben so lange im Kumpf eingezogen, bis nach der Beendigung des Kraft- und anschließenden Gleitfluges der Führer als erster Flugmodellteil den Boden berührt. Der Führer führt sofort eine kurze Linksdrehung um seine Achse B aus, wodurch auch die Führungstange nach rechts bewegt wird, die sodann die Schleife des Zwirns 1 von dem Stift des Führungskreisabschnittes abstreift. Im gleichen Augenblick wird das Eigengewicht der Fahrgeßtelbeine wirksam. Diese fallen nach unten und nehmen sofort, bewirkt durch die Gummizugfeder 1, Landstellung ein (Abb. 6).

Abb. 5.  
Das Einziehen beendet.

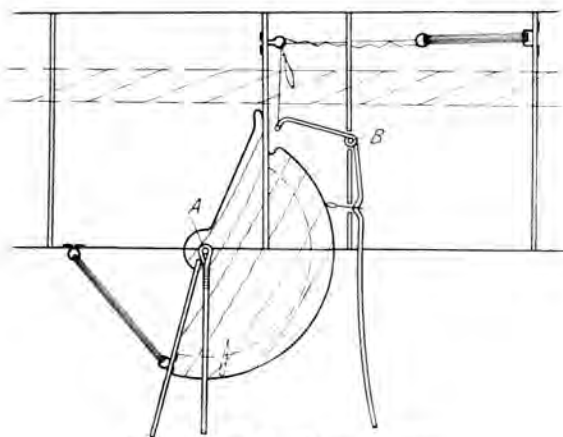


Abb. 6. Das Ausfahren beendet.

Die Gummizugfeder 2 gelangt nicht zur restlosen Entspannung. Der letzte Teil ihrer Zugkraft wird über den Zwirnsfaden 2 weitergehend nutzbar gemacht. Dieser ver-

meidet, daß der Anhalte Draht des Fühlers bei der Landung auf der Felge des Führungskreisausschnittes schleift und sich von selbst wieder in die Kerbe des Kreisausschnittes einlinkt, wodurch die Federung der Fahrgeßellbeine bei der Landung unwirksam gemacht würde.

Durch Benutzung eines aus Draht hergestellten Hafens läßt sich die Schlaufe des Zwirns 1 jederzeit wieder aus dem Rumpf herausziehen und über den Stift des Kreisausschnittes streifen.

Beim Bau eines der vorstehenden Wirkungsweise entsprechenden einzieh- und ausfahrbaren Fahrgeßells wäre noch zu beachten, daß beim Einziehen und Ausfahren Gewichtsverlagerungen auftreten. Das Flugmodell ist deshalb mit eingefahrenem Fahrgeßell auszuwiegen. Das Triebwerk muß so stark sein, daß das Modell trotz der beim Start herrschenden Kopflastigkeit vom Boden abhebt. Die Kräfte der Gummizugfedern 1 und 2 sind auf versuchsmäßigem Wege gut aufeinander abzustimmen.

## Aufziehhaken und Haltegriff für Gummimotoren

Von H. Kunkel, Köln

In verschiedenen Aufsätzen wurden die Leser dieser Zeitschrift über die Behandlung des Gummimotors unterrichtet und vor allem auf die Wichtigkeit hingewiesen, den Gummimotor beim Aufziehen auf 4- bis 5fache Dehnung zu bringen. So zeigte u. a. Schulführer Schröter in seiner Ausführungen im Februarheft des „Modellflug“, Jahrgang 1938, die Größe der hierbei entstehenden Zugkraft auf. Eine der Folgerungen, die er hieraus zog, war, den Endflos herausnehmbar zu gestalten. Die weitere Durchführung des Aufziehens des Gummimotors blieb jedoch dem einzelnen Modellflieger selbst überlassen.

Meine Beobachtungen bei verschiedenen Wettbewerben ergaben, daß die Modellflieger sich noch häufig darüber im unklaren sind, wie der Haken der Aufziehvorrichtung (Bohrmaschine) und der Griff zum Festhalten des hinteren Endes des Gummimotors zweckmäßig beschaffen sein müssen. Im folgenden möchte ich hierfür einen Vorschlag machen, der bei den hiesigen Modellfliegern großen Anklang gefunden hat.

Zur Anfertigung des Aufziehhakens und des Haltegriffes benötigen wir an Werkstoffen: 2 Fahrradnippel mit 3 mm Loch, Stahldraht mit einem Durchmesser von 1,5 mm, zwei Stück Sperrholz, 5 × 200 × 200 mm, und Zinnlötblei.

Wir winkeln zunächst den 1,5 mm starken Stahldraht, wie in Abb. 1 gezeigt, und schieben über seine beiden

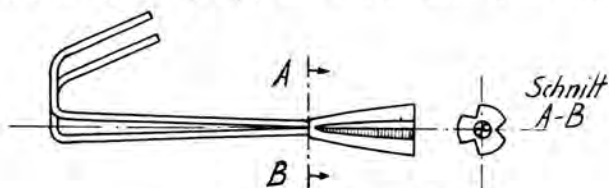


Abb. 1. Der fertige Aufziehhaken.

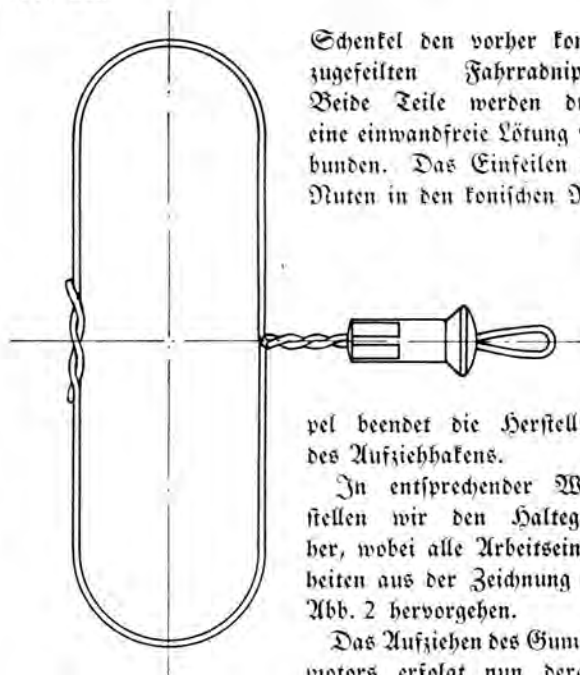


Abb. 2. Der fertige Haltegriff.

Schenkel den vorher konisch zugefeilten Fahrradnippel. Beide Teile werden durch eine einwandfreie Lötung verbunden. Das Einfeilen von Nuten in den konischen Nip-

pel beendet die Herstellung des Aufziehhakens.

In entsprechender Weise stellen wir den Haltegriff her, wobei alle Arbeitseinheiten aus der Zeichnung der Abb. 2 hervorgehen.

Das Aufziehen des Gummimotors erfolgt nun derart, daß wir seinen hinteren Endhaken in den Haltegriff einhängen, während wir die beiden Stahldrahtenden des Aufziehhakens um die Blätter der Luftschraube legen. Dabei muß die gedachte Verlängerung der Luftschraubenwelle mit der Längsachse der Bohrmaschine zusammenfallen.

Um die Hände bei einem eventuellen Reißen des Gummistranges vor Verletzungen zu schützen, empfiehlt es sich, sowohl auf den Aufziehhaken als auch den Haltegriff je eines der genannten mit einer 4 mm starken mittleren Bohrung versehenen Sperrholzbrettchen zu schieben.

# Nur Werkzeug beiseite!



## Die Unzeitgemäßen oder: Ob es so etwas noch gibt?

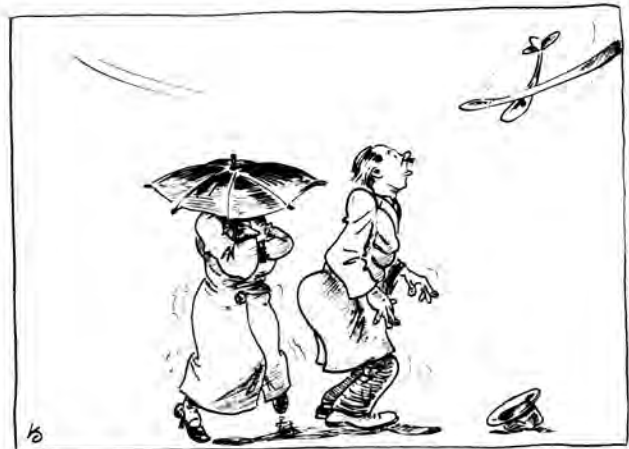


Oben: „Was ist das, Auguste?“ — „Adolar, mir graust!“ — „Ist das ein Bomber?“ — „Hilfe, Hilfe!“

Rechts: „Ach du, sieh mal! Nur so ein kleiner komischer Flieger.“

Zeichnungen und Text von Hermann Kegel, Kiel

Nach einer Idee von Fritz Heß, Pforzheim



## Modellflug-Silbenrätsel!

Von Otto Schulte, Hilden/Rhein

Aus den Silben:

a — bar — be — bel — ber — bi — bo — bom —  
ce — con — de — de — del — dell — dell — det — die —  
dor — dor — dö — dung — dung — e — e — ein — ein —  
ein — ein — en — fall — fen — flug — flug — flug —  
ga — ga — gel — gen — gra — heits — ho — hoch — hu —  
i — im — ka — kalt — kamp — kan — keit — ker —  
ter — knüp — kup — lan — lan — lat — leim — lek — li —  
li — lien — mann — mann — mes — mel — mik —  
mil — mo — mo — na — nacht — ne — ne — nier — noi —  
on — er — or — os — pe — pel — rand — richt —  
rig — rus — schmitt — schirm — seh — sei — sel — ser —  
ser — ser — sit — sta — start — sturz — thal — tät —  
te — ten — ter — ter — ther — ti — til — tri — ton —  
u — u — ven — ver — vi — vo — was — zer — zieh —  
sind Wörter folgender Bedeutung zu bilden, wobei die Anfangsbuchstaben von oben nach unten gelesen einen Kernspruch des Generalfeldmarshalls Göring über die Fliegerei ergeben:

1. Deutsche Flugzeugwerft. 2. Spannlastverdünnung. 3. Bekannter Flieger aus Europarundflügen. 4. Standort des 1. Jagdgeschw. Richthofen. 5. Anfängermodell im Flugmodell-

bau. 6. Jagdflieger aus dem Weltkriege. 7. Was der Segelflieger braucht. 8. Begriff beim Tragflügelprofil. 9. Namen eines deutschen Großflugzeuges. 10. Startmethode im Modellflug. 11. Vorteilhafte Eigenschaft neuzeitlicher Fahrwerke. 12. Bestandteil des Motors. 13. Seeflieger aus dem Weltkriege. 14. Vater der Fliegerei. 15. Bindemittel im Flugzeug- und -modellbau. 16. Bekannter Flugzeug-Konstrukteur. 17. Klebstoff. 18. Eigenschaft leistungsfähiger Flugmodelle. 19. Modernes Kampfflugzeug. 20. Flugzeug für einen Piloten. 21. Adler von Lilla. 22. Wessen sich der Flieger bei der Ortung bedient. 23. Teil des Motors. 24. Unliebsame Erscheinung für den Flieger. 25. Abschluß eines Fluges. 26. Fachausdruck für Steuerorgan. 27. Wo Lilienthal seine Anregungen fand. 28. Wichtiger Mann der Besatzung. 29. Unfreiwilliger Abschluß eines Fluges. 30. Rettungsgerät. 31. Ausdruck für Luftschraube. 32. Vorkämpfer der Fliegerei a. d. Altertum. 33. Flugzeuggattung. 34. Pionier des Motorfluges. 35. Teil der Fliegerei. 36. Der rote Kampfflieger. 37. Flug, der an den Piloten große Anforderungen stellt. 38. Berg im deutschen Segelfluggelände. 39. Flugzeug-Handwerker. 40. Teil des Flügels beim Modell. 41. Konstrukteur der Rohöl-Motoren. 42. Flugzeuggattung im Modellflug. 43. Feind des Fliegers.

(Auflösung im Januarheft 1939.)



# Bau und Verwendung von Schablonen, Hellingen und sonstigen Hilfsgeräten im Meco-Metallflugmodellbau

Von Otto Bernicke, Schmalkalden

(Fortsetzung und Schluß)

Zum Bau eines Spantes in der vorstehend beschriebenen Schablone wird das Profilband Nr. 12 (Abb. 5) benötigt, bei dem die kleine Abkantung des langen Flansches flachzudrücken ist (Abkantzange benutzen!). Der flachgedrückte Flansch wird zwischen die beiden großen Blechdreiecke der Schablone geschoben, worauf die Meco-Blechschere die überstehenden Enden abschneidet. Sind die beiden übrigen Spantgurte auf gleiche Weise abgelängt worden, so erhalten alle drei nochmals in die Schablone gesteckten Gurte mit der Lochzange ihre Nietlöcher, wofür die Löcher der Schablonenecken als Führungen dienen.

Nach dieser Arbeit sind die Spantgurte aus ihrem Sitz zwischen den Blechen 1 zu entfernen und unter das Blech 3 zu schieben. Liegen die Gurt Nietlöcher genau über den Schablonenlöchern, so legt die Reißnadel den Umriss der Erleichterungsausparung an jedem Spantgurt fest. Das Ausschneiden der Ausparungen und das darauf außerhalb der Schablone erfolgende Zusammennieten der Spantgurte bereitet keine Schwierigkeiten.

Werden mehrere Segelflugmodelle „Metallbaby“ hergestellt, so ist es unbedingt ratsam, eine Lochungsschablone für die Gurte des Tragflügelholmes herzustellen. Die Anfertigung der Schablone selbst erfordert zwar einen verhältnismäßig großen Arbeitsaufwand des Modellbaulehrers, verschafft diesem aber große Arbeitserleichterung bei der Leitung seiner Modellbaugruppe, so daß der vorangegangene Zeitaufwand bei weitem wieder ausgeglichen

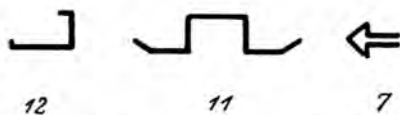


Abb. 5. Drei der handelsüblichen Profile.

wird. Vor allen Dingen ist bei Benutzung dieser nachstehend beschriebenen Lochungsschablone die Gewähr gegeben, daß ein Holm so genau und sauber ausfällt wie der andere.

Auf Abb. 6 ist ein Ausschnitt aus dieser Schablone am Flügelknick dargestellt. Die fertige Schablone hat die Länge des zu lochenden Holmes, zu dessen Herstellung das Profilband Nr. 11 benutzt wird. Die Schablone setzt sich demnach aus fünf Einzelteilen zusammen, drei sich aus der Dreiteilung des Knickflügels ergebenden Hauptteilen und

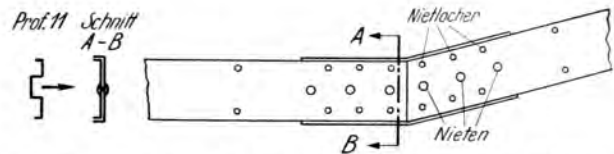


Abb. 6. Ausschnitt aus der Lochungsschablone für die Gurte eines Tragflügelholmes.

zwei die Hauptteile an den Holmknicen zusammenhaltenden Verbindungsstücken. Der Schnitt A-B zeigt, daß die Längsränder aller Einzelteile der Schablone zur Verstärkung abgekannt worden sind. Die auf der Zeichnung der Abb. 6 ersichtlichen größeren Kreise stellen die Nieten dar, die die Einzelteile der Schablone zusammenhalten. Die kleinen Kreise geben die Lage der vorzusehenden Nietlöcher an. Die Art der Benutzung dieser Lochungsschablone ergibt sich von selbst aus der Zeichnung.

Abb. 7 stellt eine Schablone zum Biegen der aus dem Profilband Nr. 7 (vgl. Abb. 5) bestehenden Randbogen dar. Die Schablone besteht aus zwei 2 mm starken Eisenblechkreisscheiben, zwischen denen eine 1,5 mm starke, im Durchmesser etwa 20 mm kleiner gehaltene zweite Kreisscheibe liegt. Alle Teile werden durch eine Mutternschraube zusammengehalten.

Nachdem aus den Flanschen des Profilbandes Nr. 7 (durch Lochen und jeweils zweimaliges Einschneiden mit der Meco-Blechschere) dreieckige Ausparungen herausgeschnitten worden sind, wird der Flansch des einen Endes des Bandes zwischen die Blechscheiben der Schablone gesteckt und dort festgehalten. Durch Andrücken des



Abb. 7.  
Biegeschablone  
für Randbogen aus  
dem Profilband  
Nr. 7.

übrigen Profilbandes an die Schablone entsteht dann, wie auch auf Abb. 7 ersichtlich ist, der fertige Randbogen.

Für kleinere Flugmodelle wie auch den „Winkler-Junior“ ist festigkeitsmäßig auch ein Randbogen aus Aluminiumrohr ausreichend, wie dieser auch zur Herstellung von Leitwerkumrandungen benutzt werden kann. Um beim Biegen derartiger Aluminiumrohr-Randbögen gleichförmige Rundungen zu erhalten, sei geraten, durch einen Drechsler einen Holzkegel herstellen zu lassen, in dessen Mantel mehrere Rillen einzudrehen sind. Diese Rillen ermöglichen das Biegen von Aluminiumrohr mit verschiedenen Rundungsdurchmessern.

### Bau und Verwendung von Hellinggen

Das zur Herstellung verschiedener der vorstehend beschriebenen Schablonen zu benutzende rotgespritzte Meco-Stahlblech gestattet eine äußerst vielseitige Anwendung. So kann es auch zum Bau von Hellinggen benutzt werden. Auf Abb. 8 ist eine aus diesem Stahlblech gebaute Helling erkennbar, die zur Herstellung von Skelettluftschrauben für Saalflugmodelle dient. Der Werdegang einer solchen Helling läßt sich in wenigen Sätzen erklären:

Ein als Hellingboden dienendes rechteckiges Blechstück wird etwa 40 mm länger bemessen als der Durchmesser der zu bauenden Skelettluftschraube. Auf der Blechfläche werden sodann die beiden Mittellinien ermittelt und mit einem kräftigen Reißfederstrich festgehalten.

Die nächste Arbeit besteht im zeichnerischen Ermitteln der Luftschraubensteigung an drei (oder mehr) Blattsnitten. Die Entfernung der Blattsnitte von der Luftschraubenachse muß auch auf dem Hellingboden festgelegt werden. Dort entstehen sechs lotrecht zur Längsmittellinie verlaufende Hilfslinien. Diese Hilfslinien geben die genaue Lage für die auf dem Grundblech zu errichtenden Hellingböcke an. Die Hellingböcke selbst werden ebenfalls aus Stahlblech hergestellt. Die Neigung der den jeweiligen Steigungswinkel der Luftschrauben festlegenden Oberkante des Hellingbodens ist aus der Zeichnung der Luftschraubensteigung zu entnehmen. An der Unterseite der Hellingböcke müssen rechtwinklige Abkantungen vorgesehen werden, die das Aufstellen und Annieten der Böcke auf dem Hellingboden in der ersichtlichen Weise ermöglichen. Schließlich werden auch die über den Durchmesser der zu bauenden Skelettluftschraube hinausragenden Enden des Bodenbleches rechtwinklig nach oben abgekantet.

Die Benutzung einer derartigen Helling zum Bau von Skelettluftschrauben ist im Aufsatz von Hans Wagener „Neuartige Herstellung von Skelettluftschrauben für Saalflugmodelle“ im Aprilheft dieses Jahrganges des „Modellflug“ eingehend beschrieben.

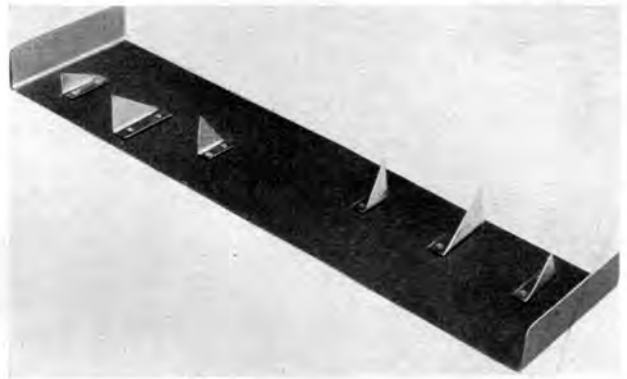


Abb. 8. Helling für den Bau von Skelettluftschrauben.

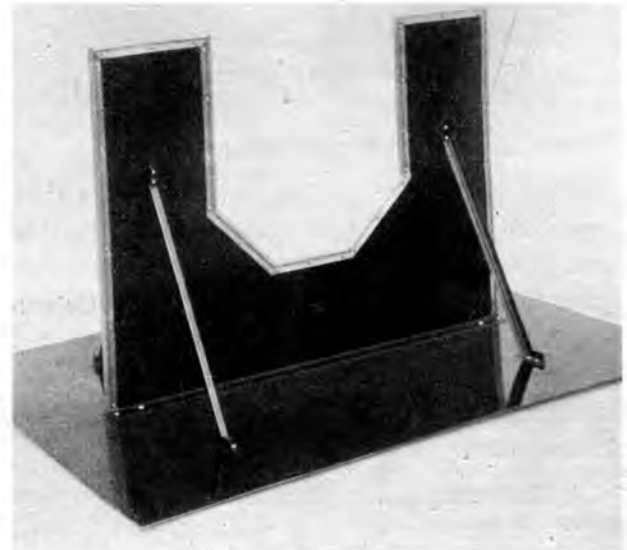


Abb. 9.  
Auswiegenvorrichtung zur Ermittlung des Schwerpunktes.

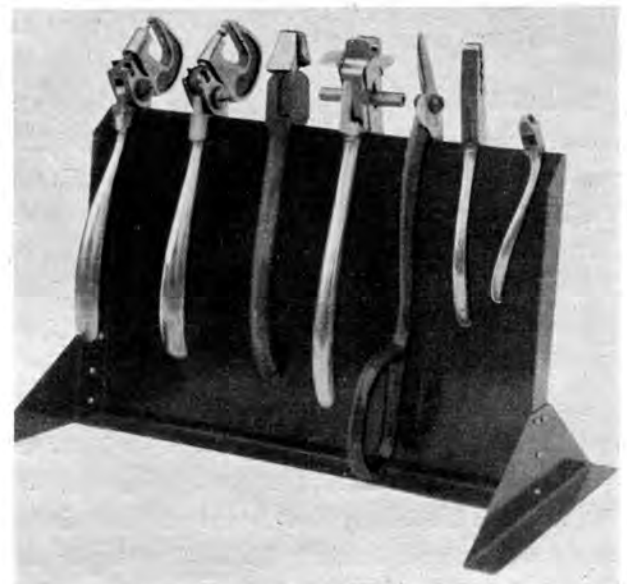


Abb. 10. Werkzeugständer.

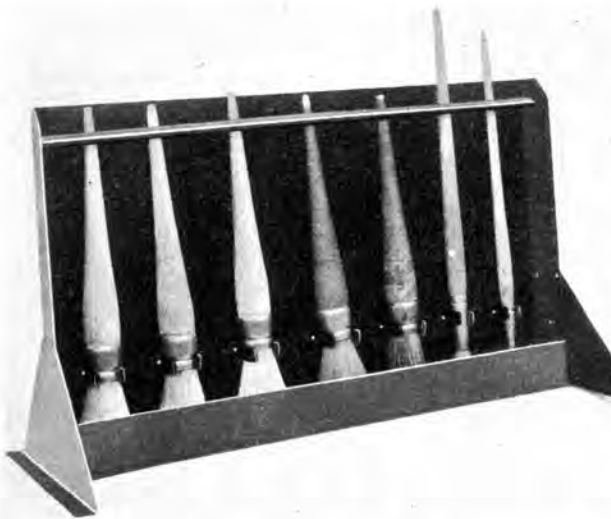


Abb. 11. Aufbewahrungsständer für Pinsel.

### Bau und Verwendung von Hilfsgeräten

Zum Bestimmen der richtigen Schwerpunktlage eines Flugmodells werden häufig besondere Auswiegenvorrichtungen gebaut. Daß diese auch aus Metall hergestellt werden können, wird auf Abb. 9 gezeigt. Das Gesamtgerät besteht aus einer Grundplatte und einem darauf errichteten Flugmodellager. Dieses weist eine besondere Umrandung auf und ist durch vier Streben zur Grundplatte abgestützt.

Die Ausparung in dem Flugmodellager dient zur Aufnahme des Rumpfes und darf, damit die Auswiegenvorrichtung für möglichst viel Flugmodelle verwendet werden kann, nicht zu klein bemessen werden. Das die offenen Seiten des Flugmodellagers umrandende Profilband Nr. 7 (vgl. Abb. 5) hat die Aufgabe, die Bspannung der auszuwiegenden Flugmodelle vor den scharfen Blechkanten zu schützen.

Beim Arbeiten in der Meco-Metallbauweise wird als störend empfunden, wenn das für den jeweiligen Arbeitsgang erforderlichen Werkzeug erst zwischen den übrigen auf dem Tisch herumliegenden Werkzeugen gesucht werden muß. Hier schafft der Werkzeugständer der Abb. 10 Abhilfe. Seine Herstellung aus dem 0,5 mm starken Meco-Stahlblech ist derart klar ersichtlich, daß sich eine Baubeschreibung erübrigt.

Ein weiteres die Arbeiten in einer Flugmodellbauwerkstatt förderndes Hilfsgerät ist auf Abb. 11 zu sehen. Es stellt einen Aufbewahrungsständer für Streichpinsel aller Art dar. Die Aufstellung eines solchen Ständers bringt die Gewähr, daß die benutzten Pinsel nicht etwa in den Spannlack- oder Farbtöpfen stehenbleiben oder durch Herumliegen schließlich überhaupt verlorengehen, sondern sie

am Schluß der Baustunde in ausgewaschenem Zustande an einer ganz bestimmten Stelle ihren Aufbewahrungsort finden.

In diesem Ständer sind sie ferner nicht auf den Haaren stehend angeordnet, worunter ein Pinsel bekanntlich stark leidet, sondern sie hängen in besonderen, an der Rückwand des Ständers befestigten Haltern. Der übrige Aufbau des Aufbewahrungsständers dürfte derart deutlich aus der Abb. 11 hervorgehen, daß weitere Erklärungsworte überflüssig sind. Man kann jedoch noch ein übriges tun und an der Rückwand kleine Schildchen anbringen, die ein für allemal den Platz jedes einzelnen Pinsels festlegen.

Zum Abschluß dieses Aufsatzes sei noch die Möglichkeit erwähnt, daß der Meco-Metallbau auch zur Herstellung von Anschauungsgeräten für den theoretischen Unterricht herangezogen werden kann. So stellt das auf Abb. 12 gezeigte Modell den Schnitt durch einen Sternmotor dar. Eine hinter dem Anschauungsgerät angebrachte Kurbel setzt die Kolben in Bewegung und veranschaulicht deren Arbeitsweise.

In einem späteren Aufsatz soll auf den Bau derartiger Vorführungsgeräte, die sich aus dem Meco-Stahlblech und den Meco-Leichtmetallprofilen zusammensetzen, näher eingegangen werden.

Bilder (6): Gebr. Heller

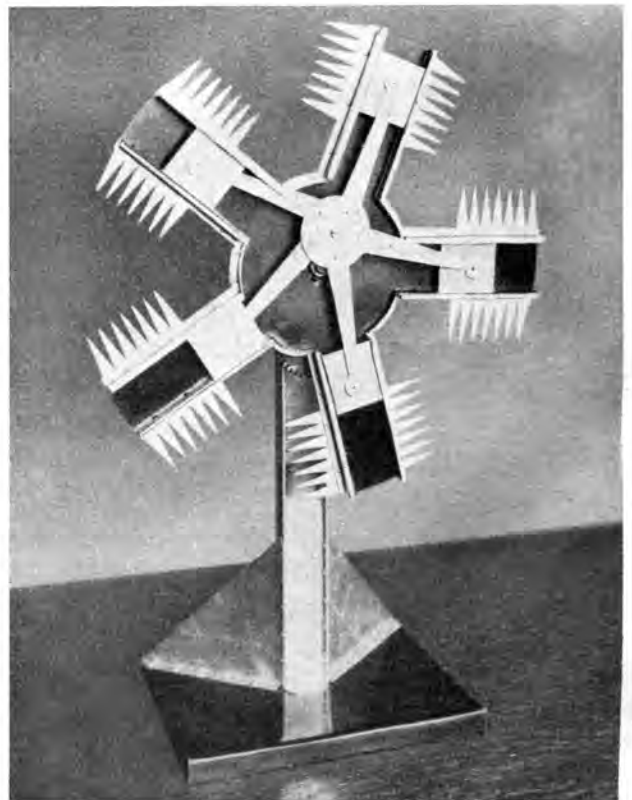


Abb. 12.  
Anschauungsgerät für die Arbeitsweise von Sternmotoren.



# Schleppkupplungen im Flugzeug- und Flugmodellbau

Von Ing. Hermann Schäfer, Berlin

Beim letzten Reichswettbewerb für Segelflugmodelle wurden, wie in dieser Zeitschrift schon früher berichtet, erstmalig Schleppflüge von Segelflugmodellen durchgeführt. Da bei dem Schleppstart von Segelflugmodellen hinter Motorflugmodellen die gleichen technischen Vorgänge wie beim Flugzeugschlepp bemannter Segelflugzeuge auftreten, wurden die Flugmodellschleppgeräte denen aus dem Segelflugbetrieb weitestgehend angeglichen. Die nachstehenden Abhandlungen sollen dem Zweck dienen, den Modellfliegern zu zeigen, welche Schleppkupplungen sich beim Betrieb mannttragender Flugzeuge besonders bewährt haben und wie sie aussehen. Es dürfte dann an Hand der Abbildungen zu diesem Aufsatz nicht schwierig sein, die geeignete Kupplung in der für den Modellflug in Frage kommenden Größe nachzubauen und für Schlepps von Segelflugmodellen zu benutzen.

Schleppkupplungen, häufig auch Ausklinkvorrichtungen genannt, werden beim Schleppen von Segelflugzeugen hinter

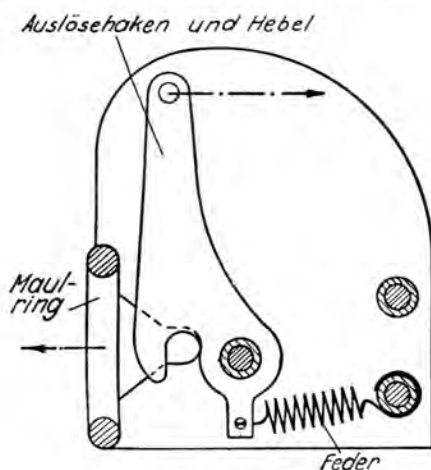


Abb. 1. Aufbau der Esserkupplung.

Motorflugzeugen an beiden Flugzeugen oder beim Windschlepp am Segelflugzeug angeordnet. Zweck der Kupplung ist einerseits, eine sichere Verbindung zwischen Flugzeug und Schleppseil herzustellen und andererseits dem Flugzeugführer jederzeit zu ermöglichen, sein Flugzeug abzukuppeln. Bei Flugmodellen genügt die Verwendung einer Schleppkupplung im Schleppflugmodell, deren Betätigung mittels Zeitschalter erfolgt. An der Numpfschleife des Segelflugmodells ist lediglich ein Haken vorzusehen, der zur Aufnahme des hinteren Ringes des Schleppseils dient und dieses fallen läßt, sobald die Auskuppelung am Motorflugmodell ausgelöst hat.

Früher gab es eine Unzahl von Ausführungen derartiger Kupplungen, die alle mehr oder weniger große Mängel aufwiesen und häufig durch Versagen zu schweren Unfällen führten. Aus Sicherheitsgründen mußten an Schleppkupplungen für mannttragende Flugzeuge folgende Forderungen gestellt werden:

1. Ein einfacher Handgriff muß genügen, um durch die Kupplung eine sichere Verbindung zwischen Flugzeug und Schleppseil herzustellen.

2. Die Verbindung muß durch einfache Handkraft (bei Flugmodellen durch Zeitschalter) bei jeder Schleppseilrichtung sofort gelöst werden können.

3. Die Kupplung muß eine einwandfreie Verbindung gewährleisten und ein selbsttätiges Auslösen mit Sicherheit verhindern. Hierdurch sind folgende Unterforderungen bedingt:

a) richtige Ausbildung des Auslösehefens, so daß ein Abgleiten des Schleppseiles ohne Betätigung der Kupplung ausgeschlossen ist;

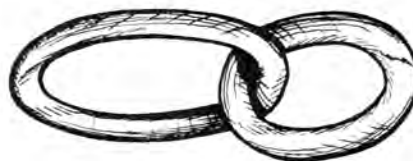


Abb. 2. Das Anschlußringpaar.

b) richtige Bemessung der Zuhaltfeder, die verhindert, daß bei Seilschwingungen Selbstauslösung eintritt;

c) Ausbildung des Anschlusses so, daß auch von ungeübten Händen kein falsches Einbringen des Anschlußringes möglich ist;

d) richtige Kinematik in der Auslösefseilführung und nicht zu straff gespanntes Auslösefseil.

4. Die Kupplung soll unter Geringhaltung des Gewichtes einen möglichst einfachen Aufbau zeigen. Auf glatte Formen (Umriss) der Vorrichtung ist besonders zu achten, um ein Hängenbleiben des Schleppseiles mit den Anschlüssen zu verhindern.

5. Die Form und die Abmessungen der Kupplung müssen einen einfachen und sicheren Einbau in das Flugzeug zulassen.

6. Die Kupplung muß dem Schleppseil nach allen Seiten jeden Einstellwinkel zulassen.

Den genannten Anforderungen genügte die im Jahre 1933 von Dnischke entworfene Ausklinkvorrichtung, die durch Zufall den Namen „Esserkupplung“ erhielt. Der Betrieb der übrigen mit Fehlern behafteten Kupplungen wurde gesperrt und die „Esserkupplung“ als Einheitsausklinkvorrichtung eingeführt.

Die Esserkupplung, deren Aufbau und Arbeitsweise aus Abb. 1 ersichtlich sind, besteht aus einem schmalen Blechgehäuse mit eingeschweißtem Maulring, einem Haken, der in einen Hebel für den Anschluß des Auslösefseiles ausläuft und einer Zuhaltfeder. Für die Befestigung am Flugzeug werden Blechlappen angeschweißt. Zum Anschluß dienen zwei ovale Doppelringe (Anschlußringpaar), von denen der kleinere Ring in den Haken faßt und der große Ring in das Schleppseil gespleißet wird (Abb. 2).

In der Praxis des Flugbetriebes wurde jedoch festgestellt, daß bei den Esserkupplungen mitunter Schwierigkeiten beim Auslösen auftraten. Die Nachprüfung ergab, daß durch Einzelanfertigung dieser Kupplungen Ungenauigkeiten bedingt sind, die ein einwandfreies Auslösen nicht immer gewährleisten. Im

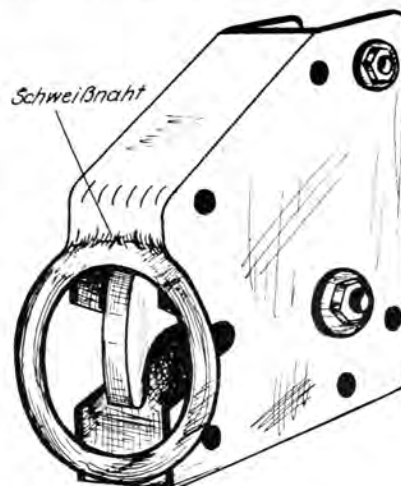


Abb. 3. Die DGS-Ringkupplung.

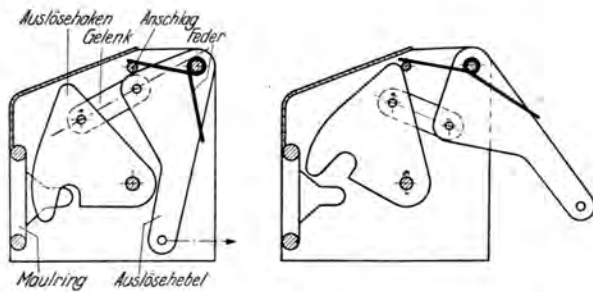


Abb. 4. Aufbau und Wirkungsweise der DSE-Ringkupplung.

wesentlichen führte die Verwendung ungeeigneter Werkstoffe für die Herstellung des Hakens dahin, daß dieser durch den Anschlußring stark abgenutzt und sogar eingedrückt wurde.

Diese Mängel, die allerdings beim Modellflugbetrieb wegen der wesentlich geringeren Beanspruchungen kaum auftreten dürften, führten zu einer Sperrung der „Esserkupplung“ und zum Entwurf einer neuen Einheitskupplung der „DSE-Ringkupplung“. Die Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug ging bei dem Entwurf dieser auf den Abb. 3 bis 6 dargestellten Kupplung davon aus, die Auslösekräfte so gering als möglich zu halten. Erreicht wurde dies durch Anordnung einer einfachen Hebelüberführung und Unterteilung des Auslösevorganges in zwei Teilvorgänge:

- a) Einleitung der Auslösung durch Handkraft (bei Flugmodellen durch Zeitschalter),
- b) Auslösung durch den Zug des Schleppseils, also selbsttätig.

Wie aus Abb. 4 ersichtlich, wirkt der Auslösehebel über ein Gelenk auf den Auslösehaken. In geschlossener Stellung liegt der Auslösehebel, bewirkt durch eine Feder, an einem Anschlag, verhindert also bei Zug am Schleppseil eine Bewegung des Hakens.

Für den Anschluß dient wie bei der Esserkupplung ein Ringpaar.

Wie werden nun die gestellten Forderungen von der DSE-Ringkupplung erfüllt?

Zu Forderung 1: Durch Ziehen an dem Auslösefseil öffnet sich der Haken. Das Anschlußringpaar wird eingehängt. Die Zahnstahlfeder schließt den Haken. Eine sichere Verbindung ist hergestellt.

Zu Forderung 2: Durch Ziehen an dem Auslösefseil wird das Anschlußringpaar freigegeben, wobei die Auslösung in zwei Teilvorgängen erfolgt:

- a) durch Zug an dem Hebel in Pfeilrichtung führt der Haken eine kaum merkliche Bewegung entgegenge setzt zur Öffnungsrichtung aus, bis der Drehpunkt des Hebels und die des Gelenkes auf einer Geraden liegen;
- b) nach Überschreitung dieser als Totpunkt zu bezeichnenden Stellung öffnet sich der Haken, bewirkt durch den Zug des Schleppseils, selbsttätig und gibt dieses frei.

Zu Forderung 3: Selbstauslösen kann nicht auftreten, solange der Auslösehebel nicht auf den Totpunkt gebracht wird oder, mit anderen Worten, solange er auf der sicheren Seite liegt.

Zu Forderung 4: Der Aufbau kann als einfach bezeichnet werden.

Zu Forderung 5: Für den Einbau der DSE-Ringkupplung sind vier Bohrungen vorgesehen, die eine Befestigung mittels Schrauben und Beschlägen ermöglichen.

Zu Forderung 6: Die drei Ringe (Maulring und Anschlußringpaar) sind größenmäßig so aufeinander abgestimmt, daß der große Ring des Anschlußringpaares in jeder Zugrichtung des Schleppseils an dem Maulring anliegt und bei steilen Auslösewinkeln unter Auflage an dem Maulring sogar als Hebel wirkt, der den Auslösevorgang günstig beeinflusst (Abb. 5).

Der Einbau der DSE-Ringkupplung erfordert eine sorgfältige Ausführung. Insbesondere ist zu beachten, daß das Auslösefseil vollkommen spannungsfrei verlegt wird, da schon eine geringe Spannung den Hebel auf Totpunkt bringt, und dann bei kleinen Erschütterungen eine Selbstauslösung eintreten kann.

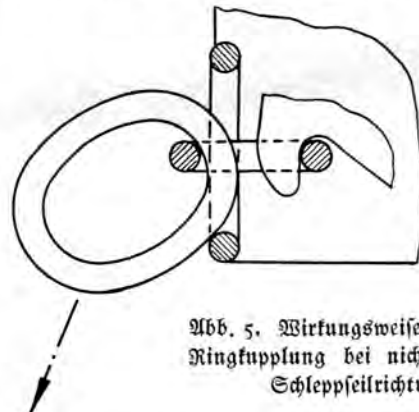


Abb. 5. Wirkungsweise der DSE-Ringkupplung bei nicht normaler Schleppseilrichtung.

## Der Bau eines einfachen Zeitschalters für Benzinmotor-Flugmodelle

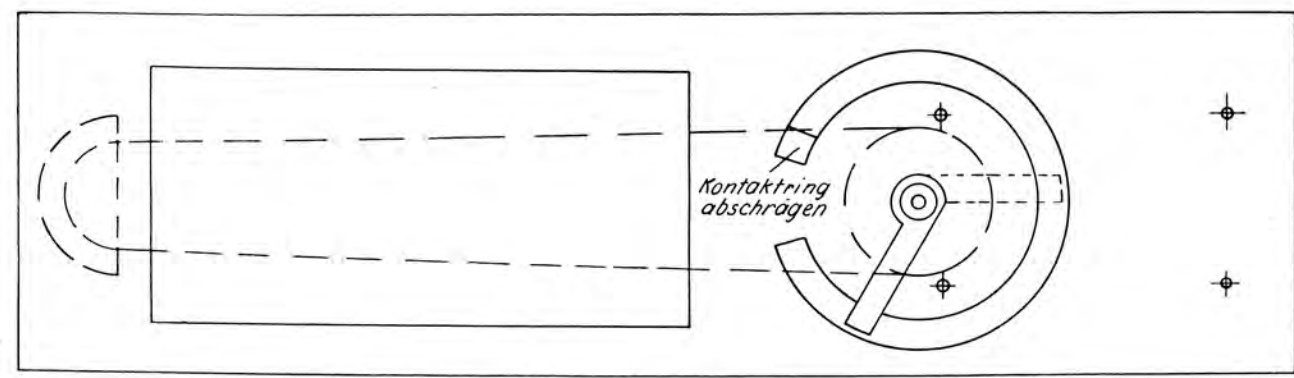
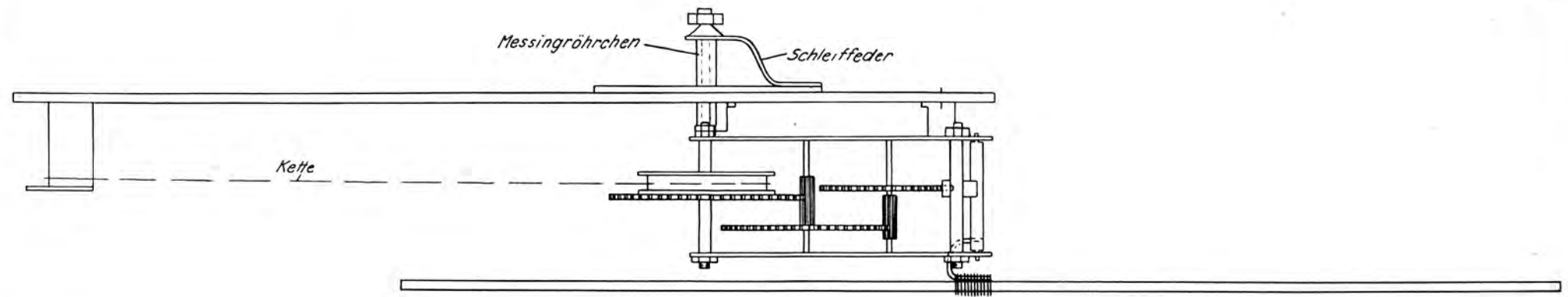
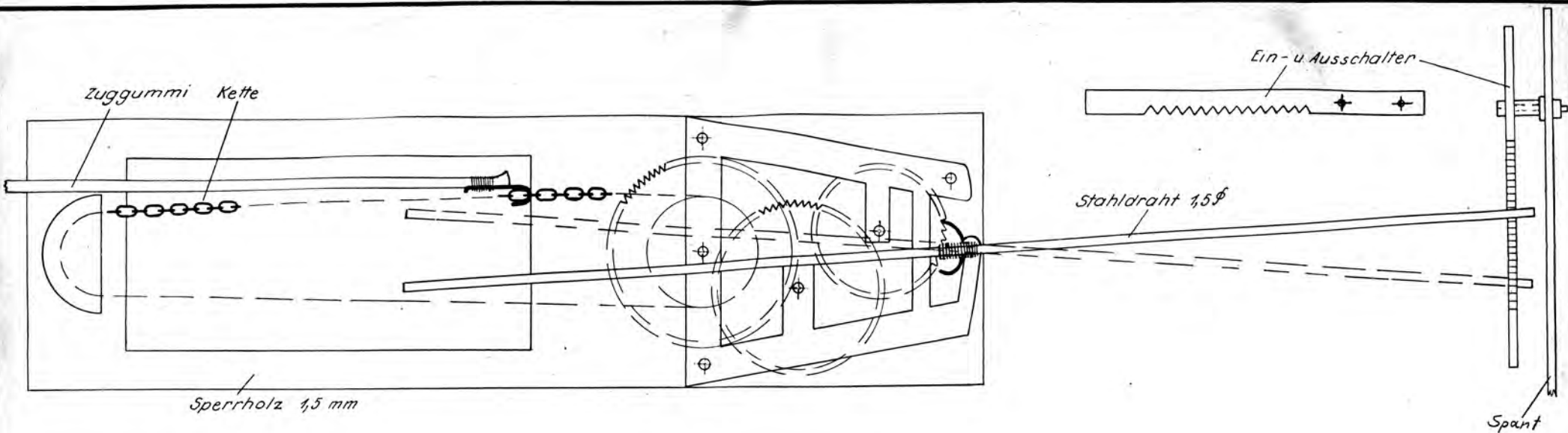
Von Heinz Günter Kasten, Hannover

Nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen für Flugmodell-Wettbewerbe des NS-Fliegerkorps“ (veröffentlicht im Heft 3, Jahrgang 1938 des „Modellflug“) besteht die Vorschrift, daß jedes mit einem Verbrennungsmotor ausgerüstete Flugmodell auch einen Zeitschalter für die willkürliche Ausschaltung der Zündung des Motors aufweisen muß. Der Zeitschalter muß so beschaffen sein, daß er es gestattet, vor jedem Start die genaue Dauer des Motorfluges vorzubestimmen. Dabei besteht die weitere Vorschrift, daß die Zeiteinstellung zwischen 1 bis 15 Minuten liegen soll. Auf dem letzten Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Vortenberge wurden Zeitschalter der verschiedenartigsten Entwürfe vorgeführt. Als einer der besten im Selbstbau hergestellten Zeitschalter bezeichnete das Preisgericht den des Modellfliegers Heinz Günter Kasten, Hannover. Dieser Zeitschalter wird nachstehend aus der Feder seines Erbauers beschrieben. An Hand der Beschreibung und der nebenstehend gedruckten Bauzeichnung dürfte es jedem Modellflieger möglich sein, den Zeitschalter für sein eigenes Benzinmotor-Flugmodell nachzubauen. Die Schriftleitung.

Die Herstellung und Verwendung eines Zeitschalters für Benzinmotor-Flugmodelle ist an folgende Bedingungen zu knüpfen:

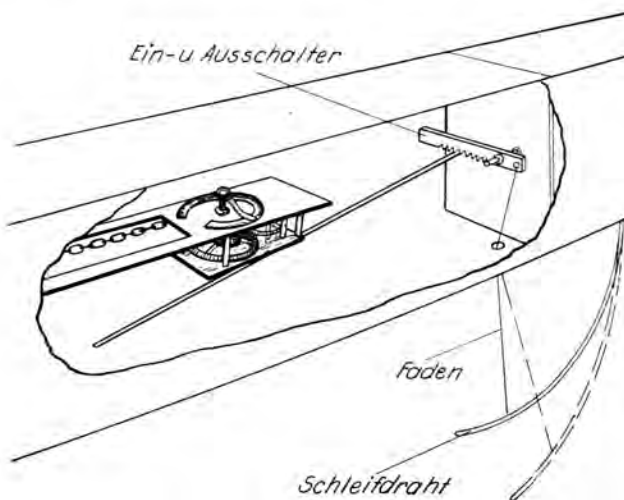
1. Kurze Herstellungszeit,
2. geringe Herstellungskosten,
3. geringes Gewicht,
4. zeitgenaues Schalten der eingestellten Kraftflughdauer,
5. Unempfindlichkeit gegen harte Landesöße.

Ein Zeitschalter, mit dem die vorgenannten Bedingungen erfüllt werden, läßt sich leicht durch Verwendung des Werkes einer der bekannten kleinen Schwarzwalduhren herstellen, die in Uhrgeschäften zum Preise von 1 RM feilgehalten werden. Wir benötigen das Uhrwerk ohne Zeiger und ohne das zum Antrieb des kleinen Zeigers dienende Näderwerk. Auf der nebenstehenden Bauzeichnung ist der fertige Zeitschalter in den Ansichten von unten, von der Seite und von oben dargestellt.



<p>M. 1:1</p>	<p>Zeitschalter für Benzin- motor-Flugmodelle von Heinz-Günter Kasten</p>
-------------------	---





Wirkungsweise des Ein- und Ausschalters.

Die Kette des Antriebsgewichtes ist auf 300 mm verkürzt und wieder zu einem Ring zusammengefügt. Damit ihr außerhalb des Uhrwerkes liegender Teil nicht schlaff herunterhängt, läuft dieser über einen auf das linke Ende des Grundbrettes aufgeschlittenen halbkreisförmigen Holzfloß. Das Antriebsgewicht ist durch einen Gummistrang von 5 x 5 mm Stärke und

100 mm Länge ersetzt. Die Befestigung des Gummistranges erfolgt an der Zugseite der Kette durch bloßes Einhaken. Das andere Ende des auf eine Länge von 400 bis 500 mm gedehnten Gummistranges ist im Rumpf befestigt. Das Spannen des abgelaufenen Uhrwerkes erfolgt durch Ziehen an dem der Zugseite gegenüberliegenden Teil der Kette.

An Stelle des Gewichtspendels des Uhrwerkes sitzt ein 1,5 mm starker und 200 mm langer gerichteter Stahldraht. Dieser sichert einen gleichmäßigen Lauf des Zahnradwerkes in allen vor kommenden Fluglagen.

Der große Zeiger des Uhrwerkes ist durch eine Schleiffeder ersetzt, die auf einem Messingröhrchen sitzt. Die Schleiffeder schleift bei laufendem Uhrwerk über einen als Kontakt geltenden, jedoch mit einem Sektorausschnitt von 20 mm Breite versehenen Schleiffentaktring. Der Sektorausschnitt dient zur Kontaktunterbrechung. Auf dem Kontaktring angebrachte, mit einer genau gehenden Uhr geeichte Zeitmarken sorgen dafür, daß die Kontaktunterbrechung bzw. die Beendigung des Kraftfluges nach der vorbestimmten Zeit eintritt.

Um die Kraftflugdauer des Flugmodells von der Startdauer unabhängig zu machen, wird das Uhrwerk über einen besonderen Ein- und Ausschalter erst beim endgültigen Verlassen des Bodens eingeschaltet. Aufbau und Wirkungsweise dieser Vorrichtung gehen aus der perspektivischen Zeichnung zu dieser Beschreibung hervor.

Beim Einbau des gesamten Zeitschalters in das Flugmodell ist auf bequeme Bedienung besonderer Wert gelegt worden. Das Schaltgerät läßt sich nach dem einfachen Abnehmen einer Kappe ohne Schwierigkeiten aufziehen und einstellen.

## Dampfturbinen als Antrieb für Flugmodelle

Von Herbert Scholl, Pforzheim

Dem Modellflieger Herbert Scholl kommt das Verdienst zu, der erste deutsche Modellflieger zu sein, dem es gelang, eine wirklich brauchbare Dampfturbine für Flugmodelle zu entwickeln. Der erste Höhenflug seines durch Dampfturbine angetriebenen Flugmodells wird allen Teilnehmern und Besuchern des letzten Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle in Vorkenberge unvergeßlich bleiben. Scholl ist der Bitte der Schriftleitung nachgekommen und gibt nachstehend einen ausführlichen Bericht über seine Entwicklungsarbeit.

Die Schriftleitung.

Als im letzten Jahre anlässlich des Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle in Vorkenberge erstmalig ein von mir entworfenes und gebautes Dampfturbinenflugmodell vorgeführt wurde, ahnten viele, daß diesem Antriebsmittel noch eine große Zukunft bevorstehen würde. Leider wies der damalige Turbinenmotor (siehe „Modellflug“ 1937, Heft 10) noch erhebliche Mängel auf, so daß ein einwandfreier Horizontal- oder gar ein Steigflug nicht zustande kam. Bei einer nach dem letztjährigen Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Vorkenberge angestellten eingehenden Untersuchung ergaben sich die nachstehend aufgezählten Fehler:

Einmal war das Leistungsgewicht des Flugmodells von etwa 5 kg/PS viel zu hoch. Ferner konnte vorkommen, daß sich das Laufrad der Turbine beim Anheizen infolge ungleichseitiger Erwärmung verzog, klemmte und dann den einwandfreien Lauf beeinträchtigte. Ein weiteres großes Sorgenkind war die Feuerung. Durch die während des Anheizens und während des Fluges vollständig verschiedenen Bedingungen der Luftströmung und der Zirkulation der Heizgase stellte sich meistens ein unüberprüfbarer Zustand ein, und die Heizflamme erlosch. Die Untersuchung zeigte das Ergebnis, daß die Abgase an einer geeigneten Stelle abgesaugt werden müssen. Nur dann strömt die Frischluft an den genügend groß zu bemessenden Eintrittsquerschnitten nach. Auch die Kesselanordnung ließ zu wünschen übrig. So war der Kessel an die Turbine angeflanscht, um kürzeste Rohrleitungen zu erhalten. Durch die entwerfsmäßige Ausführung des Modells war jedoch ein erheblicher Abstand des Kesselschwerpunktes vom Flugmodellschwerpunkt bedingt. Sollte das Modell fliegen, so mußte der Wasservorrat als Kopflastigkeit wirken,

da mit Auspuffbetrieb gearbeitet wurde. Es mußte also bei einem Zweitbau versucht werden, den Kesselschwerpunkt mit dem Modellschwerpunkt zusammenfallen zu lassen, um einigermaßen günstige Ergebnisse zu erzielen.

Nachdem ich alle diese Mängel genauestens untersucht hatte, begann ich mit der Berechnung, dem Entwurf und dem Bau einer neuen, für Zwecke des Modellfluges wirklich brauchbaren Turbine.

Bevor wir uns im einzelnen mit ihrer Berechnung und ihrem Entwurf beschäftigen, erscheint es mir zum besseren Verständnis der gestellten Aufgabe angebracht, zunächst einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der bekanntesten Antriebsmittel für Flugmodelle und Flugzeuge und über deren Vorzüge und Nachteile zu geben.

### Die Entwicklung der Antriebe mittels Dampf und Benzin

Als im 19. Jahrhundert die Idee des Fluges „schwerer als Luft“ stärkeren Fuß faßte, kannte man anfänglich keine andere Kraftquelle als den Dampfmotor, der erst kurz zuvor von James Watt erfunden worden war. Im Jahre 1842 erhielt der Engländer Henson ein Patent auf eine Doppelluftschraube, die durch Dampfkraft anzutreiben war. Leider wurde die von ihm geplante Maschine nie gebaut, da es Henson nicht gelang, mit seinen (motorlosen) Flugmodellen stabile Flüge zu erzielen. 1846 jedoch gelang es Springfellow, einem Freunde Hensons, ein mit einer Dampfmaschine betriebenes Flugmodell zum Fliegen zu bringen. Man kann wohl annehmen, daß dies das erste Mal war, daß eine Kraftmaschine einem Vogel gleich durch die Luft flog. Diese ersten und auch die folgenden Versuche

wurden nur mit Flugmodellen durchgeführt, während der Traum der Erfinder, der Flug eines Menschen, erst mit der Erfindung des Benzinmotors in Erfüllung ging.

Mit den Benzinmotoren stand den Konstrukteuren schon eine bedeutend wirtschaftlichere Kraftquelle zur Verfügung, kamen doch der nicht gerade leichte Kessel nebst Kesselwasser und die Feuerung in Wegfall. Dieser Vorteil war wegen der gleichzeitigen Raumersparnis um so höher zu bewerten, und bald zeigten sich auch die Früchte. Der Verbrennungsmotor wurde schließlich so weit entwickelt, bis er die heutige Vollendung erreichte. Ist er jedoch für Flugzeuge die wirklich ideale Antriebsmaschine?

### Welches ist der bessere Antrieb?

Um diese Frage entscheiden zu können, müssen wir uns zuerst einmal mit der Wirkungsweise des Benzinmotors vertraut machen. Durch den Kolben wird beim Zwei- wie beim Viertakter das Benzin-Luftgemisch angefaugt, verdichtet und durch die Zündanlage zur Entzündung gebracht. Mit einer gewissen Kraft drückt es dann auf den Kolbenboden und bewegt diesen in einer bestimmten Zeit vorwärts, gibt also eine Leistung ab. Die Kraft wirkt vom Kolben auf das Pleuel und von dort auf die Kurbelwelle. Es wird demnach eine geradlinige Bewegung durch den Kurbeltrieb in eine Drehbewegung umgewandelt. Daß jedoch durch diese Anordnung Verluste bedingt sind und daß durch die Zwischenglieder die Betriebssicherheit keineswegs erhöht wird, leuchtet ebenfalls ein. Ferner entstehen beim Kurbeltrieb sogenannte „freie Kräfte“, die sich besonders bei den kleinen Einzylinder-Flugmodellmotoren bemerkbar machen.

All diese Nachteile sind bei der Dampfturbine ausgeschlossen, die wir nunmehr auf ihre Eignung als Antriebsmittel für Flugzeuge untersuchen wollen. Als bewegbare Teile sind hier nur Laufräder vorhanden. Wir erhalten also sofort eine rotierende Bewegung. Dadurch ist ein völlig ruhiger und geräuschloser Gang gewährleistet. Diese naturgegebenen Vorzüge stemmeln die Turbine zu einem dem Kolbenmotor gegenüber unbedingt überlegenen Antriebsmittel.

Freilich liegen auch mehrere Nachteile vor. Da ist zunächst wieder die Kesselfrage mit ihren großen Ansprüchen auf Gewicht und Raum.

Viele Versuche mit Dampfturbinen zielen auf einen Umlaufkessel hin, um Turbine und Kessel zu einer Einheit zu verschmelzen. Ich möchte hier vor allem die Hüttnerische Turbine erwähnen. Bei dieser wird eine viel höhere Dampferzeugung erreicht, d. h. man kommt bei gleicher Leistung mit einer geringeren Kesseloberfläche aus. Gleichzeitig verringern sich das Gewicht und der Raumbedarf. Auch benötigt man für diese Turbinenart bei Kondensationsbetrieb keine Speisepumpe, da sich der Drehkessel infolge der Fliehkräfte selbsttätig auffüllt. Wir stehen jedoch noch im Stadium des Versuchs, und eine endgültige Entscheidung ist noch nicht gefallen. — Oder sollte sich hier die gleiche Entwicklung vollziehen wie vom Dampf- zum Verbrennungsmotor, also von der Dampf- zur Verbrennungsturbine? — Die größten Aussichten hat die Dampfturbine unzweifelhaft bei größeren Motoreinheiten, also über 1000 PS. Hier wird nämlich ihr Wirkungsgrad immer besser und das Leistungsgewicht günstiger, während beim Benzinmotor das umgekehrte Verhältnis eintritt.

Neben der Kesselfrage besteht aber noch ein weiterer Nachteil. Um größere Flüge durchführen zu können, müßte man entweder Frischwasser mitnehmen oder einen Kondensator anordnen. Der erstere Fall ist praktisch unmöglich, da bei längeren Flügen das Gewicht viel zu groß werden würde. Wählt man einen Kondensator, dann müßte man einen Kühler bauen, dessen Oberfläche etwa fünfmal größer als die eines gleich leistungsfähigen Benzinmotors wäre. Dies bedeutet großen Gewichtsaufwand und vor allem vergrößerten Strömungswiderstand. Die Flugleistung würde also sinken, und das steht im Gegensatz zu dem heutigen Streben nach dem schnellstliegenden

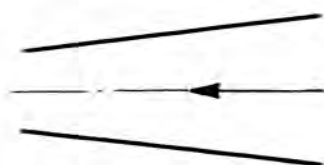


Abb. 1. Verengendes Rohr.

den Flugzeug. Mit der Erfindung der Düsenkühlung ist jedoch neuerdings eine diese Nachteile vermeidende Lösung gefunden.

Der Dampfturbinenantrieb für Flugmodelle hat noch einen weiteren Vorzug aufzuweisen. Ein Turbinenflugmodell läßt sich bei genügend hohem Leistungsüberschuß ohne weiteres mit einer Fernsteuerungsanlage versehen. Es gibt keinen störenden elektrischen Zünd- oder Unterbrecherfunken, es stören keine Erschütterungen die äußerst feinen Relais; ja es liegt durchaus im Bereich der Möglichkeit, sogar eine akustische Fernsteuerung zu benutzen (vgl. hierüber meinen Aufsatz im „Modellflug“, Heft 7, Jahrgang 1938).

Entschließen wir uns nun — vielleicht gerade der letzt-erwähnten Vorteile wegen — für die Dampfturbine als Antriebsmittel, dann ist es notwendig, sich mit ihrem Wesen und den verschiedenen Arten gründlich vertraut zu machen.

### Welche Dampfturbine für den Modellflug?

Jede Turbine besteht bekanntlich aus zwei Hauptteilen, dem Leitapparat und dem Laufrad.

Der Leitapparat — es können dies Düsen, Leitschaufeln oder sonstige Leitkanäle sein — hat die Aufgabe, das Arbeitsvermögen des Dampfes in Geschwindigkeit umzusetzen. Man nennt die so erhaltene Energieform Strömungs- oder kinetische Energie.

Das Laufrad — bei Verwendung mehrerer Laufräder erhält man eine mehrstufige Turbine — setzt die ihm vom Dampf erteilte Geschwindigkeit in Drehbewegung um. Je nachdem man nun nur einen Teil oder das gesamte Laufrad „beaufschlagt“ (anbläst), erhält man eine Partialturbine oder eine Vollturbine. Ferner unterscheidet man je nach der Ausblasrichtung Axial-, Radial- oder Tangentialturbinen. Die gebräuchlichste Art ist die Axialturbine.

Wird das Druckgefälle in der Leitvorrichtung vollständig in Geschwindigkeit umgesetzt, so daß der Dampf mit gleichbleibendem Druck das Laufrad durchströmt und vor und hinter ihm der gleiche Druck herrscht, so nennt man dies eine Gleichdruckturbine (de Laval- oder Aktionsturbine). Man baut diese Art mit einer und mehreren Druck- und Geschwindigkeitsstufen.

Wird jedoch in den einzelnen Leitstufen der Turbine nur ein Teil des Druckgefälles in Geschwindigkeit umgesetzt, der andere aber in der Laufradschaufel — herrscht also vor dem Laufrad ein höherer Druck als hinter ihm —, so erhält man eine Überdruckturbine (Parsons- oder Reaktionsturbine). Naturgemäß kann man diese Art nur vollbeaufschlagt ausführen.

Weiter unterscheidet man Gegendruck- sowie Kondensationsturbinen. Diese beschäftigen uns nicht weiter, da sie grundsätzlich nichts Neues darstellen. Schließlich gibt es auch noch gemischte Bauarten.

Von den verschiedenen zur Verfügung stehenden Turbinenarten habe ich für den Antrieb meines Flugmodells die Gleichdruck- oder Aktionsturbine gewählt und mich wegen ihres geringen Aufwandes, ihrer Kleinheit und

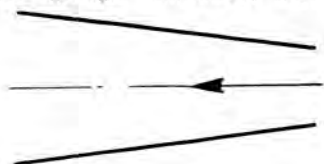


Abb. 2. Erweiterndes Rohr.

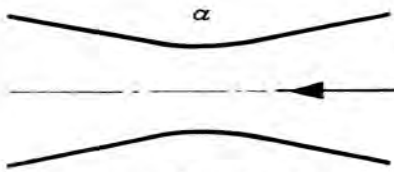


Abb. 3. Eingeschnürtes Rohr.

Einfachheit für die einstufige Laval-Turbine entschieden. Über die sich in ihr abspielenden physikalischen Vorgänge muß der Konstrukteur genauestens Bescheid wissen.

### Die Theorie der Düse

Wie schon gesagt, hat die Düse die Aufgabe, das Arbeitsvermögen des Dampfes in Strömungsenergie umzusetzen. Doch wie muß sie beschaffen sein, um dieser Forderung möglichst 100 vH. zu genügen? Wir müssen hier zunächst über das Verhalten der Strömung eines Gases oder Dampfes in verschiedenen Rohrquerschnitten Bescheid wissen.

Bei einem Rohr, das sich in der Strömungsrichtung verengt (Abb. 1), tritt bei gegebener anfänglicher Unterschallgeschwindigkeit durch die Verengung des Querschnittes eine Beschleunigung ein, bis gegebenenfalls die Schallgeschwindigkeit (kritische Geschwindigkeit) erreicht ist. Von da ab ergibt sich wieder verzögerte Strömung.

Bei einem sich erweiternden Rohr (Abb. 2) dagegen erhält man bei gegebener anfänglicher Unterschallgeschwindigkeit verzögerte, bei gegebener anfänglicher Überschallgeschwindigkeit beschleunigte Strömung.

Nehmen wir nun eine einfache Bohrung als Düse, so würde sich folgendes ergeben. Die einfache Mündung kann mit einem Rohr verglichen werden, das sich in der Strömungsrichtung verengt (Fall der Abb. 1). Wir erhalten hier also höchstens die Schallgeschwindigkeit, wie groß auch immer der Unterschied zwischen Innen- und Außendruck sein mag. Ja, selbst beim Ausströmen ins absolute Vakuum wird die Schallgeschwindigkeit die obere Grenze bilden. In einer derartigen Form können wir aber die Düse nicht gebrauchen, da sie so nur einen geringen Teil des Druckes in Geschwindigkeit umsetzt.

Anders liegt der Fall, wenn wir ein sich verengendes mit einem sich erweiternden Rohr vereinigen, also die Strömung in einem eingeschnürten Rohr untersuchen (Abb. 3).

Wie wir schon wissen, wird die anfänglich langsame Strömung immer mehr beschleunigt, um beim kleinsten Querschnitt  $a$  ge-

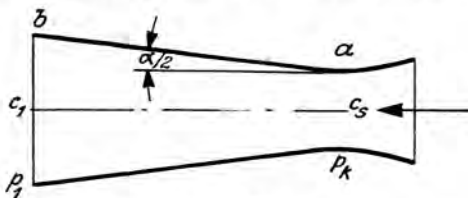


Abb. 4. Düse.

gebenenfalls die Schallgeschwindigkeit zu erreichen. Jetzt erweitert sich aber das Rohr wieder, und die Strömung wird weiter beschleunigt. Wird jedoch im kleinsten Querschnitt die Schallgeschwindigkeit nicht erreicht, so erhalten wir eine Verzögerung des ausströmenden Mediums, also eine für unsere Zwecke unerwünschte Wirkung.

Aus diesen Betrachtungen lassen sich genauestens die Anforderungen an die Düse erkennen, die eine möglichst wirtschaftliche Energieumformung gewährleisten. Bei einer äußerst glatten und sorgfältigen Bearbeitung der Düsen, die das Auftreten schädlicher Wirbelwiderstände vermeidet, sowie bei genauer Einhaltung der Maße und Daten kann der Düsenwirkungsgrad in unserem Falle mit

$$\eta \sim 0,9$$

angenommen werden.

Die Düse wird sich dann folgendermaßen gestalten (Abb. 4):

Im Querschnitt  $a$  stellt sich die Schallgeschwindigkeit  $c_s$  mit dem dazugehörigen kritischen Druck  $p_k$  am Austrittsquerschnitt  $b$  die Geschwindigkeit  $c_1 > c_s$  mit dem dazugehörigen Druck  $p_1 < p_k$  ein. Bei der Berechnung ermittelt man zuerst die theoretische Ausströmungsgeschwindigkeit  $c$ . Durch Reibungsverluste erhält man jedoch nur die wirkliche Geschwindigkeit:

$$c_1 = \varphi \cdot c.$$

Den Keilwinkel  $\alpha$  wählt man vorteilhaft mit

$$\alpha \sim 10^\circ,$$

da hierbei ein Ablösen der Strömung von der Düsenwand noch sicher vermieden wird.

### Die Theorie des Laufrades

Wie für die Düsen, so will ich auch für das Laufrad zunächst die Arbeitsbedingungen darstellen, soweit dies im Rahmen dieses Aufsatzes geschehen kann. Wir haben schon oben gehört, daß die kinetische Energie an das Laufrad abgegeben wird. Das spielt sich etwa folgendermaßen ab. Nachdem der Dampfstrahl

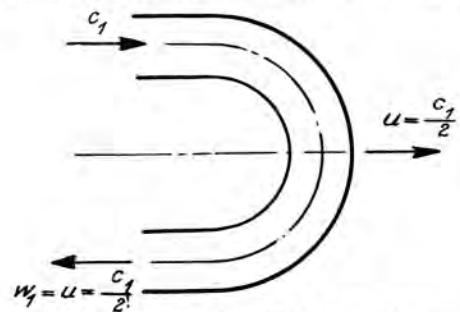


Abb. 5. Theoretisch günstigste Schaufelform.

in die Schaufeln des Laufrades eingetreten ist, wird er infolge der Krümmung derselben umgelenkt. Infolgedessen erzeugt er eine Umfangskraft, die dann das Laufrad in Drehung versetzt.

In der Abb. 5 sehen wir die theoretisch günstigste Form einer Schaufel. Die Anströmgeschwindigkeit sei  $c_1$ . Die relative Geschwindigkeit in der Schaufel, d. h. der Unterschied zwischen der Geschwindigkeit des Dampfes und derjenigen der Schaufel, hat überall die Größe:

$$w = u = \frac{c_1}{2}.$$

Folglich besitzt die absolute Austrittsgeschwindigkeit den Wert Null. Der Druck auf die Schaufel ist ferner bei  $u = \frac{c_1}{2}$  halb so groß wie bei  $u = 0$ .

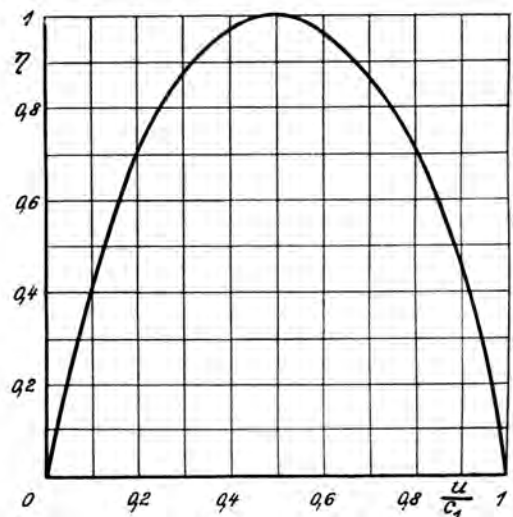


Abb. 6. Wirkungsgrad einer idealen Turbine.



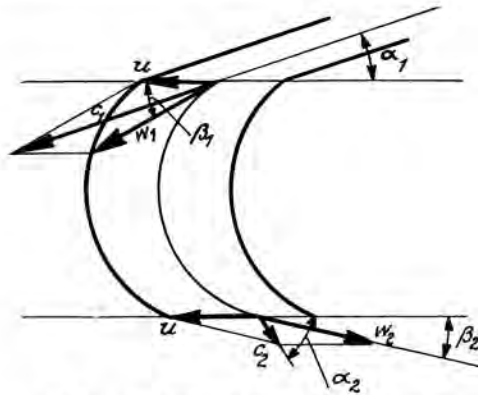


Abb. 7. Geschwindigkeits-Parallelogramme.

Wenn aber im entgegengesetzten Fall  $u = c_1$  wird und die Umfangsgeschwindigkeit infolgedessen auf das Doppelte des normalen Betrages steigt, dann wird die Leistung gleich Null, da die Schaufel vom Dampf nicht mehr erreicht wird. Diese allerdings nur theoretische Höchstgeschwindigkeit, d. h. die Umfangsgeschwindigkeit, mit welcher die unbelastete Turbine durchgehen würde, findet hier ihre obere Grenze.

Die günstigste Umfangsgeschwindigkeit liegt, wie schon oben erwähnt, bei

$$u = \frac{c_1}{2},$$

weil hier die Leistungsabgabe am größten wird, also der Wirkungsgrad sein Maximum erreicht.

Graphisch kann man die Abhängigkeit des Wirkungsgrades einer idealen Turbine vom Verhältnis  $\frac{u}{c_1}$  als Parabel darstellen (siehe Abb. 6).

Wir sehen, daß bei einer verlustlosen Turbine der Wirkungsgrad  $\eta = 1$  erreicht wird. Derselbe ändert sich ebenso wie die Umfangesleistung mit der Umfangsgeschwindigkeit  $u$ .

Während wir nun unseren bisherigen theoretischen Untersuchungen eine U-förmige Gestalt der Schaufel zugrunde legten, muß man jedoch bei der praktischen Ausführung der Schaufeln eine andere Form wählen; denn der Arbeitsdampf muß stoßfrei eintreten und durchströmen können. Die Schaufel nimmt deshalb zweckmäßig Sichelform an (Abb. 7).

Der Dampf tritt mit der wirklichen Geschwindigkeit, genannt absolute Eintrittsgeschwindigkeit  $c_1$ , unter dem Winkel  $\alpha_1$  aus der Leitvorrichtung. Auf die Lauffchaufel bezogen, die die Umfangsgeschwindigkeit  $u$  besitzt, hat der Dampf eine relative Eintrittsgeschwindigkeit  $w_1$  unter dem Winkel  $\beta_1$ . Durch die Umlenkung in der Schaufel erfolgt die Arbeitsabgabe. Beim Austritt aus der Lauffchaufel hat der Dampf eine relative Austrittsgeschwindigkeit  $w_2$  mit dem Schaufelaustrittswinkel  $\beta_2$ . Vervollständigt man das Austrittsparallelogramm mit der Umfangsgeschwindigkeit  $u$ , so erhält man die absolute Austrittsgeschwindigkeit  $c_2$  mit dem Winkel  $\alpha_2$ .

Um einen guten Wirkungsgrad zu erreichen, sind die Stoßverluste unter allen Umständen so gering wie möglich zu halten, ja, soweit möglich, zu vermindern. Aus diesem Grunde muß allergrößter Wert auf eine glatte Bearbeitung der Schaufeln gelegt werden. Die Schaufelvorderkante soll möglichst scharf

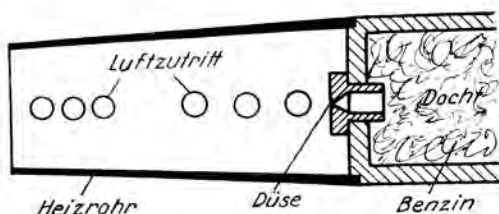


Abb. 8. Benzinbrenner.

sein. Durch Reibung wird die an und für sich gleichbleibende relative Geschwindigkeit  $w_1$  auf

$$w_1 \cdot w_1 = w_2$$

vermindert. Den Düsenwinkel  $\alpha_1$  wählen wir zweckmäßig klein, also ungefähr  $17^\circ$  bis  $20^\circ$ ; wir erhalten dadurch eine günstigere Ausnutzung des Dampfes.

Wir wissen jetzt, wie eine gute Turbine konstruiert sein muß, damit sie die Forderung des geringsten Leistungsgewichtes und folglich auch des besten erreichbaren Wirkungsgrades erfüllt. Wir können nun sofort an ihre Berechnung gehen. Zuvor wollen wir aber noch ein nicht weniger wichtiges Problem durchsprechen, das sich uns in Gestalt der Heizungs- und Kesselfrage vorstellt.

### Die Theorie der Heizung

Wie soll die Heizung beschaffen sein, d. h. welche Aufgaben muß sie erfüllen? Sie muß vor allem die nötige Wärme liefern, in jeder Lage arbeiten, wobei unter keinen Umständen Brennstoff herauslaufen darf der sich dann entzünden könnte. Sie darf auch sonst das Flugmodell nicht gefährden und nicht zu schwer sein.

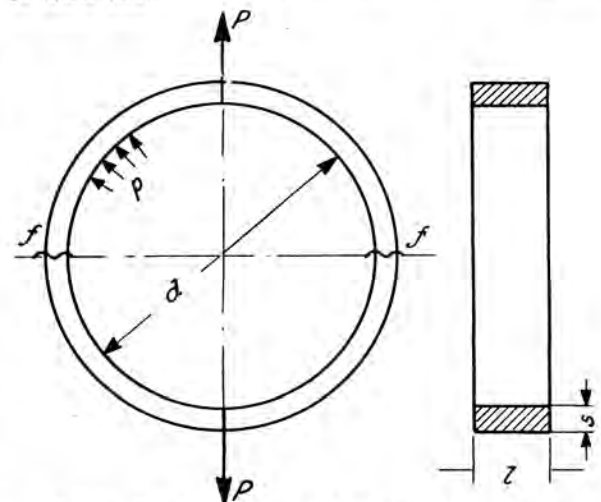


Abb. 9. Beanspruchung eines Rohres bei innerem Druck.

Voriges Jahr benutzte ich eine Benzol-Vergaslerlampe (Abb. 8), ähnlich einer Klempnerlampe. Diese Brennerart hatte wohl große Vorteile, konnte doch kein Brennstoff herauslaufen, und erlosch sofort die Flamme, wenn einmal ein Stoß oder ein härterer Schlag eintrat. Sie hatte aber auch große Nachteile. Ihr großes Gewicht, ihre lange Anheizzeit und nicht zuletzt der durch ihre konzentrierte Flamme hervorgerufene Verschleiß entschieden gegen sie.

Espiritusbrenner gewöhnlicher Bauart sind für Flugmodelle unbrauchbar, da in einer unnormalen Lage nur zu schnell Brennstoff herausläuft, der das Modell in Flammen setzt. Diese Brenner scheiden deshalb für unsere Zwecke ebenfalls aus.

Im Hartspiritus glaube ich den für kurzfristige Laufzeiten idealen Brennstoff gefunden zu haben. Auf einen Drahtrost, der mit Vertiefungen versehen ist, werden kleine Hartspiritusstückchen gelegt. Die gesamte Anordnung wiegt mit Heizstoff nur 40 g und wird an Leichtigkeit wohl kaum unterboten werden können. Es gibt ferner keinen Ruck oder gar Brandgefahr; denn die Spiritusstücke brennen mit gleichbleibender Flamme ab. Wir haben also das günstigste Heizungsmodell, unseren Kessel zu beheizen.

### Die Theorie des Kessels

Der Kessel hat die Aufgabe, Dampf zu erzeugen. Auch bei seiner Herstellung müssen wir einerseits auf allergeringstes Gewicht achten; andererseits muß er jedoch eine genügend hohe Festigkeit aufweisen, um den hohen Drücken widerstehen zu können. Um über die Druckverhältnisse in einem Rohr einen

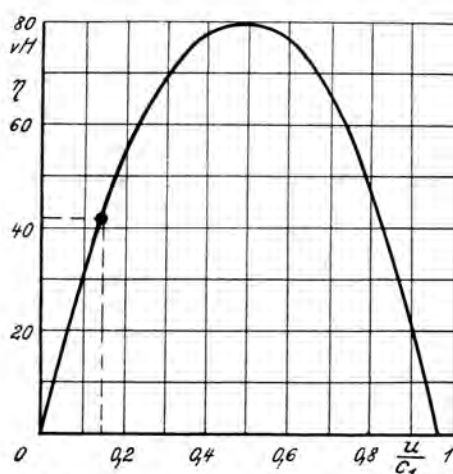


Abb. 10. Wirkungsgrad einer einstufigen Aktionsturbine.

genauen Einblick zu gewinnen, wollen wir uns einmal die Beanspruchungsverhältnisse näher ansehen.

Wir nehmen an, daß der in dem Rohr von der Länge  $l$  herrschende Druck  $p$  sich gleichmäßig auf die Wand verteilt (Abb. 9) und daß die dadurch erzeugte Kraft  $P$  das Rohr an den Querschnitten  $f$  zerreißen wolle. Da die auf einem Halbzylinder ausgeübte Kraft ungefähr gleich dem Druck auf ihre Projektion ist, erhalten wir

$$P = p \cdot d \cdot l.$$

Diese Kraft (in kg) verteilt sich auf die zwei Querschnitte  $f = s \cdot l$  und beansprucht jede Querschnittseinheit nach der bekannten Formel aus der Festigkeitslehre:

$$\text{Beanspruchung } \sigma \text{ (in kg/cm}^2\text{)} = \frac{P}{2f} = \frac{p \cdot d \cdot l}{2 \cdot s \cdot l} = \frac{p \cdot d}{2s}.$$

Dabei soll je nach Werkstoff  $\sigma \leq 400 \text{ kg/cm}^2$  sein.

Durch Umformen dieser Formel erhalten wir die Wandstärke in cm:

$$s = \frac{p \cdot d}{2 \cdot \sigma}.$$

Mit Rücksicht auf etwaige Ungenauigkeiten der Bearbeitung oder des Werkstoffes empfiehlt es sich jedoch, zu der so ermittelten Wandstärke einen Zuschlag von etwa 0,05 bis 0,1 mm hinzuzurechnen.

Die Beanspruchung soll je nach Material  $k_z \leq 200$  bis  $400 \text{ kg/cm}^2$  gewählt werden.

Wir sehen, daß die Länge  $l$  des Rohrstückes keine Rolle spielt. Die Böden selbst können so stark sein wie die übrige Wand. Ihre Beanspruchung ist dann noch niedriger als die der Wand. Wegen der hohen Beanspruchung der Rohre, die nötig ist, um geringes Gewicht zu erzielen, lassen sich nur allerbeste, nahtlos gezogene Rohre verwenden.

Der Kessel muß jedoch noch eine andere Bedingung erfüllen.

Um eine bestimmte Leistung zu erzielen, benötigen wir eine gewisse Menge Dampf, die natürlich auch in einem bestimmten

Verhältnis zur Kesseloberfläche steht. Man rechnet hier bei Spiritusheizung etwa  $30 \text{ kg Dampf je Quadratmeter in der Stunde}$ .

### Berechnung und Bau der Flugmodell dampfturbine

Mit vorstehenden Betrachtungen haben wir die theoretischen Grundlagen für die Berechnung einer Dampfturbine für Flugmodelle erhalten. Die endgültige Berechnung kann jedoch erst dann erfolgen, wenn wir einige zahlenmäßige Begrenzungen festgelegt haben.

Zunächst soll das Leistungsgewicht von  $3 \text{ kg/PS}$  nicht überschritten werden. Wir nehmen diese Begrenzung des Leistungsgewichtes vor, um das Verhältnis zwischen Motor- und Zellengewicht in tragbaren Grenzen zu halten. Für unsere Flugmodellturbine, für die wir eine Leistung von etwa  $\frac{1}{4} \text{ PS}$  gewählt haben, ergibt sich also ein Höchstgewicht von  $\sim 750 \text{ g}$ .

Weiterhin nehmen wir den Frischdampf mit  $11 \text{ at}$  Überdruck bei einer Temperatur von  $250^\circ \text{ C}$  an. Da wir mit Auspuffbetrieb arbeiten, können wir den Enddruck wegen der Austrittswiderstände am Gehäuse mit  $p_2 = 1,2 \text{ at}$  absolutem Druck ( $= 0,2 \text{ atü}$ ) annehmen. Der Wirkungsgrad der Turbine wird mit  $\eta = 0,25$  angenommen (eine Annahme, die ich später noch eingehend begründen werde). Damit haben wir alle wichtigen Faktoren beisammen und können mit der Berechnung beginnen:

Verlangte Leistung:  $N_e = 0,25 \text{ PS}$ ,

Wirkungsgrad:  $\eta = 0,25$ ,

Frischdampfdruck:  $p_1 = 11 \text{ atü} = 12 \text{ ata}$ ,

Frischdampfdrucktemperatur:  $t_1 = 250^\circ \text{ C} = 523^\circ$  absolute Temperatur,

Auspuffdruck:  $p_2 = 0,2 \text{ atü} = 1,2 \text{ ata}$ ,

Auspufftemperatur:  $t_2 = 104,24^\circ \text{ C} = 377,24^\circ$  absolute Temperatur.

### Dampfmenge, -verbrauch und -geschwindigkeit.

Zuerst stellen wir das Wärmegefälle fest. Wir könnten es berechnen. Da diese Rechnung sehr schwierig und unverständlich werden würde, beschreiten wir einen anderen Weg. Aus dem sogenannten Mollier'schen  $p$ - $h$ -Diagramm, auf das im einzelnen hier nicht eingegangen werden soll, können wir das Wärmegefälle unmittelbar ablesen. In unserem Falle erhalten wir für das Gesamtwärmegefälle den Wert:

$$h_1 - i_0 = 703,5 - 604,5 = 99 \text{ kcal/kg}.$$

An diese Werte kann sich jeder halten, der selbst eine solche Tabelle nicht besitzt.

Aus dem so erhaltenen Wärmegefälle ergibt sich der wirkliche Dampfverbrauch je PS-Stunde:

$$D_e = \frac{632,3}{h_1 - i_0} = \frac{632,3}{99 \cdot 0,25} = 25,57 \text{ kg/PS/h}.$$

Die erforderliche Dampfmenge je Sekunde für eine bestimmte Leistung  $N_e$  beträgt nach der Formel

$$G_s = \frac{D_e \cdot N_e}{3600} = \frac{25,57 \cdot 0,25}{3600} = 0,001773 \text{ kg/s},$$

oder  $G_s = 1,773 \text{ g/s} \sim 1,8 \text{ g/s}$ .

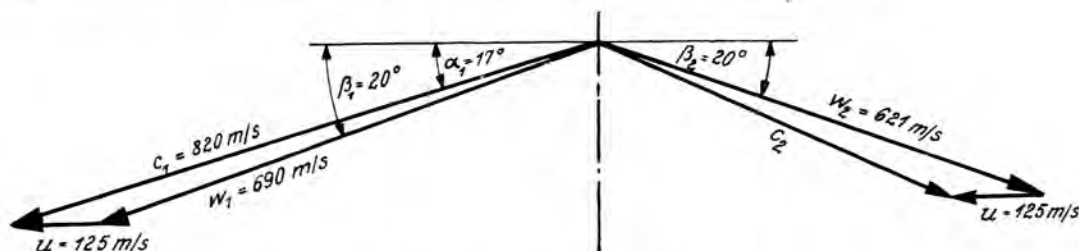


Abb. 11. Geschwindigkeitsdreiecke.

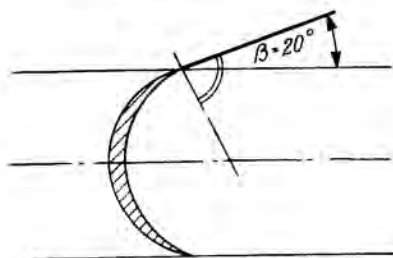


Abb. 12. Eintrittswinkel des Dampfes.

Nun gilt es, die Dampfgeschwindigkeit festzustellen. Aus der Formel

$$c_0 = 91,5 \sqrt{h_t} = 91,5 \sqrt{99} = 910 \text{ m/s}$$

erhalten wir die theoretische Ausströmungsgeschwindigkeit des Dampfes aus der Düse.

Für die praktisch erreichbare Geschwindigkeit ergibt sich (siehe unter Düsen!):

$$c_1 = \varphi \cdot c_0 = 0,9 \cdot 910 = 820 \text{ m/s.}$$

#### Das Laufrad.

Mit der Geschwindigkeit  $c_1$  wäre nun eigentlich auch die Umfangsgeschwindigkeit  $u$  festgelegt, und zwar soll das Verhältnis  $\frac{u}{c_1} \sim 0,4$  bis  $0,5$  betragen, um einen guten Wirkungsgrad zu sichern. Das ergäbe jedoch eine Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades von über 300 m/s. Aber hier gibt es, durch die Materialfestigkeit bedingt, eine obere Grenze; denn die Spannung  $\sigma_u$  nimmt mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sehr schnell zu. Dies läßt sich nach der Formel für die Fliehkraft:

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot r_u$$

veranschaulichen. Für praktische Zwecke nachstehend einige Näherungswerte für Stahl:

bei $u = 50 \text{ m/s}$ ist $\sigma_u = 200 \text{ kg/cm}^2$ ,
" $u = 100 \text{ m/s}$ ist $\sigma_u = 800 \text{ kg/cm}^2$ ,
" $u = 150 \text{ m/s}$ ist $\sigma_u = 1800 \text{ kg/cm}^2$ ,
" $u = 200 \text{ m/s}$ ist $\sigma_u = 3200 \text{ kg/cm}^2$ .

Aus dieser Tabelle ersehen wir, daß bei einer Beanspruchung des Materials von  $\sigma_u = 1800 \text{ kg/cm}^2$  höchstens eine Umfangsgeschwindigkeit von 150 m/s zulässig ist.

Wir wählen deshalb ein Laufrad mit 60 mm Durchmesser aus Stahl und lassen es im Betrieb mit  $u = \text{etwa } 40\,000 \text{ U/min}$  laufen. Durch ein entsprechendes Getriebe wird dann diese hohe Drehzahl im Verhältnis 1:12 auf etwa 3300 U/min herabgesetzt. Die Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades beträgt dann:

$$u = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,06 \cdot 40\,000}{60} = 125,5 \text{ m/s.}$$

Diese Geschwindigkeit ist vollaus zulässig, und man hat, wenn die Turbine unbelastet durchgehen sollte, noch genügend Sicherheit, um nicht gleich ein Zerreißen des Laufrades befürchten zu müssen. Auch sind die Wirbel- und Ventilationsverluste bei dieser geringeren Umfangsgeschwindigkeit erheblich kleiner. Diese Vorteile werden uns natürlich nicht geschenkt. Wir verzichten dadurch auf den besten erreichbaren Wirkungsgrad; denn das

Verhältnis  $\frac{u}{c_1}$  beträgt jetzt nur noch:

$$\frac{u}{c_1} = \frac{125,5}{820} = 0,153 \text{ (statt } 0,4 \text{ bis } 0,5).$$

Jetzt wissen wir, warum nur 25 vH als Gesamtwirkungsgrad gewählt wurden, beträgt doch der Wirkungsgrad am Radumfang  $\eta_u$  nur 41 vH (Abb. 10). Zieht man noch die Düsen-, Schaufelreibungs- und Getriebeverluste in Betracht, so erhält man ( $\eta_g = \text{Getriebewirkungsgrad}$ ):

$$\eta = \eta_u \cdot \varphi \cdot \eta_g = 0,41 \cdot 0,9 \cdot 0,81 = 0,299.$$

(Die Radreibungs-, Ventilations- und Spaltverluste sind wegen ihrer Kleinheit nicht berücksichtigt.) Wir sehen daraus, daß unsere eingangs aufgestellte Annahme mit  $\eta = 0,25$  durchaus berechtigt war.

Wir haben die Umfangsgeschwindigkeit mit  $u = 125,5 \text{ m/s}$  festgelegt. Die absolute Dampfgeschwindigkeit  $c_1 = 820 \text{ m/s}$  ist auch bekannt. Wir müssen also noch den Düsenwinkel  $\alpha_1$  festlegen. Wir wählen ihn mit  $\alpha = 17^\circ$ . Aus diesen Angaben können wir die relative Geschwindigkeit  $w_1$  errechnen. Besser, und vor allem einfacher, finden wir sie jedoch auf graphischem Wege mit dem Geschwindigkeitsdreieck. Wir gehen wie folgt vor (Abb. 11): Zuerst legen wir den Maßstab fest, z. B.  $100 \text{ m/s} = 10 \text{ mm}$  (je größer natürlich, um so genauer wird das Ergebnis). Dann tragen wir die absolute Geschwindigkeit  $c_1$  unter dem Winkel  $\alpha_1$  auf und zeichnen die Umfangsgeschwindigkeit  $u$  ein. Durch Verbinden des Endpunktes von  $u$  mit dem Scheitel des Winkels  $\alpha_1$  erhalten wir die Richtung und Größe der relativen Geschwindigkeit  $w_1 = 690 \text{ m/s}$ . Der durch die Verbindung vervollständigte Winkel  $\beta_1 = 20^\circ$  ist von großer Bedeutung; denn er gibt die Richtung an, in welcher der Dampf auf das rotierende Laufrad auftrifft. Um Schaufelstöße zu vermeiden, muß also die Schaufel vorne den gleichen Winkel  $\beta_1$  aufweisen (Abb. 12).

Für den Austritt des Dampfes aus den Schaufeln kann man das gleiche Geschwindigkeitsdreieck zeichnen (Abb. 11). Die Umfangsgeschwindigkeit  $u$  bleibt gleich, während  $w_1$  sich auf

$$w_2 = \eta \cdot w_1 = 0,9 \cdot 690 = 621 \text{ m/s}$$

durch Wirbelverluste verringert, wobei  $\eta \sim 0,9$  ist. Man erhält so die absolute Austrittsgeschwindigkeit  $c_2$  des Dampfes und ihre Richtung.

Wir haben jetzt die Schaufelform (Abb. 13) ermittelt, die durch die Ein- und Austrittswinkel gegeben ist, und wollen nun die Herstellungsmöglichkeiten untersuchen. Zunächst läge es nahe, die Schaufeln einzulöten. Infolge der im Betrieb auftretenden hohen Temperaturen ist es jedoch nicht möglich, Weichlot zu verwenden. Es müßte daher zum Hartlot oder – noch besser – zum Silberlot gegriffen werden. Da es aber nicht leicht, ja fast unmöglich ist, auf diese Art ein einwandfreies Schaufelrad zu erhalten, zog ich eine schwierigere, aber dafür um so genauere Art der Herstellung vor: Fräsen der Schaufeln aus dem Vollen.

#### Die Düsen.

Wir kommen nun zu den Düsen. Wir wissen bereits, daß eine bestimmte Menge Dampf nötig ist, um die gewünschte Leistung der Turbine zu erreichen. Es ist nun Aufgabe der Berechnung, die verschiedenen Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Es bedeuten:

a) beim engsten Querschnitt der Düse:

Druck . . . . .  $p_1 = 11 \text{ atü} = 12 \text{ ata}$ ,

Temperatur . . . . .  $t_1 = 250^\circ \text{ C}$ ,

Absolute Temperatur  $T_1 = 523^\circ$ ;

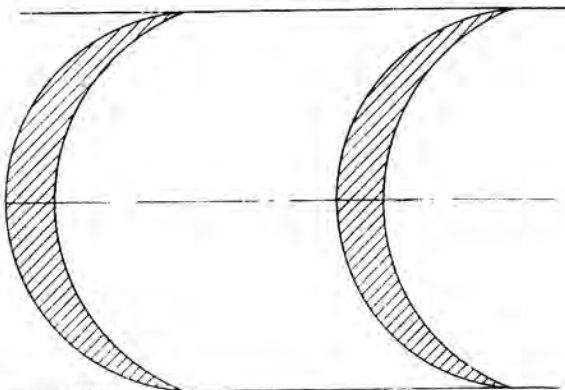


Abb. 13. Schaufelentwurf (10 mal vergrößert).





Abb. 14. Kessel.

h) beim Austrittsquerschnitt:

$$\begin{aligned} \text{Druck} & \dots \dots \dots p_2 = 0,2 \text{ atü} = 1,2 \text{ ata}, \\ \text{Temperatur} & \dots \dots \dots t_2 = 104,24^\circ \text{ C}, \\ \text{Absolute Temperatur } T_2 & = 377,24^\circ \text{ C}. \end{aligned}$$

Wir berechnen zunächst für beide Fälle das Volumen, und zwar bei überhitztem Dampf:

$$\begin{aligned} v_{\min} &= \frac{R \cdot T_1}{p_1} - C = \frac{0,0047 \cdot 523}{12} - 0,016 = 0,189 \text{ m}^3/\text{kg}, \\ v_{\max} &= \frac{R \cdot T_2}{p_2} - C = \frac{0,0047 \cdot 377,24}{1,2} - 0,016 = 1,462 \text{ m}^3/\text{kg}, \end{aligned}$$

wobei  $R = 0,0047$ ,  $C = 0,016$  und  $p$  = absoluter Druck ist.

Mit Hilfe der so gefundenen Werte lassen sich dann die Querschnitte berechnen, und zwar beträgt der:

a) engste Querschnitt:

$$f_{\min} = \frac{G_s}{211 \sqrt{\frac{p_1}{v_{\min}}}} = \frac{0,0018}{211 \sqrt{\frac{12}{0,189}}} = 0,00000107 \text{ m}^2 = 1,07 \text{ mm}^2,$$

b) weiteste Querschnitt:

$$f_{\max} = \frac{G_s \cdot v_{\max}}{c_1} = \frac{0,0018 \cdot 1,462}{820} = 0,00000321 \text{ m}^2 = 3,21 \text{ mm}^2.$$

Da wir aber zwei Düsen anordnen, erhält jede den halben Querschnitt, also:

$$f_{\min} = 0,535 \text{ mm}^2 \text{ mit } \sim 0,85 \text{ mm } \varnothing$$

$$f_{\max} = 1,605 \text{ mm}^2 \text{ mit } \sim 1,4 \text{ mm } \varnothing.$$

Als Düsenlänge  $l$  erhalten wir bei einem Keilwinkel von  $\alpha = 10^\circ$ :

$$l = \frac{c_{\max} - d_{\min}}{2 \cdot \lg \frac{c}{d}} = \frac{1,4 - 0,85}{2 \lg 5^\circ} = 3,26 \text{ mm}.$$

Damit sind für die Turbine selbst alle wichtigen Teile berechnet. Bevor wir jedoch mit ihrer Konstruktion beginnen, sei noch die Dampfkesselberechnung durchgeführt.

### Der Dampfkessel.

Wie sich aus der Berechnung ergibt, sind ungefähr 1,8 g Dampf je Sekunde erforderlich, um die gewünschte Leistung von 0,25 PS zu erhalten. Wir können ferner bei Spiritusheizung mit ungefähr 30 kg Dampf in der Stunde je Quadratmeter rechnen. Umgerechnet ergibt dies: 0,000833 g/cm<sup>2</sup>s. Um also 1,8 g Dampf in der Sekunde zu erhalten, benötigen wir

$$\frac{1,8}{0,000833} = 2160 \text{ cm}^2 \text{ Kesseloberfläche.}$$

Weiterhin wollen wir den Kesselinhalt so bemessen, daß bei Auspuffbetrieb mit einer Laufdauer von ungefähr zwei bis drei Minuten zu rechnen ist. Da wir in der Minute 1,8 · 60 = 108 g Dampf benötigen, muß der Kesselinhalt etwa 200 bis 300 cm<sup>3</sup> betragen. Diese Erfordernisse erfüllt am besten der Wasserkocherkessel (Abb. 14). Die Nöhre und Trommeln sind nach der (im theoretischen Abschnitt über das Weilen der Turbine) für die Wandstärke  $s$  (in cm) angegebenen Formel

$$s = \frac{p \cdot d}{2 k_2}$$

zu berechnen. Bei den kleinen Durchmessern ergeben sich dabei erstaunlich dünne Wände. Aber nur so ist es möglich, einen derartigen Kessel so leicht zu bauen. Mein Kessel wiegt z. B. nur 345 g bei einer Oberfläche von rund 2000 cm<sup>2</sup>. Um genügend Sicherheit zu erhalten, nehmen wir einen Berechnungsdruck von 20 atü und eine Beanspruchung von nicht über 300 kg/cm<sup>2</sup> an.

Bei der Werkstoffauswahl entschied ich mich für Platinin, eine Kupfer-Nickellegierung mit etwa 30 vH Nickelgehalt, die sich durch äußerst hohe Wärmefestigkeit und Beständigkeit auszeichnet. Die Lötungen werden am besten mit Silberlot ausgeführt. Der kleine Mehrpreis (das Lot kostet ungefähr 1,50 RM) macht sich durch die größere Sicherheit der Lötung reichlich bezahlt; denn die Lötstellen müssen vor allem dem Druck und der Erwärmung standhalten. Die praktische Ausführung zeigt am besten die Abb. 14. Ich möchte hierzu noch bemerken, daß die einzelnen Nöhrrreihen auf Lute stehen, um eine gute Ausnutzung der Rauchgase zu gewährleisten.

### Das Turbinengehäuse.

Nun zur Konstruktion der Turbine. Das Gehäuse besteht aus drei Teilen (Abb. 15):

1. dem Boden a mit den eingeschraubten Düsen,
2. dem Hauptteil b und
3. dem Deckel c mit den Luftschraubenlagern.

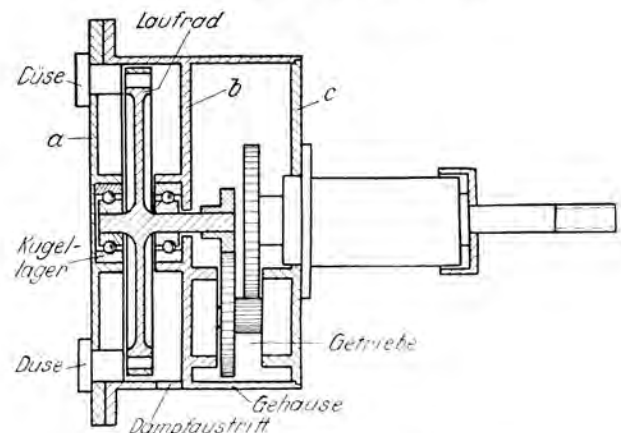


Abb. 15. Schnitt durch die Turbine.

In dem linken Teil läuft das Laufrad, das über ein zweiteiliges Getriebe (1 : 2 und 1 : 6, insgesamt also 1 : 12) die Luftschraubenwelle antreibt. Die Lagerung geschieht ausschließlich durch Kugellager. Das Laufrad ist mit seiner Welle aus einem Stück Stahl gedreht (Abb. 16). Die Schaufeln sind genau nach dem Entwurf eingefräst. Auf das Laufrad ist ein 1 mm starker Stahlring warm aufgezogen. Zum Schutz gegen Rost ist das gesamte Laufrad gut verdreht.

Das Gesamtgewicht der Turbine beträgt ohne Luftschraube 310 g, das Gewicht der ganzen Anlage (Turbine, Kessel und Rost, ohne Brennstoff und Wasser) 675 g.

Wir haben damit die selbstgestellte Aufgabe erfüllt, eine Turbinenanlage zu konstruieren, deren Leistungsgewicht bei einer Leistung von 0,25 PS 3 kg/PS, also 750 g erheblich unterschreitet und selbst mit Brennstoff und Wasser nur unwesentlich darüber hinausgeht. Nur zielbewusste, folgerichtige Arbeit, die auf klarer Kenntnis der physikalischen Grundlagen aufbaut, kann ein solches Ziel erreichen. Genaue Messungen der Leistung haben eine ziemlich gute Übereinstimmung der errechneten mit den praktisch erreichten Werten ergeben. Es ist also trotz vieler Anweisung möglich, eine derartige Anlage genau genug zu berechnen.

Ich veröffentliche diese Berechnungen gerade deshalb, weil ich weiß, daß viele begeisterte Bastler ohne Vorkenntnisse allzuleicht Arbeit und Geld umsonst opfern. Um Fehlschläge zu vermeiden, heißt es: erst rechnen, dann konstruieren und bauen. Ich hoffe, daß sich bald recht viele Modellflieger mit dem überaus lehrreichen Problem der Dampfturbine als Flugmodellantrieb beschäftigen, damit die unvermeidlichen Kinderkrankheiten dieses Motors möglichst schnell überwunden werden.

### Das Flugwert

Abschließend noch einige Angaben über das Flugwert selbst: Die Spannweite beträgt 2,50 m, das Gewicht 1940 g,

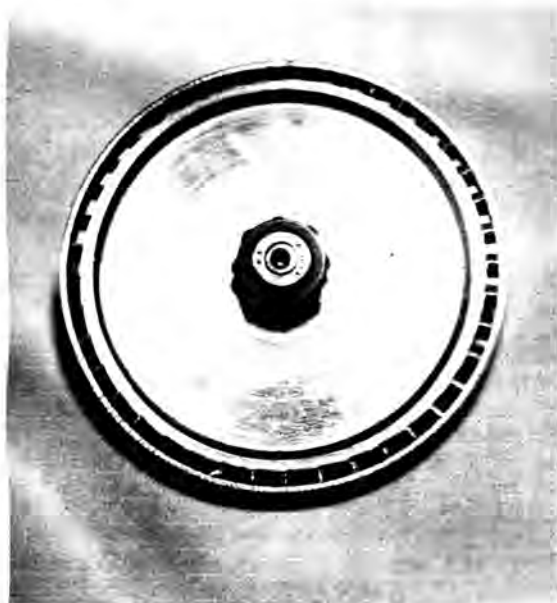


Abb. 16. Laufrad.

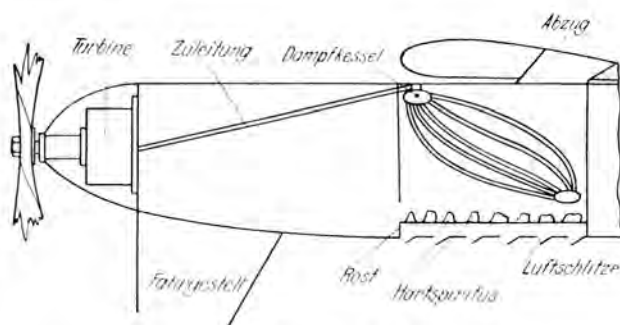


Abb. 17. Schnitt durch den Rumpf.

die Flächenbelastung 28 g/dm<sup>2</sup>. Die Luftschraube besitzt einen Durchmesser von 500 mm mit einer Steigung von 350 mm.

Wie schon anfangs erwähnt, fällt der Kesselschwerpunkt mit dem Modellschwerpunkt zusammen (Abb. 17). Infolgedessen bleibt der Schwerpunkt trotz verschiedener Kesselfüllung an der gleichen Stelle. Unter dem Kessel befindet sich dann im Abstand von etwa 20 mm der eingangs erwähnte Rost. Darunter sind in der Verkleidung Schlitze angebracht, um der Frischluft Zutritt zum Verbrennungsraum zu gewähren. Über dem Kesselsystem befindet sich eine Öffnung, die am hinteren Teil des Flügelprofils nach außen mündet. Durch den am oberen Teil des Profils entstehenden Sog (durch Flugwind erzeugt) wird ein genügend starkes Abfließen der Verbrennungsgase erreicht.

Bei den Flügen während des Reichsmodell-Wettbewerbes in Berkenberge fiel vor allem die ruhige Fluglage des Modells auf. Es ist dies nicht zuletzt auf die Kreiselwirkung des hochtourigen Laufrades zurückzuführen, ein Umstand, der das Modell bei einem anfänglich unruhigen Fluge in kurzer Zeit wieder wie ein Brett in die Luft legte.

### Die ersten Flüge

Leider hatte das Modell bekanntlich ein wenig Pech. Beim ersten Flug brach nach ungefähr 100 s Steigflug in etwa 80 m Höhe ein Sicherungsstift der Luftschraube, wodurch diese sich löste und zur Erde fiel. Die Turbine, die sonst nahezu lautlos flog, ging, nun unbelastet, sofort auf Touren und gab dieses durch ein lautes Heulen kund. Ich schätzte die dabei erreichte Tourenzahl auf etwa 70 000 bis 80 000 U/min, das sind über 1000 U/s, eine fast unvorstellbare Drehzahl. Natürlich stiegen hierbei auch die Fliehkräfte gewaltig, und ich erwartete, hilflos am Boden stehend, jede Sekunde den Bruch. Aber das Laufrad hielt dank seiner sorgfältigen Konstruktion durch, und das Modell landete nach einem Fluge von 188 s glatt.

Wohl war das Laufrad heil geblieben, aber ein Zahnrad hatte einen Zahn eingebüßt. Erst am nächsten Tag konnte ich nach Einsetzen eines neuen Zahnrades das Modell erneut starten. Wiederum zeigte es einen schönen Flug, suchte sich dann aber als Landeplatz ein „Grunau-Baby 2“ aus und verbog sich die Luftschraubenwelle. Nun war es mit dem Fliegen aus. Das Flugmodell hatte aber seine Lufttüchtigkeit einwandfrei bewiesen und einem Konkurrenten des Benzinmotors den Weg in die Praxis gebahnt. Damit hat sie aber auch der strengen, aber berechtigten Forderung Otto Lilienthals standgehalten, der einmal sagte: „Eine Idee ist nichts wert, der Bau eines Flugzeuges nur wenig, alles aber der Flug!“

Bilder (2): Scholl

**Druckfehlerberichtigung:** Der Verfasser des im Novemberheft veröffentlichten Aufsatzes „Jede Rumpfform in der Stäbchenbauweise“ trägt den Namen Elais Adalbert. Bei der Gelegenheit der Namensberichtigung möchte die Schriftleitung an alle Mitarbeiter die Bitte richten, alle Beiträge für den „Modellflug“ möglichst in Schreibmaschinenschrift einzureichen.

**Besondere Mitteilung:** Nach Abschluß verschiedener Vorbereitungsarbeiten ist die Schriftleitung nunmehr in der Lage, den Lesern mitzuteilen, daß mit dem Januarheft des Jahrganges 1939 des „Modellflug“ eine sich über eine Vielzahl von Heften erstreckende Veröffentlichung geprüfter Tragflügelprofile beginnen wird. Ein von vielen Seiten geäußelter Wunsch geht damit in Erfüllung. Die Schriftleitung.

## Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 35, Großadmiral-Prinz-Heinrich-Str. 1 u. 3. Fernsprecher: 22 91 91

### Modellflugtechnische Neuerungen aus ausländischen Zeitschriften

Zusammengestellt von der Abt. „Modellflug“ des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

#### Klappflustschrauben in Amerika.

In den nebenstehenden, nach Angaben eines Aufsatzes in der Zeitschrift „Model-Airplane-News“, Septemberheft 1938, hergestellten Zeichnungen sind der Aufbau und die Wirkungsweise von Klappflustschrauben dargestellt, wie sie in Amerika häufig verwendet werden.

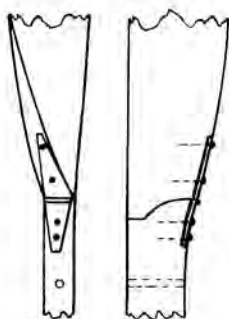


Abb. 1.

Abb. 1 zeigt eine sehr einfache Anordnung. Die Luftschraube wird, wie aus der Zeichnung ersichtlich, auf beiden Seiten der Nabe durchgeschnitten. Blatt und Nabe werden durch ein Scharnier aus Dural- oder Messingblech zusammengehalten. Das Befestigen der Scharniere erfolgt durch Drahtstifte.

Bei Abb. 2 sind die Schraubenblätter ebenfalls durch feine Scharniere mit der Nabe verbunden, nur mit dem Unterschied, daß die Scharniere nicht eingelassen, sondern nur rückseitig aufgesetzt sind. Ein weiterer Unterschied zur Luftschraube der Abb. 1 besteht darin, daß am vorderen Ende der Achse eine

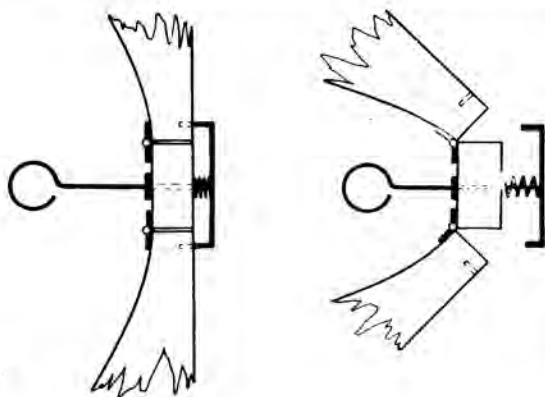


Abb. 2.

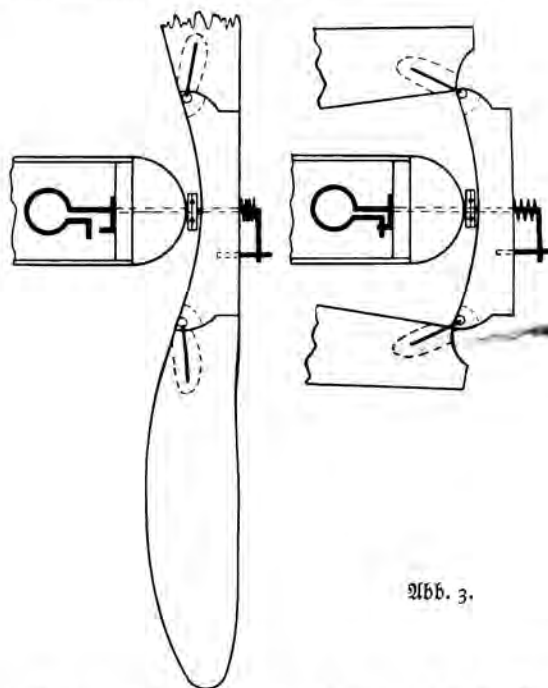
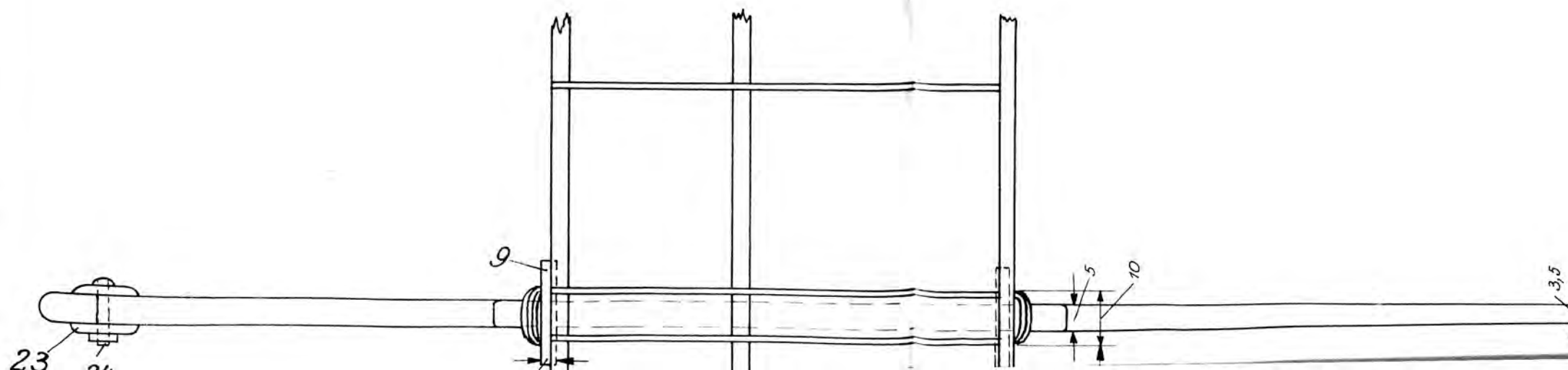
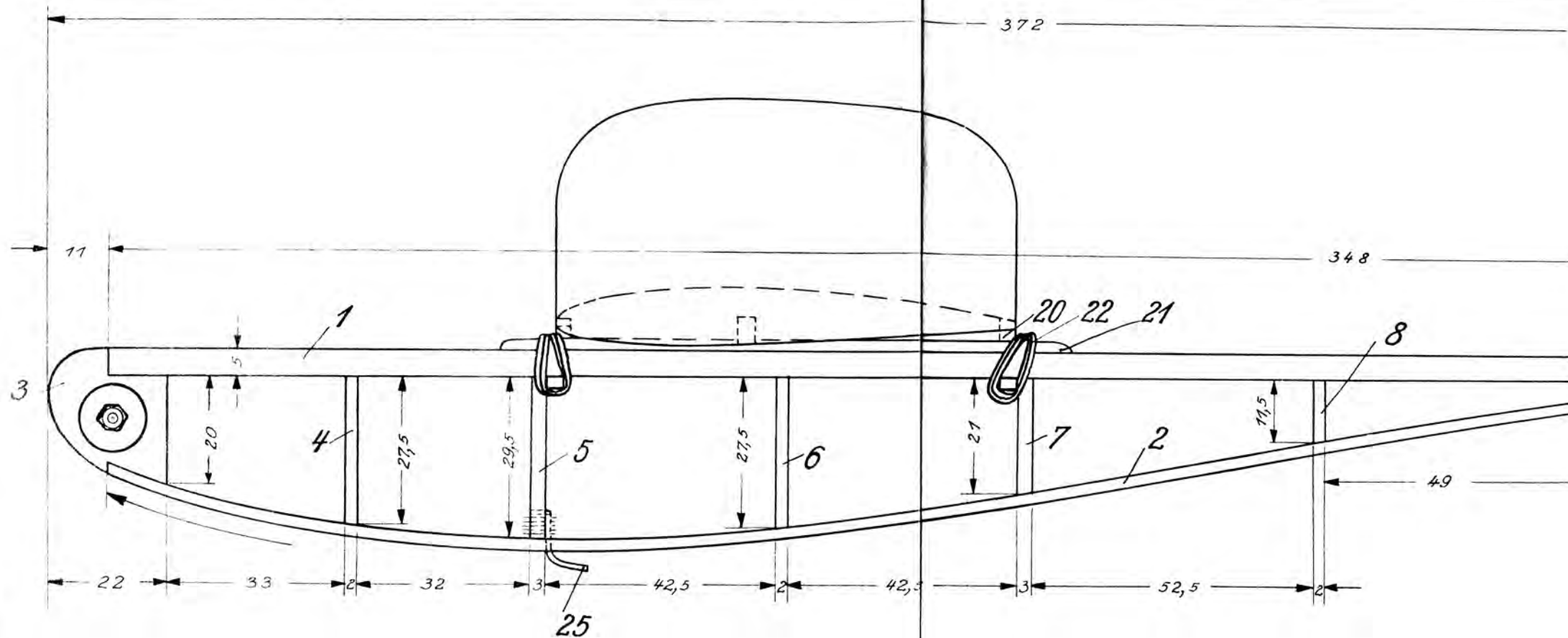


Abb. 3.

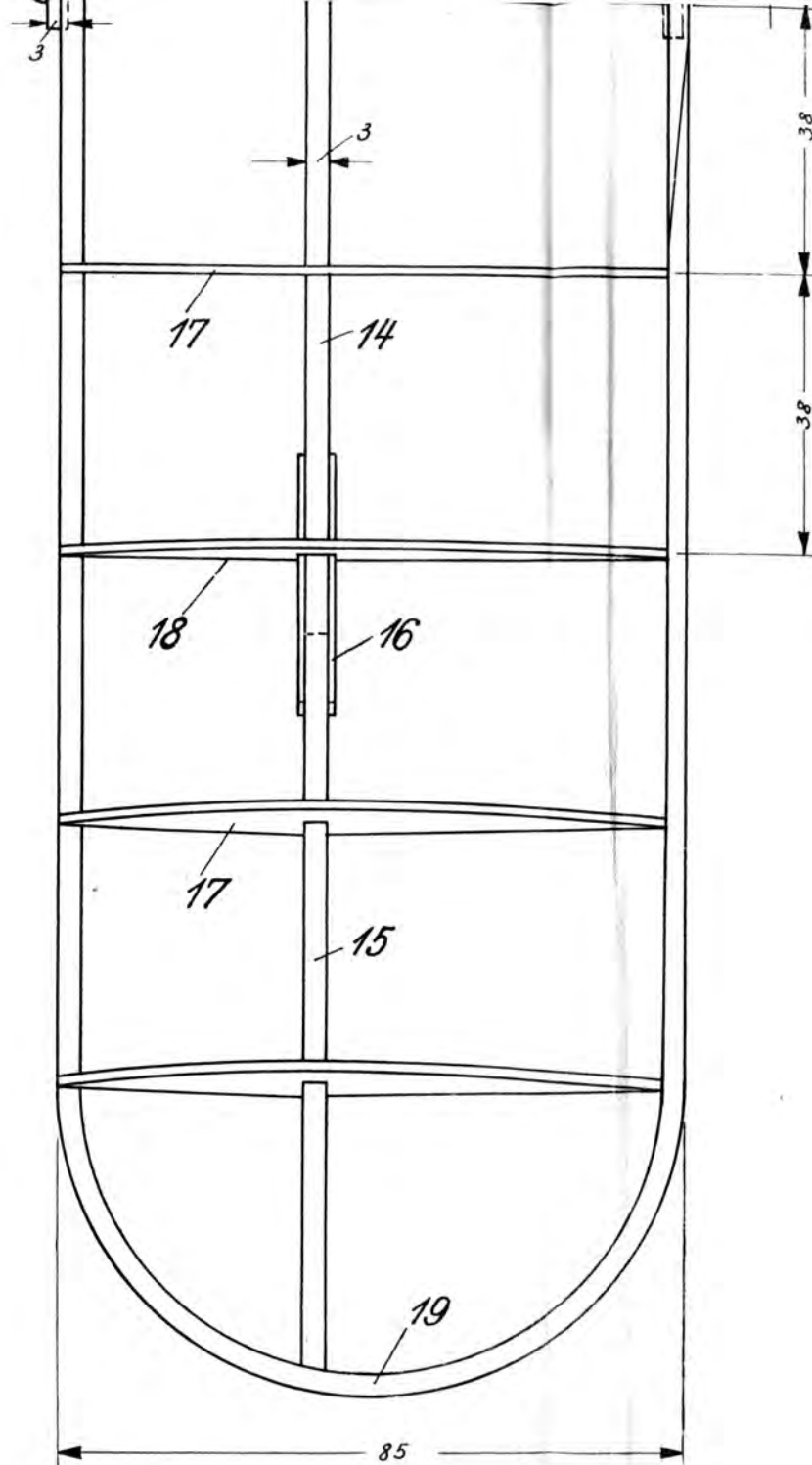
breite Gabel angelötet ist, deren nach hinten stehende Zinken in hierfür vorgesehene Löcher greifen. Die Luftschraubenblätter erhalten somit bei Kraftflugstellung einen festeren Sitz. Nach Ablauf des Gumminotors drückt eine zwischen Luftschraube und Gabel sitzende Spiralfeder die Nabe nach vorn. Die Gabel gibt die Schraubenblätter frei, die sich dann sofort nach hinten umlegen.

Bei der Luftschraube der Abb. 3 sind keine Scharniere verwendet worden. Durch ein Röhrchen, das unmittelbar neben dem Schnitt in die Luftschraube eingelassen (geleimt) ist, wird ein Stahl Draht geführt, dessen überstehende Enden rechtwinklig abgebogen und durch eine Leimhaut mit dem Schraubenblatt verbunden werden. Auch hier liegt zwischen der umgebogenen Nabe und der Luftschraube eine Spiralfeder, die die Nabe nach Ablauf des Gumminotors nach vorn drückt. Gleichzeitig stößt der hinter dem Numpfkopf liegende besonders gekrümmte Teil der Achse gegen einen Stift, der jede weitere Umdrehung verhindert. Die zurückgeklappten Schraubenblätter liegen damit horizontal am Numpf.

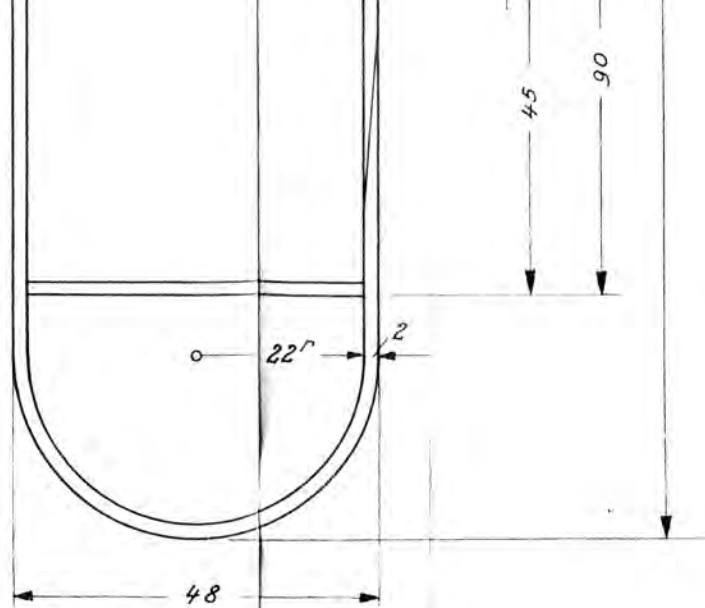




23 24

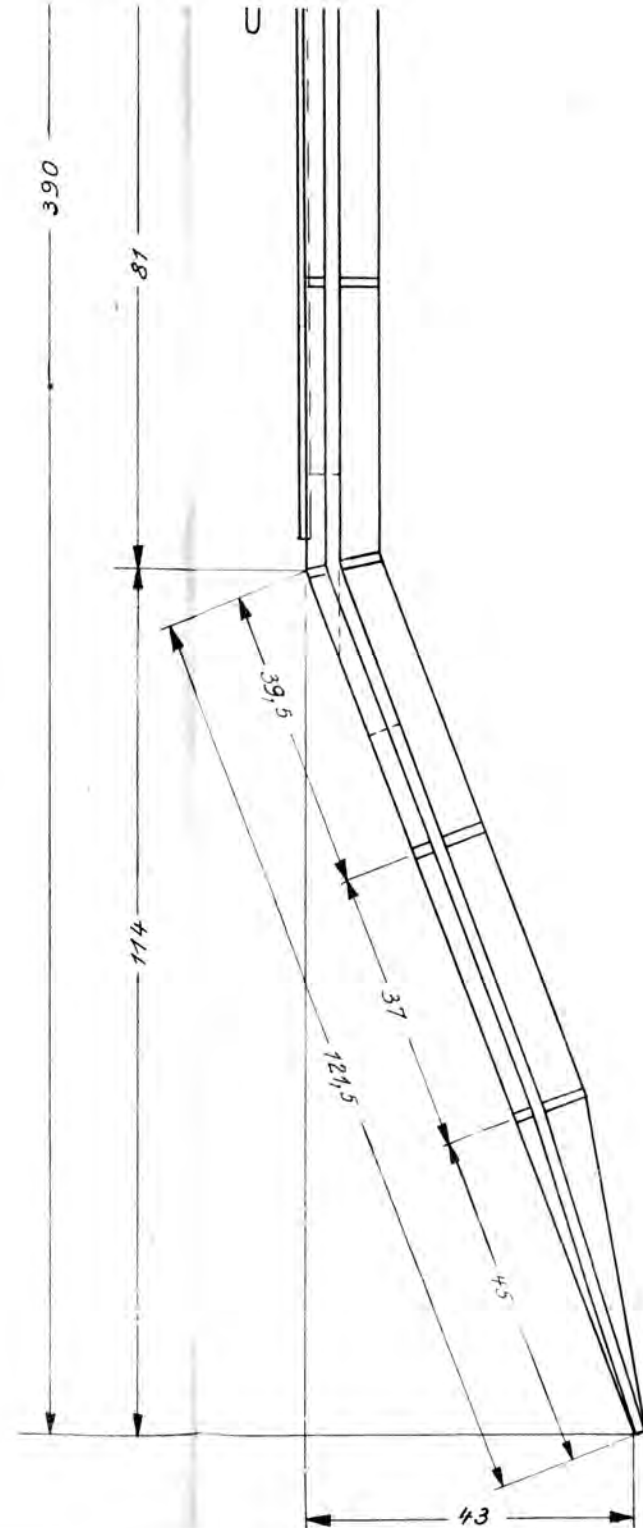


	Imprägnierung
	Bespannung
1	Hochstarthaken
1	Schraube mit Mutter
2	Trimmgewicht
2	Befestigung
1	Befestigungsleiste
2	Einstellwinkelklötzchen
1	Tragflügelumrandung
2	Rippe
8	"
4	Aufleimer
2	Holmendstücke
1	Holmmittelstück
2	Rippe
Stückzahl	Benennung

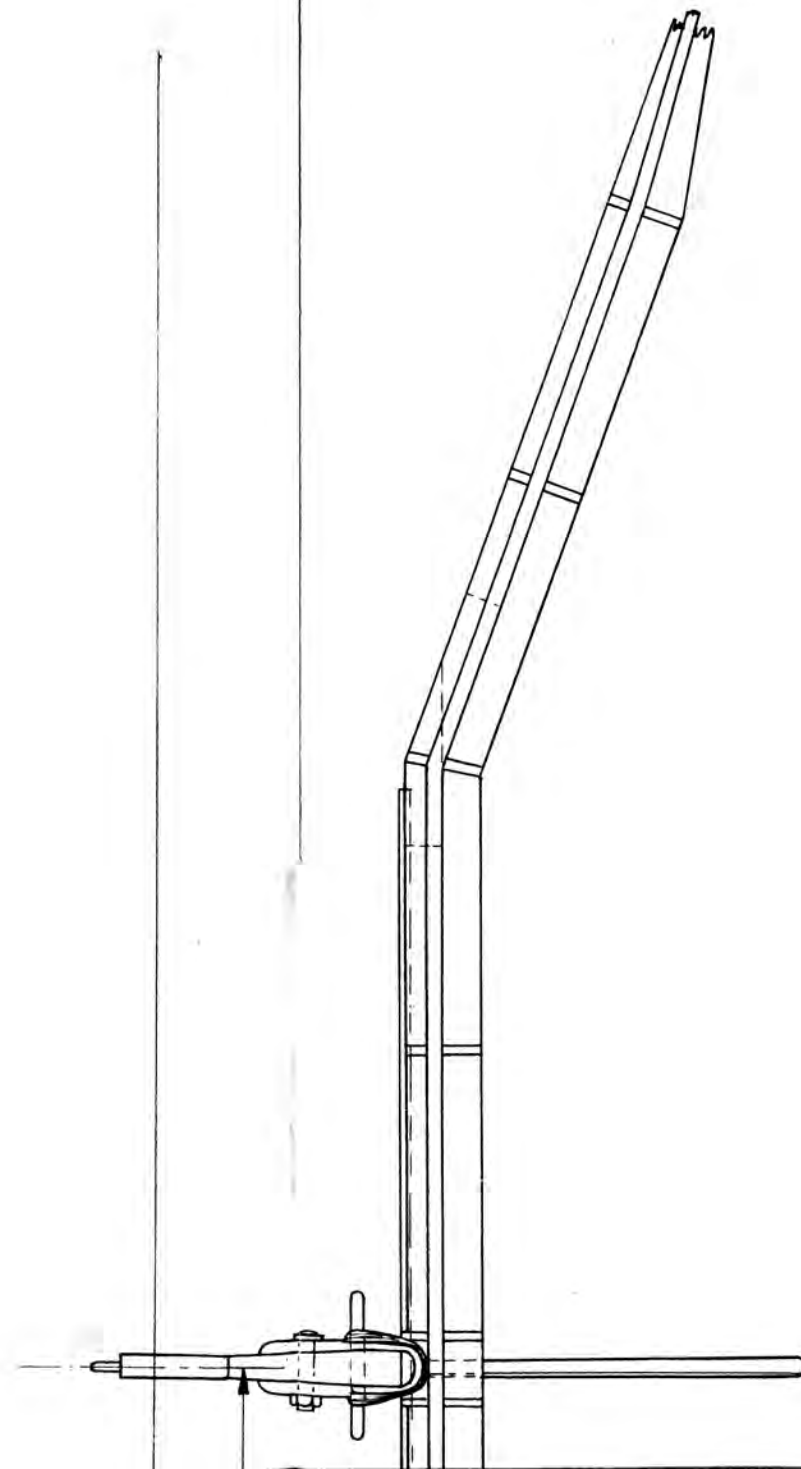
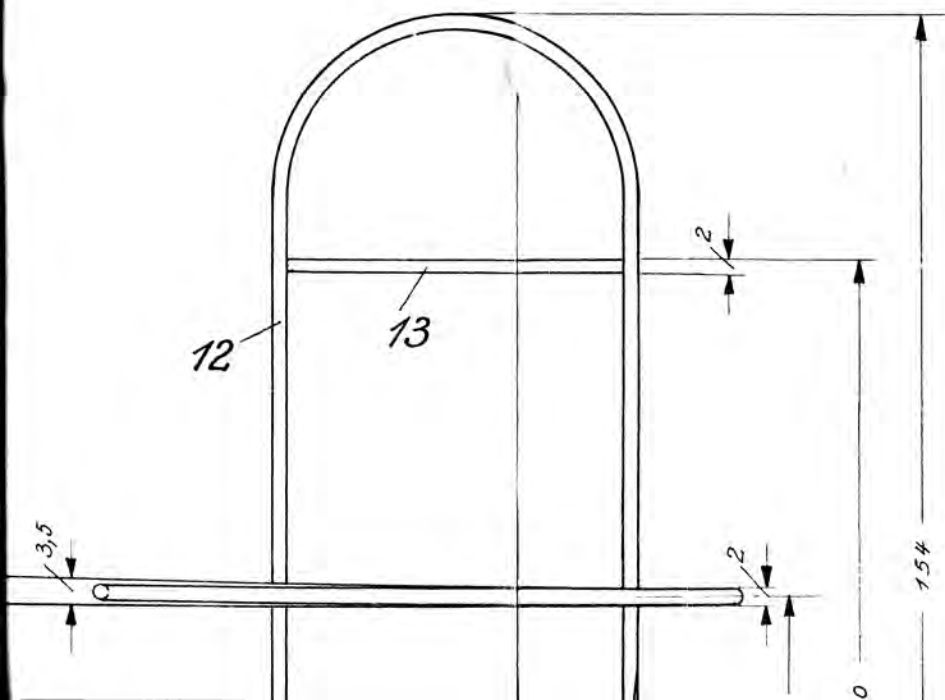
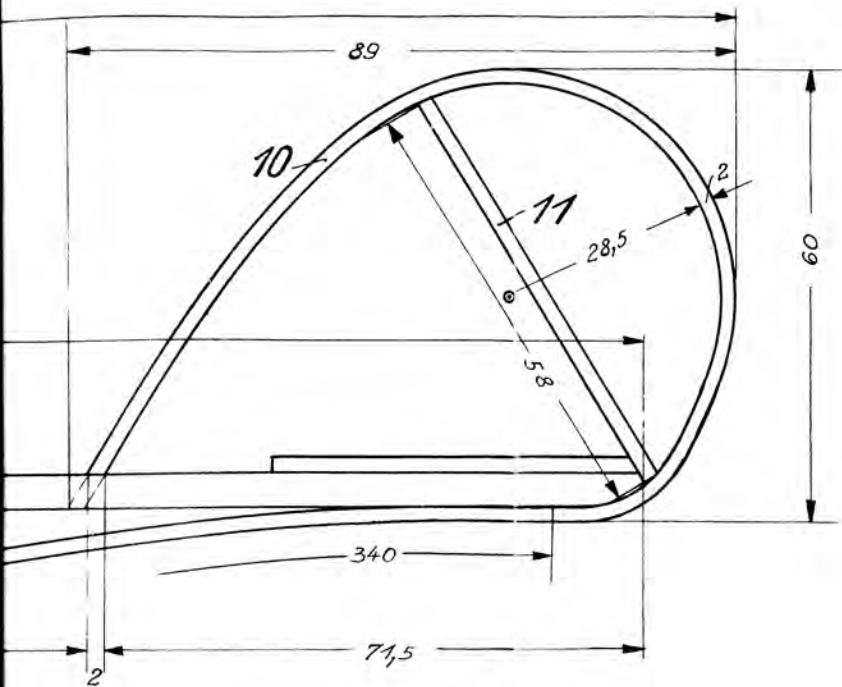


Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessung. in mm
25	Spannlack	100 g
	Besp.-Papier 125 g/m <sup>2</sup>	1 Bogen
24	Stahldraht	1 ∅ × 21
23	Metall	2-3 ∅ × 13
22	Blei	2 × 13 ∅
21	Gummi	1 □ 1 Ring
20	Kiefer	2 × 5 × 106
19	"	2 × 3 × 8
18	"	2 × 3 × 930
17	Sperrholz	1 × 11 × 82
16	"	1 × 11 × 82
15	"	1 × 9 × 35
14	Kiefer	3 × 5 × 117
13	"	3 × 5 × 190
12	"	2 □ × 44

1	Höhenleitwk.-Umrng.	12	Kiefer	2 □ 383
1	Diagonale	11	"	2 □ × 58
1	Seitenleitwk.-Umrng.	10	"	2 □ × 179
2	Befestigungsleiste	9	"	2 × 3 × 20
1	Rumpfsteg	8	"	2 □ × 12
1	"	7	"	3 × 5 × 21
1	"	6	"	2 □ × 28
1	"	5	"	3 × 5 × 30
1	"	4	"	2 □ × 28
1	Rumpfspitzenklotz	3	Kiefern-Sperrholz	5 × 22 × 25
1	Kielleiste	2	Kiefer	2 × 3 × 340
1	Rumpflängsholm	1	"	5 × 5 × 348
Stückzahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessung. in mm
Maßstab:	1:1	Segelflugmodell „Stift“	Von Günter Teßmer	







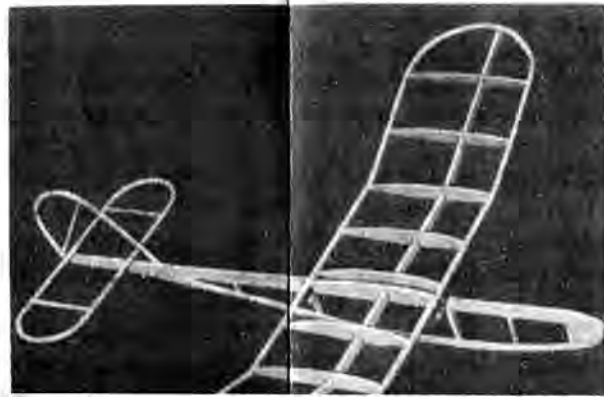
# Das Segelflugmodell „Stift“

Von Günter Tesmer, Berlin-Lankwitz

Viele Modellflieger sind der Meinung, daß die Größe eines Flugmodells einen bedeutenden Einfluß auf den Flug-erfolg bei Wettbewerben habe. Diese Meinung braucht, wie der Schüler Günter Tesmer der Lillenthal-Schule zu Berlin-Lankwitz mit seinem Segelflugmodell „Stift“, beweisen konnte, durchaus nicht zuzutreffen. Wohl wird der Gleitwinkel eines Flugzeuges nach der sogenannten „Kennzahl“ in hohem Maße durch die Flügelstiefe und die Flug-geschwindigkeit bestimmt — können wir doch mit einem Segelflugmodell bei bester Formgebung nie den flachen Gleit-winkel eines Hochleistungsseglflugzeuges erreichen — das gute Abschneiden eines Flugmodells bei Vergleichsflügen oder Modellflugwettbewerben hängt jedoch in erster Linie von den guten Flugeigenschaften, d. h. der richtigen Anwendung der Stabilitätsgesetze ab. Doch auch flugleistungsmäßig sind die Hände des Modellfliegers keineswegs gebunden. So läßt sich durch die Auswahl des geeigneten Tragflügelprofils auch der Gleitwinkel in bestimmten Grenzen wesentlich verbessern. Diese Tatsachen treffen für den Entwurf des Segelflugmodells „Stift“ zu. Seine Flugstabilität um alle drei Achsen kann wegen der weitgehenden Angleichung an die Formen des Segelflugmodells „Winkler-Junior“ die Beurteilung „sehr gut“ erhalten. Die gleiche Auszeichnung verdient trotz der Kleinheit des Flugmodells auch die Gleit-zahl. — Der Bau des Segelflugmodells „Stift“ setzt wegen verschiedener Holzbiegearbeiten ein gewisses Maß hand-werklicher Geschicklichkeit voraus. Dem fortgeschrittenen Modellflieger bietet sich eine ausgezeichnete Gelegenheit, seinem jüngeren Bruder mit dem nach dem Bauplan gefertigten Segelflugmodell „Stift“ eine große Weihnachtsgeschenke zu bereiten.

Die Schriftleitung

Auf dem Vorwettbewerb des Meinshausenfliegens<sup>1)</sup> 1938 hatte ich erstmalig Gelegenheit, mein Segelflug-modell „Stift“, das eine Spannweite von nur 400 mm be-  
sitzt, öffentlich zu starten (Abb. 1). Das kleine Modell zeigte trotz des windigen Wetters hervorragende Flug-eigenschaften und Flugleistungen. Es ist auch hochstart-fähig, wobei als Hochstartseil ein einfacher Zwirnsfaden mit einigen aneinandergehüpften Paketgummiringen be-nutzt werden kann. Besondere Erwähnung verdient die große Haltbarkeit des Flugmodells. Fehlstartungen, Flüge gegen eine Wand oder einen Baum bleiben auf die Festig-keit ohne Einfluß. Wegen all dieser Vorzüge hat mich die Schriftleitung dieser Zeitschrift gebeten, ihr den Bau-plan meines Flugmodells zur Veröffentlichung zur Ver-fügung zu stellen.



dieser Teile Kiefernleisten im Querschnitt von  $2 \times 2$  und  $2 \times 3$  mm (diese beim Tragflügel) benutzt. Das Biegen der Randbogen geschieht hierbei auf besondere Weise. Wir müssen uns eine Biegeschablone herstellen. Diese entsteht dadurch, daß wir für alle der genannten Umrandungen Unterlegzeichnungen anfertigen (zweckmäßig auf Trans-parentpapier), die wir auf eine ebene Brettunterlage, beim Tragflügel jedoch, wie später genauer beschrieben, auf eine regelrechte Helling heften. In die inneren Umrandungs-linien schlagen wir kleine Nägel im Abstand von etwa je 1 cm ein. Nachdem die Umrandungsleisten durch öfteres Befeuchten mit Wasser durchtränkt sind, erfolgt das Biegen durch einfaches Herumlegen um die von den Nägeln gebildete Schablone, wobei man zur Festhaltung der entstehenden Rundung von Schritt zu Schritt Nägel in die äußere Umrandungslinie schlägt.

Sollte es sich ereignen, daß die Leiste einmal einbricht, so schadet dies nichts. Wir setzen einfach gegen die ein-gebrochene Stelle von außen einen weiteren Nagel. Falls eine Leiste einen Riß in Faserrichtung erhält, wird dieser mit Leim gefüllt, worauf wir ebenfalls von außen einen den Riß zusammendrückenden Nagel in die Brettunterlage schlagen. Nach einer etwa zehnstündigen Trockenzeit können die Umrandungsleisten aus der Nagelschablone entfernt und weiter bearbeitet werden. Es sei noch darauf hingewiesen, daß an die Stelle der auf der inneren Um-randungslinie stehenden Nägel eine aus einem Brettchen — z. B. Zigarrentistenbrettchen — gefertigte Innen-

ten Unterlegzeichnung. Die Befestigung geschieht durch bloßes Aufkleben auf den Rumpflängsholm 1. Es emp-fiehlt sich, vorher die genaue Mitte der Vorder- und -Hinterkante durch Bleistiftstriche festzulegen, wodurch der genaue Sitz gewährleistet ist.

## Der Tragflügel

Der Bau des Tragflügels aus den Teilen 14 bis 21 erfolgt, wie schon erwähnt, auf einer besonderen Helling. Wie diese beschaffen bzw. hergestellt werden muß, geht deutlich aus der perspektivischen Zeichnung der Abb. 2 hervor. Bezüglich der die V-Form der Außenflügel fest-legenden Brettunterlagen der Helling richten wir uns nach den Maßangaben der Flugmodellvorderansicht auf der Über-sichtszeichnung. Als Abschlußarbeit des Hellingbaues heften wir die Tragflügelunterlegzeichnung auf.

Wir beginnen den Tragflügelbau mit der Herstellung des Holmes, der sich aus dem Holmmittelstück 14, den Holmendstücken 15 und den vier Aufkleimern 16 zu-sammensetzt. Die Aufkleimer 16 müssen nach der Leim-angabe mindestens eine Stunde unter leichtem Druck (Federwäschekammern) gehalten werden.

Bei der Herstellung der zehn Flügelrippen 17 und 18 beachten wir eine besondere Arbeitsweise. Wir stellen zunächst — nach Möglichkeit aus dickerem Holz — unter genauer Beachtung der Zeichnung auf Sammelblatt I eine Musterrippe her, bei der jedoch die Holmaussparun-gen noch fehlen müssen. In das erste und letzte Viertel der Langfläche der Rippe schlagen wir sodann je einen Drahtstift, dessen Spitze aus der Unterseite 1 mm her-vorstehen muß. Diese Musterrippe dient uns als Zeichen-schablone für sämtliche aus 1 mm starkem Sperrholz be-stehenden Tragflügelrippen. Dabei haben die beiden Drahtstifte die besondere Aufgabe, in jeder der entstehen-den Rippen zwei Löcher anzubringen. Sind alle Rippen ausgeschnitten, werden sie blockartig übereinandergelegt. Die vorhandenen Löcher gestatten es jetzt auf äußerst be-queme Weise, dem Rippenblock durch das Einschlagen zweier entsprechend langer Drahtstifte eine gute Festigkeit zu geben. Diese ist erforderlich, damit die Außenschnitte des Blockes beschliffen und durch Einsägen und Befestigen die Holm- bzw. Nasenleistenausparungen angebracht werden können.

Nach dem Auseinandernehmen des Rippenblockes greifen wir zwei Rippen heraus, deren Holmaussparung wir gemäß der Einzelzeichnung der Rippe 18 auf



Abb. 3. G.

klöchen 20 und  
bau des Flugm

Das Bespanne

Die Bespan  
spannpapier. E  
das Gerippe g  
bung achten w  
nung des Tra  
die der Besp  
werkes gleich  
diese Vorscri  
Ausnahme falt  
auch die Leitw  
nung.

Nach dem  
mit dem Impr  
spannpapiers i  
daß eine Loslö  
tritt. Wir best  
mit 50 v. H.  
dünner Anstri  
die Arbeit des

große Haltbarkeit des Flugmodells. Fehllandungen, Flüge gegen eine Wand oder einen Baum bleiben auf die Festigkeit ohne Einfluß. Wegen all dieser Vorzüge hat mich die Schriftleitung dieser Zeitschrift gebeten, ihr den Bauplan meines Flugmodells zur Veröffentlichung zur Verfügung zu stellen.

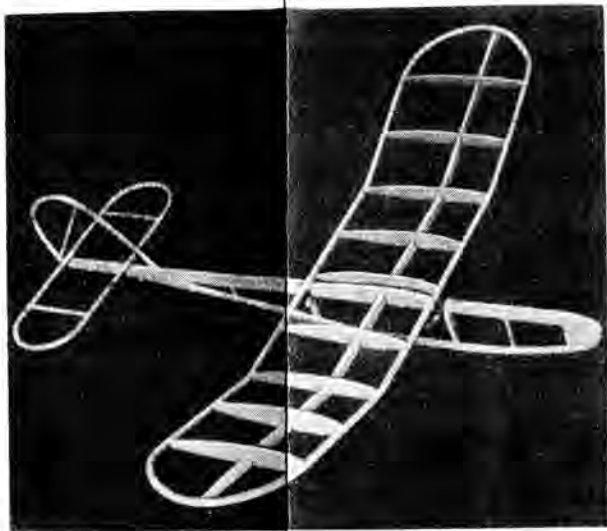


Abb. 1. Das fertige Segelflugmodell.

## Der Bau des Flugmodells

### Allgemeines

Sämtliche Bauzeichnungen sind im natürlichen Maßstab 1 : 1 angefertigt. Die kleinen Zahlen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des betreffenden Teiles zum Vergleich mit der Stückliste und der Baubeschreibung. Die Doppelpfeile auf verschiedenen Einzelteilzeichnungen des Sammelblattes I zeigen, in welcher Richtung die Außenfaser des zur Herstellung zu benutzenden Sperrholzes laufen soll.

Zum Leimen aller Flugmodellteile verwenden wir Kaltleim oder „Rudol 333“. Die Befestigungsleiste 21 und das Höhenleitwerk müssen besonders fest und gut verleimt (und vielleicht durch Zwirn gebunden) werden, da sich diese Teile andernfalls bei harten Landungen lösen könnten.

Das Segelflugmodell „Stift“ unterscheidet sich herstellungsmäßig von anderen Segelflugmodellen insbesondere dadurch, daß beim Tragflügel und den Leitwerken die Nasen- und Endleiste zusammen mit den Randbogen aus je einem Stück bestehen, und zwar werden zur Herstellung

Linien schlagen wir kleine Nägel im Abstand von etwa je 1 cm ein. Nachdem die Umrandungsleisten durch öfteres Befeuchten mit Wasser durchtränkt sind, erfolgt das Biegen durch einfaches Herumlegen um die von den Nägeln gebildete Schablone, wobei man zur Festhaltung der entstehenden Rundung von Schritt zu Schritt Nägel in die äußere Umrandungslinie schlägt.

Sollte es sich ereignen, daß die Leiste einmal einbricht, so schadet dies nichts. Wir setzen einfach gegen die eingebrochene Stelle von außen einen weiteren Nagel. Falls eine Leiste einen Riß in Faserrichtung erhält, wird dieser mit Leim gefüllt, worauf wir ebenfalls von außen einen den Riß zusammendrückenden Nagel in die Brettunterlage schlagen. Nach einer etwa zehnstündigen Trockenzeit können die Umrandungsleisten aus der Nagelschablone entfernt und weiter bearbeitet werden. Es sei noch darauf hingewiesen, daß an die Stelle der auf der inneren Umrandungslinie sitzenden Nägel eine aus einem Brettchen — z. B. Zigarrenkistenbrettchen — gefertigte Innenschablone gesetzt werden kann.

### Der Rumpf und das Seitenleitwerk

Der Rumpf besteht aus den Teilen 1 bis 9. Man beginnt am besten mit dem Ablängen und Zurichten des Rumpflängsholmes 1. Nachdem auch die Kielleiste 2 zugeschnitten ist, schreiten wir zur Herstellung des Rumpfspitzenkloßes 3. Dieser ist entsprechend den Maßeintragungen des Sammelblattes zuzuschneiden und nach unten zu bis auf 3 mm Stärke zu verzüngen. Das Verzüngen ist durch Schleifen des Kloßes auf grobem Sandpapier leicht zu erreichen. Das Verleimen der genannten Teile 1 bis 3 untereinander und das Einfügen (bei gleichzeitiger Leimung) der Stege 4 bis 8 erfolgt zweckmäßig auf einer Unterlegzeichnung. Diese ist durch Abpausen der Rumpfsseitenansicht der Übersichtszeichnungen leicht herstellbar.

Bevor wir die Befestigungsleisten 9 durch einfache Einleimung anbringen, wozu ein Ablösen des Rumpfrohbauens von seiner Bauunterlage erforderlich wäre, empfiehlt es sich, die Seitenleitwerkumrandung 10 und die Diagonale 11 zu befestigen. Aus der Bauzeichnung geht hervor, daß der Rumpflängsholm 1 zur Aufnahme des vorderen Endes der Seitenleitwerkumrandung 10 eine entsprechende Bohrung erhalten muß. Das Abrunden aller Lufteintritts- und Luftabflußkanten beendet den Rohbau des Rumpfes und Seitenleitwerkes.

### Das Höhenleitwerk

Das Höhenleitwerk besteht aus der Umrandung 12 und den beiden Rippen 13. Der Zusammenbau erfolgt auf der schon besprochenen als Biegeschablone hergerich-

ten noch fehlen müssen. In das erste und letzte Viertel der Längsfläche der Rippe schlagen wir sodann je einen Drahtstift, dessen Spitze aus der Unterseite 1 mm hervorsteht. Diese Musterrippe dient uns als Zeichenschablone für sämtliche aus 1 mm starkem Sperrholz bestehenden Tragflügelrippen. Dabei haben die beiden Drahtstifte die besondere Aufgabe, in jeder der entstehenden Rippen zwei Löcher anzubringen. Sind alle Rippen ausgeschnitten, werden sie blockartig übereinandergelegt. Die vorhandenen Löcher gestatten es jetzt auf äußerst bequeme Weise, dem Rippenblock durch das Einschlagen zweier entsprechend langer Drahtstifte eine gute Festigkeit zu geben. Diese ist erforderlich, damit die Außenschnitte des Blockes beschliffen und durch Einsägen und Befestigen die Holm- bzw. Nasenleistenausparungen angebracht werden können.

Nach dem Auseinandernehmen des Rippenblockes greifen wir zwei Rippen heraus, deren Holmaussparung wir gemäß der Einzelzeichnung der Rippe 18 auf Sammelblatt I erweitern. Wir leimen sodann alle Rippen auf den vorher auf die Helling mit (rechts und links eingesehten) Drahtstiften gehefteten Tragflügelholm.

Das Einsetzen der Tragflügelumrandung 19 geschieht in der schon im Abschnitt „Allgemeines“ beschriebenen Weise. Es sei nur darauf hingewiesen, daß das Einfügen zweckmäßig am horizontal liegenden Tragflügelmittelfstück beginnt und die besonders sorgfältig auszuführende Schäftung der Umrandung an der aus der Bauzeichnung ersichtlichen Stelle liegen soll. Die Verbindung der Rippenenden mit der Umrandung erfolgt durch bloßes Leimen.

Der Tragflügel muß über 10 Stunden in der Helling bleiben. Danach „verpuken“ wir ihn und leimen zur Vervollständigung des Rohbaues die Einstellwinkel.

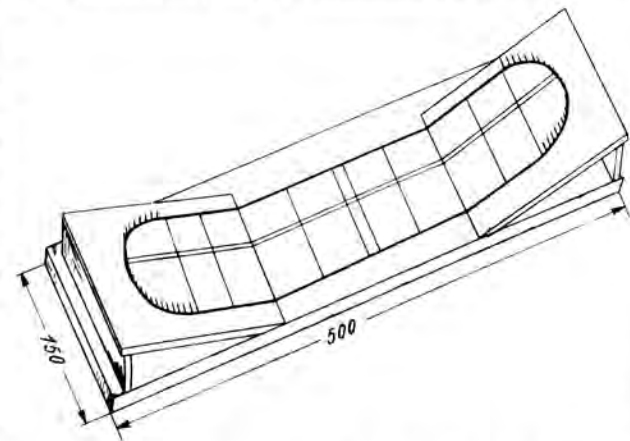


Abb. 2. Die Tragflügelhelling mit der Nagelschablone.

<sup>1)</sup> Jährlich wiederkehrendes Vergleichsfliegen der Flugmodellbaugruppen Berliner Schulen, das nach dem Berliner Stadtschulrat Meinschaufen benannt ist.



Die Befestigung geschieht durch den Kumpflängsholm 1. Es empfangen die Mitte der Vorder- und Hinterrücken festzulegen, wodurch der Rest ist.

Flügel aus den Teilen 14 bis 21 montiert, auf einer besonderen Helling hergestellt werden muß, geht nach der Zeichnung der Abb. 2 die V-Form der Außenflügel fest. Der Helling richten wir uns nach dem Modellvorderansicht auf der Über- und Unterseite des Hellingbaues auf.

Tragflügelbau mit der Herstellung aus dem Holmmittelstück 14, den vier Aufsteimern 16 zusammenfügen müssen nach der Zeichnung eine Stunde unter leichtem Druck gehalten werden.

Der zehn Flügelrippen 17 und 18 andere Arbeitsweise. Wir stellen die Rippe aus dickerem Holz — unter der Zeichnung auf Sammelblatt I bei der jedoch die Holmaussparung. In das erste und letzte Viertel der Rippe schlagen wir sodann je einen Nagel aus der Unterseite 1 mm heraus. Die Rippe dient uns als Zeichen. Aus 1 mm starkem Sperrholz belegen. Dabei haben die beiden Rippen die Aufgabe, in jeder der entstehenden Rippen anzufragen. Sind alle Rippen in die blockartig übereinandergelegt, so gestatten es jetzt auf äußerst befestigten Block durch das Einschlagen der Drahtstifte eine gute Festigkeit erforderlich, damit die Außenschnitte und durch Einfügen und Befestigen der Rippenausparungen angebracht werden.

Die Rippen des Rippenblockes heraus, deren Holmaussparung nach der Zeichnung der Rippe 18 auf den. Wir leimen sodann alle Rippen auf den Helling mit (rechts und links eingeklebten Tragflügelholm.

Tragflügelumrandung 19 geschieht nach dem „Allgemeines“ beschriebenen auf hingewiesen, daß das Einfügen der Tragflügelholme sorgfältig auszuführende Schäfte, an der aus der Bauzeichnung ersichtlichen. Die Verbindung der Rippen erfolgt durch bloßes Leimen.

Nach über 10 Stunden in der Windstille „verputzen“ wir ihn und leimen das Rohbaues die Einstellwinkel.



Abb. 3. Günter Leßmer mit seinem Segelflugmodell.

klöschchen 20 und die Befestigungsleiste 21 ein. Der Rohbau des Flugmodells ist damit beendet (Abb. 3).

#### Das Bespannen und Imprägnieren

Die Bespannung besteht aus dünnstem Diplom-Bespannpapier. Sie wird mit sehr verdünntem Kaltleim auf das Gerippe geleimt. Zur Vermeidung einer Faltenbildung achten wir darauf, daß die Längsfaser der Bespannung des Tragflügels und Höhenleitwerkes quer zur, die der Bespannung des Rumpfes und Seitenleitwerkes gleich der Flugrichtung verläuft. Beachten wir diese Vorschrift nicht, so wird die Bespannung ohne Ausnahme faltig werden. Alle Teile des Flugmodells — auch die Leitwerke — erhalten eine beiderseitige Bespannung.

Nach dem Einlegen einer Trockenpause beginnen wir mit dem Imprägnieren. Vorheriges Anfeuchten des Bespannpapiers ist nicht ratsam, da dann die Gefahr besteht, daß eine Loslösung des Papiers von den Holzteilen eintritt. Wir bestreichen das Flugmodell beim ersten Anstrich mit 50 v. H. verdünntem Flugzeugspannlack. Ein zweiter dünner Anstrich mit unverdünntem Spannlack beendet die Arbeit des Imprägnierens.

Sollte es sich nach der Imprägnierung herausstellen, daß an irgendeiner Stelle des Flugmodells ein Verzug eingetreten ist, so wird dieser durch Biegen des entsprechenden Teiles über einer nicht ruhenden Flamme beseitigt. Haben sich die Flügelenden derart verzogen, daß eine gleichseitige Flügelschränkung eingetreten ist — eine häufig zu beobachtende Erscheinung —, so ist das kein Nachteil, sondern vielmehr ein Vorteil, da hierdurch die Querstabilität erhöht wird.

#### Das Auswiegen und Einfliegen

Bevor wir mit dem Einfliegen beginnen, müssen wir dem Modell die richtige Schwerpunktlage geben. Wir stützen das Modell unter seinem Tragflügelholm mit zwei Fingern und befestigen durch das Mutterschraubchen 24 so viel Trimmgewicht 23 an der Rumpfspitze, bis das Modell in horizontaler Lage stehenbleibt. Jetzt erst beginnen wir bei Windstille mit den Probeflügen. Wenn das Flugmodell gut gebaut ist, gleitet es etwa 20 bis 25 m weit. „Führt es einen Wellenflug“ aus, so müssen wir



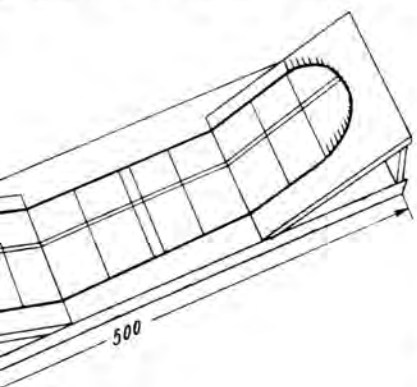
den Tragflügelbau mit der Herstellung sich aus dem Holzmittelstück 14, den vier Aufsteimern 16 zu. Aufsteimer 16 müssen nach der Leimung eine Stunde unter leichtem Druck (Fingern) gehalten werden.

Die Leimung der zehn Flügelrippen 17 und 18 erfolgt in besondrer Arbeitsweise. Wir stellen die Möglichkeit aus dickerem Holz — unter Zug der Zeichnung auf Sammelblatt I her, bei der jedoch die Holmaussparungen müssen. In das erste und letzte Viertel der Rippe schlagen wir sodann je einen Spiz aus der Unterseite 1 mm her. Diese Musterrippe dient uns als Zeichenscheibe aus 1 mm starkem Sperrholz begerippt. Dabei haben die beiden besondere Aufgabe, in jeder der entstehenden Löcher anzubringen. Sind alle Rippen eingeordnet, so blockartig übereinandergelegt. Löcher gestalten es jetzt auf äußerst bequem Rippenblock durch das Einschlagen langer Drahtstifte eine gute Festigkeit ist erforderlich, damit die Außenschnitte glatt verlaufen und durch Einsägen und Befestigen Nasenleistenausparungen angebracht werden können.

Die Auseinandernehmen des Rippenblockes erfolgt durch Herausheben der Rippen heraus, deren Holmaussparung Einzelzeichnung der Rippe 18 auf Sammelblatt I zeigt. Wir leimen sodann alle Rippen auf die Helling mit (rechts und links einfügen) gebohrten Tragflügelholm.

Die Tragflügelumrandung 19 geschieht in dem Abschnitt „Allgemeines“ beschriebenen und darauf hingewiesen, daß das Einfügen der horizontal liegenden Tragflügelmittelfstücke besonders sorgfältig auszuführende Schaffung an der aus der Bauzeichnung ersichtlichen liegen soll. Die Verbindung der Rippenumrandung erfolgt durch bloßes Leimen.

Das Modell muß über 10 Stunden in der Leimung liegen. Danach „verputzen“ wir ihn und leimen die Einstellwinkel des Rohbaues die Einstellwinkel.



Tragflügelhelling mit der Nagelschablone.



Abb. 3. Günter Tesmer mit seinem Segelflugmodell.

Die Flügel 20 und die Befestigungsleiste 21 ein. Der Rohbau des Flugmodells ist damit beendet (Abb. 3).

### Das Bespannen und Imprägnieren

Die Bespannung besteht aus dünnstem Diplom-Bespannpapier. Sie wird mit sehr verdünntem Kaltleim auf das Gerippe geleimt. Zur Vermeidung einer Faltenbildung achten wir darauf, daß die Längsfaser der Bespannung des Tragflügels und Höhenleitwerkes quer zur, die der Bespannung des Rumpfes und Seitenleitwerkes gleich der Flugrichtung verläuft. Beachten wir diese Vorschrift nicht, so wird die Bespannung ohne Ausnahme faltig werden. Alle Teile des Flugmodells — auch die Leitwerke — erhalten eine beiderseitige Bespannung.

Nach dem Einlegen einer Trockenpause beginnen wir mit dem Imprägnieren. Vorheriges Anfeuchten des Bespannpapiers ist nicht ratsam, da dann die Gefahr besteht, daß eine Loslösung des Papiers von den Holzteilen eintritt. Wir bestreichen das Flugmodell beim ersten Anstrich mit 50 v. H. verdünntem Flugzeugspannlack. Ein zweiter dünner Anstrich mit unverdünntem Spannlack beendet die Arbeit des Imprägnierens.

Sollte es sich nach der Imprägnierung herausstellen, daß an irgendeiner Stelle des Flugmodells ein Verzug eingetreten ist, so wird dieser durch Biegen des entsprechenden Teiles über einer nicht rußenden Flamme beseitigt. Haben sich die Flügelenden derart verzogen, daß eine gleichseitige Flügelverkrümmung eingetreten ist — eine häufig zu beobachtende Erscheinung —, so ist das kein Nachteil, sondern vielmehr ein Vorteil, da hierdurch die Querstabilität erhöht wird.

### Das Auswiegen und Einschießen

Bevor wir mit dem Einschießen beginnen, müssen wir dem Modell die richtige Schwerpunktlage geben. Wir stützen das Modell unter seinem Tragflügelholm mit zwei Fingern und befestigen durch das Muttergeschraubchen 24 so viel Trimmgewicht 23 an der Rumpfspitze, bis das Modell in horizontaler Lage stehenbleibt. Jetzt erst beginnen wir bei Windstille mit den Probeflügen. Wenn das Flugmodell gut gebaut ist, gleitet es etwa 20 bis 25 m weit. Führt es einen „Wellenflug“ aus, so müssen wir seine Rumpfspitze noch stärker beschweren; geht es dagegen zu einem steilen Gleitflug über, ist Trimmgewicht zu entfernen.

Wer in seiner Nähe keinen Berghang hat, kann mit dem kleinen Flugmodell auch gute Hochstarts ausführen. Zu diesem Zweck bringen wir den Hochstarthaken 25 an. Man kann dazu auch einen Haken benutzen, wie man ihn in Mutters Nähkästchen häufig findet. Der Haken wird mit „Kudol“ angeklebt und gut gebunden. Die für das Hochstartseil zu verwendende Gummischur braucht nur den Querschnitt von 1 x 1 mm aufzuweisen.

162  
190  
14

Vergrößerung nach M.  
1:1  
Einzelteile  
Sammelblatt I

t, kann mit  
ausführen.  
aken 25 an.  
wie man ihn  
Hafen wird  
Die für das  
braucht nur  
1.

