

# Deutsche Luftwacht

## Modellflug

1939



# DEUTSCHE LUFTWACHT

AUSGABE

# Modellflug







Verlangen Sie kostenlose Zusendung meines  
„Wegweiser 1938 durch den Flugmodellbau“  
68 Seiten stark, mit 150 Abbildungen

## Baue mit Leichtmetall

Die **Meco-Metallbauweise** führt  
zur Leistungssteigerung

Fordern Sie kostenlos die neue Liste N 6 · Es lohnt sich!



**GEBRÜDER HELLER**

SCHMALKALDEN (Thür. Wald)  
Abteilung Meco

*Luftreisen  
auch im  
Winter!*

**DEUTSCHE LUFTHANSA**

# UHU Flugmodellbau Spezialitäten

empfohlen u. bevorzugt von d. Modellbau-Ingenieuren u. Reichsmodellbauschulen. UHU-Alleskleber, UHU-hart, UHU-Mikrofilm, UHU-Spannlack, Glanzlack und Imprägnierlack, Gummischmiermittel „Gumant“, Kollleimpulver „Rhön“. Fordern Sie Spezialkatalog an. Ludwig Hoerth, Chem. Fabrik, Bühl (Baden).

*Ein unentbehrlicher Ratgeber!*

## Die Metallbauweise von Flugmodellen

Von Dipl.-Ing. **K. E. Becher**

Mit etwa 100 Abbildungen **RM 1,85**

Das Buch für den vorwärtstrebenden Flugmodellbauer, den Anfänger und Fortgeschrittenen

**Verlag Feodor Willich / Schmalkalden**

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen



Baupläne

Werkstoffe

Werkzeuge

für den Flugmodellbau liefert preisgünstig

**Bernhd. Ebeling, Bremen**

Postfach 575 L

*Fordern Sie Liste „F“!*



## „Absorber“ DRGM.

Das unentbehrliche Luftgummirad für Benzinmotor- und Segelflugmodelle bis 5 kg Fluggewicht. Durchmesser 90 mm. Gewicht rd. 50 g. Federweg 30 mm. Leichtmetallbuchse. Unbegrenzte Haltbarkeit. Preis pro Paar RM 4,80

Werkstätten für technische und künstlerische Gestaltung

Günther Flatow, Berlin W 30, Landshuter Straße 35. Tel. 26 32 64

# Flugmodelle

Baustoffe, Werkzeuge, Pläne usw. für Holz und „MECO“-Leichtmetallbauweise

**Robert Löbermann / Nürnberg - N.**

Telefon 204 27

Johannisstraße 5

# Flugmodellbau

Schiffsmodellbau



Werkstoffe, Baupläne,  
Fachschriften, Werkzeuge

**Ober-Ing. Arno Ikier**

Leipzig C1, Querstraße 27

Preisliste Flugmodellbau 68 Seiten, 275 Abbildungen

Preisliste Schiffsmodellbau: 16 Seiten, 24 Abbildungen

# Flugbuse

Laden- und Versandgeschäft

**Berlin W 35, Potsdamer Straße 55 / Ruf 22 31 81**

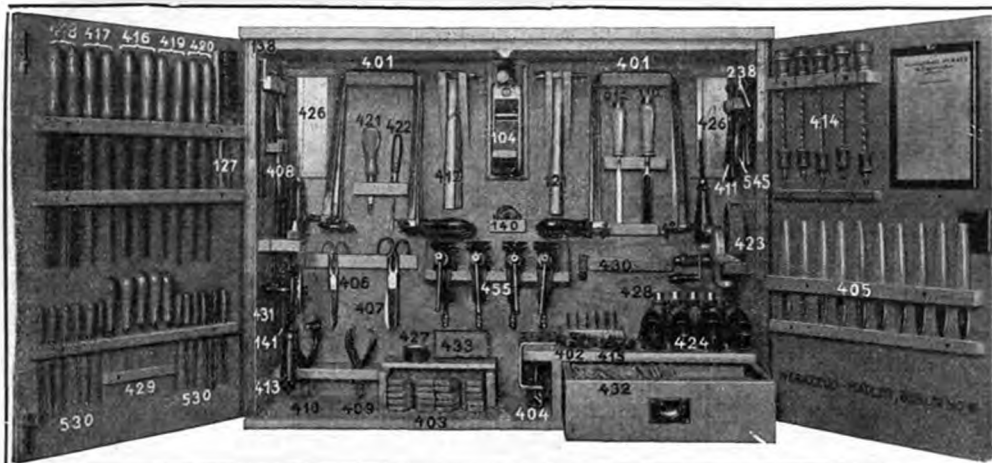
Baupläne, Werkstoffe, Werkzeuge

für **Flugmodellbau**

für **Schiffsmodellbau**

Preisliste 329 und 6 M kostenlos





## Bruno Mädler Berlin SO

Köpenicker Straße 64



Gegründet 1882

**NSFK.-  
Werkzeugschrank  
neuester Ausführung**

## Franz Schreyer

Hamburg 24, Lerchenfeld 7  
Flugmodellwerkstoffe und -Werkzeuge

Von der Korpsführung des NSFK zur Lieferung des Schwingen-  
flugmodells zugelassen. Bauplan 25 Pf., Werkstoffkarte RM 2,25.

Wichtig für alle Soldaten der Luftwaffe und solche, die es werden wollen

### Die Laufbahnen in der Luftwaffe!

Von Hermann Adler, Major (E) im RLM. Kartonierte RM 1,30

In dieser Schrift wird erstmalig eine lückenlose Übersicht über alle Lauf-  
bahnen im Bereich der Luftwaffe gegeben. Auf die vielen und mannigfaltigen  
Berufsfragen, vor die sich der luftfahrtbegeisterte junge Mann gestellt sieht,  
gibt die Schrift klar und erschöpfend Auskunft.

In jeder Buchhandlung erhältlich

**VERLAGE S. MITTLER & SOHN IN BERLIN SW**

# Anzeigen im „Modellflug“

sind ein wirkungsvolles Werbemittel, das allen mit der Entwicklung des  
Modellflugwesens geschäftlich verbundenen Unternehmen zur Verfügung steht.

## Inhalt des Schrifttells

Seite

Rückblick 1938 und Vorschau 1939 im Modellflug. Von NSFK-Hauptsturmführer G. Bengsch, im Stabe des Korpsführers des NS-Fliegerkorps.. . . . .	1
Stand der deutschen Flugmodellrekorde am 1. Januar 1939 .. . . . .	3
Der Reichswettbewerb für Saalflugmodelle in Frankfurt a. M. Von Horst Winkler ..	4
Mal Werkzeug beiseite! .. . . . .	8
Erste Flüge eines Schlagflügel-Flugmodells mit Benzinmotorantrieb. Von F. Alexander	9
Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polaragramme. Von Horst Winkler .. . . . .	10
Die Herstellung einfacher Flugmodell-Luftschrauben. Von U. Lippisch .. . . . .	16
Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps .. . . . .	21
Modellflugtechnische Neuerungen aus ausländischen Zeitschriften .. . . . .	22

Das Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1938 folgt als Beilage im Februarheft



Herausgegeben unter Mitwirkung des Reichsluftfahrtministeriums durch den Korpsführer des Nationalsozialistischen Fliegerkorps

# Deutsche Luftwacht Modellflug

Nachdruck nur mit Genehmigung gestattet  
Für unverlangte Niederschriften übernimmt die Redaktion keine Gewähr

Schriftleitung: Horst Winkler

MODELLFLUG BD. 4

N. 1 S. 1—22

BERLIN, JANUAR 1939

## Rückblick 1938 und Vorschau 1939 im Modellflug

Von NSFK-Hauptsturmführer G. Dengsch, im Stabe des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Jahreswende 1938/39 — Anlaß, einen kurzen Rückblick auf Erfolge und eventuelle Fehlschläge zu tun und aus beiden die Erfahrungen zusammenzustellen, die als Richtlinien der Arbeit im neuen Jahre dienen. Kraft zu neuem Schaffen wird immer aus Erfolgen geschöpft. Im Erfolg verbirgt sich jedoch auch eine Gefahr. Nämlich die, daß man mitunter geneigt ist, auf geernteten Lorbeeren auszuruhen. Um es vorwegzunehmen: Ausruhen gilt nicht. Und wer hierzu neigt, der sehe sich die Tatsachen an, die im vergangenen Jahr die Erfolge schmälerten. Er sehe sich zumindest die Aufgabe, in einmal gemachte Fehler nicht neu zu verfallen.

Doch wer ein ganzer Kerl ist, und nur solche kann das NS-Fliegerkorps gebrauchen, der halte sich vor Augen: Stillstand ist Rückschritt. Für 1939 heißt es nicht, Leistungen zu wiederholen, sondern zu überbieten. Unter diesem Grundsatz soll nachstehend ein Rückblick auf die Breiten- und Spitzenentwicklung des Modellflugportes im vergangenen Jahr getan werden.

Zunächst die Breitenentwicklung. Es galt, die Zahl der Pimpfe in den Modellflugarbeitsgemeinschaften des Deutschen Jungvolkes zu erhöhen und neue Flugmodellbauwerkstätten einzurichten. Um es kurz zu sagen: die Zahl der durch das NS-Fliegerkorps zu betreuenden Pimpfe hat sich seit dem Beginn des vorigen Jahres nahezu vervierfacht. Die Träger dieser Erfolge sind allein „Die Männer von der Front“. Viele Einheitsführer, seien sie NSFK-Standarten- oder Sturmführer, Flugmodellbaulehrer oder -helfer, haben es verstanden, in Zusammenarbeit mit den ebenso einsatzbereiten Männern der Hitler-Jugend und der Schulen des Reichserziehungsministers dem Modellflug die Tore des platten Landes zu erschließen und die Herzen der Landjugend für die Modellfliegerei zu gewinnen. In oft erstaunlicher Weise sind mitunter die vorher als unüberwindlich erscheinenden Werkstattfragen gelöst worden. All diesen Männern, die sich für die Förderung der Breitenentwicklung des Modellflugportes eingesetzt haben, sei hier Anerkennung ausgesprochen.

All diesen Männern und den neu hinzukommenden bringt das neue Jahr neue Arbeit und größere Aufgaben.

Die Zahl der Modellflugarbeitsgemeinschaften und der Werkstätten wird sich erhöhen. Das alles erfordert einen noch größeren Einsatz aller führenden Kräfte. Es gilt, die gewonnene Grundlage zu erweitern und zu festigen. Flugmodellbau und Modellflug bilden die Grundsteine für das Gebäude der deutschen Luftfahrt.

Ohne Breitenenerfolge keine oder nur magere Spitzenenerfolge. Jugend will Leistungen erleben, wenn sie für einen Sport begeistert werden soll. Der Stand der jeweiligen modellfliegerischen Ausbildung im vergangenen Jahr zeigte sich bei den verschiedenen Wettbewerben. Reichs- und internationale Wettbewerbe folgten bunt aufeinander.

Da war zunächst der im Frühjahr in der Schweiz ausgetragene internationale Segelflugmodellwettbewerb der Internationalen Studienkommission für den motorlosen Flug (Istus). Sechs Modellflieger des NS-Fliegerkorps waren eingesetzt und kämpften hier gegen vier andere Nationen. Von 16 verteilten Wertpreisen fielen allein acht an die deutsche Mannschaft. Darunter vier erste Siege. Dieser erste Erfolg gab zu weiteren Hoffnungen Anlaß.

Wierzehn Tage später, zu Pfingsten, trafen sich 335 Leistungs-Modellflieger des NS-Fliegerkorps auf der Wasserkuppe, diesem für die Entwicklung des Segelflugs historischen Gelände, wo seit 1930 auch die Reichswettbewerbe für Segelflugmodelle stattfinden. 370 Segelflugmodelle kamen an den Start. Wie schon so oft, erwiesen sich zur Freude aller Wettbewerbsteilnehmer und Zuschauer die Prophezeiungen der Meteorologen als unrichtig. Statt „Knoke“ strahlender Sonnenschein. Außer den zu Tausenden zählenden Besuchern, die jedes Jahr diesen Reichswettbewerb als Zuschauer miterleben, waren auch ausländische Gäste erschienen, u. a. Vertreter Italiens, Hollands und Frankreichs.

Was wurde hier leistungsmäßig und technisch Neues gebracht? Die Bauausführungen konnten gegen das Vorjahr als bedeutend verbessert beurteilt werden. Die Flugleistungen brachten jedoch keine Überraschungen. Neue erfolgsbringende Wege wurden auf dem Gebiete der Steuerungseinrichtungen für Segelflugmodelle aufgezeigt. Erwähnt



sei besonders das Lichtsteuerungsgerät des NSFK-Mannes Helmut S i n n der NSFK-Gruppe 15. Er errang mit seinem eigenentworfenen, einwandfrei lichtgesteuerten Segelflugmodell die goldene Plakette und den Wanderpreis des Korpsführers des NS-Fliegerkorps. Auch die ersten erfolgreichen Versuche einer akustischen Fernsteuerung des NSFK-Mannes Scholl, Pforzheim, seien hier erwähnt.

Der auf diesem Wettbewerb in Erscheinung getretene Stillstand in den Flugleistungen darf nicht zum Krebsgang ausarten. Die Folgen des Stillstandes haben sich — um es an dieser Stelle vorwegzunehmen — im September beim Internationalen Segelflugmodellwettbewerb in Belgien gezeigt. Die Ursache lag in ungenügenden Starterfahrungen. Es tat oft in der Seele weh, zuzuschauen zu müssen, wie bestgebaute Flugmodelle schon nach kurzem Flug wieder am Boden lagen. Und nur deshalb, weil der Erbauer keine Starterfahrungen hatte. Für 1939 heißt es, zu betonen: Nicht nur Flugmodelle „bauen“, sondern „fliegen“ und abermals „fliegen“. Ein guter Start ist schon der halbe Sieg.

Die im Frühjahr begonnene Beteiligung an internationalen Flugmodellwettbewerben wurde im Juni fortgesetzt. Der Königl. Aero-Club von Jugoslawien lud zur Teilnahme am Internationalen Motorflugmodellwettbewerb um den Pokal des Königs Peter ein. Zehn Nationen traten auf dem Flugplatz in Ljubljana zu friedlichem Wettkampf an. Das NS-Fliegerkorps hatte sechs Modellflieger gemeldet, die 12 Gummimotorflugmodelle an den Start brachten. Unvergleichliches Flugwetter, mittags Thermik, wie sie sich ein altes Segelfliegerherz nicht besser wünschen konnte.

Jugoslawien und Frankreich lagen auf Grund ihrer langjährigen Erfahrungen im Bau und Flug von Gummimotorflugmodellen zunächst weit vorn. Den Wettbewerbsieg sollte jedoch das Glück des Thermikanschlusses entscheiden. Der Sieg fiel an England, das nach der jugoslawischen Ausschreibung den gewonnenen Wanderpokal 1939 im eigenen Lande, und zwar auf einem internationalen Segelflugmodellwettbewerb, zu verteidigen hat.

Deutschland belegte den fünften Platz. Doch konnte es als einzige Nation die Leistung vorzeigen, mit allen 12 Flugmodellen sämtliche vorgeschriebenen Hand- und Bodenstarts durchgeführt zu haben. Es erhielt den Pokal des Van von Ljubljana.

Eine Woche später (31. Juli) starteten sechs der besten Modellflieger des NS-Fliegerkorps auf dem Flugplatz Guyancourt bei Paris auf dem Internationalen Wakefield-Pokal-Wettbewerb für Gummimotorflugmodelle. Es galt, um den schon seit Jahren bestehenden und immer heiß umstrittenen von Lord Wakefield, England, gestifteten Pokal zu kämpfen. 14 Nationen waren angetreten. Wie würden dieses Mal die Aussichten sein? Haben die deutschen Kameraden die 1937 auf dem gleichen Wakefield-Wettbewerb gesammelten Erfahrungen richtig angefaßt? Kann Deutschland auf einen der ersten oder sogar auf den ersten Platz hoffen? Es scheint beinahe so: Die Modelle

von Schmidtberg und Klose erreichen im zweiten Durchgang die Zeiten von 8 min 26 s und 18 min. Doch dann kommt das Mißgeschick: Beide geraten außer Sicht. Schmidtbergs Flugmodell wird erst gegen Abend zurückgebracht, Kloses Modell bleibt verloren und kann die weiteren Starts überhaupt nicht mehr ausführen.

Von 14 Nationen belegte Deutschland den dritten Platz gegen den achten im Vorjahre. Also nicht erfolglos; denn die aufsteigende Linie ist eingehalten.

Wenn es auch zum vollen Sieg nicht ausreichte, so konnten doch alle Beteiligten an Erfahrungen reich zurückkehren. Hier die erste für 1939 gültige Auswirkung: Die Modellflieger, die dazu auserlesen werden, die deutschen Farben auf internationalen Wettbewerben zu vertreten, haben in Zukunft genau wie das Ausland völlige Freiheit in der Wahl und Benutzung der Baustoffe. Für unsere Reichswettbewerbe wird eine besondere FAI-Startklasse eingerichtet, in der die Flugmodelle gewertet werden, die nach den Bauvorschriften der Fédération Aéronautique Internationale hergestellt worden sind. Weiter wird Anfang 1939 ein Erfahrungsaustausch aller Leistungsmodellflieger in einem besonderen Lehrgang einer Reichsmodellbauschule stattfinden. Das Wissen und Können einzelner soll zum Allgemeingut werden. Es geht um das Ansehen der deutschen Modellflieger im Ausland.

Genau wie auf der Wasserkuppe hatte auch zum Reichswettbewerb für Motorflugmodelle, der im August in Borkenberge in Westfalen stattfand, der Wettergott ein Einsehen. 340 Teilnehmer kamen aus allen Teilen des Reiches. 394 Motorflugmodelle verschiedener Klassen waren gemeldet, davon 54 mit Benzinmotoren. Zum ersten Male starteten auch die NSFK-Schwingenflugmodelle (Bauplan von Alexander Lippisch).

Die größten Fortschritte konnten gegenüber den Vorjahren bei den Benzinmotorflugmodellen festgestellt werden. Sämtliche Motoren waren deutscher Herkunft und sprangen, von einigen Ausnahmen abgesehen, gut an. Unter den Startern der Benzinmotorflugmodelle befand sich auch der Sieger in den Einzelflugleistungen des Reichswettbewerbes Joachim Schmidt, Allenstein, NSFK-Gruppe 1, der die goldene Plakette und den Wanderpreis des Korpsführers mit heimnehmen konnte. Es sei noch erwähnt, daß Schmidt wenige Tage vor dem Wettbewerb zwei neue deutsche Rekorde in der Klasse der Flugmodelle mit Verbrennungsmotoren aufgestellt hatte: Bodenstartstrecke 25 250 m, Bodenstartdauer 1 h, 15 min, 33 s.

Zu den Sensationen des Wettbewerbes rechnete auch das erstmalig in einem längeren Flug vorgeschobene Dampfturbinenflugmodell von Herbert Scholl, Pforzheim.

Aber auch die Wasserflugmodelle hatten die Kinderkrankheiten des Vorjahres überwunden. Hef, Hanau, NSFK-Gruppe 11, stellte mit 53 s in der Klasse Wasserflugmodelle mit Gummimotoren einen neuen deutschen Rekord auf, der jedoch noch vor Jahresende von Menzel, Dresden, mit 64 s überboten wurde.

Der Gesamteindruck über die Gummimotorflugmodelle konnte ebenfalls als gut bezeichnet werden. Es war



höchstens die noch hier und dort zum Ausdruck kommende ungenügende Übung im Starten zu bemängeln. Jedem Flugmodellbaulehrer müssen Startübungen seiner Modellflieger das A und O der kommenden Jahresarbeit sein. Ein für allemal müssen Fehlstarts auf Reichswettbewerben verschwinden. Um dieses Ziel zu erreichen, hat das NS-Fliegerkorps folgende neue, für alle Wettbewerbe gültige Entscheidung getroffen: In Zukunft gilt jeder ausgeführte Start, unabhängig von der anschließenden Flugzeit, als gültiger Flug. Die sogenannten Fehlstarts, wie bisher Flüge unter 10 s Dauer genannt wurden, sind damit abgeschafft.

Nun noch ein kurzes Wort den „Schwinguinen“. Kein flugleistungsmäßig wurden Erfolge nur von Lippisch selbst, dem Urheber der ersten leistungsfähigen Schwingenflugmodelle, erzielt. Er überraschte mit einer Neuerung, dem Kopfflügelantrieb, der das Flugmodell zu Flügen bis über 70 s Dauer befähigt.

— Inzwischen hat Lippisch den Beweis erbracht, daß Schwingenflugmodelle auch durch Benzinmotoren angetrieben werden können. Am 28. November konnte er mit seinem neuen Benzinmotor-Schwingenflugmodell die Flugzeit von 6 min 10 s erreichen und wenige Tage später diesen Rekordflug durch einen neuen Flug von 16 min 8 s überbieten. —

Der letzte im alten Jahre durchgeführte Internationale Wettbewerb für Flugmodelle wurde vom Norwegischen Aero-Club veranstaltet. Er fand am 25. September bei Oslo statt und bestand in einer Leistungsprüfung für Gummimotorflugmodelle. Hatte das internationale Wettbewerbsjahr mit guten Erfolgen deutscher Modellflieger begonnen, so sollte es auch mit ebenso guten Erfolgen enden. Sechs deutsche Modellflieger starteten und hatten das Glück, durch den Siegerflug von Klose, Dresden, den

Wanderpreis des Norwegischen Aero-Clubs mit nach Deutschland zu nehmen.

Das NS-Fliegerkorps führte bis zum Jahre 1937 nur zwei Arten von Reichswettbewerben für Flugmodelle durch, und zwar den für Segelflugmodelle und den für Motorflugmodelle. Auf Grund eines erfolgreich verlaufenden Versuchswettbewerbes im März 1938 in Berlin entschloß sich der Korpsführer, einen allgemeinen Reichswettbewerb für Saalflugmodelle auszuschreiben.

Die große Festhalle auf dem Messegelände der alten fliegerfreundlichen Stadt Frankfurt a. Main war dazu ausersehen, Ende November diesem ersten einzigartigen Reichswettbewerb als Austragungsort zu dienen. 220 Teilnehmer erschienen mit 377 Saalflugmodellen. Die Eröffnung des Wettbewerbes wurde von Korpsführer, Generalleutnant Christiansen, selbst vorgenommen. Noch nie sind Leistungsüberbietungen im Modellflugsport so schnell erfolgt wie auf diesem Wettbewerb. Ein deutscher Rekord löste den anderen ab. 9 min 9 s blieb das Saalflugmodell des Hitzlerjungen Hans-Joachim Mischke aus Königsberg in der Luft. Das war eine Leistung, die man vorher wohl kaum zu wünschen gewagt hatte. Mischke konnte unter dem brausenden Beifall der Zuschauer die goldene Plakette und den Wanderpreis des Korpsführers aus dessen Hand in Empfang nehmen.

Das war der organisatorische und technische Stand des Modellfluges 1938. Kein Ereignis ist in ein besseres Licht gestellt worden, als verdient war. Die erzielten Erfolge sind nur dem Einsatz aller im Modellflug Tätigen zu verdanken. Nicht immer konnte das erstrebte Ziel erreicht werden. Wenn wir uns aber aus den 1938 gemachten Fehlern die Lehren ziehen und uns vornehmen, in noch stärkerem Maße als bisher die rein fliegerische Seite des Modellflugsportes zu betonen, haben wir manchen neuen Wettbewerbsersfolg für das Jahr 1939 den Weg geebnet.

## Stand der deutschen Flugmodellrekorde am 1. Januar 1939

### 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: R. 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: Th. Koseff, Essen .....	42 800 m
Handstart/Dauer: J. Schmidt, Allenstein .....	1 h 19 min — s

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Gummimotor:

Wasserstart/Dauer: A. Menzel, Dresden .....	64 s
---	------

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Wasserstart/Dauer: RSGK-Sturm 7/27, Berlin: Friedrichshagen .....	5 min 26 s
---	------------

### Klasse Schlagflügel-Flugmodelle mit Gummimotor:

Bodenstart/Dauer: liegen J. Z. keine Ergebnisse vor	— min — s
Handstart/Dauer: liegen J. Z. keine Ergebnisse vor	— min — s

### Klasse Schlagflügel-Flugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Bodenstart/Dauer: A. Lippisch, Griesheim .....	4 min 15 s
Handstart/Dauer: A. Lippisch, Griesheim .....	16 min 8 s

Klasse: Saalflugmodelle mit Gummimotor:	
Handstart/Dauer: HJ. Mischke, Königsberg ....	9 min 9 s

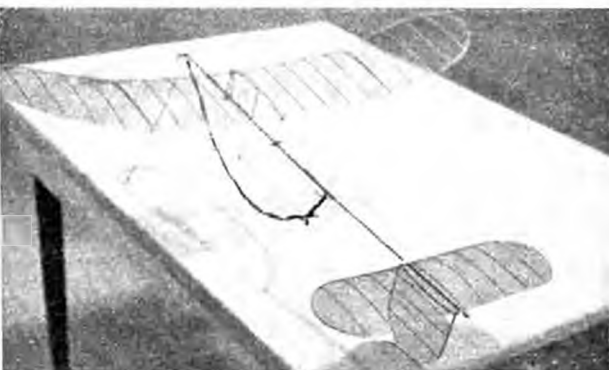
F. Alexander,

Beauftragt mit der Führung der deutschen Flugmodellrekordbüchse



# Der Reichswettbewerb für Saalflugmodelle in Frankfurt a. M.

Von Horst Winkler



Wohl selten hat eine flugverliebte Veranstaltung die Erwartungen der Teilnehmer und Zuschauer in so hohem Maße erfüllt wie der vom Korpsführer des NS Kriegerkorps am 28. November in der großen Festhalle des Ausstellungsgeländes in Frankfurt am Main veranstaltete Reichswettbewerb für Saalflugmodelle.

Das Innere der Festhalle bietet ein besonderes Bild (Abb. 1). Die Zuschauer befinden sich auf der die ganze Halle in einem großen, ovalen Ring umschließenden Tribüne. Unten breitet sich der etwa 170 m lange und 80 m breite, nur in unmittelbarer Wandnähe von einigen die Tribüne abstützenden Pfeilern unterbrechende Hallenboden aus. Über allem weht sich die etwa 50 m hohe, in der Mitte in einer glasgedeckten Halbkugel anstehende Hallentrippe.

Die Halle ist geräumt. Als weitere Annehmlichkeit, die sonst auf keinem Flugmodellwettbewerb oder auch Flugtag anzutreffen ist, wird empfunden, daß jedem Besucher ein Sitzplatz zur Verfügung steht. In der Mitte der Tribüne, und zwar auf der Längsseite, die durch eine zweifache Treppen mit dem Hallenboden verbunden ist, befinden sich die für den Korpsführer des NS Kriegerkorps, Generalleutnant Christianen, dessen Gefolge und die Ehrengäste vorgesehenen Plätze. Noch ist der Korpsführer, der die Eröffnung des Wettbewerbes selbst vornehmen wird, nicht eingetroffen.

Unten auf dem Hallenboden und in langer, geöffneter Viererreihe 225 Wettbewerbsteilnehmer, die sich aus Pimpfen, Mädeln und NS Krieger aus allen Teilen des Reiches zusammensetzen, in ihren braunen und graublauen Uniformen angetreten. Alles blickt gespannt zum Eingang der Ehrentribüne; denn der Zeitpunkt der Wettbewerbsöffnung steht unmittelbar bevor.

Der Korpsführer betritt die Tribüne. Kurze Kommandierungen ertönen. Der Wettbewerbsleiter, Hauptsturmführer Bengt, meldet dem Gruppenführer von Mettler der NS Krieger Gruppe 11 die Zahl der angetretenen Teilnehmer. Dieser gibt die Meldung dem Korpsführer weiter. Der Korpsführer steigt die Treppen hinab und schreitet grüßend die Reihe der angetretenen Männer und Jungen ab. Dann ergreift er von der Tribüne aus das Wort in einem kurzen Begrüßungs- und Eröffnungsvertraut, in dem er den Teilnehmern die Bedeutung des Flugmodellbaues und Modellfluges als Beginn der Ausbildung jedes zukünftigen Kriegers vor Augen führt und die angetretenen Wettbewerbsteilnehmer ermahnt, sich für die Erfüllung dieser Aufgaben des NS Kriegerkorps stets einsatzbereit zu zeigen.

Die Wettbewerbsteilnehmer begeben sich nach dem Begrüßen in ihren Flugmodellen. Der Wettbewerb nimmt seinen Anfang. Jetzt erst wird ersichtlich, daß die Hallenmitte als Startplatz vorgesehen ist. Acht Tische deuten die Umgrenzung eines kreisförmigen freien Platzes von etwa 40 m Durchmesser an. Jeder Tisch gilt als Startstelle. Hier nehmen die Modellfliegerreferenten der 16 Gruppen des NS Kriegerkorps als Experten hinter ihren Beurteilungstisch Platz (Abb. 2).

Was bedeuten die eigenartigen Leuchter auf jedem Tisch? Es sind Startanzeiger. Ist auf einem Tisch die kleine weiße Lampe eingeschaltet, so wissen die Wettbewerbsteilnehmer, daß an diesem Tisch ein neuer Start angemeldet werden kann. Leuchtet da-

Linke Bildleiste von oben nach unten:

Abb. 1. Gesamtansicht der Festhalle.

Abb. 2. Blick von der Tribüne auf den Startplatz.

Abb. 3. Numpfflugmodell von Wagener, schräg von oben gesehen.

Abb. 4. Flugmodell von Anthöfer.



gegen das rote Licht, so zeigt dieses eine feste Startstelle an. Die von den Tischen begrenzte Bodenfläche wird nur von dem jeweils startbereiten Modellflieger betreten. Alles wickelt sich nach einem anscheinend vorher genau festgelegten Plan ab. Da gibt es kein Winken und Rufen, kein Hin- und Herlaufen.

Für den Besucher des Wettbewerbes beginnt mit den ersten Starts ein eigenartiges Schauspiel. Alle Flugmodelle werden durch Handstart der Luft übergeben. Mit einer Geschwindigkeit, die gleich der eines langsamen Spaziergängers ist, bewegen sie sich vorwärts und gleichzeitig im Kurvenflug flach aufwärts. Bei manchen Flugmodellen dreht sich auch die Luftschraube derart langsam, daß jede ihrer Umdrehungen mit dem Auge verfolgt werden kann. Man erhält den Eindruck, als sei die Luft ein äußerst zäher Brei, durch den sich die Saalflugmodelle nur mühsam ihren Weg bahnen können.

Alle Zuschauer sind von dem Anblick derartig ungewohnter Flugercheinungen gefesselt. Jeder Flug wird gespannt verfolgt. Ist eines der Flugmodelle in der Nähe der hohen Kuppel angekommen oder dreht es bei seinen Kreisflügen gegen die Hallenwand zu fliegen, dann steigert sich die Spannung sogar zur Erregung. Wird das Modell den Stoß unbeschädigt ausbalanciert, wird es etwa abstürzen? Schwer kann ja der Stoß nicht sein, denn dazu sind Geschwindigkeit und Wucht zu gering. Helle Begeisterung löst es aus, wenn das Flugmodell für einen Augenblick mit seiner Luftschraube oder seinem Flügel die Decke berührt und dadurch an Fahrt verliert. Es fällt dann ein bis zwei Meter nach unten durch, fängt sich ab und befindet sich dann wieder in Normalfluglage, um seinen Aufwärtskurvenflug bis zum nächsten Anstoß fortzusetzen.

So vergehen dem Zuschauer die Stunden nach des Wertes wirklicher Bedeutung „wie im Fluge“. Von Zeit zu Zeit wird eine neue deutsche Bestleistung im Saalflug aufgestellt, wodurch ein vielleicht erst seit einer Viertelstunde bestehender „alter“ Rekord seine Ablösung erhält. Die Leistungen sind für den Laien beinahe unglaublich. Wie ist es möglich, daß sich ein Flugmodell, von einer durch einen einfachen Gumminotor angetriebenen Luftschraube gezogen, mehrere Minuten lang in der Luft halten kann? Diese und ähnliche Fragen sind Gegenstand lebhafter Erörterungen auf der Tribüne.

Unter den Zuschauern sind die leistungsfähigen Flugmodelle bald bekannt. In ausnahmslos allen Fällen handelt es sich dabei gleichzeitig um solche Modelle, die auch äußerlich hinsichtlich der Sauberkeit und Genauigkeit der Bauausführung als hervorragend bezeichnet werden können. Besonders lenken die Rumpf-Saalflugmodelle der beiden Flugmodellbaulehrer Hans Wagener und Ludwig Anthöfer, Lauenburg/Elbe, die Aufmerksamkeit auf sich (vgl. Abb. 3 und 4). Dasselbe trifft auch für das allerdings einen einfacheren Aufbau aufweisende Saalflugmodell von Hans-Joachim Mischke, Königsberg, zu, der durch den Bestflug des Wettbewerbes von 9 min 9 s den Wanderpreis des Korpsführers des ME-Fliegerkorps gewinnt (Abb. 5).

Großen Beifall finden auch die Flüge der Schmalkaldener Flugmodelle (Abb. 6), unter denen sich insbesondere das in dieser Zeitschrift (Heft 5/38) in Bauzeichnung und Baubeschreibung veröffentlichte Flugmodell „Metallus“ von Otto Wernicke auszeichnet (Abb. 7). Daß die hohen Flugleistungen aller Saalflugmodelle nur durch die Geringhaltung des Fluggewichts erreicht werden können, haben die Zuschauer bald begriffen oder zu begreifen versucht, daß es aber auch Saalflugmodelle gibt, die aus Metall hergestellt sind, wie die Schmalkaldener, mutet zunächst wie ein greier Widerspruch an. Der Sprecher am Mikrophon, ME-Sturmführer Becker, hat keine einfache Aufgabe, wenn es sich darum handelt, einem Laien klar zu machen, daß man mit Metall auch leicht bauen kann.

Zu den weiteren, besonders beachteten Flügen, rechnen die der nicht zu den normalen Flugengmustern zählenden Flugmodelle. Da ist das schwanzlose Flugmodell von Wilhelm Ezech, Hoher Meißner, dessen ruhiger Flug auch das Auge des Fachmannes erfreut (Abb. 8). Dasselbe trifft für die Entenflugmodelle der Modellflieger Mittelstadt und Antusch aus Darmstadt und die Metallente von Wernicke zu (Abb. 9).

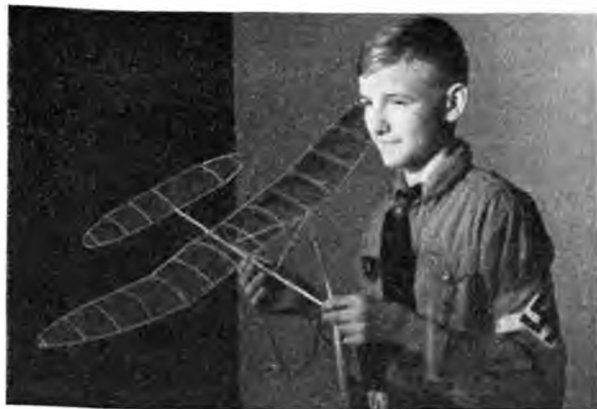


Abb. 5. Der Wettbewerbsieger in den Einzelleistungen, Mischke.



Abb. 6. Die Metall-Saalflugmodelle aus Schmalkalden.

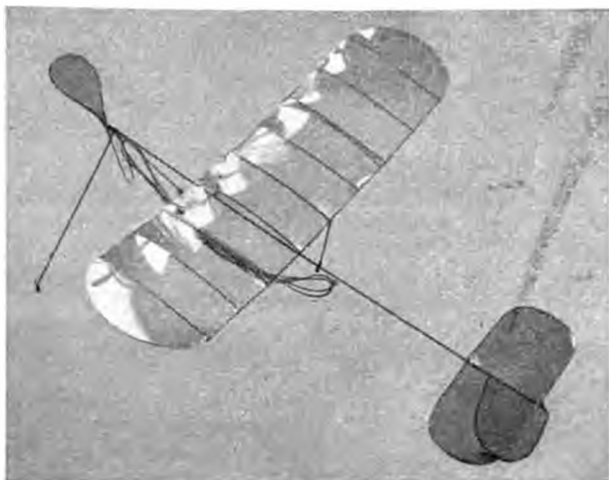
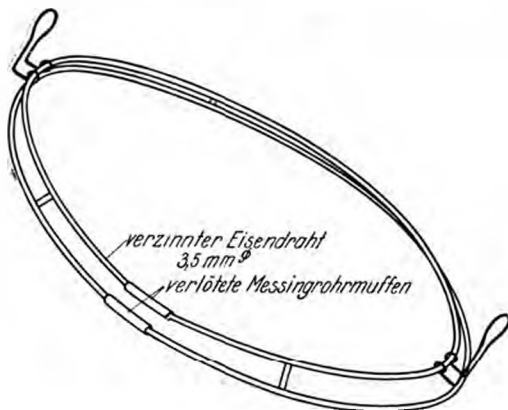
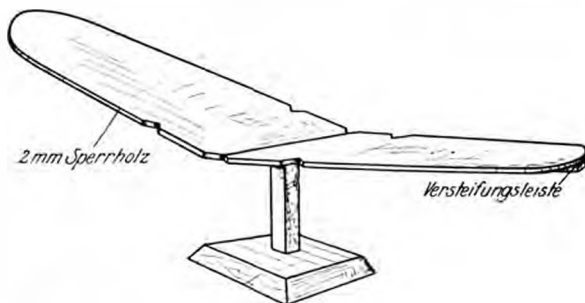
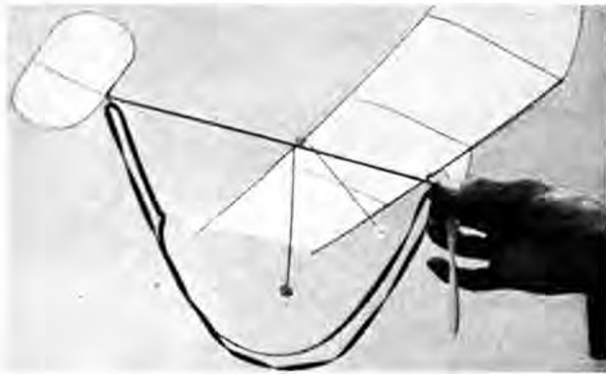


Abb. 7. Das leistungsfähige Metall-Saalflugmodell „Metallus“.



Abb. 8. Das schwanzlose Saalflugmodell von Ezech.





Regelrechte Beifallsstürme werden ausgelöst, wenn Heinz Schmidt, Dortmund, seinen Schleppflug vorführt (Abb. 10), bei dem sich nach 10 bis 20 s Flugdauer das Gleitflugmodell selbsttätig vom Motorflugmodell löst und 15 s später im ruhigen Gleitflug landet.

Augenblicke Langerweile treten bei keinem der Zuschauer ein. Als der Wettbewerb um 17 Uhr mit der vom Korpsführer persönlich vorgenommenen Preisverteilung (Siegerliste unter den „Nachrichten des Korpsführers“) sein Ende findet, gibt es wohl keinen Besucher, der nicht die Auffassung mit nach Hause nimmt, daß der Saalflugmodellbau ein wirklich hervorragendes Mittel ist, die Jugend für den Luftfahrtgedanken zu begeistern und sie mit den Grundbegriffen der Flugtechnik vertraut zu machen.

Eines jedoch ist im Gegensatz zu sonstigen im Freien durchgeführten Modellflugwettbewerben dem technisch interessierten Zuschauer nicht oder nur in geringem Maße vergönnt. Er hat keine — oder nur selten durch die Tribünenlandung eines Flugmodells — Gelegenheit, sich mit den technischen Feinheiten verschiedener Entwurfslösungen an den Saalflugmodellen vertraut zu machen. Auch die Wettbewerbsteilnehmer sind durch die Startvorbereitungen und Starts ihrer eigenen Flugmodelle so stark in Anspruch genommen, daß sie kaum Zeit finden, sich auch einmal in die bemerkenswerten technischen Neuerungen an den Flugmodellen ihrer Kameraden zu vertiefen.

Was hier veräümt worden ist, soll in dieser Zeitschrift nachgeholt werden. Der Verfasser des vorliegenden Aufsatzes hatte ja auf dem Wettbewerb nur die Aufgabe, alle technischen Neuerungen in Zeichnung und Beschreibung festzuhalten. Das Ergebnis seiner verschiedenen Rundgänge durch die Reihen der Modellflieger sei hier nachstehend wiedergegeben.

### Die Auslese der fortschrittlichen technischen Neuerungen

Die nachstehenden Ausführungen seien nach Art der Aufteilung eines Flugzeuges in die Konstruktionsgruppen Flugwerk und Triebwerk gegliedert.

#### Neuerungen im Flugwerkbau

In dieser Zeitschrift sind schon des öfteren Aufsätze darüber erschienen, wie sich der Modellflieger den Bau des Tragflügels durch die Benutzung einer vorher anzufertigenden Helling vereinfachen kann. Die bisher beschriebenen Tragflügelhellingen ließen sich jedoch nur zur Herstellung des Tragflügels und sonst keiner weiteren Arbeit verwenden.

Daß Tragflügelhellingen für Saalflugmodelle aber gleichzeitig als Spannbellungen benutzt werden können, bewies Heinz Böhlmann, Kötben. Seine auf dem Wettbewerb gezeigte Helling ist zeichnerisch auf Abb. 12 dargestellt. Die die V-Form des Tragflügels festlegenden Hellingbretter weisen, von oben gesehen, die genaue Grundrissform der beiden Flügel auf. Der auf der Helling fertiggebaute Tragflügel wird, nachdem auch die zu seiner späteren Befestigung am Rumpfwerk vorgesehenen Streben angebracht worden sind (beachte die seitlichen Ausparungen in den Hellingbrettern), auf der Helling gespannt. Während bei den üblichen Spannmethoden die Gefahr besteht, daß beim Aufbringen der Filmbaut ein Tragflügelverzug eintritt, so ist dieser bei Benutzung der Bau- und Spannbellung völlig ausgeschlossen. Der Tragflügel wird erst in völlig flugfertigem Zustand von seiner Helling entfernt.

Linke Bildleiste von oben nach unten :

Abb. 9. Metallente von Bernide.

Abb. 10. Schleppflug von Schmidt.

Abb. 11. Der Korpsführer beschäftigt eines der Saalflugmodelle.

Abb. 12. Tragflügel und Spannbellung von Böhlmann.

Abb. 13. Drahtmikrofilmbheber von Bauermann.

Bilder: (5) Archiv Modellflug, (2) Becker, (1) Winkler, (1) Adenau



Peter Baermann, Essen, führte einen neuartigen Mikrofilmheber vor. Derselbe besteht, wie Abb. 13 zeigt, aus zwei verschieden großen Drahtovalen. Diese sind durch vier Drahtstücke derart miteinander verbunden, daß das kleinere Oval über dem größeren liegt. Diese Anordnung der Rahmen zueinander schließt beim Heben einer etwas größer als erforderlich ausgefallenen Mikrofilmbaut die Gefahr aus, daß die überstehenden Hautteile gegen die nutzbare Filmbaut schlagen und dort kleben bleiben.

Die hinsichtlich des Baues des Rumpfwertes auf dem Wettbewerb gezeigten bemerkenswerten technischen Neuerungen bewegten sich durchweg in der Richtung, Entwurfslösungen für gewichtlich leichte und festigkeitsmäßig allen Beanspruchungen standhaltende Anschlüsse für Tragflügel- und Fahrwerkstreben und für Leitwerke zu finden.

Abb. 14 stellt zwei sich sehr gut bewährende Befestigungen für Baldachinstreben am Motorträger dar, links von Josef Bierwer, Essen, rechts von Kris Heimberg, Hannover. Der Motorträger muß allerdings aus einem Strohalm oder aus einem Rundholz bestehen. Die Vorteile der Befestigungen, deren Aufbau deutlich aus der Abbildung hervorgeht, liegen in der Möglichkeit, alle sich beim Einstiegen des Flugmodells als notwendig ergebenden Tragflügelverstellungen ohne jeglichen Umbau vorzunehmen. So lassen sich Kopf- oder Schwanzlastigkeitserscheinungen durch einfaches Verschieben des Tragflügels nach hinten oder vorn beseitigen. Auch der Ausgleich des Drehmomentes der Luftschraube durch Verwinden des Tragflügels bereitet keine Schwierigkeiten, indem lediglich die Muffen der beiden hintereinanderliegenden Baldachinstreben eine kurze entsprechende Drehung um den Motorträger zu erhalten brauchen. Die Befestigung von Heimberg (rechts) weist außer den genannten zwei weitere Vorteile auf. So läßt sich der Tragflügelseinstellwinkel durch tiefes oder weniger tiefes Einklinken der Baldachinstrebe in die Papierrolle in bestimmten Graden verstellen. Außerdem bereitet die Lösung des Tragflügels vom Rumpf keinerlei Umstände.

Eine sich als sehr zweckmäßig erweisende Befestigung von Fahrwerkstreben am Motorträger konnte Werner Michaelis, Spandau, vorzeigen. Abb. 15 stellt den Herstellungsgang, in Richtung der Motorträgerlängsachse gesehen, dar. Bei a sind die Streben zusammen mit einem Holzstift durch eine Leimbaut mit dem Strohalm-Motorträger verbunden. Die Darstellung b zeigt, daß aus der Mitte des Holzstiftes (zweckmäßig mit einer Natterklinge) ein Teil herauszuschneiden ist, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, die Holzstiftstrecke, die Leimmuffe und die Streben als zusammenhängende Teile vom Motorträger zu lösen und an beliebiger Stelle wieder auf diesen zurückzusetzen. Die Befestigungsmuffe erhält jedoch erst dann einen vorchriftsmäßig festen Sitz, wenn, wie bei c gezeigt, über die beiden Stifte ein von einem Ventilkummischlauch abgeschnittener Gummiring gelegt wird.

Kris Meidow, Jena, zeigte eine neuartige Radbefestigung (Abb. 16). Zur Herstellung der Fahrgestellstrebe dient eine besondere Grasart, deren Stiele einen linsenförmigen Querschnitt aufweisen. Die Enden des auf Strebenlänge zugeschnittenen Grashalmes werden durch eine Papiermuffe verstärkt. Das Rad des Fahrgestells läuft auf einer Achse aus 0,5 mm starkem Stahldraht. Das einseitig aus dem Rad hervorstehende, entsprechend lang zu bemessende Ende des Stahldrahtes wird in der auf der Abbildung dargestellten Weise gebogen. Zum Befestigen des Rades an der Strebe braucht lediglich das obere Ende des Befestigungsdrahtes in die untere Halmöffnung gesteckt zu werden. Auf genau gleiche Weise gestaltet sich die Befestigung der Fahrgestellstrebe am Rumpf bzw. am Motorträger. Der Vorteil dieser Bauweise liegt in der Zerlegbarkeit des Flugmodells und bequemen Auswechselbarkeit etwa beschädigter Einzelteile.

Die Wiedergabe und Auslese der verschiedenen auf dem Wettbewerb gezeigten Befestigungsmethoden sei mit der Beschreibung einer von Kris Heimberg, Hannover, gezeigten neuartigen Heben- und Seitenleitwertbefestigung abgeschlossen. Der

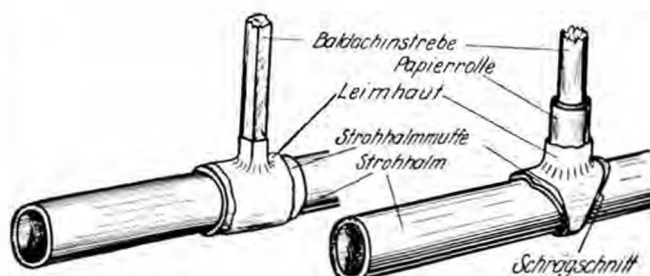


Abb. 14. Baldachinstrebenbefestigung von Bierwer und von Heimberg.

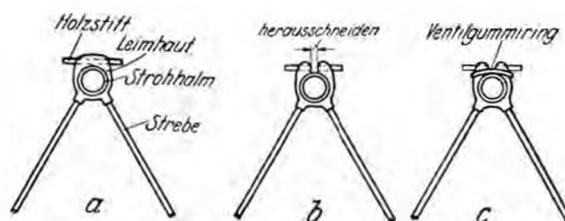


Abb. 15. Fahrgestellstrebenbefestigung von Michaelis.

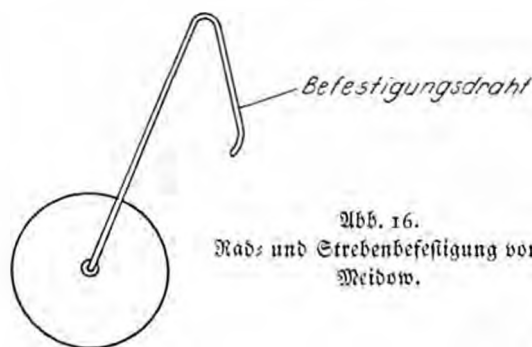
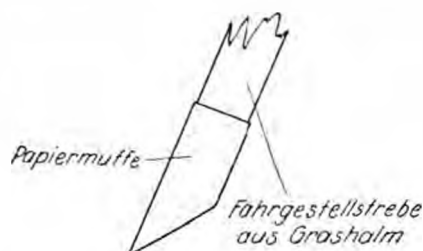


Abb. 16. Rad- und Strebenbefestigung von Meidow.

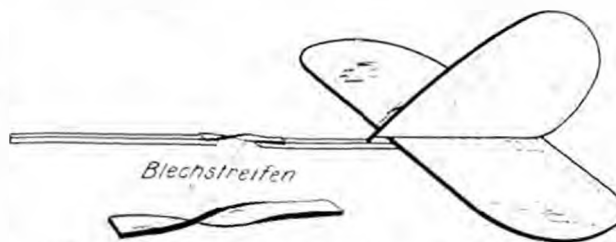


Abb. 17. Verstellbare Leitwertbefestigung von Heimberg.

Aufbau der Befestigung geht derart klar aus Abb. 17 hervor, daß weitere Erklärungen überflüssig sind. Es sei nur bemerkt, daß der um 180° um seine Längsachse gedrehte Blechstreifen oberseitig auf die Holenden durch Zelluloseleim geleimt ist. Der Vorteil dieser Leitwertbefestigung liegt in der Einfachheit der Herstellung und der Möglichkeit der Verstellung der Leitwerke, wozu ein bloßes Verbiegen des Blechstreifens erforderlich ist.

(Schluß folgt in Heft 2)

# Mal Werkzeug beiseite !

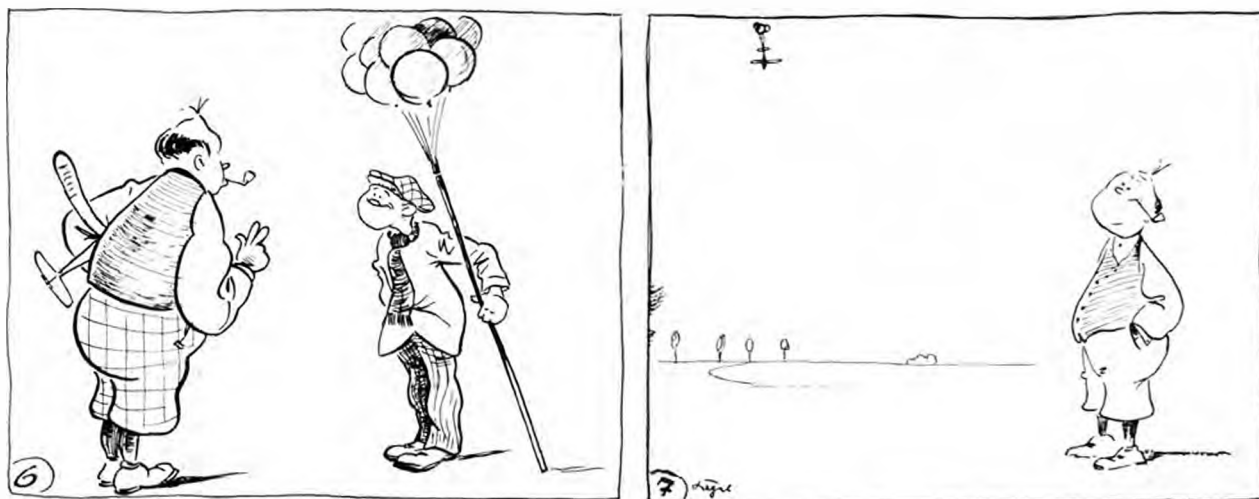
## Onkel Ottos Flugmodell will nicht fliegen

Zeichnungen  
von Hermann Regel, Kiel

nach einer Idee von H. Pomnug, Briesg







## Erste Flüge eines Schlagflügel-Flugmodells mit Benzinmotorantrieb

Von F. Alexander, Berlin

Es ist etwa anderthalb Jahre her, daß Alexander Lippisch auf dem Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Vorkenberge erstmalig ein Schwingenflugmodell in einwandfreiem Fluge von nahezu 1 Minute Flugdauer vorführte.

Mit einer wahren Begeisterung griffen unsere Modellflieger den Gedanken des Schwingenfluges auf und versuchten, die Anregungen Lippischs, die in dem vom ME-Fliegerkorps herausgegebenen Schwingenflugmodell-Bauplan<sup>1)</sup> niedergelegt wurden, weiterzuentwickeln.

Allein, es blieb bei dem guten Vorsatz. Dieser oder jener

<sup>1)</sup> Erhältlich bei der Beschaffungsstelle des ME-Fliegerkorps, Berlin.

Modellflieger hatte zwar, gemäß der diesjährigen Ausschreibung für den Reichswettbewerb 1938, den Versuch unternommen, das bereits Vorhandene zu verbessern. Es stellte sich jedoch im Verlauf des Wettbewerbes heraus, daß die als Verbesserungen zu bezeichnenden technischen Neuerungen keineswegs auch zu einer Überbietung der von Lippisch erreichten Flugzeiten führten.

Die Ursache für die verhältnismäßig schwachen Erfolge ist darin begründet, daß den Modellfliegern noch die grundlegenden Vorkenntnisse und Erfahrungen fehlen, über die Lippisch in so hohem Maße verfügt und die nun einmal für Leistungssteigerungen auf einem neuen technischen Gebiet vorhanden sein müssen.



Abb. 1.

Der Start des Schlagflügel-Flugmodells mit Benzinmotorantrieb.



Abb. 2. Das Schlagflügel-Flugmodell im Fluge.

Um diesen auch gegenwärtig noch bestehenden Zustand umzuwandeln, wurde bei der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug in Griesheim vom 28. 11. bis 4. 12. 38 ein vom MS-Fliegerkorps einberufener Sonderlehrgang für die Entwicklung von Schlagflügel-Flugmodellen durchgeführt.

Der Lehrgang, der in der Hauptsache von dem Ausbildungspersonal der Reichsmodellbauschulen besetzt wurde, war für die Bereicherung des Wissens aller Teilnehmer außerordentlich förderlich. Lippisch selbst führte diesen „Stoßtrupp für die Weiterverbreitung des Schlagflügelgedankens“ in alle Geheimnisse des Schlagflügelantriebes ein. Er ging dabei in der Weise vor, daß er seine theoretischen Ausführungen durch praktische Flugversuche mit Schlagflügel-Flugmodellen verschiedener Entwicklungsrichtungen erhärtete.

Ganz besonders wurden die Lehrgangsteilnehmer durch den Flug des

ersten Schlagflügel-Flugmodells mit Benzinmotor beeindruckt. Nach kurzen Vorversuchen wurde das Schlagflügel-Flugmodell am 29. 11. durch den bekannten Weltrekordsegelflieger Heini Dittmar gestartet (Abb. 1). Das Modell erreichte im Bodenstart eine Flugzeit von 4 min 15 s (Abb. 2). Im Handstart konnte es am gleichen Tage eine Bestzeit von 6 min 25 s erreichen.

Das Schlagflügel-Flugmodell stellt eine Weiterentwicklung des in diesem Jahre erstmalig auf dem Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Berkenberge gezeigten Flugmodells mit Gummiantrieb „Libelle“ dar (Abb. 3). Die Schlagflügel, die am Kopf des Rumpfes sitzen, werden von einem normalen Benzinmotor „Kratmo 4“ angetrieben.

Noch vor der Jahreswende gelang es Lippisch, sein Schlagflügel-Flugmodell zu einer neuen Bestzeit von 16 min 8 s zu starten. Diese Erfolge Lippischs sind Marksteine in der Entwicklung des deutschen Modellflugportes und Vorläufer für die Entwicklung des manntragenden Schlagflügel-Flugzeuges.

Bilder (3): Alexander



Abb. 3. Das Gummimotor-Schlagflügel-Flugmodell von Lippisch links als Normal-, rechts als Entenflugmodell.

## Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme

Von Horst Winkler

Jeder Modellflieger, der über die Anfänge des Flugmodellbaues bereits hinweggeschritten ist und vielleicht schon über Erfahrungen mit Eigenentwürfen verfügt, weiß, daß die Flugleistungen (Gleitwinkel und Sinkgeschwindigkeit) seines Modells in hohem Maße durch den Einstellwinkel des Tragflügels und dessen Profilform bestimmt werden. Er hat erfahren, daß es insbesondere für den flachen Gleitwinkel nicht gleichgültig ist, unter welchem Einstellwinkel der Tragflügel, bezogen zur Flugmodellängsachse bzw. zur Ebene des Höhenleitwerkes, in das Flugmodell eingebaut wird. Nur bei einem ganz bestimmten Einstellwinkel erreicht das Flugmodell den flachsten Gleitwinkel. Dasselbe trifft für die geringste Sinkgeschwindigkeit (Höhenverlust in Meter bezogen auf 1 s Flugdauer) zu, die ebenfalls nur bei einem bestimmten Einstellwinkel erreichbar ist. Ähnlich liegen die Verhältnisse hinsichtlich der Form des Tragflügelprofils (Form des Schnittes durch den Tragflügel). Jedes Profil

hat seine besonderen Eigenschaften, die sich in den Flugleistungen äußern.

Je mehr der Modellflieger nun versucht, sich über die verschiedenen sich rein aus der Praxis des Modellfluges ergebenden Eigenarten des Tragflügelprofils Aufklärung zu verschaffen, um so mehr Fragen tauchen auf. Wohl lassen sich die Fragen zum Teil durch praktische Versuche klären. Diese stellen jedoch außerordentliche Anforderungen an den Arbeitsaufwand, bedingt doch mancher Versuch die Herstellung eines völlig neuen Tragflügels. Gibt es hier nicht einen einfacheren Weg? Hier ist er: Die Verwendung solcher Tragflügelprofile, deren Eigenschaften durch bereits ausgeführte Messungen bekannt sind.

Es gibt in vielen Staaten Forschungsanstalten, in denen Messungen an Tragflügelprofilen ausgeführt werden. Jedes Profil, dessen Eigenschaften unbekannt sind, das aber zur Erreichung bestimmter Flugleistungen und Flugeigenschaften brauchbar zu sein scheint, dient als Grund-



lage zur Herstellung eines besonderen Messtragflügels. Dieser wird in dem Windkanal der Forschungsanstalt an besonderen Meßgeräten befestigt und von künstlichem Winde angeblasen. Von Versuch zu Versuch wird der Anstellwinkel (Anblaswinkel) des Tragflügels verändert. Die sich aus den Messungen ergebenden Werte werden zu Tabellen zusammengestellt und in graphischen Darstellungen (Kurven) festgehalten und dann veröffentlicht.

An Hand dieser Veröffentlichungen geprüfter Tragflügelprofile ist es dem Flugzeugkonstrukteur möglich, zu jedem Neuentwurf eines Flugzeuges das geeignete Tragflügelprofil herauszufinden und die dem Profil eigenen Werte der Berechnung des Flugzeuges zugrunde zu legen. Auch der Modellflieger kann aus den Profilveröffentlichungen Nutzen ziehen. Nur muß er in der Lage sein, die Tabellen und graphischen Darstellungen lesen und auswerten zu können.

Die bekannteste deutsche Forschungsanstalt, in der Profiluntersuchungen bzw. -messungen durchgeführt werden, ist die *Aerodynamische Versuchsanstalt zu Göttingen*. Die Ergebnisse der Profilmessungen zusammen mit Messungen anderer Art werden in einem besonderen Werk, „*Ergebnisse der Göttinger Aerodynamischen Versuchsanstalt*“, zusammengestellt, das bisher in vier Bänden (sogenannten „Lieferungen“) erschienen ist. Dank der Vermittlung der Göttinger Versuchsanstalt hat der Verlag des genannten Werkes, *R. Oldenbourg, München-Berlin*, der Schriftleitung des „*Modellflug*“ das Recht zur Wiedergabe einiger Profile nebst Meßergebnisse erteilt. Dem Verlag sei an dieser Stelle im Namen der gesamten Leserschaft des „*Modellflug*“ gedankt, ist es doch jetzt der Schriftleitung möglich, einen von vielen Seiten geäußerten Wunsch zu erfüllen.

Wie schon erwähnt, setzt die Auswertung von Profilveröffentlichungen einige Vorkenntnisse voraus. Die Schriftleitung hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, diese Vorkenntnisse, soweit sie einerseits für das Wissen eines Modellfliegers erforderlich sind und sie andererseits nicht zu sehr auf grundlegende Begriffe zurückgehen, in den Abschnitten „*Wie entsteht ein Polaragramm?*“ und „*Das Lesen des Polaragramms*“ zu vermitteln. Um die geplanten Profilveröffentlichungen von vornherein auf den Modellflug abzustellen, werden alle Angaben und Darstellungen fortgelassen, die für den Eigenentwurf von Flugmodellen bedeutungslos sind. Jede Profilveröffentlichung wird vier Angaben umschließen (vgl. Seite 14).

1. Zeichnerische Darstellung des jeweiligen Profils.
2. Tabelle für die Aufmaße des Profils.
3. Das Polaragramm des Profils.
4. Kurze Erläuterung der Eigenarten des Profils.

In jedem der nächsten Hefte sollen je zwei oder drei Profile behandelt werden. Es ist auch vorgesehen, solche für Flugmodelle geeigneten Tragflügelprofile zu veröffentlichen, die in ausländischen Forschungsanstalten untersucht worden sind. Die Veröffentlichung der Profile wird sich zunächst auf die zwölf Hefte des Jahrganges 1939 erstrecken.

## Die vorausgesetzten grundlegenden Vorkenntnisse

Alle Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift müssen längenmäßig eine gewisse Begrenzung erfahren. So ist es in vorliegendem als Einleitung zu den Profilveröffentlichungen gedachten Aufsatz nicht möglich, auch auf die grundlegenden physikalischen Vorkenntnisse einzugehen. Es müssen einige Voraussetzungen gestellt werden. Diese betreffen die Kenntnis der einfachen Luftwiderstand- und Auftriebsgesetze und der Begriffe Schwerkraft, Gleitwinkel und Sinkgeschwindigkeit. Der Anfänger greift zur Erlangung dieser Vorkenntnisse zweckmäßig zur Fachliteratur. Der Verfasser dieses Aufsatzes verweist in diesem Zusammenhang auf sein „*Handbuch des Flugmodellbaues*“<sup>1)</sup>, das die vorgenannten Grundbegriffe in einer für jeden Laien leicht verständlichen Form behandelt.

Um jedoch auch den blutigen Anfänger in die Lage zu versetzen, den Ausführungen dieses Aufsatzes unmittelbar zu folgen, seien nachstehend ohne Begründung die Tatsachen zusammengestellt, die über die angeführten Begriffe zutreffen und mit dem Thema dieses Aufsatzes in Verbindung stehen.

1. Der Luftwiderstand oder Rücktrieb entsteht an allen durch die Luft bewegten bzw. von der Luft angeblasenen Körpern.
2. Der Luftwiderstand ist eine Kraft, die der Bewegungsrichtung des Körpers entgegengesetzt bzw. mit der Bewegung der Luft gleichgerichtet ist.
3. Der Auftrieb ist eine Kraft, die an durch die Luft bewegten bzw. von der Luft angeblasenen Körpern (z. B. Tragflügeln) entsteht oder entstehen kann.
4. Der Auftrieb wirkt senkrecht zur Bewegungsrichtung des Körpers bzw. zur Anblasrichtung und damit auch senkrecht zum Luftwiderstand.
5. Die Wissenschaft hat vereinbart, Kräfte zeichnerisch durch Pfeile darzustellen, wobei die Länge eines Pfeiles die Größe der Kraft und die Richtung des Pfeiles die Richtung der Kraft angibt (Anwendung z. B. beim Parallelogramm der Kräfte).
6. Das Gewicht oder die Schwerkraft eines gleitenden Flugzeuges wirkt

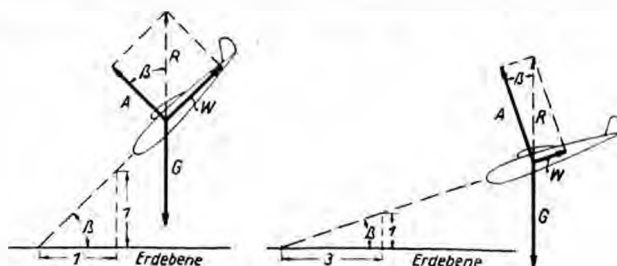


Abb. 1. Kräftespiel beim Gleitflug.

A = Auftrieb, W = Widerstand, R = Resultierende, G = Gewicht,  $\beta$  = Gleitwinkel

<sup>1)</sup> Verlag C. J. E. Voldmann Nachf., E. Wette, Berlin-Charlottenburg 2.

senkrecht nach unten und wird vom Auftrieb und Widerstand bzw. deren Resultierenden getragen (vgl. Abb. 1).

7. Unter Gleitwinkel eines Flugzeuges versteht man den Winkel, unter dem das Flugzeug (motorlos) bei Windstille der Erdoberfläche zugleitet. Man bestimmt den Gleitwinkel im allgemeinen durch eine Verhältniszahl (z. B. 1:9) und spricht dann von der Gleitzahl des Flugzeuges (Abb. 2).

8. Nach den Gesetzen des Parallelogramms der Kräfte ist der Gleitwinkel eines Flugzeuges von dem Kräfteverhältnis Gesamtluftwiderstand : Auftrieb abhängig (vgl. Abb. 1).

9. Die Sinkgeschwindigkeit wird durch die Höhe (in Meter) bestimmt, die ein gleitendes Flugzeug innerhalb der Zeit einer Sekunde verliert (z. B. 0,8 m s).

### Wie entsteht ein Polardiagramm

Vorher nachstehend auf den Werdegang des Polardiagramms eines bestimmten Göttinger Profils eingegangen wird, seien einige Angaben zusammengestellt, die für die Windkanalmessungen der Göttinger Versuchsanstalt

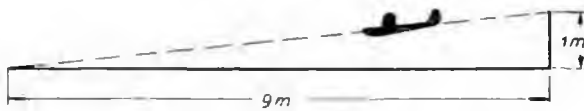


Abb. 2. Die Gleitzahl 1:9.

zutreffen und den hierfür interessierten Lesern des „Modellflug“ in manchen Fragen besonderen Aufschluss geben werden.

Die bisher in Göttingen durchgeführten Messungen wurden an besonders hergestellten Modelltragflügeln vorgenommen. Die Spannweite der im Grundriss vollständig rechteckigen Tragflügel betrug 100 cm, die Tragflügelstiefe 20 cm; es ergibt sich somit ein Seitenverhältnis von 1:5.

Die Anblasgeschwindigkeit betrug bei allen Messungen 30 m s. Der Kennwert aller Profilmessungen liegt somit bei 6000, wobei unter Kennwert das Produkt aus Flügelstiefe in Millimeter mal Fluggeschwindigkeit in Meter Sekunden zu verstehen ist ( $200 \times 30 = 6000$ ).

Wegen dieser hohen Kennzahl bzw. der hohen Windgeschwindigkeit von 30 m s können die in Göttingen durchgeführten Messungen nicht als in jeder Hinsicht auch für den Modellflug zutreffend bezeichnet werden; denn die im Modellflug auftretenden Geschwindigkeiten liegen durchschnittlich bei etwa 8 m s. Trotzdem zeigt die Praxis, daß die Angaben der Göttinger Messungen auf den Modellflug übertragen werden dürfen, wenn es sich darum handelt, Vergleiche unter den gemessenen Profilen anzustellen.

Die Benennung der Göttinger Profile durch Nummern hat keine technisch begründete Bedeutung. Die Nummern haben sich aus der Reihenfolge der durchgeführten Messungen ergeben.

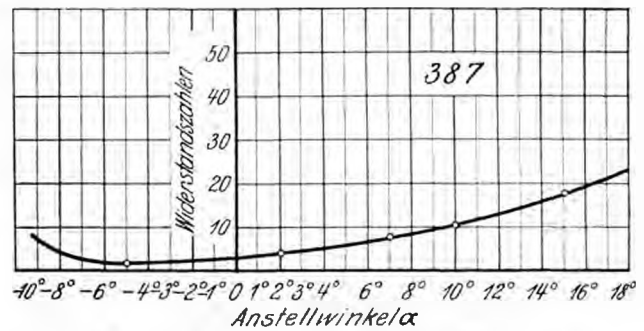


Abb. 3. Widerstandskurve des Profils Göttingen 387.

Nach diesen Vorbemerkungen nunmehr zur Beschreibung des Entstehens eines Polardiagramms:

Ein Polardiagramm ist eine graphische Darstellung, deren Hauptzweck es ist, zu zeigen, wie sich Auftrieb und Widerstand eines bestimmten Tragflügelprofils bei verschiedenen Anstellwinkeln verhalten. Das Polardiagramm wurde erstmalig von Otto Lilienthal angewendet.

Die Erklärung des Entstehens eines Polardiagramms ist für einen Laien dann leicht faßbar, wenn von zwei Arbeiten ausgegangen wird:

1. Herstellung einer graphischen Darstellung, die die Abhängigkeit des Luftwiderstandes vom Anstellwinkel zeigt (Widerstandsdiagramm).

2. Herstellung einer graphischen Darstellung, die die Abhängigkeit des Auftriebes vom Anstellwinkel zeigt (Auftriebsdiagramm).

Auf Abb. 3 sehen wir die Widerstandskurve des Profils Göttingen 387. Über den Werdegang des Diagramms ist folgendes zu sagen: Es wird zunächst zeichnerisch ein Achsenkreuz – am besten auf einem Liniennetz – hergestellt (Koordinatensystem). Beide Achsen sind in gleiche Abschnitte unterteilt. Der Schnittpunkt der Achsen erhält die Bezeichnung Null. Die horizontale Achse (x-Achse) dient zur Festlegung der bei den Windkanalmessungen benutzten Anstellwinkel, wobei die Plusanstellwinkel  $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  usw. nach rechts und die Minusanstellwinkel  $-1^\circ$ ,  $-2^\circ$ ,  $-3^\circ$  usw. nach links eingetragen werden. In entsprechender Weise dient die senkrechte Achse (y-Achse) zur Festlegung der auf der Widerstandswaage abgelesenen Widerstandswerte. Da hier negative Werte nicht auftreten, wird nur eine Einteilung nach oben vorgenommen, also 0, 10, 20, 30 usw.

Eine nähere Bezeichnung dieser Zahlen (etwa Gramm oder Kilogramm) ist nicht erforderlich. (Die Werte sind vorher durch eine kleine Zwischenrechnung dimensionslos gemacht worden. Daher nennt man sie auch nicht Widerstand, sondern Widerstandsbeiwerte [früher Koeffizienten] oder Widerstandszahlen. Man benutzt ferner die mathematische Abkürzung  $c_w$ . Das gleiche gilt später für die Auftriebskurve.)

Die auf dem Liniennetz oberhalb der horizontalen Achse liegende, die senkrechte Achse schneidende Kurve, ist die Widerstandskurve. Diese entsteht aus einer Aneinanderreihung bzw. Verbindung einzelner in dem Liniennetz nach Maßgabe der Windkanalmessungen festgelegter Punkte. Einige Beispiele hierfür:



Der unter einem Anstellwinkel von  $2^\circ$  angeblasene Tragflügel mit dem Profil Göttingen 387 ergibt die Widerstandszahl 4. Die Eintragung dieses Ergebnisses erfolgt nun in der Weise, daß bei dem Anstellwinkel von  $2^\circ$  auf der horizontalen Achse die Senkrechte errichtet und parallel zur horizontalen Achse durch den Punkt 4 der senkrechten Achse eine gerade Linie gezogen wird. Senkrechte und Parallele schneiden sich an einer ganz bestimmten Stelle des Liniennetzes, die den gesuchten Punkt darstellt.

Entsprechend erfolgt die Punkteintragung für alle anderen Meßergebnisse (vgl. z. B.  $10^\circ : 105$ ,  $0^\circ : 2,4$ ,  $-5^\circ : 1,9$ ). Die Verbindung aller auf vorstehend beschriebene Weise festgelegten Punkte ergibt schließlich die Widerstandskurve. Diese zeigt an, daß der Widerstand des Profils bei dem Anstellwinkel von  $-5^\circ$  am kleinsten (Tiefpunkt der Kurve) ist, während er über die Nachbareinstellwinkel bis zu den großen Plus- und Minusanstellwinkeln immer stärker werdend anwächst.

Nach dieser Beschreibung des Entstehens des Widerstanddiagramms für das Profil Göttingen 387 bedarf es wohl keiner in gleicher Weise eingehenden Erklärungen darüber, wie das auf Abb. 4 dargestellte Auftriebsdiagramm des gleichen Profils entstanden ist. Es sei nur bemerkt, daß die auf der senkrechten Achse abzulesenden Auftriebsbeiwerte auch unterhalb der horizontalen Achse wiederkehren. Bei diesen Werten handelt es sich um negativen Auftrieb, der beim Rückenflug entsteht.

Die Auftriebskurve schneidet die Anstellwinkelachse bei dem Punkt  $-7^\circ$ . Bei diesem Minusanstellwinkel ist der Auftrieb gleich Null. Bei allen übrigen Minus- und Plusanstellwinkeln wächst er in der durch den Verlauf der Kurve gezeigten Stärke negativ bzw. positiv an, um schließlich bei den Anstellwinkeln  $+16,8^\circ$  und  $-9^\circ$  stark zurückzufallen. In beiden Fällen handelt es sich um das Überschreiten des sogenannten kritischen Anstellwinkels, bei dem

die Strömung an der Oberseite bzw. (im Rückenflug) an der Unterseite abreißt.

Für den Flugzeugbauer und den Flugmodellbauer ist es nun von großer Wichtigkeit zu wissen, wie sich die Widerstands- und die Auftriebszahlen bei verschiedenen Anstellwinkeln zueinander verhalten. Über diese und andere Fragen gibt das Polardiagramm Aufschluß, das aus der Widerstands- und Auftriebskurve entwickelt wird. Abb. 5 stellt das Polardiagramm des Profils Göttingen 387 dar.

Wir sehen wieder ein Liniennetz mit einem Achsenkreuz. Die Einteilung der horizontalen Achse erfolgt jedoch nicht mehr nach Anstellwinkelgraden; die waagerechte Achse dient vielmehr als Widerstandsachse, während die senkrechte Achse als Auftriebsachse die Auftriebszahlen angibt. Die rechts der Auftriebs- und über der Widerstandsachse liegende Kurve ist die sogenannte Polare. Auch sie ist durch eine Aneinanderreihung bzw. Verbindung bestimmter Punkte entstanden.

Suchen wir z. B. auf dem Widerstandsdiagramm der Abb. 3 den zum Anstellwinkel  $+7^\circ$  gehörenden Widerstandsbeiwert, dann finden wir diesen bei 7,8. Der im Auftriebsdiagramm der Abb. 4 zum gleichen Anstellwinkel abzulesende Auftriebsbeiwert ist 97. Gehen wir jetzt mit diesen drei Werten (Anstellwinkel  $= 7^\circ$ , Widerstandsbeiwert  $= 7,8$  und Auftriebsbeiwert  $= 97$ ) zur Abb. 5 über und errichten auf der Widerstandsachse bei 7,8 eine Senkrechte und auf der Auftriebsachse bei 97, dann schneiden sich beide Senkrechten an einem bestimmten Punkt des Liniennetzes, dem wir die Bezeichnung  $7^\circ$  geben. Nehmen wir die entsprechenden Wertübertragungen bei anderen Anstellwinkeln vor (überprüfe z. B.: Anstellwinkel  $= -5^\circ$ , Widerstandsbeiwert  $= 1,9$ , Auftriebsbeiwert  $= 15$  und Anstellwinkel  $= +15^\circ$ , Widerstands-

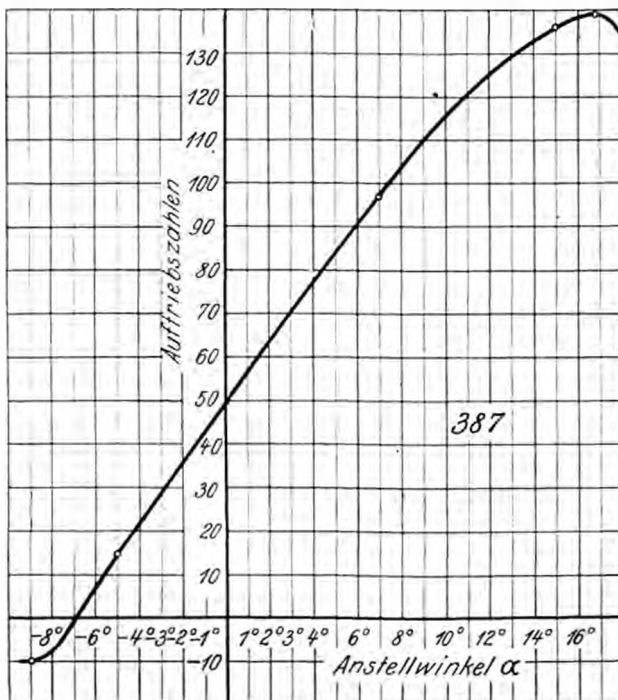


Abb. 4 (links).  
Auftriebskurve des  
Profils Göttingen 387.

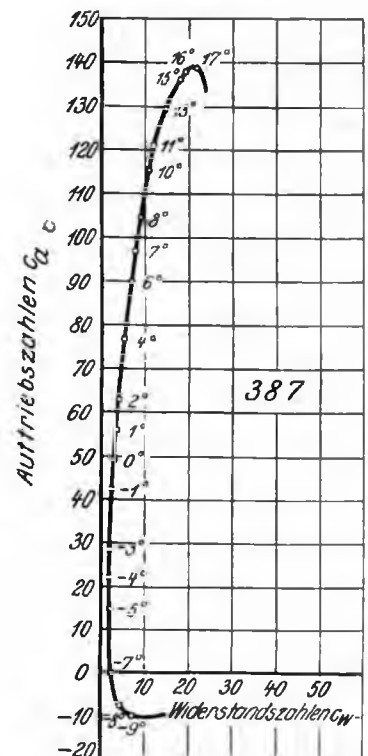
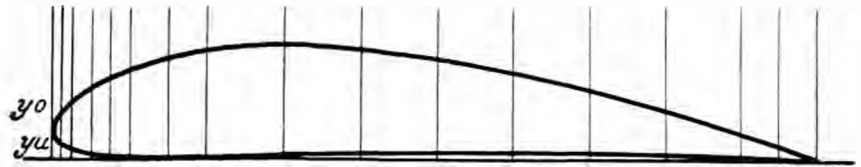
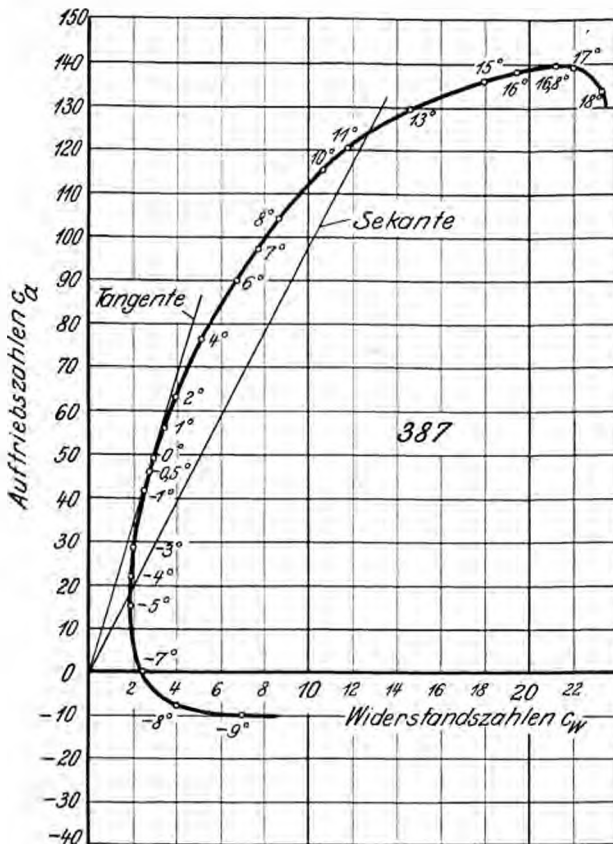


Abb. 5 (rechts).  
Polardiagramm des  
Profils Göttingen 387.

Profil Göttingen 387.



Profil: aufmaße	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
387   $y_0$	3,20	6,25	7,65	9,50	10,85	11,95	13,40	14,40	15,05	14,60	13,35	11,35	8,90	6,15	3,25	1,75	0,15
$y_u$	3,20	1,50	1,05	0,55	0,25	0,10	0,00	0,00	0,20	0,40	0,45	0,50	0,45	0,30	0,15	0,05	0,15



### Eigenschaften des Profils Göttingen 387

Die beste Profilgleitzahl ist 1 : 16,4 und liegt beim Anstellwinkel  $-0,5^\circ$ . Es wird empfohlen, einen größeren Anstellwinkel (Einstellwinkel) zu benutzen, etwa  $+1^\circ$ . Hier ist die Fluggeschwindigkeit (und damit Sinkgeschwindigkeit) schon wesentlich geringer, während der Gleitwinkel nur eine schwache Verschlechterung erfahren hat (1 : 16). Die günstigsten Auftriebsverhältnisse befinden sich in einem normalen Anstellwinkelbereich ( $-4^\circ$  bis  $8^\circ$ ). Auftrieb noch bei  $-6^\circ$  vorhanden. Abreißen der Strömung erst bei sehr großem Anstellwinkel ( $+16,8^\circ$ ). Daher verringerte Gefahr bei überzogener Fluglage. Die Fluggeschwindigkeit kann als mittelgroß bezeichnet werden (beachte Abstand der Polare von der Auftriebsachse!).

beiwert = 18, Auftriebsbeiwert = 136), so entstehen auf dem Liniennetz weitere Punkte, deren Verbindung die Polare ergibt.

Für die gute Erkennbarkeit der verschiedenen dem Profil Göttingen 387 eigenen Eigenschaften hat das auf Abb. 5 dargestellte Polardiagramm wie alle nach gleichem Aufbau hergestellten Polardiagramme den Nachteil, daß die Polare gerade bei den „Gebrauchsanstellwinkeln“ ( $-2^\circ$  bis  $+5^\circ$ ) eine nur sehr schwache Krümmung aufweist. Bevor wir deshalb zur Beschreibung der aus dem Diagramm ablesbaren Eigenschaften schreiten, wollen wir das obenstehend dargestellte sogenannte „verzerrte“ Polardiagramm behandeln.

Bei dem verzerrten Polardiagramm sind die Unterteilungen 10, 20, 30 usw. der horizontalen Widerstandsachse gegenüber den Unterteilungen der Auftriebsachse im fünffachen Maßstab (nach der sogenannten Eiffelschen Modifikation) abgetragen. Die nach dieser Unterteilung gezeichnete Polare des Profils Göttingen 387

hat eine viel größere Breitenerstreckung und gewährt eine viel bessere Übersicht des gesamten Kurvenverlaufes als die nicht verzerrte Polare. Wegen dieser besseren Übersicht werden alle Polardiagramme verzerrt angefertigt und veröffentlicht.

### Das Lesen des Polardiagramms

Das Polardiagramm gibt über zahlreiche Fragen Aufschluß, die die Eigenheiten des Profils betreffen. Diese Fragen sollen nachstehend, soweit sie für das Wissen eines Modellfliegers bedeutungsvoll sind, behandelt werden.

#### Ablesen von Profilgleitzahlen.

Der Gleitwinkel eines Flugzeuges wird von dem Verhältnis Gesamtluftwiderstand zu Auftrieb bestimmt. Aus dem Polardiagramm kann der zu jedem Anstellwinkel des Profils gehörige Gleitwinkel des Profils abgelesen werden. Betrachten wir zum Beispiel auf der Polare der Seite 14 den dort eingezeichneten Punkt des Anstellwinkels  $+7^\circ$ . Die zu diesem Anstellwinkel gehörige Widerstands-



zahl ist auf der Widerstandsachse durch Fällen des Lotes bei 7,8 zu finden, während der zugehörige Auftrieb durch entsprechendes Vorgehen auf der Auftriebsachse bei der Auftriebszahl 97 liegt. Die Gleitzahl des Profils beträgt also bei dem Anstellwinkel  $7^\circ = \frac{7,8}{97} = \frac{1}{12,4}$ . Entsprechend läßt sich die Gleitzahl aller anderen Anstellwinkel feststellen.

Wir dürfen nun keinesfalls annehmen, daß die in dem Polardiagramm ablesbaren Gleitzahlen denen des mit dem Tragflügelprofil versehenen Flugzeuges oder Flugmodells entsprechen. Es handelt sich bei den hier behandelten Gleitzahlen nur um die des Profils. Die Gleitzahl des Flugzeuges unterliegt neben anderen Einflüssen in hohem Maße der Größe der schädlichen Widerstände, die das Rumpfwerk, Leitwert und Fahrwerk bilden.

### Die beste Profilgleitzahl.

In den verschiedenen aus dem Polardiagramm ersichtlichen Gleitzahlen sind durch ein höchst einfaches Verfahren auch die beste Gleitzahl und der dazugehörige Anstellwinkel feststellbar.

Wir brauchen nur durch den Nullpunkt des Achsenkreuzes eine Gerade zu legen, die die Polare als Tangente (berührende Linie) berührt. Der Berührungspunkt gibt den Anstellwinkel an (auf S. 14  $0,5^\circ$ ), bei dem die beste Gleitzahl, nämlich  $\frac{2,8}{46} = \frac{1}{16,4}$ , liegt.

Der Flugmodellbauer wird jedoch nur selten (es sei denn für Geschwindigkeitsflugmodelle) diesen Anstellwinkel der besten Gleitzahl wählen, sondern vorziehen, einen um etwa  $1$  bis  $2^\circ$  höheren Anstellwinkel zu benutzen. Der Grund hierfür ist der, daß bei den meisten Tragflügelprofilen der „beste“ Anstellwinkel mit einer sehr hohen Fluggeschwindigkeit verbunden ist, die sehr häufig die Sinkgeschwindigkeit vergrößert. Hohe Sinkgeschwindigkeit ist weder für Segel- noch für Gummimotorflugmodelle erwünscht, mit denen sportliche Leistungen aufgestellt werden sollen. Aber schon bei  $1$  bis  $2^\circ$  höheren Anstellwinkeln ist häufig die Geschwindigkeit durch den vergrößerten Widerstand wesentlich geringer (vergleiche den vergrößerten Abstand der Kurve von der Auftriebsachse), ohne daß gleichzeitig eine wesentlich verschlechterte Gleitzahl mit in Kauf genommen werden muß.

### Anstellwinkel gleicher Gleitzahlen.

Lassen wir aus der Tangente (Berührende) eine Sekante (Schneidende) werden, d. h. drehen wir die durch den Nullpunkt gehende Gerade derart, daß sie die Polare an zwei Punkten schneidet, so geben die beiden Schnittpunkte zwei Anstellwinkel an, die die gleiche Gleitzahl haben (vgl. Darstellung auf Seite 14). Der untere Schnittpunkt legt einen kleinen, der obere einen großen Anstellwinkel fest. Der kleine Anstellwinkel gibt eine wesentlich höhere Fluggeschwindigkeit als der große, eine Tatsache, die unmittelbar aus dem den Widerstand darstellenden Abstand der Schnittpunkte von der Auftriebsachse hervorgeht.

### Abreißen der Strömung.

Auch das Abreißen der Strömung am Profil, das wir schon bei der Betrachtung der Auftriebskurve kennenlernten, kann aus der Polare abgelesen werden. Es ist der Punkt, bei dem die Polare die höchste Stelle erreicht hat und sich nun mit einer mehr oder weniger scharfen Richtungsänderung wieder der Auftriebsachse nähert. Dieser Wendepunkt der Kurve kennzeichnet den Anstellwinkel ( $16,8^\circ$ ), bei dem die Strömung an der Oberseite des Profils nicht mehr anhaftet, sondern sich unter starker Wirbelbildung ablöst.

### Sturzflug.

Im Polardiagramm ist wie beim Auftriebsdiagramm auch der Anstellwinkel ablesbar, bei dem das Flugzeug oder Flugmodell in senkrechten Sturzflug übergeht. Dieser Anstellwinkel liegt an der Stelle der Polare, wo diese die Widerstandsachse schneidet. Der Auftrieb ist bei diesem Anstellwinkel (bei den meisten Tragflügelprofilen einem starken Minusanstellwinkel) auf 0 herabgesunken, und der Flug geht senkrecht abwärts.

### Rückenflug.

Betrachten wir den unterhalb der Widerstandsachse liegenden Teil der Polare, dann befinden wir uns im Bereich des Rückenfluges. Auch hier gibt es einen „besten“ Anstellwinkel, der durch das Anlegen der entsprechenden Tangente leicht festgestellt werden kann. Überhaupt sind alle Erscheinungen ablesbar, die wir schon — mit allerdings anderen Werten — auf der „Normalsflugseite“ des Polardiagramms angetroffen haben.

### Weitere Angaben des Polardiagramms.

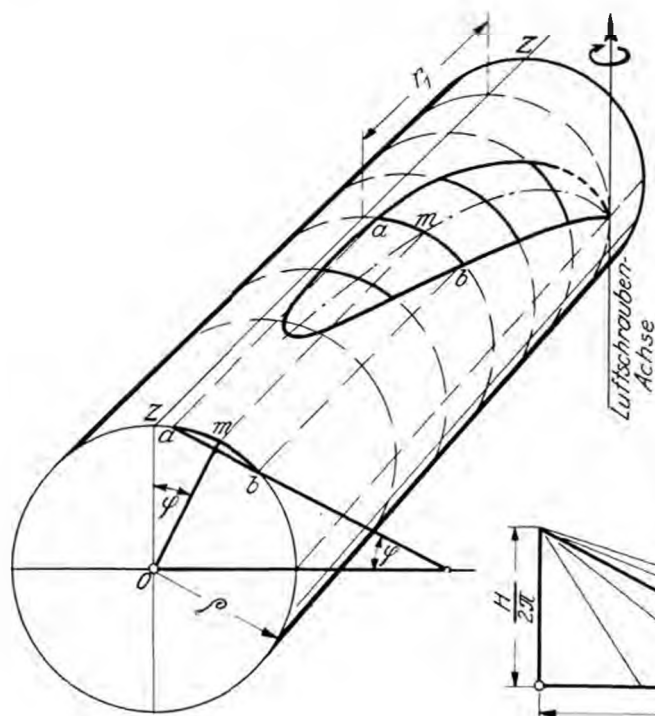
Das Polardiagramm ist als unentbehrlich zu bezeichnen, wenn es sich darum handelt, die Profilierung eines Tragflügels derart durchzuführen, daß eine Verbesserung der Längsstabilität erreicht wird. Alle hierfür erforderlichen Angaben wie richtige Flügelverwindung oder zweckmäßige Profilformveränderung können nur aus den Polardiagrammen entnommen werden.

Überhaupt verschafft der Vergleich verschiedener Polardiagramme untereinander auch für viele andere Eigenarten Aufschluß. So gibt es „schnelle“ und „langsame“ Profile. Zwischen bestimmten Anstellwinkeln des einen Profils nimmt der Auftrieb nur geringfügig zu, während der Widerstand sehr schnell anwächst, wohingegen bei einem anderen Profil gerade zwischen den gleichen Anstellwinkeln die Verhältnisse ganz anders gelagert sind. Da sind Profile, deren Sturzfluganstellwinkel in der Nähe von 0 liegt, während wiederum andere den Nullauftrieb erst bei starken Minusanstellwinkeln erreichen.

All diese Feststellungen, die z. T. allerdings ziemlich am Rande des für den Modellflieger erforderlichen theoretischen Rüstzeuges liegen, können an Hand der Polardiagramme gemacht werden. Es würde zu weit führen, hierauf ausführlich einzugehen. Derartige Angaben sollen in den Beigleitern der jeweiligen Profilveröffentlichung gesetzt werden.

# Die Herstellung einfacher Flugmodell-Luftschrauben

Von H. Lippisch, Darmstadt



betreffenden Steigung entsprechende Verwindung des Schraubenblattes.

Ich will nun versuchen, die Herstellung des Blattes aus einer Zylindermantelfläche näher zu erläutern.

Wir sehen auf Abb. 1 in perspektivischer Ansicht einen Zylinder, in dessen Mantelfläche ein Luftschraubenblatt eingezeichnet ist. Bei einer festgelegten Steigung der Schraube müssen die Einstellwinkel des Blattes zur Schraubenkreisebene von innen nach außen abgestuft werden. Diese Winkel  $\varphi$  bestimmt man entweder aus der bekannten zeichnerischen Konstruktion (siehe Abb. 1, rechts) oder man rechnet sie nach der Formel

$$\tan \varphi = \frac{H}{2\pi \cdot r}$$

aus (wobei  $H$  = Steigung und  $r$  = Achsabstand bedeutet).

Wollten wir nun ein solches Blatt aus einer geraden Fläche herstellen, so müssten wir diese Fläche entsprechend dem Einstellwinkelverlauf in sich verwinden. Die Zylinderfläche brauchen wir jedoch nicht zu verwinden, wenn wir das Blatt

Abb. 1.  
Konstruktion eines  
Luftschraubenblattes aus  
einer Zylinderfläche.

Zu einem guten Flugmodell gehört nicht nur ein aerodynamisch hochwertiges und gleichzeitig leichtes Flugwerk, sondern auch eine gut wirkende Luftschraube. Immer wieder macht man jedoch die Erfahrung, daß diese eigentlich so selbstverständliche Forderung nicht erfüllt wird, so daß die wirklichen Leistungen eines sonst guten Flugmodells nicht erreicht werden.

Die Herstellung einer Luftschraube verlangt eine besonders sorgfältige und genaue Arbeit. Andererseits sollte man zu einem Flugmodell mindestens drei bis vier Luftschrauben verschiedener Charakteristik bauen, damit man die günstigste Schraube auswählen kann, denn insbesondere beim Gummimotorflugmodell muß man zahlreiche Versuche machen, ehe man die passende Schraube ermittelt hat. Gewiß gibt es Richtlinien zur Berechnung einer Luftschraube; aber die zahlreichen anderen Einflüsse, die durch die Bauweise des betreffenden Modells gegeben sind oder in der Art des Gummiantriebs liegen, lassen eine genaue Vorausbestimmung der besten Luftschraube nicht zu.

Kurz und gut, man muß mit möglichst vielen verschiedenen Schrauben experimentieren können, wenn man wirklich das Beste herausholen will. Wäre nur die Herstellung der Luftschrauben nicht so schwierig, wird mancher sagen, dann würde ich gerne Versuche machen.

Der Zweck dieses Aufsatzes ist es, ein einfaches Verfahren zur Luftschraubenherstellung zu beschreiben.

Im allgemeinen schnitt man kleine Luftschrauben aus einem Stüd. Diese Methode, die ich nachfolgend beschreiben will, betrifft eine als neuartig zu bezeichnende Herstellungsart. Die Blätter werden einzeln aus einem Sperrholzrohr großen Durchmessers herausgeschnitten, dann bearbeitet und zum Schluß in einem Nabenstück zusammengesetzt.

Da das Rohr eine bestimmte Krümmung besitzt, braucht die schwierig herzustellende Profilwölbung gar nicht ausgearbeitet zu werden. Weiter liefert die Blattschablone von selbst die der

der Luftschraube nicht gerade, sondern schräg verlaufend auszuzeichnen.

Betrachten wir z. B. das in der Abb. 1 mit a—b bezeichnete Blattprofil. Der Abstand von der Luftschraubenachse ist  $r_1$ . Daraus bestimmen wir den Einstellwinkel  $\varphi$  und tragen ihn von der senkrechten Achse des Zylinderquerschnittes nach rechts ab. Wir erhalten so die Lage des Profilmittelpunktes m, von dem aus wir nach beiden Seiten je die halbe Profiltiefe abtragen. So gewinnen wir die Punkte des Blattumrisses a und b. Die Sehne durch a—b steht senkrecht zu dem Schenkel om des Winkels  $\varphi$  und bildet mit der waagerechten Achse des Zylinderquerschnittes wiederum den Winkel  $\varphi$ .

Bestimmen wir für eine Reihe von Blattprofilen mit verschiedenen Achsabständen die Blattmittelpunkte, so können wir durch diese Mittelpunkte eine Kurve (in der Abb. 1 strichpunktiert eingezeichnet) legen, von der aus die Umrissform des Blattes bestimmt wird.

Da sich die Zylinderfläche abwickeln läßt, kann man die Konstruktion eines bestimmten Luftschraubenblattes auf dem Zeichen-

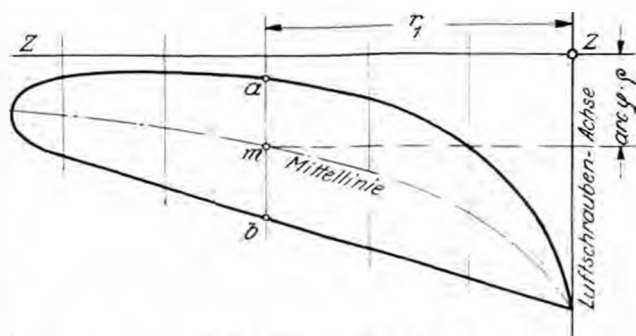
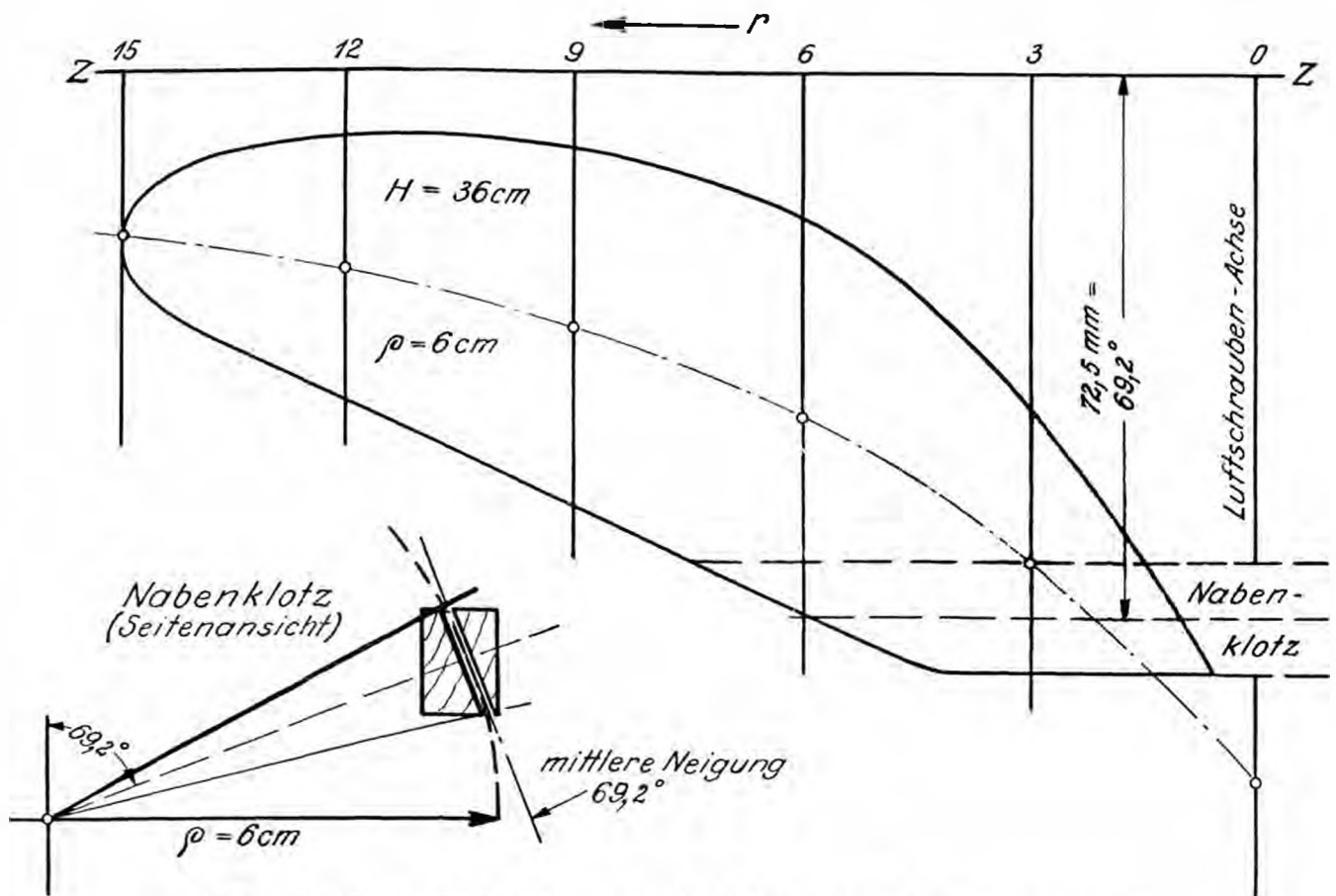


Abb. 2. Abwicklung des Luftschraubenblattes.




 Abb. 3. Abwicklung des Luftschraubenblattes nach Tabelle.  $D = 30 \text{ cm}$ ,  $H = 36 \text{ cm}$ ,  $r = 6 \text{ cm}$ 

brett ausführen und die Zeichnung dann auf den z. B. aus Sperrholz verklebten Zylinder übertragen. Eine solche Zeichnung, die der perspektivischen Darstellung der Abb. 1 entspricht, wird durch Abb. 2 erläutert.

Zur Herstellung einer solchen Konstruktion gehen wir folgendermaßen vor:

Die Luftschraube, die wir bauen wollen, soll z. B. bei  $30 \text{ cm}$  eine Steigung von  $36 \text{ cm}$  haben, d. h.  $H/D = 1,20$  betragen. Der zum Luftschraubenbau verklebte Zylinder habe  $12 \text{ cm}$   $\varnothing$ .

Für eine Reihe von Absabständen berechnen wir zuerst die Einstellwinkel. Es ist ja

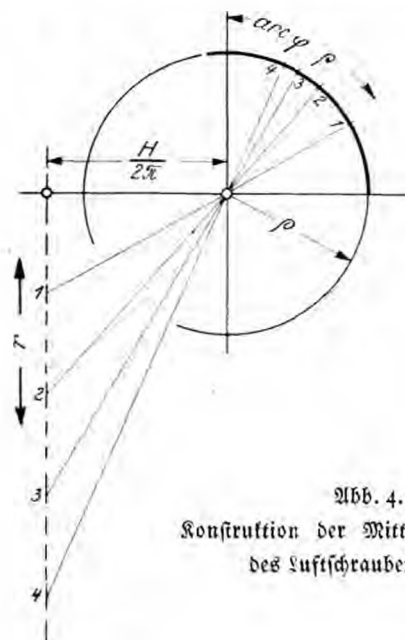
$$\tan \eta = \frac{H}{2\pi \cdot r}$$

Am besten legen wir uns für die Rechnung gleich eine Tabelle an, in der dann auch die weiteren Werte, die wir zur Konstruktion brauchen, bestimmt werden.

$r$	$\tan \eta$	$\eta^\circ$	$\text{arc } \eta$	$\text{arc } \eta \cdot r$	$D = 30 \text{ cm}$	$H = 36 \text{ cm}$	$r = 6 \text{ cm}$
0		90.0	1.571	9.43			
3	1.910	62.4	1.090	6.54			
6	0.955	43.7	0.763	4.58			
9	0.636	32.5	0.567	3.40			
12	0.477	25.5	0.445	2.67			
15	0.382	20.9	0.365	2.19			

Die in der Tabelle unter  $r$  angegebenen Absabstände sind in Zentimeter angegeben. Dann ist  $\tan \eta = 5.75/r$ . Aus den für  $\tan \eta$  bestimmten Werten sucht man in einer Tafel der Kreisfunktionen die zugehörigen Winkel auf, die man praktischerweise in Grad und Zehntelgrad angibt.

Aus den Winkeln  $\eta$  im Gradmaß bestimmt man die Größe der Winkel im Bogenmaß, indem die  $\eta^\circ$  Werte durch  $57.5$  teilt. Diese Bogenmaßwerte der Winkel, die in der Tabelle mit  $\text{arc } \eta$  bezeichnet sind<sup>1)</sup>, entsprechen den Längen der betreffenden Kreisbögen für den Radius = 1. Da wir einen Zylinder von


 Abb. 4.  
Konstruktion der Mittellinienabstände  
des Luftschraubenblattes.

<sup>1)</sup> arc = Abkürzung für das Wort „arcus“ (Bogen).

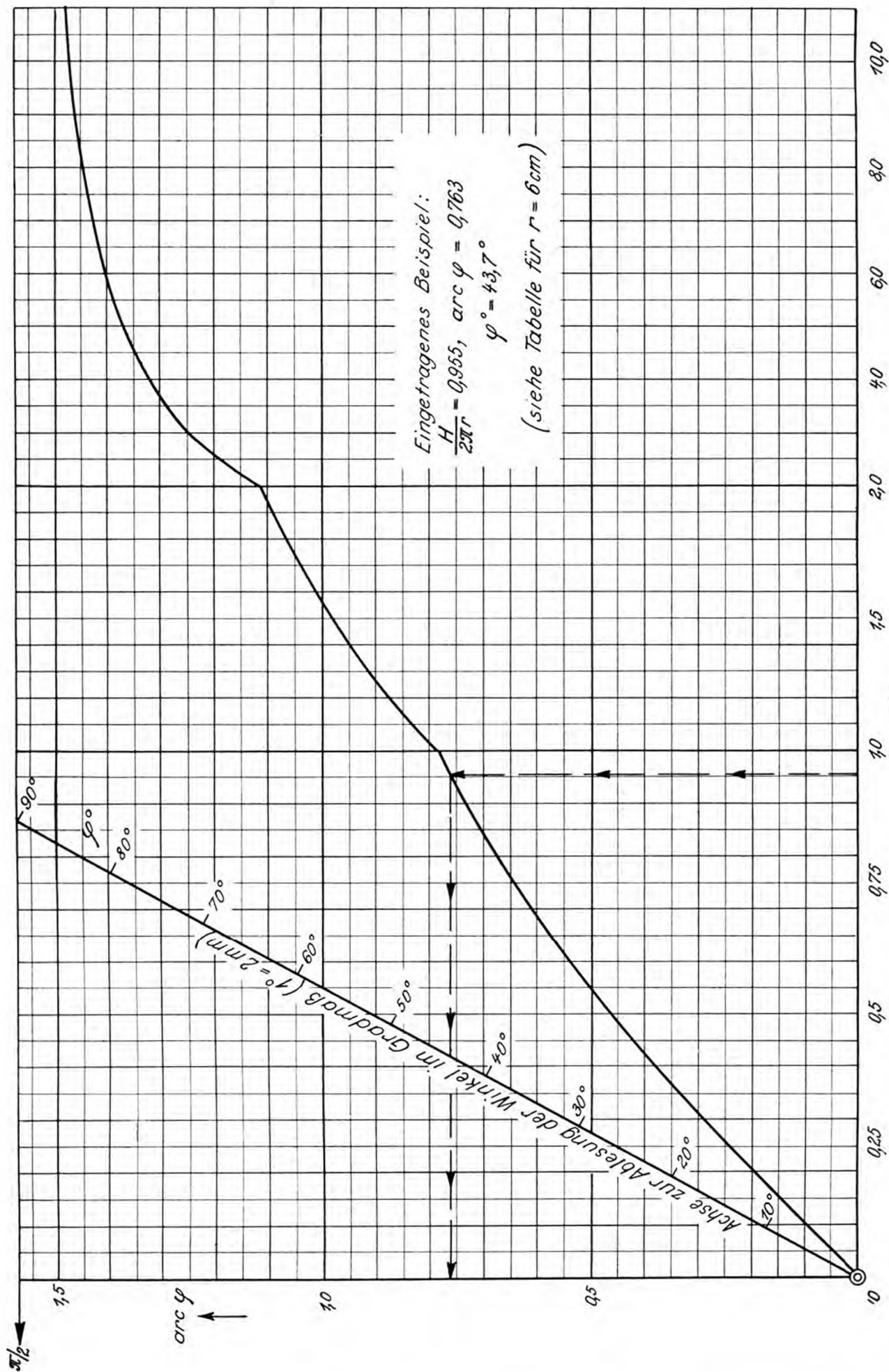


Abb. 5. Tafel zur Bestimmung von  $\text{arc } \varphi$  und  $\varphi^\circ$  aus  $\frac{H}{2\pi r} = \text{tg } \varphi$ .

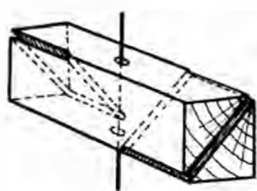
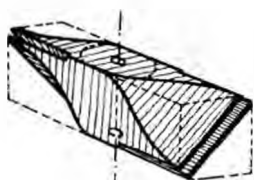
Vierkantklotz  
mit EinschnittenVorbereitetes  
Nabenstück

Abb. 6. Herstellung des Nabenstückes.

12 cm  $\varnothing$ , also 6 cm Radius verwenden wollen, müssen wir noch die  $\text{arc } \varphi$ -Werte mit 6 malnehmen. Dies sind dann die Werte in der letzten Spalte der Tabelle, die unter  $\text{arc } \varphi \cdot \rho$  angegeben sind ( $\rho$  = Radius des Zylinders, aus dem die Luftschraubenblätter hergestellt werden). Diese Zahlen bedeuten also die Abstände der Mittellinie des Blattes von der in Abb. 2 mit Z—Z bezeichneten Scheitelachse des Zylinders (in Zentimeter).

Nun können wir das in die Ebene abgewinkelte Blatt — am besten auf Millimeterpapier — aufzeichnen (Abb. 3).

Auf einer Geraden Z—Z tragen wir die Achsabstände der Tabellenrechnung entsprechend auf. Von den ermittelten Punkten werden nach unten die zu den Achsabständen  $r$  gehörigen Bogenlängen —  $\text{arc } \varphi \cdot \rho$  — abgetragen. Die Kurve durch diese Punkte ist dann die Mittellinie des Luftschraubenblattes.

Die Größe der Blattflächen an den einzelnen Stellen wird man aus Erfahrungswerten festlegen, denn eine Berechnung würde bei so kleinen Luftschrauben doch nicht zuverlässig sein. Einfacher ist es, das Blatt ziemlich breit zu lassen und später nötigenfalls schmaler zu arbeiten. Die in der Zeichnung der Abb. 3 angegebene Form des Umrisses habe ich aus Versuchen als günstig festgestellt.

Ehe ich nun auf die Herstellung im einzelnen eingehe, will ich noch ein rein zeichnerisches Verfahren zur Feststellung der Mittellinie des Luftschraubenblattes beschreiben. Denn ich sehe schon voraus, daß die rechnerische Bestimmung manchem arges Kopfschmerzen bereiten wird.

Denken wir uns den Zylinder, aus dem die Blätter ausgeschnitten werden, in seiner Achse von vorn gesehen, so haben wir einen Kreis mit dem Radius  $\rho$  vor uns. Wie in Abb. 4 dargestellt, zeichnen wir nur ein Viertel dieses Kreises auf und ziehen die senkrechten und waagerechten Achsen. Auf der waagerechten Achse tragen wir nach links die Länge von  $H/2$  auf und legen durch den Endpunkt eine Parallele zur senkrechten Achse. Auf dieser Parallelen tragen wir die in Betracht kommenden Radien des Luftschraubenblattes ab.

Ziehen wir von diesen Punkten die durch den Kreismittelpunkt gehenden Strahlen, so schneiden diese den Kreis an den Punkten, durch die die Mittellinie des Blattes für den betreffenden Blattradius hindurchgeht. Die auf dem Erzeugungskreis des Zylinders durch die Strahlen abgeschnittenen Längen sind also die Längen, die wir vorher in der Tabelle mit „ $\text{arc } \varphi \cdot \rho$ “ bezeichnet haben. Entweder müssen wir nun diese Längen mit einem biegsamen Maßstab entlang des Kreises messen, oder wir übertragen die zugehörigen Sehnentlängen mit dem Zirkel unmittelbar auf den Zylinder.

Am praktischsten ist es, auf den Zylinder ein Stück Zeichenpapier mit der Einteilung der Abb. 3 so aufzuspannen, daß die

Gerade Z—Z genau parallel zur Zylinderachse verläuft, und wir die von der Konstruktion der Abb. 4 abgegriffenen Sehnentlängen auf das Zeichenpapier übertragen. Dann erhalten wir den Verlauf der Blattmittellinie und können nun die weitere Zeichnung des ganzen Blattes auf dem abgepannten Papier vervollständigen. Man wird praktisch überhaupt die Blattform auf Papier aufzeichnen, um damit die Möglichkeit zu haben, die Umrisform des Blattes mehrmals auf den Sperrholzzylinder zu übertragen.

Für solche Flugmodellbauer, die keine Tabellen bei der Hand haben, und denen die Ausrechnung der Winkel und der zugehörigen Bogenlängen Schwierigkeiten bereitet, habe ich in Abb. 5 die in Frage kommenden Werte graphisch zusammengestellt.

Man berechnet also nur die zweite Spalte der oben angegebenen Tabelle und liest dann die Werte für  $\text{arc } \varphi$  unmittelbar aus dem Rechenblatt ab. Das Malnehmen mit dem Radius des Zylinders, aus dem dann das Blatt herausgeschnitten wird, kann jeder selbst leicht ausführen.

Wir haben jetzt also auf eine der oben beschriebenen Arten die Zeichnung für das Luftschraubenblatt der Abb. 3 entsprechend aufgezeichnet.

Zur Herstellung einer Luftschraube müssen wir die Blattzeichnung zweimal auf den Sperrholzzylinder durchpausen. Dabei ist genau darauf zu achten, daß die Achse Z—Z parallel zur Zylinderachse verläuft. Deshalb zieht man vorher auf dem Zylinder rund herum eine Reihe von Geraden, die der Zylinderachse parallel sind, also sogenannte Erzeugende des Zylinders. Am einfachsten erhält man diese Geraden dadurch, daß man den Zylinder auf den Tisch legt, einen geraden Vierkantstab, der etwa den Zylinderradius als Höhe hat, anlegt und mit dem Bleistift Geraden auf den Zylindermantel zeichnet. Legt man die Zeichnung nicht genau auf den Zylinder auf, so wird der Verlauf des Einstellwinkels ungenau und die Blätter haben ungleiche Steigung.

Wir schneiden sodann die Blätter mit der Laubzange oder mit dem Messer aus dem verleimten Zylinder heraus. Darauf befeilen wir die Blattkanten bis auf das Ende, das später in die Nabe eingepaßt wird, derart, daß die Vorderkante eine der Nase eines Flügelprofils ähnliche Rundung erhalten und die Hinterkanten zu einer Schneide auslaufen. Die Art der Zuspitzung erkennt man ausgezeichnet an der Breite der zu Tage tretenden Sperrholzlagen. Zum Schluß wird das Blatt auf Ober- und Unterseite mit Glaspapier abgekliffen.

Nun müssen wir noch das Nabenstück herstellen. Hierzu schneiden wir uns einen im Querschnitt rechteckigen Lindenholzfleß aus, in dem zuerst die Achsbohrung angebracht wird.

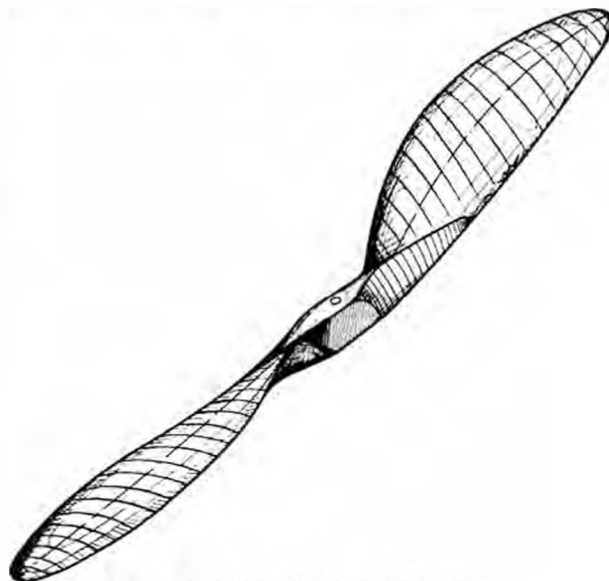
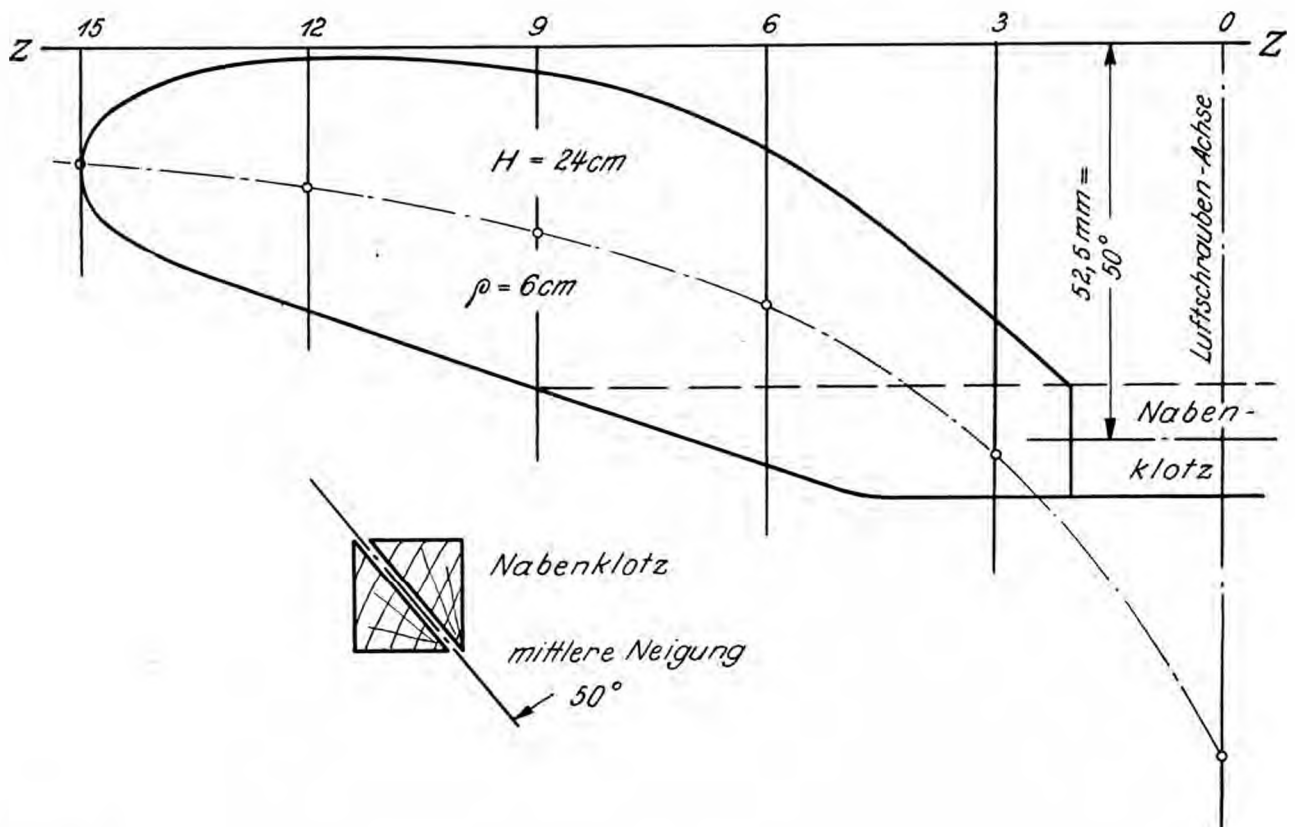
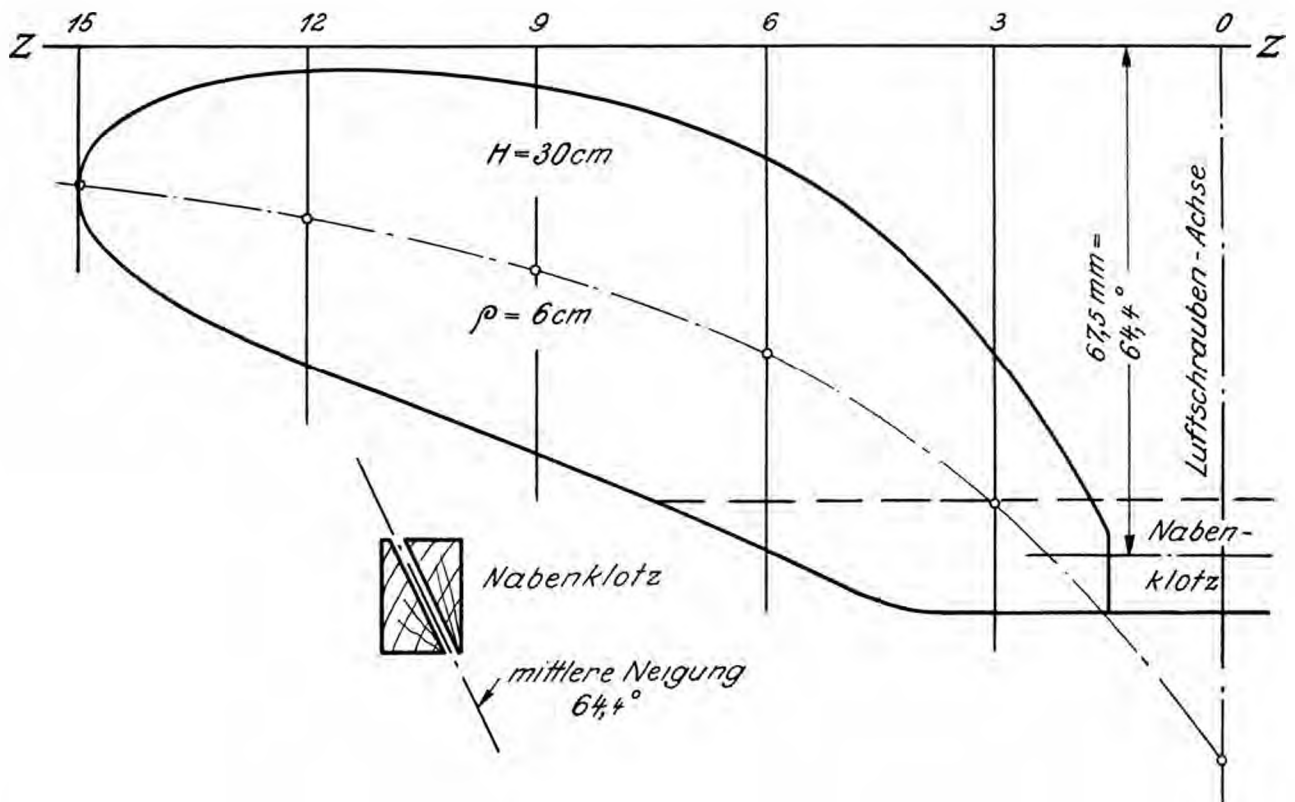


Abb. 7. Fertige Zylinder-Luftschraube.





Dann schneiden wir auf jeder Seite einen Schlitz in dem Winkel der Einstellung des Blattfußes ein (Abb. 6, oben).

Die beiden entstehenden Schlitze sind gegeneinander versetzt. Wir nehmen das Einschnneiden am besten so vor, daß wir den Klotz auf eine Achse aufschieben, durch einen Anschlag die Schräge des Einschnittes festlegen und zunächst eine Hirnholzseite mit der Säge einschneiden. Dann drehen wir den Klotz um  $180^\circ$  und bringen unter Zuhilfenahme des gleichen Anschlags den Schlitz der Gegenseite an. Wir haben dadurch die Gewähr, daß die Einstellwinkel auf beiden Seiten gleich sind. Nun wird man den Klotz roh so weit zuschlißen, daß er die Form der ausgearbeiteten Luftschrauben annimmt, wie dies in Abb. 6 (unten) dargestellt ist.

Wir passen sodann zuerst die Blätter ohne zu leimen in den Klotz ein und kontrollieren durch Drehen um eine feste Achse die Einstellung der Blätter. Gegebenenfalls müssen wir die Schlitze noch etwas nacharbeiten, damit die symmetrische Einstellung gewährleistet ist und die Abstände von der Achse gleich ausfallen.

Sodann leimt man die Luftschraubenblätter in das Nabenstück ein. Nach dem Trocknen wird das Nabenstück fertig „verputzt“, damit ein weicher Übergang zwischen Nabe und Blatt entsteht.

Zum Schluß ist die Luftschraube noch mit einem Schutzanstrich zu versehen, womit vermieden wird, daß Feuchtigkeit zwischen die aufeinandergeleimten Schichten dringt.

Die Befestigung auf der Achse geschieht in üblicher Weise, wobei man gut tut, die Ausbohrung mit einem Messinggrößchen auszubuchsen.

Die in der vorstehend beschriebenen Weise hergestellten Luftschrauben weisen gegenüber den üblichen Schrauben nach vorne gerichtete Blattspitzen auf. Abb. 7 zeigt eine fertige Schraube.

Noch einige Worte über die Herstellung des aus mehreren Schichten verleimten Sperrholzzyllinders: Als Schablone dient

am besten ein großes Einmacheglas. Da wir nur Stücke des Zylindermantels brauchen, ist es nicht nötig, daß die Sperrholzlagen ganz um den Zylinder laufen. Vielmehr wird man die Lagen so zuschneiden, daß ein paar Zentimeter des Umfangs frei bleiben. Man richtet sich dann etwa drei Tafeln 0,6 bis 0,8 mm Sperrholz zu, streicht Kalkleim dazwischen und legt sie aufeinander. Dann biegt man die sich noch aufeinander-schiebenden Lagen mit der Hand um den Zylinder und wickelt das Ganze mit ein paar Schnurwindungen lose zusammen. Als dann werden alte, für den Gummimotor nicht mehr zu verwendende Gummifäden unter Spannung mit zahlreichen Windungen um die Sperrholzlagen gewickelt. Die vielen Gummilagen pressen das Sperrholz mit großer Kraft auf den Zylinder, so daß bei der Leimung ein hoher Anpressdruck auftritt. Mit Schnur oder mit Band kann man niemals ein so fasses Anliegen der einzelnen Schichten erreichen.

Damit das Gummi durch den hervorquellenden Leim nicht zerstört wird, ist vorher ein Blatt Papier über die Sperrholzsichten zu legen. Man kann auf diese Weise ohne fremde Hilfe die zur Herstellung der Schrauben notwendigen Zylinder verleimen, und tut fernerhin gut daran, die gewickelten Zylinder mindestens 24 Stunden – besser mehrere Tage – auf der Schablone trocknen zu lassen. Sämtliche äußeren Fasern der Sperrholztafeln sind parallel zur Zylinderachse zu legen, da sich anderenfalls durch die Spannung der Quersfasern der Zylinder auch nach vollständiger Trocknung verzieht.

Abb. 8 gibt einige Blattschablonen gebräuchlicher Abmessungen wieder, die für einen Zylinderdurchmesser von 12 cm konstruiert wurden.

Ich habe zahlreiche Luftschrauben der vorstehend beschriebenen Herstellungsart erprobt und stets ausgezeichnete Flugergebnisse feststellen können. Auch andere Modellflieger konnten die gleichen Erfahrungen machen, die darauf beruhen, daß die dünnen gewölbten Blätter geringen Widerstand und großen Vortrieb liefern.

## Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

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

### Siegerliste

zum Reichswettbewerb für Saalflugmodelle 1938 am 26. und 27. November in Frankfurt a. M.

Der Wettbewerber mit der höchsten Punktzahl eines Fluges erhält

den Wanderpreis und die Goldene Plakette des Korpsführers des NS-Fliegerkorps.

Der Hitlerjunge Hans Joachim Mischke, NSFK-Gruppe 1, errang mit seinem Saalflugmodell, Wettbewerbs-Nr. B 6, die höchste von einem Wettbewerbsteilnehmer erreichte Punktzahl eines Fluges von 549 Punkten.

Er erhält dafür die Goldene Plakette und den Wanderpreis des Korpsführers des NS-Fliegerkorps.

#### Gruppenpreise

Die NSFK-Gruppen, deren 5 beste Teilnehmer mit der höchsten Punktzahl eines Fluges die höchsten Gesamtpunktzahlen erreicht haben, erhalten nachstehend aufgeführte Gruppenpreise:

1. NSFK-Gr. 1, 1858 Punkte, 3 NSFK-Werkzeugschränke;
2. NSFK-Gr. 15, 1362 Punkte, 2 NSFK-Werkzeugschränke;
3. NSFK-Gr. 9, 874 Punkte, 1 NSFK-Werkzeugschrank;
4. NSFK-Gr. 4, 737 Punkte, 1 NSFK-Werkzeugschrank;
5. NSFK-Gr. 14, 525 Punkte, 1 NSFK-Werkzeugschrank;
6. NSFK-Gr. 11, 218 Punkte, 1 „Kratmo 4“; 7. NSFK-Gr. 6, 158 Punkte, 1 „Kratmo 4“.

#### Einzelpreise.

##### Klasse A.

Jungen mit Bauplanflugmodellen.

1. Silberne Plakette, Schmitt, Rudi, A 65, NSFK-Gr. 1, HJ, 164 Punkte;
2. Bronzene Plakette, Felgiebel, Heinz, A 14, NSFK-Gr. 6, HJ, 158 Punkte;
3. Bronzene Plakette, Köster, Siegfried, A 22, NSFK-Gr. 6, HJ, 133 Punkte;
4. Bronzene Plakette, Mildner, Horst, A 20, NSFK-Gr. 6, HJ, 125 Punkte;
5. Bronzene Plakette, Heymann, Werner, A 25, NSFK-Gr. 7, HJ, 120 Punkte.

**Klasse B.**

Jungen mit Eigenentwürfen.

1. Silberne Plakette, Mischke, Hans Joach., B 6, MEßK-Gr. 1, HJ, 549 Punkte; 2. Bronzene Plakette, Brunert, Karl H., B 2, MEßK-Gr. 1, HJ, 346 Punkte; 3. Bronzene Plakette Mertins, Heinz, B 5, MEßK-Gr. 1, HJ, 324 Punkte; 4. Bronzene Plakette Humboldt, Karl, B 101, MEßK-Gr. 14, HJ, 273 Punkte; 5. Bronzene Plakette, Bed, Hans Günther, B 106, MEßK-Gr. 15, HJ, 257 Punkte.

**Klasse C.**

Männer mit Eigenentwürfen.

1. Silberne Plakette, Emmerich, Heinz, C 60, MEßK-Gr. 15, HJ, 348 Punkte; 2. Bronzene Plakette, Hebel, Hermann, C 26, MEßK-Gr. 9, MEßK, 346 Punkte; 3. Bronzene Plakette, C 24, MEßK-Gr. 9, MEßK, 328 Punkte; 4. Bronzene Plakette, Köhler, Willi, C 8, MEßK-Gr. 4, MEßK, 321 Punkte; 5. Bronzene Plakette, Hebel, Hermann, C 27, MEßK-Gr. 9, MEßK, 301 Punkte.

**Klasse D.**

Jungen und Männer mit Enten, Tandems und Kurzflügelmodellen.

1. Silberne Plakette, Mischke, Hans Joach., D 7, MEßK-Gr. 1, HJ, 336 Punkte; 2. Bronzene Plakette, Eult, Günther, D 10, MEßK-Gr. 1, HJ, 303 Punkte; 3. Bronzene Plakette, Müller, Arthur, D 40, MEßK-Gr. 11, HJ, 277 Punkte; 4. Bronzene Plakette, Jarišewski, Horst, D 61, MEßK-Gr. 1, HJ, 223 Punkte; 5. Bronzene Plakette, Müller, Arthur, D 62, MEßK-Gr. 11, HJ, 218 Punkte.

**Klasse E.**

Jungen und Männer mit Sonderkonstruktionen, wie: Schwingenflugmodellen, Hubschraubern u. a.

1. Silberne Plakette, Rauchwetter, Gerhard, E 2, MEßK-Gr. 4, HJ, 15 Punkte; 2. Bronzene Plakette, Mannefeld, Hermann, E 6, MEßK-Gr. 10, HJ, 9 Punkte; 3. Bronzene Plakette, Krämer, Ludwig, E 5, MEßK-Gr. 10, MEßK, 2 Punkte; weitere Preise wurden nicht ausgeteilt.

**Klasse X.**

Berufsflugmodellbauer mit Eigenentwürfen oder Sonderkonstruktionen, wie Klasse E.

1. Silberne Plakette, Klose, Erich, X 37, MEßK-Gr. 7, MEßK, 349 Punkte; 2. Silberne Plakette, Antböfer, Ludwig, X 1, MEßK-Gr. 3, MEßK, 304 Punkte; 3. Bronzene Plakette, Antböfer, Ludwig, X 2, MEßK-Gr. 3, MEßK, 273 Punkte; 4. Bronzene Plakette, Wagener, Hans, X 4, MEßK-Gr. 3, MEßK, 270 Punkte; 5. Bronzene Plakette, Eick, Wilh., X 7, MEßK-Gr. 8, MEßK, 202 Punkte; 6. Bronzene Plakette, Wagener, Hans, X 5, MEßK-Gr. 3, MEßK, 184 Punkte.

**1 Kleinkalibergewehr**

gependet von der Reichsbahndirektion Frankfurt/Main, Präsident Steuernagel, erhält derjenige MEßK-Sturm, der aus einem Gruppenbereich die meisten Teilnehmer gestellt hat.

Der MEßK-Sturm 1/112, MEßK-Gruppe 17 erhält für die Meißbeteiligung das Kleinkalibergewehr.

Der Stabsführer. Krüger, MEßK-Gr.-Führer.

**Modellflugtechnische Neuerungen aus ausländischen Zeitschriften****Umlenkgetriebe.**

Nachfolgende Zeichnungen wurden der italienischen Zeitschrift „L'Aquilone“ vom 18. September 1938 entnommen.

Das Ganze stellt eine Umlenkung dar, die beispielsweise bei Doppelrumpf-Flugmodellen Verwendung finden kann. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, befindet sich im Tragflügel ein Rohrholm (verdrechungsfest), der zur Aufnahme des Gummimotors dient. Der Tragflügel des Flugmodells ist so konstruiert, daß die Ohren bzw. die Handbögen abnehmbar sind, um ein leichtes Aufziehen des Gummimotors zu erreichen. Hierbei ist es vorteilhaft, die Luftschrauben festzustellen, um den rechten und linken Gummistrang unabhängig voneinander aufziehen zu können.

Abbildung 2 zeigt die Draufsicht des Getriebes. Die Arbeitsweise hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Zug- und Druckschraube ist klar ersichtlich. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei, daß alle Wellen gut gelagert sind und die Getrieberäder ein leichtes Spiel haben, damit keine Reibungen auftreten, die ein Versagen des Getriebes zur Folge haben würden. Abbildung 3 stellt die Ansicht des Getriebes von vorn dar. Es ist zu erkennen, daß das Getriebe auch bei Flugmodellen mit V-förmigem Tragflügel Verwendung finden kann.

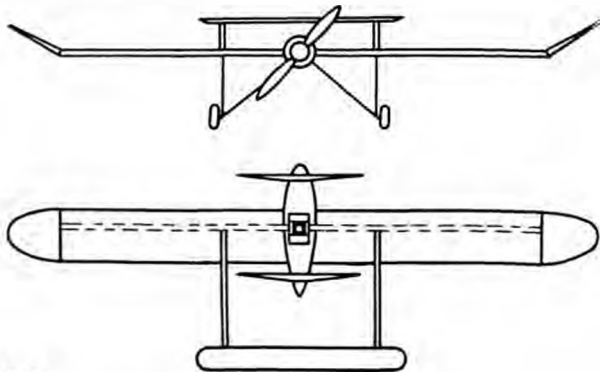


Abb. 1.

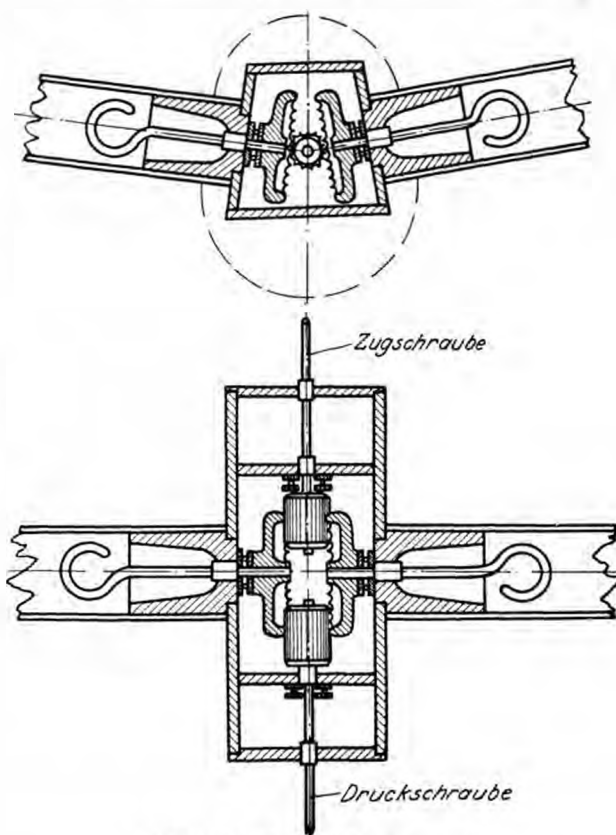


Abb. 2 (oben) und Abb. 3 (unten).

**Beilagenhinweis:**

Dieses Heft enthält eine Beilage der Firma E. J. E. Woldmann Nachf. E. Wette, Berlin-Charlottenbg. 2, Kneiebeckstr. 18/19.



# Der Selbstbau eines Anschauungs-Kreiselwendezeigers

Von Berthold Wiegler, Reichsmodellbauerschule Lauenburg Elbe

Die Lehrgänge an der Reichsmodellbauerschule zeigen immer wieder, daß ein Bedürfnis für brauchbare und billige Anschauungs- und Lehrgeräte vorliegt. Das nachstehend beschriebene Gerät ist das Modell eines für manntragende Flugzeuge verwendeten Kreiselwendezeigers. Dieses wichtige Bordgerät findet in umgebautem Zustand auch im Flugmodellbau Anwendung, und zwar als Kreiselrichtungssteuerung. Bekanntlich ist Richtungsstabilität im Modellflug nur durch eine verlässliche Richtungssteuerung zu erreichen. Die hierfür bevorzugt benutzten Geräte sind der Kreisel und der Kompaß. Viele Modellflieger sind sich aber über das Wesen des Kreisels nicht im klaren. Schnittmodelle von Originalgeräten lassen das Wesen auch nur selten erkennen.

So entstand das einfache, nachstehend behandelte Modell. Seine Herstellung erfordert keine Drehbank, keine übermäßigen handwerklichen Fertigkeiten und keinen schwer zu beschaffenden Werkstoff. Besondere Sorgfalt ist nur bei der Anfertigung des Kreisels selbst und seiner Lager zu verwenden.

## Das Grundgestell

Das Grundgestell besteht aus den Teilen 1 bis 5. Wir schneiden das Grundbrett 1, den Lagerträger 2 und das Meßbrett 3 unter genauer Beachtung der Maßangaben der Übersichtszeichnung zu und verbinden die Teile durch die Schrauben 4 und 5. Es ist zweckmäßig, die Löcher für die Schrauben vorher vorzubohren.

## Der Kreisel und seine Lagerung

Der Kreisel und seine Lagerung setzen sich aus den Teilen 6 bis 13 zusammen. Wir beginnen mit der Herstellung des Kreiselrahmens 6. Hierbei ist mit größter

Sorgfalt vorzugehen; denn nur die genaue Herstellung sichert eine einwandfreie Arbeitsweise des Gesamtgerätes. In erster Linie müssen wir darauf achten, daß der Kreiselrahmen genaues Gleichgewicht besitzt. Zu diesem Zweck reißen wir uns nach dem Ausschneiden des Rahmens die genaue Lage der Lagererschrauben 11 an und bohren die Lagerlöcher. Durch Einschieben eines gerichteten Stahldrahtes stellen wir fest, ob Gleichgewicht besteht.

Zur Herstellung des Kreiselrades 7 benutzen wir zweckmäßig eine in jeder Segelflugzeugwerkstatt sicher erhältliche Leichtmetallseilrolle. Um dieser Seilrolle Schwungmasse zu geben, füllen wir ihre Felgennute mit einem Stück Bleitafel (Telefontafel) aus. Sollte ein Bleitafel nicht zur Verfügung stehen, wickeln wir dünnen Messing- oder Kupferdraht bis zur Ausfüllung der Nut um die Seilrolle und lassen die Zwischenräume mit Lot volllaufen.

Die Kreiselradachse setzt sich aus drei Teilen zusammen, dem Achsenkern 8 und den Verstärkungsrohren 9 und 10. Den Achsenkern 8 bildet ein passend zugeschnittenes Stück Stahldraht oder eine Fahrradspindel. Die beiden aufzuschiebenden Verstärkungsrohre 9 und 10 haben den Zweck, dem Achsenkern 8 in dem Loch des Kreiselrades 7 einen festen Sitz zu geben und den dünnen Achsenkern 8 festigkeitsmäßig zu verstärken.

Bevor die drei Achsenteile untereinander und mit dem Kreiselrad verlötet werden, drehen oder schleifen wir die Lagerflächen am Achsenkern 8 an. Wo eine Drehbank fehlt, wird eine Handbohrmaschine benutzt. Diese ist waagerecht in einen Schraubstock zu spannen und als Drehbankersatz zu benutzen. Das mit seiner Achse verbundene Kreiselrad darf als fertig beiseite gelegt werden, wenn wir das zum späteren Aufziehen erforderliche Loch an der

aus der Zeichnung ersichtlichen Stelle durch die Achse gebohrt haben.

Zur Herstellung der Lager in den Schrauben 11 und 12 muß ein Schraubstock mit Bleibacken zur Verfügung stehen. Wir spannen die auf das erforderliche Maß gebrachten Schrauben zwischen die Bleibacken und können die Mitten der glattgefeilten Kreisflächen an. Das

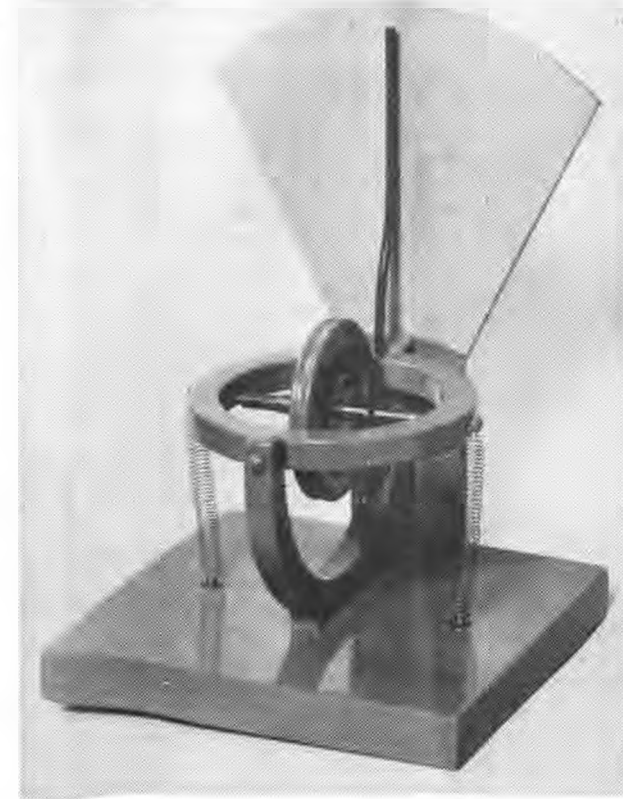
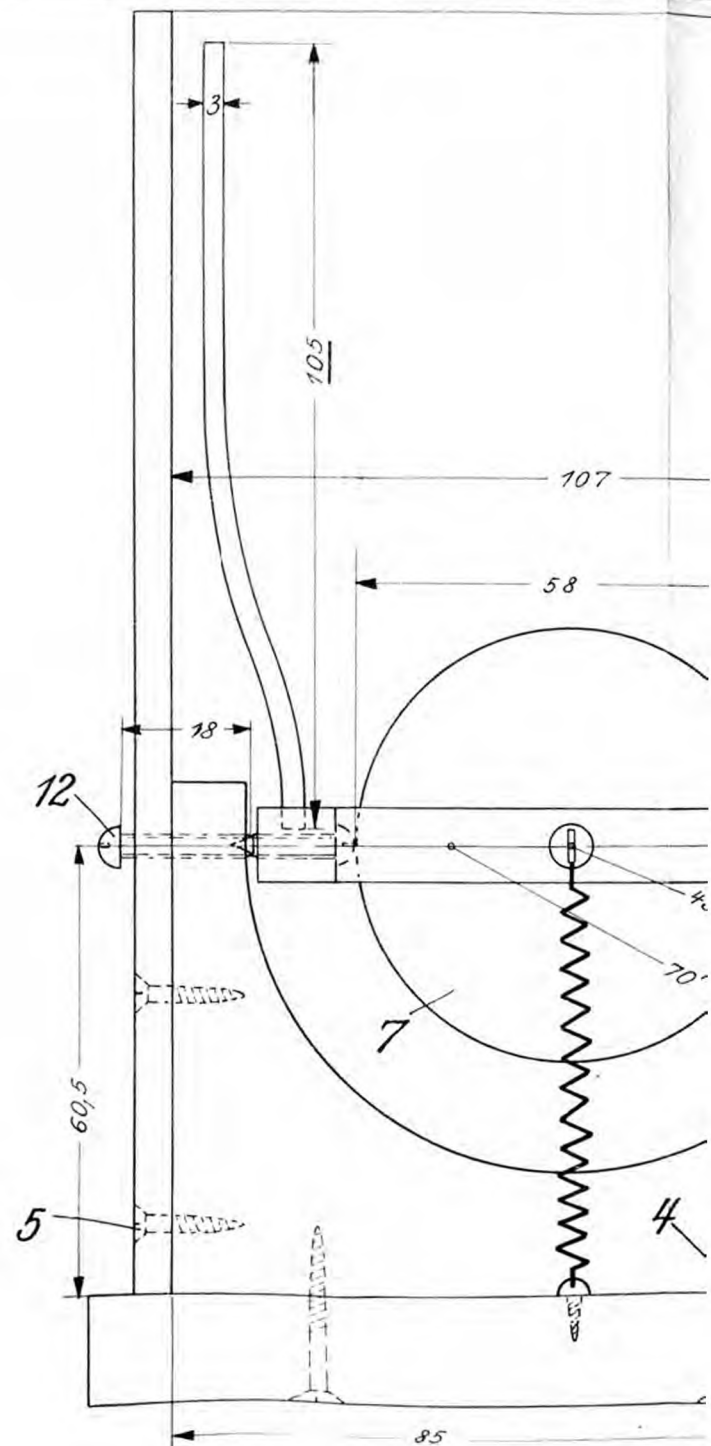
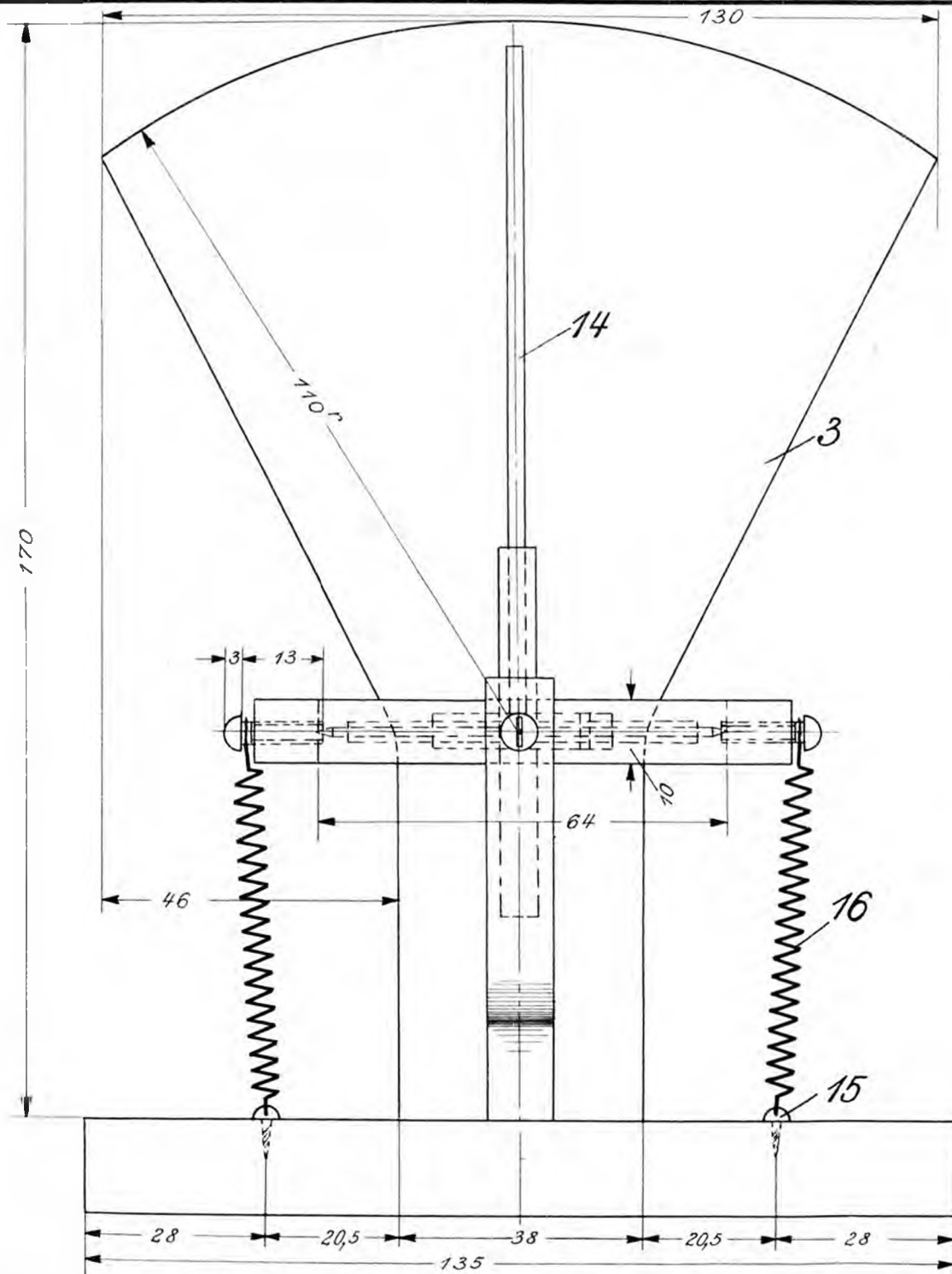


Abb. 1. Der fertige Anschauungs-Kreiselwendezeiger.



Technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or motor component, showing a cross-section with various parts labeled with numbers 5 through 13. The drawing includes dimensions such as 135, 64, 84, 54, 28, 10, 6, and 5. The assembly features a central shaft (9) with a central nut (10) and a central cap (11). The shaft is supported by bearings (8) and is connected to a central hub (13). The entire assembly is mounted on a base (6).

1.1

Anschauungs-Kreisel-  
wendezeiger  
von Berthold Wiegleb



Bohren der Spizenlager mit Hilfe eines 2 mm starken Spiralbohrers bereitet keine Schwierigkeiten. Der Herstellungs-gang der Spizen an den Lagerspizen 13 entspricht der gleichen Arbeit an dem Achsenkern 8.

### Die Vervollständigung des Anschauungs-

#### Kreiselwendezeigers

Zur Vervollständigung des Kreiselwendezeigers gehören die Teile 14 bis 16. Wir richten an Hand der Bauzeichnung zunächst aus einem Stück Aluminiumrohr (3 mm  $\varnothing$ ) den Rohrzeiger 14 her. Seine Befestigung im Kreiselrahmen 6 erfolgt durch genaues Einpassen in das hierfür vorzusehende Bohrloch und anschließendes Verleimen mit „Uhu-Allekleber“.

Die Selbstherstellung der Dämpfungsfedern 16 geschieht auf besondere Weise. Wir spannen wiederum die Bohrmaschine waagerecht in einen Schraubstock. In ihren Spannbacken befestigen wir sodann eine Motorradspeiche von 4 mm Stärke oder ein anderes gleichstarkes Rund-eisen. Gleichzeitig klemmen wir das Ende eines 0,3 mm starken Stahldrahtes fest. Durch langsames Drehen der Bohrmaschine und gleichzeitiges Ziehen am freien Ende des Stahldrahtes entsteht eine dicht gewickelte Stahlfeder, durch deren Teilung wir die beiden Dämpfungsfedern 16 erhalten. Die Befestigung der Dämpfungsfedern an den Lagerschrauben 11 einerseits und den neu anzubringenden Befestigungsschrauben 15 andererseits ergibt sich aus der Bauzeichnung.

Ein farbiger Lackanstrich fördert das gute Aussehen des Gesamtgerätes und schützt dieses vor Witterungsein-flüssen.

### Die Benutzung des Kreiselwendezeigers

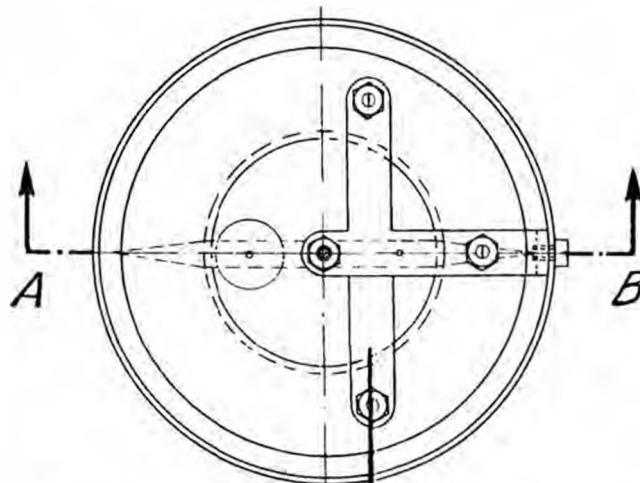
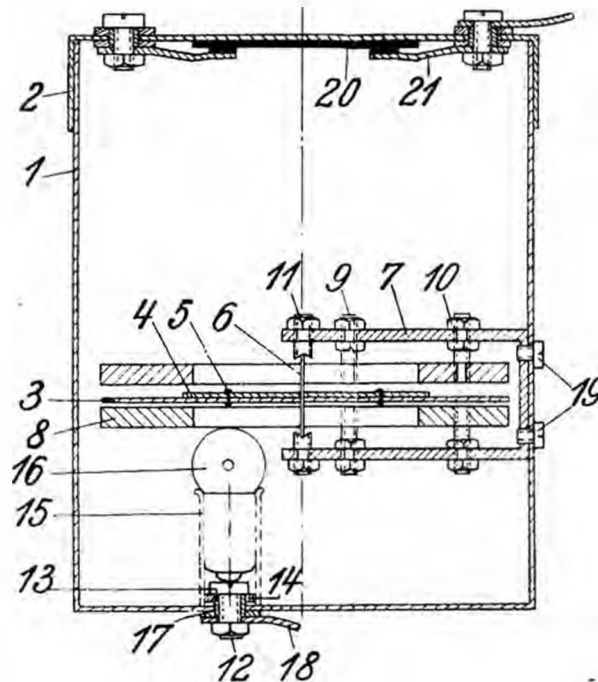
Zum Aufziehen des Kreisels ist eine Schnur erforder-lich, die einendig in das Achsenloch zu stecken und durch Drehen des Kreiselrades um dessen Achse aufzuwickeln ist. Wir halten alsdann den Kreiselrahmen horizontal und ziehen die Schnur mit einer raschen Bewegung nach vorn

ab. Dadurch kommt das Kreiselrad auf Touren. Der Zeiger zeigt noch immer senkrecht nach oben. Führen wir nun mit dem von der Hand gehaltenen Gesamtgerät eine Bewegung entsprechend dem Kurvenflug eines Flugzeuges aus (Drehbewegung um eine Hochachse), dann schlägt der Zeiger in Richtung der Richtungsabweichung aus. Der Ausschlag erfolgt um so stärker, je größer die Richtungs-abweichung ist.

### Stückliste zum Kreiselwendezeiger

Stückz.	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
1	Grundbrett .....	1	Sperrh. o. Kief.	15×135×135
1	Lagerträger .....	2	Sperrholz.....	10×69×107
1	Meßbrett.....	3	„ .....	5×130×170
2	Schraube .....	4	Stahl .....	3Ø×25
2	„ .....	5	„ .....	3Ø×15
1	Kreiselrahmen .....	6	Sperrholz.....	10×84Ø
1	Kreiselrad .....	7	Metall.....	58Ø
1	Achsenkern .....	8	Stahl .....	2Ø×64
1	Achsenverstärkungs- [rohr	9	Messg. o. Kupf.	54 lang
1	„ .....	10	„ .....	28 lang
3	Lagerschraube .....	11	Stahl .....	3Ø×16
1	„ .....	12	„ .....	3Ø×21
2	Lagerspitze .....	13	„ .....	3Ø×16
1	Rohrzeiger .....	14	Aluminium ...	3Ø×105
2	Befestigungsschr. ...	15	Stahl .....	1Ø×10
2	Dämpfungsfeder ...	16	„ .....	0,3Ø

*Schnitt A-B*



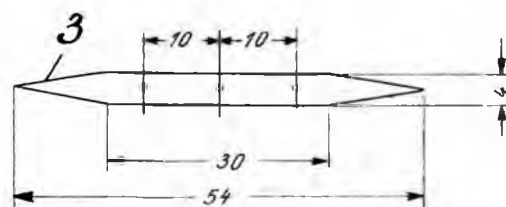
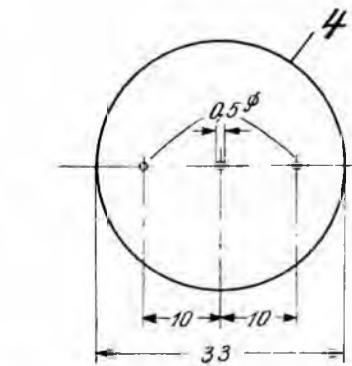
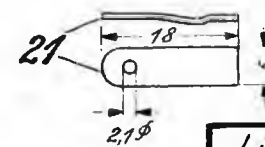
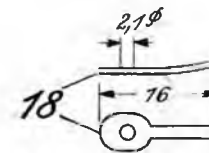
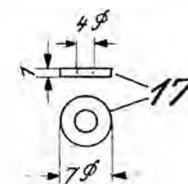
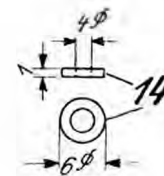
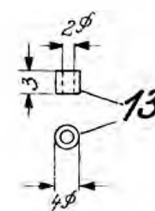
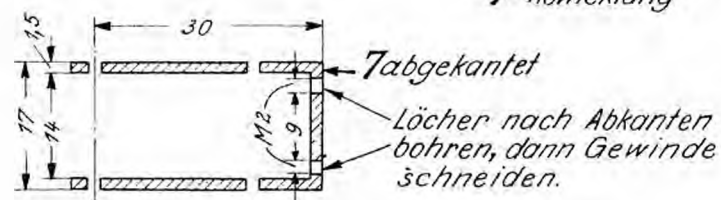
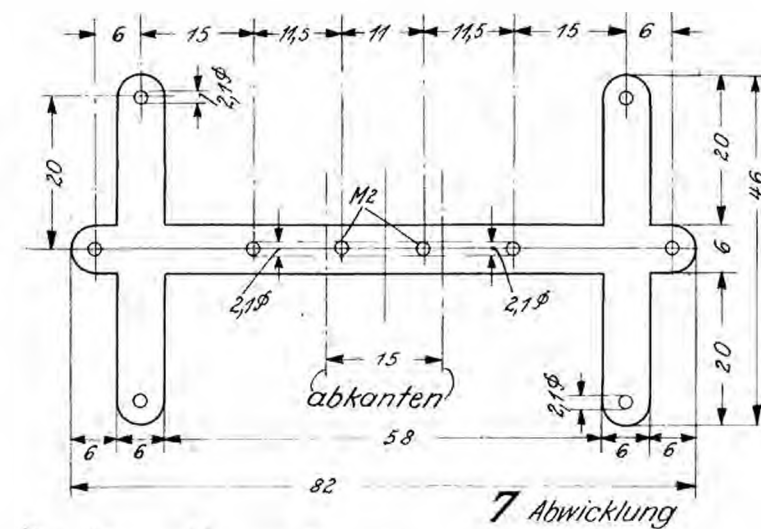
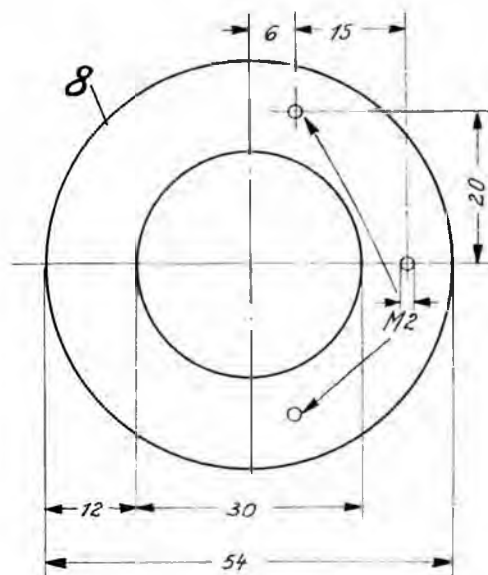
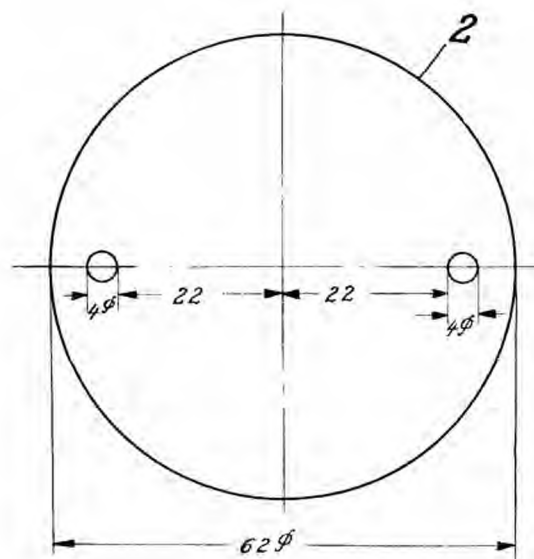
*Ansicht von oben - ohne Deckel-*

2	Feder	21	Messing (hart)	0,5×5×18
1	Fotoelement	20	Fertigfabrikat	
2	Befestigungsschraube	19	Messing	2∅×4
2	Lötflasche	18	Metall	0,5×5×16
5	Unterlegscheibe	17	Isoliermaterial	1×7∅
1	Glühbirne	16	Fertigfabrikat	2,5 Volt
1	Fassung	15	"	
1	Unterlegscheibe	14	Isoliermaterial	1×6∅
3	Zwischenring	13	"	4∅×3
3	Schraube mit Kopf und Mutter	12	Messing	2∅×7; (M2)
2	Madensch. mit Spitzenlager	11	Stahl	2∅×6; (M2)
17	Mutter	10	Messing	1,5×52; (M2)
6	Madenschraube	9	"	2∅×9; (M2)
2	Dämpfungsringe	8	Aluminium	2,5×54∅
1	Lagerbügel	7	Duralumin	1,5×46×82
1	Achse	6	Stahl	0,5∅×11
2	Niet	5	Aluminium	0,5×2
1	Blende	4	Celluloid	0,3×33∅
1	Magnetnadel	3	Stahl	0,5×4×54
1	Deckel	2	Aluminium	62∅×12
1	Dose	1	"	61∅×75

Stückzahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
-----------	-----------	----------	-----------	-------------------

Maßstab:  
1:1

Lichtkompaß für Flugmodelle  
Von Helmut Sinn



# Lichtkompaß für Flugmodelle

M:	Einzelteile
----	-------------

1:1 Sammelblatt I



# Licht-Kompaßsteuerung für Flugmodelle

Von Helmut Sinn, Berlin

Der Modellflieger Helmut Sinn ist allen Lesern dieser Zeitschrift durch seine Veröffentlichungen über den Bau von Variometer-Kurvensteuergeräten und Licht-Richtungssteuergeräten bekannt. Für die Veröffentlichungen von Sinn trifft die Tatsache zu, daß die Grundlagen aller Angaben erfolgreiche praktische Versuche sind. Das in dem nachstehenden Aufsatz beschriebene und in Zeichnung und Baubeschreibung veröffentlichte Licht-Kompaßsteuergerät stellt eine Weiterentwicklung der in einem früheren Heft behandelten Lichtsteuerung dar. Das Gerät bestand bereits beim letzten Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wasserkuppe (Pfingsten 1938), wurde jedoch nur einem beschränkten Kreis von Sportzeugen vorgeführt.

Viele Modellflieger standen bisher der Lichtsteuerung ablehnend gegenüber, da diese den Nachteil hat, daß sie nur bei Sonnenlicht einwandfrei arbeitet. Dieser Nachteil macht sich besonders bei Wettbewerben bemerkbar, da hier das geeignete gute Wetter nicht abgewartet werden kann und bei schlechtem Wetter mit dem Ausfall der lichtgesteuerten Flugmodelle gerechnet werden muß. Ich habe zur Abstellung dieses Nachteils ein Zusatzgerät entwickelt, das die Lichtsteuerung von der Sonne unabhängig macht. Das Zusatzgerät besteht aus einer Glühbirne als Ersatz der Sonne und einer Kompaßnadel, die in Verbindung mit einer Abblendscheibe für die jeweils erwünschte Verschattung bzw. Beleuchtung der lichtempfindlichen Zelle sorgt.

Nach dieser kurzen einleitenden Erklärung taucht zunächst die Frage auf, ob denn die Lichtkompaßsteuerung gegenüber der bereits seit über zwei Jahren bestehenden gewöhnlichen Kompaßsteuerung eine Existenzberechtigung hat. Diese darf nur dann als vorhanden bezeichnet werden, wenn die Vorteile des neuen Steuergerätes denen des alten zumindest die Waage halten.

Die bisher übliche Kompaßsteuerung hatte den großen Vorteil der Einfachheit. Jedoch mußten auch Nachteile wie schlechte Kontaktgabe der Nadel und verhältnismäßig träges Arbeiten, in Kauf genommen werden. Bei meinem Kompaß kann die Nadel um 360° umlaufen. Sie schlägt nirgends an und schaltet

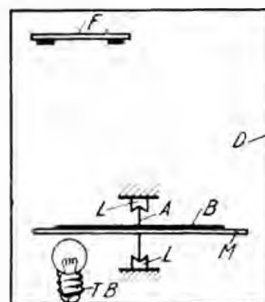


Abb. 1.  
Aufbau des Lichtkompasses.

- D = Aluminiumdose
- M = Magnetnadel,
- B = Blende,
- TB = 2,5 Volt Birne
- F = Fotoelement,
- A = Achse,
- L = Lager.

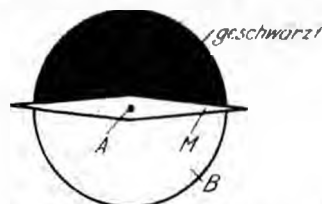


Abb. 2.  
Magnetnadel mit Blende.  
M = Magnetnadel,  
B = Blende,  
A = Achse.

die Steuermagneten oder Motoren bereits bei nur 1 bis 2° Kursabweichung. Durch Steinlagerung gegenüber der bei der üblichen Kompaßsteuerung erforderlichen Metallagerung (elektr. Verbindung) ist die Trägheit des Nadelspieles auf ein Minimum herabgesetzt. Als ganz neuartig und äußerst wirksam kann die Dämpfung der Nadel bezeichnet werden (Beschreibung folgt unten), die sich übrigens auch bei allen anderen Kompaßsteuerungen anbringen läßt.

Den genannten Vorteilen der Lichtkompaßsteuerung steht allerdings der Nachteil eines sehr hohen Arbeitsaufwandes gegenüber. Dieser lohnt sich aber dann, wenn eine bereits vorhandene Lichtsteuerung durch die genannten Zusatzgeräte zu einer Allwettersteuerung gemacht werden soll.

## Aufbau, Wirkungsweise und Schaltung

Der Aufbau der Lichtkompaßsteuerung geht aus Abb. 1 hervor. In einer lichtdicht abgeschlossenen Aluminiumdose D ist eine Magnetnadel M mit der Achse A in den Steinlagern L gelagert. An der Magnetnadel ist eine dünne zur Hälfte geschwärzte Zelloidscheibe als Blende B befestigt (vgl. auch Abb. 2). Unter der Magnetnadel befindet sich eine kleine Glühbirne TB, die ihr Licht auf das am Deckel isoliert ange-schraubte Fotoelement F wirft.

Um die Wirkungsweise der Lichtkompaßsteuerung verstehen zu können, ist es erforderlich, zunächst mit der der gewöhnlichen Lichtsteuerung vertraut zu sein, die ich im „Modellflug“, Heft 9, Jahrgang 1937, beschrieben habe. Das Wesentliche sei hier nochmals kurz zusammengefaßt:

Die Lichtsteuerung besteht aus einem Fotoelement, einem Relais, einer Batterie und einem Steuermagnet (Abb. 3).

Das Fotoelement F ist im Flugmodell unter einer Zelloidsverkleidung so eingebaut, daß bei Kursflug die Sonne nicht auf seine Seitenflächen scheinen kann. Weicht das von vornherein auf schwache Kurve eingestellte Modell vom Kurs ab, so fällt Sonnenlicht auf die lichtempfindliche Seite des Fotoelements, und es entsteht in ihr ein schwacher Strom. Dieser Strom schaltet das Relais R, das den Steuermagneten M unter Strom setzt. Der Magnet betätigt über die Stoßstange St das Seitenruder so lange, bis das Modell wieder in seinen ursprünglichen Kurs eingedreht hat. Das Relais schaltet dann selbsttätig wieder aus, da kein Sonnenlicht mehr auf die lichtempfindliche Seite des Fotoelements fällt.

Wollen wir mit dem Lichtkompaß steuern, so wird das Fotoelement nicht unter die Zelloidsverkleidung, sondern in die Kompaßdose gefügt. Das Flugmodell selbst muß auf Geradeausflug eingestochen sein. Für diesen Fall sind im Rumpf zwei Steuermagneten vorgesehen, die je nach Schaltung Rechts- oder Linksauslässe des Seitenruders bewirken.

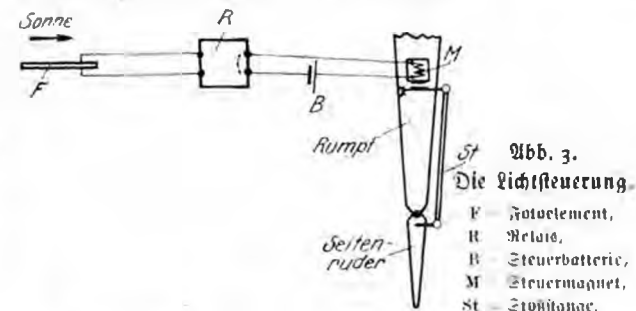


Abb. 3.  
Die Lichtsteuerung.  
F = Fotoelement,  
R = Relais,  
B = Steuerbatterie,  
M = Steuermagnet,  
St = Stoßstange.

Vor dem Start ist das Modell in Flugrichtung zu stellen und das Kompaßgehäuse im Modell so lange zu drehen, bis die Glühbirne zur Hälfte von der Blende verdeckt ist (Abb. 4b). Bei dieser Stellung liegt die Hälfte des Fotoelements im Schatten und liefert so etwa 0,3 mA (Milliampere) Strom (abhängig von der Helligkeit der Lampe und der Empfindlichkeit des Photoelements). Weicht das Flugmodell vom Kurs nach links ab, so macht wohl das Kompaßgehäuse mit Lichtquelle und Fotoelement diese Drehung mit, die Nadel bleibt aber in der Nordrichtung stehen. Ihre Blende verdeckt jetzt das Licht, wodurch das Fotoelement beschattet wird und keinen Strom mehr liefert (Abb. 4a).

Sofort geht der Zeiger des Schaltgerätes (Abb. 5) in seine Nulllage zurück, schließt Kontakt und stellt so den Stromfluß im Kreis des Steuermagneten M her. Der Steuermagnet zieht über eine kleine Stoßstange das Seitenruder nach rechts, und das Modell kurvt auf seinen ursprünglichen Kurs zurück.

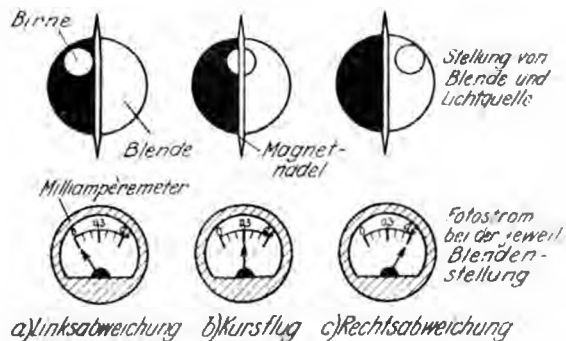


Abb. 4. Abhängigkeit des Photostroms vom Kurs.

Nest erhält das Photoelement wieder etwas Strom, und der Zeiger Z öffnet den Kontakt K<sub>1</sub>.

Bei Rechtsabweichung fällt das volle Licht der Glühbirne auf das Photoelement, so daß im Schaltinstrument (Drehspule) etwa 0,6 mA Strom fließen (Abb. 4c). Der Zeiger Z berührt den Kontakt K<sub>2</sub>, und das Modell wird mit Hilfe des Steuermagneten M<sub>2</sub> auf den ursprünglichen Kurs zurückgebracht.

### Dämpfung

Durch Induktion entsteht in jedem metallischen Leiter ein Strom, wenn er im Felde eines Magneten bewegt wird. Bei unserem Kompaß bewegt sich die Magnetnadel nach Abb. 6 zwischen zwei Metallringen (Kupfer, Aluminium). Da die Nadel nicht an einer Spule, sondern an einem Metallring dicht vorbeigleitet (ohne Berührung!), entsteht kein Stromfluß, sondern ein Wirbelstrom. Dieser wirkt sich in einer allerdings nicht wahrnehmbaren Erwärmung des Ringes aus. Es vollzieht sich also eine Umwandlung von Bewegungsenergie in Wärme. Die Dämpfung ist um so wirksamer, je geringer der Abstand von der Nadel zu den Ringen ist. Der Abstand soll möglichst 0,2 mm nicht überschreiten.

### Die Herstellung des Kompasses

Die Herstellung des Kompasses geht aus der im Maßstab 1:1 gezeichneten Übersichtszeichnung, der Stückliste und dem Sammelblatt I deutlich hervor. Als Kompaßdose 1 findet eine gewöhnliche Aluminiumbüchse mit Deckel 2 Verwendung. Wer im Handel keine passende erhält, kann auch unbesorgt eine größere nehmen. Die Einbaumaße müssen dann entsprechend geändert werden.

Die Magnetnadel 3 wird aus einer etwa 1,5 mm starken Stahlstrichnadel gefertigt. Um den harten Werkstoff bearbeiten zu können, ist er auf helle Rotglut zu erhitzen und unmittelbar darauf mit dem Hammer breit zu schlagen. Um das Metall weich zu machen, muß es langsam abgekühlt werden. Die nach der Zeichnung anzureichende Form der Nadel wird mit der Feile herausgearbeitet. Das Anbringen der Bohrungen bereitet ebenfalls keine Schwierigkeiten. Vor dem Härten ist die Laßtigkeit der Nadel zu prüfen. Ist eine Seite schwerer, muß nachgeschliffen werden.

Die anschließende Härtung der Nadel ist erforderlich, damit sie den ihr später gegebenen Magnetismus dauernd behält. Wir erhitzen die Nadel wieder, und zwar auf Rotglut, und kühlen sie in kaltem Wasser schnell ab. Sie ist jetzt glashart und würde bei der geringsten Beanspruchung springen. Um sie elastisch zu machen, wird sie so lange erhitzt, bis eine violette Anlaßfarbe sichtbar wird. Die Abkühlung muß nun langsam erfolgen.

Die Achse 6 fertigt man zweckmäßig aus einer Nähnadel an, deren Spitze bis auf eine Länge von 11 mm abgebrochen wird. Das stumpfe Ende schleifen wir an der Schmirgelscheibe spitz. Um mit dem Aufsteilen der Achse auf die Nadel eine sichere Befestigung zu erreichen, muß die Bohrung der Nadel äußerst genau passen! ausgeführt sein (Probebohrung an einem Abfallstück).

Die Zelluloidblende 4 ist vor ihrer Befestigung an der Nadel auf der einen Halbkreisfläche mit Ausziehtusche zu schwärzen. Damit die Tusche nicht abläuft, ist die Oberfläche der Zelluloidscheibe vorher sorgfältig zu entfetten und gegebenenfalls etwas

Abb. 5. Schaltung des Lichtkompasses.

S = Schaltinstrument,  
Z = Zeiger,  
K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> = Kontakte,  
Sp = Spiralfeder,  
D = Drehspule,  
B<sub>1</sub> = Steuerbatterie,  
B<sub>2</sub> = Lichtbatterie,  
M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> = Steuermagnete,  
A = Anker,  
St = Stößtange,  
F = Photoelement,  
B = Glühbirne (4,5 Volt).

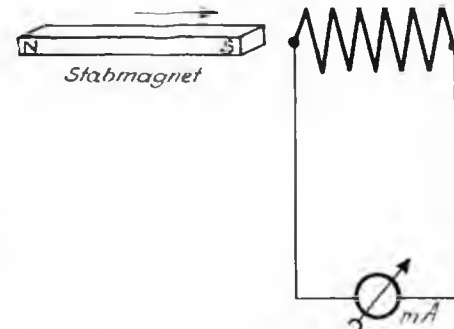
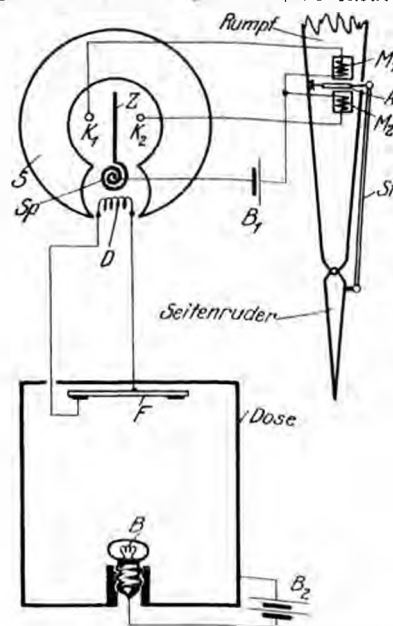


Abb. 6. Entstehung eines Induktionsstromes.

aufzuräumen. Die Befestigung der Scheibe mit der Nadel erfolgt durch zwei dünne, selbsthergestellte Aluminiumnieten 5.

Bevor wir magnetisieren, wird das gesamte Magnetssystem genau ausgewogen. Durch Befestigen der Zelluloidscheibe und der Nieten ist ein genaues Abgleichen ohne weiteres möglich. Zum Magnetisieren streichen wir die eine Hälfte der Nadel etwa 20- bis 30mal mit dem Nord- oder Südpol eines Magneten.



Abb. 7. Wirbelstromdämpfung.

Die Herstellung des Lagerbügels 7 und der Dämpfungsringe 8 ist aus den Bauzeichnungen deutlich ersichtlich. Das selbe trifft für ihre Befestigung untereinander zu (Teile 9 und 10). Zur Gewährleistung einer guten Lagerung der Magnetnadel ist es erforderlich, die Mitarbeit eines Uhrmachers heranzuziehen, der in die Madenschrauben 11 Steinlager einsetzt.

Beim Befestigen der Fassung 15 für die Glühbirne 16 müssen wir darauf achten, daß die äußere Blechhülle mit der Aluminiumdose Verbindung erhält, die innere Schraube 12 aber isoliert durchgeführt wird und als elektrische Zuleitung dient (Teile 13, 14, 17 und 18).

Das Photoelement 20 ist senkrecht über der Lagerung der Magnetnadel zu befestigen. Die Rückseite hat mit der Dose elektrische Verbindung. Als zweite Zuleitung dienen zwei isoliert angeschraubte Federn 21. Der Federdruck darf nicht über 100 g betragen, da sonst im Element ein elektrischer Kurzschluss entstehen könnte.

Um die Lichtkompaßsteuerung mit Erfolg zu bauen, ist es besonders für die jüngeren Modellbauer wichtig, sich genau an Bauplan und Baubeschreibung zu halten. Nur eine saubere und gewissenhafte Arbeit gewährleistet den Erfolg.



Dritte, erweiterte Auflage / Mit 55 Abbildungen und einem Titelbild

Kartonierte RM 3,80, in Ganzleinen RM 4,80

Fiedel und Carl Christianen sind zwei glänzende Vertreter jener echt germanischen Edelrasse, die an den Küsten der Nordsee durch die Jahrhunderte hindurch im Kampf mit Sturm und Wogen gezüchtet ist. Bessere Vorbilder kann man unserer heutigen Zeit, besonders der Jugend in Deutschland, kaum geben. Deshalb wünsche ich dem Buche weiteste Verbreitung. (Vizeadmiral a. D. Hopmann, Berlin-Dahlem) — Was ist es, das aus diesen Berichten emporwächst und beim Zerschlagen des Buches groß und breit und ehren vor dem geistigen Auge des Lesers steht? Es ist das Denkmal zur Ehre der deutschen Vergangenheit und zugleich dem kommenden Geschlecht ein Wegweiser zum Aufstieg in eine bessere Zukunft. (Hamburger Nachrichten)

In jeder Buchhandlung erhältlich

**Verlag E. S. Mittler & Sohn / Berlin SW68**



Ein Lebensbild. Von Martin H. Sommerfeldt.  
14. Auflage. Mit 8 Abbildungen. In farbigem Umschlag kartoniert RM 1,50, in Ganzleinen RM 2,50.

Das wahrheitsgetreue Lebensbild des großen deutschen Kämpfers Hermann Göring ist nun schon in 14. Auflage erschienen und das sagt eigentlich schon genug. Es ist das aber auch Grund, um noch viele darauf hinzuweisen, daß man das, was der Verfasser schlicht und ohne Pathos über Göring erzählt, von dem getreuen Kampfgefährten des Führers wissen muß. Man muß wissen, was Göring als Flieger im großen Kriege leistete, wie er dann nach dem Zusammenbruch Mitkämpfer für ein neues Deutschland suchte und in Hitler seinen Führer fand, dem er folgte über den 9. November 1923 hinaus, über all die Jahre des Kampfes hinaus, bis er an höchster verantwortlicher Stelle mit ihm an den Aufbau des Dritten Reiches gehen konnte. Die Schrift dient dem Ziel, daß man Göring sehen möge, wie er wirklich ist. Und dieser Absicht dient sie voll und ganz, weil sie schlicht und verständlich, aber inhaltsreich erzählt und schildert. (Mitteldeutsche Zeitung, Erfurt)

In jeder Buchhandlung erhältlich

**Verlag E. S. Mittler & Sohn / Berlin SW68**

Für den abgeschlossenen Jahrgang 1938

der Zeitschrift „Deutsche Luftwacht“ Ausgabe „Modellflug“ werden

# Einbanddecken

in grünem Bavaria-Leinen mit echtem Silberaufdruck zum Preise von RM 2,— (einschl. Versandkosten) angefertigt. Unsere Leser, die eine solche Einbanddecke wünschen, bitten wir um rechtzeitige Aufgabe der Bestellung.

**VERLAG E. S. MITTLER & SOHN / BERLIN SW68**



*Ein Heldenleben, das jeden deutschen Jungen begeistert*

# Seeflieger in flandern

*Aus Tagebuchblättern  
des Lt. z. See Hans Rolshoven †*

Bearbeitet von Kapitän Theo E. Sönnichsen

Mit einem Geleitwort  
vom Korpsführer des NSFK Generalleutnant Christianen

Mit 17 Bildtafeln    Kartoniert RM 3,-    Ganzleinen RM 4,-

Zum ersten Male wird hier Seebrügge, das vier Jahre lang die Heimat deutscher U-Boot- und Fliegerhelden war, in den Mittelpunkt eines vielseitigen Fronterlebens gestellt. Rolshoven weiß hiervon in schlichter und doch dramatisch entwickelter Form zu erzählen. In keinem der zahlreichen Flandern-Kriegsbücher haben wir bisher eine derart spannende und an Einzelheiten so bewegte Schilderung gefunden. — Das, was Rolshovens Kriegserinnerungen aber noch besonders kennzeichnet und liebenswert macht, ist das hohe Lied der Kameradschaft. Ein schönes Gedenken für all' die vielen Einzelgänger, deren mutige Taten nur die nächste Umgebung kannte, die hier Rolshoven in so kameradschaftlich-herzlicher Weise zu feiern weiß. (Berliner Börsen-Zeitung)

Phrasenlos, mit nie versagendem Humor geben diese Tagebuchblätter des im letzten Kriegsjahre gefallenen Seefliegeroffiziers dem von Anfang an gefesselten Leser ein anschauliches Bild von Soldaten, die ihre Pflicht tun, ohne viel davon zu reden und zu rühmen, denen alles — Gefahr und Tod einbegriffen — alltägliche Selbstverständlichkeit ist. (Die N.N.)

In jeder Buchhandlung erhältlich

VERLAG E. S. MITTLER & SOHN / BERLIN SW 68



**Flugmodell-  
Werkstoffe**

**Hugo Wegner**  
Naumburg / Saale · Scherbitzberg  
FLUGMODELLE · WERKSTOFFE  
FACHSCHRIFTEN · WERKZEUGE

Verlangen Sie kostenlose Zusendung meines  
„Wegweiser 1938 durch den Flugmodellbau“  
68 Seiten stark, mit 150 Abbildungen

## Baue mit Leichtmetall

Die **Meco-Metallbauweise** führt  
zur Leistungssteigerung

Fordern Sie kostenlos die neue Liste N6 · Es lohnt sich!



**GEBRÜDER HELLER**

SCHMALKALDEN (Thür. Wald)  
Abteilung Meco

die deutsche  
Flugzeugplatte



**FORSSMANHOLZ A.G.**  
WUPPERTAL - ELBERFELD

## Franz Schreyer

Hamburg 24, Lerchenfeld 7  
Flugmodellwerkstoffe und -Werkzeuge

Don der Korpsführung des NSGK zur Lieferung des Schwingen-  
Flugmodells zugelassen. Bauplan 25 Pf., Werkstoffkatz RM 2,25.

**UHU** Flugmodellbau  
Spezialitäten

empfohlen u. bevorzugt von d. Modellbau-Ingenieuren u. Reichsmodellbauschulen: UHU-  
Alleskleber, UHU-hart, UHU-Mikrofilm, UHU-Spannlack, Glanzlack und Imprägnierlack.  
Gummischmiermittel „Gumant“, Kollleimpulver „Rhön“. Fordern Sie Spezialkatalog an.  
**Ludwig Hoerth, Chem. Fabrik, Bühl (Baden).**

Baupläne  
Werkstoffe  
Werkzeuge

für den Flugmodellbau liefert preisgünstig

**Bernhd. Ebeling, Bremen**

Postfach 575 L

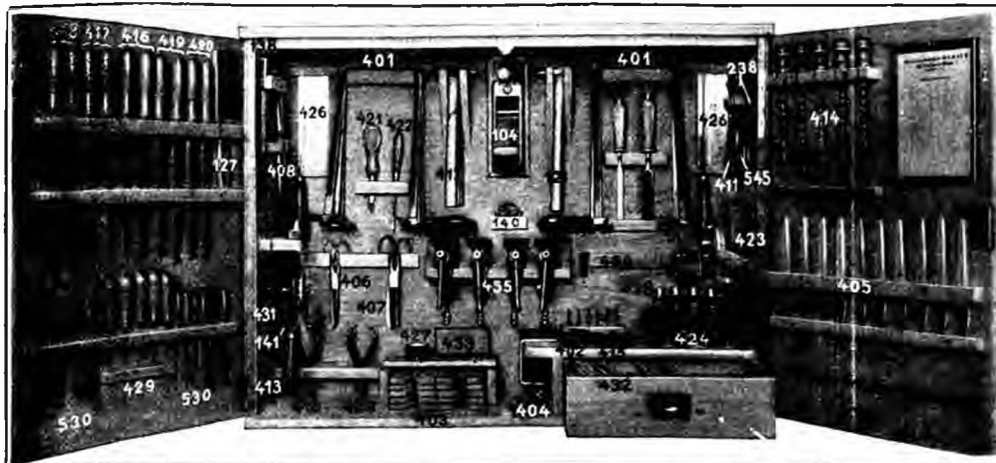
Fordern Sie  
Liste „F“!



Die vorliegenden Bau-  
pläne zeigen Kon-  
struktionen, die in  
mancher Beziehung  
eigene Wege gehen  
und etwas Besonderes  
bieten. Sie sind von  
guter Formschönheit  
verbunden mit aller  
Erkenntnissen der  
Flugphysik und der

Erfahrungen des prak-  
tischen Fliegens. Da  
alle ausländischen  
Baustelle vermieden  
sind, entsprechen die  
Pläne auch den Vor-  
schriften für jeden  
Weltbewerb.  
„Erzieher im Braun-  
hemd“.  
Dezember 1937.

**MORITZ SCHÄFER IN LEIPZIG C1**  
ABTEILUNG FLUGMODELLBAU



## Bruno Mädlar Berlin SO

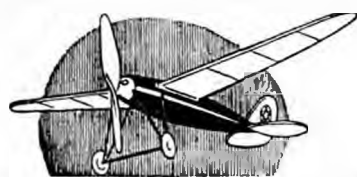
Köpenicker Straße 64



Gegründet 1882

**NSFK.-  
Werkzeugschrank  
neuester Ausführung**

## DAS FLUGMODELLHAUS POMMERNS



**G. ROHLEDER, STETTIN 6**

Friedrich-Karl-Straße 39

liefert sämtliche

**BAUPLÄNE  
WERKSTOFFE  
WERKZEUGE**

für den Flug- und  
Schiffsmodellbau

Postfach 633. Bitte fordern Sie  
die neueste Preisliste 1939

## Flugmodelle

Baustoffe, Werkzeuge, Pläne usw. für Holz  
und „MECO“-Leichtmetallbauweise

**Robert Löbermann / Nürnberg - N.**

Telefon 20427

Johannisstraße 5

## Inhalt des Schrifttells

Seite

Entwicklung und technischer Stand des Modellflugportes in Italien. Von Dr. Ing.	
Fidia Piattelli .....	23
Der Reichswettbewerb für Saalflugmodelle in Frankfurt a. M. Von Horst Winkler	
(Fortsetzung und Schluß) .....	26
Automatisch verstellbares Luftschraubenlager für Rumpf/Saalflugmodelle. Von Bruno	
Rocea .....	29
Einband des „Modellflug“. Von Ch. Rupp .....	30
Flugmodellbau und Vierjahresplan. Von Felix Becker .....	31
Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme. Von Horst Winkler .....	32
Zwei Vorschläge zur Ausführung eines Gelenktragflügels. Von Heinz Berner .....	34
Räder für Flugmodelle. Von H. Schelhaffe .....	35
Versuche mit Wasserflugmodellen. Von Kurt Hoppe .....	36
Das Benzinmotor-Flugmodell „K 3“. Gemeinschaftsarbeit des Sondermitarbeiters der	
Schriftleitung des „Modellflug“, Paul Armes, und der Firma Walter Krahsh,	
Motorenbau, Götting i. Sa. ....	38
Eine brauchbare Schleppkupplung für Flugmodellschleppflüge. Von Hans Gerd Holl	42
Taschenuhr/Zeitschalter für Flugmodelle. Von H. Sinn .....	43
Mal Werkzeug beiseite! Modellflug/Kreuzworträtsel. Von Otto Schulte .....	44



## Entwicklung und technischer Stand des Modellflugsportes in Italien

Von Dr.-Ing. Fidia Piattelli, Reggio Emilia, Italien

Der Modellflugsport wird in Italien schon seit Jahren durch die RUNA (Reale Unione Nazionale Aeronautica) geführt und gefördert. Das italienische Flugministerium sah schon von jeher im Flugmodellbau eines der wirksamsten Propagandamittel für den Luftfahrtgedanken. So stellt auch der mit dem Luftministerium zusammen arbeitende Verlag „Editoriale Aeronautica“ einen großen Teil der Seiten seiner wöchentlich erscheinenden Zeitschrift „L'Aquilone“ (Der Drachen) für Aufsätze über Modellfluglehre, Flugmodellbaupraxis und Erfahrungsberichte der jungen Modellflieger zur Verfügung.

Auf den übrigen Seiten befinden sich Nachrichten über den Segelflug und die Fliegerei im allgemeinen.

Die RUNA unterhält in allen größeren Städten Italiens mindestens eine Flugmodellbauschule, die unter der Leitung eines „Delegato per l'aeromodellismo“ steht. Dieser Leiter, meistens selbst ein erfahrener Modellflieger oder auch ein in einer Flugzeugfabrik tätiger Ingenieur, ist für die Entwicklung des Flugmodellbaues in der jeweiligen Provinz verantwortlich. Er organisiert die verschiedenen Lehrkurse (mindestens einen für Anfänger) und führt die Vorbereitungen und Ausscheidungswettbewerbe



Abb. 1.  
Italienische  
Modellflieger  
bei der Arbeit.

Bilder (3):  
Piattelli



Abb. 2. Beim nationalen Wettbewerb in Rom.

für den jährlichen nationalen Modellflug-Wettbewerb durch. Seine Arbeit, die oft bedingt, daß er selbst Unterricht geben muß, ist unentgeltlich.

Der Unterricht in der Flugmodellbauschule umfaßt Strömungslehre unter besonderer Betonung des Studiums der Tragflügelprofile (Widerstand, Auftrieb und sonstige besondere Eigenschaften des jeweiligen Profils) und Anwendung der behandelten Theorie auf den Bau der Tragflügel, des Rumpfes und der Leitwerke. Besonders Gewicht wird auf das gründliche Studium der Stabilitätsfragen und der Schwerpunktsgehalte gelegt.

Gewöhnlich wird der Schüler dazu angehalten, als erste Arbeit ein Segelflugmodell zu bauen. Er verschafft sich somit ein erstes Wissen um die grundlegenden strömungstechnischen Vorgänge beim Gleit- und Segelflug und geht erst später beim Bau des ersten Gummimotorflugmodells zu den Problemen des Motorfluges über. Außerdem gestaltet sich der Bau des Segelflugmodells billiger.

Jeder Schüler, der wenigstens ein Segelflug- und ein Gummimotorflugmodell gebaut und der regelmäßig am Unterricht sowie auch an einem Provinzialwettbewerb für Flugmodelle teilgenommen hat, erhält ein „certificato d'aeromodellismo“ (Flugmodellbauerausweis). Dieser

verschafft ihm Vorzugsrechte bei der Einberufung zum Militärdienst in der Luftwaffe.

Zu dem jährlichen Nationalen Wettbewerb (Concorso Nazionale Modelli Volanti), der auf dem Aeroporto del Littorio, Rom, stattfindet, sendet jede Schule drei Teilnehmer mit drei Flugmodellen: einem Segelflugmodell, einem Gummimotorflugmodell (beide nach eigenem Plan des jeweiligen Erbauers) und ein weiteres Segelflugmodell nach einem von der Schule entworfenen Bauplan, dessen Erbauer jedoch nicht älter als 16 Jahre sein darf. Außerdem gibt jede Schule ihren drei Wettbewerbsvertretern noch ein besonderes — wenn möglich neuartiges — Gummimotorflugmodell mit, das unter der Leitung des Lehrers von den besten Schülern gemeinsam gebaut worden ist.

Der Schulleiter begleitet seine Mannschaft nach Rom und ist für sie verantwortlich. Sämtliche Reisekosten werden von der RUNA ersetzt.

Einen Monat vor dem Nationalen Wettbewerb finden in jeder Stadt Ausscheidungswettbewerbe statt. Die ausgesetzten Wettbewerbspreise werden teils den einzelnen erfolgreichen Erbauern, teils als Gemeinschaftspreise den Schulen zugeteilt. Benzinmotorflugmodelle sind wegen ihrer hohen Herstellungskosten bis jetzt nicht in die allgemeine Wertung eingeschlossen worden, sondern bilden noch eine Gruppe für sich.

Die Technik des Flugmodellbaues in Italien unterscheidet sich wesentlich von der anderer Länder, wie Amerika, England usw. Sie kann eher mit der deutschen verglichen werden, da auch in Italien das sonst übliche Balsaholz fast ganz ausgeschlossen und durch inländische Werkstoffe ersetzt ist. Die italienischen Modellflieger benutzen hauptsächlich Pappel- und Lindenholzleisten mit viereckigem oder rundem Querschnitt, ferner Birken- und Pappelsperholz und — für massive Teile — Kork. Die hier übliche Bspanntechnik unter Benützung von Pergamentpapier ist mit der Zeit sehr verbessert worden, so daß auch ohne besondere Spannsackimprägnierung glatte Oberflächen erzielt werden. Besonders vorteilhaft erweist sich eine Bekleidung der Flügelnahe bis zum Hauptholm durch starkes Zeichenpapier oder Furnier, wodurch die Torsionsfestigkeit der Flügel außerordentlich erhöht wird. Die Ausführung derartiger Bepflankungsarbeiten verlangt aber einige Erfahrung und ein gewisses Geschick.

Die Benützung gewichtlich verhältnismäßig schwerer Werkstoffe führte die Italiener zur Entwicklung von Flugmodellen mit großen Abmessungen. Dies trifft vor allem für die Leistungssegelflugmodelle zu. Meist wird versucht, das Flugmodell einem manntragenden Flugzeug



Abb. 3. Teilnehmer eines Provinzwettbewerbes.

weitest gehend nachzubauen, wobei die übliche Spannweite bei drei Metern, seltener bei weniger als zwei Metern, liegt. Der Start der Segelflugmodelle erfolgt durch Hochstart mit einer 100 m langen Drachenschnur. Die im Hochstart bisher erzielten Erfolge dürfen als gut bezeichnet werden. Besonders die Schule von Parma kann sich rühmen, den internationalen Dauerrekord der F A I<sup>1)</sup> mit einem Flug von 1 Stunde und 15 Minuten aufgestellt zu haben.

Auf die Nachricht hin, daß der Nationale Wettbewerb 1939 wahrscheinlich auch Handstarts von Segelflugmodellen in hügeligem Gelände vorsehen wird, wurde im Sommer 1938 von verschiedenen Schulen mit besonderen Handstartübungen begonnen. Der in Deutschland allgemein übliche Start aus der Hand war bisher in Italien wenig verbreitet. Gute Handstarterfolge erreichte die Schule von Parma auf den nahen Ausläufern des Apennins. Zwei sehr einfache Anfängerflugmodelle mit nicht verjüngtem Flügel und starker V-Form verschwanden nach 20 bis 25 Minuten Flugdauer in der Ferne in Kumuluswolken, nachdem sie auch den Startpunkt um ungefähr 200 m überhöht hatten. Eines der Flugmodelle wurde in 4 km Entfernung unverfehrt wiedergefunden.

Als Rückwirkung der Erfahrungen mit Segelflugmodellen macht sich auch im Gummimotorflugmodellbau immer stärker die Neigung bemerkbar, geringe Sinkgeschwindigkeiten zu entwickeln. Nur diese allein sind ausschlaggebend dafür, daß die Flugmodelle größere Höhen erreichen, in der sie gegebenenfalls thermische Aufwinde zu weiterem Höhengewinn ausnützen können.

<sup>1)</sup> Fédération Aéronautique Internationale.

Auf den Nationalen Wettbewerben 1937 und 1938 wurden auch zweimotorige Gummimotorflugmodelle vorgeführt. Auch Flugmodelle mit Einziehfahrgestellen waren vertreten. Die einfachen normalen Flugmodelle erzielten jedoch die größeren Leistungen. Tragende Höhenleitwerke kommen nur selten zur Anwendung.

In einigen Schulen finden sich Arbeitsgemeinschaften zusammen, die es sich zur Aufgabe machen, besondere Entwicklungsrichtungen im Flugmodellbau einzuschlagen. So hat die Schule in Flerenz eine Reihe von Benzinmotoren gebaut, die schon mit Erfolg auf dem Wettbewerb 1938 vertreten waren. Die Schule von Reggio Emilia arbeitet monatlich einen Bauplan aus, der vom Editoriale Aeronautica veröffentlicht und vertrieben wird und dessen Bauanleitung im „Aquilone“ erscheint. In den Schulen von Genua, Triest, Livorno, Venedig und letzten auch in Parma wird der Bau von Wasserflugmodellen gepflegt. Auch viele kleinere, trotzdem nicht unwichtige Neuerungen und Verbesserungen werden in gemeinschaftlicher Arbeit innerhalb der verschiedenen Schulen erprobt, so die Schalenbauweise aus geleimten Papierschichten für den Rumpf, verdrehbüßige Verbindung des Flügels mit dem Rumpf und Maßnahmen für die Verstellbarkeit des Höhenleitwerkes. Es ist besonders die Schule in Rom, die sich mit Versuchen allgemeiner Art befaßt und deren Ergebnisse dann an die Provinzschulen weitergibt. — So finden dort überdies auch Kurse für Flugmodellbaulehrer statt. —

Wenig Verbreitung fand bisher der Gedanke des Schwingenfluges im Modellflug, wenn auch Einzelversuche schon seit Jahren hier und dort gemacht wurden. Die jetzt in Deutschland erreichten Erfolge werden jedoch mit Interesse verfolgt, und neuerdings ist auch hier wieder im Schwingenflugmodellbau eine große Belebung festzustellen.

Im großen und ganzen hat der italienische Flugmodellbau in den letzten Jahren dank der uneigennütigen und begeisterten Tätigkeit der Lehrer und Schüler größte Verbreitung gefunden und eine hohe Entwicklungsstufe in baulicher und fliegerischer Hinsicht erreicht. Die im Geist der Kameradschaft und strebsamer Arbeit aufgewachsene modellbauende Jugend bildet einen vielversprechenden Nachwuchs für die Träger unserer Luftmacht.





# Der Reichswettbewerb für Saalflugmodelle in Frankfurt a. M.

Von Horst Winkler  
(Fortsetzung und Schluß.)

## Neuerungen im Triebwerkbau

Auch die Auslese an Neuerungen im Triebwerkbau kann als reich bezeichnet werden.

Als Antrieb wurde ausschließlich der Gummimotor benutzt, der voraussichtlich auch in Zukunft das alleinige Antriebsmittel für Saalflugmodelle bleiben wird.

Während sich jedoch die meisten Modellflieger mit dem üblichen Triebwerkbau begnügten, bei dem die in dem gedrahten Gummimotor gespeicherte Energie unmittelbar auf die Welle der vorn oder — bei Entenflugmodellen — hinten sitzenden Luftschraube übertragen wird, versuchte der Modellflieger Karl Vossen, Aachen, mit Erfolg einen grundsätzlich anderen Triebwerkbau. Vossen erschien mit zwei schwanzlosen Flugmodellen. Jedes dieser Modelle war mit zwei gegenläufigen Luftschrauben ausgerüstet. Abb. 18 stellt den Aufbau und die Wirkungsweise des Triebwerkes beider Flugmodelle dar. Bei beiden liegt der Gummimotor unterhalb des Motorträgers und ist mit der Welle der vorderen Luftschraube unmittelbar verbunden. Die Verbindung des Gummimotors mit der am hinteren Motorträger laufenden Druckluftschraube erfolgt durch zwei vordere Zahnräder und eine Verbindungs- und Welle. Bei der oberen Darstellung liegt die Verbindungs- und Welle innerhalb des als Motorträger dienenden Strohhalms, bei der unteren oberhalb des Motorstabes im freien Luftstrom. Wenn es auch Vossen nicht gelang, mit seinen neuartigen Triebwerken überragende Flugleistungen vorzuführen, so hat seine Entwicklungsarbeit zumindest bewiesen, daß es auch im Saalflugmodellbau nicht aus-

sichtslos zu sein scheint, neue Wege im Triebwerkbau zu beschreiten.

Die übrigen auf dem Wettbewerb gezeigten Neuerungen in den Entwurfslösungen des Triebwerkes lagen durchweg auf dem Gebiet des Luftschraubenbaues und der Luftschraubenlagerung.

Die Skelettluftschraube von Willi Köhler, Berlin-Hermesdorf, zeichnete sich durch besondere Präzision aus. Köhler hatte sich zum Bau seiner Luftschraube eine als neuartig zu bezeichnende Helling gefertigt. Diese besteht aus einem entsprechend der Luftschraubenform zugeschnittenen, mit Aussparungen versehenen Aluminiumblechstück (Abb. 19). Die Helling kann als fertig bezeichnet werden, wenn ihre beiden Blätter genaue, die Einfallswinkel der späteren Luftschraube festlegenden Verwindungen erhalten haben, wofür am besten eine der üblichen Holzkloshellingen benutzt wird. Der Bau einer Skelettluftschraube erfolgt nun in der Weise, daß zunächst eine vorher gebrühte  $1 \times 1$  mm starke Pappel- oder Lindenholzleiste als Luftschraubenumrandung auf die Oberseite der Helling längs des Außenrandes gelegt und durch dünnsten Binddraht locker aufgehoben wird. Darauf muß die Helling mit der aufgebundenen Leiste wenige Minuten lang in kochendes Wasser gelegt und anschließend in einem Gasbratofen (oder über einer Gasflamme) getrocknet werden. Jetzt erst erfolgt das Schäften der Leisten in der Nabenmitte zu einer geschlossenen Umrandung. Die weiteren Arbeitgänge der Luftschraubenherstellung entsprechen den gleichen, die bei Benutzung der üblichen Klostelhellingen beachtet werden.

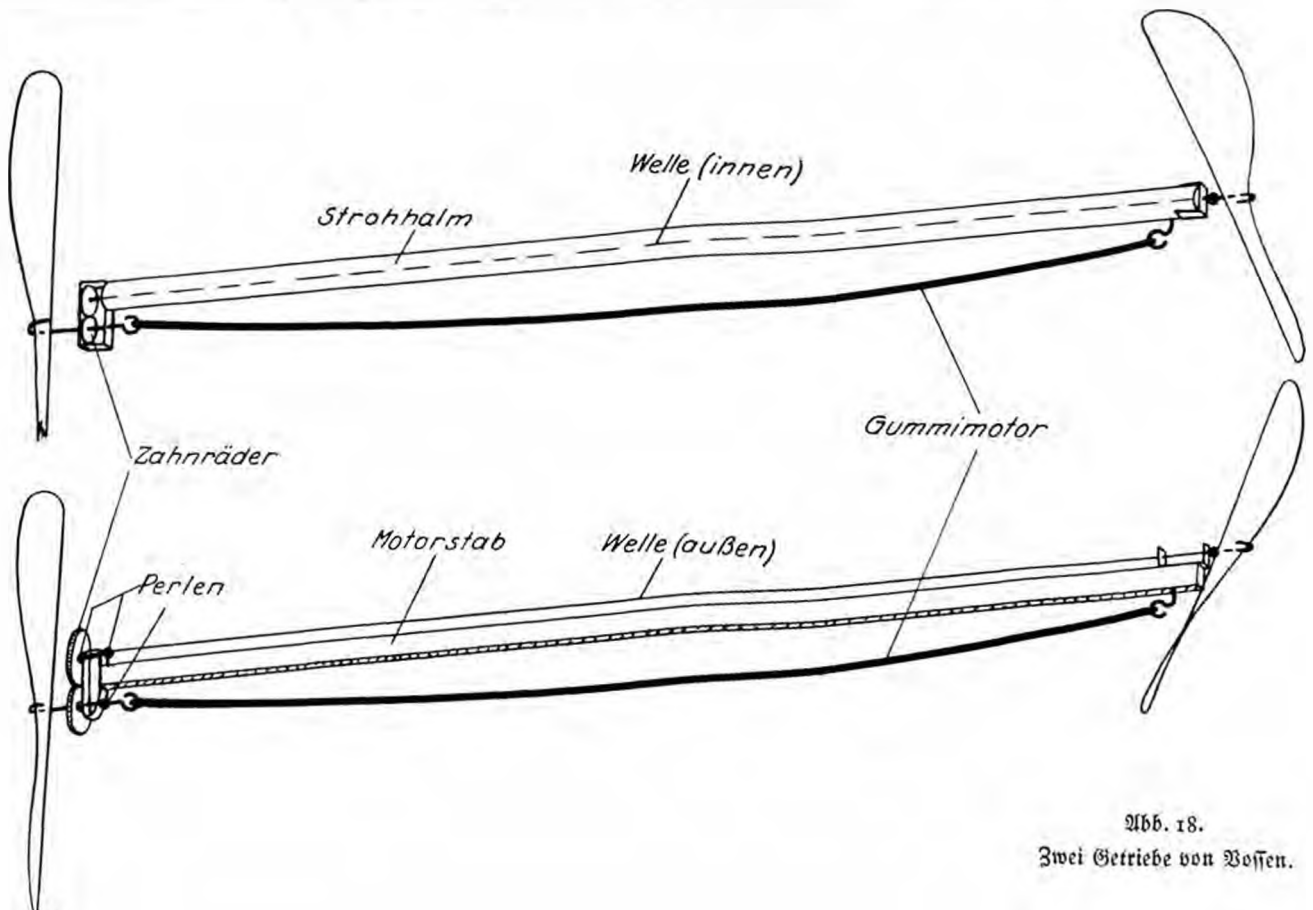


Abb. 18.

Zwei Getriebe von Vossen.

Helmuth Ostrowski, Göttingen, zeigte eine Verstellluftschraube, deren Verstellbarkeit sich auf einem verblühend einfachen Verfahren aufbaute. Nach Abb. 20 besteht die Nabe der Luftschraube aus einem H-förmig zugeschnittenen, 0,3 mm starken Duralblechstück. An den beiden Langhaken des H sind unterseitig die Enden der Blattumrandungsleisten durch Verimung (Zelluloseleim) befestigt. Der auf der Abbildung angedeutete „Abstand der Randleisten“ muß genügend groß bemessen sein, weil von ihm die Größe der Verstellbarkeit abhängt. Die Verstellung erfolgt in der Weise, daß das H durch Daumen und Zeigefinger beider Hände erfährt und entsprechend der gewünschten größeren oder kleineren Luftschraubensteigung einfach verbogen wird.

Größte Handfertigkeit und handwerkliche Erfahrung erfordert die Herstellung einer automatischen Verstellluftschraube, wie sie von Hermann Hebel, Hannover, vorgeführt wurde. Da die Abb. 21 den Aufbau und die Wirkungsweise der Verstellluftschraube besser veranschaulicht, als es wegen ihrer Vielseitigkeit durch Worte möglich ist, seien hier nur einige Hinweise gegeben: Vor das vordere Ende der Welle ist ein senkrecht zur Wellenlängsachse verlaufender Querdraht gelötet. Die beiden Enden desselben sind zu Haken gebogen, die dem Verstelldraht als Führung dienen. Die auf der Abbildung mit „Führung“ bezeichneten Drähte haben die Form einer länglichen Klammer. Sie führen den Querdraht. Die mit dem Entwurf dieser Luftschraube gehegte Absicht ist, eine Verlängerung der Kraftflugdauer zu erreichen. Die Luftschraube soll sich beim Beginn des Fluges trotz der im ersten Drittel der Flugzeit vorhandenen großen Kraft des Motors nicht schneller drehen, als es zur Erreichung eines starken Steilfluges erforderlich ist. Da mit ablaufendem Gummimotor auch die Steigung der Luftschraube geringer wird, werden auch die letzten Umdrehungen der Luftschraube zur Vortriebslieferung ausgenutzt.

Bruno Koeck, Essen-Vorbeck, gehörte ebenfalls zu den Modellfliegern, die versucht hatten, neue Wege in der Triebwerksgestaltung einzuschlagen (Abb. 22). Koeck zeigte ein Triebwerk, bei dem sich die Zugrichtung der Luftschraube während des Fluges selbsttätig verstellte. Beim Start war die Zugrichtung in der für die Erhaltung der Längsstabilität des Flugmodells erforderlichen Stärke zur Flugmodelllängsachse schräg abwärts gerichtet eingestellt. Da diese Einstellung wegen des hohen Luftschraubenhubes jedoch nur im ersten Drittel der Flugzeit erforderlich ist, sich dann aber für den weiteren Höhengewinn des Flugmodells schädigend auswirkt, ist die Luftschraubenlagerung derart beschaffen, daß sich mit fortlaufender Energieabnahme die negative Einstellung selbsttätig aufhebt. Bruno Koeck ist der Bitte der Schriftleitung des „Modellflug“ nachgekommen und hat einen ausführlichen Bericht über seine automatische Verstellvorrichtung für den Luftschraubenzug zur Verfügung gestellt, der gesondert zum Abdruck gelangt. Die ebenfalls von Koeck eingesandte Beschreibung des Baues seiner beim Reichswettbewerb vorgeführten, vollständig aus Stroh hergestellten Luftschraube wird den Lesern des „Modellflug“ ebenfalls in einem Sonderaufsatz zur Kenntnis gegeben.

Eine weitere bemerkenswerte Neuerung im Luftschraubenbau wurde von Walter Menge, Hermsdorf über Waldenburg, gezeigt. Menge führte eine Stahldrahtluftschraube vor. Abb. 23 zeigt dieselbe in den Ansichten von hinten und von der Seite. Danach dient zur Herstellung der Umrandung und der mit dieser aus einem Stiel bestehenden Welle ein einziger Stahldraht. Dieser hat die Stärke von 0,3 mm. Zum Ummickeln der Drähte in der Luftschraubenmitte eignet sich vortrefflich die Bewicklung einer Violinensaiten.

Auf eine bequeme und schnelle Auswechselbarkeit der Luftschraube sollte gerade im Saalflugmodellbau besonders geachtet werden. Es kommt sehr häufig vor, daß die Mitrostluftschraube bei einer Landung ein Loch erhält, wodurch zumeist die Notwendigkeit einer von Grund auf neuen Mitrostluftschraube eintritt. Auf dem Wettbewerb wurde eine Reihe als gut zu bezeichnender Entwurfslösungen für die schnelle Auswechselbarkeit der Luftschraube vorgeführt.



Abb. 19. Helling für Skelettluftschrauben von Köhler.

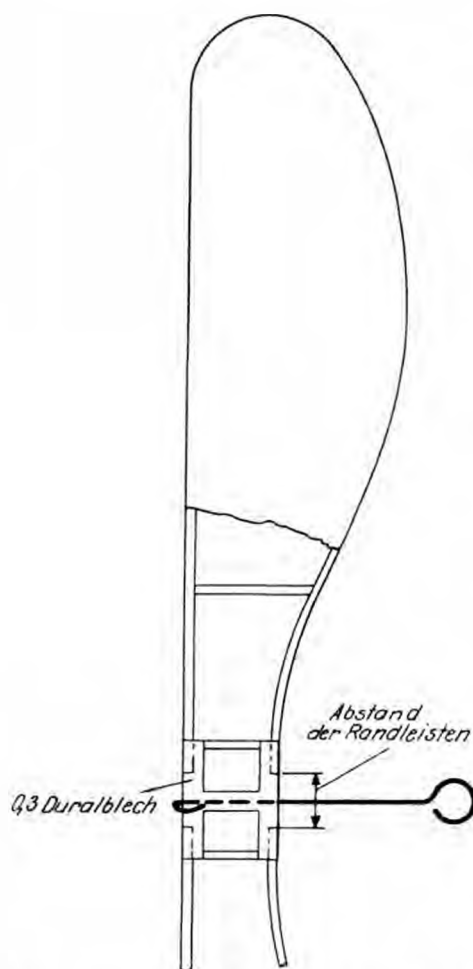


Abb. 20. Verstellbare Luftschraube von Ostrowski.

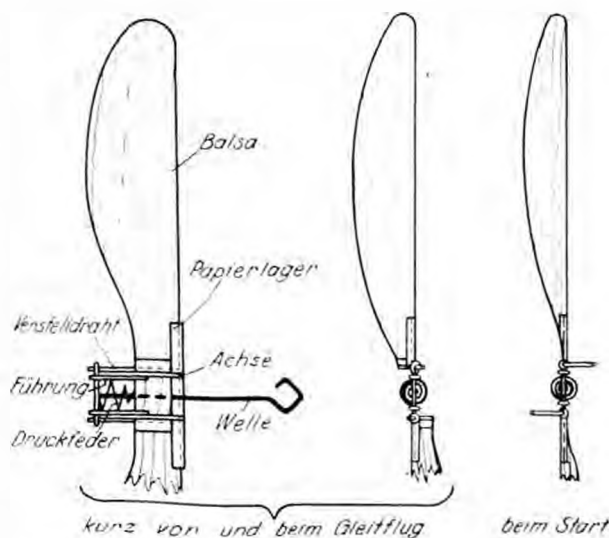


Abb. 21. Automatische Verstellluftschraube von Hebel.



Bild: Beder

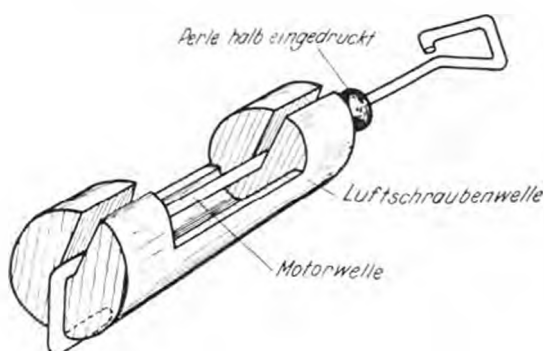
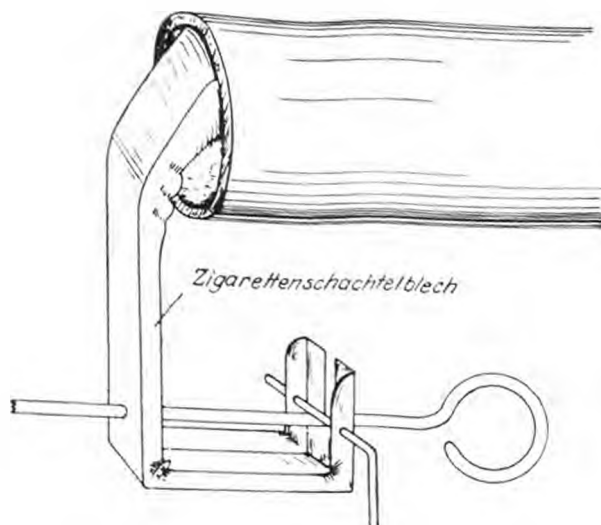
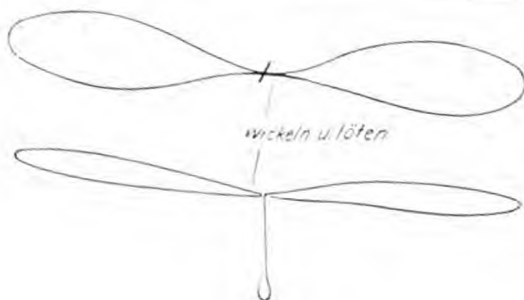


Abb. 24 zeigt den Aufbau des Luftschraubenlagers im Saalflugmodell von Peter Bauermann, Essen. Die Luftschraubenwelle ist in dem aus Zigaretenschachtelblech hergestellten Lager doppelt gelagert. Soll die Luftschraube ausgewechselt werden, so braucht nur der Niegel an der hinteren Lagerung herausgezogen zu werden, worauf die Welle im vorderen Lager verankert und nach vorn zu aus diesem gezogen werden kann.

Eine nach einem grundtastlich anderen Schema erfolgende Luftschraubenauswechslung zeigte Gebhard Müller, Stuttgart. Seine Luftschraube war derart beschaffen, daß sie von der Motorwelle getrennt werden konnte. Wie Abb. 25 zeigt, besteht die Luftschraubennabe aus einem End-Rundbelz, das zur Aufnahme der Motorwelle mit einer bis zur Nabenmitte verlaufenden Nut versehen ist. Die Luftschraubennutrandung wird vorn bzw. hinten in das Rundbelz der Nabe eingelassen. Alle übrigen Einzelheiten des Aufbaues und der Art der Trennung von Motorwelle und Luftschraube ergeben sich aus der Abbildung.

Sehr häufig kommt es vor, daß sich beim Aufziehen des Gummimotors dieser infolge einer zufällig an seinem Endhaken befindenden Kräftig auftretenden Knetenbildung selbsttätig von seinem Haken löst. Das Eintreten dieser Erscheinung ist besonders dann zu befürchten, wenn die Endhaken des Gummimotors nicht hinreichend zugebogen sind oder — in dieser Fall dürfte besonders bei Saalflugmodellen zutreffen — zur Herstellung der Endhaken aus Gründen der Gewichtserparnis eine zu geringe Drahtstärke gewählt worden ist und dann der Haken den Beanspruchungen des aufgezogenen Gummimotors nachgibt. Um derartige Erscheinungen von vornherein auszuschließen, hatte Fritz Kuppert, Hannover, eine besondere Hakenausführung gewählt. Herstellung und Wirkungsweise dieses Gummimotorendhakens gehen deutlich aus der Abb. 26 hervor.

Während Kuppert Maßnahmen getroffen hatte, um ein selbsttätig erfolgendes Abbrechen der gedrahten Gummischur zu vermeiden, war die Anwendung der gerade entgegengesetzten Maßnahmen Vorbedingung für das gute Gelingen der schon vorhergehend erwähnten von Heinz Schmidt, Dortmund, vorgeführten Gleitflugmodell-Schleppfluge mit anschließend selbsttätig erfolgender Auskupplung. Auch hier ist es möglich, Aufbau und Wirkungsweise der Kupplung derart klar zeichnerisch darzustellen (vgl. Abb. 27), daß es unnötig erscheint, weitere erklärende Worte zu machen. Es sei nur erwähnt, daß die Zeit bis zum Eintritt der Auskupplung des Gleitflugmodells von der Länge des Schleppfadens abhängt.

Zum Abschluß dieses Aufsatzes sei noch auf eine außer Wettbewerb gezeigte Neuerung eingegangen, die nur einem kleinen Zeichnerkreis vorgeführt wurde und durchaus ausbaufähig zu sein scheint. Es handelt sich um eine von Curt Möbius, Königberg, entwickelte neuartige Vertriebsvorrichtung, die mit der Wirkungsweise eines Fidschewens verglichen werden kann. Möbius hatte ein Entenflugmodell gebaut, dessen Gummimotor nicht eine Luftschraube, sondern die gelenkig befestigte, auf- und abwärtsbewegbare Hinterkante des Haupttragflügels in Bewegung setzte. Abb. 28 veranschaulicht den Aufbau des Triebwerkes und die Stellung der Tragflügelhinterkante beim Auf- und Abklapen. Es gelang Möbius, mit diesem neuartigen Antrieb Flüge bis zu 20 s Dauer vorzuführen.

Linke Bildreihe von oben nach unten :

Abb. 22. Koecca mit seinen Flugmodellen.

Abb. 23. Stahlradluftschraube von Menge.

Abb. 24. Luftschraubenlagerbock von Bauermann.

Abb. 25. Luftschraubennabe von Müller.

Abb. 26. Gummimotorendhaken von Kuppert.



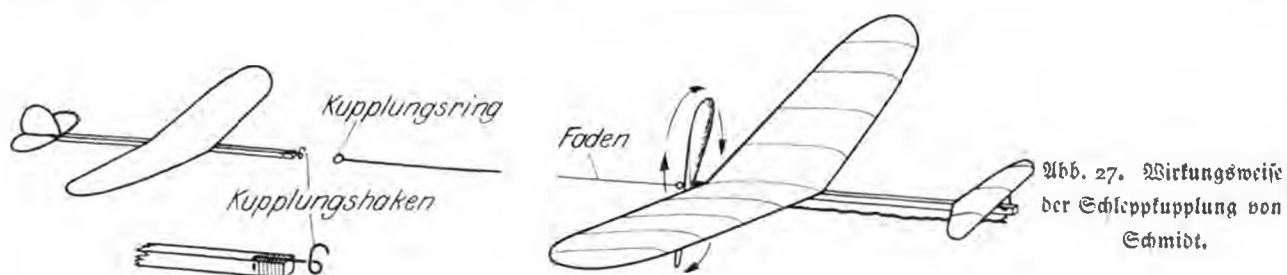


Abb. 27. Wirkungsweise der Schleppkupplung von Schmidt.

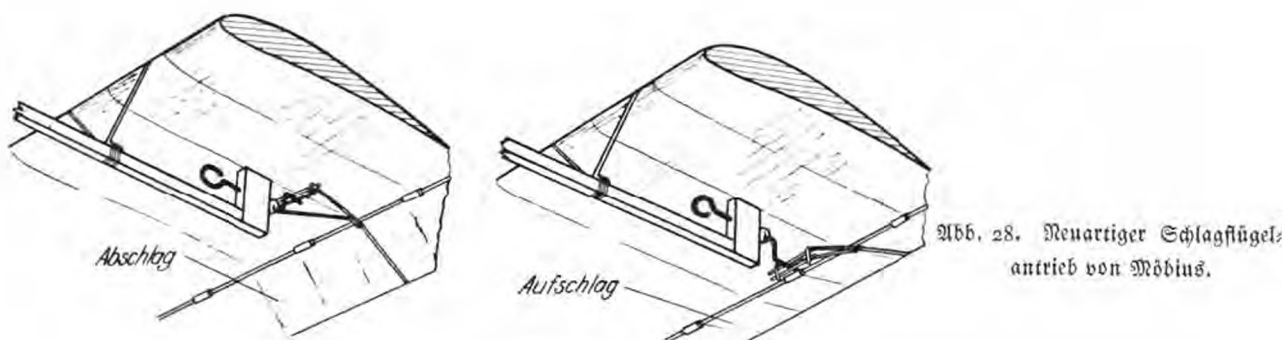


Abb. 28. Neuerartiger Schlagflügelantrieb von Möbius.

## Automatisch verstellbares Luftschraubenlager für Rumpf=Saalflugmodelle

Von Bruno Kocca, Essen-Vorbeck

Auf dem Vorrangwettbewerb für den Reichswettbewerb für Saalflugmodelle startete ich ein verhältnismäßig großes Rumpfflugmodell, das wegen seiner Größe und seines sonstigen kräftigen Aufbaues als ein Mittelglied zwischen Saal- und Normalflugmodell bezeichnet werden konnte. Mit diesem Flugmodell machte ich die Erfahrung, daß es trotz guter Schwerpunktage beim Kraftflug sehr leicht in

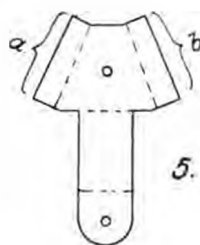


Abb. 2. Abwicklung des Lagerbleches.

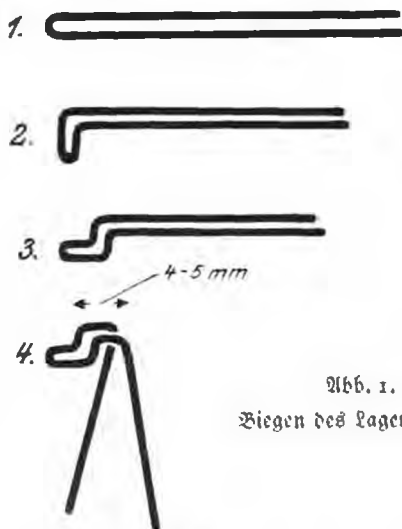


Abb. 1. Biegen des Lagerdrahtes.

der Luftschraube derart aus, daß der Flug bald ein Ende fand.

Die einzige Lösung konnte nur ein Lagerbock sein, der sich in jeder Lage auf die Gummimotorzugkraft einstellte.

Es ist mir gelungen, hier eine einfache Lösung zu finden, die sowohl den Anforderungen der Längsstabilität als auch der einer sparsamen Energieabgabe des Gummimotors gerecht wird.

Der Aufbau ist sehr einfach. Benötigt wird ein Stück Stahldraht, dessen Stärke der Kraft des Gummistranges entsprechend gewählt werden muß (0,5 bis 1 mm Ø) und

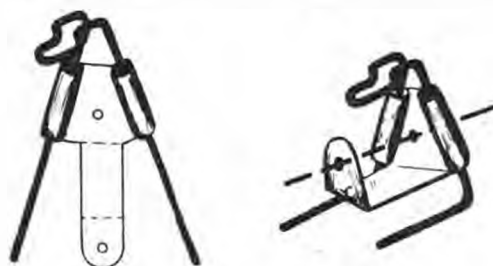


Abb. 3. Befestigen des Lagerbleches.

eine überzogene Fluglage geriet und dann, wie man so sagt, „an der Latte“ hing. Mit der Verstellung des Motorbockes auf negative Luftschraubenzugrichtung wurde zwar das Überziehen vermieden, aber sonst nur wenig gewonnen; denn nach Ablauf der ersten Kraft wirkte sich die Neigung

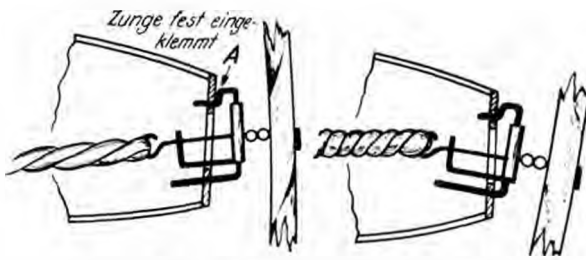


Abb. 4. Wirkungsweise des Versstell-Lagerbockes.

ein Stückchen Aluminium- oder Elektronblech (0,3 bis 0,5 mm stark).

Der Stahldraht wird in der Reihenfolge der auf Abb. 1 dargestellten Arbeitsgänge zugerichtet.

Über die Zurichtung und Anbringung des Blechstückes an dem Drahtbügel unterrichten die Abb. 2 und 3. Beim Biegen des Lagers ist peinlichst darauf zu achten, daß die Bohrungen der Achse genau gegenüberliegen.

Abschließend werden die Enden des Stahldrahtes so zurechtgebogen, daß sie in die Führungen B und C des Kumpfkopfes reibungslos hineinpasse, während der Stahldraht bei A durch Einklemmen einen festen Eis erhalten muß (vgl. Abb. 5).

Die Wirkungsweise des Lagerbockes geht aus der Abb. 4

hervor. Rechts ist die Luftschraube in der Stellung kurz nach dem Start dargestellt. Ihre Achse zeigt flach nach unten. Die linke Darstellung gibt die Stellung der Luftschraube kurz vor Beendigung des Kraftfluges an.

Dieser Lagerbock hat u. a. den Vorteil, daß er mit einem einfachen Handgriff abgenommen werden kann. Man braucht nur die Drahtschlinge bei A aus dem Kopfsfant des Kumpfes herauszuziehen.

Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, daß der Motorbock, wie auch auf Abb. 5 angedeutet, für jeden Kumpfkopf in entsprechender Größe angefertigt werden kann.

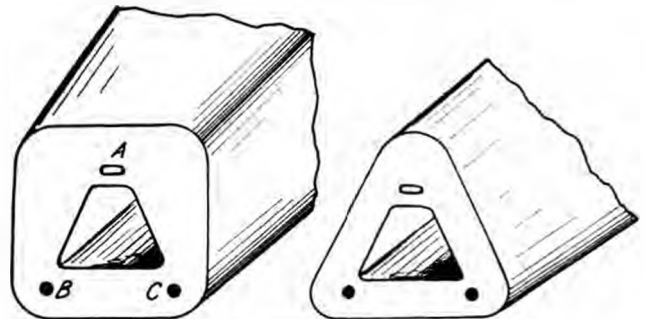


Abb. 5. Verschiedene Kumpfköpfe.

## Einband des „Modellflug“

Von Ch. Rupp, Kulmbach

Der dritte Jahrgang der Zeitschrift „Modellflug“ ist abgeschlossen. Alle, die ihn einbinden lassen, werden Freude daran erleben; denn der Band ist eingefangene Praxis in Modellbau und -flug.

Jedem Heft des Bandes liegt ein mehrfach gefalteter Bauplan bei. Ich habe für diese Baupläne auf der Innenseite des hinteren Umschlagdeckels eine Tasche angebracht, deren Vorteile darin liegen, daß sie es ermöglicht, die Baupläne jederzeit zusammen oder einzeln bequem herauszunehmen (Abb. 1).

Allerdings besteht beim Einbinden die Gefahr, daß die gefüllte Tasche austrägt und somit leicht ein unschön aussehendes Verformen des hinteren Banddeckels herbeiführt.

Dem kann leicht abgeholfen werden, wenn hinter das letzte Heft etwa 20 Blätter Makulatur mit eingebettet und beschnitten werden. Nach dem Einhängen des Buches in die Einbanddecke sind die Makulaturblätter wieder herauszuschneiden, aber so, daß ein schmaler Falz von

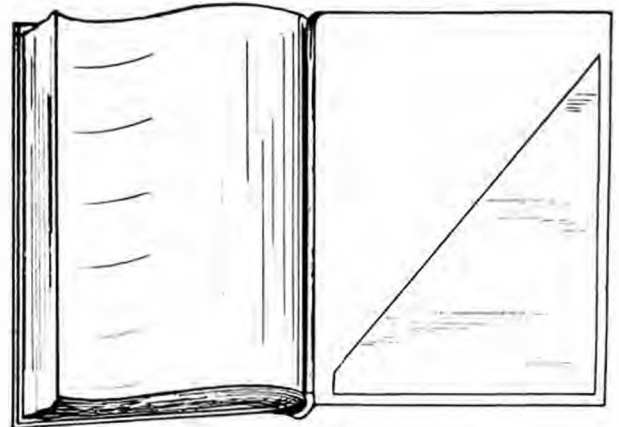


Abb. 1. Die eingeklebte Bauplantafche.

etwa 5 mm Breite stehenbleibt. Dieser wird mit einem Papierstreifen überklebt (Abb. 2).

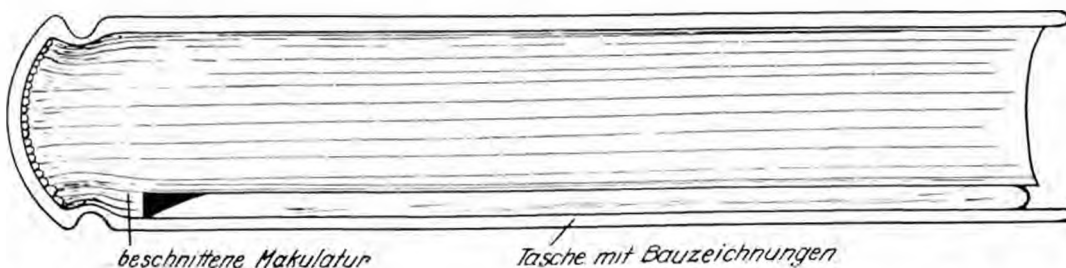


Abb. 2.  
Der fertige Band  
„1938“.

# Flugmodellbau und Vierjahresplan

Ein Vorschlag für die Verbilligung von Zelluloseleim

Von Felix Beder, Essen

Jeder Flugmodellbauer bedient sich für besondere Arbeiten gern eines schnelltrocknenden Zelluloseleimes, wie Kobesal, Rudol 333, Uhu u. a.

Diese Leime sind leider sehr teuer, ein Grund für viele Flugmodellbaulehrer, sie für den allgemeinen Baubetrieb nicht zu beschaffen. Hierdurch gehen viele Modellflieger der Annehmlichkeiten der Verwendung dieser Leimsorten verlustig.

Der hohe Preis ist zum Teil durch die Kosten für die Verpackung und die Aufmachung bedingt. Der Klebstoff wird in Tuben gefüllt. Diese werden — möglichst noch mit einer Broschüre — in ein Pappkästchen gesteckt, das wieder mit anderen Packungen zu einem 20er- oder 50er-Paket zusammengestellt wird.

Die dreifache Verpackung, die naturgemäß ziemlich teuer ist, muß der Verbraucher natürlich mitbezahlen. Er gibt dafür Geld aus, das ihm dann vielleicht wieder für den Einkauf von Leisten oder anderen Baustoffen fehlt.

Gewiß, die Benutzung von Tubenleimen ist sehr bequem und praktisch. Der Leim bleibt in Tuben auch lange haltbar. Aber können wir diese Vorteile nicht auch billiger erreichen? Hier ein einfacher Weg:

Alle oben erwähnten Leime werden auch in Dosen und Blechflaschen von 1 kg an geliefert. In dieser Verpackung sind sie viel billiger als in Tuben (Rudol 333 z. B. kostet je Kilogramm nur 1,60 RM).

Sollten unsere Werkstoffhändler den Klebstoff nicht in Dosen liefern, so ist bestimmt ein Geschäft für Schuhmacherbedarf zu finden, das eine Dosenbelieferung durchführt. Bei größerer Nachfrage werden sich jedoch auch die Flugmodellbaubedarisgeschäfte entsprechend umstellen.

Es ist klar, daß in Dosen oder Flaschen gefüllte Leime in der Werkstatt nicht zur allgemeinen Benutzung aufgestellt werden dürfen. Die Jungen würden bestimmt das Verschließen der Dosen öfter vergessen, und deren Inhalt würde sich dann zu schnell verflüchtigen. Der Modellbaulehrer muß schon die kleine Mühe auf sich nehmen, den Klebstoff in kleineren Mengen an seine Schüler auszugeben. Hierfür eignen sich kleinere Arzneifläschchen mit Korkenverschluß von etwa 25 bis 50 ccm Inhalt, die in jedem Haushalt zu finden und zu entbehren sind.

Zur Vervollständigung dienen Reste von  $2 \times 2$  mm starken Holzleisten. Die Leisten werden nach der nebenstehenden Abbildung so in dem Korken befestigt, daß sie bei verschlossener Flasche den Boden berühren.

Wir füllen die Flaschen zu etwa ein Viertel oder ein Fünftel mit Klebstoff. Eine größere Füllung ist unzuverlässig. Es würde dann zu viel Klebstoff an der Leiste hängen bleiben, der dann abgestreift werden müßte (Zeitverlust) oder anderfalls abtropft und verlorengeht. Wird das Fläschchen aber, wie angegeben, gefüllt, dann bleibt gerade so viel Klebstoff hängen, wie zur Herstellung der Verbindungen benötigt wird.

Den Klebstoff tragen wir mit Hilfe des Leistchens auf die Leimstelle auf. Da die Dosen und Flaschen fest verschließbar sind, fallen Bedenken einer etwaigen Verdunstung aus.



Die Leimflasche mit Verschluß.

Zusammengefaßt und kurz weitergehend ergänzt, bringt der obige Vorschlag folgende Vorteile:

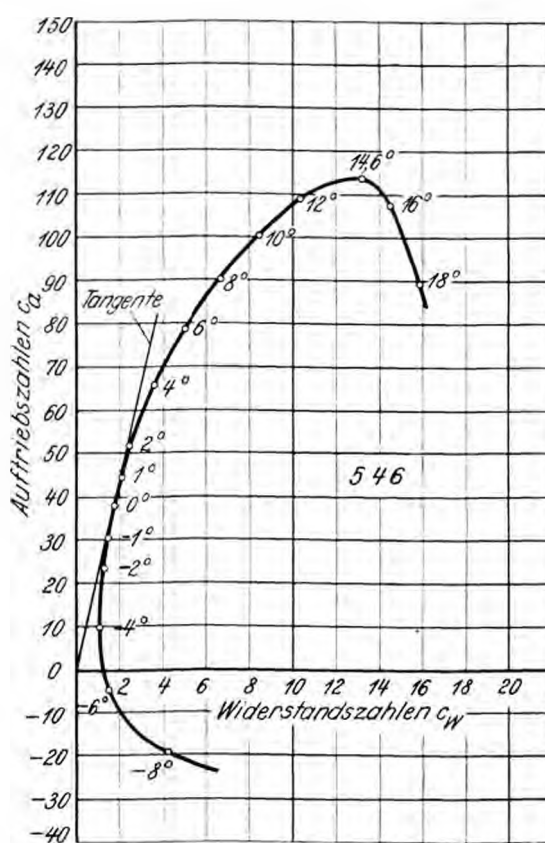
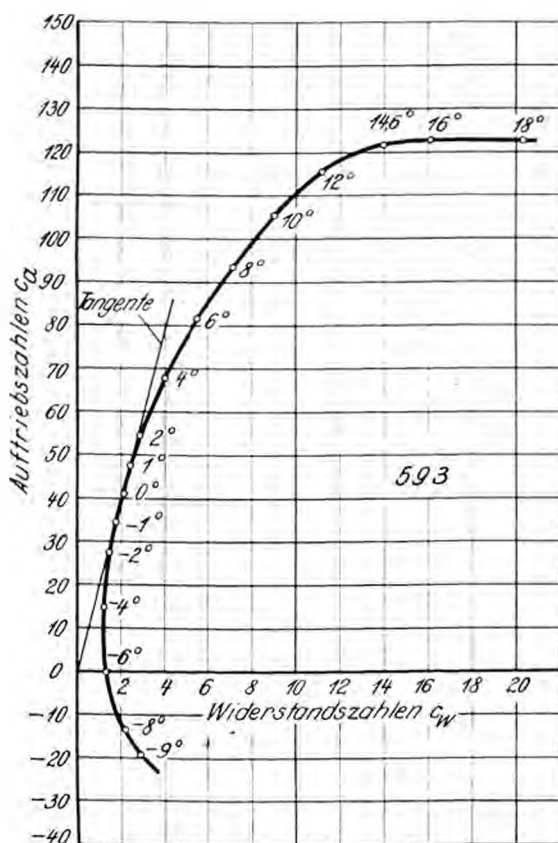
1. Er ermöglicht einen wesentlich billigeren Einkauf des Leimes.
2. Er bringt Ersparnis an Tubenmaterial, weil dieses für den Flugmodellbau überflüssig wird.
3. Er fördert den sparsamen Leimverbrauch, weil der Leim mit der Leiste dünner aufgetragen werden kann als mit der Tube.
4. Er vereinfacht die Arbeit, da viele schwer zugängliche Leimstellen leichter mit dem Leistchen, das ja beliebig verlängert werden kann, als mit der Tube erreicht werden können.
5. Er ermöglicht die Verdünnung eingedickten Klebstoffes, weil für jeden Leim die zugehörige Verdünnung (Lösung) lieferbar ist, ein Verdünnen des sich in Tuben befindenden Klebstoffes jedoch nicht vorgenommen werden kann.

Alle diese Vorteile sollten jeden Modellbaulehrer veranlassen, in seiner Werkstatt die angegebene neue Art des Zelluloseleimgebrauches grundsätzlich einzuführen.









Profil Göttingen 546



Profil: aufmaße	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
546 { $Y_o$	2,90	4,95	5,65	6,75	7,55	8,20	9,20	9,80	10,40	10,25	9,55	8,33	6,80	4,80	2,55	1,40	0,00
546 { $Y_u$	2,90	1,70	1,30	0,90	0,65	0,45	0,20	0,00	0,00	0,20	0,50	0,70	0,75	0,65	0,45	0,25	0,00

### Eigenschaften des Profils Göttingen 593

Die beste Profilleitzahl ist 1 : 19,7 und liegt beim Anstellwinkel  $0^\circ$ . Es wird empfohlen, einen größeren Anstellwinkel (Einstellwinkel) zu benutzen, etwa  $1,5^\circ$ . Hier ist die Fluggeschwindigkeit (und damit Sinkgeschwindigkeit) schon wesentlich geringer, während der Gleitwinkel nur eine schwache Verschlechterung erfahren hat (1 : 19). Die günstigsten Auftriebsverhältnisse befinden sich in einem normalen Anstellwinkelbereich,  $-4^\circ$  bis  $+8^\circ$ . Auftrieb noch bei  $-5^\circ$  vorhanden. Abreißen der Strömung erst bei sehr großem Anstellwinkel (über  $18^\circ$ ). Zwischen den Anstellwinkeln  $16^\circ$  bis  $18^\circ$  wächst nur der Widerstand, während der Auftrieb der gleiche bleibt. Stark verringerte Gefahr bei überzogener Fluglage. Die Fluggeschwindigkeit kann als mittelgroß bis groß bezeichnet werden.

Messungsgrundlagen: Die gleichen wie bei Profil Göttingen 532.

### Eigenschaften des Profils Göttingen 546

Die beste Profilleitzahl ist 1 : 21,5 und liegt beim Anstellwinkel  $0,4^\circ$ . Sofern das Profil nicht für ein Schnellflugmodell benutzt werden soll, wird empfohlen, einen größeren Anstellwinkel (Einstellwinkel) zu wählen, etwa  $2^\circ$ . Hier ist die Fluggeschwindigkeit (und damit Sinkgeschwindigkeit) schon wesentlich geringer, während der Gleitwinkel nur eine schwache Verschlechterung erfahren hat (1 : 21). Die günstigsten Auftriebsverhältnisse befinden sich in einem normalen Anstellwinkelbereich ( $-3^\circ$  bis  $+8^\circ$ ). Abreißen der Strömung bei einem großen Anstellwinkel ( $+14,6^\circ$ ). Die Fluggeschwindigkeit kann als groß bis mittelgroß bezeichnet werden (beachte Abstand der Polare von der Auftriebsachse und ihren verhältnismäßig steilen Verlauf!).

Messungsgrundlagen: Die gleichen wie bei Profil Göttingen 532.

## Zwei Vorschläge zur Ausführung eines Gelenktragflügels

Von Heinz Berner, Herrsching, Reichsfinanzschule

Über Sinn und Zweck des für Stabilitätsforschungen benutzten Gelenktragflügels hat bereits Werner Funke in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> berichtet. Auf Abb. 1 sind die zu erreichenden Verstellmöglichkeiten noch einmal bildlich dargestellt. Ich will in diesem Aufsatz nur einen Beitrag für zwei weitere Möglichkeiten der technischen Ausführung für die Verstellgelenke liefern.

Der erste Vorschlag beruht in der Ausnutzung der Biegefähigkeit eines Metalles. Das in Blechstreifenform benötigte Metall sitzt in den Holmen der zu verstellenden Flügelteile und stellt hier die festigkeitsmäßig erforderliche Verbindung her. Abb. 2 zeigt den Schnitt durch ein mit der Metallstreifenverbindung versehenes Holmgelenk. Danach findet die Biegebeanspruchung des Blechstreifens bei der positiv und negativ V-förmigen Verstellung der Flügel nicht an einer Stelle statt, sondern ist auf eine Länge von etwa 80 mm verteilt. Die zur Lagerung des

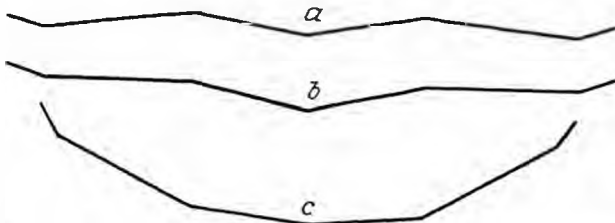


Abb. 1. Die verschiedenen Verstellmöglichkeiten des Tragflügels

Blechstreifens dienenden Füllleisten bilden an den Holmfloßen eine entsprechend geformte Ausparung. Den Abschluß jedes Flügelteiles stellt je eine aus 10 mm starkem Lindenholz gefertigte Rippe her, die ebenfalls entsprechend

<sup>1)</sup> „Gelenktragflügel für Segelflugmodelle“, Heft 8, Jahrg. 1937.

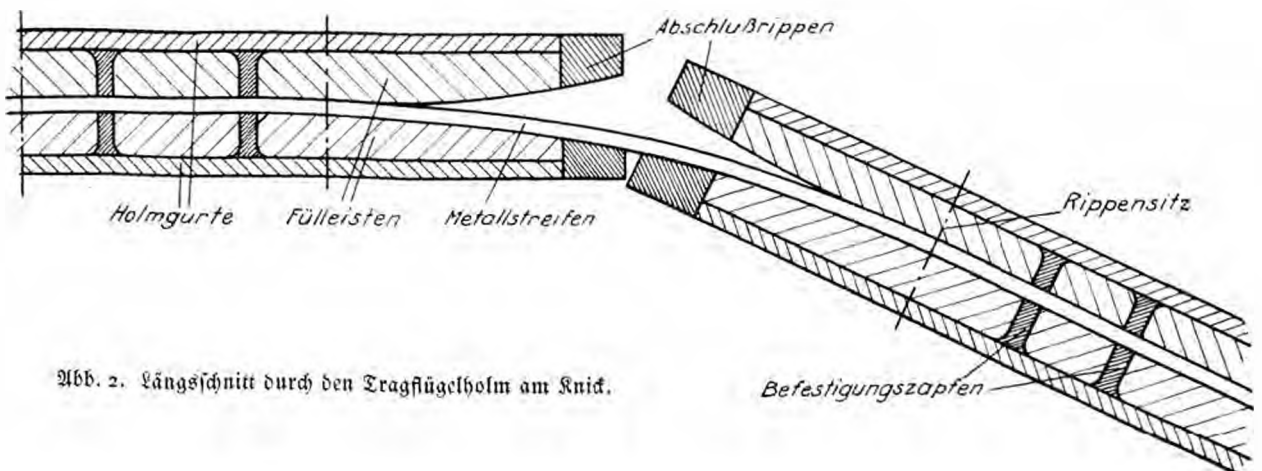


Abb. 2. Längsschnitt durch den Tragflügelholm am Knick.

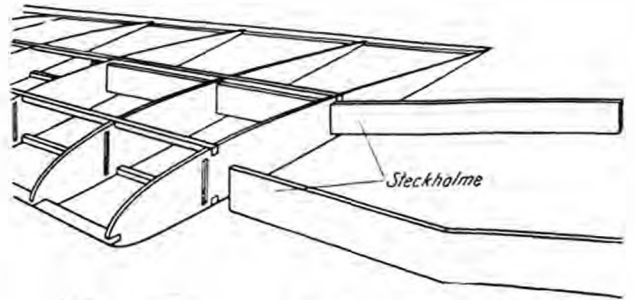


Abb. 3. Verstellung der Flügelteile durch Steck- bzw. Verbindungsholme.

ausgespart werden muß. Zu beachten ist, daß bei der Vorsetzung negativer Verstellung die Abschlußrippen symmetrisches Profil haben müssen (wegen tieferliegender Endleiste).

Der zweite Vorschlag für die Ausführung der Flügelgelenke sieht keine biegbaren oder gelenkigen Holmeinlagen vor, sondern baut sich auf der Verwendung von Probeverbindungsholmen auf. Aus Abb. 3 sind der Aufbau und die Anwendungsart eines unter Benutzung von Probeverbindungsholmen hergestellten Verstelltragflügels ersichtlich. Zur guten Führung der Verbindungsholme aus 3 mm starkem Sperrholz ist es ratsam, diese beidseitig durch je drei Flügelrippen laufen zu lassen. Durch Herstellung und Einsetzen von Verbindungsholmen mit jeweils anderer V-Form läßt sich aus den Stabilitätserscheinungen aller Flügel feststellen, welche Knickflügelform sich am besten bewährt. Hat man die endgültige Form ermittelt, leimt man die Verbindungsholme einfach an den Rippen und – durch gleichzeitiges Zwischenteimen von Füllfloßen – an den eigentlichen Holmgurten fest.

## Räder für Flugmodelle

Von H. Schelbasse

Die Entwicklung des Motorflugmodells geht neuerdings immer mehr auf die Verwendung von Benzinmotoren als Antriebsquelle aus. Die von Jahr zu Jahr stärker werdende Beteiligung solcher Modelle auf dem Reichswettbewerb in Borkenberge ist ein sprechender Beweis hierfür.

Die Erhöhung der Fluggewichte der durch Verbrennungsmotor angetriebenen Modelle bedingt jedoch eine größere Baufestigkeit, vor allem auch des Fahrwerks und der Anlaufräder. Eine gute und möglichst nach allen Richtungen hin arbeitende Federung ist unumgänglich. Die primitiven Stahldrahtfahrwerke mit den Sperrholzscheibenrädern verschwinden deshalb und machen einem soliden und aerodynamisch besseren Einbeinfahrwerk Platz. Schwierig für den Modellbauer bleibt jedoch die Anfertigung eines gut federnden Anlaufrades.

Manche Modellflieger, die sich an den Entwurf größerer Flugmodelle wagen, kommen auf die Idee, die im Handel erhältlichen sogenannten Tennisringe als Reifen zu benutzen. Die Vorteile eines solchen Luftreifens sind nicht von der Hand zu weisen. Sie sind jedoch wegen ihrer Größe und ihres Gewichtes nur für größere Flugmodelle zu gebrauchen.

Die aus der Spiralindustrie her bekannten Vollgummireifen, deren Benutzung im Flugmodellbau ebenfalls erwogen werden könnten, haben nur einen ungenügenden Federweg und sind dazu reichlich schwer. Besser bewähren sich schon die leichteren Schwammgummireifen, die neuerdings an vielen Modellen zu sehen sind.

Ich habe seit längerer Zeit Versuche gemacht, Gummibälle zu Laufrädern umzuarbeiten. Leider fehlt dem Modellbauer die Möglichkeit, solche Reifen zu vulkanisieren. Ein einfaches Kleben mit Gummilösung genügt nicht, weil die Luft nur kurze Zeit gehalten wird.



Abb. 1. Das Flugmodellrad.



Abb. 2. Belastungsprobe.

Im amerikanischen Handel gibt es seit langer Zeit Luftgummiräder, die unter Vermeidung aller erwähnten Nachteile ein ideales Anlaufrad darstellen. Je nach der Stärke der Gummivandung und der davon abhängigen Lufthaltbarkeit beträgt das Gewicht eines solchen Rades für Benzinmotorflugmodelle etwa 50 g.

Neuerdings werden solche Räder auch von der deutschen Industrie eigens für Flugmodelle bis zu 5 kg Fluggewicht entwickelt und in den Handel gebracht. Die Räder für Benzinmotorflugmodelle und größere Segler haben einen Durchmesser von 90 mm und ein Gewicht von 45 g. Der Federweg des Reifens beträgt 30 mm, der Durchmesser der Holznabe ebenfalls 30 mm. Eine eingepaßte Leichtmetallbuchse gewährleistet einen einwandfreien Lauf. Die Haltbarkeit der Räder soll beinahe unbegrenzt sein. Bei Nachlassen der Luft — nach etwa einem Jahr — kann der Reifen wieder aufgepumpt werden. Dies geschieht, wie beim Gummiball, mittels Stahlnadel und Luftpumpe. Abb. 1 zeigt die völlige Ähnlichkeit des Rades mit einem normalen Flugzeugrad.

Auf Abb. 2 ist das Rad in eine Holzverkleidung eingebaut und mit einem 1000-g-Gewicht belastet. Das Rad wurde von mir in einem 2 kg schweren Modell versucht und hat sich bestens bewährt. Beim Start wird das Modell in gerader Richtung gehalten, kleine Unebenheiten des Bodens werden ausgeglichen und bei der Landung hat es, weich federnd, jeden Stoß ausgehalten.

# Versuche mit Wasserflugmodellen

Aus der Versuchsmodellbau-Werkstatt der NSFK-Standarte 26 der NSFK-Gruppe 4

Von Kurt Hoppe, Berlin

In nachstehendem Aufsatz wird u. a. der Wunsch ausgesprochen, Wasserflugmodelle auf Wettbewerben auch einer Schwimmprobe zu unterziehen, sie also daraufhin zu prüfen, ob die Schwimmer in der Lage sind, das Flugmodell in ruhendem Zustand über Wasser zu halten. Es sei an dieser Stelle vorweggenommen, daß auf einer kürzlich stattgefundenen Tagung der Sachbearbeiter für Modellflug der NSFK-Gruppen eine für die Zukunft gültige mit dem genannten Wunsch gleichlaufende Entscheidung getroffen worden ist. — Die Schriftleitung möchte ferner an dieser Stelle eine Berichtigung bringen, die den im Novemberheft 1938 erschienenen Aufsatz von Kurt Hoppe „Wie ich zum Bau des Triebwerkes meines Wasserflugmodells mit gegenläufigen Luftschrauben kam“ betrifft. Der im zweiten Absatz des genannten Aufsatzes stehende Satz „Nach meiner Auffassung soll ferner die Schwimmlage des Flugmodells vollkommen mit der Fluglage übereinstimmen“ muß hinter „Schwimmlage des“ ergänzt werden durch „sich im Start befindenden“.

Die Schriftleitung

Eine Modellbauwerkstatt zu schaffen, die die Aufgabe haben sollte, Leistungs- und Versuchsflugmodelle sowie die dazu nötigen Einrichtungen zu entwickeln, ist schon immer unser Wunsch gewesen. Wenn wir heute über eine solche Werkstatt verfügen, so verdanken wir dies den Bemühungen unseres Modellreferenten bei der Standarte 26, Oberscharführer Horstente, und dem großen Entgegenkommen unserer NSFK-Gruppe 4. Nur so war es mir als Leiter dieser Werkstatt möglich, Erfahrungen zu sammeln, für die ich, allein auf mich gestellt, das Vielfache an Zeit hätte anwenden müssen. So liefert unsere Werkstatt wieder einmal den Beweis für den Erfolg, den eine Arbeitsgemeinschaft bringt. Ich möchte an dieser Stelle auch allen meinen Kameraden in der Werkstatt für die geleistete Mitarbeit danken.

Als bei dem Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Vorkenberge 1937 der deutsche Wasserflugmodellrekord mit 25 Sekunden aufgestellt wurde und das diesen Flug ausführende Modell das einzige blieb, das die Mindestflugleistung von 20 Sekunden erreichte, fuhren wir enttäuscht nach Hause. 25 Sekunden der deutschen Rekord? Das war eine Zeit, die manch alter Flugmodellbauer schon vor vielen Jahren mit seinen Fontainrohr-Wasserflugmodellen erreicht hatte. Hätten wir doch nur Wasserflugmodelle gebaut! Wir wollten das kommende Jahr nutzen. Mit einigen Hülserjungen meiner Werkstatt, die sich trotz der mageren Ergebnisse für den Wasserflugmodellbau begeisterten hatten, setzte ich mich zusammen und begann zu überlegen und zu zeichnen. Bald wurde gebaut und geflogen.

Nachstehend will ich sowohl über die erfolgreichen als auch die mißglückten Versuche berichten und mich dabei bemühen, den Wunsch der Schriftleitung nach Einfachheit und Klarheit in der Darstellung zu erfüllen.

Es liegt in der Natur der Sache, daß ich nichts Endgültiges vom Wasserflugmodell bringen kann. Es ist

immer peinlich, wenn man zum Beispiel heute behauptet und auch recht gut zu begründen vermag, daß ein Wasserflugmodell mit stark positiv gekielten Schwimmern (vgl. Abb. 1) ohne besondere Hilfsmaßnahmen (Düsen, automatische Steuerung usw.) nur schwer zum Abwassern zu bringen sei, und wenn dann morgen ein anderer Modellflieger ein solches Flugmodell ins Wasser setzt und einen vorzüglichen Start vorführt. Die Wasserflugmodelle befinden sich in Deutschland noch in den Anfängen der Entwicklung. Auch unsere Werkstatt hat noch viele zukünftige Versuche vor, von denen ich jeweils später berichten werde.

## Die ersten Überlegungen

Man verlangt von den Schwimmkörpern oder dem Schwimmkörper einer Wasserflugmaschine:

1. Eine ausreichende Wasserverdrängung,
2. Eine genügende Quer- und Längsstabilität,
3. Einen möglichst geringen Wasser- und Luftwiderstand,
4. Eine gute Kurstetigkeit beim Start und beim Abwassern,
5. Ein möglichst geringes Gewicht und
6. bei größtem Wasserauftrieb den kleinsten Bogen.

## Ausreichende Wasserverdrängung

Schon die erste Forderung nach ausreichender Verdrängung brachte Zweifel. Ja, wenn wir, wie in einigen anderen Ländern, vor dem Start eine fünf Minuten währende Schwimmprobe verlangten, dann wäre die Verdrängung natürlich so groß anzusehen, daß das Modell sich auch ohne Bewegung über Wasser halten könnte. Die Schwimmkörper müßten also mindestens einen Rauminhalt von so vielen Kubikzentimetern bekommen, wie das Modell in Gramm wiegt; denn so viel Wasser wäre zu verdrängen, um ein Schwimmen zu ermöglichen (Gesetz von Archimedes). Bei uns wird aber eine solche Schwimmprobe nicht verlangt. Nur das Anstoßen ist verboten. Man kommt — das erscheint mir sicher — nach den bei uns gültigen Bestimmungen mit Schwimmkörpern aus, die so klein bemessen sein können, daß sie das Fluggewicht des Modells in Ruhe nicht zu tragen vermögen. Sie würden dem Schwimmbrett des Wellenreiters gleichen (Abb. 2). Solange das Brett vom Motorboot in Fahrt gehalten wird, vermag es den Menschen durch seinen

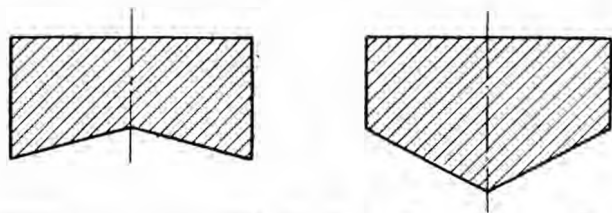


Abb. 1. Schnitt durch einen negativ (links) und einen positiv gekielten Schwimmer.



hydrodynamischen Auftrieb zu tragen. Bei Stillstand des Brettes jedoch versinkt der Wellenreiter; denn die Wasser-Verdrängung des Holzes ist zu gering.

Ich sah oft vor allem bei Dreischwimmer-Wasserflugmodellen den hinteren Schwimmer derartig ausgeführt. Das Modell wird dann beim Start an der Luftschraube und am Kumpfende gehalten. Die Hände tragen also einen Teil des Gewichtes. Ein derartiger Wasserstart kann große Fingerfertigkeit verlangen. Das aber ist nicht der Sinn und das Ziel bei dem Bau und Flug von Wasserflugmodellen. Ich glaube, wir sollten in Deutschland ebenfalls eine Schwimmprobe verlangen. Das wäre schon allein im Hinblick auf die Entwicklung von Wasserflugmodellen mit Benzinmotorantrieb von Vorteil.

Unsere ersten Schwimmer ließ ich so bauen, daß eine ausreichende Verdrängung, ähnlich den bemannten Maschinen, gewährleistet war. Ich tat das auch noch aus einem anderen Grund. Wir hatten angenommen, daß die Starts der Wasserflugmodelle des Reichswettbewerbes für Motorflugmodelle 1938 auf einem See stattfinden würden. Ich vermutete und hoffte, daß auch ein Anwässern verlangt würde. Das Anwässern gehört zu einem Wasserflugzeug, also auch zu einem Wasserflugmodell. Auch soll man die ästhetische Seite des Fliegens mehr in den Vordergrund stellen als die des Baues.

— Die Schönheit eines startenden, fliegenden und landenden Flugmodells bereitet uns immer wieder neue Freude. Sie ist es eigentlich, die die Jugend zum Modellbau und -flug treibt. Zuerst begeistert sich die Jugend an dem fliegenden Modell und erst in zweiter Linie an seiner schönen Form. Die Jugend hat noch genug Phantasie, um in einem einfachen, gut fliegenden Flugmodell die schrittigste Maschine zu sehen. Es ist falsch, mit Nachbauten großer Maschinen zu beginnen. Immer wieder sehe ich, daß gerade unsere Jüngsten sich bei ihren ersten Motorflugmodellen an diese Baupläne wagen oder sogar dazu angehalten werden. Das sind fast immer Modelle, die schwer herzustellen, aber noch viel schwerer zu einem guten Flug zu bringen sind. Wie viele Jungen wurden dadurch vom Bau weiterer Motorflugmodelle abgeschreckt! Ich will nicht zum fliegenden Stock zurück, aber das Fliegen der Modelle sollte mehr in den Vordergrund gestellt werden. In unseren Werkstätten wird über viele hundert Stunden gebaut und gebaut, und wie wenig wird geflogen! Und besonders bei einem Wasserflugmodell sind der Start und die Landung ein schönes Bild. —

Als weiterer großer Vorteil wäre bei Wasserstarts und -landungen zu werten, daß thermische Einflüsse eine wesentlich geringere Rolle spielen, als es bei Landflugmodellen der Fall ist. Das Ergebnis von Wasserflugmodellwettbewerben würde ein viel genaueres Bild des jeweiligen Leistungsstandes im Flugmodellbau ergeben als bei Landflugmodellwettbewerben. Wir züchten gegenwärtig Landflugmodelle, die vom Wasser zu starten vermögen.

Eine andere Frage ist es natürlich, ob ein größerer Wettbewerb für Wasserflugmodelle sich organisatorisch so durchführen läßt, wie es mir vorschwebt. Eine Frage, für deren Beantwortung ich nicht zuständig bin.



Abb. 2. Schematische Darstellung der Wirkungsweise eines „Wellenreiters“.

### Genügende Quer- und Längsstabilität

Die zweite Forderung, genügende Quer- und Längsstabilität zu erreichen, spielt praktisch eine sehr große Rolle. Sie muß vor allem beim Start in ausreichender Weise erfüllt werden. — Es handelt sich jetzt wohlgeachtet nur um die Stabilität des mit dem Wasser in Verbindung stehenden Modells, also um die Schwimm-, nicht Flugstabilität. —

Die Stabilität um die Querachse (Achse durch den Schwerpunkt und parallel zum Tragflügel) muß unbedingt so abgemessen sein und während des ganzen Starts auch bleiben, daß der Tragflügel stets unter einem günstigen Anstellwinkel angeblasen wird, damit er den für das Abheben nötigen Auftrieb schaffen kann. Diese Forderung wird sehr oft nicht bedacht. Das Ergebnis sind Flugmodelle, die mit einer für den Start an sich ausreichenden Geschwindigkeit über das Wasser gleiten, aber nicht zum Abheben kommen. Wohl hat bei ihnen der Tragflügel zur Kumpflängsachse eine positive Einstellung, ja es kann sogar im Ruhezustand die Kumpflängsachse zur Wasseroberfläche eine positive Einstellung besitzen. Sobald aber das Modell zum Start freigegeben wird und Fahrt aufholt, wird der Anstellwinkel des Tragflügels negativ und ein Abwässern zur Unmöglichkeit. Von Hand gestartet, sind diese Flugmodelle sehr wohl imstande, einen guten Flug auszuführen.

Die Stabilität um die Längsachse des Modells (Achse durch den Schwerpunkt und parallel zur Kumpflängsachse) bringt große Schwierigkeiten beim Start; denn der Drall der Luftschraube (eine Kraft, die das Modell um die Längsachse entgegen der Schraubenaufrichtung zu drehen versucht) erzeugt ein Kippmoment, das wenigstens so weit ausgeglichen werden muß, daß der Tragflügel nicht auf einer Seite ins Wasser taucht. Letzteres Ereignis macht natürlich ein Abwässern unmöglich (vergleiche meinen Aufsatz in Heft 11 (1938) über gegenläufige Luftschrauben).

Verlangte man nun auch ein Anwässern, so würde die Quer- und Längsstabilität durch richtige Form und Lage der Schwimmer auch noch für längeres Treiben auf dem Wasser ausreichen müssen. Es dürfte nicht jeder kleine Windstoß oder jede Welle das Modell umwerfen dürfen.

### Möglichst geringer Wasser- und Luftwiderstand

Die dritte Forderung nach kleinem Wasser- und Luftwiderstand ist ohne weitere Erklärung einleuchtend. Man muß nur beachten, daß bei einem Schwimmkörper im Gegensatz zum Tragflügel der Anteil des Reibungswider-

standes am Gesamtwiderstand (Wasser- plus Luftwiderstand) besonders groß ist. Der Reibungswiderstand eines geschleppten Körpers ist von seiner Größe und seiner Oberflächenbeschaffenheit abhängig.

#### Möglichst gute Kurssteiligkeit beim Start und Anwassern

Die Forderung der Kurshaltung beim Ab- und Anwassern muß vor allem während des Starts erfüllt werden. Wenn das Modell einmal nach rechts und einmal nach links ausbricht, geht so viel Kraft verloren, daß die zum Abheben nötige Geschwindigkeit kaum erreicht werden dürfte. Von der Gefahr des Umschlagens ganz geschwiegen.

#### Möglichst geringes Gewicht

Die Wichtigkeit der Forderung nach geringstem Gewicht bei ausreichender Festigkeit bedarf keiner besonderen Erläuterung. Nur möchte ich sagen, daß die Festigkeit der Schwimmer bei einem Flugmodell weitaus nicht die Rolle spielt, die ihr bei einer bemannten Maschine zukommt. Die Kielung der Schwimmer oder des Bootes bei großen Flugzeugen dient in erster Linie der Festigkeit des Schwimmkörpersbodens, der bei Start und Landung auf dem Wasser sehr hoch beansprucht wird; erst in zweiter Linie kommt ihre Bedeutung für die Kurshaltung und weiches Anwassern.

#### Bei größtem Wasserauftrieb kleinster Seg

Die Forderung nach größtmöglichem dynamischem Wasserauftrieb bei kleinstem Seg wurde bisher von den Modellbauern am meisten beachtet und zum Gegenstand besonderer Versuche gemacht. Man hat aber fast nur dem Seg große Bedeutung — zu große — beigemessen und den hydrodynamischen Auftrieb sehr oft unbeachtet gelassen. Es gab wohl keinen Wasserflugmodellbauer, der nicht seine eigene Stufenform, Stufenlage und -höhe gehabt hätte, der nicht felsenfest überzeugt gewesen wäre, daß nur seine Schwimmer ein Anwassern ermöglichen. Schon die diesjährigen Ergebnisse in Vorkenberge zeigen, daß viele Wege nach Rom führen. Das erscheint mir eine sehr wichtige Erkenntnis zu sein; denn sie bricht mit den alten Vorstellungen und Vorurteilen des „unbezwingbaren Seges“, der „einzig richtigen Lage einer Stufe“ und wie die Behauptungen mehr lauten.

In Vorkenberge wasserten Modelle mit flachem und gewölbtem Boden ab, mit Stufe und ohne Stufe, mit positiv und mit negativ gekielten Schwimmern (vgl. Abb. 1). Es gilt also nur, die günstigste Form und Anbringung zu finden. Das ist allerdings ein recht schwieriges Unterfangen, das nicht von heute auf morgen bewältigt werden kann.

(Fortsetzung folgt)

## Das Benzinmotor-Flugmodell „K 3“

Gemeinschaftsarbeit des Sondermitarbeiters der Schriftleitung des „Modellflug“ Paul Armes  
und der Firma Walter Kraßsch, Motorenbau, Gößnitz i. Sa.

Das Benzinmotor-Flugmodell „K 3“ ist aus dem Bedürfnis heraus entstanden, den deutschen Modellfliegern den Bauplan eines Anfänger-Benzinmotor-Flugmodells zur Verfügung zu stellen. Die Fa. Walter Kraßsch, Motorenbau, Gößnitz in Sachsen, hatte im Jahre 1938 für ihren bewährten, 0,1 PS starken Kleinstmotor „Kratmo 4“ ein Benzinmotor-Flugmodell entwickelt, dessen Bauplan unter der Bezeichnung „K 1“, später — nach einigen Verbesserungen — „K 2“ in den Handel gebracht wurde. Das Flugmodell „K 2“ zeichnete sich bei einer Spannweite von nur 1400 mm durch gute Flugleistungen aus. Allerdings setzten der Bau und das Einfliegen des Flugmodells verschiedene handwerkliche bzw.

fliegerische Erfahrungen voraus, die nicht bei jedem Modellflieger von vornherein vorhanden sind.

In der Erkenntnis, daß der Bau von Benzinmotor-Flugmodellen in Deutschland nur dann auf eine breitere Grundlage gestellt werden kann, wenn den Modellfliegern der Bauplan eines wirklich einfachen Anfänger-Benzinmotor-Flugmodells zur Verfügung steht, setzte sich die Schriftleitung des „Modellflug“ mit der Fa. Kraßsch in Verbindung und vereinbarte, in einer Gemeinschaftsarbeit das Flugmodell „K 3“ zu entwickeln, bei dem alle handwerklichen und fliegerischen Erfahrungen verwertet werden sollten, die mit dem Flugmodell „K 2“ gemacht worden sind. Die an die Entwicklung des Flugmodells „K 3“ gestellten Forderungen lauteten:

1. Geringe Herstellungskosten durch Geringhaltung der äußeren Abmessungen des Flugmodells und durch Benutzung weitgehend einheitlicher Werkstoffquerschnitte,
2. die handwerklichen Fertigkeiten zum Bau des Flugmodells nicht höher als vorhanden sind, wenn bereits ein leistungsfähiges Rumpfflugmodell mit Gumminotorantrieb erfolgreich gebaut worden ist,
3. durchschnittliche Erfahrungen im Starten von Segelflug- und Gumminotor-Flugmodellen,
4. trotz einfachen Aufbaues geringes Fluggewicht und strömungstechnisch günstige Form zur Erzielung guter Flugleistungen und -eigenschaften.



Abb. 1. Start des Benzinmotor-Flugmodells „K 3“.

Die vorstehend genannten Forderungen können bei dem Benzinmotor-Flugmodell „K 3“ als erfüllt betrachtet werden. Die Werkstoffe zum Bau des Flugwerkes sind nicht teurer als die eines Segelflugmodells gleicher Spannweite. Der Bau des Flugwerkes kann von jedem Durchschnittsmodellflieger in etwa 50 bis 60 Arbeitsstunden bewältigt werden. Das Einsfliegen und Starten des Flugmodells bereitet bei Beachtung der im Abschnitt „Einsfliegen und Starten“ gemachten Angaben keinerlei Schwierigkeiten. Kleinwinkel und Sinkgeschwindigkeit können als durchaus befriedigend bezeichnet werden. Die geringe — durch die Flächenbelastung von nur 34 g/dm<sup>2</sup> geforderte — Sinkgeschwindigkeit befähigt das Flugmodell zu beachtlichen Steigleistungen. Beim Einsfliegen zum Motorflug wurden Steigwinkel von etwa 1 : 2 bis 1 : 3 festgestellt (Abb. 1).

Über die Erfüllungen der genannten Forderungen hinaus besitzt das Flugmodell noch weitere Vorteile. Sein fester Rumpf ist geräumig genug (z. B. innerhalb der Batteriefammer), um zusätzliche Geräte wie Zeitschalter (vgl. den in diesem Heft veröffentlichten Aufsatz von Helmut Sinn!), Steuereinrichtungen oder sogar Kupplungsgeräte für Schleppflüge kleinerer Segelflugmodelle aufzunehmen.

Die Schriftleitung möchte an dieser Stelle ihrer Überzeugung Ausdruck geben, daß die Veröffentlichung des Bauplanes des Flugmodells „K 3“ dazu beitragen wird, dem Bau und Flug von Benzinmotor-Flugmodellen zahlreiche neue Freunde zuzuführen.

Wibb: strabisch

## Der Bau des Flugmodells

(Bauzeichnungen auf eingebettetem Bauplan und Seite 41).

### Allgemeines

Die zwei Ansichten (Seitenansichten und Draufsicht) des Flugmodells sind im Maßstab 1 : 2,5 gezeichnet. Den natürlichen Maßstab 1 : 1 weisen alle Einzelteilzeichnungen auf den Sammelblättern I bis VI auf.

Für den Bau des Flugmodells werden nur die im Flugmodellbau üblichen Handwerkzeuge benötigt: Lineal mit Millimeter-einteilung, Bleistift, Zirkel, Schnitzmesser, Laubzange mit Laubzagetisch, Drillbohrer, Schlüsselfeile, Sandpapierseife, Flachzange, Feim- und Spannsacknapf, Federwäsklammer, Pinsel, Bohrmaschine mit 3,2 mm-Bohrer, ein Schraubstock und ein 1 mm breit schneidendes Eisenägeblatt (zum Anbringen der Rippenstöße in sämtlichen Endleisten).

Sämtliche Leimungen am Flugmodell werden unter Benutzung von Kaltleim ausgeführt. An verschiedenen Stellen des Flugmodells, die auf den Übersichtszeichnungen und dem Sammelblatt I durch den Buchstaben B besonders kenntlich gemacht werden sind, werden zur Erhöhung der Festigkeit Bindungen mit festem Heftwurm vorgenommen. Es empfiehlt sich, diese Bindestellen mit dem Klebstoff Uhu-Alleskleber zu durchtränken.

Die Doppelseite auf verschiedenen Einzelteilzeichnungen der Sammelblätter I bis V geben die Richtung der Sperrholzaußenfaser an.

### Der Rumpf

Der Rumpf besteht aus den Teilen 1 bis 27. Wir schneiden zunächst die Spanten 1 bis 11 aus, wobei wir darauf achten, daß die mit Bleistift zu ziehende Mittellinie auch nach der Fertigstellung aller Spanten gut sichtbar ist. Bevor wir an die Verbindung der fertigen Rumpfspanten mit den Rumpflängsbohlen schreiten können, legen wir den Rumpfabluß aus dem Hecksegment 12, dem Landesporn 13 und den beidseitig aufzuleimenden Heckaufenteilen 14 zusammen.

Der Zusammenbau des Rumpfbauwerkes erfolgt auf einem mindestens 900 mm langen und etwa 120 bis 150 mm breiten, völlig ebenem Brett. Nachdem wir auf diesem Brett eine gerade Mittellinie festgelegt haben, tragen wir auf dieser nach den Maßangaben der Übersichtszeichnung die genauen Spantenabstände ab. Hierbei ist zu beachten, daß die Maßeintragungen auf der Übersichtszeichnung mit Ausnahme des Rumpfspantes 1 die Spantunterseite festlegen.

Auf dem Sammelblatt VI befindet sich eine mit „Hellingspant“ bezeichnete Sonderzeichnung. Der hiernach hergestellte Hellingspant ist nicht ein Teil des Flugmodells, sondern dient lediglich dazu, die beim späteren Einbau des Motors zu beachtende besondere Zugrichtung der Luftschraube mit größter Genauigkeit festzulegen. Wir verbinden diesen Hellingspant mit dem Rumpfspant 1 durch bloßes Hineinrücken der entsprechenden Teile. (Eine Leimung muß selbstverständlich unterbleiben.)

Nunmehr können wir an den Aufbau des Rumpfes schreiten. Wir schneiden zunächst die sieben Rumpflängsbohlen 15 auf verzeichnete Länge (810 mm) zu. Darauf verbinden wir die beiden oberen Rumpflängsbohlen 15 durch Leimung mit dem Heckteil (12 bis 14). Die Leimfläche an den Rumpflängsbohlen ist vorher derart herzurichten, daß ein guter Übergang zum Rumpfspant 1 gewährleistet wird. Die erforderliche Abschrägung, durch welche der Längsbohlen in eine Schneide ausläuft, hat eine Länge von 20 mm. Das Einleimen des unteren Rumpflängsbohlens in die Mitte des Heckteiles (12 bis 14) bereitet keine Schwierigkeiten.

Wir legen die bis hierher zusammengesetzten Teile auf die Mittellinie des Brettes, und zwar derart, daß der weitere Zusammenbau des Rumpfbauwerkes rücklings erfolgen kann. Nachdem wir dem Heckteil durch entsprechende Maßnahmen auf dem Brett einen genügend festen Sitz gegeben haben, fügen wir unter Beachtung der auf dem Brett und allen Spanten festgelegten Mittellinie und der Brettmittellinienunterteilung die Rumpfspanten in der Reihenfolge 11, 10, 9 usw. in die drei Längsbohlen 15 unter gleichzeitiger Leimangabe ein.

Das Einleimen des Rumpfspantes 1 erfolgt unter Beachtung besonderer Richtlinien: Wie aus den beiden Übersichtszeichnungen des Flugmodells hervorgeht, darf die Zugrichtung der Luftschraube nicht mit der Rumpflängsachse zusammenfallen bzw. parallel laufen; die Luftschraube ist vielmehr derart eingestellt, daß sie etwas nach unten (5°) und etwas nach links (4,5°) steht. Die vorgenannte Maßnahme hat den Zweck, die gute Längsstabilität zu sichern, die zweite, die Wirkung des Drehmomentes der Luftschraube herabzumindern. Damit die Luftschraube die angegebene, durch praktische Versuche festgestellte Einstellung erhält, muß der Rumpfspant 1 entsprechend verkantet zwischen den Längsbohlen geleimt werden. Bei der Festlegung des Rumpfspantes 1 ist selbstverständlich zu beachten, daß der Rumpf rücklings liegt.

Nunmehr können sämtliche übrigen Rumpflängsbohlen 15 sowie die Hilfsbohlen 16 bis 17 eingelegt werden. Das Einleimen des Verbindungsstückes 18 erfolgt zweckmäßig erst dann, wenn der Rumpf nach Trocknung aller Leimstellen von seiner Unterlage gelöst worden ist. Das Einbinden der für die spätere Tragflügelbefestigung benötigten Befestigungsdrähte 19 und 20 sowie das Einfügen der vier Auflagerleisten 21, der Verbindungsleisten 22 und 23 bereitet keine Schwierigkeiten. Das gleiche gilt für die Teile 24 bis 26. Die Lagerleiste 24 dient als vorderer Anschlag für den späteren Tragflügel. Die Lagerteile 25 und 26 legen den genauen Sitz des Tragflügels nach hinten und festlich fest. Mit dem Einleimen der Batterielagerleisten 27 ist der Aufbau des Rumpfes beendet.

### Das Höhenleitwerk

Das Höhenleitwerk besteht aus den Teilen 28 bis 34. Der Zusammenbau desselben geht derart klar aus den Übersichtszeichnungen und dem Sammelblatt III hervor, daß eingehende Erklärungen überflüssig sind. Es sei hier nur die Befestigung am Rumpf näher erläutert. Wir leimen die Nasenleiste 29 auf den Rumpfspant 10 und den Hauptbohlen 28 auf den Rumpf.

spannt 11. Den zwischen der Endleiste 30 und dem Heckteil (12 bis 14) bestehenden Abstand überbrücken wir durch den einschleimenden Einstellwinkelklotz 33. Dieser bewirkt, daß das Höhenleitwerk einen Minuseinstellwinkel von 1,5° zur Rumpfoberkante und damit eine Schräglage in gleicher Größe zum späreren Tragflügel erhält. Zum Abschluß des Nebbaues des Höhenleitwerkes setzen wir vor dessen Nasenleiste 29 den Übergangsklotz 34.

### Das Seitenleitwerk

Das Seitenleitwerk setzt sich aus den Teilen 35 bis 41 zusammen. Die Befestigung des Hauptholmes 35 am Rumpfspant 11 und Höhenleitwerkholm 28 erfolgt durch bloßes Einleimen. Für den Einbau der übrigen Einzelteile des Seitenleitwerkes sind erklärende Worte überflüssig, da sich alle Baueinzelheiten aus den Bauzeichnungen ergeben.

### Der Tragflügel

Der Tragflügel besteht aus den Teilen 42 bis 51. Zum Bau des Tragflügels müssen wir uns aus entsprechend zu bemessenden Brettern eine Tragflügelhelling herstellen.

Diese Helling legt die genaue V-Form des Tragflügels fest, weshalb wir zum Bau derselben die Maßangabe „120 mm“ in der Seitenansichtzeichnung des Flugmodells beachten müssen. Die V-förmigen Biegungen der Hauptholmgurte 42, der Endleiste 46 und der Nasenleiste 47 beginnen erst außerhalb der in der Tragflügelmitte sitzenden Doppelrippen 43.

Beim späteren Auflegen der Holme und Leisten auf die Helling ist deshalb darauf zu achten, daß die zwischen den Doppelrippen liegenden Holm- bzw. Leistenteile völlig geradlinig und horizontal verlaufen. Wer will, kann die Tragflügelhelling in der Weise vervollkommen, daß er ein 94 mm breites Hellingsmittelbrett zwischen die V-förmig stehenden Hellingaußenbreiter setzt. Eine Durchbiegung der zwischen den Doppelrippen liegenden Holm- bzw. Leistenteile nach unten muß auf alle Fälle vermieden werden, weil es andernfalls nicht möglich ist, dem Tragflügel einen festen Sitz auf dem Rumpf zu geben.

Nach dem Anzeichnen der Rippenfüße auf sämtlichen Holmen und Leisten und nach dem Anbringen der Rippenstifte an der Endleiste 46 (durch Eisensägeblatt) können wir mit dem Einbau der Rippen 43 bis 45 beginnen. Diese werden zunächst mit der Endleiste 46 und dem unteren Hauptholmgurt 42 verbunden, worauf wir den oberen Hauptholmgurt 42 und die vorher nach den Flügelenden zu auf den Querschnitt von 5 auf 4 mm verjüngte Nasenleiste 47 einsetzen. Beim Einsetzen der Randbogen 48 ist es ratsam, unter die Verbindungsstellen mit den Flügelrippen 44 und 45 kleine Klöbchen zu schieben, die die aus Sammelblatt V ersichtliche Flügelverwindung festlegen. Es ist der Gesichtlichkeit des Flugmodellbauers überlassen, entsprechende Klotzunterlagen auch bei den Verbindungsstellen des Hauptholmuntergurtes 42 mit den Flügelrippen 45 und dem Randbogen 48 vorzulegen. Die Klotzunterlagen bewirken einen strömungsgünstigen Verlauf des Flügelendes. Zur Erhöhung der Festigkeit des Randbogens 48 dienen die auf- und unterzuleimenden Randbogenverstärkungen 49. Wir beenden den Nebbau des Tragflügels mit dem Anleimen des Lageraufseimers 50 an die Hinterkante der Endleistenmitte, dem Abrunden der Nasenleistenvorderkante und dem schneidenden Zusägen der Endleiste.

### Das Fahrwerk

Das Fahrwerk und seine Federung setzen sich aus den Teilen 52 bis 59 zusammen. Wir leimen zunächst die beiden Federungsführungen 52 in den Rumpfbau und den Befestigungsaufseimer 53 an die Vorderseite des Befestigungspantes 2.

Nach dem Biegen der Fahrwerkstreben 54 und 55, worüber das Sammelblatt VI Auskunft gibt, spannen wir die Streben in einen Schraubstock und befeilen ihre Enden in der Weise, daß über die zusammengelegten Enden beider Streben die Radachsen 56 geschoben werden können. Wer eine Lötung vermeiden will, kann die feste Verbindung zwischen den Fahrwerkstreben und der Radachse 56 durch gleichzeitiges Einziehen gestraffter

Gummifäden erreichen. Die Technik dieser Art der Befestigung ist schon des öfteren in dieser Zeitschrift beschrieben worden (vgl. z. B. Baubeschreibung des Flugzeugmodells „Messerschmitt-Taifun“ in Heft 11, Jahrgang 1937).

Die vorstehend beschriebene Verbindung kann selbstverständlich erst dann erfolgen, wenn die Streben in den Rumpf eingefügt werden sind. Die Schrauben 57 haben den Zweck, den Rädern 58 einen reibungslosen Lauf auf der Achse 56 zu gestatten. Mit dem Einfügen der Federungen 59 aus 1 × 1 mm starkem Paragummifaden ist der Fahrgerüstbau abgeschlossen.

### Das Triebwerk

Als Triebwerk des Flugmodells dient der Motor „Kratmo 4“. Nach einer zwischen der Schriftleitung und der Firma Krash, Motorenbau, Götting, Krs. Altenburg, getroffenen Vereinbarung werden zukünftig alle Lieferungen des Motors „Kratmo 4“ durch einen 1,5 mm starken Ring ergänzt, in dem drei Gewindebolzen fest eingelötet sind. Wir stecken die Gewindebolzen von hinten durch die hierfür vorgesehenen Löcher des Kopfspantes, worauf der Motor nach vorherigem Aufschieben je einer Unterlegscheibe und einer Gummizwischenlage mittels Muttern angeschraubt werden kann. Ein festeres oder looseres Festziehen der Muttern gestattet ein müheloses Verstellen der Luftschraubenzugrichtung.

### Das Bespannen und Imprägnieren

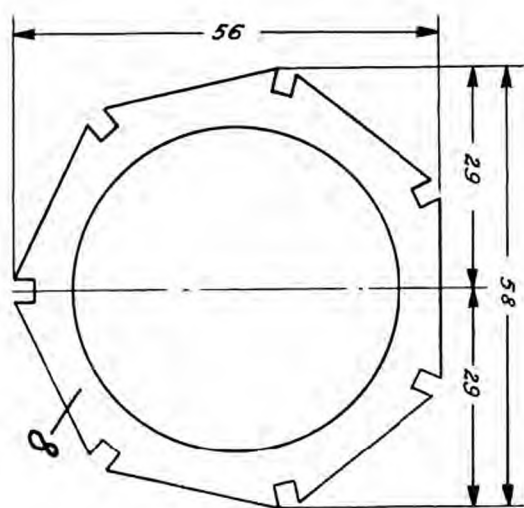
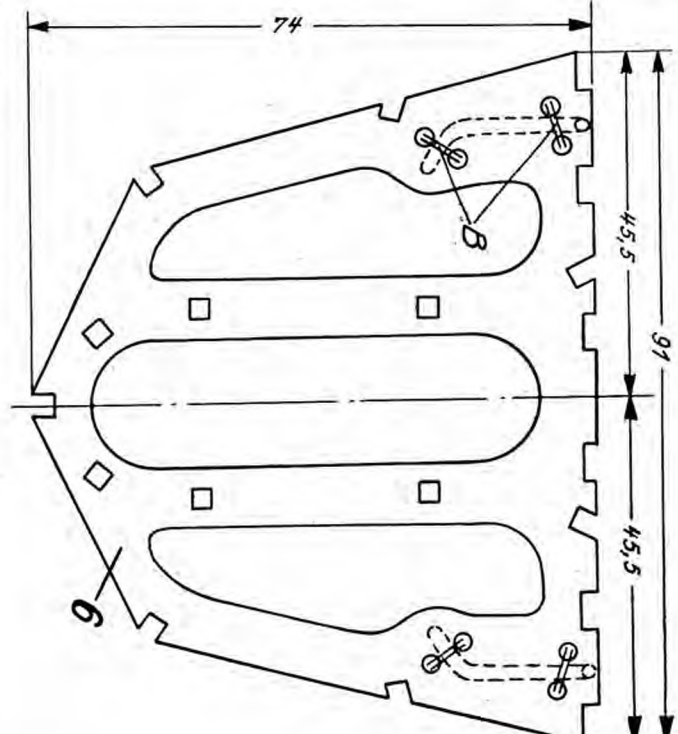
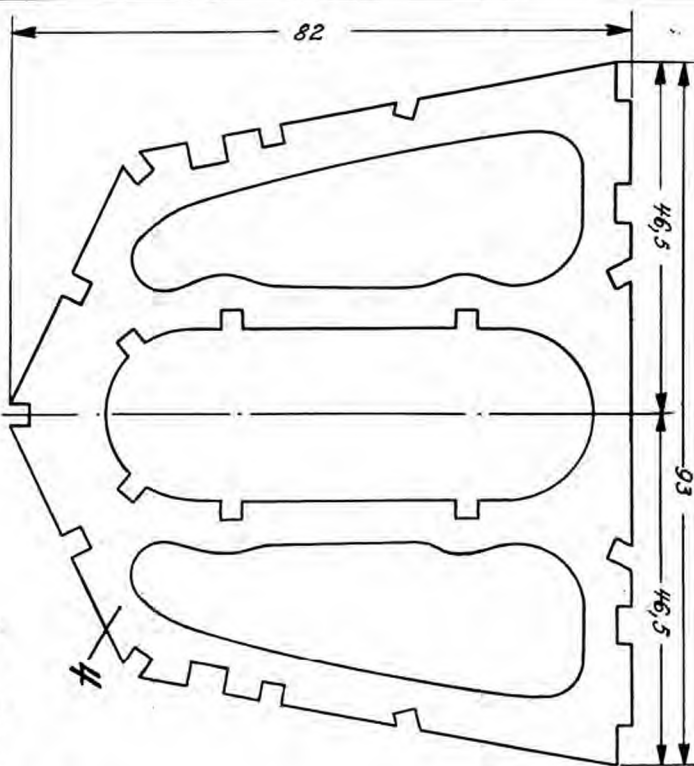
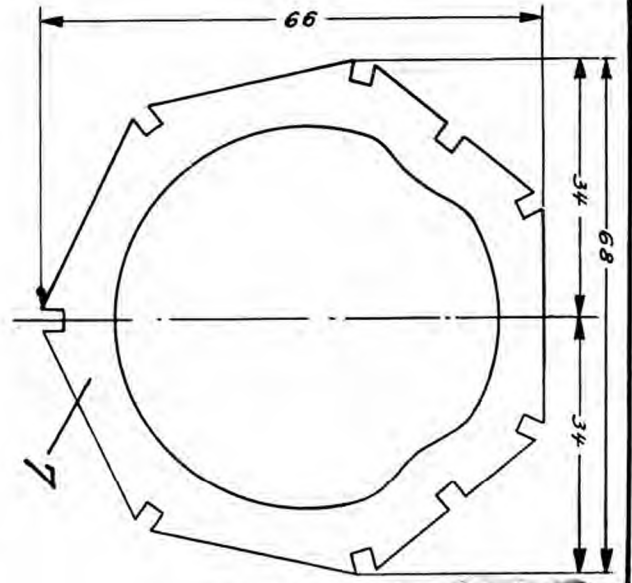
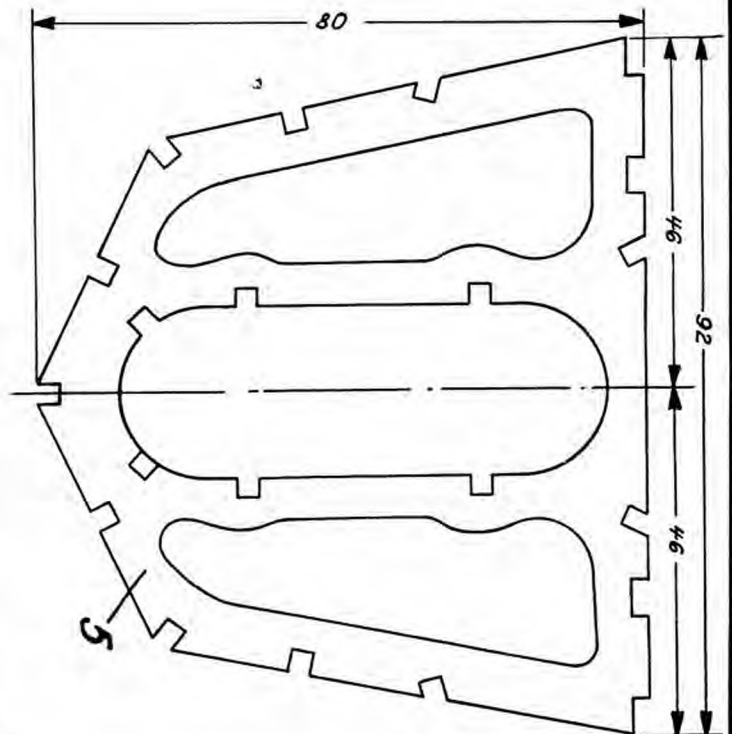
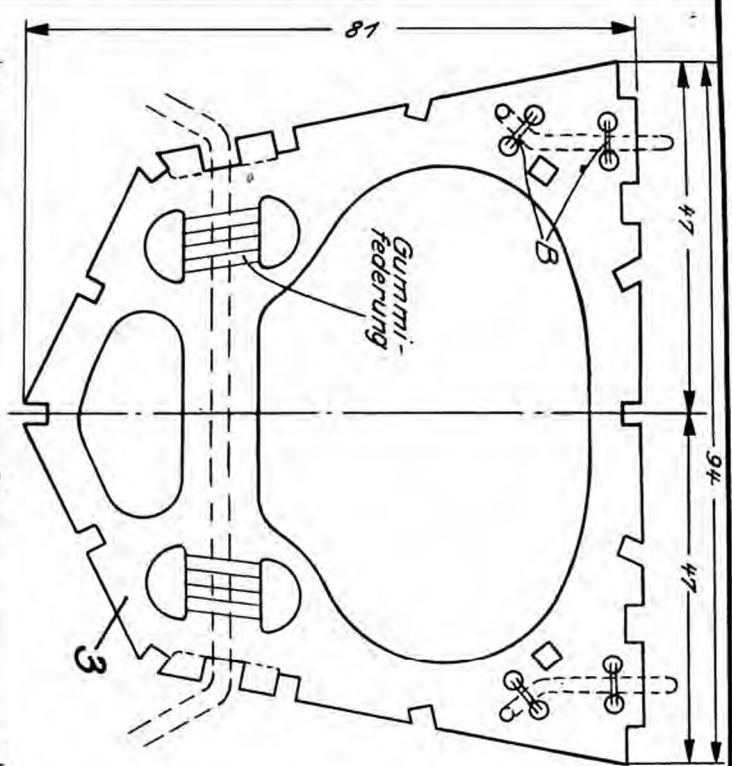
Zum Bespannen des Flugmodells dürfen sowohl festeres Flugmodellspannpapier als auch Batist oder Seide benutzt werden. Alle Teile des Holzrohbaues des Flugmodells müssen von der Bespannung umkleidet sein, mit Ausnahme der zur Aufnahme des Motors und der Batterie vorgesehenen Öffnungen. Es sei darauf hingewiesen, daß zur Schaffung guter strömungsgünstiger Übergänge zwischen Rumpf und Leitwerken vorher Füllklöbchen aus dem Leichtwerkstoff Isolafrax eingefügt werden können. Ein dreimaliger Anstrich mit Flugzeugspannlack (der Tragflügel ist hierbei zweckmäßig in seiner Helling eingespannt) sorgt für eine Straffung der Bespannung und schützt das Flugmodell vor Witterungseinflüssen.

### Das Einfliegen

Das Einfiegen des Flugmodells beginnt mit der Erprobung des Gleitfluges. Hierbei ist es zweckmäßig, den Motor durch ein an den Gewindebolzen zu befestigendes Bleigewicht zu ersetzen oder wenigstens die Luftschraube quer zu stellen. Nimmt sich das Modell bei normalem Handstart stark auf, worin sich Schwanzlastigkeit äußert, so ist die Rumpfspitze durch entsprechende Maßnahmen — gegebenenfalls genügt Verlegen der Batterie — zu belasten. Kopflosigkeit äußert sich durch einen sehr steilen Gleitflug. Zur Verbesserung des Gleitwinkels schieben wir die Batterie in ihrem Lager in Richtung zum Rumpfsende. Das Flugmodell muß, bei Windstille aus der Hand, d. h. einer Höhe von 1,80 m gestartet, eine Flugstrecke von etwa 15 m in ausgeglichener Fluglage zurücklegen. Dann erst darf der erste Kraftflug versucht werden, der zweckmäßig auf nur wenige Sekunden Flugdauer eingestellt ist (durch Zeitschalter oder Benzinvorrat). Unerwünschte Erscheinungen in der Längsstabilität können jetzt nur noch durch Verstellen der Zugrichtung des Motors ausgeglichen werden. Es ist jedoch nach den bisherigen praktischen Erfahrungen mit dem Flugmodell „K 3“ kaum zu erwarten, daß es, sofern die negative Verstellung der Zugrichtung der Luftschraube um 5° eingehalten werden ist, in überzogene Flugzustände gerät. Das Flugmodell muß bei auf Vollgas laufendem Motor einen Steigungswinkel von ungefähr 1 : 5 besitzen.

Abschließend sei noch auf einige Einzelheiten des Motoreinbaues hingewiesen: Sollte das Einfügen des Motors in den Kopfspant 1 Schwierigkeiten bereiten, indem zwei hervorstehende Schraubenköpfe den Durchgang versperren, so muß der Kopfspant an den entsprechenden Stellen schwach angefeilt werden. Der Kondensator ist zweckmäßig oberhalb des Tanks zu verlegen. Für den Durchgang zweier Kabel des Motors und für den Zugang zur Füllöffnung des Brennstofftanks sind in der Rumpfbespannung entsprechende Löcher anzubringen.





B = Bindung

Benzinmotorflugmodell: "K 3"		
M.	Rumpfeinzelteile	
1:1	Sammelblatt I	

# Eine brauchbare Schleppkupplung für Flugmodellschleppflüge

Von Hans Gerb Holl, Essen

Zur Durchführung meiner ersten Schleppversuche verwandte ich eine automatisch wirkende Ausklinkvorrichtung. Diese sollte, ähnlich den Auskuppelungsvorgängen beim Segelflugmodellhochstart, das Segelflugmodell bei Fortfall des starken Seilzuges, beim Schleppflug also nach Stillstand des Motors, freigeben. Schon die ersten Versuche ergaben die Zwecklosigkeit dieses Vorgehens und die Notwendigkeit einer besonderen Ausklinkvorrichtung.

Da im Motorflugmodell schon von vornherein zwei Sonderenergiequellen — Batterie für Motorzündung und Uhr für Motorauslösung — vorhanden sind, beschäftigte mich der Gedanke, mit deren Hilfe die Frage der Schleppkupplung zu lösen.

Die Schleppkupplung mechanisch durch die Uhr zu betätigen, schien mir weniger angebracht, weil wegen der höheren Beanspruchung des immerhin „arten“ Zahnradwerkes der wichtige Vorgang der Zündauslösung zur Einleitung des Gleitfluges beeinträchtigt werden könnte. Eine bloße elektrische Schaltung für die Schleppkupplung an der Uhr anzubringen, ließ sich dagegen ohne Schwierigkeiten durchführen, zumal — wie die weiter unten näher beschriebene Abbildung der Schaltung zeigt — der Uhrzeiger selbst als Schalter wirkt. Auch die Batterie ließ sich, ohne Störung für den Motorlauf, zur Stromabnahme für die Betätigung eines Magneten verwenden. Alle Umstände sprachen also eindringlich zugunsten einer elektrisch betriebenen Schleppkupplung, die zudem ein geringeres Gewicht beanspruchte als die mechanische.

Meine Versuche begannen damit, daß ich mit einem unter Strom stehenden Elektro-Magneten das Schleppseil hielt. Beim Abschalten des Stromes sollte dann das Seil freigegeben werden. Es erwies sich aber bereits im Stand, daß sich das Seil schon bei geringer Belastung vom Magneten löste. Außerdem trat wegen der dauernden Belastung ein starker Batterieverschleiß ein. Eine direkte Auslösung durch den Elektro-Magneten war demnach nicht ratsam, so daß ich zu dem Versuch überging, durch die Kraft des Magneten zunächst eine zweite, größere Kraft auszulösen, die erst die Auskuppelung des Segelflugmodells bewirkte.

Es ergab sich ein äußerst einfacher Aufbau der Kupplung und ihres Antriebes, der es außerdem gestattete, den Kupplungshebel bis zu 1 kg Zug zu belasten, einer Kraft, die weitaus höher ist, als benötigt wird. Als weiterer Vorteil trat hinzu, daß nur im Moment des Auskuppelns zusätzlich Strom verbraucht wird, da sich die Kontakte nach der Auskuppelung automatisch wieder öffnen.

## Aufbau und Wirkungsweise der Kupplung

Ich will mich im folgenden nur auf eine kurze Beschreibung des Aufbaues und der Wirkungsweise der Kupplung beschränken, da eine Baubeschreibung mit genauen Maßangaben schlechthin nicht möglich ist. Jeder Modellflieger, der das Gerät nachbauen will, wird alle Abmessungen so wählen, wie sie für die ihm zur Verfügung stehenden Spulen mit Anker erforderlich sind.

Die Spulen 1 und der Anker 2 werden zweckmäßig einer gewöhnlichen elektrischen Klingel entnommen. Als Kupplungs-

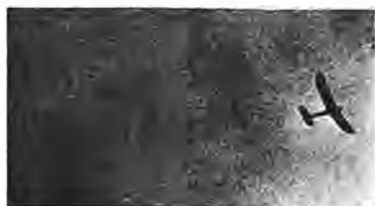


Abb. 1.  
Der Schleppflug.

Witber (2): Archiv Holl

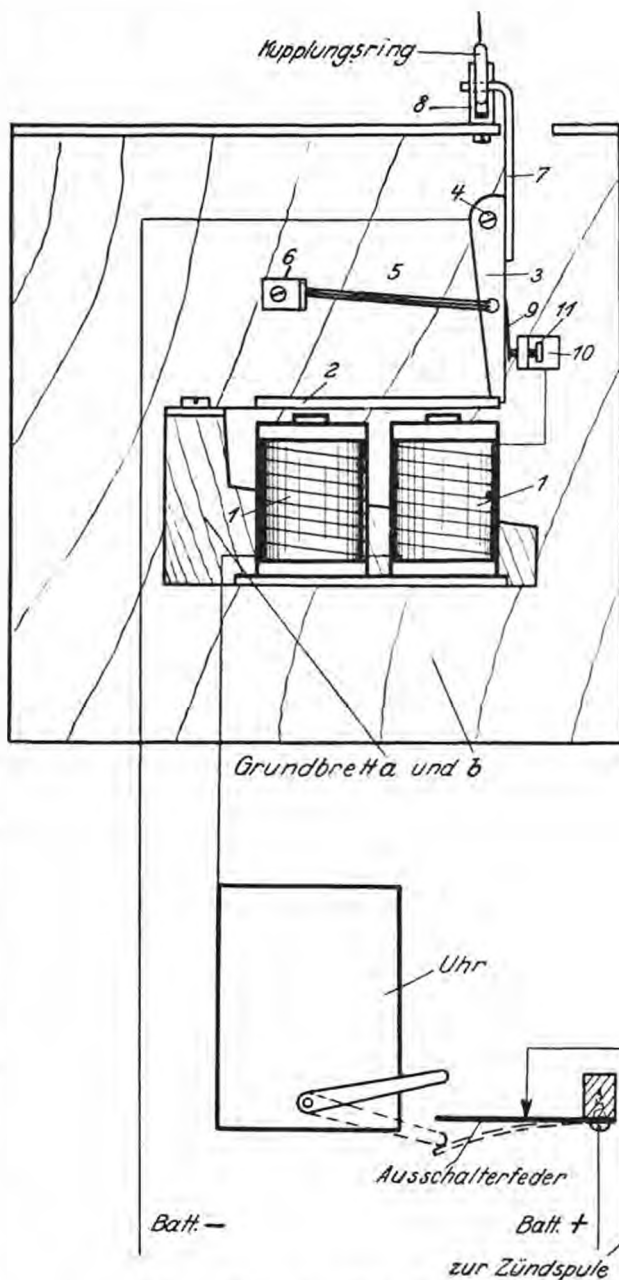


Abb. 2. Aufbau der Schleppkupplung.

hebel 3 dient ein gemäß der Zeichnung geformtes, 3 mm starkes Stück Messingblech (Eisen oder Stahl ist ungeeignet). Die drehbare Lagerung des Hebels erfolgt um die Achse 4, die mit einem Gewinde zur Befestigung am Grundbrett b versehen ist. Wer will, kann als Achse 4 laut Zeichnung auch eine gewöhnliche Holzschraube benutzen. Die Zugfeder 5 (Gummifaden oder Stahlspiralfeder) ist mit einem Ende an dem Kupplungshebel 3, mit dem anderen an dem Befestigungswinkel 6 (aus 0,5 mm starkem Aero-Stahl) befestigt. Als Kupplungshebel 7 dient ein 1,5 mm starker Stahldrahtwinkel, dessen langer Schenkel mit dem Kupplungshebel 3 verlötet ist. Sein kurzer Schenkel dient zur Lagerung des Kupplungsringes und erhält seine Führung durch das gemäß der Zeichnung hergerichtete und befestigte

Führungsblech 8 (aus 0,5 mm starkem Aero Stahl). Die mit dem Kupplungshebel 5 verlötete Blattfeder 9 aus 0,1 mm starkem Stahlblech sorgt für eine sichere Kontaktgebung mit der am Befestigungswinkel 10 sitzenden Kontaktschraube 11.

Die Wirkungsweise der durch die Schaltuhr und Batterie betriebenen Kupplungsvorrichtung ist folgende:

Sobald der Hebel bzw. Zeiger der Ausschaltuhr die Kontaktfeder des Ausschalters berührt, fließt Batteriestrom zum Kupplungsmagnet 1. Der Anker 2 wird sofort aus der Kerbe des Kupplungshebels 5 gezogen. Dieser verliert damit seinen Anschlag und dreht sich, bewirkt durch den Zug der Zugfeder 5, um seine Achse 4. Dadurch verläßt auch der Kupplungshaken 7 seine Führung 8, wodurch der Kupplungsring des Schleppseils aus-



Abb. 3. Das Schleppflugmodell.

gelöst wird. Mit der Drehbewegung des Kupplungshebels 5 ist auch der Kontakt zwischen der Blattfeder 9 und der Kontaktschraube 11 unterbrochen, womit jede weitere Belastung der Batterie aufhört.

## Taschenuhr-Zeitschalter für Flugmodelle

Von H. Sinn, Berlin

Es gibt heute für die Einstellung der genauen Kraftflugzeit eines Benzinmotorflugmodells eine Unmenge von Schaltuhren. Nur wenige dieser Schaltuhren können jedoch einer ernstlichen Prüfung ihrer Brauchbarkeit standhalten. Von einem Zeitschalter verlangt man grundsätzlich eine zuverlässige Schaltung nach einer einstellbaren Zeit. Darüber hinaus muß er klein, leicht und einfach zu bedienen sein und ohne großen Aufwand von Zeit und Geld hergestellt werden können. Der von mir entwickelte Zeitschalter erfüllt diese Forderungen weitestgehend und läßt sich auch von ungeübten und feinmechanisch nicht geschulten Flugmodellbauern herstellen.

Es ist eine gewöhnliche, billige Taschenuhr zu beschaffen, wie sie überall für etwa RM 2,- feilgehalten wird. Beim Kauf ist darauf zu achten, daß der Uhrmacher ein unzerbrechliches Glas (Zelluloidscheibe) einsetzt.

Abb. 1 zeigt den fertigen Zeitschalter. Der Kontaktschluß erfolgt durch den Zeiger Z, der vorne blank geschabt und zur besseren Kontaktabgabe mit einem dünnen Silberblechstreifen S umgeben ist. Notfalls kann das Silber fortfallen; doch dann muß der Kontakt öfters gereinigt werden. Als Anschlag für den Zeiger dient ein kleines Schraubchen M, das nach Durchbohren des unzerbrechlichen Glases an diesem, jedoch isoliert vom Gehäuse, befestigt ist. An dem Kontaktschraubchen wird eine Lötöse

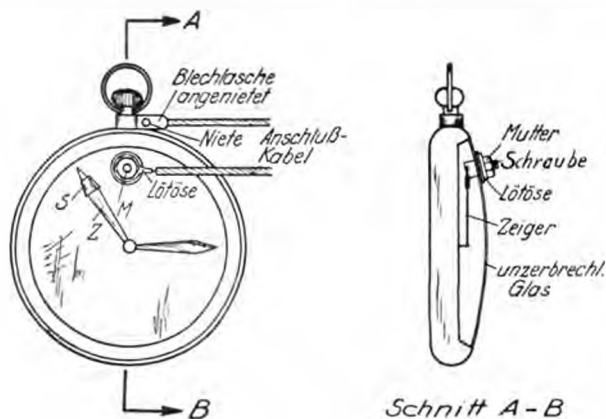


Abb. 1. Der fertige Zeitschalter.

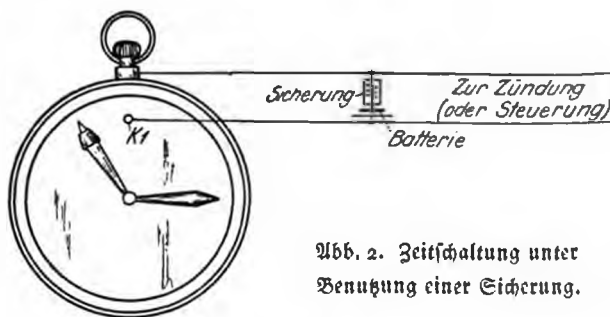


Abb. 2. Zeitschaltung unter Benützung einer Sicherung.

festgeklemt, die zur Befestigung (Lötung) des Zuleitungsdrahtes dient. Der zweite Anschluß wird am Gehäuse abgenommen.

Da am Uhrwerk nichts geändert wird, ist der Schalter von vornherein nach Minuten geeicht und kann durch Drehen des Zeigers auf Werte bis zu 60 Minuten eingestellt werden. Bei einiger Übung läßt er sich auf die bei den Reichswettbewerben in Vorkenberge geforderte Schaltungsengenauigkeit von 15 Sekunden einstellen.

Wie der Kontaktschluß zur Ausschaltung der Zündung eines Benzinmotors herangezogen wird, sei nachstehend beschrieben:

Auf der Zeichnung der Abb. 2 ist an die Batterie eine kleine Sicherung angeschlossen, die so bemessen ist, daß sie den normal fließenden Strom aushält. Wird durch den Uhrzeiger der

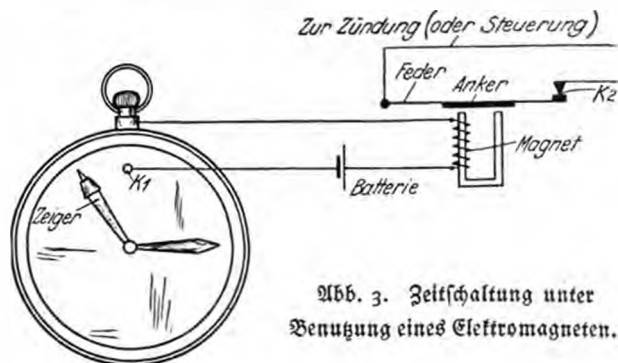


Abb. 3. Zeitschaltung unter Benützung eines Elektromagneten.

Kontakt  $K_1$  nach der gewünschten Zeit geschlossen, so schmilzt die Sicherung wegen Überlastung durch, und die Batterie ist abgeschaltet.

Wer Ausgaben für Sicherungen sparen will, spannt zwischen zwei Klemmen ein dünnes Drähtchen, das denselben Zweck erfüllt. Das Drähtchen ist möglichst kurz zu halten. Durch Probieren läßt sich die Drahtstärke feststellen.

Beim letzten Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Berkenberge sind Benzinmotor-Flugmodelle ausgefallen, bei denen der Zeitschalter nicht in Ordnung war. Es wäre für die Modellebauer ein leichtes gewesen, mit Hilfe ihrer Taschenuhr in wenigen Minuten behelfsmäßig einen Zeitschalter dadurch herzustellen, daß der Kontaktschluß  $K_1$  einfach den Unterbrecher am Motor kurzschließt. Allerdings müßte dann für jeden Start eine neue Batterie geopfert werden, Verluste, die jedoch bei Wett-

bewerben keine Rolle spielen dürften. Die Uhr wäre nach dem Wettbewerb unbeschädigt wieder für den alten Zweck zu verwenden.

Die Taschenuhrzeitschaltung kann jedoch auch so eingerichtet werden, daß sie zur Ausschaltung des Motors einen bestehenden Kontakt öffnet.

Auf Abb. 3 ist z. B. hinter die Uhr ein kleiner Magnet geschaltet. Wird der Kontakt  $K_1$  geschlossen, so zieht der Magnet den Anker an und öffnet hierdurch den Kontakt  $K_2$ . Soll Strom gesperrt werden, so kann man den Anker mit einer Sperrfeder festhalten, durch die der Strom im Magnetkreis unterbrochen wird.

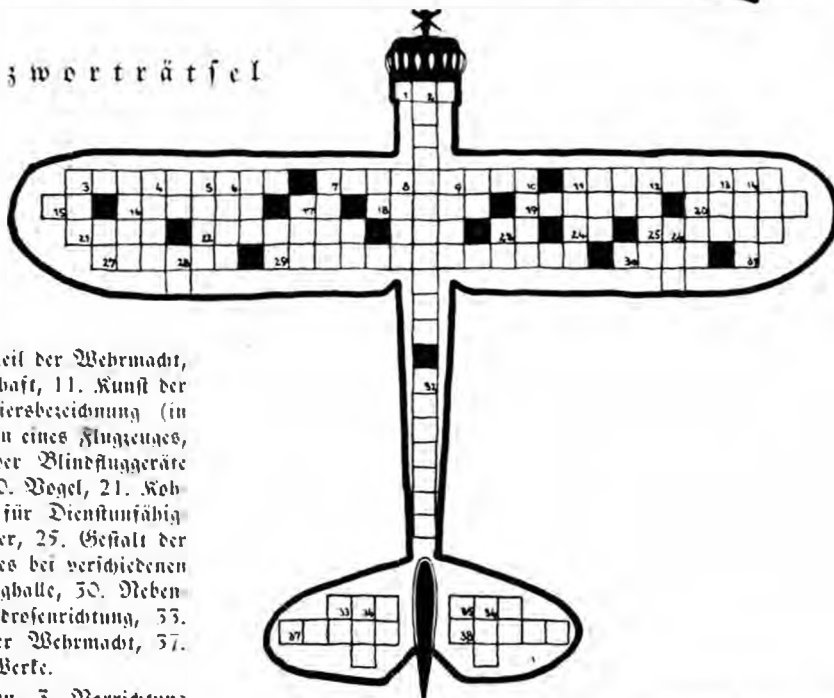
Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, daß die vorstehend beschriebenen Schaltungen auch für die Betätigung von Steuerungen und Kupplungen benutzt werden können.

# Werkzeugbeiseite!

## Modellflug-Kreuzworträtsel

Von Otto Schulte, Hilden

Die zu suchenden und in die vorgezeichneten Felder des nebenstehenden Flugzeuges einzutragenden Wörter haben folgende Bedeutung:



Waagerecht: 1. Teil des Fahrwerks, 3. Teil der Wehrmacht, 7. Wegbereiter der wetterkundlichen Wissenschaft, 11. Kunst der Kriegsführung, 15. Abkürzung einer Offiziersbezeichnung (in jedem Fliegerhorst zu finden), 16. Wendungen eines Flugzeuges, 17. Motorenstärke, 18. macht die Hilfe der Blindfliegergeräte erforderlich, 19. Flugplatz in der Ostmark, 20. Vogel, 21. Kohlenprodukt, 22. Mineral, 23. Bezeichnung für Dienstunfähigkeit, 24. Bewohner der germanischen Wälder, 25. Gestalt der griechischen Sage, 27. Erfolg des Fahrwerkes bei verschiedenen Hochleistungsversuchen, 29. Teil einer Flugzeughülle, 30. Nebenfluß der Donau, 31. Abkürzung der Windrosezeichnung, 33. Himmelsrichtung, 35. modernes Geschütz der Wehrmacht, 37. Teil des Flugzeuges, 38. deutsche Flugzeug-Werke.

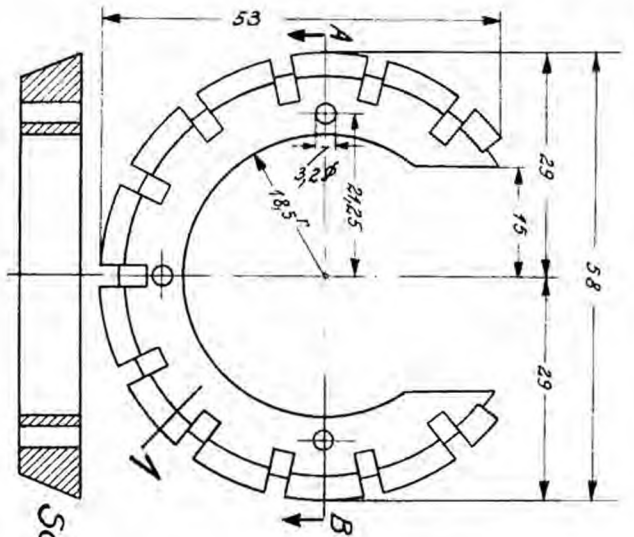
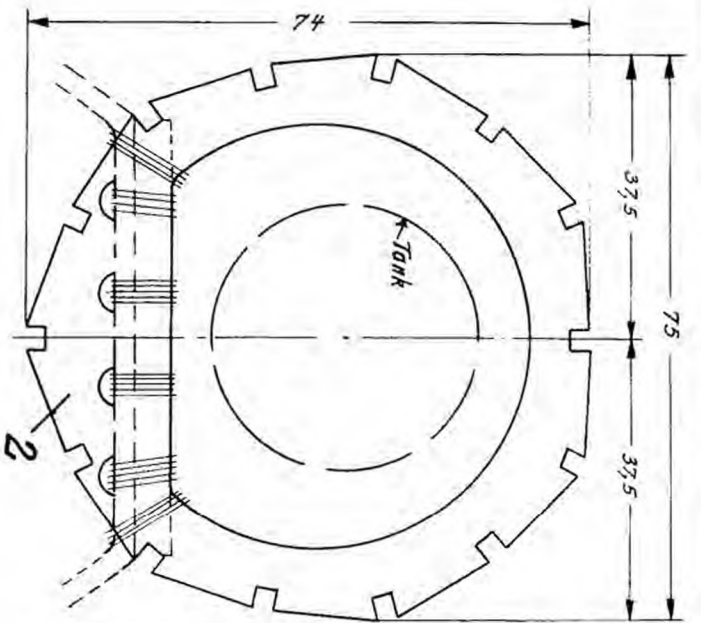
Senkrecht: 2. Eigenschaft der Reisenden, 3. Vorrichtung zum Messen der Wassertiefe, 4. Flugfigur, 5. Tschech. Flugzeugwerke, 6. Notlandeplatz, 8. Flugplatz in Mitteldeutschland, 9. notwendiges Gerät beim Flugzeugschlepp, 10. Eigenschaft des Flugzeugtriebwerkes, 11. was der Sporn auf dem Gelände

hinterläßt, 12. Gewurf, 13. germanischer Wurfspiel, 14. Stadt, 26. Landvortragung ins Meer, 28. Typenbezeichnung der ersten Dornier Serie, 32. Franz. Flugzeugkonstrukteur im Weltkrieg, 34. Notzeichen, 36. Teil des menschl. Körpers.

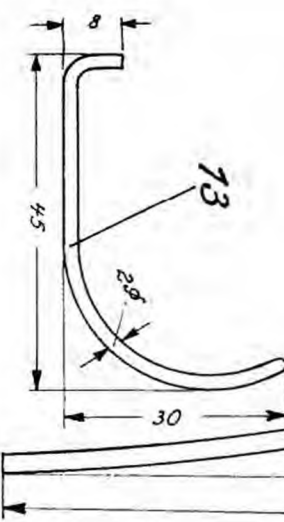
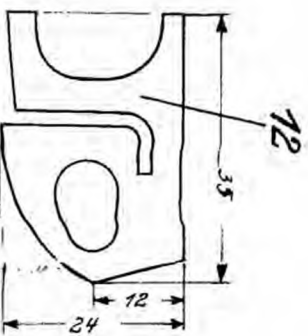
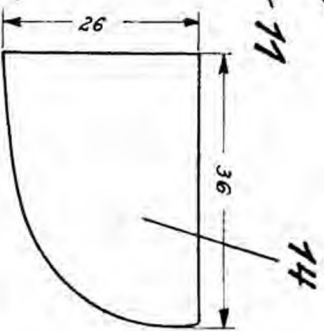
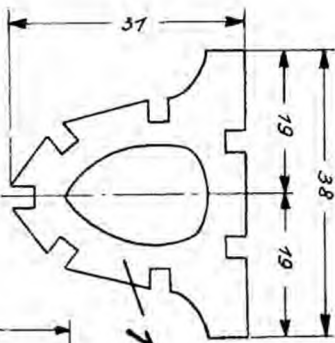
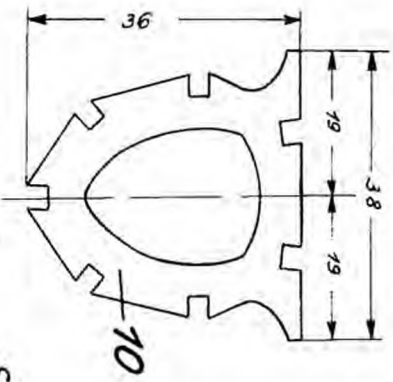
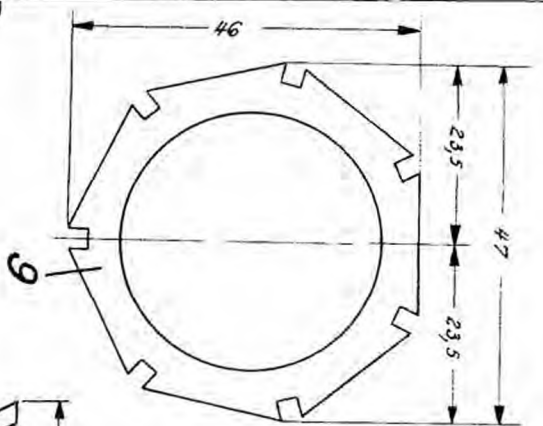
## Lösung des Silbenrätsels aus Heft 12, Jahrgang 1938

- |                   |                    |                 |                |   |
|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|---|
| 1. Dornier        | 10. Hochart        | 19. Sturzkomber | 28. Orter      | 37. Nachflug  |
| 2. Aceten         | 11. Einziehbarkeit | 20. Einflügel   | 29. Notlandung | 38. Wasserturpe                                     |
| 3. Seidemann      | 12. Ventil         | 21. Immelmann   | 30. Kallidirm  | 39. Elektriker                                      |
| 4. Döberitz       | 13. Österramp      | 22. Navigation  | 31. Latte      | 40. Handbecken                                      |
| 5. Einheitsmodell | 14. Vilsenthal     | 23. Vergaser    | 32. Itarus     | 41. Diesel  |
| 6. Udet           | 15. Kalkstein      | 24. Orkan       | 33. Eindröcker | 42. Entenflugmodell                                 |
| 7. Thernitz       | 16. Messerschmitt  | 25. Landung     | 34. Grade      | 43. Nebel   |
| 8. Schne          | 17. Ubu            | 26. Knüppel     | 35. Emil       | Das deutsche Volk muß ein Volk von Fliegern werden. |
| 9. Center         | 18. Stabilität     | 27. Vogelzug    | 36. Knochen    |   |

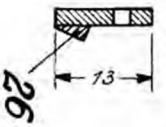
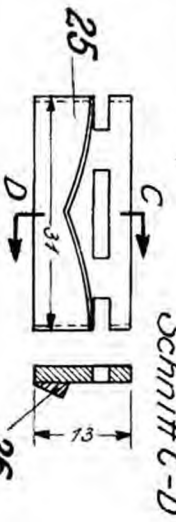
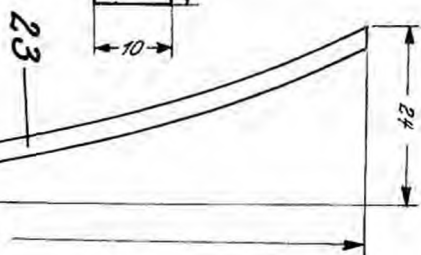
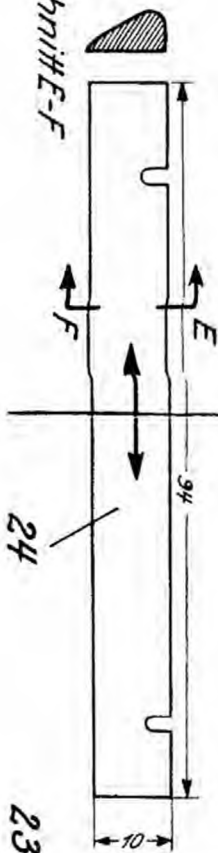




Schnitt A-B



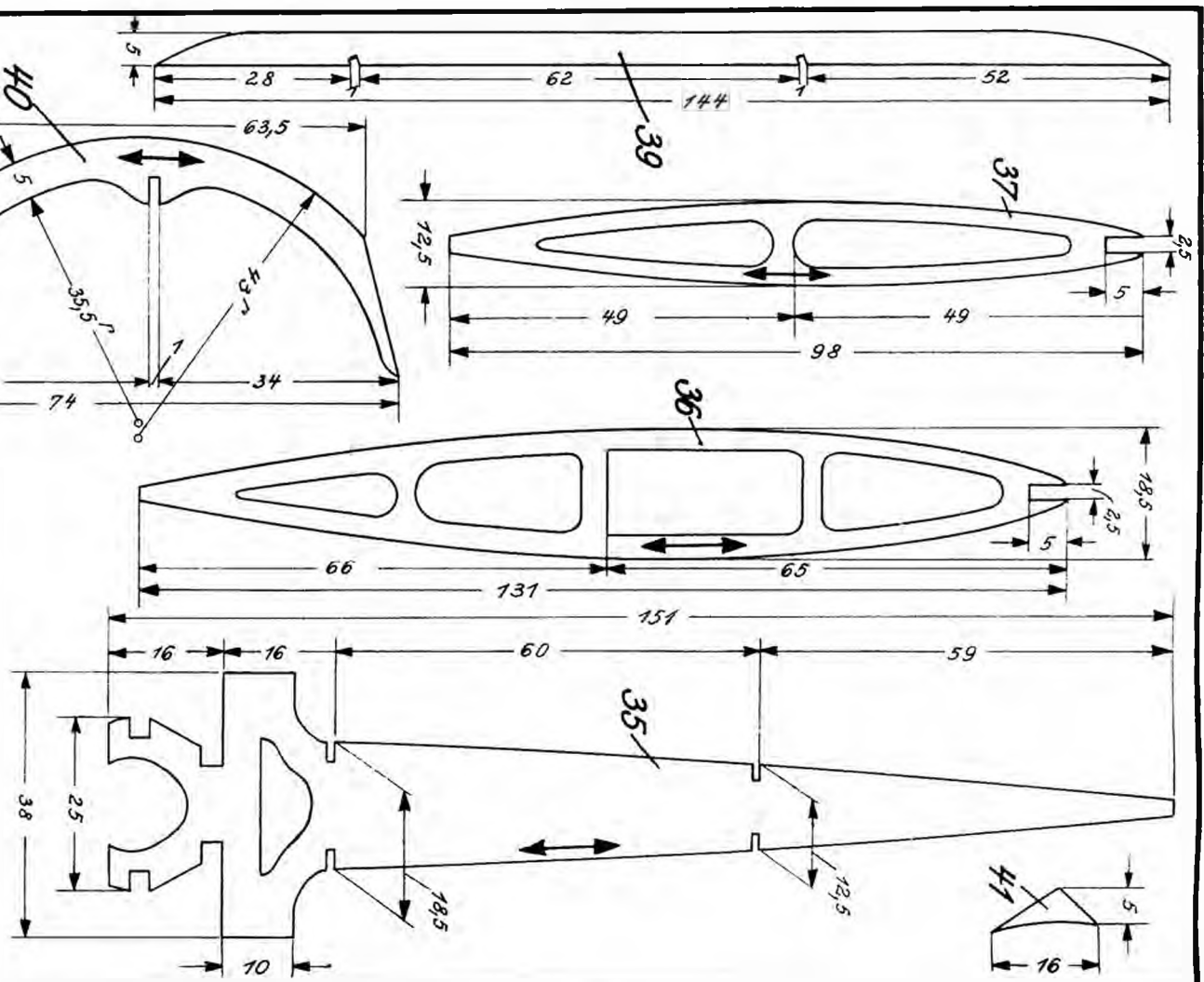
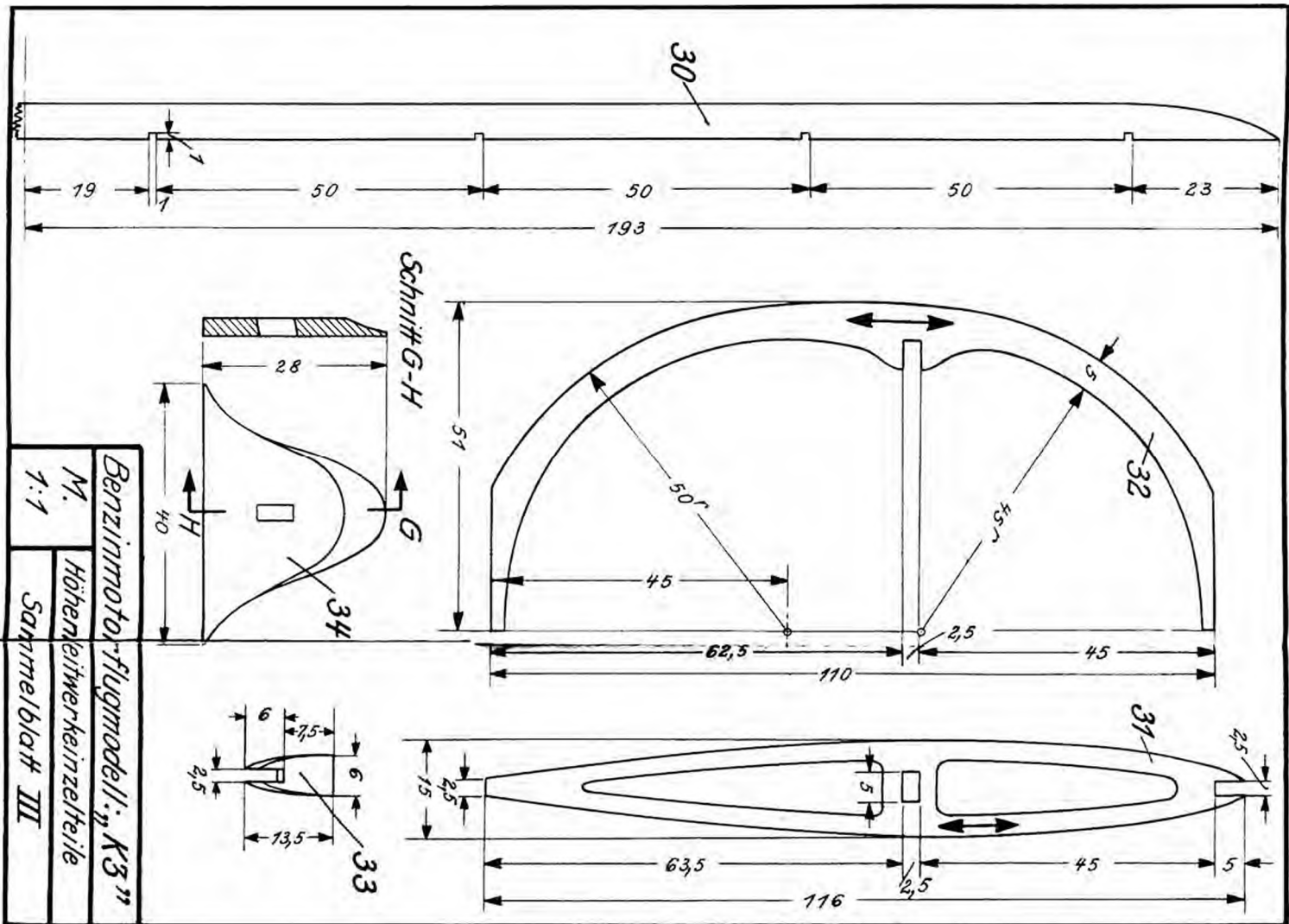
Schnitt E-F

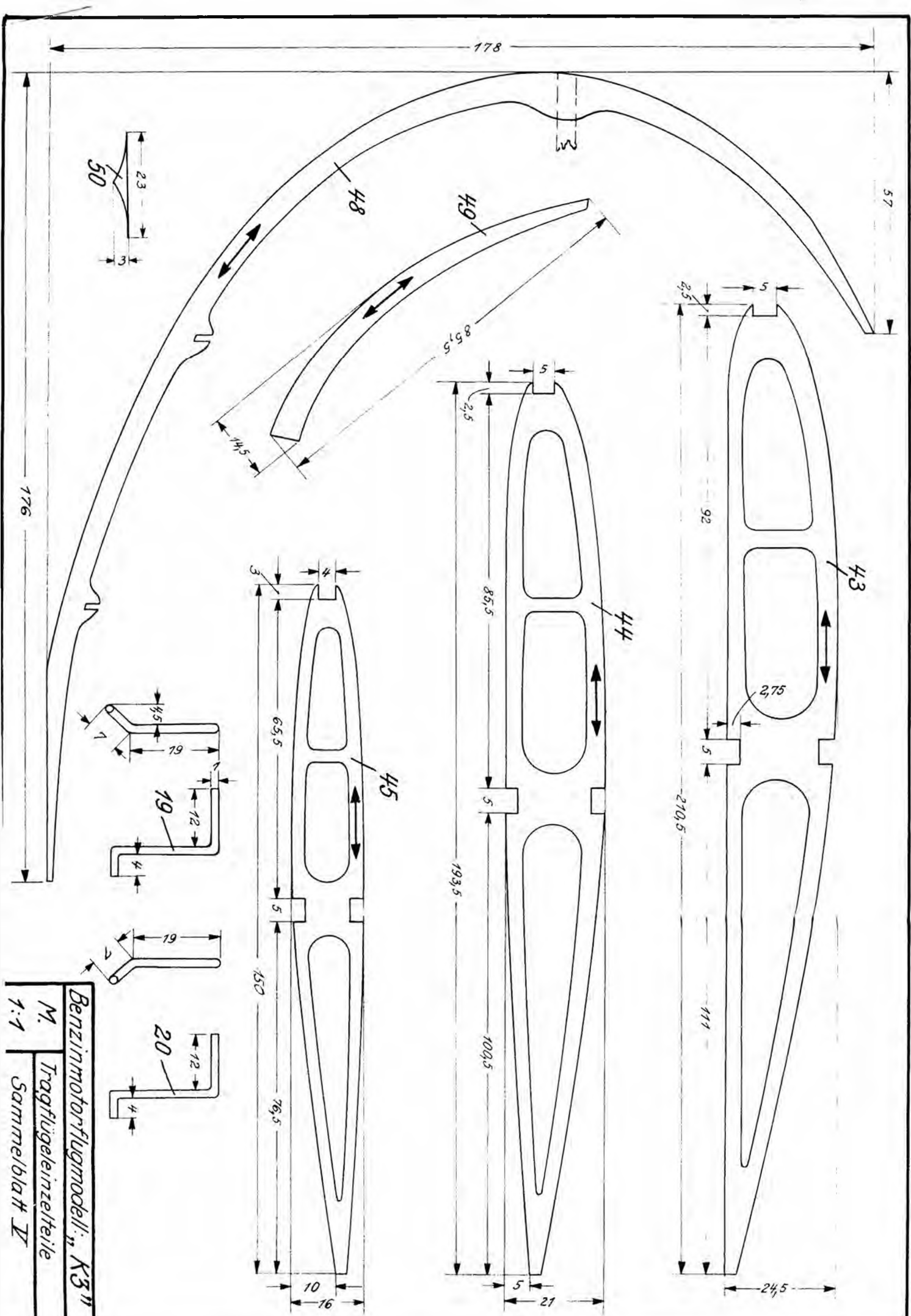


Benzinmotorflugmodell „K3“

M. Rumpfeinzerteile

1:1 Sammelblatt II





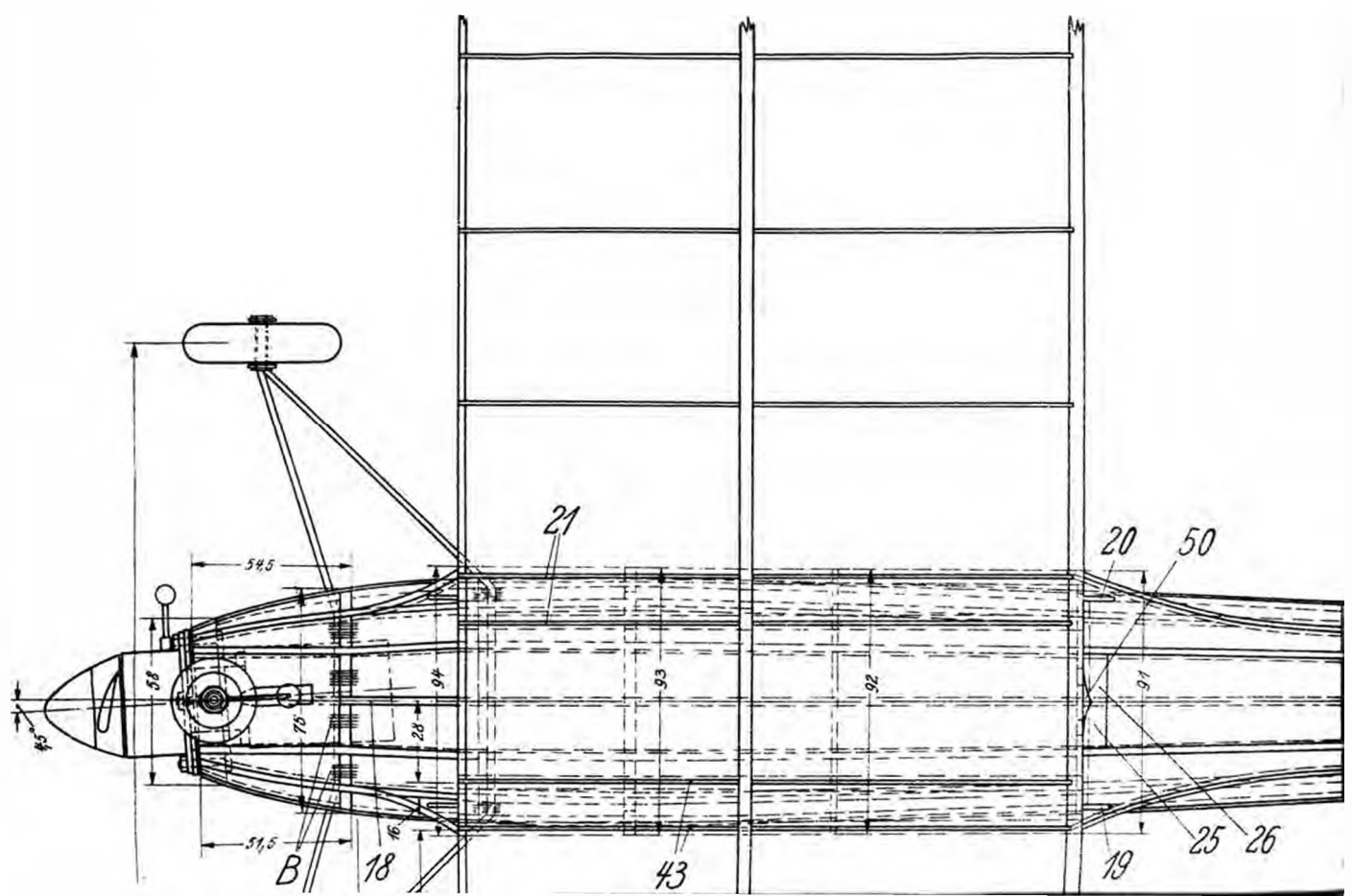
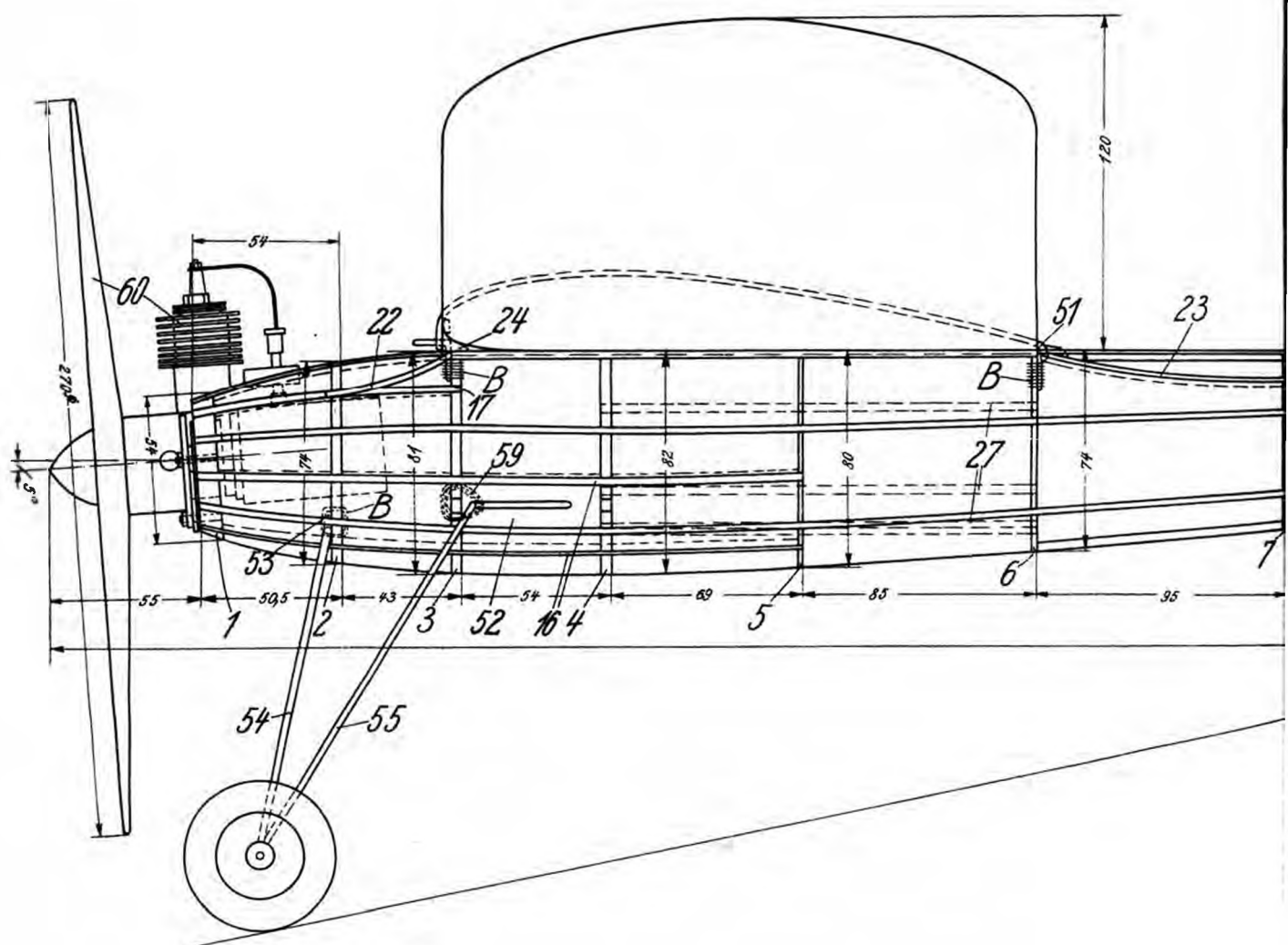
Benzinmotorflugmodell „K3“

M. Tragflügel Einzelteile

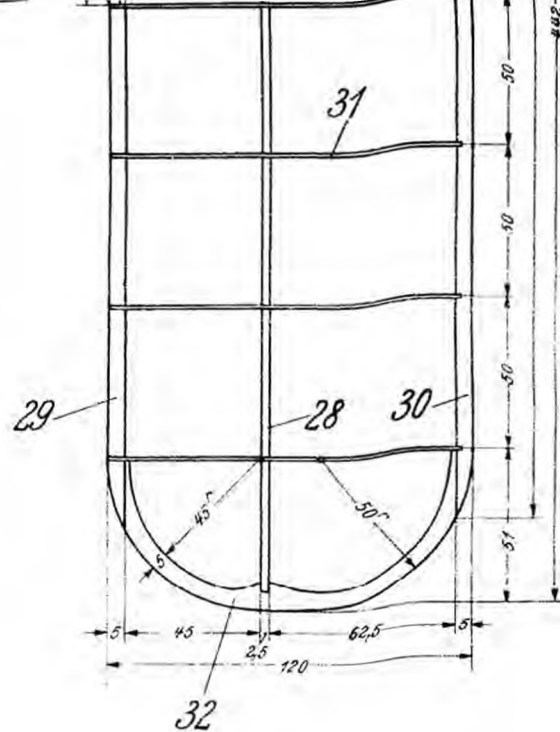
1:1 Sammelblatt IV











Motor m. Luftschraube	60	Fertigfabrikat	Kratmo 4
Bedienung	59	Gummiband	1□; Lg. n. Bed.
Rad	58	Fertigfabrikat	55ø
Radachse	57	Metall	0,5×9ø
Radachse (hohl)	56	Metallrohr	4,5ø×18
Radgestellstrebe	55	Stahldraht	3ø×445
"	54	"	3ø×400
Befestigungsaufleimer	53	Kiefer	2,5×5×58
Bedienungsführung	52	Sperrholz	4×15,5×58
Befestigung	51	Strumpfgummiband	
Radachse	50	Kiefer	2,5×3×23
Radbogenverstärkung	49	Sperrholz	1×14,5×86
Radbogen	48	"	2×100×220
Nasenleiste	47	Kiefer	3×5×1370
Endleiste	46	"	2,5×5×1160
Endrippe	45	Sperrholz	1×16×150
Flügelrippe	44	"	1×21×194
"	43	"	1×24,5×211
Hauptholmgurt	42	Kiefer	2,5×5×1420
Übergangsklotz	41	Sperrholz od. Kiefer	2,5×5×16
Radbogen	40	Sperrholz	2×35×74
Endleiste	39	Kiefer	2,5×5×144
Nasenleiste	38	"	2,5×5×170
Seitenleitwerkrippe	37	Sperrholz	1×12,5×98
"	36	"	1×18,5×131
Hauptholm	35	"	1×38×151
Übergangsklotz	34	"	2×28×40
Einstellwinkelklotz	33	Kiefer	3×6×13,5
Radbogen	32	Sperrholz	2×51×110
Höhenleitwerkrippe	31	"	1×15×116

1	Endleiste	30	Kiefer	2,5×5×386
1	Nasenleiste	29	"	2,5×5×386
1	Hauptholm	28	"	2,5×5×430
5	Batterielagerleiste	27	"	3×3×160
1	Lagerteil	26	Sperrholz	2×9×31
1	"	25	"	2×13×31
1	Lagerleiste	24	Kiefer	5×10×94
2	Verbindungsleiste	23	"	3×3×98
2	"	22	"	3×3×55
4	Auflageleiste	21	"	2,5×5×215
2	Befestigungsdraht	20	Stahldraht	1,5ø×37
2	"	19	"	1,5ø×37
1	Verbindungssteg	18	Kiefer	3×3×48
2	Hilfsholm	17	"	3×3×100
4	"	16	"	3×3×225
7	Rumpflängsholm	15	"	3×3×810
2	Heckaußenteil	14	Sperrholz	2×26×36
1	Landessporn	13	Stahldraht	2×30×45
1	Heckinnenteil	12	Sperrholz	2×24×35
1	Befestigungsspannt	11	"	1×31×38
1	"	10	"	1×36×38
1	Rumpfspant	9	"	1×46×47
1	"	8	"	1×56×58
1	"	7	"	1×66×68
1	Befestigungsspannt	6	"	2×74×91
1	"	5	"	2×80×92
1	"	4	"	4×82×93
1	"	3	"	4×81×94
1	"	2	"	4×74×75
1	Kopfspant	1	"	8×53×58

Maßstab: 1:2,5	Das Benzinmotorflugmodell „K 3“	
	entwickelt in Gemeinschaftsarbeit zwischen der Schriftleitung des „Modellflug“ und der Firma Walter Kratzsch, Motorenbau, Gößnitz i. Sachsen.	





# DEUTSCHE LUFTWACHT

AUSGABE

# Modellflug

N S F K



## Baue mit Leichtmetall

Die **Meco-Metallbauweise** führt  
zur Leistungssteigerung

Fordern Sie kostenlos die neue Liste N 6 - Es lohnt sich!



**GEBRÜDER HELLER**

SCHMALKALDEN (Thür. Wald)  
Abteilung Meco

## Flugmodellbau Schiffsmodellbau



Werkstoffe, Baupläne,  
Fachschriften, Werkzeuge

**Ober-Ing. Arno Ikier**

Leipzig C1, Querstraße 27

Preisliste Flugmodellbau: 68 Seiten, 275 Abbildungen  
Preisliste Schiffsmodellbau: 16 Seiten, 24 Abbildungen

## Flugmodelle

Baustoffe, Werkzeuge, Pläne usw. für Holz  
und „MECO“-Leichtmetallbauweise

**Robert Löbermann / Nürnberg - N.**

Telefon 204 27

Johannisstraße 5

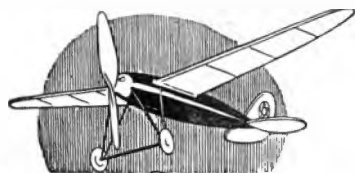
Baupläne  
Werkstoffe  
Werkzeuge

für den Flugmodellbau liefert preisgünstig

**Bernhd. Ebeling, Bremen**

Postfach 575 L

## DAS FLUGMODELLHAUS POMMERN'S



liefert sämtliche  
**BAUPLÄNE  
WERKSTOFFE  
WERKZEUGE**

für den Flug- und  
Schiffsmodellbau

**G. ROHLEDER, STETTIN 6**

Friedrich-Karl-Strasse 39

Postfach 633. Bitte, fordern Sie  
die neueste Preisliste 1939

Werkstoffe • Werkzeuge • Baupläne

für den **Flugmodellbau**

in Holz und Metall

**Paul Kühn, Leipzig C1, Petersstr. 24**

## Flugmodellbauer der Ostmark

bestellen im Fachgeschäft **JOSEF SPERL**

Flug- und Schiffsmodellbau  
Pläne — Werkstoffe

**Wien 4, Wiedner Hauptstraße 66**

Fordern Sie meine neue Preisliste an!

## ISOLAFROS

Leichtestbaustoff für

Flugzeugbau, Modellbau usw.

Bezugsquellen geben wir auf.

Wiederverkäufer fragen an bei

**Ingenieurbaugesellschaft Christiani & Nielsen mbH.**  
Hamburg 1, Chilehaus A, III

# Flugbube

Laden- und Versandgeschäft

Berlin W 35, Potsdamer Straße 55 / Ruf 22 31 81

Baupläne, Werkstoffe, Werkzeuge

für **Flugmodellbau**

für **Schiffsmodellbau**

Preisliste 329 und 6 M kostenlos

## UHU Flugmodellbau Spezialitäten

empfohlen u. bevorzugt von d. Modellbau-Ingenieuren u. Reichsmodellbauschulen: UHU-Alleskleber, UHU-hart, UHU-Mikrofilm, UHU-Spannlack, -Glanzack und Imprägnierlack, Gummischmiermittel „Gumant“, Kaltleimpulver „Rhön“. Fordern Sie Spezialkatalog an: **Ludwig Hoerth, Chem. Fabrik, Bühl (Baden).**

## Franz Schreyer

Hamburg 24, Lerchenfeld 7  
Flugmodellwerkstoffe und -Werkzeuge

Von der Korpsführung des NSGfK zur Lieferung des Schwingen-  
flugmodells zugelassen. Bauplan 25 Pf., Werkstoffatz RM 2,25.



die deutsche  
Flugzeugplatte

**FORSSMANHOLZ A.G.**  
WUPPERTAL - ELBERFELD



**Flugmodell-  
Werkstoffe**  
**Hugo Wegner**  
Naumburg / Saale · Scherbitzberg  
FLUGMODELLE · WERKSTOFFE  
FACHSCHRIFTEN · WERKZEUGE

Verlangen Sie kostenlose Zusendung meines  
„Wegweiser 1938 durch den Flugmodellbau“  
68 Seiten stark, mit 150 Abbildungen

50/2

**Abrador**  
wäscht Hände  
rillensauber

und macht die Haut so  
schön samtweich u. frisch

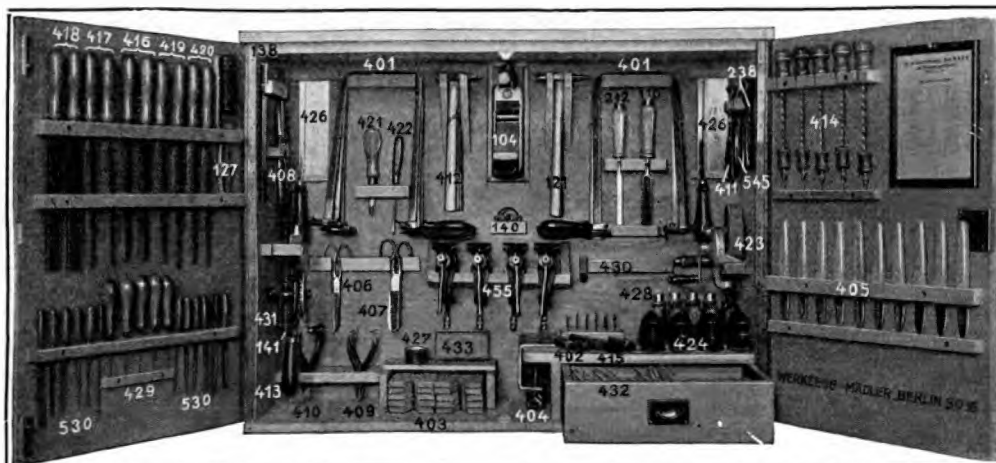
ABRADOR ist eine Spezial-Hand-  
Seife von außergewöhnlicher Rei-  
nigungskraft und hervorragender  
hautpflegender Wirkung. — Selbst  
Schmiere, Farbe, Harz und Teer,  
auch Nikotinflecke bei star-  
ken Rauchern verschwin-  
den mit ABRADOR im Nu.

Stück  
18 Pfg.



ABRADOR bekommen Sie  
überall, wo es gute Seifen gibt.

**LUHNS Seifen- u. Glycerin-Fabriken, Wuppertal (Rhld.)**



**Bruno Mädler**  
**Berlin SO**

Köpenicker Straße 64



Gegründet 1882

**NSFK.-  
Werkzeugschrank  
neuester Ausführung**

## Anzeigen im Modellflug

**sind ein wirkungsvolles Werbemittel**, das allen mit der Entwicklung des Modellflugwesens geschäftlich verbundenen Unternehmen zur Verfügung steht.

## Inhalt des Schriftteils

Seite

Der Schwerpunkt. Von M. Gerner .. .. .	45
Das Anschauungs-, Segelflugbootmodell „D-Seeadler“. Von W. Meinzer .. .. .	49
Schablonen im Flugmodellbau. Von Emil Altpeter .. .. .	50
Der Ballonstart für kleinere Flugmodelle. Von Hermann Rhympfius .. .. .	52
Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme. Von Horst Winkler .. .. .	54
Selbsterstellung einer Waage für den Saalflugmodellbau. Von Franz Rentmeister .. .. .	56
Mal Werkzeug beiseite!	
Die neuartige Aufziehvorrichtung für Gummimotoren. Von H. Pownug .. .. .	58
Der Kolibri. Von A. Rampp .. .. .	58
Versuche mit Wasserflugmodellen. Von Kurt Hoppe (I. Fortsetzung) .. .. .	59
Rechenbeispiel für eine näherungsweise Bestimmung der Höhenleitwert-Ausmaße bei Flugmodellen. Von Rolf Schneitler .. .. .	61
Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps .. .. .	64



## Die Physik des Modellfliegers mal ganz einfach

### Der Schwerpunkt

Von M. Gerner, Leipzig

Unter der Überschrift „Die Physik des Modellfliegers mal ganz einfach“ wird mit nachstehendem Aufsatz eine Aufzählung eingeleitet, in der dem Flugmodellbauanfänger die für seine Tätigkeit unerlässlichen theoretischen Kenntnisse in leichtverständlicher Weise vermittelt werden. Die Aufsätze sollen so einfach gehalten sein und dabei gleichzeitig die behandelten Themen so weitgehend erschöpfen, daß jeder Leser — auch der mathematisch und physikalisch in keiner Weise vorgeschulte — sie nicht nur versteht, sondern sie gegebenenfalls sogar als Ausgang zum Erwerb eines grundlegenden flugphysikalischen Wissens benutzen kann.

Die Schriftleitung

Die ersten physikalischen Gesetze, die der Anfänger im Modellflug antrifft und als erste beachten muß, sind die des Schwerpunktes. Schon beim Bauen des Flugmodells wird er des öfteren ermahnt, genau darauf zu achten, daß alle Teile, die doppelt bzw. beidseitig des Rumpfes vorhanden sind, unbedingt gleich ausfallen müssen. Besteht die Rippe 5 des rechten Flügels aus 1 mm starkem Sperrholz und weist sie Erleichterungsausparungen auf, dann muß die Rippe 5 des linken Flügels aus dem gleichen Sperrholz und unter Beachtung der gleichen Erleichterungsausparungen hergestellt werden. Beide Rippen müssen ferner auf den Millimeter genau vom Rumpf entfernt mit den Flügelholmen verleimt werden. Und immer wieder kann der Anfänger hören, daß bei Nichtbeachtung dieser Vorschriften der Schwerpunkt „nicht stimmen“ würde. Ist endlich das Flugmodell fertiggestellt und drängt der junge Modellflieger darauf, starten zu dürfen, dann wird ihm gesagt, er müsse sein Flugmodell durch Belastung der Rumpfspitze oder Verlagerung des Tragflügels erst auswiegen, damit der Schwerpunkt seine „richtige“ Lage erhalte. Kann er seine Ungeduld nicht meistern, sondern versucht er, sein unausgewogenes Flugmodell, das ja genau so aussieht wie das seines Freundes und deshalb genau so gut fliegen muß, heimlich zu starten, so muß er die betrübliche Erfahrung machen, daß es kurz nach dem Start abstürzt. Mehrere Stunden Ausbesserungsarbeit sind die Strafe für seine nicht bezähmte Ungeduld. Und in all diesem spielt der Schwerpunkt eine große Rolle. Das Flugmodell ist nur dann flugfähig, wenn der Schwerpunkt an einer ganz

bestimmten Stelle liegt. Der Schwerpunkt stellt also einen äußerst wichtigen Punkt dar.

Nachstehend seien ganz allgemein Angaben zusammengestellt, die mit dem Begriff Schwerpunkt in Zusammenhang stehen und das Wesen desselben eindeutig erklären.

Das Wort „Schwerpunkt“ ist ein zusammengesetztes Hauptwort. Die erste Silbe weist darauf hin, daß es sich um Schwere, d. h. im Gewicht, handelt, die zweite, daß

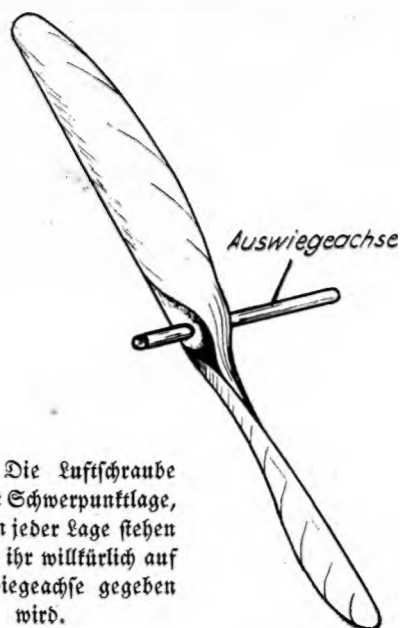


Abb. 1. Die Luftschraube hat richtige Schwerpunktlage, wenn sie in jeder Lage stehen bleibt, die ihr willkürlich auf der Auswiegeachse gegeben wird.

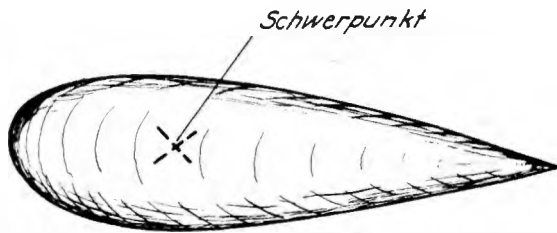


Abb. 2. Der Schwerpunkt des Stromlinienkörpers liegt auf der Seite der größeren Masse.



Abb. 3. Der Schwerpunkt eines sich verjüngenden Baumstammes.

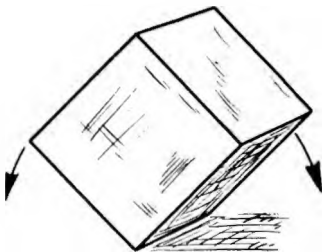


Abb. 4.

Der Schwerpunkt versucht, die tiefstmögliche Lage einzunehmen.

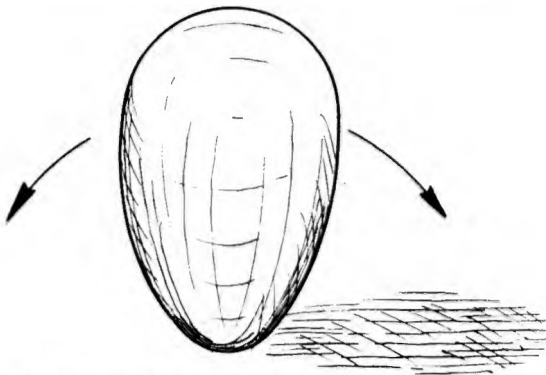


Abb. 5. Auch ein Ei bleibt nicht auf der Spitze stehen, es sei denn das „Ei des Kolumbus“.

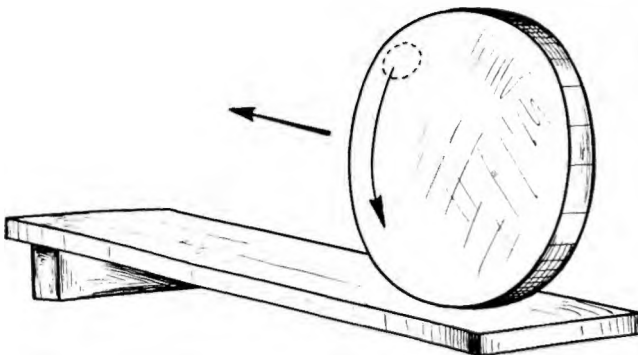


Abb. 6. Das selbsttätig bergaufrollende Rad aus Isolafrös.

die Schwere auf einen Punkt, d. h. eine gedachte Stelle im Raume, bezogen wird.

### Die Schwere eines Körpers

Bleiben wir zunächst bei der Schwere. Alle Körper der Erde haben eine Schwere. Diese äußert sich darin, daß die Körper das Bestreben haben, sich auf kürzestem Wege der Erde, und zwar deren Mittelpunkt, zu nähern. Hindern wir die Körper an diesem Bestreben, dann ist die Schwere als Druck- oder Zugkraft feststellbar. Legen wir z. B. unser Flugmodell auf die flache Hand, dann verspüren wir einen Druck. Halten wir das Flugmodell von oben her zwischen zwei Fingern, so ist ein Zug empfindbar. Wie und in welcher Weise man die Druck- oder Zugkraft eines Körpers (durch Waagen und Gewichte) messen kann, sei an dieser Stelle nicht näher erläutert.

Der Druck oder Zug jedes Körpers wirkt auf einen zweiten Körper ein, nämlich den, auf dem der Körper liegt oder an dem er sonstwie befestigt ist. Ein Aufheben der Schwerkraft ist, solange sich der Körper im Bereich der Anziehungskraft der Erde befindet, unmöglich. Auch das frei in der Luft fliegende Flugmodell ist nur scheinbar von der Erdschwere entbunden. Sein Gewicht lastet auf bzw. hängt an der Luft, die auch ein Körper ist.

Mit der letzten Feststellung haben wir den Übergang für die Betrachtung der Tatsache gefunden, daß ein Körper nicht nur in fester Form zu bestehen braucht, sondern drei verschiedene Erscheinungsformen von Körpern unterschieden werden können. Es gibt feste, flüssige und luftförmige Körper.

Die Eigenart der festen Körper ist es, einen bestimmten Rauminhalt, eine bestimmte Gestalt und eine jeweils dem Körper eigene Härte (unterscheide z. B. Stahl und Kork) zu besitzen.

Flüssige Körper haben zwar auch einen bestimmten Rauminhalt und eine bestimmte Härte – besser „Widerstand“ genannt – (unterscheide z. B. Wasser und dickes Öl), aber ihre Gestalt ist unbestimmbar. Diese richtet sich vielmehr nach der Gestalt des Behälters, der den flüssigen Körper aufnimmt.

Luftförmige Körper lassen sich weder im Rauminhalt noch in der Gestalt bestimmen. Da sie das Bestreben haben, sich möglichst weit im Raum auszubreiten, sie also gewissermaßen dick oder dünn auftreten können, ist auch ihr Widerstand schwer bestimmbar.

Der Erscheinungsstatus eines Körpers, auch „Aggregatzustand“ genannt, braucht nicht immer der gleiche zu sein. So ist auch ein Wechsel der Erscheinungsformen möglich. Eis läßt sich in Wasser und Wasser in Dampf verwandeln.

Jeder Körper hat sein eigenes Gewicht. Auch die Luft, deren Vorhandensein wir eigentlich erst gewahr werden, wenn sie als Wind weht oder wir schnell laufen, hat ein Gewicht. Allerdings läßt sich dieses nicht mit so einfachen Wägevorrrichtungen feststellen, die wir benutzen, wenn wir wissen wollen, wie schwer z. B. der Gumminotor unseres Flugmodells ist.

Daß die Luft wie auch jeder andere luftförmige Körper ein Gewicht haben muß, geht auch aus der Tatsache hervor, daß die Dichte der Luft mit zunehmender Entfernung vom Meeresspiegel der Erde (0 m) immer geringer wird. Auf dem höchsten Berge der Erde, dem Mount Everest (8884 m), ist die Luft schon so dünn, daß eine Besteigung ohne Sauerstoffapparate unmöglich ist. Nur die Schwere der Luft bewirkt, daß diese überhaupt auf der Erde bleibt.

Dieser kleine Abweg zu der Betrachtung der verschiedenen Erscheinungszustände von Körpern sollte uns nur mit dem Begriff Körper in weitest gehendem Sinn vertraut machen. Im Hinblick auf das Thema dieses Aufsatzes beschäftigen wir uns nachstehend mit festen Körpern und deren Schwerpunkten.

### Der Schwerpunkt

Nachdem wir den Begriff Schwere klargestellt haben, können wir zur Feststellung des Begriffes Schwerpunkt schreiben. Der Schwerpunkt eines festen Körpers ist der Punkt, in dem man sich die gesamte Schwere des Körpers vereinigt denken kann. Unterstützen wir den Körper in seinem Schwerpunkt, so befindet er sich in jeder Lage im Gleichgewicht. Eine Flugmodellluftschraube ist z. B. dann richtig ausgewuchtet, d. h. hat richtige Schwerpunktlage, wenn sie in jeder Lage, die wir ihr auf den probeweise durch ihr Achsloch gesteckten Draht geben, stehen bleibt (Abb. 1).

Schon Archimedes (gest. 212 v. Chr. in Syrakus) stellte fest: Für jeden Körper gibt es einen Punkt, bei dessen Unterstützung sich der Körper im Gleichgewicht befindet, den Schwerpunkt.

### Lage und Eigenarten des Schwerpunktes

Die Lage des Schwerpunktes hängt von der Form bzw. Massenverteilung des Körpers und auch davon ab, ob und wie der Körper mit Körpern aus anderen Stoffen fest verbunden ist.

Der Schwerpunkt regelmäßig gestalteter Körper aus nur einem bestimmten Stoff fällt mit dem geometrischen Mittelpunkt zusammen (Kugel, Quader u. dgl.). Schwieriger ist schon die Lagenbestimmung des Schwerpunktes bei einem unregelmäßig gestalteten Körper. Hier kann nur gesagt werden, daß er sich dort oder auf der Seite befindet, wo die größere Masse vorhanden ist. Bei dem auf Abb. 2 gezeigten Stromlinienkörper wird der Schwerpunkt in der Nähe der dicksten Stelle liegen. Auch bei einer Baumstammwippe braucht der Schwerpunkt durchaus nicht immer mit der Längsmitte zusammenzufallen, wenn der Baum nämlich so gestaltet ist, wie es Abb. 3 zeigt.

Wieder ganz andere Verhältnisse können auftreten, wenn sich der Körper aus verschiedenartigen Stoffen zusammensetzt. Bei einem Hammer liegt z. B. der Schwerpunkt mehr in der Nähe des eigentlichen Metalls, obwohl der Hammerstiel die weitaus größere Masse darstellt.

Der Schwerpunkt braucht auch durchaus nicht innerhalb des Körpers zu liegen. Es sei z. B. an den Schwerpunkt eines einfachen Fingerringes gedacht.

Für alle festen Körper trifft aber die Eigenart zu, daß der Schwerpunkt, sofern es die Lagerung des Körpers zuläßt, versucht, eine möglichst tiefe Lage einzunehmen.

Diese Eigenart tritt schon bei den aus einem Stoff bestehenden regelmäßig gestalteten Körpern in Erscheinung, sofern es sich nicht um eine Kugel handelt. Wird z. B. der auf Abb. 4 dargestellte Holzwürfel auf eine seiner Kanten gestellt, so bleibt er auf keinen Fall so stehen. Er kippt auf eine der beiden in Frage kommenden Flächen seitwärts um, wodurch der Schwerpunkt eine tiefere Lage erhält.

Noch augenscheinlicher tritt diese Erscheinung bei unregelmäßig geformten Körpern auf. Ein Ei wird z. B. nie auf seiner Spitze stehenbleiben (Abb. 5), sofern man nicht den berühmten Kniff von Kolumbus anwendet und das Ei dort etwas einschlägt.

Geradezu verblüffende Vorgänge lassen sich mit entsprechend geformten und aus verschiedenen schweren Stoffen bestehenden Körpern zeigen. So können aus dem im Flugmodellbau sehr häufig benutzten Leichtwerkstoff „Isolafros“<sup>1)</sup> und einem Nagel mit kugelschaligem Kopf sehr schnell und einfach kleine sogenannte „Stehaufmännchen“ hergestellt werden. Eine Kreisscheibe rollt sogar ohne Anstoß ein Stück bergauf, wenn man sie ebenfalls aus Isolafros herstellt und an einer Stelle ihres Randes ein Bleistückchen eindrückt (vgl. Abb. 6). All diese Versuche zeigen nur, daß der Schwerpunkt stets bestrebt ist, eine möglichst tiefe Lage einzunehmen.

### Ermittlung der Schwerpunktlage

Es gibt verschiedene Methoden, die genaue Lage des Schwerpunktes bei unregelmäßig geformten und aus verschiedenen Stoffen bestehenden Körpern zu ermitteln.

Soll z. B. der Schwerpunkt eines Sperrholzstückes mit unregelmäßig langen Seiten festgestellt werden, so braucht das Sperrholzstück nur an zwei — möglichst weit entfernt voneinander liegenden — Randpunkten nacheinander frei

<sup>1)</sup> Ein in der Hauptsache aus Gelatine bestehender, mit unzähligen Bläschen durchsetzter, in Plattenform gelieferter Stoff, dessen Beschaffenheit bei Verarbeitung stark an Holundermark erinnert.

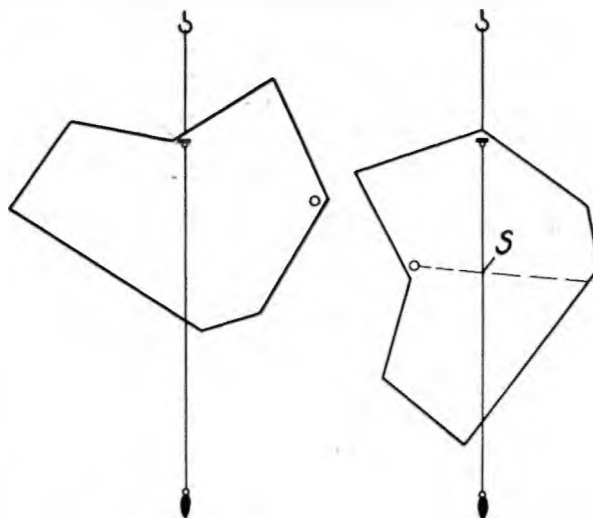


Abb. 7. Ermittlung des Schwerpunktes eines ungleichseitigen Sperrholzstückes durch Lotverfahren.

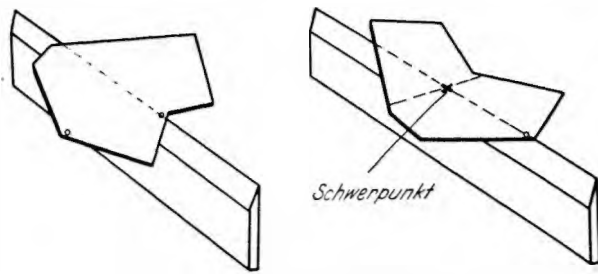


Abb. 8. Ermittlung der Schwerpunktlage durch Auswiegen.

hängend an einem Faden befestigt zu werden. Ist der Faden nach unten zu verlängert und wird sein unteres Ende durch ein kleines Gewicht belastet, so wirkt er als Lot (vgl. Abb. 7). Wir kennzeichnen die Lage des Lotfadens zum Sperrholzstück durch einen Strich und erhalten aus beiden Aufhängeversuchen zwei Geraden, die sich in einem Punkt schneiden. Dieser Punkt ist der Schwerpunkt. Auch bei Aufhängeversuchen an beliebigen anderen Randpunkten des Sperrholzstückes schneidet der Lotfaden den bereits ermittelten Schwerpunkt.

Die Lage des Schwerpunktes des gleichen Sperrholzstückes kann auch dadurch ermittelt werden, daß wir das Sperrholzstück zweimal mit jeweils anderer Richtung auf der Schneide eines Lineals ins Gleichgewicht bringen. Die ebenfalls durch Bleistiftstriche festzulegenden Auflagenlinien schneiden sich im Schwerpunkt (Abb. 8). Alle durch den Schwerpunkt eines Körpers gehenden Geraden können als Schwerlinien bezeichnet werden.

Befestigen wir an einer beliebigen Stelle des Sperrholzstückes einen aus einem Schwermetall bestehenden zweiten Körper, klemmen wir z. B. eine kleine Eisenschraubzwinge an, so ändert sich wohl die Lage des Schwerpunktes, die Art der Ermittlung der Lage desselben bleibt jedoch genau die gleiche, wie schon beschrieben.

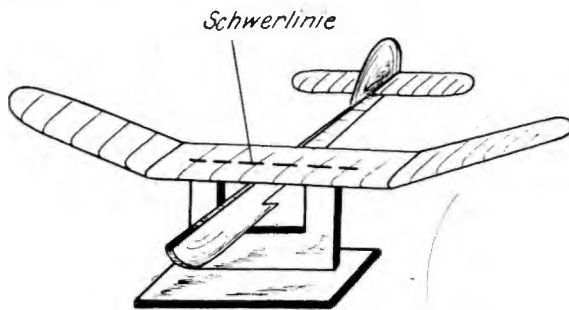


Abb. 9.

Ermittlung der Schwerlinie in Querrichtung durch Auswiegen

Handelt es sich nun um einen äußerst unregelmäßig geformten und zudem aus verschiedenen Stoffen bestehenden Körper, wie ein Flugmodell, so erfolgt die Ermittlung der Lage des Schwerpunktes praktisch nach einer dem zweitgenannten Verfahren ähnlichen Methode. Zwar kann ein Lineal nicht angelegt werden. Wohl läßt sich aber das Flugmodell an zwei Punkten unterstützen und schließlich nach einigem Probieren ins Gleichgewicht bringen (Abb. 9). Die gedachte und auch durch Striche auf der Ober- oder

Unterseite des Tragflügels festgelegte Verbindungslinie der beiden Punkte stellt zwar nicht oder nur selten eine Schwerlinie dar, indem sie nicht oder nur in Ausnahmefällen genau durch den Schwerpunkt geht, sie liegt aber in großer Nähe der nächsten Schwerlinie. Wird das gleiche Verfahren ein zweites Mal unter Beachtung einer anderen Richtung angewendet (nach Abb. 10 in Längsrichtung des Rumpfes), so ist eine zweite Gerade festlegbar, die die erste schneidet. Der Schnittpunkt liegt in unmittelbarer Nähe des Schwerpunktes.

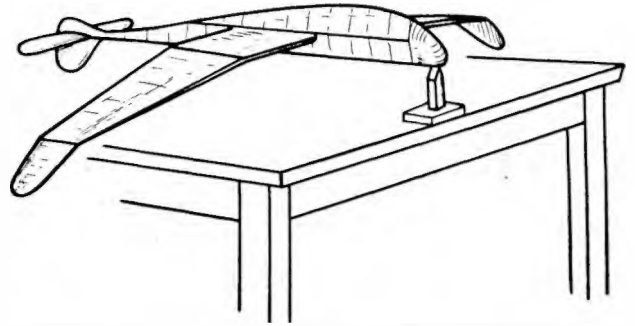


Abb. 10. Ermittlung der Schwerlinie in Längsrichtung.

Es gibt zwar Methoden, die wirkliche Schwerpunktlage des Flugmodells genau zu bestimmen, sie sind aber äußerst umständlich und zeitraubend und für den Modellflieger durchaus unwichtig, weil für das Auswiegen eines Flugmodells nur die Lage des Schwerpunktes in Längs- und Querrichtung (auch die Querrichtung ist bei sauberer und genauer Bauausführung bedeutungslos) wesentlich ist und seine Lage in Richtung einer gedachten Hochachse auf die Flugeigenschaften in der Regel keinen Einfluß ausübt.

Abschließend sei noch auf Abb. 11 hingewiesen, die ebenfalls eine — allerdings noch wenig bekannte — Methode der Ermittlung des Schwerpunktes mittels Lot darstellt. Es ist bei dieser Methode keineswegs erforderlich, daß die Halteschnüre gleiche Länge haben. Sie müssen lediglich einen gemeinsamen Ausgangspunkt zusammen mit der Lotschnur besitzen.

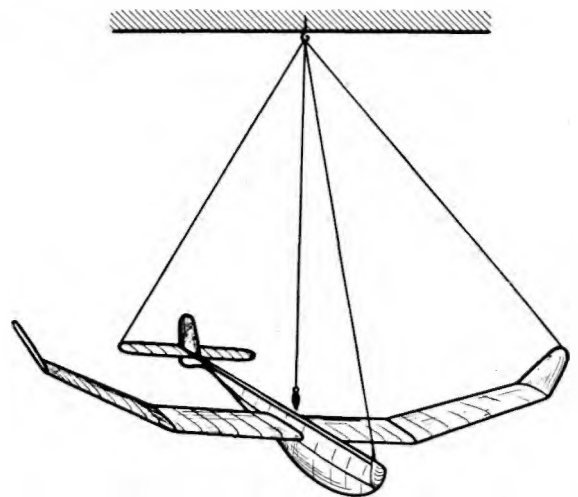


Abb. 11. Neuartiges Ermittlungsverfahren der Schwerpunktlage durch Lotverfahren.



# Das Anschauungs-Segelflugbootmodell „D-Seeadler“

Bearbeitet von W. Meinger, Karlsruhe

Bevor der Bau des Anschauungs-Segelflugbootmodells „D-Seeadler“ beschrieben wird, sollen einige Angaben über die Entwurfsmerkmale und den Bau des Leistungs-Segelflugbootes „D-Seeadler“ (Abb. 1) gemacht werden.

Der Gedanke des Segelflugbootes ist so alt wie die Segelfliegerei selbst. Man hatte schon vor Jahren Versuche unternommen, leistungsfähige Segelflugszeuge behelfsmäßig für Wasserflugbetrieb auszurüsten. Sie wurden aber bald wieder eingestellt, weil das Flugwerk schon bei geringem Wellengang gefährdet war. Da die Forderungen auf Seetüchtigkeit eines Segelflugbootes nur schwer mit den Forderungen auf geringsten Widerstand in Einklang gebracht werden können, werden sich Ausgleichs nie vermeiden lassen.

Bei dem Entwurf des „D-Seeadler“ ging das Deutsche Forschungsinstitut für Segelflug (DFS) von dem Gedanken aus, ein Flugzeug zu schaffen, das 1. auf Wasser und Land zu starten und zu landen vermag und 2. so leistungsfähig ist, daß es für Thermik und Streckensegelflüge eingesetzt werden kann.

Der „Seeadler“ wurde von den bekannten Piloten Wiegmann, Hanna Reitsch und Hoffmann geflogen, die übereinstimmend die guten Flugeigenschaften der Maschine hervorheben.

Der zweiteilige freitragende Tragflügel mit schwachem Leitholm und drehteifer Flügelnafe wurde vom „Rhönadler“ übernommen, nur entsprechend dem größeren Rumpfgewicht festigkeitsmäßig verstärkt und stärker geknickt. Die Hauptholme beider Flügel sind in der Rumpfmittle miteinander zusammengeschlossen, während die Drehkräfte und der Stirndruck durch das Flügel Schulterstück an der Rumpfaußenwand abgeleitet werden (übernommen vom „Rhönsperber“). Die Flügelnafe selbst ist in einzelne Schotten und wasserdichte Räume geteilt, um eine möglichst große Schwimmfähigkeit bei Bruchlandungen zu gewährleisten.

Die Form des Rumpfes ist in Ober- und Unterwasserschiff eingeteilt. Um ein gutes Abwassern zu gewährleisten, liegt kurz hinter dem Schwerpunkt eine niedere Stufe. Der Schwanz wurde ziemlich hochgelegt, um ein Festhängen beim Start zu verhindern und andererseits das Höhenleitwerk aus dem Sprüwasser herauszuheben. Durch eine unter den Rumpfboden geführte Rufe können auch Landungen auf dem Lande erfolgen.

Bei der Formgebung der Schwimmer wurde auf geringen Luftwiderstand großer Wert gelegt. Der Inhalt der beiden Schwimmer beträgt 80 Liter. Die Schwimmer sind demnach verhältnismäßig klein, jedoch nach Versuchen auch bei starkem Wellengang vollkommen ausreichend.



Abb. 1. Der D-Seeadler auf dem Bodensee.

Die für das Segelflugboot „D-Seeadler“ gültigen Daten sind:

## Abmessungen:

Spannweite . . . . .	17,36 m
Länge . . . . .	7,42 m
Höhe . . . . .	2,22 m

## Flächeninhalt:

Tragflügel mit Querruder . . . . .	18,40 m <sup>2</sup>
Querruder . . . . .	2,80 m <sup>2</sup>
Höhenflosse und -ruder (Pendelruder) . . . . .	1,73 m <sup>2</sup>
Seitenleitwerk . . . . .	1,34 m <sup>2</sup>
Seitenverhältnis . . . . .	16,4
Größte Flügeltiefe . . . . .	1,80 m
Tragflügelbelastung . . . . .	19,9 kg/m <sup>2</sup>

## Leistungen:

Gleitzahl . . . . .	1 : 19 (1 : 18 mit Schwimmern)
Einkreisgeschwindigkeit . . . . .	0,84 m/s (0,89 mit Schwimmern)

## Zulässige Geschwindigkeiten für:

Motorbootschlepp . . . . .	70 km/h
Windenschlepp . . . . .	80 km/h
Flugzeugschlepp . . . . .	100 km/h

## Gewichte:

Rüstgewicht mit Schwimmern . . . . .	273 kg
Zuladung (max.) . . . . .	105 kg
Fluggewicht (normal) . . . . .	363 kg

(Bauzeichnung und Baubeschreibung des Anschauungs-Segelflugbootmodells auf eingestelltem Bauplan.)

Bild: Archiv Dr. Supf



# Schablonen im Flugmodellbau

Von Emil Altpeter, Ehrang b. Trier

Die Modellflugarbeitsgemeinschaften unseres NSFK-Sturmes erhielten für den Aufbau einer Flugmodellwanderschau der NSFK-Gruppe 11 den Auftrag, zwei Segelflugmodelle „Baby“ nach Kirsche<sup>1)</sup> zu bauen. Da sich nach unserer Erfahrung der Rumpf dieses Flugmodells sehr leicht verzieht, wurden rein wissenschaftshalber die Rumpfspanten für den einen Rumpf nachkonstruiert, indem wir die Maße aus dem Flugmodellgrund- und -seitenriß der Bauzeichnung abgriffen. Die Spanten für den zweiten Rumpf übertrugen wir jedoch nach dem Pausverfahren unmittelbar vom Plan aufs Sperrholz. Trotz sorgfältigster Arbeit trat in dem zweiten Rumpf ein Verzug ein, während der erste sauber ausgerichtet blieb. Diese Beobachtung gab mir zu denken. Eine Überprüfung des Planes löste das Rätsel.

Es ist bekannt, daß beim Druck von Bauplänen auf Papier oft starke Abweichungen vom Originalplan entstehen und deshalb keine Maße aus der Zeichnung abgegriffen, sondern nur die Maßzahlen verwertet werden sollen. Trotzdem werden immer noch Rippen und Spanten aus der Zeichnung unmittelbar oder mittelbar aufs Holz übertragen, weil eine Neuentwicklung der verschiedenen Einzelteilzeichnungen zu lange aufhält oder die Arbeiten des konstruktiven Zeichnens über die Fertigkeiten des jugendlichen Modellfliegers etwas hinausgehen.

Bei der Herstellung der Flügel- und Leitwerkrippen wirkt sich das Pausverfahren nicht so folgeschwer aus, weil die gleich großen Mittelrippen gebündelt und die kleineren Endrippen paarweise nachbearbeitet werden. Dagegen können gepauste Spanten nach dem Ausfägen kaum mehr so gerichtet werden, daß ein Verziehen des Rumpfes gänzlich ausbleibt. Wer sich einmal der Mühe unterzieht und beispielsweise die Genauigkeit der Spantzeichnungen des „Baby“ im Plane überprüft, wird danach kaum noch vom Plan abgepauste Spanten ausfägen wollen.

Diese Feststellung soll keineswegs eine Kritik des genannten Bauplanes sein, sondern nur eine Anregung geben, Wege zur Abhilfe zu suchen. Denn jeder Plan besitzt mehr oder weniger die aufgezeigten Mängel. Zur Überwindung der Schwierigkeiten versuchte ich einen besonderen Weg, wobei mich der Gedanke leitete, dem jungen Modellflieger Schablonen in die Hand zu geben, mit denen er alle Spanten genauestens aufzuzeichnen in der Lage ist.

Ich nahm mir zunächst einmal den Bauplan der kürzlich erschienenen „Westmark“ vor, eines einfachen, aber flugtüchtigen Rumpffsegelflugmodells<sup>2)</sup>. Auf 0,5 mm starkem Aluminiumblech zeichnete ich mittels eines spitzen Anreißdornes strakplanmäßig alle Spanten ineinander (Abb. 1). Alle paarweis gegenüberliegenden Punkte und Linien

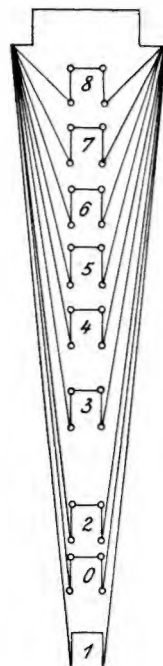


Abb. 1. Strakplanschablone für die Spanten der „Westmark“.

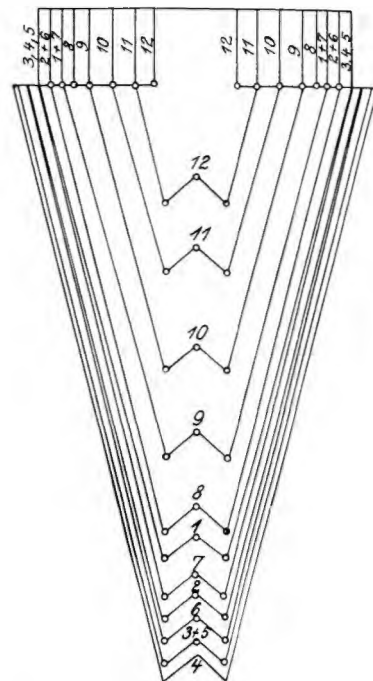


Abb. 2. Strakplanschablone für die Spanten des „Baby“.

wurden selbstverständlich von der zuerst festgelegten Mittellinie gleichweit entfernt bzw. spiegelbildlich gleichgerichtet eingetragen.

Nachdem die Form des größten Spantes sauber ausgefägt und nachgefeilt war, wurden an den Eckpunkten, die die Ausparungen für die Kielleiste begrenzen, feine Löcher

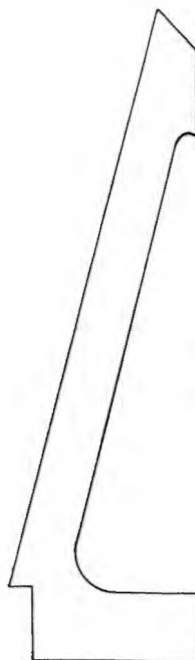


Abb. 3. Hilfs-Schablone für das Anbringen der Holm- und Erleichterungsausparungen der Rumpfspanten beim „Baby“.

<sup>1)</sup> Verlag Delius-Klasing & Co., Berlin.

<sup>2)</sup> Erscheint bei Karl Schulte, Trier.

gebohrt (in der Abb. 1 durch kleine Kreise dargestellt). Zum Bohren benutzten wir eine kleine Handbohrmaschine, in die eine abgebrochene Nähnaedel gespannt war. Zur besseren Kennzeichnung wurden die eingeristeten Begrenzungslinien aller Spanten mittels Tusche und Ziehfeder nachgezeichnet. Die Form der Spanten trat dadurch deutlicher hervor. Die gleichfalls eingetragenen Spantnummern ließen den jeweiligen Spant ohne langes Suchen sofort erkennen.

Diese Straakplanschablone, wie man sie nennen kann, wird unmittelbar aufs Sperrholz aufgelegt. Durch Anstechen mit einer Nadel werden sowohl die Einschnitte für die Kielleiste als auch für die beiden oberen Rumpflängsholme kenntlich gemacht. Nach dem Abheben der Schablone sind mit Bleistift und Lineal nur noch die Verbindungslinien der Punkte zu ziehen, und der Spant ist zum Aus sägen fertig.

Größere Sorgfalt erfordert die Herstellung der Straakplanschablone für die Spanten des Segelflugmodells „Baby“ (Abb. 2). Auch die praktische Anwendung derselben erfordert größere Übung, die allerdings von jedem Jungen bald erworben wird. Die Zahlen geben die Nummern der Spanten an bzw. die zugehörigen Aussparungen für die oberen Rumpflängsholme. Wer den eingezeichneten Linien folgt und daran denkt, daß die oberen Holmaussparungen 3 mm breit sind, wird bei der Kennzeichnung mit der Nadel kaum Fehler begehen. Der große Vorteil dieser Straakplanschablone besteht jedenfalls darin, daß alle Spanten konstruktionsmäßig genau sind und diese Genauigkeit auch besonders für die Aussparungen der Kielleiste zutrifft.

Wer sich das Aufzeichnen der Holmaussparungen noch weitergehend vereinfachen will, kann hierfür eine kleine Hilfschablone benutzen. Aufbau und Handhabung derselben ergeben sich aus den Abb. 3 und 4. Außer dem Vorteil der Einfachheit bringt die Benutzung der Hilfschablone auch den der größeren Genauigkeit.

Größere Schwierigkeiten bereitet die Herstellung von Straakplanschablonen für ausgeprägt stromlinige Rumpfe. Als Ausgangspunkt für den Aufbau des Straakplanes dient die Lage der Rumpflängsachse. Bei den Schablonen für die Rumpfspanten des Motorflugmodells von Hans Wagener<sup>3)</sup> ging ich von den Einschnitten der beiden mittleren Rumpflängsholme aus, die genau in Höhe der Rumpflängsachse verlaufen und darum für alle Spanten gleich hoch liegen (Abb. 5).

Um die Übersicht der Schablone beim Anreißen durch die Vielzahl von Strichen nicht zu stark zu erschweren, stellte ich eine zweite Schablone her, auf der nur die Spanten 1 bis 3 eingetragen waren (Abb. 6). Das Benutzungsverfahren der beiden Schablonen gleicht den oben beschriebenen. Sollten trotzdem Schwierigkeiten in der Übersichtlichkeit der Schablonen auftreten, so werden sie dadurch überwunden, daß man den Plan neben sich legt und beim Anstechen jeden Spant auf seine Form hin prüft.

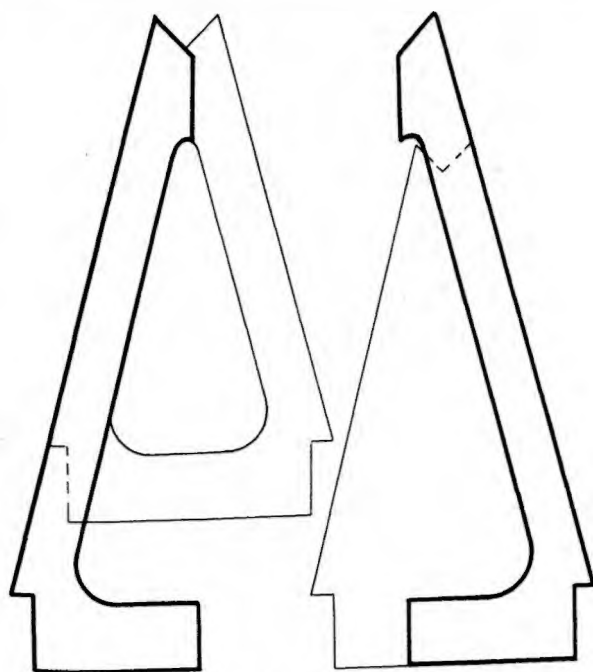


Abb. 4. Anwendung der Hilfschablone.

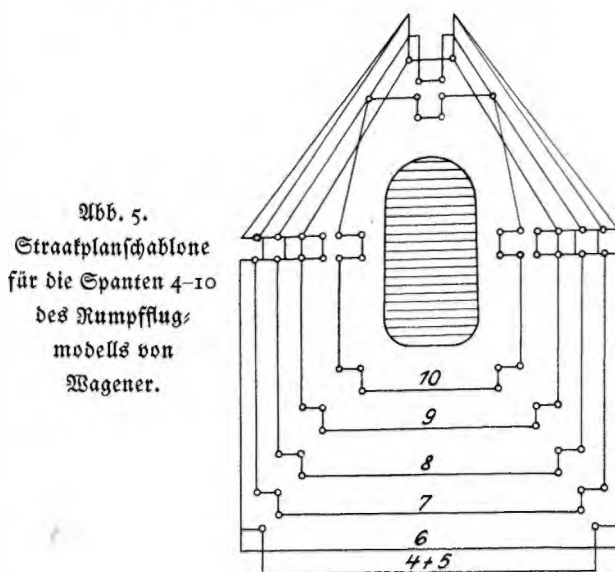


Abb. 5.  
Straakplanschablone  
für die Spanten 4-10  
des Rumpfflug-  
modells von  
Wagener.

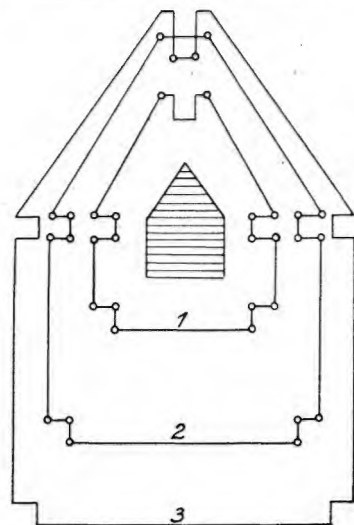


Abb. 6.  
Straakplanschablone  
für die Spanten 1-3.

<sup>3)</sup> Verlag Otto Maier, Ravensburg.

Eine einfache Hilfschablone (vgl. Abb. 7) dient zum Einzeichnen der inneren Erleichterungsausparungen, die nachträglich in den ausgeschnittenen Spant eingetragen und dann erst ausgeschnitten werden.

Die vorstehend beschriebenen Beispiele der Benutzung von Schablonen zur Herstellung von Kumpfspanten mögen als Einführung in die Technik der Schablonenbenutzung im Flugmodellbau genügen. Es bleibt der Findigkeit und dem Geschick der Modellbaulehrer überlassen, die Schablonen für die Spantzeichnungen weiterer Bauplanflugmodelle selbst herzustellen. Sollten einige Bauschüler ausnahmsweise nicht in der Lage sein, die Schablonen unmittelbar anzuwenden, so kann der Modellbaulehrer mit deren Hilfe mühelos dünne Kartonschablonen für jeden einzelnen Spant herstellen. Der Erfolg genau gebauter Flugmodelle wird die Mehrarbeit lohnen.

Ich glaube, mit diesen Anregungen einen Beitrag zu der wichtigen Frage gegeben zu haben, mit welchen Maßnahmen im Flugmodellbau die Fehlerquelle ungenauer oder verzogener Bauzeichnungen ausgeschaltet und ein einwandfreier Kumpfbau gewährleistet wird.

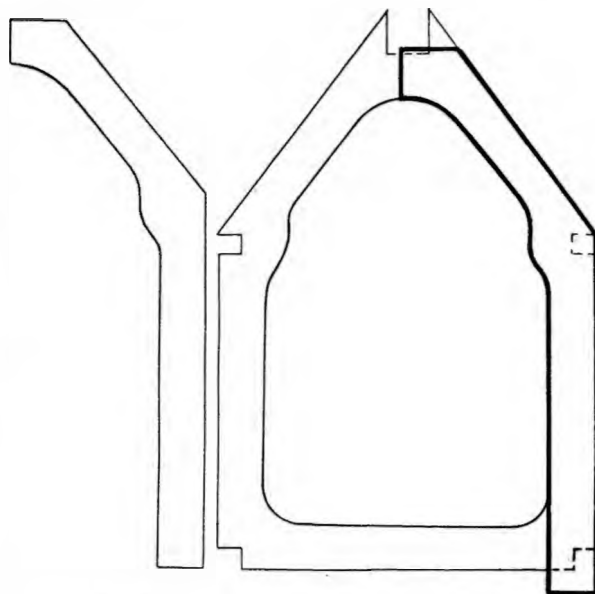


Abb. 7. Die Hilfschablone (links) zum Einzeichnen der inneren Erleichterungsausparungen und ihre Anwendung (rechts).

## Der Ballonstart für kleinere Flugmodelle

Von Hermann Rymphius, Krefeld

Heute werden in den allgemein bildenden Schulen (Volks- und höheren Schulen), in den Modellflug-Arbeitsgemeinschaften des Deutschen Jungvolks und den Fliegereinheiten der Hitler-Jugend Flugmodelle gebaut, angefangen beim einfachen Pappflugmodell bis zum besten Eigenentwurf. Zur Erreichung der mit der Pflege des Modellflugportes gesteckten Ziele genügt es jedoch nicht, daß Flugmodelle nur gebaut werden, sondern dem Modellflieger muß auch Gelegenheit gegeben werden, sein Flugmodell zu erfolgreichen Flügen zu starten. Handelt es sich um Flugmodelle mit größeren Spannweiten, etwa vom „Winkler-Junior“ an aufwärts, ist es einfach, durch Hochstart längere Flüge zu erzielen. Anders liegen die Verhältnisse jedoch bei kleineren Flugmodellen. Besonders schwierig ist der Fall dann, wenn auch noch ein Verhang fehlt. Für den Modellflugbetrieb einer Modellbaugruppe reicht zwar in solchen Fällen der Drachen mit dem Drachenvogel (Laufkäse) aus, wie er schon seit langem zum Starten bzw. Abwurf kleiner Flugmodelle Anwendung findet. Bei Vergleichsflügen jedoch, bei denen eine größere Anzahl von Modellfliegern zum Start gelangt, bringt der Drachenstart manche Enttäuschung. Weht der Wind sehr stark, ist ein einwandfreies Starten der Flugmodelle unmöglich, herrscht Windstille, muß von vornherein auf den Drachenstart verzichtet werden. Alle Bemühungen, die dann gegebenenfalls doch noch angestellt werden, Drachensstarts auszuführen, geben dem zuschauenden Laien ein falsches Bild von dem ernsten Wert der Arbeit des Modellfliegers. Dieser selbst geht ebenfalls enttäuscht heim.

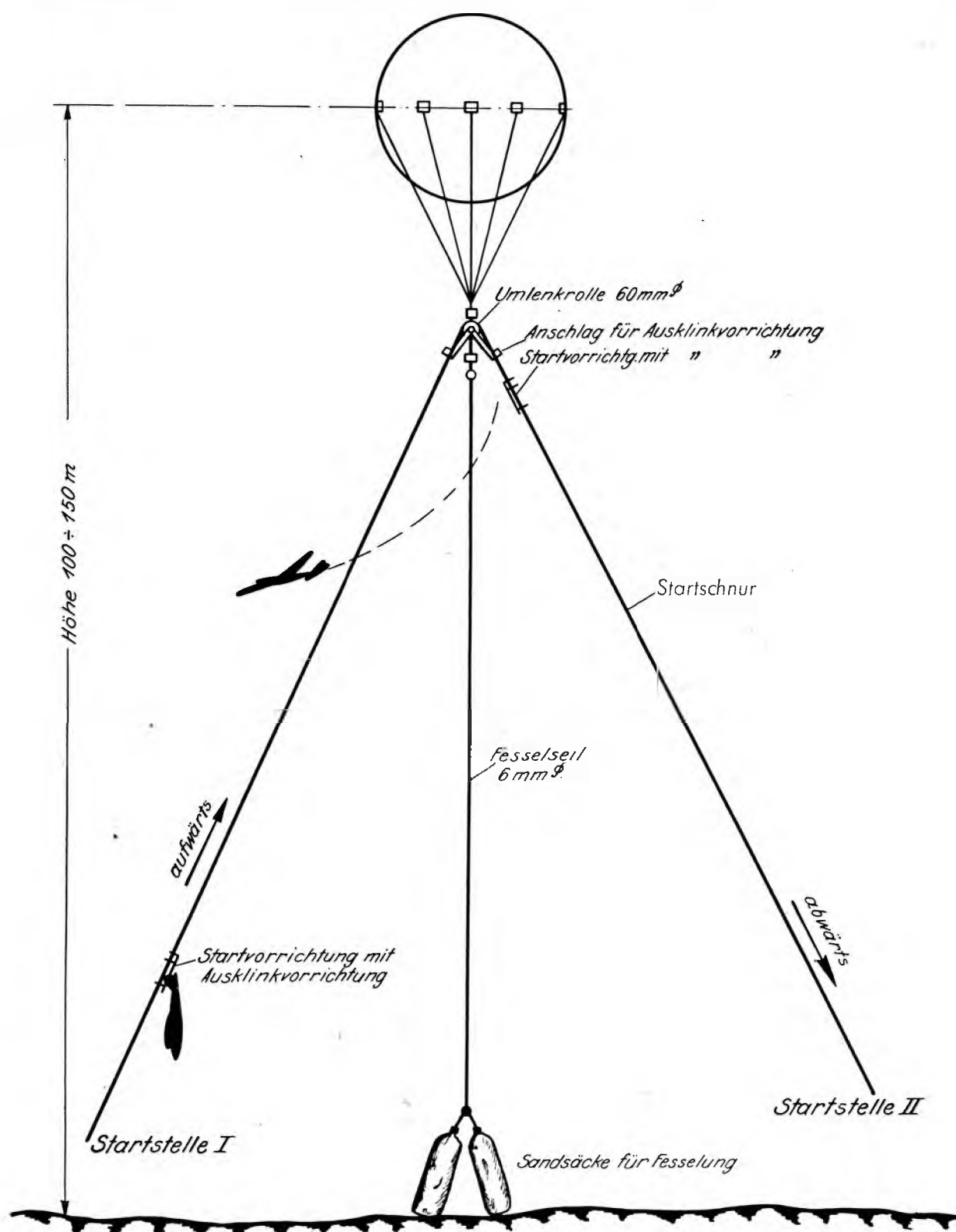
Um all diesen Zufälligkeiten aus dem Wege zu gehen,

hat sich die frühere Luftsport-Ortsgruppe Krefeld, der heutige MSFK-Sturm 4/66, für größere Modellflugveranstaltungen einen Fesselballon beschafft, der als Startballon für Flugmodelle bei jedem Wetter seinen Dienst tut und Modellflieger und Zuschauer auf die Kosten kommen läßt.

Der Ballon ist ein Kugelfesselballon von 3 m Durchmesser und 14 cbm Inhalt und von der Firma Kehler & Steeling, Berlin, hergestellt. Die Füllung besteht aus Wasserstoffgas. Der statische Auftrieb beträgt nach Abzug des Seilgewichtes 8,3 kg.

Der Start eines Flugmodells spielt sich wie folgt ab: Zwischen Ballon und Fesselseil befindet sich eine Umlenkrolle. Über diese läuft die beidseitig zur Erde reichende Startschnur. Während beim Drachenstart eines Flugmodells der Drachenvogel mit dem Flugmodell durch den anblasenden Wind nach oben befördert wird, bleibt beim Ballonstart die Förder- bzw. Startvorrichtung fest mit der Startschnur verbunden. Dadurch ist ein schnelles Starten möglich und dieses außerdem nicht vom Wind abhängig. Ferner kann, wie die Abbildung zu diesem Aufsatz zeigt, auf zwei Startstellen gestartet werden. Jeder der beiden Ausgangspunkte des Schleppseils gilt als Startstelle. Während die eine Startvorrichtung nach der Freigabe des Flugmodells wieder abwärts gezogen wird, bewegt sich die Startvorrichtung der anderen Startstelle mit einem eingeklinkten Flugmodell aufwärts. Der Ballon ersetzt durch die Möglichkeit einer schnellen Startfolge etwa sechs Drachen.





Schematische Darstellung der Ballonstartmethode der Krefelder Modellflieger.

Der Mechanismus der Ausklinkvorrichtung gleicht dem der üblichen „Laufkase“ beim Drachenstart.

Ist ein Wettbewerb oder Vergleichsfliegen beendet, lassen sich zur Unterhaltung der Besucher der Veranstaltung bis zur Preisverteilung Massensstarts von Flug-

modellen durchführen. Mehrere Flugmodelle werden zu gleicher Zeit emporgezogen und der Luft übergeben.

Der Ballonstart von Flugmodellen ist bei größeren Modellflugveranstaltungen in Krefeld und Umgebung eine unentbehrliche Startart geworden.

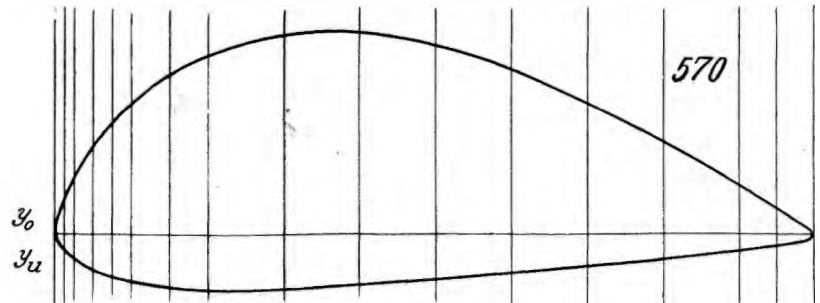
# Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme

Von Horst Winkler

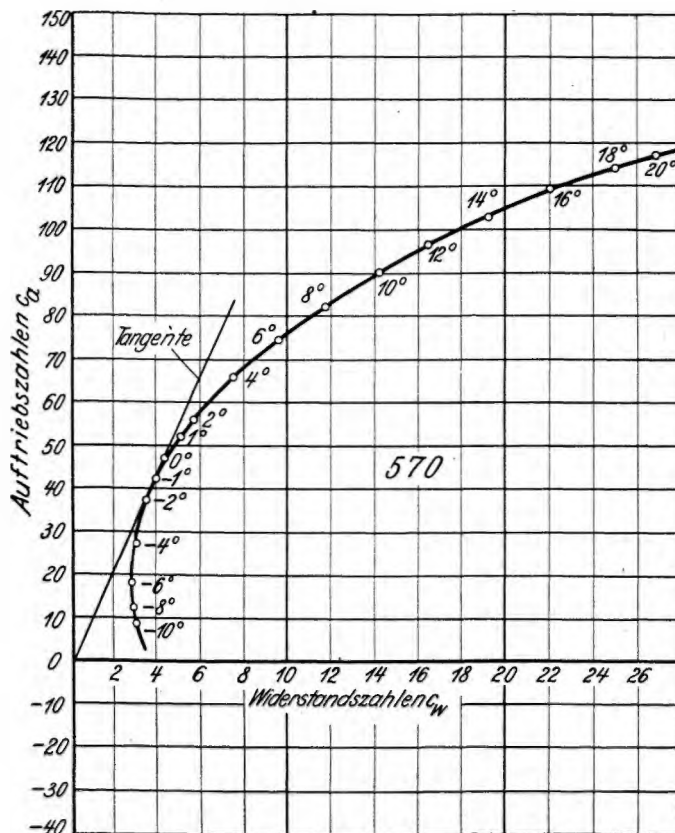
Unter der Überschrift „Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme“ werden in dieser Zeitschrift fortlaufend die Profilumrisse, Aufmaße, Polardiagramme und kurze Erläuterungen der Eigenschaften solcher Tragflügelprofile veröffentlicht, die in Windkanälen von Forschungsanstalten geprüft worden sind und für eine Verwendung im Flugmodellbau oder eine besondere Betrachtung in der Fluglehre geeignet erscheinen. Im Heft 1, Jahrgang 1939, befindet sich ein einführender Aufsatz, der grundlegend erklärt, wie ein Polardiagramm gelesen und für den Modellflug ausgewertet werden kann.

Bisher veröffentlichte Göttinger Profile: 387 in Heft 1/39; 532, 546 und 593 in Heft 2/39.

Profil Göttingen 570.



Profil: aufmaße	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
570 { $y_o$	0,00	5,20	8,00	12,10	15,30	17,85	21,40	23,95	26,35	26,25	24,45	21,40	17,20	12,30	6,70	3,75	0,00
570 { $y_u$	0,00	-2,25	-3,65	-4,90	-5,15	-5,80	-6,95	-7,15	-7,35	-6,90	-6,05	-5,10	-4,15	-3,10	-2,00	-1,40	0,00



## Eigenschaften

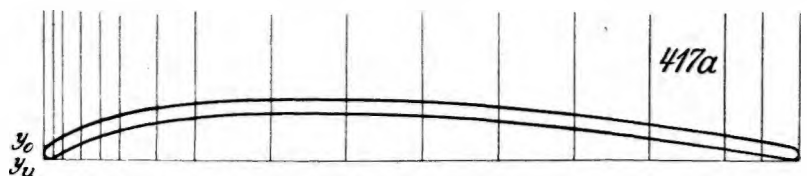
### des Profils Göttingen 570

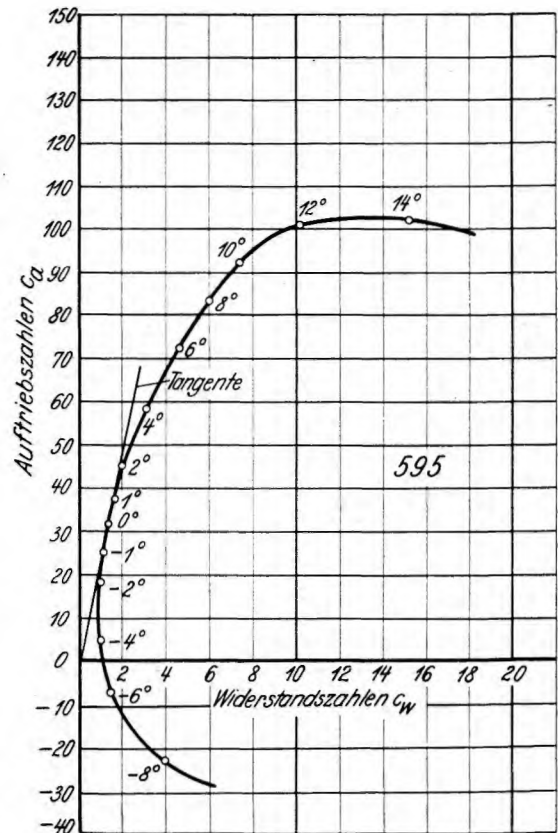
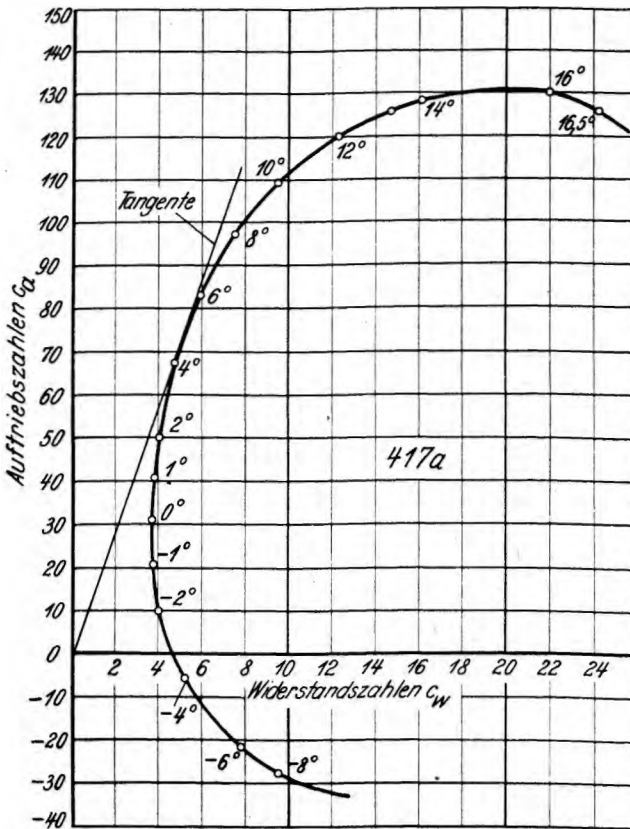
Das Profil Göttingen 570 ist in erster Linie für Luftschrauben bestimmt. Gegebenenfalls kann es auch für Schwimmverkeile bei Wasserflugzeugen benutzt werden. Die beste Profilgleitzahl ist 1 : 10,6 und liegt beim Anstellwinkel  $-1^\circ$ . Starke Verschlechterung der Gleitzahl bei Wahl anderer Anstellwinkel in Plus- und Minusrichtung. Die günstigsten Auftriebsverhältnisse befinden sich zwischen den Anstellwinkeln  $-4^\circ$  und  $+4^\circ$  (Bezugslinie für den Anstellwinkel die Gerade zwischen Profilnase und -ende). Auftrieb noch bei dem sehr großen Minusanstellwinkel  $10^\circ$  vorhanden. Abreißen der Strömung erst bei einem ungewöhnlich hohen Anstellwinkel (über  $20^\circ$ ). Wegen dieser Eigenschaft besonders für Luftschrauben geeignet.

Messungsgrundlagen: Tragflügel mit rechteckigem Grundriß. Spannweite 1000 mm. Tiefe 200 mm. Seitenverhältnis 1 : 5. Anblasgeschwindigkeit 30 m/s. Kennzahl 6000.

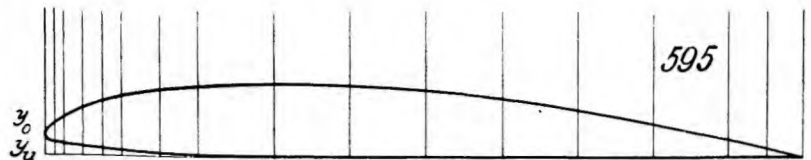
Profil Göttingen 417 a.

(Aufmaße müssen aus nebenstehender Abbildung abgegriffen werden.)





Profil Göttingen 595.



Profil: aufmaße	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
595 $\int Y_o$	2,80	4,45	5,15	6,20	7,10	7,80	8,75	9,25	9,70	9,40	8,75	7,75	6,35	4,60	2,45	1,30	0,00
$\int Y_u$	2,80	1,95	1,65	1,15	0,90	0,70	0,45	0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Eigenschaften des Profils Göttingen 417a.

Das Profil Göttingen 417 a hat für den neuzeitlichen Flugzeugbau keine Bedeutung. Die Bedeutung liegt nur darin, daß die Messergebnisse die Möglichkeit zu Vergleichen mit anderen Profilen geben. Das Profil ist aber für den Flugmodellbau denkbar (Bau eines Tragflügels oder einer Luftschraube aus Furnier oder Sperrholz). Die beste Profilleitzahl ist 1 : 13,8 und liegt beim Anstellwinkel  $5,1^\circ$ . Da die Fluggeschwindigkeit als sehr klein bezeichnet werden kann (beachte den Abstand der Polare von der Auftriebsachse) braucht der Modellflieger keine Bedenken hinsichtlich einer übergroßen Geschwindigkeits-erhöhung zu haben, wenn er einen Anstellwinkel wählt, der unter dem „besten“ Anstellwinkel (Einstellwinkel) liegt. Die günstigsten Auftriebsverhältnisse liegen zwischen den Anstellwinkeln  $+2^\circ$  und  $+9^\circ$ . Auftrieb noch bei  $-3^\circ$  vorhanden. Abreißen der Strömung bei dem sehr hohen Anstellwinkel  $16,5^\circ$ . Daher verringerte Gefahr bei überzogener Fluglage.

Messungsgrundlagen wie bei Profil Göttingen 570.

### Eigenschaften des Profils Göttingen 595.

Die beste Profilleitzahl ist 1 : 24,2 und liegt beim Anstellwinkel  $0^\circ$ . Sofern das Profil nicht für ein aus-geprochenes Geschwindigkeitsflugmodell benutzt werden soll, wird empfohlen, einen größeren Anstellwinkel (Ein-stellwinkel) zu wählen, etwa  $+2^\circ$ . Hier ist die Flug-geschwindigkeit (und damit Sinkgeschwindigkeit) schon ge-ringer, während der Gleitwinkel nur eine schwache Ver-schlechterung erfahren hat (1 : 22,5). Die günstigsten Auftriebsverhältnisse befinden sich in einem normalen An-stellwinkelbereich ( $-2,5^\circ$  bis  $+8^\circ$ ). Auftrieb noch bei  $-4,5^\circ$  vorhanden. Abreißen der Strömung bei einem großen Anstellwinkel (über  $14^\circ$ ). Wie beim Profil 593, das formenähnlich ist, wächst zwischen bestimmten großen Anstellwinkeln ( $+12^\circ$  bis  $+14^\circ$ ) nur der Widerstand, während der Auftrieb annähernd der gleiche bleibt. Daher stark verringerte Gefahr bei überzogener Fluglage. Große Fluggeschwindigkeit (beachte steilen Verlauf und Abstand der Polare von der Auftriebsachse.)

Messungsgrundlagen wie bei Profil Göttingen 570.

# Selbstherstellung einer Waage für den Saalflugmodellbau

Von Franz Rentmeister, Wien

Saalflugmodelle müssen weitestgehend leicht gebaut werden. Jedes ersparte Zehntelgramm bedeutet eine Erhöhung der Flugdauer um mehrere Sekunden. Soll der Saalflugmodellbau mit Erfolg betrieben werden, so ist die Benutzung einer Waage unumgänglich. Nachstehend wird eine einfache und billige Waage beschrieben, die mir im Saalflugmodellbau schon gute Dienste geleistet hat und deren Selbstherstellung äußerst einfach ist und nur geringe Kosten verursacht.

Aus der Stückliste der nebenstehenden im Maßstab 1 : 1 angefertigten Bauzeichnung ist ersichtlich, welche Werkstoffe benötigt werden.

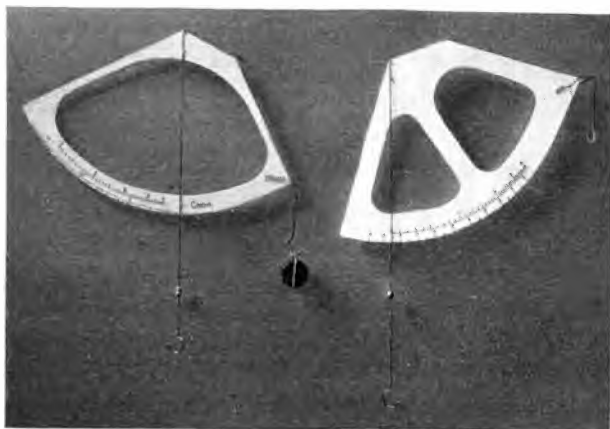
Wir stellen zunächst den Rahmen 1 aus 1 mm starkem Sperrholz her. Wer an Stelle Sperrholz Karton benutzen will, beachte die auf der Bauzeichnung gestrichelt angegebenen Erleichterungsausparungen. Die Verbreiterung des Rahmens bei Benutzung von Karton hat den Zweck, die erforderliche Steifheit zu erhalten.

Als nächste Arbeit bringen wir die Aufhängeöse 2 an. Diese besteht aus 0,3 mm starkem Stahldraht und wird einseitig auf den Rahmen geleimt (mit Uhu-bart, eingedicktem Spannlack oder auch Kaltleim). Besteht der Rahmen 1 jedoch aus Karton, so erfolgt die Befestigung (auch aller übrigen Ösen bzw. Haken) zweckmäßig mittels Klebestreifen. Die fertige Öse 2 dient zum Aufhängen des Rahmens an einer in die Wand oder ein Möbelgestims geschlagenen Stecknadel.

Die Form und die Befestigungsweise des Lagerhakens 3 gehen aus der Bauzeichnung deutlich hervor. Danach liegt der waagerechte Schenkel des Lagerhakens 3 im untersten Punkt des Lagerloches im Rahmen und ist dort frei hin und her schwenkbar. — Wer will, kann an Stelle des Lagerloches auch eine besonders zu befestigende Lageröse aus Draht anbringen. —

Die untere Öse des Lagerhakens 3 dient zur Befestigung des Lotfadens 4. Dieser besteht aus Zwirn, den wir ein wenig wachsen.

Bild: Archiv Modellflug



Waage aus Sperrholz (links) und aus Zeichenkarton (rechts).

Damit der Lotfaden 4 stets senkrecht nach unten hängt, befestigen wir an seinem unteren Ende das Lotgewicht 5. Der geeignete Werkstoff hierfür ist Blei. Zur Befestigung ist die Bleikugel vorher mit einem Loch zu versehen (eingesetzte Stahlnadel durchschlagen!). Der durch das Lotgewicht 5 gesteckte Lotfaden 4 muß unterhalb des Gewichtes mit einem Knoten versehen werden, der so stark zu bemessen ist, daß er ein Abrutschen des Lagergewichtes ausschließt.

Das Befestigen des nach Zeichnung gebogenen Wägebakens 6 am unteren Ende des Lotfadens 4 bereitet keine Schwierigkeiten.

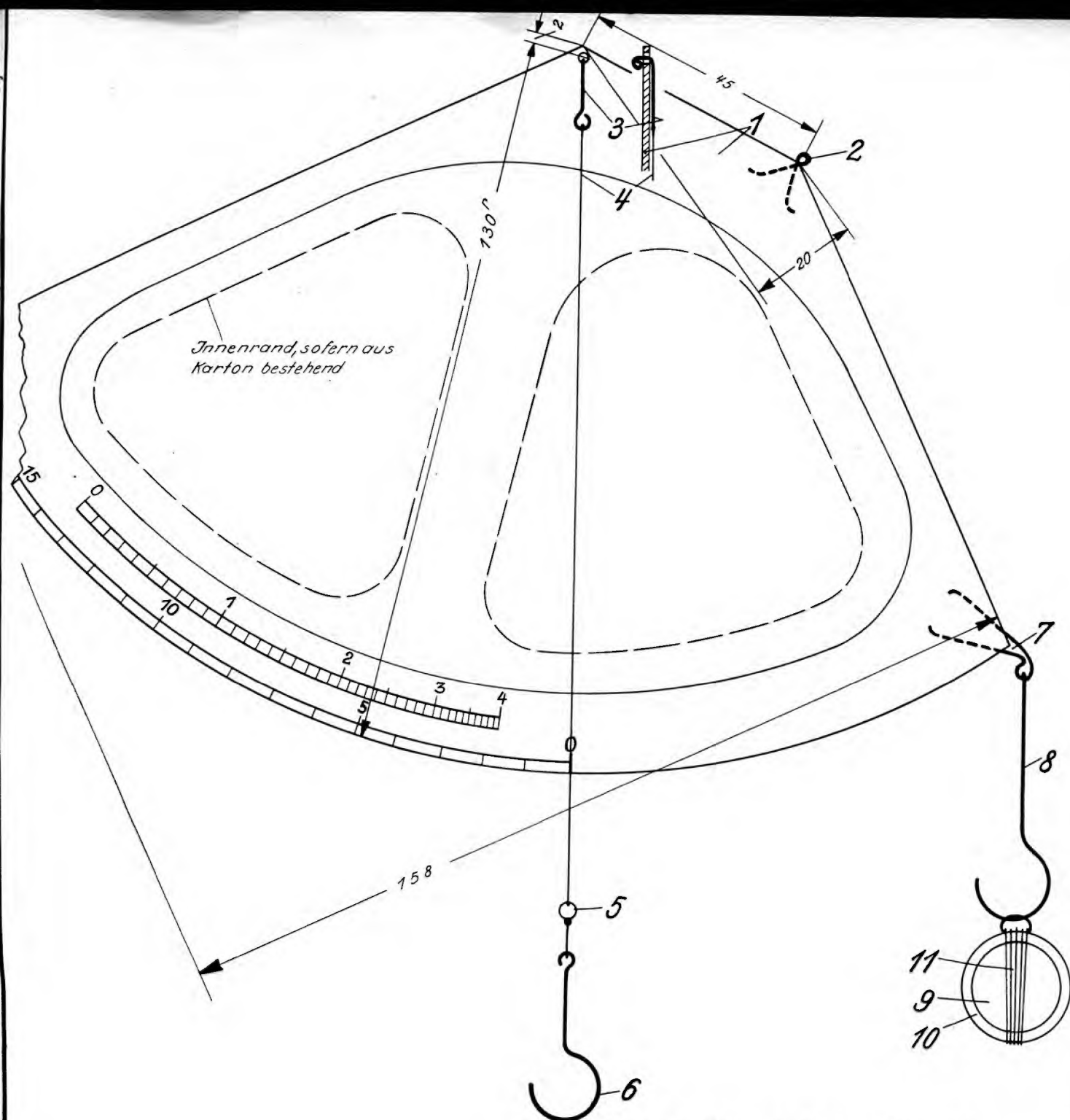
Wir schreiten sodann zur Vervollständigung der Waage durch die Befestigungsöse 7 und den Wägebaken 8. Der Aufbau und die Befestigung dieser Teile gehen derart klar aus der Bauzeichnung hervor, daß sich eine besondere Beschreibung erübrigt.

Das Anbringen der auf der Bauzeichnung ersichtlichen Teile 9 bis 11 erfolgt bei der Eichung der Waage, die wir anschließend vornehmen.

## Eichung der oberen Skala

Die bis hierher fertiggestellte Waage wird in der schon beschriebenen Weise, frei an einer durch die Öse 2 gesteckten Stecknadel hängend, befestigt. Vorher haben wir — allerdings ohne Unterteilung — gemäß der Bauzeichnung mit Hilfe eines Zirkels die oberen und unteren Kreisbogenabschnitte angebracht. Die jetzt vorzunehmende Unterteilung der oberen Skala erfolgt nach Zehntelgrammen. Zunächst legen wir den Punkt 0 fest. Das ist der Punkt, an dem der Lotfaden 4 den oberen Kreisbogenabschnitt kreuzt. Zur weiteren Unterteilung des Kreisbogenabschnittes benötigen wir folgende Gewichte: ein Gewicht zu 0,1 g, zwei Gewichte zu je 0,2 g, ein Gewicht zu 0,5 g. Die Selbstherstellung dieser Eichungsgewichte bereitet keine Schwierigkeiten, wenn ein etwa 0,5 mm starkes und etwa 80 cm langes Stück Eisendraht zur Verfügung steht. Wir bringen den Eisendraht durch entsprechendes Ablängen auf das Gewicht von genau 2 g (etwa 80 cm lang). Halbieren wir das Drahtstück, so erhalten wir zwei 1 g-Gewichte. Durch weiteres Unterteilen eines dieser 1 g-Drahtstücke nach Maßgabe eines Millimetermaßstabes erhalten wir die bereits aufgeführten Gewichte. Jedes der Drahtgewichte wird einseitig zu einem Haken umgebogen, der eine bequeme Aufhängemöglichkeit gestattet. Belasten wir jetzt nacheinander den Wägebaken 8 mit den Gewichten 0,1; 0,2; 0,3 g usw. bis 1 g, so erhalten wir neue Kreuzungspunkte des Lotfadens 4 mit dem oberen Kreisabschnitt, die wir durch Quersiriche festlegen. Wir belasten den Wägebaken weiter gehend zusätzlich mit Zehntelgrammgewichten und erhalten so eine in Zehntelgramm geeichte Skala, die praktisch jedoch nur bis zu 4 g zu reichen braucht.





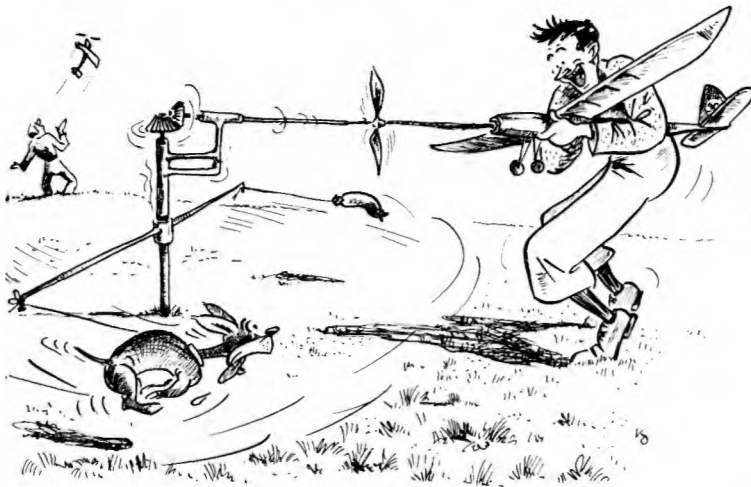
1	Wicklung mit Öse	11	Zwirn	
1	Zweipfennigstück	10	Kupfer	
1	Einpennigstück	9	"	
1	Wägehaken	8	Stahldraht	0,3Ø×70
1	Befestigungsöse	7	"	0,3Ø×55
1	Wägehaken	6	"	0,3Ø×50
1	Lotgewicht	5	Blei	5Ø
1	Lotfaden	4	Zwirn, gewachst	150 lang
1	Lagerhaken	3	Stahldraht	0,3Ø×25
1	Aufhängeöse	2	"	0,3Ø×30
1	Rahmen	1	Sperrholz od. Karton	1×132×158
Stückzahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
Maßstab: 1:1		Waage für den Saalflugmodellbau Von Franz Rentmeister		

### Eichung der unteren Skala

Die untere Skala soll Gewichte von 1 bis 17 g anzeigen. Ihre Unterteilung und spätere Benutzung setzt voraus, daß der Wägehaken 8 eine Belastung erhält. Diese erfolgt unter Zuhilfenahme eines Ein- und eines Zweipfennigstückes (Teile 9 und 10), die durch eine Zwirnwicklung 11 zusammengehalten werden. — Besteht der

Rahmen 1 jedoch aus Karton, so genügt als Belastung ein einzelnes Zweipfennigstück. — Wir kennzeichnen den Kreuzungspunkt des Lotfadens 4 mit dem unteren Kreisbogenabschnitt durch den Teilstrich 0. Belasten wir jetzt den Wägehaken 6 nacheinander mit den Gewichten von 1 g bis 17 g, so erhalten wir 17 weitere Teilstriche, wodurch die Eichung der unteren Skala ebenfalls beendet ist.

# Mal Werkzeugbeiseite!



## Die neuartige Aufzieh- vorrichtung für Gummimotoren

Lustiger Gedankenblitz von H. P o w n u g.

Zeichnung von Hermann K e g e l, Kiel.

### Der „Kolibri“

Erste Enttäuschung eines angehenden Modellbaulehrers bei einem Lehrgang auf der Reichsmodellbauschule I

1. Nach harter Müß und vielem Schweiß  
kam endlich er zustande.

Ich glaubte fest: der kriegt den Preis  
Bei jedem Start im Lande.

2. Sein Leitwerk war wohl etwas krumm,  
Verbogen Stab und Spante,  
Doch scherte ich mich nicht darum,  
Als auf den Gang ich rannte.

3. Dort soll' er starten, fliegen, ziehn,  
Hinauf bis an die Decke,  
Erwartungsvoll schwang ihn die Hand  
Und stieß ihn aus der Ecke.

4. Und kräftig flog er himmelwärts,  
Von meinem Arm gestossen . . .  
Drauf strebt' er rückwärts wie ein Krebs,  
Mein Herz sank in die Hosen.

5. Da packte furchtbar mich die Wut,  
Ich warf ihn wieder vor.  
Doch rückwärts schwebt' er auf mich zu,  
Die Höhe er verlor.

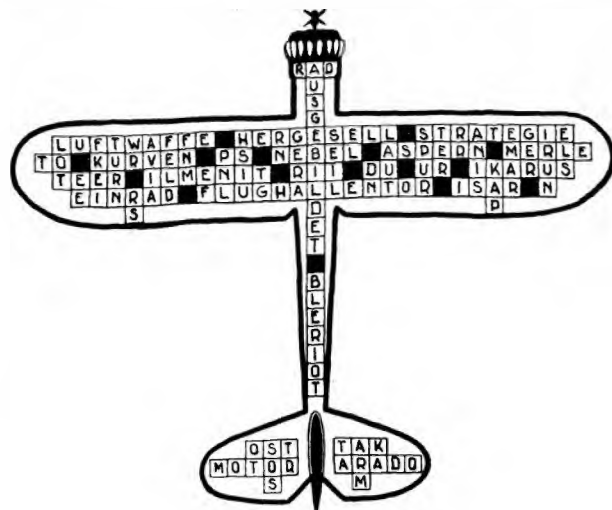
6. „Ha, du Verrückter“, brüllte ich!  
„Wo bleibt die Zoologie?  
Du bist ein Krebs, du Mißgeburt,  
Und nicht ein Kolibri!“

7. Und „Doktor Harrer“ bog und zog,  
Erwärmte ihn am Feuer,  
Und als ich wieder zog zum Start,  
Ward er mir lieb und teuer.

A. K a m p p.

Rechts:

Auflösung des  
Modellflug-Kreuzworträtsels  
aus Heft 2



# Versuche mit Wasserflugmodellen

Aus der Versuchsmodellbau-Werkstatt der NSFK-Standarte 26 der NSFK-Gruppe 4

Von Kurt Hoppe, Berlin.

(I. Fortsetzung.)

## Weitere Überlegungen

Um eine gute Schwimmerform zu finden, glaubte ich anfangs zwei Dinge völlig trennen zu müssen, die für das Abwassern geeignetste von der aerodynamisch günstigsten Form. Letztere Form ist natürlich der reine Stromlinienkörper, dessen Längsachse in Flugrichtung liegt. Er ist aber zum Abwassern ungünstig, wie wir später sehen werden. Das Ziel muß also sein, einen Schwimmer zu bauen, der ein schnelles Abwassern bringt und doch einen möglichst kleinen Luftwiderstand besitzt.

Zu einem weiteren Ausgleich zwingt der Bau des Schwimmers selbst. Oft könnte man sehr wohl eine aerodynamisch günstigere Form gebrauchen, aber das Baugewicht würde sich derart erhöhen, daß der vermeintliche Vorteil vielleicht sogar zu einem Nachteil umschlägt. So geht es uns ja leider oft bei den Gummimotorflugmodellen, wenn wir auf gute Flügelübergänge, verkleidete Fahrgestelle und dergleichen achten. Die besten Leistungsflugmodelle sind baulich gewöhnlich die einfachsten.

Da wir in unseren Versuchen fast Neuland betraten, kam es uns zunächst nur darauf an, die Schwimmerform und die Anbringung zu finden, die einen guten Start einbrachten. Später wollten wir erst auf das Anwassern achten und uns der aerodynamisch günstigsten Form nähern.

## Zwei grundsätzlich verschiedene Bootsformen.

Nichts lag näher, als im Boots- und Schiffsbau Umschau zu halten, ob man dort vielleicht Bauformen findet, die als Schwimmer für Flugzeuge und Flugmodelle zu verwenden sind.



Abb. 1. Verdrängungsboot.

Es gibt nun im Motorbootsbau zwei wesentlich verschiedene Bautypen. Man nennt den einen Typ Verdrängungsboot und den anderen Gleitboot. Jeder Leser hat sie schon gesehen: einmal das ruhige Ausflugsboot und das andere Mal den schnellen Wellenrutscher, diesen meist mit einem Außenbordmotor. Betrachten wir beide Bootsformen, so erkennen wir, daß die größten Unterschiede in der Unterwasserform liegen. Das Verdrängungsboot hat einen Querschnitt und eine Seitenansicht wie auf Abb. 1 skizziert. Das Gleitboot dagegen besitzt einen flachen Boden mit einer etwa im letzten Bootsdrittel liegenden Stufe.

Es gibt nun auch Übergänge beider Formen. Wir wollen hier aber nur die beiden reinen Vertreter der



Abb. 2. Gleitboot im Ruhezustand.

jeweiligen Richtung betrachten. Aus den Abb. 1 und 2 kann ersehen werden, in welcher Schwimmelage beide Boote im Zustand der Ruhe kraft ihrer Wasserverdrängung auf dem Wasser liegen.

Beobachtet man sie aber bei der Fahraufholung, so sieht man, daß das Gleitboot sich bei einer bestimmten Geschwindigkeit weit aus dem Wasser zu heben beginnt, um nun schnell an Fahrt zu gewinnen, während das Verdrängungsboot diese Erscheinung nicht zeigt. Abb. 3 veranschaulicht die Lage des Bootskörpers eines Wellenrutschers, bei hoher Geschwindigkeit zum Wasserspiegel. Man nennt das Herausheben des Gleitbootes das „Auf-

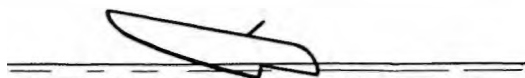


Abb. 3. Gleitboot bei hoher Geschwindigkeit.

die-Stufe-gehen“, wobei es uns im Augenblick nicht interessieren soll, ob eine oder mehrere Stufen vorhanden sind und wo diese liegen.

Das „Auf-die-Stufe-gehen“ ist offenbar die Ursache für die Geschwindigkeitszunahme. Wir müssen uns diesen für unsere Schwimmer doch sicherlich wesentlichen Vorgang zu erklären versuchen. Bei dem Gleitboot muß eine hebende Kraft auftreten, die bei einem reinen Verdrängungsboot nicht vorhanden ist. Diese Kraft nennt man den „hydrodynamischen Auftrieb“. Es ist dieselbe Kraft, die unseren Wellenreiter (vgl. Abb. 2 auf S. 37) in Fahrt nicht untergehen läßt. Schon der Name läßt eine Parallele zum aerodynamischen Auftrieb eines Tragflügels vermuten. Tatsächlich unterliegt die Entstehung dieses hydrodynamischen Auftriebes im Prinzip — auf das es uns nur ankommt — den gleichen Bedingungen wie die des aerodynamischen Auftriebes eines Tragflügels. Der wesentliche Unterschied ist nur, daß es sich bei dem hydrodynamischen Auftrieb um eine Kraft handelt, die durch die Bewegung einer positiv angestellten

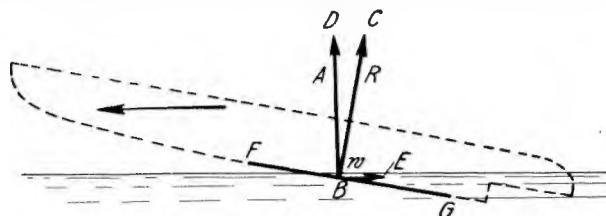
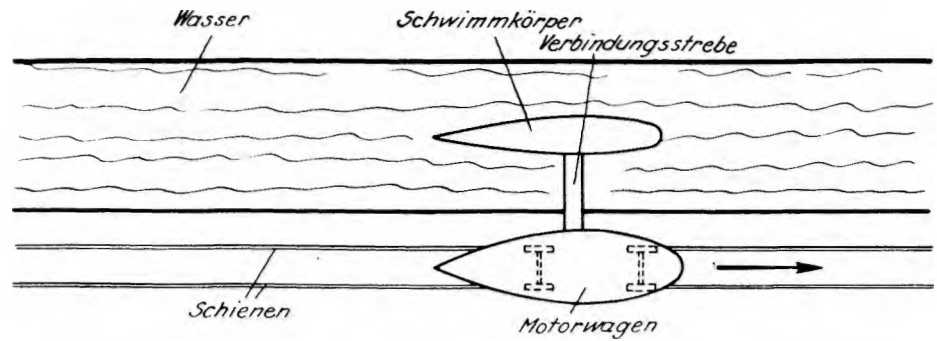


Abb. 4. Kräftespiel beim Gleitboot.

Abb. 5.  
Schleppversuch im Wasserkanal.



Fläche durch eine Flüssigkeit — das Wasser — zur Wirkung kommt, während es bei einem Tragflügel ein Gas — die Luft — ist, die diese Kraft entstehen lässt. Ein weniger wichtiger Unterschied liegt darin, daß der Tragflügel in einem Medium — der Luft — und ein Gleitboot oder ein Schwimmer an der Grenze zweier Medien — Wasser und Luft — wirksam ist (allerdings bezieht sich dieser Vergleich nur auf die Drachentheorie der Auftriebsentstehung). Wir haben beim Wasser, als wesentlich zäheres Element, ferner mit größeren Widerständen zu rechnen.

Abb. 4 zeigt das Parallelogramm der auftretenden hydrodynamischen Kräfte bei einem Gleitboot. Die Strecke  $F-G$  gibt schematisch die Lage des Bootbodens vor der Stufe an. Der Pfeil deutet die Bewegungsrichtung des Bootes an. Die Strecke  $B-D$  stellt die Größe des entstehenden Auftriebes  $A$  dar, die Strecke  $B-E$  die Größe des Widerstandes  $w$  und  $B-C$  die der Resultierenden  $R$ . Bei einem reinen Verdrängungsboot sind diese Kräfte nicht vorhanden.

Ähnlich den Messungen eines Tragflügels im Windkanal werden auch Schiffsmodelle in den verschiedensten Formen, allerdings in einem Wasserkanal, geprüft. Gewöhnlich läuft an einer Seite eines solchen Wasserkanals ein Motorwagen auf Schienen. Der Wagen ist durch ein Gestänge mit dem im Kanal schwimmenden Modell verbunden und zieht dieses mit verschiedenen Geschwindigkeiten vorwärts (Abb. 5). Alle am Schwimmkörper entstehenden Kräfte — vor allem Widerstände und Auftrieb — werden durch Meßinstrumente aufgezeichnet.

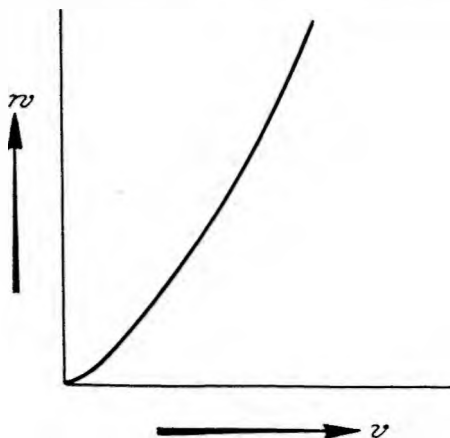


Abb. 6. Graphische Darstellung  
der Größe des Wasserwiderstandes beim Verdrängungsboot.

Sehen wir uns die durch solche Modellversuche im Wasserkanal gewonnenen Widerstandskurven unserer beiden Bootsformen bei steigenden Geschwindigkeiten an und legen wir die beobachteten Erscheinungen graphisch fest, so ergeben sich folgende Kurvenbilder: Der Wasserwiderstand eines Verdrängungsbootes (Abb. 6) wächst im Quadrat der Geschwindigkeit, während er bei einem Gleitboot vom Punkte  $s$  (Abb. 7) bis zum Punkte  $u$  kaum ansteigt. Auf der Strecke  $s-u$  nimmt also die Geschwindigkeit des Bootes dauernd zu, nicht aber der Widerstand wie erwartet im Quadrat. Auch nach  $u$  wächst der Widerstand nicht im Quadrat der Geschwindigkeit, sondern mit einer Potenz kleiner als 2. Der Punkt  $s$  stellt die Geschwindigkeit dar, bei welcher das Gleitboot beginnt, auf Stufe zu gehen.

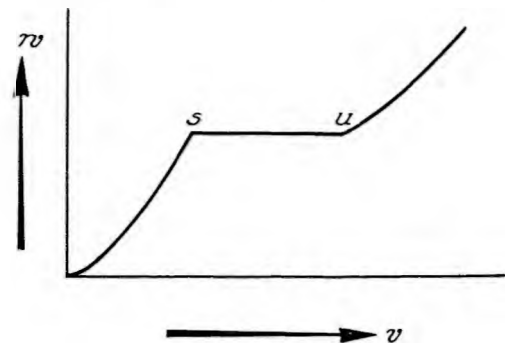


Abb. 7. Graphische Darstellung  
der Größe des Wasserwiderstandes beim Gleitboot.

Aus diesen Kurven erkennt man klar den Vorteil, den ein Gleitboot bietet. Baut man nun einen Schwimmer in der Form eines Gleitbootes, so ergibt sich ein Wasserwiderstandsbild, wie es die Abb. 8 veranschaulicht. Bei  $s$  geht der Schwimmer auf Stufe. Die Fahrt nimmt zu, und durch den Tragflügel entsteht steigender Auftrieb. Dadurch nimmt der Wasserwiderstand schon auf der Strecke  $s-u$  der Abb. 7 ab. Die Linie fällt in Abb. 8. Bei  $z$  ist die Auftriebskraft des Tragflügels gleich dem Gewicht der Maschine, und der Schwimmer wassert ab.

Die Ursache des ausbleibenden Anwachsens des Wasserwiderstandes von  $s$  nach  $u$  der Abb. 7 bei wachsender Geschwindigkeit ist das „Auf-die-Stufe-Gehen“. Der Bootskörper hebt sich mehr und mehr aus dem Wasser und sein Wasserwiderstand wird kleiner und kleiner. Den hydrodynamischen Auftrieb  $A$  der Abb. 4, der das Herausheben des Bootskörpers aus dem Wasser bewirkt,



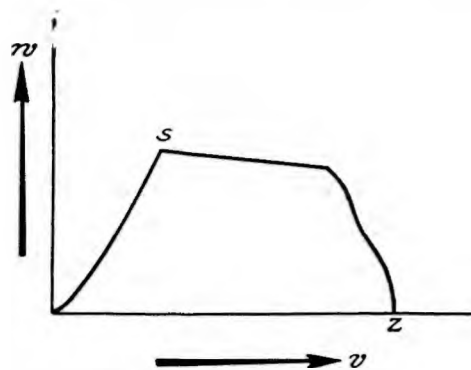


Abb. 8. Graphische Darstellung der Größe des Wasserwiderstandes beim Flugzeugschwimmer.

erhält man nur zusammen mit dem Widerstand  $w$  (Abb. 4). Dieser Widerstand ist aber im Vergleich zu dem durch das Herausheben des Bootskörpers aus dem Wasser gewonnenen Wasserwiderstand (vor allem Reibungswiderstand) so klein, daß er die Strecke  $s-u$  der Abb. 9 nicht stark beeinflusst.

Die Abb. 9 gibt die Möglichkeit, die Widerstandskurven eines reinen Verdrängungsbootes, eines Gleitbootes und eines Schwimmers untereinander zu vergleichen.

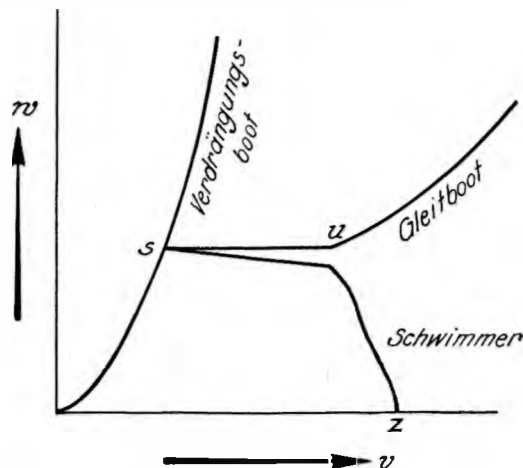


Abb. 9. Vergleichende Darstellung.

## Rechenbeispiel für eine näherungsweise Bestimmung der Höhenleitwerk-Ausmaße bei Flugmodellen

Von Rolf Schneitler, Soltau, Han.

Verschiedene Anfragen aus dem Leserkreis des „Modellflug“, meinen Aufsatz „Bemessung des Höhenleitwerks bei Flugzeugen und Flugmodellen“<sup>1)</sup> betreffend, geben mir Veranlassung zu einer zusammenfassenden Darstellung des zumeist in Betracht kommenden Rechnungsganges an Hand eines einfachen Rechenbeispiels. Ich hoffe, den praktischen Gebrauch der von mir angeführten Formeln um. auf diese Weise zu erleichtern und auch mathematisch weniger Geübten zu ermöglichen.

Für den in Abb. 1 skizzierten Entwurf eines Segelflugmodells sei das Höhenleitwerk möglichst günstig zu bemessen. Damit der Zeitaufwand dem Gegenstand der Berechnung angemessen bleibt, ist die Anwendung der auf S. 152, rechte Spalte, Heft 7, beschriebenen Näherungsmethode zweckmäßig.

Wir benötigen folgende Formeln: Gl. 16 (Heft 10, S. 216) zur Bestimmung der Leitwerkfläche ( $F_H$ ); Gl. 4 (Heft 7, S. 152) bzw. die Formeln der Fußnote 4 auf S. 153, Heft 7, zur Aufzeichnung der Flügelmomentenlinie – dazu als Zwischenwerte Gl. 5 und 6 (Heft 7, S. 152); Gl. 14 (Heft 10, S. 216) wegen des Erfordernisses einer gewissen, positiven Neigung der resultierenden Momentenlinie; Gl. 12 (Heft 8, S. 175) sowie den Zwischenwert der Gl. 7 (Heft 8, S. 174) für die Darstellung der Leitwerksgerade mit Abwindberücksichtigung, Gl. 10 (Heft 8, S. 174) für diejenige ohne Abwindberücksichtigung; schließlich Gl. 13 (Heft 8, S. 175) zwecks Konstruktion des Schnittpunktes der Leitwerksgerade mit und

ohne Abwindberücksichtigung; gegebenenfalls noch Gl. 17 (Heft 10, S. 217), um schnell einen Überblick über die voraussichtlich zu erwartende Leitwerkfläche zu gewinnen. Da anscheinend die Belastung von  $q_n$  und  $G$  in den Gl. 14 und 16 verschiedentlich Verwirrung bzw. Unklarheiten verursacht, halte ich die Elimination dieser Größen für angebracht. Das ist vermittels der Beziehung  $G = q_n \cdot F \cdot c_{an}$  leicht ausführbar<sup>2)</sup>. Wird dieser Wert für  $G$  in die Gl. 14 und 16 eingesetzt, dann fällt  $G$  fort.  $q_n$  hebt sich heraus, und es ergibt sich

<sup>2)</sup> Im stationären Flugzustand ist Fluggewicht ( $G$ ) gleich Auftrieb gleich Staudruck ( $q_n$ ) mal tragende Fläche ( $F$ ) mal Auftriebsbeiwert ( $c_{an}$ ); der Index  $n$  kennzeichnet  $q$  und  $c_a$  als zusammengehörige, dem Normalflug entsprechende Werte.

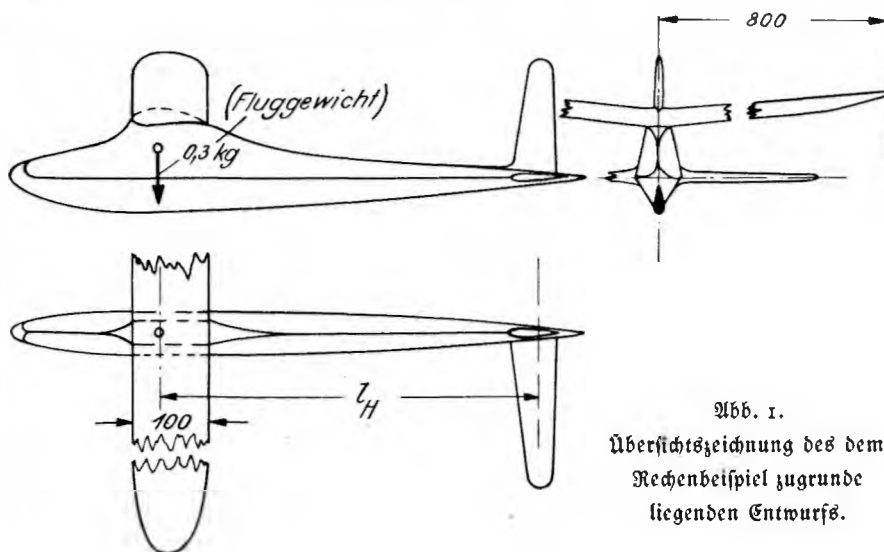


Abb. 1. Übersichtszeichnung des dem Rechenbeispiel zugrunde liegenden Entwurfs.

<sup>1)</sup> Hefte Nr. 6 bis 10, Jahrg. 1938.

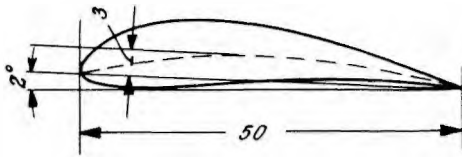


Abb. 2. Tragflügelprofil zu dem Entwurf der Abb. 1.

$$\text{(Neigung der Resultierenden)} \quad \frac{d}{d\alpha} \frac{M_r}{q} = m \cdot F \cdot c_{an} \quad (\text{Gl. 14a})$$

$$\text{und } l_H F_H = F \left( \frac{11 + 22 \cdot \lambda_H}{m \cdot c_{an} - \frac{t/4 - r}{11 + 22 \lambda}} \right) \quad (\text{Gl. 16a})$$

Wir wollen also künftig lieber diese mit Gl. 14 a und 16 a bezeichneten Formeln statt Gl. 14 und 16 benutzen.

Gemäß Vorstehendem stellen wir uns zunächst folgende Daten zusammen (vgl. Abb. 1):

Tragflügelspannweite (m) . . . . .	$b = 1,6$
Tragflügelinhalt (m <sup>2</sup> ) . . . . .	$F = 0,155$
mittlere Flügeltiefe (m) . . . . .	$t_m = 0,0965$
(aus $t_m = F/b = 0,155/1,6$ ; vgl. Heft 7, S. 153, Abb. 19 und dortigen Text!)	
Tragflügelseitenverhältnis (dimensionslos) . .	$\lambda = 0,06$
(aus $\lambda = F/b^2 = 0,155/1,6^2$ ; vgl. Heft 7, S. 152, rechte Spalte oben)	
zusätzlicher Anstellwinkel am Flügelprofil (in Winkelmaß) . . . . .	$\beta = 2$
Wölbungsverhältnis am Flügelprofil (dimensionslos) . . . . .	$f/t = 0,06$
Schwerpunkttrüklage (m) . . . . .	$r = 0,033$
(entspr. $r/t_m = 34$ vH)	
rückführendes Moment . . . . .	$m = 0,005$
(kgm je Grad Anstellwinkeländerung und je kg Fluggewicht, d. h. in m)	
Auftriebsbeiwert im Normalflug (dimensionslos) . . . . .	$c_{an} = 0,80$
Leitwerkabstand (m) . . . . .	$l_H = 0,5$
Leitwerkseitenverhältnis (dimensionslos) . .	$\lambda_H = 0,1$
Abminderungsfaktor für Abwindeinfluss (dimensionslos) . . . . .	$\xi = 0,88$

Den Winkel  $\beta$  und das Wölbungsverhältnis  $f/t$  bestimmen wir aus einer möglichst großen, genau maßstäblichen Darstellung des Flügelprofils (vgl. Heft 7, S. 153, Abb. 17). Wir messen daraus (siehe Abb. 2)  $\beta = 2^\circ$ ,  $f = 3$  mm und  $t = 50$  mm, also  $f/t = 3/50 = 0,06$ .

$r$  wird auf Grund von Erfahrungen gewählt. Die Rücklage muß jedenfalls bei dem hier vorliegenden Normaltyp größer als 25 vH sein (vgl. Abb. 8, Heft 6, S. 130). Mit Rücksicht auf die sehr starke Wölbung, wodurch der in der Mitte der Flügeltiefe angreifende, von der Wölbung herrührende Auftriebsanteil ( $A_2$  in Abb. 3, Heft 6, S. 128) stark überwiegt, wählen wir zunächst mindestens 34 vH Rücklage, also  $r/t_m = 0,34$  und daraus  $r = 0,34 \cdot 0,0965 = 0,033$ ;  $r$  ist natürlich positiv (vgl. Abb. 12 a, Heft 7, S. 151).

Für  $m$  setzen wir den kleinsten, auf S. 216, Heft 10, angegebenen Wert ein. Es ergibt sich damit ein rückführendes Moment von  $m \cdot G$  ( $G$  schätzen wir auf 0,3 kg) bzw. von  $0,005 \cdot 0,3 = 0,0015$  kgm je Grad Anstellwinkeländerung, demnach bei 0,5 m Leitwerkabstand eine rückführende Kraft am Leitwerk von  $0,0015 : 0,5 = 0,003$  kg = 3 g je 1 Grad Gleichgewichtsstörung (bei z. B. 5 Grad Störung also 15 g). Sofern besondere Erfahrungen vorliegen, bleibt es selbstverständlich unbenommen, für  $m$  andere Werte zu wählen, die vielleicht noch bessere Flugeigenschaften ergeben können.

$c_{an} = 0,80$  entspricht einem Durchschnittswert, der mangels einer vorausgegangenen aerodynamischen Berechnung angenommen werden kann.

Bezüglich  $l_H$  überschlagen wir auf Grund der Gaußformel, Gl. 17, die Leitwerksfläche bei verschiedenen Abständen. Nach Heft 10, S. 217, rechte Spalte, Tabelle, ist für Flugmodelle im Mittel  $F_H l_H / Ft = 0,6$  in unserem Falle demnach  $F_H \approx 0,6 \cdot 0,155 \cdot 0,1/l_H$ , bei  $l_H = 0,5$ ,  $F_H \approx 0,019 \text{ m}^2 = 1,9 \text{ dm}^2$ , ein Wert, der noch nicht als zu groß erscheint. Man könnte natürlich den Rumpf noch länger wählen und würde dann eine kleinere Leitfläche erzielen. Wir sind aber z. B. mit der Rumpflänge bis zu der unlässigen Grenze heruntergegangen (vgl. Heft 10, S. 217, linke Spalte, ganz oben), um Gewicht zu sparen und das Aussehen des Modells zu verbessern.

Das Seitenverhältnis des Leitwerks,  $\lambda_H$ , haben wir möglichst klein angenommen, da dies einen sehr günstigen Einfluss auf die Größe der Leitfläche ausübt.

$\xi$  entnehmen wir Abb. 24 (Heft 8, S. 175). Wir berechnen  $b/l_H = 1,6 : 0,5 \approx 3$  und lesen auf der zugehörigen Kurve 3 für unser  $\lambda$  (Flügel) von 0,06 den Wert  $\sim 0,88$  ab.

Nach Aufstellung obiger Daten berechnen wir erst einmal die Zwischenwerte<sup>3)</sup>:

$$\begin{aligned} 11 + 22 \lambda &= 11 + 22 \cdot 0,06 = 12,32 \\ 11 + 22 \lambda_H &= 11 + 22 \cdot 0,1 = 13,2 \\ t/4 - r &= 1/4 \cdot 0,0965 - 0,033 = -0,0089 \quad (\text{für } t \text{ wird immer der Wert } t_m \text{ eingesetzt!}) \\ t/2 - r &= 1/2 \cdot 0,0965 - 0,033 = +0,01525 \\ K_1 &= 0,155 : 12,32 = 0,0126 \quad (\text{aus Gl. 5!}) \\ K_2 &= 2 \cdot 3,14 \cdot 0,155 \cdot [2 \cdot 0,06 - \sin(229 \cdot 0,06 \cdot 0,06)] \quad \text{Grad} \\ &= 0,1025 \quad (\text{aus Gl. 6}) \end{aligned}$$

Dann bestimmen wir die Leitwerksfläche:

$$l_H F_H = 0,155 \cdot \frac{13,2}{0,88} \cdot \left( 0,005 \cdot 0,8 - \frac{-0,0089}{12,32} \right) = 0,011 \quad (\text{aus Gl. 16a})$$

also  $F_H = 0,011/l_H = 0,011 : 0,5 = 0,022 \text{ m}^2 = 2,2 \text{ dm}^2$

Zur Aufstellung des Momentendiagramms berechnen wir: Aus den Formeln der Fußnote 4, Heft 7, S. 153: den Abschnitt der Flügelkurve auf der  $M/q$ -Achse:

$$M_{F(\alpha=0)}/q = 0,0126 \cdot 2 \cdot (-0,0089) + 0,1025 \cdot 0,01525 = 0,00134 \text{ m}^3$$

und den Abschnitt auf der  $x$ -Achse (dort ist ein Druckfehler unterlaufen: Vor der großen eckigen Klammer muß ein Minuszeichen stehen!):

$$\alpha_{(M_{F/q}=0)} = - \frac{0,00134}{0,0126 \cdot (-0,0089)} = + 11^\circ$$

Aus Gl. 14 a:

die Neigung der Resultierenden . . . . .

$$= 0,005 \cdot 0,155 \cdot 0,8 = 0,000625$$

$$\text{Aus Gl. 7: } K_3 = 0,011 : 13,2 = 0,000833$$

Aus Gl. 12:

die Neigung der Leitwerksgeraden mit Ab-

$$\text{windberücksichtigung} \quad = 0,88 \cdot 0,000833 = 0,000733$$

Aus Gl. 10:

die Neigung der Leitwerksgeraden ohne

$$\text{Abwindberücksichtigung} = 0,000833$$

Aus Gl. 15:

den Anstellwinkel für Null-

$$\text{auftrieb} \quad \alpha_0 = \frac{0,1025}{0,0126} - 2 = -10^\circ$$

<sup>3)</sup> Für die Rechnungen genügt der Gebrauch des 12½ cm-Rechenstiebers.

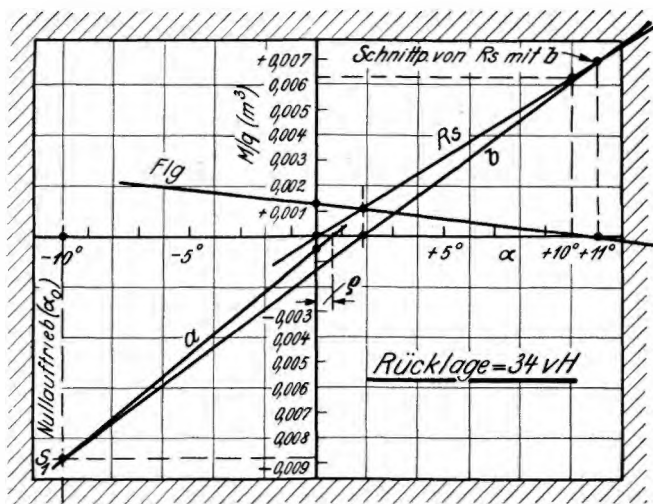


Abb. 3. Momentendiagramm zu dem Entwurf der Abb. 1 und 2.

Nest wird das Diagramm aufgezeichnet. Wir benutzen Millimeterpapier und wählen z. B. als Maßstäbe  $0,001 \text{ m}^3 = 5 \text{ mm}$  auf der Momentenachse und  $1^\circ = 5 \text{ mm}$  auf der Anstellwinkelachse (siehe Abb. 3). Zuerst zeichnen wir die Flügelkurve, indem wir Punkt  $0,00134 \text{ m}^3$  auf der  $M/q$ -Achse mit Punkt  $11^\circ$  der  $\alpha$ -Achse durch eine Gerade verbinden (siehe Linie Flg in Abb. 3). Dann folgt die Resultierende. Von dieser sind die Neigung und der Schnittpunkt mit der  $\alpha$ -Achse bekannt. Letzterer liegt bekanntlich bei dem Anstellwinkel  $\alpha_n$ , mit dem das Modell fliegen soll.  $\alpha_n$  ist streng genommen dem oben von uns gewählten  $c_{an}$  zuzuordnen, kann jedoch auch abweichend hiervon angenommen werden. Es ist dabei nur zu bedenken, daß das spez. rückführende Moment ( $m$ ) abnimmt, wenn  $\alpha_n$  größer ist, und zunimmt, wenn  $\alpha_n$  kleiner ist als der dem — der Berechnung von  $F_H$  unterlegten —  $c_{an}$ -Wert entsprechende Anstellwinkel. Da sich aber gleichzeitig alle anderen Momente gleichsinnig verändern, wird der eigentliche Stabilitätsgrad nicht beeinflusst. Der Zusammenhang zwischen  $\alpha$  und  $c_a$  für ein bestimmtes Profil und Seitenverhältnis ergibt sich neben Versuchen (Polaragramm) noch aus folgender Näherungsformel (vgl. dazu Gl. 2 und 3, Heft 7, S. 152):

$$c_a = \left( \frac{\alpha + \beta}{11 + 22\lambda} \right) + 2\pi [2f/l - \sin(229\lambda f/l)]$$

oder nach  $\alpha$  aufgelöst:

$$\alpha = (11 + 22\lambda) (c_a - 2\pi [2f/l - \sin(229\lambda f/l)]) - \beta$$

bzw. mit unseren Zwischenwerten  $K_1$  und  $K_2$ :

$$\alpha = (c_a F/K_1) - (K_2/K_1) - \beta$$

Falls nun keine besonderen Gründe für die Wahl eines anderen Anstellwinkels vorliegen, so berechnen wir  $\alpha_n$  aus der letztgenannten Formel, indem wir für  $c_a$  den Wert  $c_{an}$ , hier also  $0,80$ , einsetzen; wir finden so<sup>4)</sup>:

$$\alpha_n = \frac{0,155 \cdot 0,8}{0,0126} - \frac{0,1025}{0,0126} - 2 = \text{rund } 0^\circ$$

Die Neigung der Resultierenden ist  $0,000625$  oder  $0,00625 : 10$ . Das bedeutet nichts anderes, als daß für  $10^\circ$  Grad  $\alpha$ -Änderung die  $M/q$ -Änderung  $0,00625 \text{ m}^3$  beträgt. Demnach gehen wir von dem bekannten Punkt der Resultierenden ( $\alpha = 0; M/q = 0$ ) um  $10^\circ$  Grad nach rechts und von da um  $0,00625 \text{ m}^3$  nach oben<sup>5)</sup> und verbinden diesen zweiten Punkt der Resultierenden mit dem erstgenannten durch eine Gerade (Linie Rs in Abb. 3).

<sup>4)</sup> Dieser kleine Anstellwinkel findet seine Erklärung in der starken Wölbung des Profils sowie in dem sehr kleinen Seitenverhältnis!

<sup>5)</sup> Beide Strecken selbstverständlich in den entsprechenden Maßstäben unseres Diagramms!

Um die Leitwerksgerade mit Schränkung und mit Abwind (Gerade b, Abb. 3) zu zeichnen, bilden wir die Differenz aus Rs und Flg (vgl. auch Abb. 25, Heft 8, S. 175). Demnach schneidet b die  $\alpha$ -Achse bei  $\alpha = 1,8^\circ$  (Schnittpunkt von Rs und Flg; dort ist  $M_F/q$  gleich  $M_T/q$  und deshalb die Differenz Null!) und die Resultierende Rs bei  $\alpha = 11^\circ$  (Schnittpunkt von Flg mit der  $\alpha$ -Achse; hierfür ist  $M_F/q = 0$ , folglich die Differenz  $M_T/q - M_F/q = M_T/q$ ). Die Leitwerksgerade b verlängern wir bis zum Schnittpunkt  $s_1$  mit der Senkrechten in  $\alpha = -10^\circ$  (Anstellwinkel ( $\alpha_0$ ) für Nullauftrieb!).  $s_1$  ist gleichzeitig ein Punkt der Leitwerksgeraden mit Schränkung und ohne Abwind (s. Abb. 25, Heft 8, S. 175). Von dieser (Gerade a) wissen wir ebenfalls ihre Neigung, die  $0,000833$  bzw.  $0,00833 : 10$  beträgt (s. oben). Analog der Konstruktion von Rs gehen wir also von dem bekannten Punkt  $s_1$  um  $10^\circ$  Grad nach rechts und um  $0,00833 \text{ m}^3$  nach oben und verbinden diesen Punkt mit  $s_1$ . Damit ist auch die Gerade a eingezeichnet. a schneidet die  $\alpha$ -Achse, wie wir aus dem Diagramm ablesen, bei etwa  $+0,6^\circ$ . Wenn wir symmetrisches Leitwerkprofil verwenden, ist dies zugleich der erforderliche Schränkungswinkel  $\varphi$  (vgl. Abb. 25, Heft 8, S. 175; bei symmetrischem Profil geht die Gerade c durch den Ursprung!).

Ein großer Vorteil dieser Näherungsmethode besteht darin, daß alle Momentenlinien durch allgemeine Gleichungen dargestellt sind. Wir können folglich die — immerhin umständliche — graphische Bestimmung von  $\varphi$  durch eine algebraische Berechnung ersetzen. Aus der geometrischen Konstruktion unseres Diagramms läßt sich unschwer nachstehende Formel für  $\varphi$  bei symmetrischem Leitwerkprofil ableiten:

$$\varphi = \alpha_0 (\xi - 1) - \left( \frac{mFc_{an}\alpha_n + \beta K_1(t/4 - r) + K_2(t/2 - r)}{K_3} \right) \quad (\text{Gl. 18})$$

Für unsymmetrisches Leitwerkprofil wird gemäß Gl. 9, Heft 8, S. 174,

$$\varphi = \alpha_0 (\xi - 1) - \frac{mFc_{an}\alpha_n + \beta K_1(t/4 - r) + K_2(t/2 - r) + K_1}{K_3} - \beta_H \quad (\text{Gl. 18a})^6$$

Die Berechnung des Leitwerks nach der von mir angegebenen Näherungsmethode kann also keinesfalls als für die Praxis zu zeitraubend oder als irgendwie besonders schwierig bezeichnet werden. Es sind letzten Endes nur zwei Formeln auszurechnen, nämlich Gl. 16 bzw. 16a für die Bestimmung der Leitwerkfläche und Gl. 18 oder 18a zur Ermittlung der richtigen Schränkung. Die gesamte Stabilitätsberechnung läßt sich für ein Modell unter Benutzung des Rechenschiebers in etwa 1 bis 2 Stunden bequem erledigen. Ich bin hier nur deshalb noch einmal auf das Momentendiagramm näher eingegangen, damit nicht die Formeln ohne Verständnis ihrer Ableitungen rein mechanisch angewandt werden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch darauf hinweisen, daß sich m. E. unsere praktische Erfahrung hinsichtlich der Leitwerkbestimmung nur auf den Wert  $m$  beziehen kann, d. h. wir müßten feststellen, bei welchen  $m$ -Werten für die verschiedenen Konstruktionsgruppen die besten Flugeigenschaften liegen<sup>7)</sup>. Nur auf diese oder ähnliche Weise<sup>8)</sup> formulierte „Erfahrungen“ lassen sich später mit einer gewissen Allgemeingültigkeit anwenden.

<sup>6)</sup> Bezüglich  $K_1$ , dessen Vorzeichen bei Abtriebsprofil negativ zu rechnen ist, siehe Gl. 8, Heft 8, Seite 174.  $\beta_H$  ist der zusätzliche Anstellwinkel am Leitwerkprofil analog  $\beta$  beim Tragflügel; es ist ebenfalls das Vorzeichen zu beachten, es fällt bei Abtriebsprofilen fast stets negativ aus.

<sup>7)</sup> Z. B. können bei Modellen mit sehr konzentrierter Massenordnung wesentlich kleinere  $m$ -Werte als  $0,005$  die besten Flugeigenschaften ergeben!

<sup>8)</sup> Z. B. der Koeffizient  $\frac{F_H l_H}{F l}$ ! (Vgl. Gl. 17, Heft 10, Seite 217.)

Rücklage ( $r/t_m$ )	31%	34%	36%	40%
Erforderliche Leitwerksfläche ( $F_H$ )	2,08 dm <sup>2</sup>	2,2 dm <sup>2</sup>	2,28 dm <sup>2</sup>	2,44 dm <sup>2</sup>
Leitwerksbelastung (Normalflug)	3,96 g/dm <sup>2</sup>	2,9 g/dm <sup>2</sup>	2,28 g/dm <sup>2</sup>	1,1 g/dm <sup>2</sup>
Leitwerkraft (Normalflug)	-8,25 g	-6,4 g	-5,2 g	-2,9 g
Vergleichszahl: (Leitwerkraft mal erforderliche Leitwerksfläche)	16,8	14,1	11,8	6,98
Schrägung ( $\varphi$ )	-1°	-0,6°	0°	+0,5°

Um auf unser Rechenbeispiel zurückzukommen, gebe ich abschließend eine Zusammenstellung der interessierenden Daten bei verschiedenen Schwerpunktlagen:

Wir sehen daraus, daß bei größeren Rücklagen die Leitwerksbelastung stärker abnimmt, als die Fläche ( $F_H$ ) zunimmt, d. h., daß trotz größerer Leitfläche ein verminderter Widerstand anzunehmen ist (siehe „Vergleichszahl“), und wählen demnach:

Seitenverhältnis  $\lambda_H = 1 : 10$

Leitwerksfläche  $F_H = 2,35 \text{ dm}^2$  (also 4,8 dm Spannweite!)

Abstand vom Schwerpunkt  $l_H = 50 \text{ cm}$

Profil = symmetrisch

Schrägung  $\varphi = 0^\circ$  bis  $+1/2^\circ$

Rücklage  $r/t_m = 36$  bis  $40$  vH

Das wegen der Fehler infolge unserer Vernachlässigungen im Rechnungsverfahren immerhin unvermeidliche „Einklagen“ erfolgt am besten durch kleine Änderungen des Schrägungswinkels  $\varphi$  bzw. des Einstellwinkels am Flügel oder am Leitwerk. Jedenfalls haben wir die Gewißheit, daß das Modell statisch längs stabil ist und annähernd mit dem verlangten Anstellwinkel von  $\alpha_n \sim 0$  Grad fliegt.

## Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

Berlin W 15, Meierottost. 8—9. Fernsprecher: 22 91 91

### Modellflugtechnische Neuerungen aus ausländischen Zeitschriften

Zusammengestellt von der Abteilung „Modellflug“ des Korpsführers des NS-Fliegerkorps

#### Belgisches Getriebe und französischer Luftschraubenfreilauf

Die nachstehenden Zeichnungen sind der Zeitschrift „L'Aviation Belge“ vom 15. Oktober 1938 entnommen.

Abb. 1 zeigt einen Rumpfkopf mit Getriebe für zwei Gummiestränge. Beide Stränge werden vom Rumpfsende aus aufgezogen. Der obere, etwas längere Strang ist schwächer als der untere. Dieser hat in erster Linie die Aufgabe, den Start des Flugmodells zu beschleunigen. Das Getriebe desselben ist mit einem Freilauf versehen.

Die Anordnung des Gesamtgetriebes ergibt verschiedene Vorteile. Durch die Kräfte beider Gummiestränge wird beim Start ein schneller Steigflug ermöglicht. Ist der untere Motor abgelaufen, rückt er sich durch das Freilauf aus. Durch die längere Ablaufdauer des oberen Stranges wird das Flugmodell weiter in guter Flughöhe gehalten.

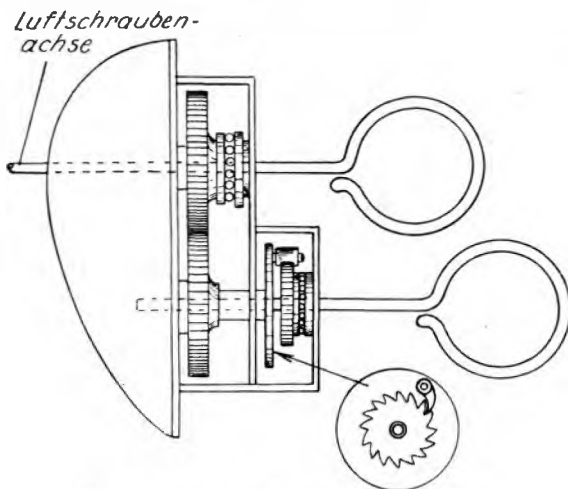


Abb. 1. Getriebe für zwei Gummiomotoren.

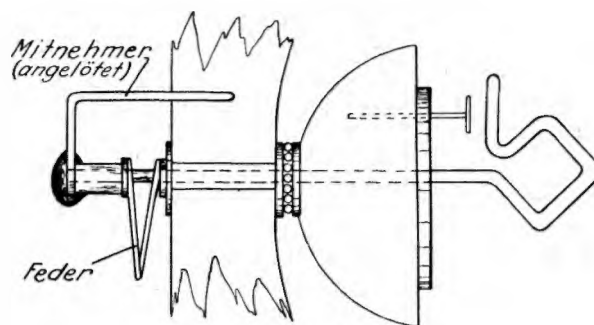


Abb. 2. Luftschraubenfreilauf.

Beim Aufziehen des Triebwerkes ist darauf zu achten, daß der untere Strang zu bestimmter Zeit durch den Sperrhaken festgestellt wird, z. B. zulässige Aufdrehzahl des unteren Stranges 350, des oberen 1200. Man gibt dem oberen Strang die Aufdrehzahl 850 und hakt dann den unteren ein, um auf 1200 Umdrehungen zu gehen.

Abb. 2 zeigt eine Leerlaufvorrichtung des französischen Modellfliegers R. Caizergue aus dem „Modèle Air Club de France“.

Die Wirkungsweise ist aus der Zeichnung leicht ersichtlich. Der Luftschraubenmitnehmer sitzt auf einer entsprechend zugefeilten Fahrradspinnnabe. Zwischen Nabe und Luftschraube befindet sich eine Druckfeder. Diese drückt nach Ablauf des Gummi Motors die Luftschraubenachse nach vorn. Dadurch schlägt im Innern des Rumpfes der Haken des Gummi Motors gegen einen Anschlag, wodurch jede weitere Umdrehung der Achse verhindert wird. Die Luftschraube läuft leer weiter.

Die Leerlaufvorrichtung hat den weiteren Vorteil, daß die Luftschraube durch einfaches Lösen der Nabe jederzeit abgenommen und durch eine andere ersetzt werden kann.



# Ausschreibung für den Reichswettbewerb für Segelflugmodelle auf der Wassertuppe, Rhön. Pfingsten 1939

## § 1. Veranstalter

Der Korpsführer des NS-Fliegerkorps veranstaltet zu Pfingsten 1939 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 Pfingstsonnabend, dem 27. Mai 1939, bis zum Pfingstmontag, dem 29. Mai 1939, auf der Wassertuppe (Rhön) statt.

Spätester Eintrefftermin für Wettbewerbsteilnehmer:

Freitag, den 26. Mai 1939, 16 Uhr.

Sonnabend, den 27. Mai 1939:

9.00–22.00 Uhr: Bauprüfung und Zulassung der Flugmodelle.

Sonntag, den 28. Mai 1939:

9.00 Uhr: Eröffnung des Wettbewerbs.

9.30–18.00 Uhr: Handstart- und Hochstartwettbewerb.

Montag, den 29. Mai 1939:

9.00–16.00 Uhr: Handstart- und Hochstartwettbewerb.

17.30 Uhr: Preisverteilung und Wettbewerbschluß.

Eine Unterbrechung des Wettbewerbes während der Mittagspause findet nicht statt.

## § 3. Geschäftsstelle

Die Geschäftsstelle des Wettbewerbes befindet sich im Dienstgebäude des Korpsführers des NS-Fliegerkorps, Berlin W 15, Meierottstr. 8/9, ab 25. Mai 1939 in der Reichssegelflugschule Wassertuppe, Post Gersfeld/Rhön.

## § 4. Meldungen

Die Meldungen zum Reichswettbewerb sind auf den von der Beschaffungsstelle des NS-Fliegerkorps erhältlichen Meldevordruck, NSFK-Formblatt Nr. 561, über die zuständige NSFK-Gruppe auf dem Dienstweg an die Geschäftsstelle des Reichswettbewerbes zu leiten.

Die von den NSFK-Gruppen zu sammelnden Meldungen müssen bis zum

10. Mai 1939, 24 Uhr,

der Geschäftsstelle des Reichswettbewerbes beim Korpsführer des NS-Fliegerkorps eingereicht sein.

Später eingehende Meldungen werden zurückgewiesen.

Die Gesamtzahl aller Flugmodelle, die zum Wettbewerb zugelassen werden, wird auf 510 beschränkt.

Jede NSFK-Gruppe ist berechtigt, bis 30 Flugmodelle zu melden. Die Standard 4, Danzig, kann 12 Flugmodelle melden.

16 NSFK-Gruppen für die Gruppenwertung:	je 25 Flugmodelle	= 400
NSFK-Standard 4 für die Gruppenwertung:	10	= 10
16 Gruppen außerhalb der Gruppenwertung:	je 5 FAI-Modelle	= 80
NSFK-Standard 4 außerhalb der Gruppenwertung:	2	= 2
Berufsflugmodellbauer außerhalb der Gruppenwertung:	18	= 18
		<b>510</b>

## § 5. Wertung

Für die Gruppenwertung wird folgende Sollbeteiligung in den einzelnen Klassen verlangt.

Jede NSFK-Gruppe stellt:

Für die Klasse A	6 Flugmodelle
AI	1
B	10
BI	1
C	2
CI	2
D	3

25 Flugmodelle

Die Standard 4, Danzig, stellt:

Für die Klasse A	1 Flugmodell
AI	1
B	2
BI	1
C	2
CI	1
D	2

10 Flugmodelle

NSFK-Gruppen, die die Bedingungen der Sollbeteiligung nicht erfüllen, scheiden bei der Gruppenwertung aus.

Es ist unstatthaft, für die nicht erreichte Sollbeteiligung in irgendeiner der Klassen Mehrmeldungen für eine andere Klasse abzugeben.

Außerhalb der Gruppenwertung kann jede NSFK-Gruppe bis zu 5 und die NSFK-Standard 4, Danzig, 2 Flugmodelle melden, die den FAI-Bauvorschriften entsprechen.

Die Flugmodelle der FAI-Klasse werden nach ihrer Bauart nicht weiter voneinander getrennt, ganz gleich, ob es sich um Normal-Segelflugmodelle, Nurflügel, Enten, Tandems oder gesteuerte Segelflugmodelle handelt.

Berufsmodellbauer dürfen nur für die Klassen B–D und FAI melden, werden aber von der Gruppenbewertung ausgeschlossen.

## § 6. Durchführung des Wettbewerbes

Jeder Bewerber erhält für jedes zugelassene Flugmodell 6 Startkarten (3 für Handstart und 3 für Hochstart). Die Startkarten werden bei Zulassung des Flugmodells ausgegeben und sind nicht übertragbar. Die Startkarten sind sorgfältig zu verwahren. Verlust derselben zieht Ausschuß vom Wettbewerb nach sich.

Jeder Fehlstart wird als vollzogener Flug angerechnet.

An beiden Wettbewerbstagen können sowohl Hochstarts wie Handstarts durchgeführt werden.

Die Mannschaftsführer sind dafür verantwortlich, daß nur den „Allgemeinen Bestimmungen“ entsprechende Hochstartschnüre verwendet werden. Die Verwendung einer unvorschriftsmäßigen Hochstartschnur zieht Ausschuß der gesamten Mannschaft der betroffenen Gruppe aus der Bewertung nach sich.

## § 7. Bauvorschriften

Die Flugmodelle der Klassen A–D unterliegen den Bauvorschriften der „Allgemeinen Bestimmungen des NS-Fliegerkorps über Flugmodellbau und Modellflug“.

Für die Flugmodelle der FAI-Klasse gelten die nachstehenden Bestimmungen:

Die Flugmodelle können aus ausländischen Werkstoffen wie: Tonkin, Bambus, Balsaholz, Japanseide und -papier hergestellt sein. Die Mindestspannweite muß 0,70 m, die Höchstspannweite muß 3,50 m, die Flächenbelastung muß mindestens 15 g/dm<sup>2</sup> betragen.

Der Flächeninhalt des Höhenleitwerkes darf 33 vH des Tragflügelinhaltes nicht überschreiten. Wird dieser Prozentsatz überschritten, so wird die Gesamtfläche des Höhenleitwerkes als Tragflügel angesehen und zu diesem bei Bestimmung der Flächenbelastung hinzugerechnet. Der Rumpfsquerschnitt (S) muß der nachstehenden Formel entsprechen:

$$S = \frac{L^2}{200}$$

Als L wird die Gesamtlänge des Rumpfes einschließlich Seitenruder oder sonstiger überstehender Teile gerechnet.

Bei mehreren Rumpfen muß die Summe der Rumpfsquerschnitte der obigen Formel entsprechen.

Für Nurflügel-Flugmodelle gilt folgende Vorschrift:

Das als Rumpf bezeichnete Mittelstück muß in seinem Schnitt eine Ellipse einschließen, deren kleine Achse in Richtung der Querschnitte mindestens ein Drittel der großen Achse, die in Richtung der Hochachse liegt, betragen muß. Wenn a die halbe große Achse ist, so ist die Fläche der Ellipse  $= \frac{\pi a^2}{5}$ .

Den Wettbewerbern, die den Bau größerer Flugmodelle beabsichtigen, wird anheimgestellt, im Rumpf einen Raum für die Aufnahme eines Höhenschreibers vorzusehen.

Der Höhenschreiber hat folgende Ausmaße:

Länge	= 120 mm
Höhe	= 80 mm
Breite	= 60 mm
Gewicht	etwa 175–190 g.

## § 8. Wettbewerbsieger; Preise

An Preisen werden gegeben:

1. Die MEKK-Gruppe mit der höchsten, nach den „Allgemeinen Wettbewerbsbestimmungen“ errechneten Punktzahl ihrer Wettbewerbsmannschaft ist der Sieger des Reichswettbewerbes und erhält die goldene Plakette des Korpsführers des ME-Fliegerkorps.

Für die zweitbeste Gesamtleistung einer MEKK-Gruppe 1 silberne Plakette; für die drittbeste Gesamtleistung einer MEKK-Gruppe 1 bronzen Plakette; für die viertbeste Gesamtleistung einer MEKK-Gruppe 1 bronzen Plakette; für die fünftbeste Gesamtleistung einer MEKK-Gruppe 1 bronzen Plakette.

Für die beste Gesamtleistung eines Teilnehmers der Wettbewerbsmannschaft wird der

## Wanderpreis des Korpsführers des ME-Fliegerkorps

zugeprochen.

Bei der Bewertung der 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 nur die beste der erzielten Flugleistungen gewertet.

Die zweitbeste Flugleistung wird nicht mehr gebucht. Dafür rückt der nächstbeste Teilnehmer auf.

## 2. Einzelpreise (Ehrenpreise).

Handstart-Dauer.

Klasse A: Jungen mit Bauplan-Normalflugmodellen und Nachbau-Normalflugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 4. Preis 1 bronzen Plakette |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 5. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 6. Preis 1 bronzen Plakette |

Klasse AI: Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen und Nachbau-Flugzeugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 2. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  |                             |

Klasse B: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 4. Preis 1 bronzen Plakette |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 5. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 6. Preis 1 bronzen Plakette |

Klasse BI: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 2. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  |                             |

Klasse C: Jungen mit neuartigen Bauplan-Flugmodellen und neuartigen Nachbau-Flugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 4. Preis 1 bronzen Plakette |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 5. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 6. Preis 1 bronzen Plakette |

Klasse CI: Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 2. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  |                             |

Hochstart-Dauer.

Klasse A: Jungen mit Bauplanflugmodellen und Nachbauflugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 4. Preis 1 bronzen Plakette |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 5. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 6. Preis 1 bronzen Plakette |

Klasse AI: Jungen mit Bauplan-Flugzeugmodellen und Nachbau-Flugzeugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 2. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  |                             |

Klasse B: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Normalflugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 4. Preis 1 bronzen Plakette |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 5. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 6. Preis 1 bronzen Plakette |

Klasse BI: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugzeugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 2. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  |                             |

Klasse C: Jungen mit neuartigen Bauplan-Flugmodellen und neuartigen Nachbau-Flugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 4. Preis 1 bronzen Plakette |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 5. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 6. Preis 1 bronzen Plakette |

Klasse CI: Jungen und Männer mit neuartigen Flugmodellen.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 2. Preis 1 bronzen Plakette |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  |                             |

Sonderpreise für Vorkleistungen mit Selbstfeuergeräten der 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, 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 RM 750.— zur Verfügung, die wie folgt aufgeteilt werden:

Handstart-Dauer.

1. Preis 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von RM 150.—; 2. Preis 1 bronzen Plakette und eine Sonderprämie von RM 100.—; 3. Preis 1 bronzen Plakette und eine Sonderprämie von RM 75.—; 4. Preis 1 bronzen Plakette und eine Sonderprämie von RM 50.—.

Hochstart-Dauer.

1. Preis 1 silberne Plakette und eine Sonderprämie von RM 150.—; 2. Preis 1 bronzen Plakette und eine Sonderprämie von RM 100.—; 3. Preis 1 bronzen Plakette und eine Sonderprämie von RM 75.—; 4. Preis 1 bronzen Plakette und eine Sonderprämie von RM 50.—.

Klasse FAI: Jungen und Männer mit selbstentworfenen Flugmodellen aller Art, die den Bauvorschriften der FAI entsprechen.

Die Sieger dieser Klassen erhalten außer den Plaketten keinerlei Sonderpreise. Als besondere Auszeichnung werden sie mit ihren Sieger-Flugmodellen je nach Einsatzmöglichkeit dem ME-Fliegerkorps auf den internationalen Flugmodellwettbewerben des Jahres 1939 vertreten.

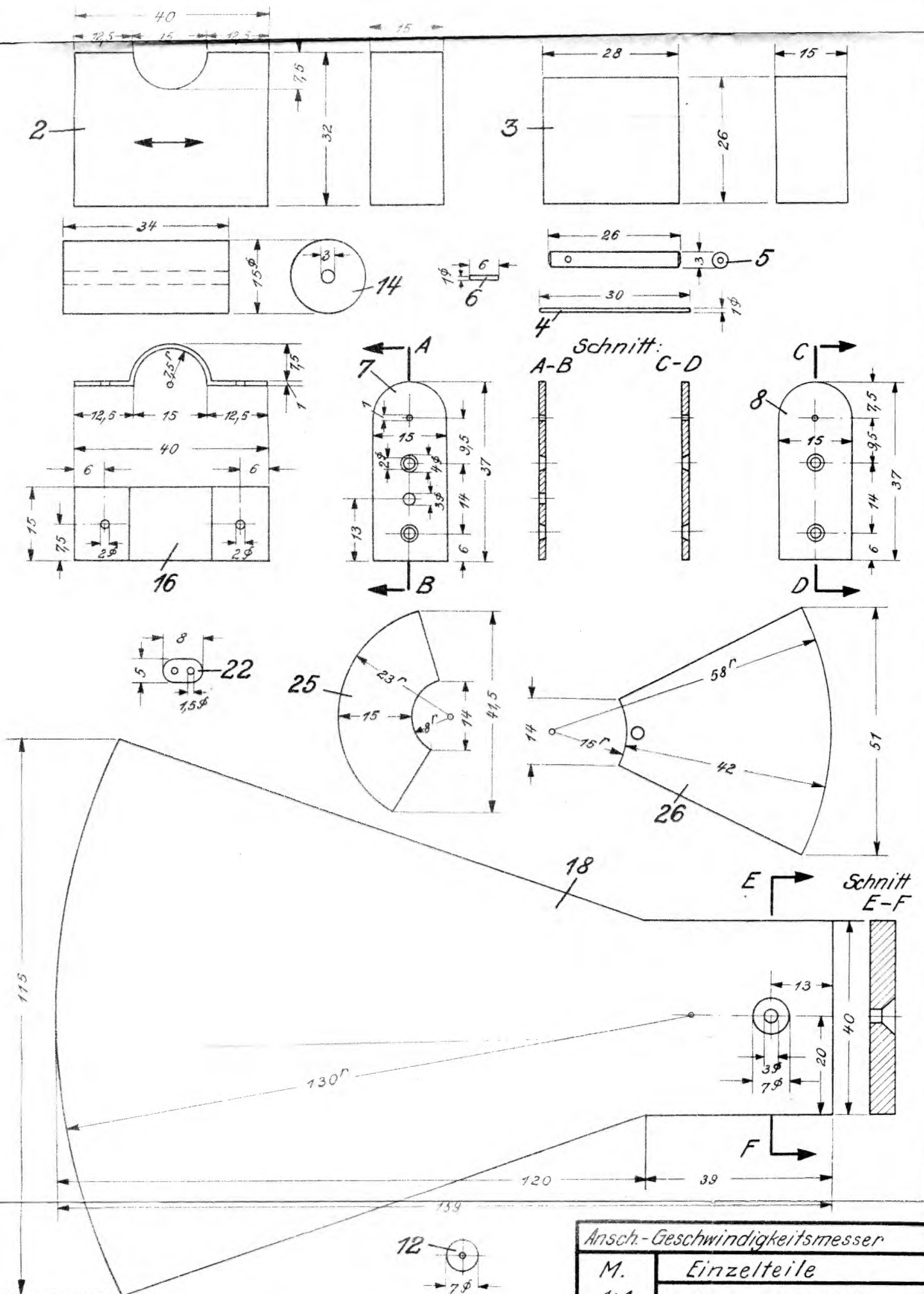
- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Preis 1 silberne Plakette | 6. Preis 1 bronzen Plakette  |
| 2. Preis 1 bronzen Plakette  | 7. Preis 1 bronzen Plakette  |
| 3. Preis 1 bronzen Plakette  | 8. Preis 1 bronzen Plakette  |
| 4. Preis 1 bronzen Plakette  | 9. Preis 1 bronzen Plakette  |
| 5. Preis 1 bronzen Plakette  | 10. Preis 1 bronzen Plakette |

Das Preisgericht setzt sich zusammen aus:

1. dem Korpsführer des ME-Fliegerkorps, General der Flieger Christianen (Vorsitzender des Preisgerichts),
2. MEKK-Gruppenführer von Eschwege,
3. MEKK-Sturmkommandoführer Bengisch, als Wettbewerbsleiter,
4. Oberkommandoführer Voigtländer, als Vertreter des RM,
5. MEKK-Sturmkommandoführer Helbig, als Vertreter des RM,
6. Pg. Lippich, als Leiter der technischen Prüfstellen,
7. MEKK-Sturmkommandoführer Alexander, als technischer Leiter,
8. Pg. Baumann, als Leiter der Auswertungsstelle,
9. MEKK-Obertruppführer Winkler, als Hauptschriftleiter der Zeitschrift „Modellflug“.

## § 10.

Über die Abfindung der Wettbewerbsleistung, der Teilnehmer am Wettbewerb und über die Abrechnung ergeht Sonderbefehl.



Ansch.-Geschwindigkeitsmesser

M.

1:1

Einzelteile

Sammelblatt I

# Der Selbstbau eines Anschauungs-Geschwindigkeitsmessers

Von Berthold Wiegler, Reichsmodellbauschule Lauenburg Elbe

Nachdem im Januarheft dieser Zeitschrift der Bauplan eines für die Fluglehre benötigten Anschauungs-Kreiselmessers veröffentlicht worden ist, soll nachstehend der Selbstbau des Anschauungsmodells eines weiteren sehr wichtigen Bordgerätes für Flugzeuge, eines Geschwindigkeitsmessers, beschrieben werden. Die Wirkungsweise des auf der untenstehenden Abbildung im gebrauchsfertigen Zustand dargestellten Gerätes beruht darin, daß in der im freien Flugwind liegenden Venturidüse ein Unterdruck (Luftverdünnung) entsteht, der durch eine Schlauchleitung zur Aneroiddose geleitet wird. Diese bringt dann den Zeiger vor der Skala zum Ausschlag. Das Schaumodell soll nur den groben Aufbau und die Wirkungsweise eines Fluggeschwindigkeitsmessers veranschaulichen. Der Zeigerausschlag tritt bereits ein, wenn man das Venturirohr nur mit dem Munde anbläst.

## Der Bau des Anschauungs-Geschwindigkeitsmessers

### Allgemeines

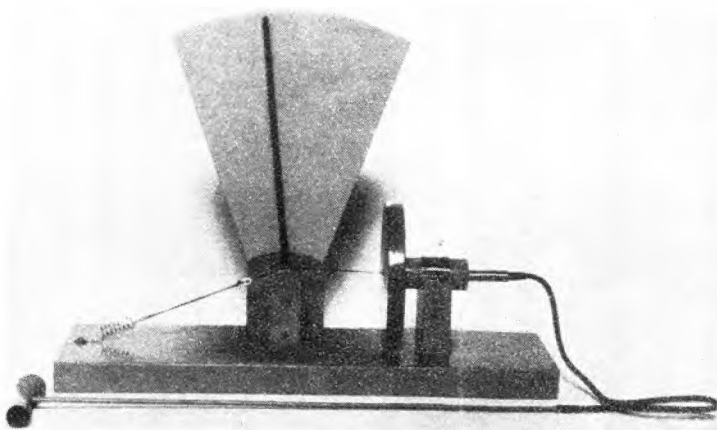
Sämtliche Bauzeichnungen sind im Maßstab 1:1 angefertigt. Die kleinen Zahlen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des betreffenden Teiles zum Vergleich mit der Stückliste und der Baubeschreibung.

Zur Herstellung aller Einzelteile des Anschauungsgerätes werden nur die allgemein üblichen Flugmodellbau-Handwerkzeuge benötigt.

### Verschiedene Arbeitsgänge

Der erste Arbeitsgang besteht im Zuschneiden der Teile 1 bis 3. Hierfür benutzen wir die Laubsäge. Als Werkstoff zur Herstellung der Befestigungsbocke 2 und 3 ist in der Stückliste Sperrholz vorgeschrieben. Wenn die Beschaffung dieses Sperrholzes Schwierigkeiten bereitet, wird empfohlen, gewöhnliche Brettchen entsprechender Stärke zu benutzen. In diesem Falle ist es jedoch ratsam, eine Beplankung mit dünnem Sperrholz vorzunehmen, wodurch die Gefahr eines Aufklagens des Holzes beim späteren Einziehen der Befestigungsschrauben ausgeschlossen wird.

Der nächste Arbeitsgang betrifft die Herstellung und Zusammensetzung der Metallteile 4 bis 9. Wir fügen den Wellenkern 4 in die Wellenverstärkung 5, nachdem wir in dieser das Loch für den Befestigungsstift 6 angebracht haben. Alle drei Teile werden untereinander verlötet.



Der fertige Anschauungs-Geschwindigkeitsmesser.

Nach dem Zuschneiden der Lagerbleche 7 und 8 werden diese in der aus der Übersichtszeichnung ersichtlichen Weise mit Hilfe der Schrauben 9 an dem Befestigungsbock 3 befestigt. Vor dem endgültigen Festziehen der Schrauben 9 fügen wir die Enden des Wellenkernes 4 in die vorgesehenen Bohrungen der Lagerbleche 7 und 8.

Als nächste Arbeit stellen wir den Hauptteil des Gesamtgerätes, die Aneroiddose, aus den Teilen 10 bis 17 her. Der Aneroiddosenrand 10 entsteht auf besondere Weise. Wir schneiden einen  $1 \times 10 \times 400$  mm langen Sperrholzstreifen zu, den wir im angefeuchteten Zustand um einen runden Körper, z. B. eine Flasche, wickeln. Der Körper muß einen Durchmesser von 56 mm besitzen. Ist der Durchmesser größer, so müssen die Befestigungsbocke 2 und 3 entsprechend höher gehalten werden. Nach

dem Trocknen des Sperrholzstreifens entfernen wir diesen von dem runden Körper, schärfen (mittels Glaspapierseife) beide Enden nach Art einer Schäftung schneidenförmig zu und verleimen ihn zu einem geschlossenen Ring, wobei wir ihn ein zweites Mal um den runden Körper wickeln. Besteht der Körper aus Holz, so muß zur Vermeidung eines Festklebens Papier zwischen Körper und Sperrholz gelegt werden.

Die beiden offenen Seiten des Dosenrandes verleben wir alsdann mit den Dosenbespannungen 11. Vorher müssen wir an einer der Bespannungen 11 die Verstärkungsscheibe 12 anbringen, durch welche die innenseitig mit einem Knoten verlebene Zugsnur 13 läuft. Der Durchlaß für die Zugsnur ist selbstverständlich luftdicht zu verleimen. Die gleiche luftdichte Abdichtung beachten wir beim Aufleimen des Venturirohres 14. Die Verbindung der in der Dose befindlichen Luft mit der Außenluft erfolgt nur durch das Holzrohr 14. Nach dem Befestigen des Holzrohres 14 an dem Befestigungsbock 2 durch die Befestigungsschellen 16 und die Schrauben 17 fügen wir in der aus der Bauzeichnung ersichtlichen Weise das Anschlußrohr 15 ein.

### Der Zusammenbau und die Vervollständigung

Wir verbinden zunächst durch Leimung und Verschraubung (Stifte 19 und Schraube 20) das Grundbrett 1 mit den Befestigungsböcken 2 und 3. Das Anbringen der Skalenwand 18 (durch Schraube 21) bereitet keine Schwierigkeiten. Dasselbe trifft für das Befestigen der Teile 22 bis 24 zu. Es sei nur bemerkt, daß die Zugsnur 13 einmal um die Wellenverstärkung 5 gewickelt werden muß. Über die Selbstherstellung der Zugsnur 13 lesen wir im „Modellflug“, Jahrgang 1939, Heft 1, nach.

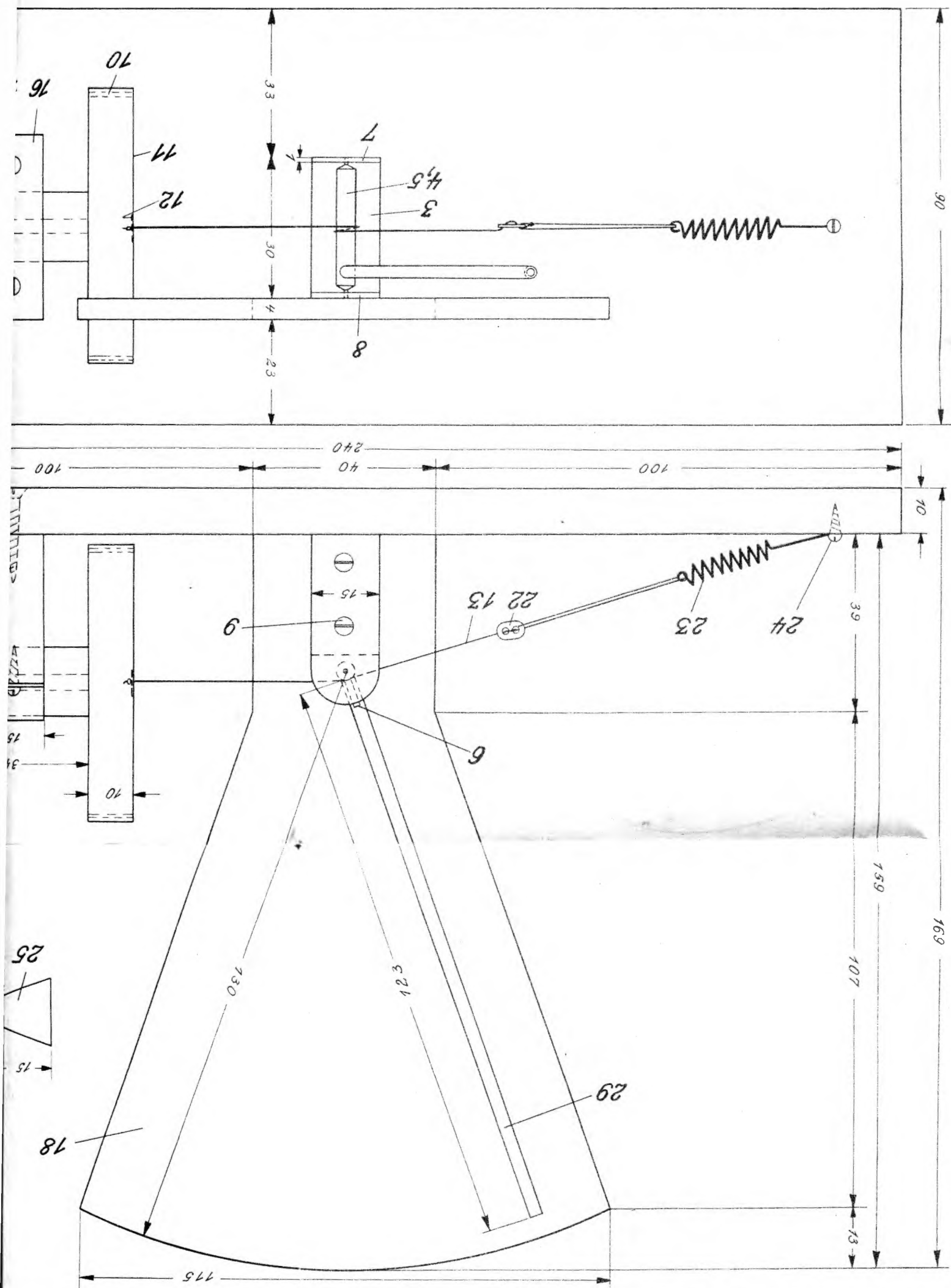
Die Abdichtungsarbeit besteht in der Herstellung des Venturirohres aus den Teilen 25 und 26. Wer Übung im Löten hat, kann das Rohr aus Messing- oder Weißblech von 0,5 mm Stärke herstellen. Andernfalls verwenden wir mittelstarken Zeichenkarton oder – noch besser – zwei entsprechend zuzuschneidende und mit Nudel 333 zu verleimende Zigarettenpfeifen. Das Zuleitungsrohr 27 muß unmittelbar hinter der engsten Stelle des Venturirohres angeschlossen werden. Der Schlauch 28 verbindet das Rohr mit dem Meßgerät, das durch das Anbringen des Zeigers 29 seine Vervollständigung erhält.

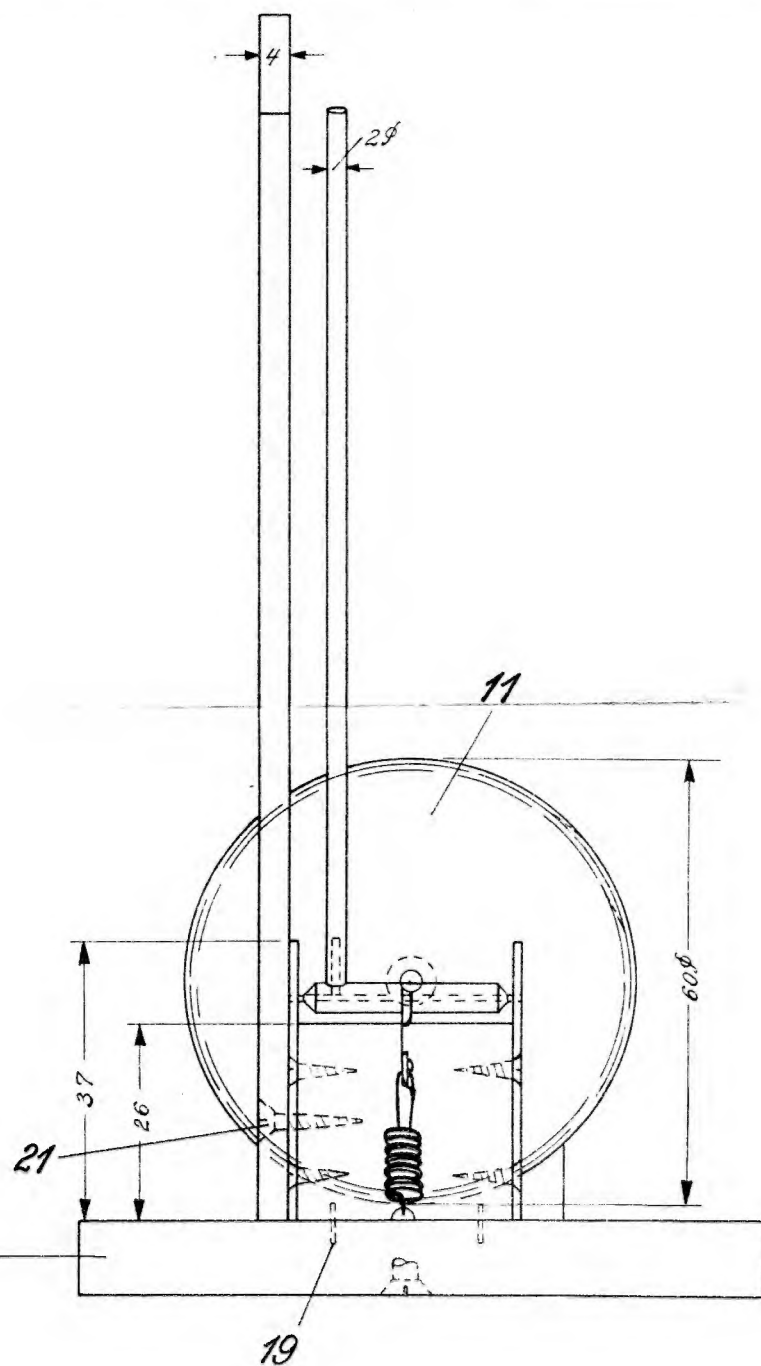
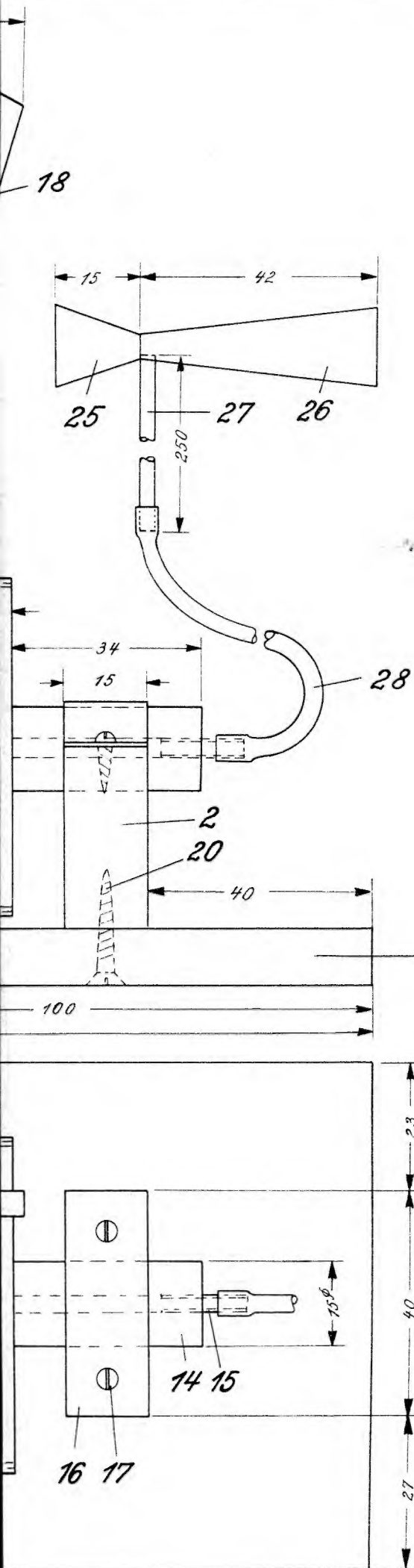
Um das Anschauungsgerät vor Einflüssen der Luftfeuchtigkeit zu schützen, sei ein Boots-lackanstrich empfohlen. Vorher ist die Bespannung der Aneroiddose zweimal mit einem Spannlackanstrich zu verleben.

### Stückliste zum Anschauungs-Geschwindigkeitsmesser

Stückz.	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
1	Grundbrett	1	Holz	$10 \times 90 \times 240$
1	Befestigungsbock	2	Sperrholz	$15 \times 32 \times 40$
1	"	3	"	$15 \times 26 \times 28$
1	Wellenkern	4	Stahldraht	$1 \varnothing \times 30$
1	Wellenverstärkung	5	Metallrohr	$3 \varnothing \times 26$
1	Befestigungsstift	6	Stahldraht	$1 \varnothing \times 6$
1	Lagerblech	7	Metall	$1 \times 15 \times 37$
1	"	8	"	$1 \times 15 \times 37$
4	Schraube	9	Eisen	$2 \varnothing \times 9$
1	Aneroiddosenrand	10	Sperrholz	$1 \times 10 \times 400$
2	Dosenbespannung	11	Faserpapier (stark)	70
1	Verstärkungsscheibe	12	Zeichenkarton	7
1	Zugsnur	13	Angelschnur	170 lang
1	Rohr	14	Holz	$15 \varnothing \times 34$
1	Anschlußrohr	15	Metall	$3 \varnothing \times 15$
1	Befestigungsschelle	16	"	$1 \times 15 \times 50$
2	Schraube	17	Eisen	$2 \varnothing \times 10$
1	Skalenwand	18	Sperrholz	$4 \times 115 \times 159$
4	Haltestift	19	Eisen	$0,5 \varnothing \times 6$
2	Schraube	20	"	$3 \varnothing \times 20$
1	"	21	"	$2 \varnothing \times 15$
1	Spanner	22	Sperrholz	$1 \times 5 \times 8$
1	Zugfeder	23	Stahldraht	$3 \varnothing$ , Lge. n. Bed.
1	Schraube	24	Eisen	$1,5 \varnothing \times 8$
1	Venturirohr-Vorderteil	25	Zeichenkarton	$0,25 \times 21 \times 42$
1	Venturirohr-Hinterteil	26	"	$0,25 \times 46 \times 51$
1	Zuleitungsrohr	27	Metall	$3 \varnothing \times 250$
1	Zuleitungsschlauch	28	Ventilgummi	250 lang
1	Zeiger	29	Aluminiumrohr	$3 \varnothing \times 123$

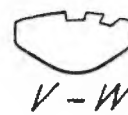
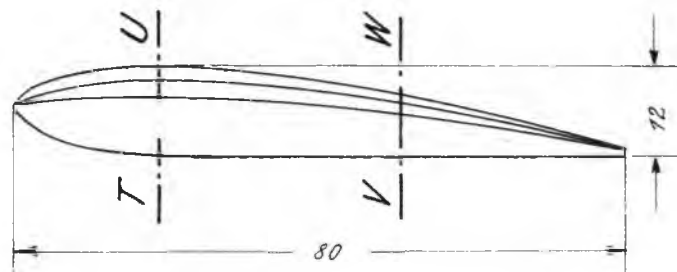
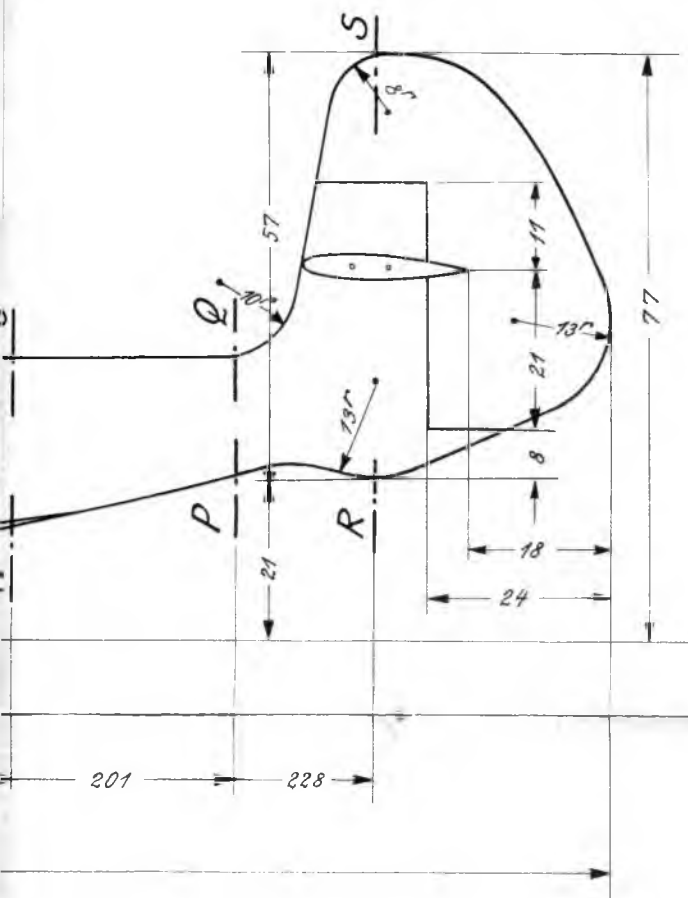






M.  
1:1

Anschauungs-Geschwin-  
digkeitsmesser  
von Berthold Wiegleb



*Schnitt A-S*



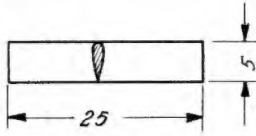
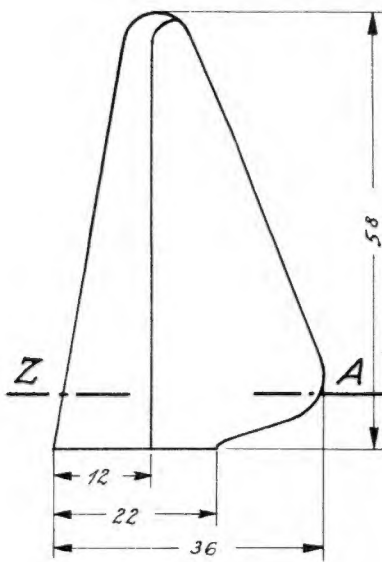
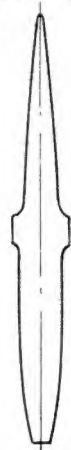
*A-T*



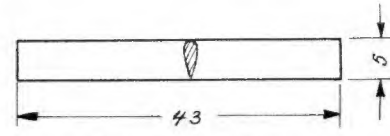
*A-V*



*R-S*



*Strebe 1*

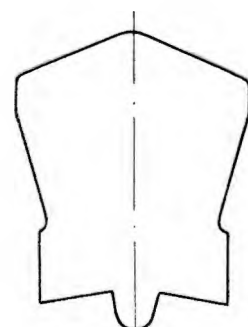


*Strebe 2*

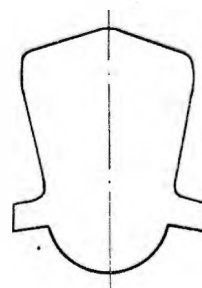


*Schnitt Z-A*

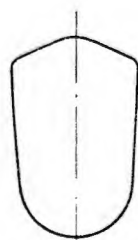
Maßstab	Anschauungs-Segelflug-	
1:1	bootmodell „D-Seeadler“	
	von W. Meinzer	



G-H



J-K



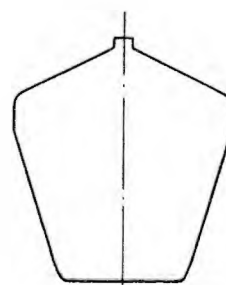
L-M



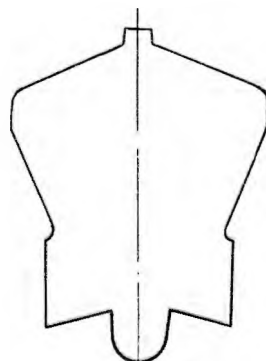
P-Q



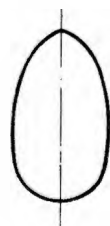
Schnitt A-B



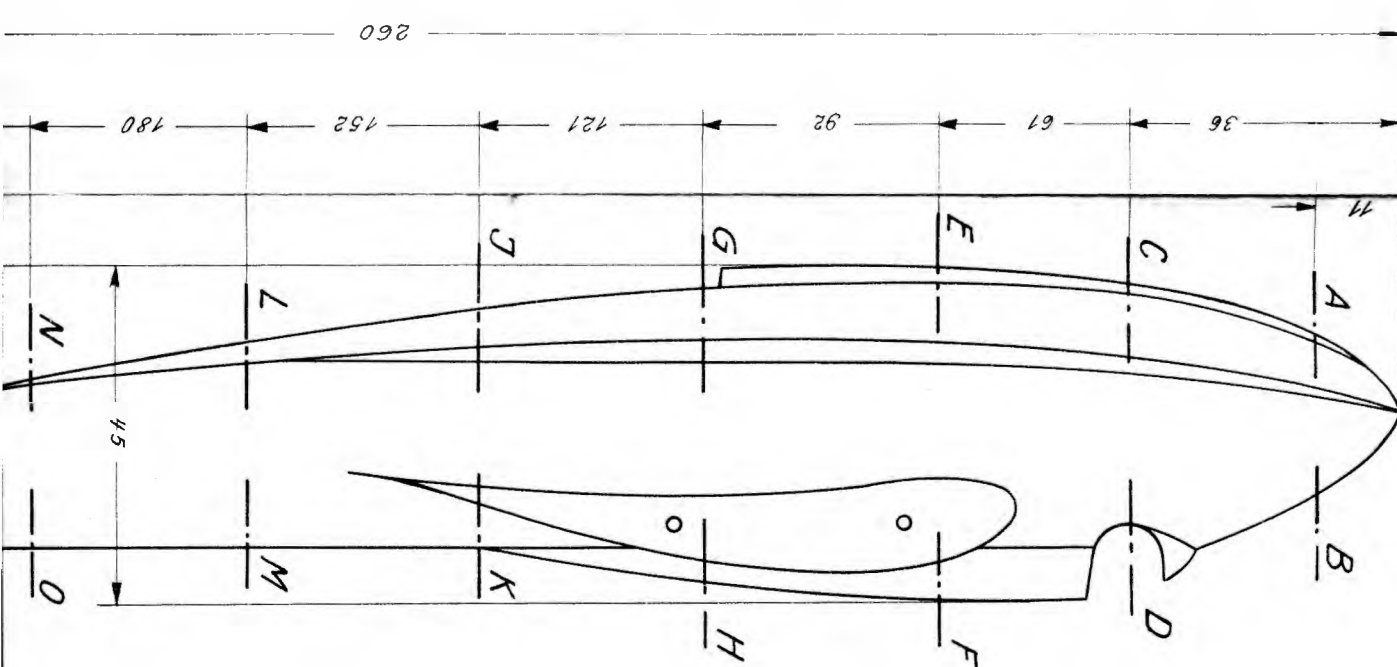
C-D



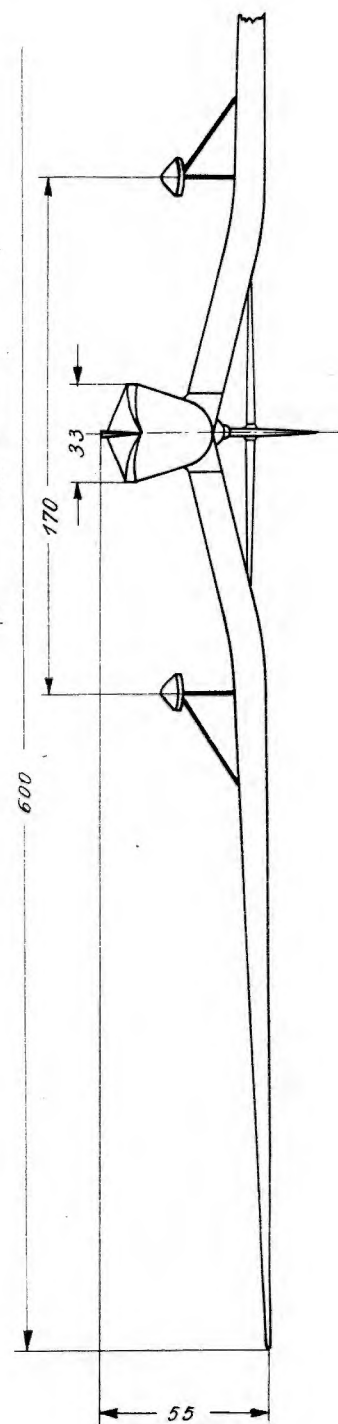
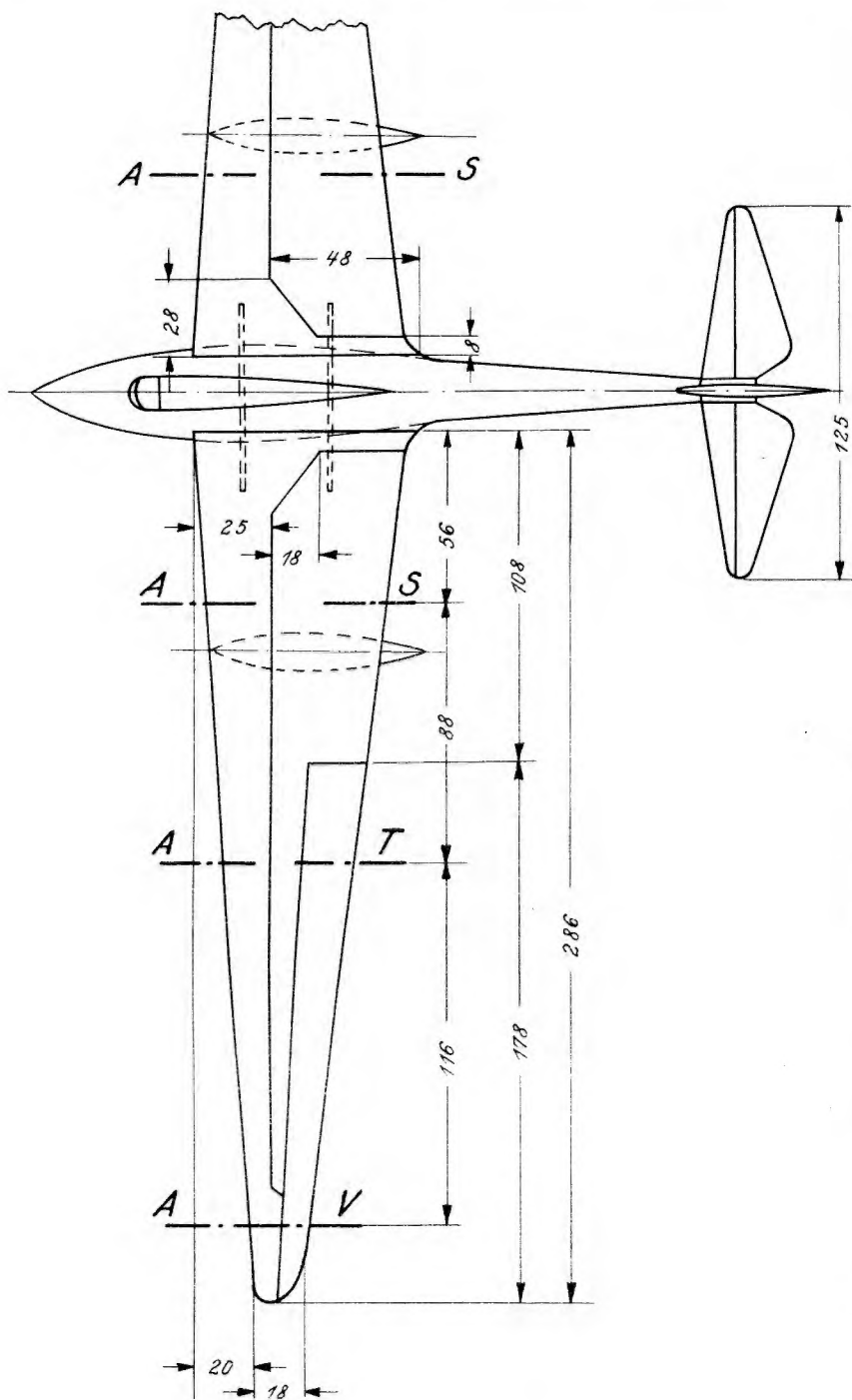
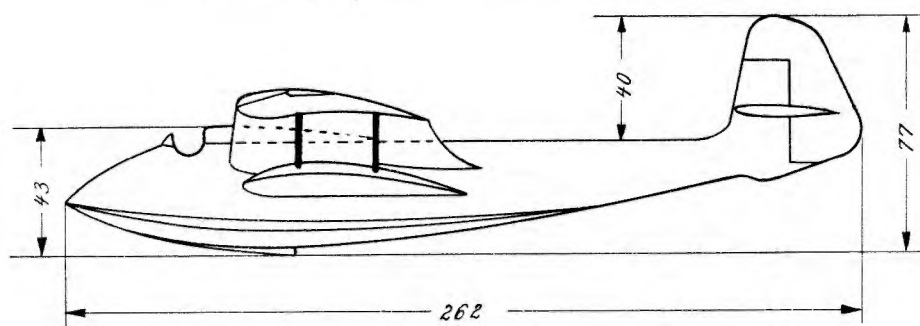
E-F



N-O







Maßstab  
1:2,5

Anschauungs-Segelflug-  
bootmodell „D-Seeadler“  
von W. Meinzer

# Der Bau des Anschauungs-Segelflugbootmodells „D-Seeadler“

(Fortsetzung von Seite 49)

Die drei Übersichtszeichnungen des Flugbootmodells „D-Seeadler“ sind im verkleinerten Maßstab (1 : 2,5) gezeichnet. Alle auf Sammelblatt I dargestellten Einzelteilansichten weisen den natürlichen Maßstab 1 : 1 auf. Die Zahlen zwischen den Maßlinien geben Millimeter an.

Als Werkstoff für die Herstellung des „D-Seeadler“ werden die auf Abb. 2 dargestellten Kiefernholzbrettchen und -leisten in der angegebenen Stückzahl benötigt.

Bei der Holzauswahl achten wir darauf, daß das Holz gut gewachsen ist und einen geraden Faserverlauf aufweist. Die Jahresringe sollen wie die auf Abb. 2 ange deuteten verlaufen.

An Werkzeugen müssen vorliegen: Ein Schnitmesser, eine Ziehklänge, eine Raspel (grob), eine Feile, ein Bogen Sandpapier, ein Handbohrer und ein Pinsel, für Vorarbeiten eine AEG-Kleinsäge, wenn keine vorhanden, eine Laubsäge.

Für die Prüfung der Genauigkeit der Formen des Bootes, Tragflügels, der Leitwerke und der Stützwimmer werden Schablonen benötigt. Diese stellen wir aus Sperrholz (1,5 mm stark) nach den im Maßstab 1 : 1 gezeichneten Schnitten her (vgl. Abb. 3).

Wir teilen den Bau des „D-Seeadler“ in folgende Arbeitsgänge ein:

1. Boot mit Seitenleitwerk, 2. linker Flügel, 3. rechter Flügel, 4. Höhenleitwerk, 5. linker Stützwimmer mit

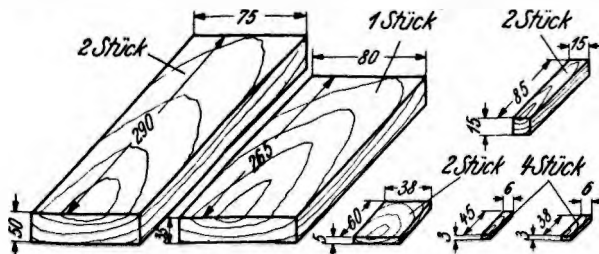


Abb. 2. Die verschiedenen Holzbrettchen zum Bau des „D-Seeadler“.

Streben, 6. rechter Stützwimmer mit Streben, 7. Flügel-, Höhenleitwerk- und Stützwimmerbefestigung.

Aus der Übersichtszeichnung sind alle Abmessungen ersichtlich. Wir arbeiten zunächst aus den schon behandelten Brettchen mittels Säge und Schnitmesser die groben Umrisse heraus. Die anschließende Benützung von Raspel, Feile und Ziehklänge schafft unter Zuhilfenahme der Schablonen die genauen Formen. Jeder Teil wird mit feinstem Glaspapier geglättet, und der Zusammenbau kann beginnen.

Zuerst befestigen wir die Stützwimmer je am linken bzw. rechten Flügel. Zu diesem Zweck bringen wir an den vorgesehenen Stellen (Flügel und Stützwimmer) 1,5 bis 2 mm tiefe Bohrungen an, in die die acht Streben eingeleimt werden. Als nächste Arbeit befestigen wir die Flügel mit je zwei doppel-



Abb. 3. Die Sperrholzschaablone zur Prüfung der Bau genauigkeit beim Schnitt E-F, in verkleinertem Maßstab dargestellt.

seitigen, 40 mm langen Holzzapfen am Rumpf (die sich berührenden Holzteile sind gut mit Leim zu bestreichen). Beim Höhenleitwerk verfahren wir in entsprechender Weise, nur werden dort an Stelle der Holzzapfen 25 mm lange Drahtstifte verwendet. Die Windschusscheibe wird zuletzt angebracht. Wie dieselbe selbst angefertigt werden kann, wurde schon im „Modellflug“, Heft 6, Jahrgang 1937, besprochen.

Der den Bau des Anschauungs-Segelflugbootmodells abschließende Anstrich kann, dem Geschmack entsprechend, mit Bootslack oder farbigem Lack erfolgen.

Über die Aufstellung des Modells als Zimmerschmuck wurde schon im Dezemberheft 1937 berichtet. Sehr schön wirkt das Segelflugbootmodell als Wandschmuck auf einem mit wellenartigen Einkerbungen versehenen Sockel.



Vierte, erweiterte Auflage / Mit 55 Abbildungen und einem Titelbild

**Kartonierte RM 3,80, in Ganzleinen RM 4,80**

Was ist es, das aus diesen Berichten emporwächst und beim Zuschlagen des Buches groß und breit und ehren vor dem geistigen Auge des Lesers steht? Es ist das Denkmal zur Ehre der deutschen Vergangenheit und zugleich dem kommenden Geschlecht ein Wegweiser zum Aufstieg in eine bessere Zukunft. (Hamburger Nachrichten)

In jeder Buchhandlung erhältlich

**Verlag E. S. Mittler & Sohn / Berlin SW68**



Ein Lebensbild. Von Martin H. Sommerfeldt.  
14. Auflage. Mit 8 Abbildungen. In farbigem Umschlag kartoniert RM 1,50, in Ganzleinen RM 2,50.

Das wahrheitsgetreue Lebensbild des großen deutschen Kämpfers Hermann Göring ist nun schon in 14. Auflage erschienen und das sagt eigentlich schon genug. Es ist das aber auch Grund, nun noch viele darauf hinzuweisen, daß man das, was der Verfasser schlicht und ohne Pathos über Göring erzählt, von dem getreuen Kampfgefährten des Führers wissen muß. Man muß wissen, was Göring als Flieger im großen Kriege leistete, wie er dann nach dem Zusammenbruch Mitkämpfer für ein neues Deutschland suchte und in Hitler seinen Führer fand, dem er folgte über den 9. November 1923 hinaus, über all die Jahre des Kampfes hinaus, bis er an höchster verantwortlicher Stelle mit ihm an den Aufbau des Dritten Reiches gehen konnte. Die Schrift dient dem Ziel, daß man Göring sehen möge, wie er wirklich ist. Und dieser Abtast dient sie voll und ganz, weil sie schlicht und verständlich, aber inhaltsreich erzählt und schildert. (Mitteldeutsche Zeitung, Erfurt)

In jeder Buchhandlung erhältlich

**Verlag E. S. Mittler & Sohn / Berlin SW68**



Aus Tagebuchblättern des Lt. z. See Hans Rolshoven + Bearbeitet von Kapitän Theo E. Sönnichsen. Mit einem Geleitwort vom Korpsführer des NSFK, Generalleutnant Christiansen. Mit 17 Bildtafeln.  
Kartonierte RM 3,—, in Ganzleinen RM 4,—.

Aus diesen durch einen Zufall ans Tageslicht gekommenen Tagebuchblättern spricht ein Mitkämpfer der berühmten Seeflugstation Zeebrugge zu Deutschlands flugbegeisterter Jugend. Manch bekannter Name noch heute in jugendlicher Frische am Steuerknüppel sitzender Männer wird hier genannt und mancher Name tapferer Helden, die für Deutschland da draußen geblieben sind, wird in diesem Buche wieder lebendig. Auch Hans Rolshoven fiel in dem großen Weltenringen für Deutschlands Ehre. Zu seiner bleibenden Erinnerung taufte sein einstiger Kamerad General Christiansen das letzte Flugsicherungsschiff der neuen Luftwaffe „Hans Rolshoven“, so daß er bei seinen Kameraden geblieben ist in dem Geiste, den er als Vermächtnis hinterließ.

In jeder Buchhandlung erhältlich

**Verlag E. S. Mittler & Sohn / Berlin SW68**



2. Auflage / Umfang 240 Seiten mit 32 Bildtafeln  
Kartonierte RM 3,—, in Ganzleinen RM 4,—

**Rolf Italiaander:**

Ich glaube, nur wer selbst ähnliche Bücher geschrieben hat, weiß, welche Arbeit darinnen steckt. Den Brüdern Matthias sind wir großen Dank schuldig für dieses Buch. Das hier dargestellte historische Geschehen gibt jedermann außerordentliche Anregungen in fliegerischer wie in weltverkehrspolitischer Hinsicht.

**Zeitschrift für Erdkunde:**

Flugzeug und Luftschiff haben sich ihre Wege über die Weltmeere erobert, woran Deutschland hervorragenden Anteil hatte. Von dem Wirken jener Männer, die ihr Leben für dieses hohe Ziel einsetzten und in verhältnismäßig kurzer Zeit die überseeischen Gebiete verkehrlich auf wenige Tage Entfernung einander näher brachten, handelt dieses Buch, das manche Erlebnisse der Ozeanbezwinger dramatisch zu schildern versteht.

In jeder Buchhandlung erhältlich

**Verlag E. S. Mittler & Sohn / Berlin SW68**

*Ein Heldenleben, das jeden deutschen Jungen begeistert*

# Seeflieger in flandern

*Aus Tagebuchblättern  
des Lt. z. See Hans Rolshoven †*

**Bearbeitet von Kapitän Theo E. Sönnichsen**

Mit einem Geleitwort  
vom Korpsführer des NSFK, General d. Fl. Christiansen

**Mit 17 Bildtafeln      Kartoniert RM 3,-      Ganzleinen RM 4,-**

Zum ersten Male wird hier Zeebrügge, das vier Jahre lang die Heimat deutscher U-Boot- und Fliegerhelden war, in den Mittelpunkt eines vielseitigen Fronterlebens gestellt. Rolshoven weiß hiervon in schlichter und doch dramatisch entwickelter Form zu erzählen. In keinem der zahlreichen Flandern-Kriegsbücher haben wir bisher eine derart spannende und an Einzelheiten so bewegte Schilderung gefunden. — Das, was Rolshovens Kriegserinnerungen aber noch besonders kennzeichnet und liebenswert macht, ist das hohe Lied der Kameradschaft. Ein schönes Gedenken für all die vielen Einzelgänger, deren mutige Taten nur die nächste Umgebung kannte, die hier Rolshoven in so kameradschaftlich-herzlicher Weise zu feiern weiß. (Berliner Börsen-Zeitung)

Phrasenlos, mit nie versagendem Humor geben diese Tagebuchblätter des im letzten Kriegsjahre gefallenen Seefliegeroffiziers dem von Anfang an gefesselten Leser ein anschauliches Bild von Soldaten, die ihre Pflicht tun, ohne viel davon zu reden und zu rühmen, denen alles — Gefahr und Tod einbegriffen — alltägliche Selbstverständlichkeit ist. (Die HZ.)

In jeder Buchhandlung erhältlich

**VERLAG E. S. MITTLER & SOHN / BERLIN SW 68**

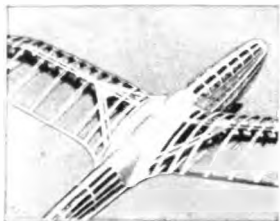


# DEUTSCHE LUFTWACHT

AUSGABE

# Modellflug





Wer vorwärts  
strebt ...

baut nach der

## Meco-Metallbauweise

Durch planmäßige Leistungssteigerung  
zu größeren Bau- und Flugerfolgen

Vom NSFK. und den Behörden als  
höchste Leistungsstufe anerkannt

Fordern Sie heute noch kostenlos die  
neue Liste Nr. 6

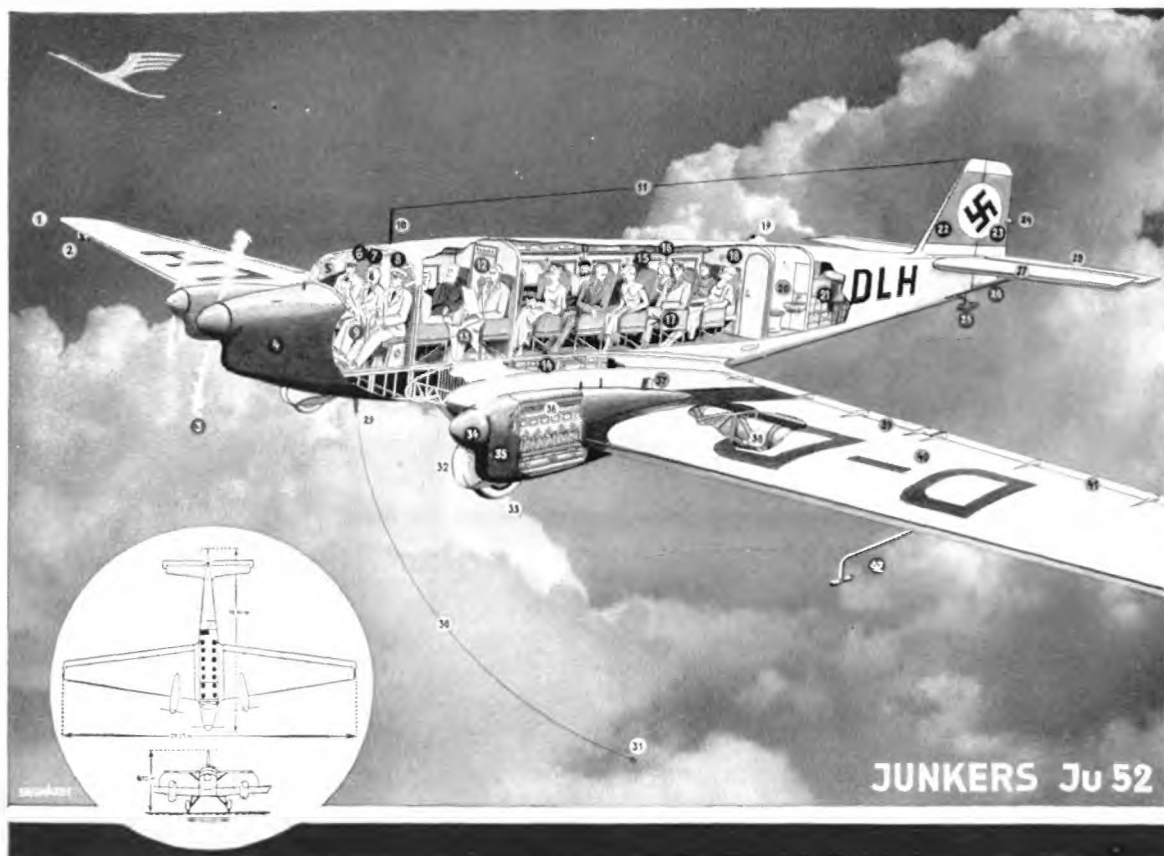
Gebrüder Heller / Abtlg. Meco  
Schmalkalden (Thüringer Wald)



**flügmodell-  
Werkstoffe**  
**Hugo Wegner**  
Naumburg / Saale · Scherbitzberg  
FLUGMODELLE · WERKSTOFFE  
FACHSCHRIFTEN · WERKZEUGE

Verlangen Sie kostenlose Zusendung meines  
„Wegweiser 1938 durch den Flugmodellbau“  
68 Seiten stark, mit 150 Abbildungen

## GROSS-VERKEHRSFLUGZEUG DER DEUTSCHEN LUFTHANSA AG



REISEGESCHWINDIGKEIT  
233 km

17 FLUGGAST-PLATZE

- 1 Steuerrordlicht
- 2 Landelicht
- 3 Luftschraube
- 4 Motorvorbau für Mittel-  
motor
- 5 Führersitz, geschlossen
- 6 Bordmaschinist
- 7 Bordführer
- 8 Flugzeugführer
- 9 Steuerrod
- 10 Mast für Festantenne
- 11 Festantenne
- 12 Schieber für
- 13 Raucherabteil
- 14 Gepäckraum
- 15 Rollgardine
- 16 Frischluftschlauch für  
individuelle Belüftung
- 17 Sessel, verstellbar
- 18 Höhenanzeiger
- 19 Frischlufteinfuhr
- 20 Abort
- 21 Fracht- und Postraum
- 22 Seitenruder
- 23 Seitenruder
- 24 Schlußlicht
- 25 Schwanzsporn
- 26 Stäbe für Höhenflasse
- 27 Höhenruder
- 28 Höhenruder
- 29 Antennenschacht
- 30 Schleppantenne
- 31 Antennenei
- 32 Radverkleidung
- 33 Anlaufrod
- 34 Luftschraubennabe
- 35 Motorverkleidung
- 36 Schweröl-Flugmotor
- 37 Motor für Kraftstoff
- 38 Brennstoffbehälter
- 39 Backbord-Doppelflügel
- 40 Backbord-Tragfläche
- 41 Backbord-Querruder
- 42 Düse für Geschwindig-  
keitsanzeige

JUNKERS Ju 52



### Die Luftschraube f. Flugmodelle

Das neue Buch des Lauenburger Flugmodellbaulehrers Hans Wagener hat einen allgemeinverständlichen, aus der Praxis abgeleiteten Aufbau. Ausgehend von einer Normal-Luftschraube, kann man nach diesem Buch die verschiedensten Luftschrauben für alle Sonderzwecke konstruieren und herstellen, dazu auch Meßgeräte und Prüfstände. Buchausgabe A RM 2,25. Mappenausgabe B mit losen Abbildungstafeln für das Lichtbildgerät und den Unterricht RM 2,75. Überall im Buch- und Fachhandel! Prospekte gerne kostenlos vom

OTTO MAIER VERLAG, RAVENSBURG

## UHU Flugmodellbau Spezialitäten

empfohlen u. bevorzugt von d. Modellbau-Ingenieuren u. Reichsmodellbauschulen: UHU-Allekleber, UHU-hart, UHU-Mikrofilm, UHU-Spannlack, -Glanzack und Imprägnierlack, Gummischmiermittel „Gumant“, Kälteimpulver „Rhön“. Fordern Sie Spezialkatalog an Ludwig Hoerth, Chem. Fabrik, Bühl (Baden).

## Flugmodelle

Baustoffe, Werkzeuge, Pläne usw. für Holz und „MECO“-Leichtmetallbauweise

**Robert Löbermann / Nürnberg - N.**

Telefon 20427

Johannisstraße 5

## Franz Schreyer

Hamburg 24, Lerchenfeld 7  
Flugmodellwerkstoffe und -Werkzeuge

Von der Korpsführung des NSGK zur Lieferung des Schwingenflugmodellen zugelassen. Bauplan 25 Pf., Werkstoffsatz RM 2,25.

## Flugmodellbau Schiffsmodellbau



Werkstoffe, Baupläne,  
Fachschriften, Werkzeuge

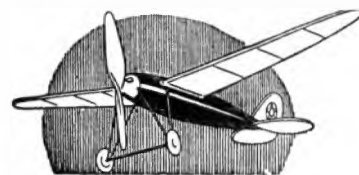
**Ober-Ing. Arno Ikler**

Leipzig C1, Querstraße 27

Preisliste Flugmodellbau: 68 Seiten, 275 Abbildungen

Preisliste Schiffsmodellbau: 16 Seiten, 24 Abbildungen

## DAS FLUGMODELLHAUS POMMERN'S



liefert sämtliche

**BAUPLÄNE  
WERKSTOFFE  
WERKZEUGE**

für den Flug- und  
Schiffsmodellbau

**G. ROHLEDER, STETTIN 6**

Friedrich-Karl-Straße 39

Postfach 633. Bitte, fordern Sie  
die neueste Preisliste 1939

Soeben



erschienen!

## MINIMOÄ

Von Erich Linke / 1900mm Spannweite / Preis RM 1,—

Naturgetreuer Nachbau von Wolf Hirths Hochleistungssegelflugzeug. Hervorragende Flugleistungen. Unsichtbare und ausklinkbare Tragflügel- und Leitwerksbefestigung. Bruchsicher und hochstartfähig. Rhönsieger in der Klasse der naturgetreuen Modelle 1938

Verlangen Sie Gesamtprospekt unserer Baupläne!

**VERLAG MORITZ SCHÄFER IN LEIPZIG**

Abteilung Flugmodellbau







## Reichsprotectorat Böhmen und Mähren

Alle Modellflieger, denen schon einmal das große Glück zuteil wurde, ihr Flugmodell auf einem im Ausland durchgeführten internationalen Modellflug-Wettbewerb zu starten, können mit eigenen Erlebnissen bezeugen, daß ihrem Sport auch ein völkerverbindender Wert zugrunde liegt.

Da stehen die Flugmodelle der ausländischen Kameraden und warten auf den Start. Es besteht also Gelegenheit, sich einmal in die technischen Besonderheiten der ausländischen Flugmodelle zu vertiefen. Bald stellt der deutsche Modellflieger fest, daß der Kamerad eines anderen Volkes mit genau den gleichen Entwurfschwierigkeiten zu kämpfen gehabt hatte, die auch ihn mitunter tagelang an den Zeichentisch bannten. Ganz von selbst ergibt sich ein Gespräch mit dem anderen Modellflieger. Es entspinnt sich schließlich eine lebhafteste Unterhaltung, in der alle etwaigen Schwierigkeiten des Nichtbeherrschens der fremden Sprache durch ein bald erworbenes Zeichensprachengeschick schnell überwunden werden. Aus dem Sichkennenlernen entwickelt sich eine Freundschaft, die mit dem Verlassen des Wettbewerbslandes nicht etwa ein Ende findet, sondern häufig durch einen Austausch von Zeitschriften, technischen Berichten oder photographischen Aufnahmen fortbestehen bleibt.

Auf den vorjährigen internationalen Modellflugwettbewerben konnten deutsche Modellflieger Seite an Seite mit Vertretern der Tschecho-Slowakei starten. Mehr als einmal ereignete sich der Fall, daß der deutsche Modellflieger den Tschechen für einen Landsmann hielt, denn in den meisten Fällen beherrschten die Tschechen die deutsche Sprache. Um so ungehemmter konnte dann der technische Meinungsaustausch einsetzen, und es darf hier ohne jede Verschönerung festgestellt werden, daß sich zwischen den

Deutschen und den Tschechen ein besonders herzliches Kameradschaftsverhältnis herausbildete.

Nur in einer Hinsicht fand der kameradschaftliche Ton eine gewisse Beengung. Niemand wagte, das Gespräch auf die zwischen Deutschland und der damaligen Tschecho-Slowakei bestehenden politischen Spannungen zu lenken. Jeder fürchtete, damit vielleicht das kameradschaftliche Verhältnis zu trüben. Das eine stellte aber jeder Deutsche nach kurzem Umgang mit den tschechischen Kameraden fest: die unfreundlichen Beziehungen zwischen Deutschland und der Tschechei konnten auf keinen Fall auf etwaige Unterschiede in der Wesensart der Menschen beider Staaten zurückgeführt werden.

Wenn heute der Modellflieger an seine damaligen Feststellungen und Überlegungen zurückdenkt und sich vergegenwärtigt, daß seit dem Oktober vorigen Jahres das Sudetenland zum Deutschen Reich gehört und seit wenigen Tagen das gesamte Gebiet Böhmen und Mähren der ehemaligen Tschecho-Slowakei Protectorat des Deutschen Reiches ist, erscheint ihm der eingetretene Wandel kaum vorstellbar. Und doch stellt diese auf die Großtat unseres Führers zurückzuführende Wandlung nichts weiter als die Erfüllung einer geschichtlichen Entwicklung dar. Eine über tausend Jahre währende Zugehörigkeit Böhmens und Mährens zum Deutschen Reich und ein ebenso langes gemeinsames kulturelles Leben haben eine Schicksalsgemeinschaft geschmiedet, die durch feindliche Einflüsse nur vorübergehend auseinandergerissen werden konnte.

Wenn zukünftig deutsche Modellflieger mit solchen aus dem Reichsprotectorat zusammentreffen, wird auch der letzte Anlaß, der zu einer Zurückhaltung in der Pflege der Kameradschaft führen konnte, nicht mehr bestehen.

## Die Physik des Modellfliegers mal ganz einfach

# Gleichgewichtslagen und Stabilität fester Körper

Von M. Gerner, Leipzig

Nachdem wir uns im Aufsatz des Märzheftes die Begriffe Schwere und Schwerpunkt erklärt haben und ferner darauf eingegangen sind, mit welchen Maßnahmen die genaue Lage des Schwerpunktes bei festen Körpern und insbesondere bei Flugmodellen ermittelt werden kann, wollen wir uns als Ergänzung und Vervollständigung der wichtigsten mit dem Schwerpunkt zusammenhängenden Gesetze mit den Gleichgewichtslagen und der Stabilität fester Körper beschäftigen.

### Die Gleichgewichtslagen fester Körper.

Je nachdem der Schwerpunkt eines Körpers bei Veränderung der Körperlage eine Aufwärts- oder Abwärtsbewegung oder keine dieser Bewegungen erfährt, können drei verschiedene Gleichgewichtslagen unterschieden werden, die stabile, die labile und die indifferente.

Ein Körper befindet sich im stabilen Gleichgewicht, wenn bei einer Änderung seiner Lage sich der Schwerpunkt hebt. Abb. 1 stellt eine elektrische Hängelampe dar. Der Punkt S ist der Schwerpunkt. Erhält die ruhig hängende Lampe einen Stoß (z. B. wie dargestellt nach rechts), so bewegt sie sich je nach der Stärke des Stoßes ein größeres oder kleineres Stück in Richtung des Stoßes, pendelt dann aber in die entgegengesetzte Richtung zurück, um nach weiteren immer schwächer werdenden Pendelbewegungen ihre normale Ruhelage selbsttätig wieder einzunehmen. Die Hängelampe hat eine stabile Gleichgewichtslage. Betrachten wir ihren Schwerpunkt, so bemerken wir, daß dieser bei der durch den Anstoß hervorgerufenen Störung der Ruhelage sich um die Strecke  $h$  aufwärts bewegt.

Auch die Gleichgewichtslage eines Stehaufmännchens kann als stabil bezeichnet werden. Bei dem auf Abb. 2 dargestellten aus einem Leichtwerkstoff (etwa Isolafros oder Balsaholz) hergestellten am Fuß mit einem eingelassenen Bleikügelchen versehenen muß sich der Schwerpunkt S ebenfalls um eine Strecke  $h$  aufwärts bewegen, wenn versucht wird, das Männchen auf die Seite zu legen.

Daß der Schwerpunkt bei festen Körpern mit stabiler Gleichgewichtslage keinesfalls immer innerhalb des Körpers zu liegen braucht, wird auf Abb. 3 gezeigt.

Die Gleichgewichtslage eines Körpers ist labil, wenn sich der Körperschwerpunkt bei Veränderung der Körperlage abwärts bewegt. Die Gleichgewichtslage des auf Abb. 4 auf die Spitze gestellten Regenschirmes muß als labil bezeichnet werden. Der Schwerpunkt des Schirmes bewegt sich bei Freigabe desselben abwärts und nimmt die ihm mögliche tiefste Lage ein. Der Regenschirm, wie überhaupt alle in ihrer freien Bewegung nicht behinderten Körper, begibt sich somit aus der labilen in die stabile Gleichgewichtslage.

Ein Körper befindet sich im indifferenten Gleichgewicht, wenn mit einer Veränderung seiner Ruhelage keinerlei Hebung oder Senkung der Schwerpunktlage verbunden

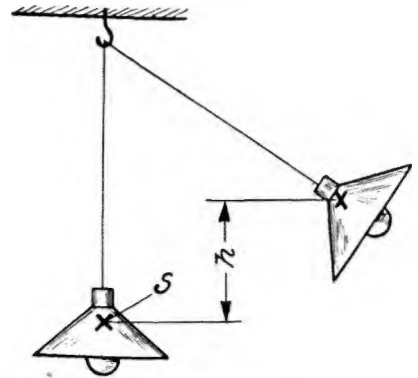


Abb. 1. Stabile Gleichgewichtslage einer Hängelampe.

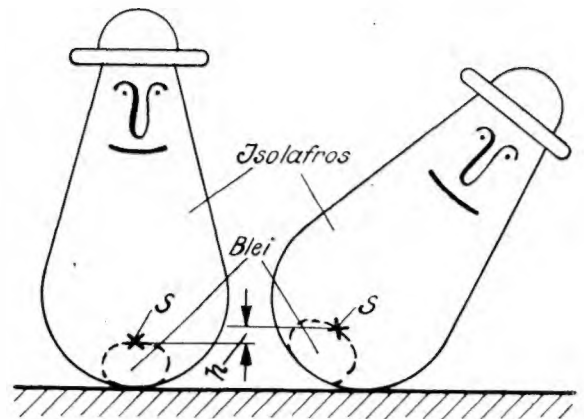


Abb. 2. Stabile Gleichgewichtslage des Stehaufmännchens.

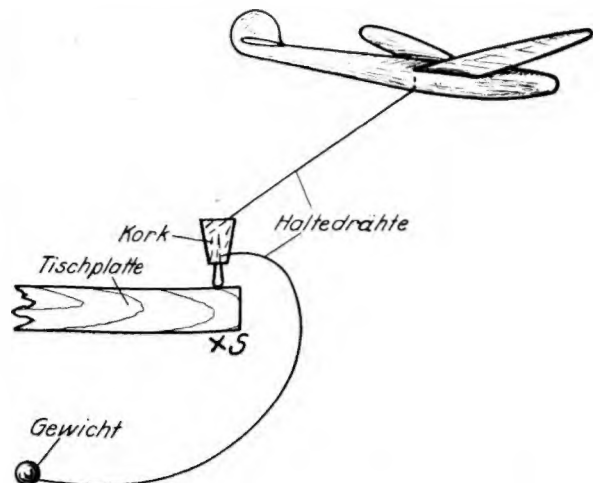


Abb. 3. Ausnutzung der stabilen Gleichgewichtslage im Spielzeug.

ist. Wird z. B. das auf Abb. 5 dargestellte Rad ein kleines Stück gedreht, so tritt damit keinerlei Veränderung in der Höhenlage des Schwerpunktes ein.

### Die Stabilität (Standfestigkeit) fester Körper.

Nicht jeder feste Körper ist an irgendeinem Punkt hängend befestigt, um irgendeine Achse drehbar gelagert oder sonstwie derart im Raum untergebracht, daß schon geringe Kräfte genügen, um die Ruhelage des Körpers zu verändern. Alle übrigen sich im Raum befindenden festen Körper ruhen auf einer Unterstüßungsfläche.

Stellt man Betrachtungen über die sichere Lagerung dieser Körper an, so spricht man nicht mehr von Gleichgewichtslagen, sondern von der Stabilität oder Standfestigkeit. Im Grunde genommen befinden sich alle nur schwer in Drehung zu versetzenden Körper, wie schon der Ausdruck „Stabilität“ zu erkennen gibt, in einer stabilen Gleichgewichtslage.

Nachstehend wollen wir uns kurz mit der Stabilität fester Körper befassen. Wir werden bald entdecken, daß auch hier der Schwerpunkt eine wichtige Rolle spielt.

Die Größe der Stabilität eines Körpers hängt von verschiedenen Voraussetzungen ab. Abb. 6 stellt eine leere Pappschachtel dar. Das Umkippen derselben über eine ihrer Kanten, z. B., wie dargestellt, nach rechts, erfordert keinen großen Kraftaufwand. Ist die Pappschachtel jedoch mit Sand gefüllt oder handelt es sich vielleicht um einen Holzkörper gleicher Außenabmessungen, so muß schon eine gewisse Kraft aufgebracht werden, den Gegenstand umzukippen. Der schwerere Gegenstand hat also eine größere Standfestigkeit bzw. Stabilität als der leichte. Das Körpergewicht bestimmt in hohem Maße die Stabilität eines Körpers.

Bei dem Körper der Abb. 6 fällt der Schwerpunkt mit dem Symmetriemittelpunkt zusammen. Betrachten wir jetzt einmal den gleichgestalteten, aber aus zwei verschiedenen schweren Werkstoffen hergestellten Körper der Abb. 7. Sein Schwerpunkt liegt wesentlich höher als der des Körpers der Abb. 6. Nehmen wir ferner an, das Gewicht beider Körper sei gleich. Versuchen wir jetzt, den Körper der Abb. 7 nach rechts umzukippen, so würden wir feststellen, daß zu dieser Arbeit ein viel geringerer Kraftaufwand erforderlich ist als bei dem Körper der Abb. 6.

Diese Erscheinung ist in der Schwerpunktlage begründet. Bei beiden Kippversuchen muß sich der Schwerpunkt eine Strecke aufwärts bewegen. Erst nach Erreichen der größtmöglichen Höhe der Schwerpunktlage fällt der Körper auf seine rechte Fläche um. Diese Höhe ist bei dem Körper der Abb. 7 geringer als bei dem der Abb. 6. Die Stabilität eines festen Körpers hängt damit offenbar von der Höhe der Lage seines Schwerpunktes ab bzw. von der Strecke, um die der Schwerpunkt bei Veränderung seiner Ruhelage gehoben werden muß.

Über diese Tatsache verschaffen wir uns weitere Gewißheit, wenn wir den Körper der Abb. 7 derart stellen, daß sein Schwerpunkt, wie Abb. 8 zeigt, die tiefstmögliche Lage besitzt. Versuchen wir jetzt, den Körper auf seine rechte Fläche umzukippen, so ist dazu eine ungleich höhere Kraft erforderlich, als bei dem gleichen Versuche bei um-

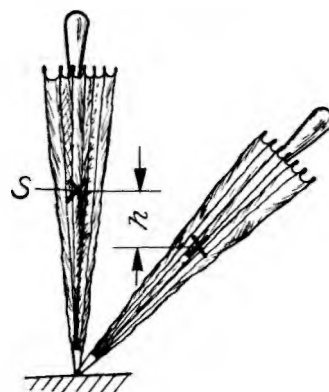


Abb. 4. Labile Gleichgewichtslage eines Regenschirms.

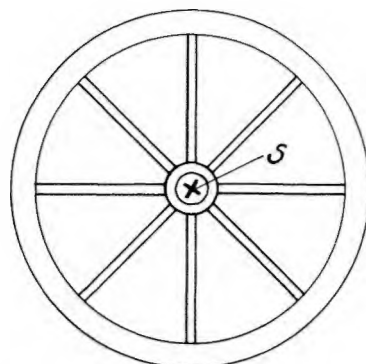


Abb. 5. Indifferente Gleichgewichtslage beim Wagenrad.

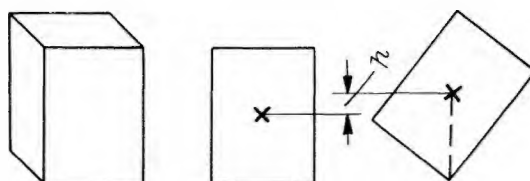


Abb. 6. Standsfestigkeit in Abhängigkeit vom Körpergewicht.

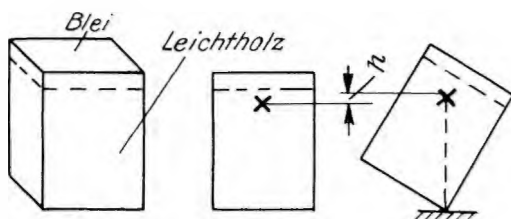


Abb. 7. Geringere Standsfestigkeit bei hoher Schwerpunktlage.

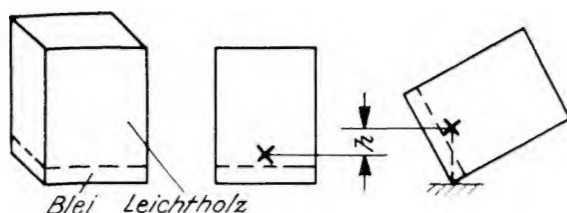


Abb. 8. Größere Standsfestigkeit bei tiefer Schwerpunktlage.

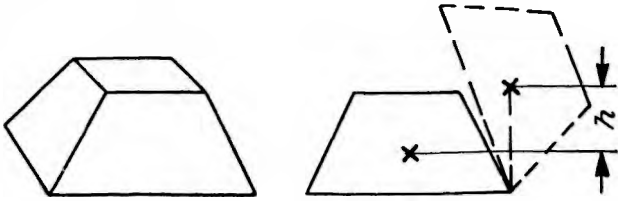


Abb. 9. Hohe Standfestigkeit bei großer Auflagefläche.

gekehrter Schwerpunktlage. Die zu überwindende Strecke  $h$  ist bei dem Versuch der Abb. 8 größer als bei dem der Abb. 7. Die Stabilität eines Körpers ist um so größer, je tiefer der Schwerpunkt liegt.

Der auf Abb. 9 dargestellte Körper soll das gleiche Gewicht besitzen wie die vorstehend behandelten. Wird er um seine rechte Kante gekippt, so muß sein Schwerpunkt um eine wesentlich größere Strecke  $h$  gehoben werden als bei den übrigen Körpern. Wird gleiches Gewicht vor-

ausgesetzt, so können wir feststellen, daß zum Umkippen auch eine wesentlich höhere Kraft aufgebracht werden muß. Das Hauptunterscheidungsmerkmal des Körpers der Abb. 8 zu den übrigen, gleichschweren Körpern liegt in der Größe der Auflagefläche. Die Größe der Auflagefläche eines Körpers oder — sofern Füße vorhanden — die Größe der zwischen den Fußpunkten eines Körpers liegenden Fläche hat einen wesentlichen Einfluß auf die Größe der Stabilität.

Zusammengefaßt können wir aus den vorstehend geschilderten Beispielen feststellen: Je größer das Gewicht, je tiefer die Schwerpunktlage und je größer die Auflagefläche eines Körpers, um so größer seine Stabilität.

Wir werden in späteren Ausführungen erfahren, wie weit sich die erörterten Gesetze über die Gleichgewichtslagen und die Stabilität fester Körper auf die Modellfluglehre übertragen und im Flugmodellbau praktisch verwerten lassen.

## Die Natur als Vorbild bei neuartigen Flugversuchen

Von Curt Pauln, Altenberg i. Erzgeb.

Der Vogelflug ist seit jeher als das nachahmenswerteste Ziel des menschlichen Fluges erschienen. Aber erst nach jahrhundertelangem Bemühen gelang es dem Menschen, sich in die Lüfte zu erheben. Von diesem Augenblick an überstürzten sich die Erfolge, die zur Entwicklung unserer heutigen Luftfahrt führten.

Trotz des bisher Erreichten vermochte der Mensch jedoch noch nicht, sich die Flugform des Vogels beim Start, den Schwingenflug, nutzbar zu machen.

Erst in den letzten Jahren hat das Streben nach diesem Vorbild einen mächtigen Aufschwung genommen, und es sind auch schon Erfolge zu verzeichnen. So wurde im Januarheft dieser Zeitschrift erstmalig über erfolgreiche Flüge eines Schlagflügelflugmodells mit Benzinmotorantrieb berichtet, eine Mitteilung, die noch vor zwei

Jahren erstauntes Kopfschütteln oder sogar Zweifel erregt hätte.

Der Konstrukteur, Alexander Lippisch, ging bei der Entwicklung dieses Schwingenflugmodells wie auch der von ihm entwickelten, durch Gummimotor angetriebenen Schwingenflugmodelle von dem Gedanken aus, den Auftrieb durch die normale Anordnung eines starren Tragflügels zu erzeugen, den für den Steig- oder Horizontalflug erforderlichen Vortrieb jedoch durch besondere Schlagflügel, die er an der Rumpfspitze anordnete.

Bei dieser Art der Vortriebserzeugung sucht wohl niemand nach einem Vorbild in der Natur. Und doch gibt es ein solches, das allerdings noch nicht beachtet worden zu sein scheint. Es handelt sich um neuere Beobachtungen an sogenannten „Flattertieren“. Im „Volks-Brehm“



Abb. 1. Ohrenfledermaus aus dem „Volks-Brehm“.



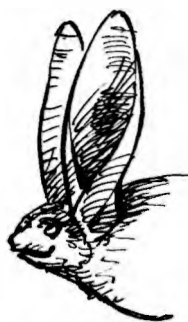


Abb. 2.  
Kopf der Ohrenfledermaus  
von der Seite gesehen.

las ich über diese Tiere nach. Es sind Säugetiere, die sich durch Flatterbewegungen in der Luft halten können. Uns allen sind sie bekannt. Es gibt „fliegende Hunde“, „fliegende Füchse“ und in unseren Breiten die Fledermäuse. Letztere unterteilen sich in mehrere Arten.

Alle Flattertiere fallen uns durch ihr eigenartiges Aussehen und Fliegen auf. Dieses kann mit dem eines Vogels kaum verglichen werden. Die Tiere schlagen unaufhörlich, d. h. ohne Einlegung von Pausen, mit ihren Flügeln. Sie „flattern“.

Unter den Fledermäusen soll uns in den nachstehenden Ausführungen eine besondere Art beschäftigen, die Ohrenfledermaus. Diese fällt durch ihre außerordentlich großen Ohren auf. Die Abb. 1 und 2 sind Darstellungen aus dem „Volks-Brehm“ nachgezeichnet.

Wenn wir von den Unterscheidungsbegriffen eines Modellfliegers ausgehen, können wir die dargestellte Fledermaus als „schwanzlos“ bezeichnen, obwohl anatomisch gesehen ein Schwanz zur Ausbildung der Flughäute vorhanden ist.

Bei den Ohrenfledermäusen habe ich nun schon seit Jahren eine eigenartige Flugart beobachten können, die ich bei anderen Flattertieren nie sah: Sie vermögen längere Zeit mit stillstehenden Flügeln zu fliegen.

Nachdem ich bisher immer der Auffassung war, daß die Tiere dabei Gleitflüge ausführten, habe ich aber nach vielen sorgfältigen Untersuchungen feststellen können, daß es sich in den meisten Fällen sogar um Steigflüge handelte. Da die Tiere nur in der Dämmerung und bei

Dunkelheit fliegen, war das Beobachten dieser Erscheinung außerordentlich erschwert. Eines stellte ich jedoch zur weiteren Vergewisserung fest: Einflüsse hinsichtlich thermischer oder Hindernisaufwinde standen bei diesen Flügen wegen der physikalischen Vorbedingungen außer Frage. Die Zeiten der Flatterpausen bewegten sich zwischen 30 bis 60 Sekunden.

Endlich fiel mir eine neue Erscheinung auf. Während bei den Flügen mit Flügelbewegung die Ohren sichtbar waren — sie stehen dabei wie in Abb. 2 senkrecht hoch —, konnte ich sie bei den Flügen mit stillstehenden Flughäuten nicht sehen. Erst nach unendlich vielen Beobachtungen sah ich, daß die Tiere die Ohren heftigst bewegten.

Daß diese Erscheinung einen Grund haben mußte, war mir klar. Aber ich verstand diesen erst, als ich mir Lippischs Flugversuche vergegenwärtigte. Durch das Auf- und Abschlagen der Schlagflügel erzielt Lippisch bei seinen Schlagflügelflugmodellen den zum Kraftflug nötigen Vortrieb. Die Ohrenfledermaus besitzt diese Vortriebs-schlagflügel in ihren großen Ohren, die sie ebenfalls heftig auf und ab schlägt.

An einem gefangenen Tiere stellte ich weiterhin fest, daß die Ohren sogar profiliert sind. In Abb. 1 kann man diese Profilform einigermaßen gut erkennen. Den Zweck der Lappen an den Ohrwurzeln habe ich noch nicht ergründen können.

Erstaunlich war für mich ferner, daß die Bewegungen der Ohren nicht etwa von mir zuerst beobachtet wurden, sondern diese Erscheinung längst bekannt ist. Schon die beiden Abbildungen aus dem „Volks-Brehm“, der 1933 erschienen ist, zeigen die verschiedene Stellung.

Einige Modellflieger, denen ich meine Beobachtungen mitteilte, sind schon an der Arbeit, durch Profilierung der Schlagflügel die Flugleistung ihrer Schlagflügelflugmodelle zu verbessern.

Ich möchte diese Zeilen mit dem Hinweis abschließen, daß auch bei dem heutigen Stand der Flugtechnik und des Flugmodellbaues sorgfältige Naturbeobachtungen zu neuen Erkenntnissen und zur Aufzeigung neuer Entwicklungsrichtungen führen können.

### **Aus Anlaß des 150jährigen Bestehens erhielt der Verlag der Zeitschrift „Modellflug“ E. S. Mittler & Sohn, Berlin, u. a. folgende Schreiben:**

Mit bestem Dank nehme ich die mir mit Ihrem Schreiben vom 14. Februar übermittelten ersten Stücke der Gedenkwerte entgegen, welche Sie aus Anlaß des 150jährigen Bestehens der Verlagsbuchhandlung und Buchdruckerei E. S. Mittler & Sohn herausgegeben haben. Ich werde sowohl in das den Entwicklungsgang der deutschen Wehrmacht vom Anfang des Weltkrieges bis heute darstellende Werk „Die Deutsche Wehrmacht 1914 bis 1939“ als auch in die Geschichte Ihres durch 150 Jahre hindurch von ein und derselben Familie betreuten Unternehmens gern Einblick nehmen.

Ihnen selbst spreche ich zur 150-Jahrfeier Ihres Hauses meine herzlichsten Glückwünsche aus. Ich verbinde damit meinen Dank und meine Anerkennung für die wertvollen Verdienste, die sich Ihre Familie durch Pflege und Förderung militärwissenschaftlichen Schrifttums in diesem inhaltsreichen Zeitraum um die deutsche Wehrmacht erworben hat. Mit deutschem Gruß! Adolf Hitler

Für Ihr Schreiben vom 14. d. Mts. und für die freundliche Übersendung der beiden Gedenkwerte, die mein ganz besonderes Interesse finden, spreche ich Ihnen meinen aufrichtigen Dank aus. Ich verbinde damit meine besten Glückwünsche zum 150jährigen Bestehen Ihres Hauses. Getreu der Tradition Ihrer Firma haben Sie sich als Herausgeber wertvollen militärischen Schrifttums in den Dienst nicht nur der jungen Luftwaffe, sondern der gesamten Wehrmacht gestellt. Ihnen hierfür anlässlich des bedeutungsvollen Jubiläums meine Anerkennung auszusprechen, ist mir ein herzliches Bedürfnis. Heil Hitler! Göring

# Die Flugmodellbau-Wettbewerbe der NSFK-Gruppe 8 (Mitte)

Von NSFK-Sturmführer Otto Epsstude, Eschwege

Es ist eine der schönsten und größten Aufgaben aller im Modellflug leitend tätigen Kräfte, die Jugend durch Schulung im Flugmodellbau und Modellflug für den späteren Dienst in der Luftwaffe zu begeistern und in technischer Hinsicht verhältnismäßig weitgehend vorzubereiten. Um diese Aufgabe voll erfüllen zu können, ist es notwendig, durch modellflugsportliche Veranstaltungen in ständiger Fühlungnahme mit der Jugend und der Bevölkerung zu bleiben.

Nach Schluß des Sommer-Halbjahres 1938, in dem im Gruppenbereich der NSFK-Gruppe 8 (Mitte) vier Gruppen-

und Standarten-Modellflugwettbewerbe und 26 Flugmodell-Vergleichsfliegen der Stürme durchgeführt worden waren, suchten wir einen Weg, um auch im Winter-Halbjahr eine lebendige Verbindung mit den unserer Arbeit noch fernstehenden Pimpfen und der Bevölkerung zu erhalten. So wurden Ausstellungen von Flugmodellen, die in mehreren Orten gleichmäßig durchgeführt werden sollten, geplant. Jeder Sturm erhielt einen bestimmten Bauauftrag, der bis zu einem festgesetzten Zeitpunkt erfüllt werden mußte. Diese Bauaufträge waren seitens der während des letzten Jahres aufgestellten Modellflugarbeitsgemeinschaften (MFG) des DJ und Leistungsklassen der HJ zu erfüllen und sollten uns gleichzeitig einen Maßstab für den Ausbildungsstand in den Stürmen geben. Es ergab sich somit im großen gesehen ein Wettbewerb, der sich über sämtliche Stürme der NSFK-Gruppe 8 erstreckte.

Als im September vorigen Jahres diese Anordnung als Gruppenbefehl erlassen war, kam uns der Gedanke, die Bauwettbewerbe standartenweise zu begrenzen. Wir sagten uns, daß in aller Öffentlichkeit einmal recht anschaulich gezeigt werden mußte, welcher Fleiß von jedem der Pimpfe aufgebracht wird, um die Ausbildung in einer MFG durchzuführen. Selbstverständlich war, daß außer dem Pimpf auch der Hitlerjunge als Angehöriger der Leistungsklasse und auch der Flugmodellbaulehrer, der ja die Ausbildung in ständigem persönlichen Einflus zu tragen hat, in Erscheinung treten mußten. Aus den vielen Planungen schälte sich die Veranstaltung einer besonderen Flugmodell-Ausstellung, verbunden mit einem Flugmodellbau-Werkstattbetrieb, heraus.

Wie sollte nun der Bauwettbewerb dieser Ausstellung abgewickelt werden? Erfahrungen, eine solche Veranstaltung durchzuführen, lagen nicht vor.

## Aufbau der Werkstätten.

So wurde zunächst vorgegeben, die Bauwettbewerbe in jeder Standarte durchzuführen und den einzurichtenden Werkstatt-raum in 14 Einzelwerkstätten zu unterteilen.

Um einen schnellen Auf- und Abbau der Wettbewerbsseinrichtungen zu sichern, war notwendig, daß alle Einzelteile der Werkstätten zerlegbar und leicht transportierbar hergestellt sein mußten. Unter Hinzuziehung eines Tischlermeisters, der als Werkstattleiter im NS-Fliegerkorps tätig ist, wurde ein Arbeitstisch entwickelt, der den gestellten Forderungen und auch denen der Festigkeit vollkommen entsprach.

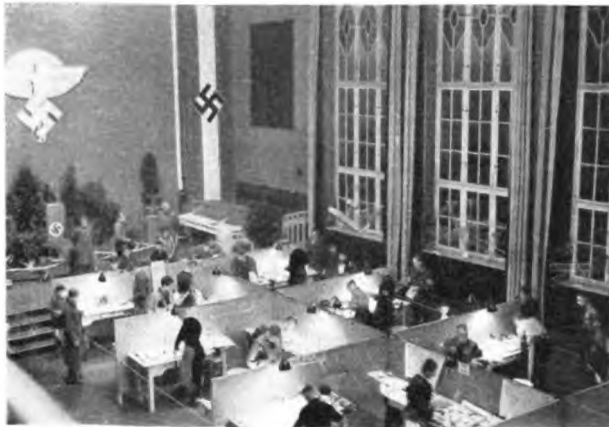
Jeder Arbeitsplatz mußte mit einer besonderen Beleuchtung versehen werden, um für jeden der Wettbewerbsteilnehmer gute Lichtverhältnisse zu schaffen. Durch Anlegen von drei Stromkreisen war es möglich, die Verteilung der Energie auf 42 Einzelbeleuchtungen vorzunehmen, ohne hierbei die Gefahr eines Kurzschlusses in den Sicherungen heraufzubeschwören. Kurze Gummikabel, die leicht durch Stecker zu verbinden waren, sicherten auch hier einen mühelosen Auf- und Abbau.

Die einzelnen Werkstätten, die mit je drei Arbeitsplätzen ausgestattet waren, wurden durch mit Kupfen bespannte Holzrahmen voneinander getrennt. Jeder Tisch erhielt eine ausreichende Werkzeugausstattung, die es ausschloß, daß dem Wettbewerbsteilnehmer Zeitverlust durch das Heranholen zusätzlicher Werkzeuge entstand.

## Die Bestimmungen des Bauwettbewerbes.

Jeder Sturm hatte eine Wettbewerbsmannschaft zu stellen, bestehend aus einem NSFK-Mann in seiner Eigenschaft als Flugmodellbaulehrer, einem Hitlerjungen als Angehörigen der Leistungsklasse und einem Pimpf als Angehörigen der Modellflugarbeitsgemeinschaft.

Baufaufgabe des NSFK-Mannes war, ein von ihm entworfenes Flugmodell herzustellen. Die Bauzeichnung mußte



Bilder (7): Archiv Epsstude

Abb. 1. Blick in den Wettbewerbsaal.

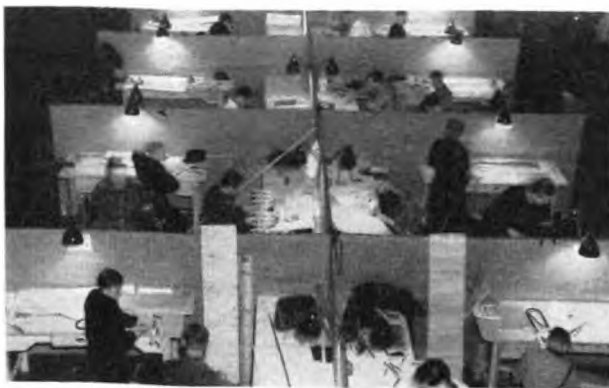


Abb. 2. Blick auf einen Teil der Einzelwerkstätten.



Abb. 3. Die Wettbewerbsmannschaft eines Sturmes.

sechs Wochen vor Beginn des Wettbewerbes im Besitz der Gruppe sein.

Der Hitlerjunge sollte ein Flugmodell bauen, das er im Aufbau noch nicht kannte. Wir ließen deshalb die Zeichnung für das von Flugmodellbaulehrer Eisermann der Reichsmodellbauschule Hoher Meißner auf dem letzten internationalen Modellflugwettbewerb in Oslo gestartete Motorflugmodell vervielfältigen.

Der Pimpf erhielt den Auftrag, das Segelflugmodell „Baby“ zu bauen.

Baupläne und Baustoffstücke wurden den einzelnen Wettbewerbsteilnehmern bei Beginn des Wettbewerbes ausgehändigt.

Als Dauer für den Wettbewerb wurden 8 Tage mit einer Bauzeit von insgesamt 48 Stunden festgesetzt.

Durch den Bauwettbewerb selbst hatte der Veranstalter die Möglichkeit, solche Jungen und Männer aus eigener Anschauung kennen zu lernen, die in der Lage sind, besondere Aufgaben im Flugmodellbau zu lösen.

Um eine einwandfreie Bewertung durchzuführen, waren besondere Bewertungskarten hergestellt worden. Zwei Flugmodellbaulehrer erhielten den Auftrag, unabhängig voneinander die Bewertung der einzelnen Bauteile vorzunehmen. Nach Fertigstellung des Flugmodells erfolgte dann die endgültige Bauabnahme durch drei Flugmodellbaulehrer. In dieser Schlussbewertung stand den Prüfern das Recht zu, besondere Bewertungspunkte bei hervorragender Arbeitsleistung zuzusprechen.

#### Aufbau der Modellflugausstellung.

Während ursprünglich vorgesehen war, den Flugmodellbauwettbewerb der Modellflugausstellung nur anzugliedern, ergab es sich nunmehr, daß Veranstalter, Teilnehmer und Besucher in dem Bauwettbewerb den Brennpunkt der Veranstaltung erblickten. Die Ausstellung selbst konnte gewissermaßen nur noch als Erweiterung des Bauwettbewerbes angesehen werden.

Sie zeigte in der ersten Abteilung Lehrgeräte, wie sie in der Modellflugehre Verwendung finden. Die Schau der Lehrgeräte wurde durch eine von der Reichsmodellbauschule Hoher Meißner hergestellte Aufschauungstafel mit zwölf Arbeitsstufen über den Bau von Flugmodell-Luftschrauben abgeschlossen. Die zweite Abteilung veranschaulichte das in den Modellflugarbeitsgemeinschaften durchzuführende Bauprogramm des NS-Fliegerkorps. In der dritten Abteilung wurden solche Flugmodelle ausgestellt, die in den Leistungsklassen der Hitlerjugend unter Leitung des NS-Fliegerkorps hergestellt werden. Den Abschluß bildeten Flugmodelle in der Metallbauweise. Im Rahmen dieser Ausstellung, also unabhängig von dem eigentlichen Wettbewerb, führten drei Angehörige der Leistungsklassen die Leichtmetallbauweise im Flugmodellbau praktisch vor.

Dem Besucher der Veranstaltung wurde somit einerseits durch die Ausstellung das im Flugmodellbau anzustrebende Ziel und andererseits durch den Wettbewerb der Weg aufgezeigt, der zur Erreichung dieses Zieles eingeschlagen wird.

#### Der Erfolg der Veranstaltung.

Der überaus rege Besuch der Veranstaltung durch Parteidienststellen, Behörden und die Bevölkerung zeigte, daß wir bei der Durchführung derselben den richtigen Weg eingeschlagen hatten. Es war für uns eine besondere Freude, daß die Veranstaltungen auch durch Sturmbannführer Bengsch und Sturmführer Alexander der Korpsführung besucht wurden.

Die Besucheraahl stieg in Erfurt mit 150 000 Einwohnern auf 10 000. In Eisenach, wo wir die in Erfurt gesammelten Erfahrungen nutzbringend anwandten, war es möglich, durch eine ausgezeichnete Pressevorarbeit bei 50 000 Einwohnern 7500 Besucher durch die Veranstaltung zu führen. Es sei hervorgehoben, daß sich geschlossene Einheiten der Luftwaffe und der Parteigliederungen unter den Besuchern befanden.

Dem propagandistischen Erfolg nach außen stellte sich auch ein guter innerer Erfolg zur Seite, der in den Bauleistungen



Abb. 4. Arbeitsüberwachung durch Bauprüfer.



Abb. 5. Der Pimpf Ernst Held, Gotha, Sieger der Klasse C.



Abb. 6. Die Wettbewerbspreise.

des Wettbewerbes zum Ausdruck kam. Die Preisträger der Klasse C, durch Pimpfe der MFGs vertreten, stellten das Flugmodell „Baby“ bei einwandfreier Bauausführung in der Zeit von 29 Stunden her. Die Hitlerjungen, die in Klasse B das Motorflugmodell Eisermann bauten, beendeten ihre Bauaufgabe in einer Durchschnittszeit von 42 Stunden. — Durch die Reichsmodellbauschule war hierfür eine Bauzeit von 60 Stunden angesetzt worden. Dabei ist zu bedenken, daß der Aufbau

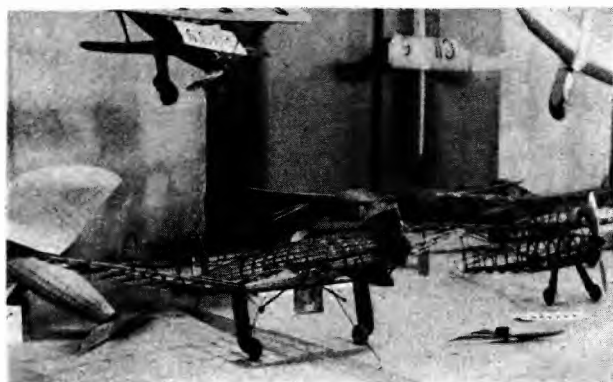


Abb. 7. Teilblick auf die Flugmodellausstellung.

dieses Flugmodells keinem der beteiligten Hitlerjungen bekannt war. — In der Klasse A stellten sich einzelne NSFK-Männer durch die Anfertigung hervorragend guter Bauzeichnungen insbesondere neuartiger Flugmodelle und durch den ebenso ausgezeichneten Bau der Flugmodelle weit an die Spitze aller Teilnehmer des Wettbewerbes in ihrer Klasse.

Die Preisverteilung wurde in Erfurt durch den Kreisleiter Theine, in Weimar durch Kreisleiter Köhler vorgenommen. Als Preise stand uns eine große Anzahl Flugmodellbenzinmotoren des Modells „Kratmo 4“ zur Verfügung, die von Spendern gestiftet waren. Beide Kreisleiter hoben die Bedeutung der fliegerischen Ertüchtigung der Jugend hervor und sprachen den Wettbewerbsteilnehmern für die erzielten Erfolge ihre größte Anerkennung aus.

Die beigelegten Bilder zeigen Ausschnitte dieser in ihrer Art erstmalig durchgeführten Veranstaltungen.

## Mein Benzinmotor für Flugmodelle

Von Werner Krause, Magdeburg

Auf dem letzten Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in Borkenberge, Westfalen, starteten einige Benzinmotorflugmodelle, deren Motor einen Eigenentwurf und Eigenbau des Wettbewerbsteilnehmers darstellte. Unter diesen Motoren zeichnete sich der von Werner Krause, Magdeburg, durch störungsfreien Lauf besonders aus. Krause ist der Bitte der Schriftleitung nachgekommen und berichtet nachstehend über seine Entwicklungsarbeit. Die Schriftleitung

Der von mir entwickelte, auf der Abbildung dieses Aufsatzes zeichnerisch dargestellte Zweitakt-Benzinmotor für Flugmodelle arbeitet nach dem Dreikanalprinzip. Der Aufbau des aus Chromnickelstahl hergestellten geschliffenen Zylinders verdient besondere Beschreibung. Ich habe den Ansaugstutzen derart angeordnet, daß er äußerst dicht unter dem Auspuffkanal liegt. Der Zweck dieser Anordnung ist, eine Anwärmung des angesaugten Gases zu erreichen. Um ein schnelles Spülverfahren bei den hohen Umdrehungszahlen des Motors zu gewährleisten, sind die Zylinderöffnungen für sämtliche Kanäle (Ansaug-, Überströmungs- und Auspuffkanal) äußerst breit gehalten. Die Breite beträgt ein Drittel des Zylinderumfanges.

Der Kolben besteht aus Elektron und weist drei Kolbenringe aus Gußeisen auf. Die Lager der Chromnickel-Kolbenstange sind mit Zoller-Bronze-Buchsen versehen.

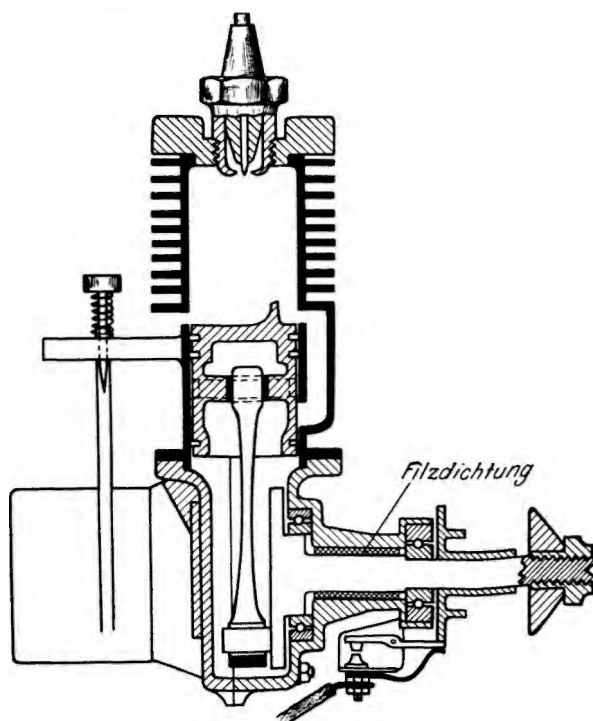
Zur Gewährleistung eines einwandfreien Motorlaufes habe ich das Kurbelgehäuse sehr klein bemessen. Es besteht aus zwei Aluminiumteilen, die mittels vier Schrauben zusammengehalten werden. Die nicht gehärtete Kurbelwelle aus Chromnickelstahl läuft einseitig auf zwei Kugellagern.

Beim Entwurf des mit dem Kurbelgehäuse verbundenen Unterbrechers ist besonders darauf geachtet worden, daß ein Verölen desselben nicht eintreten kann. Ein Kipphebel, der die Kontakte löst, schleift auf der Luftschraubennabe, deren Rand exzentrisch erweitert ist. Ich habe die Beobachtung machen konnte, daß alle zusätzlichen Hebel und Schrauben die Gefahr von Störungsquellen bringen.

Der Vergaser ist als Spritzvergaser ausgebildet. Das Saugrohr reicht bis zum Grund des Brennstofftanks, wodurch für gleichmäßige Brennstoffzufuhr in jeder Fluglage gesorgt ist. Die verstellbare Düsenadel gestattet eine genaue Einstellung des leistungsfähigsten Brennstoff-Luftgemisches. Eine Feder verhindert, daß sich die Düsenadel selbsttätig verstellt.

Die wichtigsten Daten meines Flugmodell-Benzinmotors:

Bohrung . . . . .	22 mm
Hub . . . . .	26 mm
Zylinderinhalt . . . . .	etwa 10 cm <sup>3</sup>
Verdichtung . . . . .	1 : 5
Leistung bei 4000 U/m . . . . .	0,3 PS
Gewicht des Motors ohne Luftschraube und Zündspule . . . . .	294 g.



Schnitt durch den Benzinmotor.



# Segelflugmodell mit eigenem Aufwinderzeuger

Von W. Mader

Warme Luft steigt nach oben. Diese Tatsache wurde schon vor Jahrhunderten erkannt und am Heißluftballon nutzbar gemacht. Die Ausnutzung des Warmluftaufwindes für die Fortbewegung in der Luft nach dem Prinzip „Schwerer als die Luft“ muß jedoch als eine Errungenschaft des 20. Jahrhunderts betrachtet werden. Erst seit etwa 1930 gibt es den Segelflug, der sich auf der planmäßigen Ausnutzung thermischer Aufwinde aufbaut.

Wenn man sich das Fortbewegungsprinzip eines Warmluftballons und das eines im thermischen Aufwind segelnden Segel-

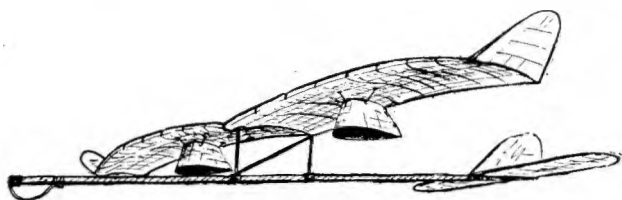


Abb. 1.

Das 14,39 g schwere Segelflugmodell mit den Aufwinddüsen

flugzeuges vergegenwärtigt, dürfte es eigentlich keinen großen Gedankensprung darstellen, zu überlegen, ob es denn nicht möglich wäre, in einem Fluggerät beide Prinzipien zu vereinigen. Die Geschichte der meisten Erfindungen beweist jedoch, daß es gerade immer an diesem gar nicht so groß erscheinenden Gedankensprung mangelte, wodurch die Erfindung nicht schon lange Zeit vorher entstand.

Diese Tatsache trifft gegenwärtig wieder einmal auf eine Erfindung zu, bei der durchaus die Möglichkeit besteht, daß sie große Umwälzungen in der Luftfahrttechnik mit sich bringen wird. Es ist das Verdienst des Modellbaulehrers Nedam des MEGK-Sturmes 7/81 der MEGK-Gruppe 16, erstmalig den Gedanken gehabt und den erfolgreichen Versuch ausgeführt zu haben, eine Verbindung zwischen dem statischen Auftrieb eines Warmluftballons mit dem dynamischen Auftrieb eines Thermosegelflugzeuges herzustellen. Das von Nedam entwickelte Fluggerät ist derart einfach aufgebaut und leicht herstellbar, daß man getrost von einem Ei des Kolumbus reden kann. Es sei jedoch vorweggenommen, daß die zum Patent angemeldete Erfindung bisher nur an einem nach den Grundrissen des Leichtestbaues hergestellten Flugmodell erprobt werden ist.

An dem auf Abb. 1 zeichnerisch dargestellten Modell fallen zunächst die negative V-Form und die stark gewölbte Profilierung des Tragflügels auf. Diese Formgebung vermeidet ein zu rasches Entweichen der erwärmten Luft. Um zu verhindern, daß das Flugmodell wegen der negativen Tragflügel-V-Form in die Gefahr des seitlichen Abschlüpfens gerät, sind die Flügelenden zu schräg nach oben stehenden Ohren ausgebildet. Zur weitergehenden Erhöhung der Querstabilität ist auf eine tiefe Schwerpunkt-lage geachtet worden, die in erster Linie durch den tief liegenden Rumpfstab erreicht wird.

Jetzt kommt das eigentliche Neue: Zu beiden Seiten des Rumpfstabes sind unter dem Tragflügel im horizontalen Längs-

schnitt stromlinige, aus dünnstem Zeichenkarton bestehende Düsen angebracht, die an Streben aus Piassavaborsten hängen. Zwischen dem oberen Düsenrand und der Flügelunterseite besteht ein Zwischenraum von 10 mm. In jeder der beiden Düsen wird durch einen 0,2 mm starken Draht eine angerauchte Zigarette mit der Glut nach unten befestigt (Abb. 2). Die durch die Zigaretteglut in der Düse erwärmte Luft steigt nach oben, wird am Düsenaustritt durch die Verengung beschleunigt und gibt ihre statischen und dynamischen Auftriebskräfte an den Tragflügel ab. Das Flugmodell, das allerdings ein nicht höheres Fluggewicht als 14,39 g besitzt – sämtliche Holzteile aus Balsaholz, die Befestigung aus Flugpost-Briefpapier bestehend –, beginnt dann in flachem Steigwinkel seinen statisch-dynamischen Segelflug.

Die größte bisher von diesem Segelflugmodell mit eigenem Aufwinderzeuger erreichte Höhe beträgt schätzungsweise 200 m. Diese hängt natürlich von der Länge der verwendeten Zigaretten und auch davon ab, wie groß deren Feuchtigkeitsgehalt ist. Zigaretten aus sogenannten „Tropenpackungen“ sind weniger geeignet.

Solange der Tabak glimmt und Wärme erzeugt, steigt auch das Flugmodell. Die Aische fällt selbsttätig herab, wodurch das Flugmodell wesentlich erleichtert wird und zum Ende seines Steigfluges eine stetig wachsende Steiggeschwindigkeit erhält. Die bisher erreichte größte Flugdauer beträgt im reinen Segelflug 5,9 Minuten, im Segelflug mit anschließendem Gleitflug 14,3 Minuten.

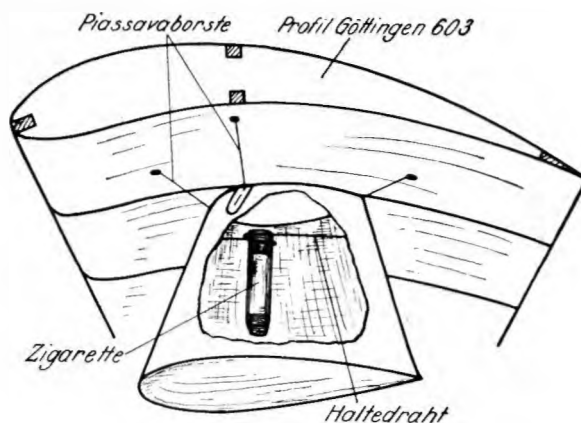


Abb. 2.

Schematische Darstellung des Aufbaues einer Thermildüse.

Der Konstrukteur des Flugmodells ist veranlaßt worden, den Bauplan desselben der Zeitschrift „Modellflug“ zur Verfügung zu stellen. Wie die Schriftleitung uns mitteilt, erscheint der Bauplan mit ausführlicher Baubeschreibung bereits im Maiheft. Sonderdrucke sind jedoch wegen der Kürze der Vorbereitungszeit für den bevorstehenden Reichswettbewerb für Segelflugmodelle schon jetzt unentgeltlich bei der Schriftleitung lieferbar.



# Eine bewährte Tragflügelbefestigung und ihr Werdegang

Von Wolfgang Kalumenos, Essen.

Die Frage der Tragflügelbefestigung bereitet den Modellfliegern sehr häufig Kopfzerbrechen. Was nützt auf einem Modellflugwettbewerb das bestgebaute und die besten Flugeigenschaften und -leistungen aufweisende Flugmodell, wenn bei der ersten Landung auf ungünstigem Gelände infolge der starren Tragflügelbefestigung ein schwerer Bruch des Flugmodells eintritt? Bei dem Entwurf einer ausklintbaren Tragflügelbefestigung muß sich der Flugmodellbauer streng an die Erfüllung folgender Forderungen halten:



Abb. 1. Vier Halteschrauben an der Tragflügelunterseite.

1. Gewährleistung eines unbedingt genauen Sitzes des Tragflügels auf dem Rumpf.
2. Sicheres Ausklinten des Tragflügels bei hartem Landestoß gegen die Rumpfspitze und möglichst große Sicherheit bei einer Flügel- oder Berührung eines Flügels mit einem Hindernis.
3. Kleine Ausmaße aller Befestigungsteile und vollständige Unterbringung derselben innerhalb der Flugmodellbespannung.
4. Auf- und Absetzen des Tragflügels mit einfachsten Handgriffen.

Es muß als Nachteil bezeichnet werden, wenn eine Tragflügelbefestigung elastische Werkstoffe aufweist, die Ermüdungserscheinungen ausgesetzt sind und sich nicht oder nur schwierig austauschen lassen. Man denke z. B. an den oft geübten Einsatz von Gummibändern, minderwertigen Federklammern und Schnäppern. Für den elastischen Teil, den die meisten Tragflügelbefestigungen nun einmal enthalten müssen, verwende man nach Möglichkeit Stahlspiralfedern, die sich je nach dem Entwurf der Ausklintbarkeit als Zug-, Druck- oder Torsionsfeder verwenden lassen.

Bei meiner Tragflügelbefestigung, die noch nie versagt hat, ging ich von dem Prinzip eines Bajonettverschlusses aus, der in der Genauigkeit des Sitzes unübertroffen sein dürfte. Ich wandte ihn bei den ersten Flugmodellen in seiner einfachen aus den Abb. 1 und 2 ersichtlichen Form an und hatte damit recht guten Erfolg.

Schon bei dieser einfachen Ausführung stellte ich fest, daß die vier mit dem Tragflügel verbundenen Halteschrauben (vgl. Abb. 1) so weit gelockert werden dürfen, als das Modell noch ohne Schwierigkeiten gestartet werden kann. Im Fluge wird dann der nach vorn ausklintbare Tragflügel, da er einen größeren Luftwiderstand als das restliche Modell aufweist und ferner der Rumpf an ihm hängt, an seiner Stelle unverrückbar festgehalten. Verliert das Flugmodell seine Fahrt dadurch, daß der Rumpf plötzlich gebremst wird, so rutscht der Tragflügel durch sein Beharrungsvermögen aus seiner Befestigung heraus.

Diese einfache Ausführung der ausklintbaren Tragflügelbefestigung hatte jedoch einen Nachteil. Sie schloß die Möglichkeit aus, daß sich der Tragflügel auch bei Flügel- und Landungen vom Rumpf löste. Da bei derartigen Landungen die Scherbeanspruchungen an den Tragflügelbefestigungsteilen wegen der als große Hebel wirkenden Flügel sehr groß sind, gab es in vielen Fällen Bruch. Die Befestigung war also noch nicht als vollkommen zu bezeichnen.

Ich änderte sie nun in der Weise, daß ich die mit dem Rumpf verbundene Platte des Bajonettverschlusses (Abb. 2) vom Rumpf löste und zwischen sie und Rumpf zwei Drehscheiben setzte, die um eine gemeinsame Achse — auch gegenläufig — gedreht werden konnten.

Abb. 3 stellt den genauen Aufbau der vervollkommeneten ausklintbaren Tragflügelbefestigung zeichnerisch dar. Teil 1 ist die untere, Teil 2 die obere Bajonettverschlussscheibe. Die mit der Bajonettverschlussscheibe 2 fest verbundenen Schraubenbolzen 3 liegen mit ihrem Kopf in den (in der Draufsicht zeichnerisch gestrichelt dargestellten) Aussparungen der Bajonettverschlussscheibe 1. Wird die Scheibe 2 ein Stück nach vorn, d. h. in Flugrichtung, verschoben, so läßt sie sich von der Scheibe 1 lösen. Die Tragflügelholme bzw. -leisten 4 bis 6 sind fest mit der Bajonettverschlussscheibe 2 verleimt.

Unter der Scheibe 1 sitzt die obere Drehscheibe 7. Diese ist — wie auch die untere Drehscheibe 9 — in Flugrichtung gewölbt. Die Wölbung entsteht dadurch, daß die geraden Längsränder der Scheibe 7 unmittelbar durch Leimung mit der Scheibe 1 verbunden sind, während auf der Längsmittel-



Abb. 2. Bajonettverschlussscheibe am Rumpf.

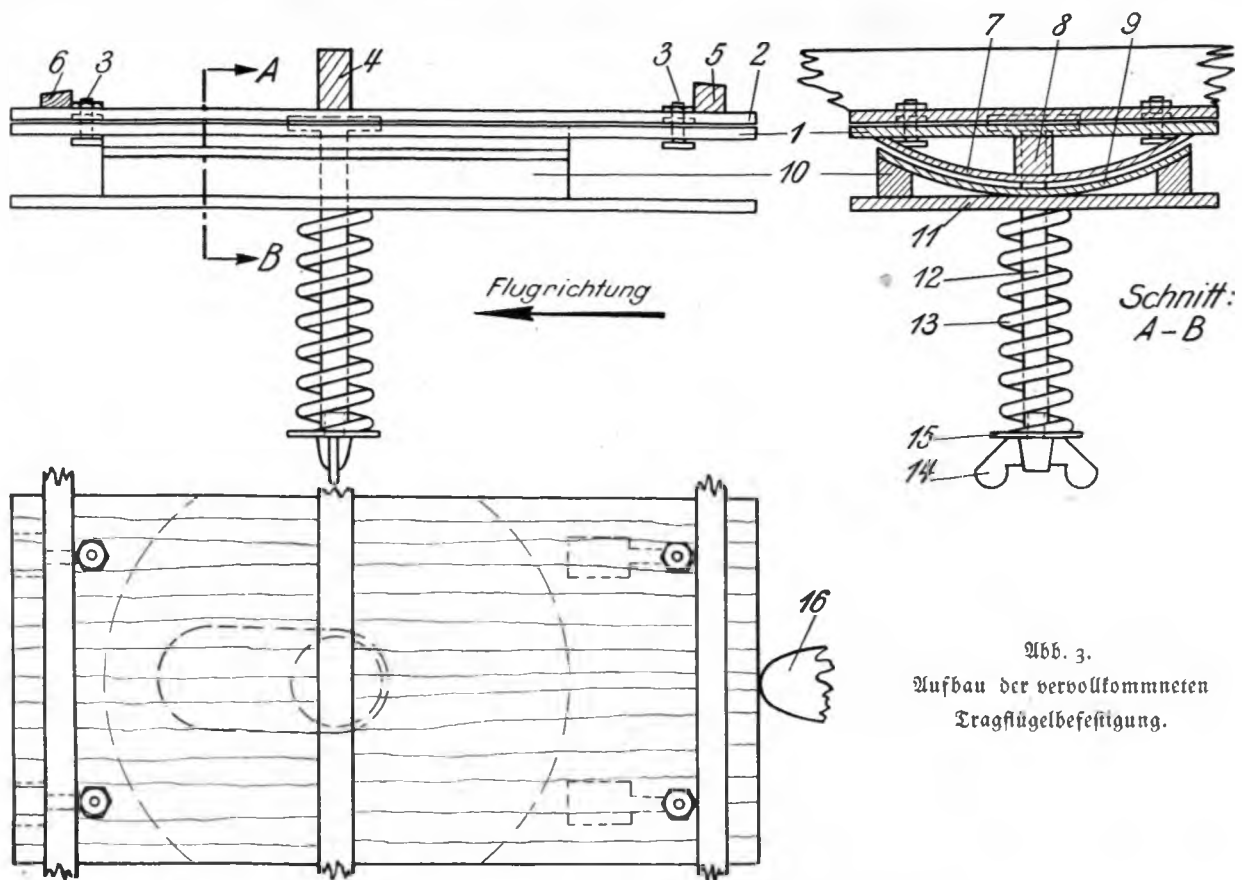


Abb. 3.  
Aufbau der vervollkommenen  
Tragflügelbefestigung.

linie der Drehscheibe zwischen dieser und der Platte 1 die Fülleiste 8 eingeleimt ist.

Die Drehscheibe 9 besitzt die gleiche Größe und Wölbung wie die Drehscheibe 7. Ihre Befestigung mit dem Rumpfbrett 11 erfolgt durch die Fülleisten 10 und durch unmittelbare Verleimung auf der Längsmittellinie (vgl. Abb. 4).



Abb. 4. Die Befestigungsteile am Rumpf.

Der Schraubenbolzen 12, die Druckfeder 13, die Flügelmutter 14 und die Unterlegscheibe 15 vervollständigen die Befestigung (vgl. Abb. 5). Der Bolzen 12 erstreckt sich durch die untere Bajonettverschlusplatte 1, die Fülleiste 8, die beiden Drehscheiben 7 und 9 und das Rumpfbrett 11. Die Feder 13 bewirkt, daß die beiden Drehscheiben aufeinandergedrückt werden. Bei einer gegenseitigen Verdrehung der Scheiben tritt zwangsläufig ein Zusammendrücken der Feder 13 ein. Durch Fester- oder Loserziehen der Flügelschraube 14 kann der Reibungsdruck zwischen den beiden Drehscheiben in bestimmten Grenzen verstellt werden (Abb. 6).

Sollte das Spannungsvermögen der Druckfeder 13 nicht ausreichend sein, um einen festen Sitz des Tragflügels in Richtung der Querachse auf dem Flugmodellrumpf zu gewährleisten, so können, wie ich es ebenfalls erprobt habe, zusätzlich kleine Sollbruchholznägel herangezogen werden. Diese werden durch entsprechende Löcher in den beiden Drehscheiben 7 und 9 gesteckt und bewirken, daß ein gegenseitiges Verdrehen der Scheiben erst bei verhältnismäßig großen Verdrehungsbeanspruchungen eintreten kann. In diesem Fall werden die Sollbruchnägel abgesichert und sind dann zu erneuern.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Aufbaues der ausklipbaren Tragflügelbefestigung dürfte sich von selbst die Wirkungsweise ergeben, so daß eingehende Erklärungen überflüssig sind. Fliegt das Flugmodell gegen ein Hindernis und stößt dort zuerst mit der Rumpfspitze an, so geben die Bajonettverschlüsse den nach vorn rutschenden Tragflügel frei. Berührt dagegen zuerst ein Flügel das Hindernis, so dreht sich der gesamte Tragflügel um den Schraubenbolzen 12 und gibt somit ebenfalls dem Stoß nach.

Ein Beispiel aus der Praxis: Bei einem Fluge in der Höhe schlug der eine Flügel eines mit der beschriebenen



Abb. 5. Die Einzelteile der ausklipbaren Tragflügelbefestigung.



Bilder (5): Kolumentos

Abb. 6. Die Flügelschraube zur Abstimmung des Lagerdruckes.

Tragflügelbefestigung versehenen Segelflugmodells von 2400 mm Spannweite mit dem Wind fliegend, also mit größter Über-Grund-Geschwindigkeit, gegen ein Hindernis. Die Drehscheiben waren wegen des stürmischen Wetters durch fünf Sollbruchstifte gesichert und die Druckfeder auf größten Druck geschraubt. Als ich das Modell fand, lag der Tragflügel längs auf dem Rumpf, aber nicht ausgeklippt. Die Sicherungshölzchen waren alle glatt abgeschert. Das Modell hatte, bis auf einen kleinen Bruch am Flügelende,

keinen Schaden davongetragen. Solche und ähnliche Erfahrungen konnte ich immer wieder mit diesem Flugmodell und anderen Flugmodellen mit der gleichen Tragflügelbefestigung machen.

Um zu verhindern, daß der Tragflügel, wie vorstehend geschildert, selbst nach einer 90° betragenden Drehung um den Schraubenbolzen 12 unausgeklippt bleibt und dadurch vielleicht doch noch zu kleinen Beschädigungen führen kann, nahm ich eine weitere Vervollständigung der Tragflügelbefestigung vor. Ich brachte unmittelbar hinter der Bajonettschlußplatte 1 den fest mit dem Rumpf verleimten Anschlag 16 (vgl. Abb. 3) an. Trat eine Drehung des Tragflügels ein, so wurde die Platte 1 von dem Anschlag 16 nach vorn geschoben, so daß eine Öffnung der Bajonettschlüsse erfolgte.

Die Ausmaße aller zu der beschriebenen Tragflügelbefestigung gehörenden Teile sind denkbar klein. Für ein Flugmodell von 2600 mm Spannweite brauchen die Bajonettschlußplatten nur eine Größe von 60 × 120 mm zu haben. Als Werkstoff dient Buchensperholz von 1 und 2 mm Dicke.

Ich glaube, daß diese Angaben genügen dürften, um dem Modellbauer unter Hinweis auf die Abbildungen zu diesem Aufsatz die Möglichkeit zu geben, sich die Konstruktionszeichnung für die ausklipbare Tragflügelbefestigung seines Flugmodells selbst anzufertigen.

## Eine Luftschraube aus Stroh

Von Bruno Kocca

Der Verfasser des nachstehenden Aufsatzes, Bruno Kocca, führte beim Reichswettbewerb für Saalflugmodelle im November vorigen Jahres erstmalig ein Saalflugmodell vor, dessen Luftschraube aus Stroh hergestellt war. Kocca ist der Bitte der Schriftleitung nachgekommen und beschreibt nachstehend den Werdegang dieser selbsthergestellten Luftschraube. Die Schriftleitung möchte die Leser des „Modellflug“ darauf aufmerksam machen, daß in der nachstehenden Beschreibung nur auf den praktischen Bau und nicht auch auf die Berechnung der Luftschraube eingegangen wird. Im Dezemberheft des Jahrganges 1938 des „Modellflug“ befindet sich ein Aufsatz von Alexander Lippisch, in dem auch der Gang der Berechnung solcher Luftschrauben beschrieben wird, deren Blätter Ausschnitte eines Zylindermantels darstellen.

Die Schriftleitung

Auf der Suche nach deutschen Werkstoffen kam ich auf den Gedanken, auch die Luftschraube aus Stroh herzustellen. Der Versuch ist mir zur vollen Zufriedenheit gelungen. Niemand auf dem letzten Reichswettbewerb für Saalflugmodelle konnte erraten, daß die Luftschraube meines Saalflugmodells tatsächlich nur aus Stroh bestand. Trotz der zunächst unwahrscheinlich anmutenden Verwendung des genannten Werkstoffes ist die Luftschraube einfacher herzustellen und gegen Bruch sicherer als die bis aufs feinste geschmirlgelte Holzluftschraube oder die empfindliche Skelettluftschraube mit Mikrofilmbeimischung. Sie läßt sich ferner sowohl für Saalflugmodelle als auch für Normalflugmodelle verwenden.

Ihre einfache Herstellung und der geringe Aufwand an Werkstoffkosten sichern ihr viele Freunde. Ein paar Strohhalme, ein Stück Seidenpapier, Kaltleim und ein Stück Rundholz oder eine Papprolle von 4 bis 5 cm Durchmesser und 30 bis 40 cm Länge sind alle zur Herstellung zu beschaffenden Teile.

Ehe wir mit dem Bau beginnen, müssen wir uns über die Form der Luftschraube einig sein. In der nebenstehenden Zeichnung habe ich eine Form festgelegt, die sich sowohl für Saal- als auch für Normalflugmodelle eignet.

Das Rundholz oder die Papprolle dient als Helling. Auf sie legen wir ein Stück Seidenpapier, das die Zeichnung der Luftschraube (Vorderansichtszeichnung) aufweist. Wir kleben das Seidenpapier mit einem schmalen Kaltleimstrich, der dicht außerhalb der Luftschraubenzeichnung verläuft, recht straff auf die Rolle, womit der Hellingbau beendet ist.

Unsere nächste Arbeit besteht im Spalten der Strohhalme. Wir teilen die Strohhalme in Längsrichtung je in zwei Hälften. Jede Hälfte wird anschließend geglättet, wodurch 6 bis 10 mm breite Strohstreifen entstehen. Diese stellen den vorbereiteten Werkstoff dar, aus dem sich die Luftschraube durch sächerartiges Übereinanderleimen schrittweise aufbaut.

Wir führen das Aufleimen der Streifen in der Reihenfolge der auf der nebenstehenden Abbildung gekennzeichneten Einzelstreifen 1 bis 1, 2 bis 2, 3 bis 3 usw. durch.

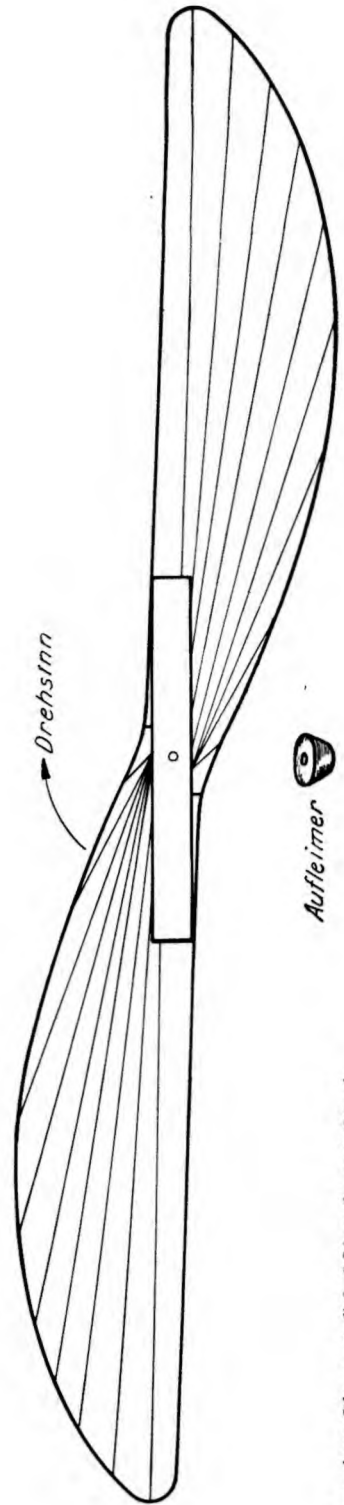
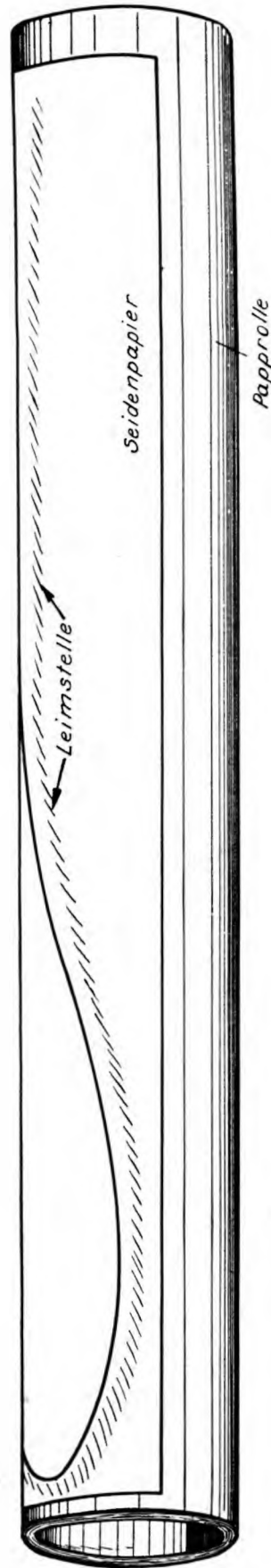
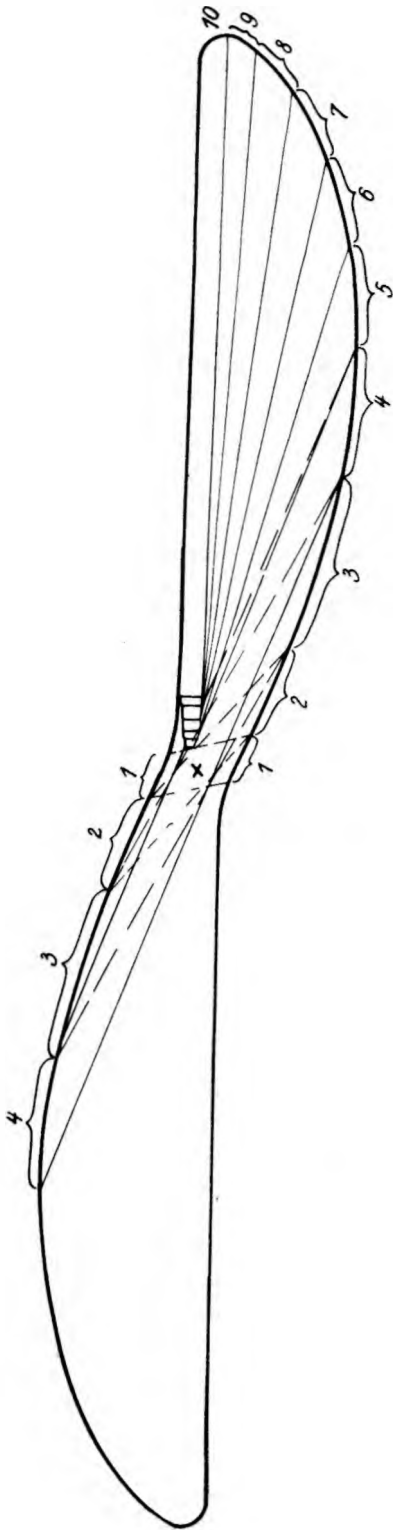
Dabei wird jeder der Strohstreifen über dem Fingernagel der Form nach gerundet, wobei die blanke Seite immer oben liegen muß, auf der Unterseite mit dickflüssigem Kaltleim dünn bestrichen und derart auf die Helling gelegt und gepreßt, daß er genau über den späteren Durchlaß der Luftschraubenwelle läuft.

Reicht die Länge der Strohstreifen — etwa von Streifen 5 bis 5 an — nicht mehr bis zum gegenüberliegenden Luftschraubenblatt, so geht man mit den nächsten Lagen nur noch bis zur Luftschraubenmitte und rückt fortlaufend vom nächsten Streifen jeweils einen Millimeter zurück. Durch letztgenannte Maßnahme wird vermieden, daß Unebenheiten entstehen.

Wenn der Kaltleim gut angetrocknet ist, wird die ganze Fläche mit feinem Schmirgelpapier geebnet. Über die Mitte kleben wir anschließend einen durchgehenden Streifen und schmirgeln nach dem Trocknen ebenfalls nach.

Den Abschluß der Arbeit bildet das Aufleimen eines entsprechend der Luftschraubenform zugeschnittenen Stückes Seidenpapier. Dieses ist dünn mit Kaltleim einzustreichen und recht





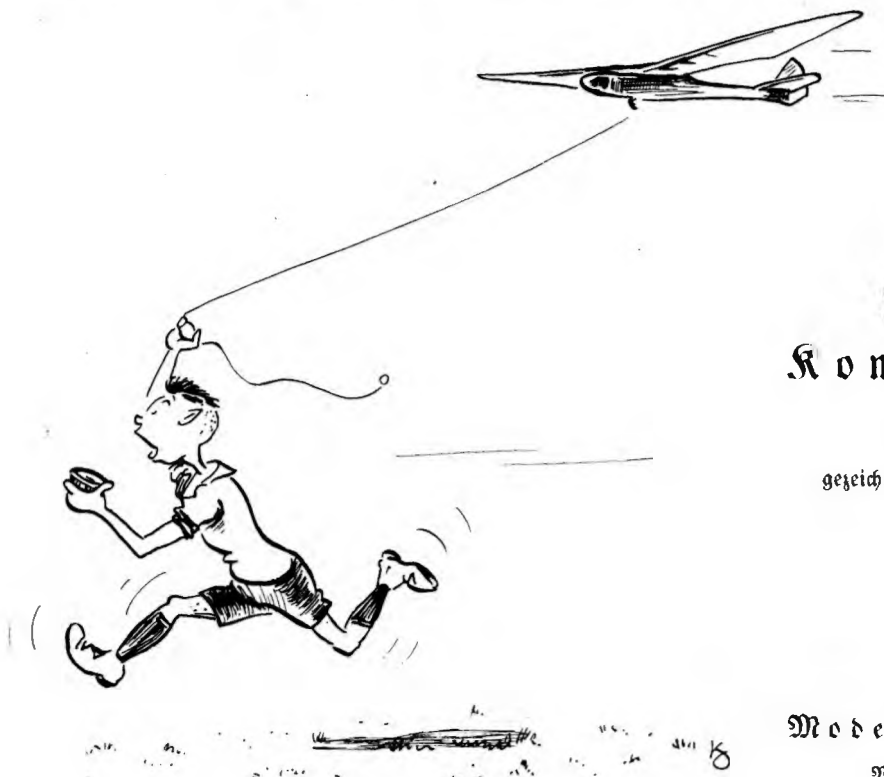
Die Herstellung einer Flugmodell-Luftschraube aus Stroh.

straff über die ganze Strohhunterlage zu kleben. Die bis hierher fertiggestellte Luftschraube wird sodann mit ihrer Helling zum Trocknen beiseitegestellt.

Nach einigen Stunden ist die Strohluftschraube so weit erhärtet, daß wir sie mit einer Rasterklinge von der Helling lösen können.

Ist sie für ein im Freien fliegendes Normalflugmodell gedacht, so empfiehlt es sich, als Verstärkung der Nabe einen kleinen Holzaufleimer auf ihre Rückseite zu leimen. Für Saalkflugmodelle kann die Luftschraube bei einem Durchmesser von 300 mm bequem mit dem Gewicht von nur 1 g hergestellt werden.

# Werkzeugbeiseite!



## Die ideale Kompaßsteuerung

Nach Vorschlag eines Lesers

gezeichnet von Hermann Regel, Kiel

## Modellflug-Silbenrätsel

Von B. Horstente, Berlin

Aus den Silben:

a — ar — auf — ba — bau — be — be — ber — blatt —  
bom — co — di — e — ein — en — et — eu — fen —  
fern — flug — flug — fun — gas — gel — gott —  
graph — gungs — aus — ha — ham — hang — he — ho —  
ka — kas — ken — klä — le — ler — lek — luft —  
mer — mes — mo — mungs — nal — nei — niet — ob —  
ons — par — rer — ri — rich — richt — ro — rol —  
ros — san — se — se — ser — ser — ser — schlag —  
schrau — si — sit — start — stein — strö — tai — ten —  
ten — ten — to — tron — um — ü — va — val — vi —  
was — wurst — za — zeug

sind Wörter folgender Bedeutung zu bilden, deren Anfangs-

buchstaben von oben nach unten gelesen einen Ausspruch Vilienthals ergeben:

1. Beobachtungsstation. 2. Luftschiffkonstrukteur. 3. Flugzeug der Luftwaffe. 4. Erster deutscher Flugzeugführer. 5. Kunstflugfigur. 6. Bekannte Föhnwolke. 7. Looping. 8. Teil eines Segelflugmodells. 9. Erfindung Vilienthals. 10. Neue Luftschraubenart. 11. Werkzeug. 12. Abwurfmunition für Flugzeuge. 13. Flugzeugsonderbauart. 14. Höhenreiber. 15. Kampfflieger. 16. Flugmotor. 17. Klebstoff. 18. Ursprüngliche Art des Segelfliegens. 19. Flugzeugname. 20. Lehrgerät. 21. Leichtmetall. 22. Segelfluggelände. 23. Ausdruck für Fesselballon in der Soldatenprache. 24. Erfinder des Taubenflugzeuges. 25. Bordgerät.

(Auflösung des Silbenrätsels im Heft 5/39.)

## Modellflug-Denksportaufgabe

Von Kurt Hoppe, Berlin.

Ein Benzinmotor-Flugmodell fliegt zweimal von dem Ort A. zum Ort B. und wieder zurück. Bei seinem ersten Flug herrscht völlige Windstille, bei dem zweiten dagegen hat es einen starken Gegenwind zu überwinden, um von A. nach B. zu gelangen.

Der Wind hält aber auch bei dem Rückflug in gleicher Stärke an. Benötigt das Flugmodell bei dem zweiten Hin- und Rückflug gegenüber dem ersten Flug eine längere, kürzere oder die gleiche Flugzeit? (Lösung der Aufgabe in Heft 5/39.)

# Das Flugzeugmodell Focke-Wulf „Möwe“

Von Paul Armes, Zeuthen b. Berlin

Die Reihe der bisher in dieser Zeitschrift veröffentlichten Baupläne naturgetreuer Flugmodelle soll im vorliegenden Heft mit dem Bauplan des Flugzeugmodells Focke-Wulf „Möwe“ erweitert werden. Der Wert des Baues naturgetreuer Flugzeugmodelle liegt bekanntlich darin, daß die Flugmodellbauende Jugend angeregt wird, sich auch einmal mit den verschiedenen besonderen Entwurfsmerkmalen manntragender Flugzeuge vertraut zu machen. Bevor deshalb in den nachstehenden Ausführungen auf den Bau des Flugzeugmodells Focke-Wulf „Möwe“ eingegangen wird, seien einige für das große Vorbild zutreffende Feststellungen gemacht (Abb. 1).

Das von der Focke-Wulf Flugzeugbau A. G., Bremen, geschaffene Flugzeugmuster „Möwe“ ist noch vor wenigen Jahren ein bei der Deutschen Luft Hansa und bei verschiedenen ausländischen Luftverkehrsgesellschaften weitgehend benutztes Muster gewesen. Seine Vorzüge liegen im besonderen in der Wirtschaftlichkeit und der Sicherheit des Betriebes. Die Wirtschaftlichkeit kommt in dem Verhältnis der geringen Motorkraft zur großen Nutzlast zum Ausdruck, weshalb das Flugzeug sich ausgezeichnet für die Handelsluftfahrt eignet, besonders dann, wenn es sich um mittlere Flugstrecken von 700 bis 1000 km handelt. Die Betriebssicherheit der „Möwe“ dürfte wohl allein durch die Tatsache bewiesen werden, daß das Flugzeug noch heute auf dem Flughafen Berlin-Tempelhof für Rundflüge über Berlin benutzt wird und sich besonders für die Rundflüge von Schulkindern, die halbklassenweise mitfliegen, eignet.

Die für die „Möwe“ günstigen Daten bei Verwendung eines 650 PS-BMW-Motors:

Spannweite . . . . .	20 m
Länge über alles . . . . .	14,8 m
Tragflügelinhalt . . . . .	62,5 m <sup>2</sup>
Leergewicht . . . . .	2850 kg
Nutzlast . . . . .	1650 kg
Fluggewicht . . . . .	4500 kg
Tragflügelbelastung . . . . .	72 kg/m <sup>2</sup>
Motorleistung . . . . .	650 PS
Leistungsbelastung . . . . .	9,3 kg/PS
Höchstgeschwindigkeit . . . . .	210 km/h
Reisegeschwindigkeit . . . . .	180 km/h
Landegeschwindigkeit . . . . .	90 km/h
Steigzeit auf 1000 m Höhe . . . . .	5 min
Gipfelhöhe . . . . .	4700 m
Reichweite . . . . .	800 km

Durch die Zugehörigkeit der „Möwe“ zu den Schulterdecker-Baumustern eignet sie sich besonders gut zum Nachbau als naturgetreues Flugzeugmodell. Das nachstehend in Bauzeichnung und Baubeschreibung veröffentlichte Flugzeugmodell Focke-Wulf „Möwe“ zeichnet sich durch eine gute Querstabilität aus. Seine Flugzeiten liegen bei 50 bis 65 s, seine Reichweite beträgt 150 bis 200 m.



Bild: Archiv Focke-Wulf

Abb. 1. Das Flugzeugmuster Focke-Wulf „Möwe“.

## Der Bau des Flugzeugmodells

(Bauzeichnungen auf eingebestertem Bauplan)

### Allgemeines

Die drei Ansichten des Flugzeugmodells sind im verkleinerten Maßstab 1:2,5 gezeichnet. Die kleinen Zahlen geben Millimeter an, die großen die laufende Nummer des Teiles zum Vergleich mit der Stückliste und der Baubeschreibung. Alle Einzelteile, deren Maße und Formen aus den Übersichtszeichnungen und der Stückliste nicht ersehen werden können, sind in natürlicher Größe auf den Sammelblättern dargestellt.

Der Bau des Flugmodells erfolgt nach der Schablonenbauweise, die bereits bei früheren in der Zeitschrift „Modellflug“ veröffentlichten naturgetreuen Flugmodellen angewendet wurde. Dieses Bauverfahren besteht darin, daß Rumpf und Tragflügel auf Unterlegzeichnungen zusammengeklebt werden. Dabei erhalten die Verbindungsstellen des Rumpfbauwerks ihre Festigkeit nicht durch Sperrholzecken oder Zwirnwidlungen, sondern durch die Verleimung mit dem für den Bau naturgetreuer Flugzeugmodelle besonders entwickelten Klebstoff „Alu-hart“. Derselbe hat die Eigenschaft, um die verleimten Teile in der Zeit von etwa zwei Minuten eine feste, harte Masse zu bilden. Es ist bei der Benutzung dieses Klebstoffes darauf zu achten, daß nicht nur die Berührungstellen zweier Bauteile, sondern auch die den Berührungspunkten am nächsten liegenden Seitenflächen mit Leim bestrichen werden.

Wenn „Alu-hart“ nicht zur Verfügung steht, kann streupartig dick eingerührter Kaltleim benutzt werden. Allerdings muß hierbei mit einer Trocknungszeit von ein bis zwei Stunden gerechnet werden. Zum Verleimen sämtlicher im Flugmodell vorhandenen Sperrholzteile wird grundsätzlich nur Kaltleim benutzt.

Die Anfertigung der Rumpfunterlegzeichnungen erfolgt in der Weise, daß wir an Hand der in den Bauzeichnungen enthaltenen Maße die Draufsicht und Seitenansicht des Rumpfes mit sämtlichen Spannten in natürlicher Größe auf Transparentpapier zeichnen. Bei der Seitenansicht wird hierbei von dem gerade verlaufenden oberen Rumpflängsholm 2 ausgegangen, bei der Draufsicht von der zuerst zu zeichnenden Rumpfmittellinie.

Die Tragflügelzeichnung fertigen wir in der Weise an, daß wir zuerst die Nasenleiste 82, die in der Mitte gerader verläuft, zeichnen. Die Rippenabstände und Tragflügelstiefen ersehen wir aus der Übersichtszeichnung. Für die Herstellung des Tragflügels ist es notwendig, die Unterlegzeichnung auf eine Helling zu heften, die die genaue V-Form festlegt. Ein Vordruck für die Ausführung einer derartigen Bauunterlage ist auf Abb. 2 dargestellt.

Um sämtliche Schablonenzeichnungen vor Beschmutzung während des Baues zu schützen, ist es ratsam, auf die Zeichnungen einen weiteren Transparentpapierbogen zu legen, der nach Abnutzung durch einen neuen ersetzt wird.

Für die Herstellung der Teile 36 und 99 des Flugmodells wird die Benutzung von stärkerem Sperrholz oder gleichstarker Dicke vorgeschrieben. Hierzu sei gesagt, daß man Sperrholz in dieser



Abb. 2. Vorschlag für eine verstellbare Tragflügelhelling.

Stärke als Abfallholz beim Tischler beziehen oder sich auch selbst durch kreuzweises Übereinanderleimen von schwächeren Sperrholzplatten oder auch Dichten wie Laubfägenholz oder Zigarrentistenholz anfertigen kann.

### Der Kumpf

Der Kumpfrohbau besteht aus den Teilen 1 bis 48. Zunächst schneiden wir das Kabinenseitenfenster 1 und die Kumpflängsholme 2 bis 4 aus und heften alle Teile mittels links und rechts eingesehter Reißnägeln und Stednadeln auf der Kumpunterzeichnung fest. Vorn lassen wir die Holme 4 mm überstehen. Die überstehenden Zapfen dienen zur späteren Befestigung des Kumpspisenteiles 36.

Die Stege 5 bis 17 werden zugeschnitten (in doppelter Ausführung) und zwischen die Kumpflängsholme geleimt bzw. in das Kabinenseitenfenster 1 eingefügt (diese Arbeit mittels Kaltleim). Nach dem Trocknen können wir die erste Kumpfseite vorsichtig von der Zeichnung lösen. Mit dem Einsetzen der Endverbindungen 18 ist der Bau der ersten Kumpfseite beendet.

Zur Anfertigung der zweiten Kumpfseite ist es zweckmäßig, die auf Transparentpapier gefertigte Unterlegzeichnung umzudrehen. Dadurch liegen die sich bildenden Leimenden an der Außenseite des späteren Kumpfgerüsts und vergrößern die Leimflächen für die spätere Beipannung.

Die Draufsichtzeichnung des Kumpfes wird ebenfalls auf eine Brettunterlage geheftet. Da das Kabinenseitenfenster 1 über die Oberseite der Kumpflängsholme 2 um etwa 3 mm hinausragt, müssen wir in der Brettunterlage entsprechende Vertiefungen anbringen. Die Kumpflängsholme 3 stehen in keiner unmittelbaren Verbindung mit der Brettunterlage. Um aber eine feste Auflage für diese Holme zu schaffen, schieben wir unter die vorderen Stege entsprechend starke Klöße oder Leisten.

Jetzt erfolgt der Zuschnitt der Stege 23 bis 35. Wir heften diese Stege an die vorgezeichneten Stellen. An die Stege leimen wir sodann, vom Kumpfstege 23 ausgehend, die beiden fertigen rücklings liegenden Kumpfseiten bei gleichzeitiger Festheftung an. Über das Einsetzen der unteren Kumpfstege 23 bis 35 in die oben liegende Kumpfunterseite brauchen keine weiteren Erklärungen abgegeben zu werden.

Das Kumpfende erhält seine Vervollständigung durch das Einfügen der zu einem Endspant mit Sporn fertig verleimten Teile 19 bis 22, worauf wir zur Fertigstellung der Kumpfspitze schreiten können.

Wir leimen auf die 4 mm überstehenden Enden der Kumpflängsholme 3 und 4 den nach Sammelblatt I hergestellten Kumpfspisenteil 36. Nach Trocknung des Leims verbinden wir diesen Teil mit dem Kumpfspisenteil 37, in dessen Aussparung der gemäß Sammelblatt I hergestellte Bleikammerchieber 38 gut gleiten muß.

Die Abflußarbeit des Kumpfrohbauwerks besteht im Einsetzen der zur Kabine gehörenden Einzelteile und der Trimmergewichtskammer. Hierbei sind verschiedene Arbeitsgänge zu beachten:

Wir entfernen den Kumpf von seiner Bauunterlage und setzen den Instrumentenspant 39 und den Befestigungsspant 40 an die aus der Seitenansichtszeichnung des Kumpfes ersichtlichen Stellen. Nachdem wir an die Vorderseite des Befestigungspantes 40 den Fensterabfluß 41 geleimt haben, erfolgt das Einsetzen der vier Fensterprofilen 42.

Die nächste Arbeit besteht im Einleimen der Verstärkungsleiste 43 und danach des Tragflügelanschlages 44. Dieser sitzt oberhalb der Verstärkungsleiste 43 und des Kumpfsteiges 28.

Die Bleikammer setzt sich aus den Teilen 45 bis 47 zusammen. Wir leimen den Bleikammerboden 46 auf die Kumpflängsholme 4 und die Bleikammerseiten 45 auf den Boden 46 und an die Innenseiten der Stege 5 und 6. Das Anleimen der Bleikammer rückwand 47 an die Hinterseite der Stege 6 bereitet keine Schwierigkeiten. Die entstandene Kammer erhält ihre obere Abdeckung durch den Bleikammerbedel 46.

Nach dem Aufleimen der Niolafrasbeplattung 48 kann der Kumpfrohbau vorläufig beiseitegelegt werden.

### Die Leitwerke

Das Höhenleitwerk besteht aus den Teilen 49 bis 58. Sein Aufbau geht derart klar aus den Übersichtszeichnungen und dem Sammelblatt II hervor, daß eingehende Baubeschreibungen überflüssig sind. Es sei nur auf die Art der Befestigung näher eingegangen.

Um das Leitwerk in den Kumpf setzen zu können, müssen wir die Kumpfseitenstege 17 vorübergehend aus dem Kumpfgerüst entfernen. Wir leimen alsdann in die von den Stegen 16 und den Kumpflängsholmen 2 gebildeten Ecken die Einstellwinkelklöße 57. Die entsprechende Arbeit nehmen wir mit den Einstellwinkelklößen 58 vor. Unter die Einstellwinkelklöße 57 und 58 sind alsdann die Nasenleiste 52 bzw. Endleiste 53 des Höhenleitwerkes zu leimen. Mit dem Wiedereinleimen der Stege 17 und dem Einsetzen sämtlicher Verbindungsdecken 55 ist die Befestigung des Höhenleitwerkes beendet.

Das Seitenleitwerk setzt sich aus den Teilen 59 bis 66 zusammen. Auch sein Aufbau geht derart klar aus der Übersichtszeichnung und dem Sammelblatt III hervor, daß wir die Beschreibung nur auf die Befestigung zu beschränken brauchen. Diese erfolgt durch die beiden Gummibindungen 65, die den Seitenleitwerkholm 59 fest gegen den aus den Teilen 19 bis 22 bestehenden Kumpfendspant drücken.

Wir ersetzen alsdann den oberen Kumpfstege 24 durch das Einstellbrettchen 64, wobei wir darauf achten, daß die Spitze der Nasenleiste 63 je nach Wunsch in jede der vorhandenen Lochaussparungen gesteckt werden kann. Hierdurch wird eine Verstellbarkeit des Seitenleitwerkes ermöglicht.

Mit dem Einleimen des Seitenleitwerkhilfsholmes 108 ist der Rohbau des Seitenleitwerkes beendet. Der Hilfsholm hat lediglich die Aufgabe, zu vermeiden, daß sich durch die Straffung der späteren Seitenleitwerkbeipannung die Rippe 60 nach oben durchbiegt.

### Der Tragflügel

Der Tragflügel besteht aus den Teilen 67 bis 86. Wir beginnen mit dem Ausschneiden sämtlicher Sperrholzteile 67 bis 68 und 70 bis 79. Als nächste Arbeit richten wir die Befestigungsfeder 69 nach den Angaben des Sammelblattes IV zu. Wir legen die Feder in die Aussparungen der Füllrippe 67 und decken deren Seiten mit den Beplattungsrippen 68 ab. (Um Irrtümer auszuschließen, sei darauf hingewiesen, daß die in Sammelblatt IV dargestellten Gummibindungen 65 erst nach dem Anleimen der Beplattungsrippen 68 angebracht werden können. Die Gummibindungen haben lediglich den Zweck, die Federungskraft der Befestigungsfeder 69 abzustimmen und somit einen genügend festen Sitz des Tragflügels auf dem Kumpf, aber auch ein sicheres Abbringen des Tragflügels vom Kumpf bei harten Landungen zu gewährleisten.)

Nach dem Zuschneiden und V-förmigen Biegen der Endleiste 80, der Hauptholmengurte 81, der Nasenleiste 82 und dem Ablängen des geraden Hilfsholmes 83 kann der Zusammenbau des Tragflügelrohbaues beginnen. Dieser muß auf der schon erwähnten Tragflügelbauunterlage erfolgen.

Wir befestigen zunächst die Endleiste 80 fest, nachdem wir vorher die zur Rippenbefestigung erforderlichen Einschnitte durch Ausschneiden mit einem 1 mm breit schneidenden Eisensägeblatt angebracht haben. Die gleiche Festheftung (zweckmäßig mit Hilfe von Reißzwecken) nehmen wir mit dem unteren Hauptholmengurt 81 vor.

Das Verbinden sämtlicher Rippen 67, 68, 70, 71 und 75 bis 79 durch Einschieben ihrer Enden in die Schlüße der Endleiste 80 und Eindrüken ihrer Holmaussparungen in den Hauptholmengurt 81 bereitet keine Schwierigkeiten. Vorher muß allerdings der Hilfsholm 83 durch die Rippen 67, 68, 70 und 71 geschoben worden sein.

Sehr einfach gestaltet sich das Einfügen des oberen Hauptholmengurtes 81 und der vorher nach den Enden zu verjüngten Nasenleiste 82. Nach dem Einleimen der Flügelabfluße 84 und dem Trocknen sämtlicher Leimstellen können wir den Tragflügel von seiner Helling entfernen. Das Anleimen der Querruder 85 erfolgt erst nach der späteren Beipannung des Gesamttragflügels.

Die Endarbeit am Tragflügelrohbau besteht im Anleimen des Kabinenüberganges 86 an die Vorderkante der Nasenleiste 82 und der Herstellung der an den Rippen 71 sitzenden Federungskästen für die späteren Fahrwerkstreben 89. Die Federungskästen setzen



sich aus den Teilen 72 bis 74 zusammen. Wir leimen die Abstandlöcher 72 und 73 an die entsprechende Seite der Befestigungsrippen 71 und decken den entstehenden oben und unten offenen bleibenden Kasten mit der feiltischen Abdeckplatte 74 ab. Das feiltisch durch die verstärkte Rippe 71 laufende Loch dient zur Aufnahme der Gummibindung 65, die die spätere Federung der Fahrwerkstrebe 89 in der auf Sammelblatt IV angedeuteten Weise bewirkt.

#### Das Fahrwerk

Das Fahrwerk besteht aus den Teilen 87 bis 98. Zuerst werden die Räder aus den Teilen 93 bis 95 unter Kaltleimbenutzung zusammengesetzt (beachte den Querschnitt im Sammelblatt V). Es ist aus verschiedenen Gründen zweckmäßig, die Löcher für die Radbuchse 96 schon vorher durch alle Einzelteile zu bohren.

Als nächste Arbeit stellen wir die Fahrwerkstreben 87 bis 89 her. An Hand der Zeichnung erhalten die Streben die vorgesehenen Biegungen. Die anschließend vorzunehmende Befestigung der Streben in der aus einem Aluminiumrohr bestehenden Radachse 97 erfolgt auf besondere Weise:

Die Radachse 97, die in dem Rad gut laufen muß, wird mit den abgewinkelten Enden der Streben 89 durch eine Zwischenlage von 6 Gummifäden im Querschnitt von  $1 \times 1$  mm befestigt. Das Einziehen der Gummifäden in die hohle Radachse kann natürlich nur in gedehntem Zustand erfolgen, wie auch die Strebenenden nur dann eingesezt werden können, wenn die Gummifäden durch Dehnung einen sehr geringen Querschnitt erhalten haben. Für das Einziehen der Gummifäden 65 (die aus einem Paketgummiring zusammengesetzt sind) und das spätere Dehnen bedienen wir uns eines Bindfadens. — Wie das Einziehen am praktischsten vorzunehmen ist, sei der Geschicklichkeit des Flugmodellbauers überlassen. — Die Strebenenden erhalten durch die Gummizwischenlage in der Radachse einen festen, etwas federnden Sitz.

Die Befestigung der Fahrwerkstreben am Rumpf ergibt sich aus den Darstellungen der Flugmodellüberführungszeichnungen. In allen Fällen handelt es sich um federnde Verbindungen unter Benutzung von Gummiswicklungen 65.

Die oberen Enden der Streben 89 erhalten ihre Führung in den Federungskästen der Befestigungsrippen 71. Die Federung erfolgt nur nach oben. Um zu vermeiden, daß die Streben während des Fluges durch ihr eigenes Gewicht aus den Führungen nach unten rutschen, ist bei der Zurichtung der beiden Fahrwerkstreben 87 und 88 darauf zu achten, daß sie die Streben 89 leicht nach oben gedrückt halten.

Durch die vorstehend beschriebene Anordnung der Federung bzw. Befestigung der Fahrwerkstreben wird die Bruchgefahr des Flugmodells bei harten Landungen wesentlich herabgesetzt. Außerdem ist

der Vorgang des selbsttätigen Ausklinsens des Tragflügels bei derartigen Landungen nach vorn oder hinten in keiner Weise beeinträchtigt. Selbstverständlich müssen die verschiedenen Federungen gut aufeinander abgestimmt sein.

Es bleibt der Wahl des Flugmodellbauers überlassen, sämtliche Fahrwerkstreben mit den Strebenverkleidungen 90 bis 92 zu versehen oder nicht.

#### Das Triebwerk

Das Triebwerk besteht aus den Teilen 99 bis 107. Sein Aufbau geht klar aus den Bauzeichnungen hervor. Es sei nur erwähnt, daß zur Befestigung der Lagerbleche 101 in dem Lagerflos 99 und der Lagerischebe 100 zwei kleine Nieten 102 dienen. Als Durchgang für die Luftschraubewelle 103 ist ein Loch mit dem Durchmesser von etwa 3 mm durch den Lagerflos und die Lagerischebe zu bohren; denn die Welle läuft nur in den Lagerblechen 101. Der Gummimotor 107 besteht aus 9 bis 10 Gummisträngen.

#### Das Bespannen und Imprägnieren

Zum Bespannen aller Flugmodellteile benutzen wir deutsches Flugmodellbespannpapier, dessen Quadratmetergewicht höchstens 25 g beträgt. Die Bespannung muß den Aufbau des Modells mit Ausnahme der Rumpfspitze und der Kabine vollständig umkleiden. Sie liegt also auch über den Isolafrosbeplantungen. Es ist jedoch zu beachten, daß die Papierbespannung bei den Isolafrosbeplantungen nur immer an den sichtbaren Holzteilen festgeleimt wird, wobei es zweckmäßig ist, das Papier vorher schwach anzufeuchten (feuchtes Tuch). Das Kabinengerüst wird mit Zellulose oder Zellen überspannt.

Zur Imprägnierung und Straffung der Bespannung versehen wir diese mit einem zweimaligen dünnen Anstrich mit Flugzeugspannlack. Es ist ratsam, den Tragflügel etwa 24 Stunden lang nach dem letzten Anstrich auf seiner Bauunterlage eingekippt zu halten. Dabei ist auf die richtige Schräglung zu achten. Nach Lösen des Tragflügels von seiner Helling bringen wir die Querruderlappen 85 an.

#### Das Einfliegen

Das Einfliegen beginnt mit der Erprobung des Gleitfluges, nachdem durch Belastung der Rumpfspitze der Schwerpunkt auf etwa ein Drittel der Flügelstiefe verlegt worden ist. Aufbäumen, also Schwanlanstigkeit, wird durch Gewichtszusatz in der Rumpfspitze beseitigt. Kopflastigkeit beheben wir durch Aufwärtsbiegen des Höhenruders. Nach einwandfreiem Gleitflug, wobei die Gleitahl bei etwa 1:9 liegt, darf das Modell im Kraftflug erprobt werden. Der Luftschraubendrall ist durch entsprechende Stellung des Seitenruders auszugleichen.

## Deutsche Modellflug-Höchstleistungen nach dem Stand vom 1. April 1939

### 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 Nurflügel-Segelflugmodelle:

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

### Klasse Rumpfflugmodelle mit Gummimotor:

Bodenstart/Strecke: W. Bauer, Köln .....	1030 m
Bodenstart/Dauer: Neelmeyer, 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. G. Holl, Essen .....	112 400 m
Bodenstart/Dauer: J. Schmidt, Allenstein .....	1 h 15 min 33 s
Handstart/Strecke: Th. Roleff, Essen .....	42 800 m
Handstart/Dauer: J. Schmidt, Allenstein .....	1 h 19 min - s

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Gummimotor:

Wasserstart/Dauer: A. Menzel, Dresden .....	64 s
---	------

### Klasse Rumpfwasserflugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Wasserstart/Dauer: REGR-Sturm 8 27, Berlin-Friedrichshagen .....	5 min 26 s
--	------------

### Klasse Schlagflügel-Flugmodelle mit Gummimotor:

Bodenstart/Dauer: liegen z. Z. keine Ergebnisse vor	— min — s
Handstart/Dauer: liegen z. Z. keine Ergebnisse vor	— min — s

### Klasse Schlagflügel-Flugmodelle mit Verbrennungsmotor:

Bodenstart/Dauer: A. Lippisch, Griesheim .....	4 min 15 s
Handstart/Dauer: A. Lippisch, Griesheim .....	16 min 8 s

Klasse Saalflugmodelle mit Gummimotor:	
Handstart/Dauer: H. J. Mische, Königsberg ....	9 min 9 s

F. Alexander,

Beauftragt mit der Führung der vorstehenden Liste

# Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme

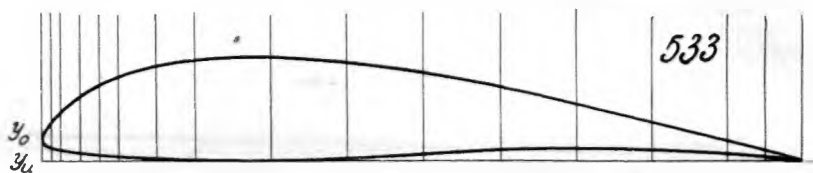
Von Horst Winkler

Unter der Überschrift „Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme“ werden in dieser Zeitschrift fortlaufend die Profildumriffe, Aufmaße, Polardiagramme und kurze Erläuterungen der Eigenschaften solcher Tragflügelprofile veröffentlicht, die in Windkanälen von Forschungsanstalten geprüft worden sind und für eine Verwendung im Flugmodellbau oder eine besondere Betrachtung in der Fluglehre geeignet erscheinen. Im Heft 1, Jahrgang 1939, befindet sich ein einführender Aufsatz, der grundlegend erklärt, wie ein Polardiagramm gelesen und für den Modellflug ausgewertet werden kann.

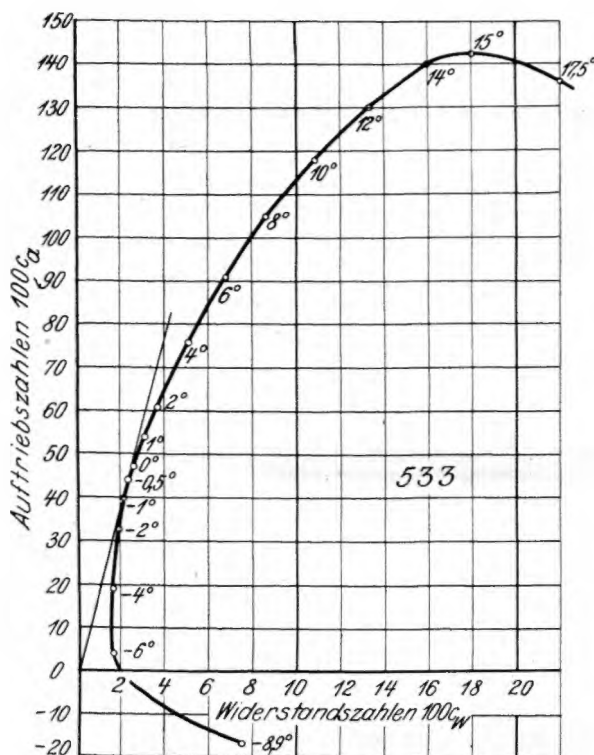
Auf Grund besonderer Anregungen aus dem Leserkreise erfahren mit Wirkung vom vorliegenden Heft ab die Profilveröffentlichungen eine besondere Erweiterung, die darin besteht, daß die zu verschiedenen Anstellwinkeln  $\alpha$  gehörenden Werte  $100 c_u$ ,  $100 c_w$  und  $100 c_m$  in einer besonderen Zahlentafel jedem Profil beigegeben werden. Diese Wertetafeln sind in erster Linie für den nach wissenschaftlichen Grundsätzen vorgehenden Modellflieger bestimmt. Die Wertetafeln für die in früheren Heften veröffentlichten Tragflügelprofile werden an den Schluß der vorliegenden Veröffentlichung gefügt.

Bisher veröffentlichte Göttinger Profile: 387 in Heft 1/39; 532, 546 und 593 in Heft 2/39; 570, 417a und 595 in Heft 3/39.

Profil Göttingen 533



Profil/ aufmaße	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
533   $Y_o$	3,20	6,05	7,20	8,80	10,05	11,10	12,40	13,25	13,70	13,05	11,65	9,65	7,50	5,20	2,70	1,40	0,00
533   $Y_u$	3,20	1,75	1,35	0,95	0,65	0,50	0,25	0,10	0,00	0,15	0,60	1,10	1,40	1,35	0,85	0,45	0,00



## Eigenschaften des Profils Göttingen 533

Die beste Profilgleitzahl ist  $1 : 18,72$  und liegt beim Anstellwinkel  $-0,5^\circ$ . Es wird empfohlen, einen größeren Anstellwinkel (Einstellwinkel) zu wählen, etwa  $+1^\circ$ . Hier ist die Fluggeschwindigkeit (und damit Sinkgeschwindigkeit) schon geringer, während der Gleitwinkel nur eine schwache Verschlechterung erfahren hat ( $1 : 17$ ). Die günstigsten Flugverhältnisse befinden sich in einem normalen Anstellwinkelbereich ( $-4^\circ$  bis  $+8^\circ$ ). Auftrieb noch bei  $-6^\circ$  vorhanden. Abreißen der Strömung bei einem großen Anstellwinkel (über  $15^\circ$ ). Daher Verringerung der Gefahr gegebenenfalls nicht ausreichender Längsstabilität des Flugmodells. Mittelmäßige Fluggeschwindigkeit (beachte Abstand der Polare von Auftriebsachse). Diese aber etwas größer als die des Profils Göttingen 532, das formenähnlich ist. Besonders geeignet für Segelflugmodelle. Schlankheitsverhältnis  $1 : 7,3$ .

Messungsgrundlagen: Tragflügel mit rechteckigem Grundriß. Spannweite 1000 mm. Tiefe 200 mm. Seitenverhältnis  $1 : 5$ . Anblasgeschwindigkeit 30 m/s. Kennzahl 6000.

Wertetafel Profil 533	Anstell- winkel	-8,9°	-6,0	-4,6	-3,1	-1,6	-0,2	+1,3	2,8	4,2	5,7	8,6	11,5	14,5	17,5
	100 $c_u$	-17,2	+3,9	14,4	25,4	35,7	46,2	56,6	67,6	77,7	88,0	108,8	126,2	141,0	136,2
	100 $c_w$	7,07	1,59	1,59	1,74	2,01	2,56	3,29	4,12	5,15	6,41	9,22	12,6	16,6	22,1
	100 $c_m$	1,1	10,5	13,1	15,7	18,1	20,6	24,1	26,5	28,9	31,5	36,7	41,7	45,8	46,4

## Wertetafeln früher veröffentlichter Göttinger Tragflügelprofile

Wertetafel Profil 387	Anstell- winkel	-9,0°	-6,0	-4,6	-3,1	-1,6	-0,2	+1,3	2,7	4,2	5,7	8,6	11,6	14,5	17,5
	100 $c_u$	-10,4	+8,2	18,2	28,0	38,0	46,8	58,1	68,1	78,9	87,2	108,5	121,8	134,0	136,0
	100 $c_w$	6,90	1,80	1,79	2,01	2,35	2,91	3,57	4,38	5,31	6,31	9,21	12,4	16,2	21,7
	100 $c_m$	5,3	12,3	14,6	16,7	19,2	21,8	24,2	26,5	28,8	31,0	37,5	41,0	42,9	45,2

Wertetafel Profil 417 a	Anstell- winkel	-8,6°	-5,7	-4,4	-3,0	-1,6	-0,4	+1,0	2,3	3,7	5,1	7,8	10,7	13,4	16,5
	100 $c_u$	-29,3	-19,8	-10,0	+2,1	14,8	27,7	40,5	53,0	64,3	75,1	96,0	112,9	127,4	124,1
	100 $c_w$	10,2	7,28	5,81	4,68	3,91	3,74	4,02	4,28	4,78	5,42	7,45	10,3	14,6	24,4
	100 $c_m$	-8,6	-3,5	+1,1	6,4	11,8	17,2	21,8	25,7	28,9	31,6	37,1	41,5	44,3	47,8

Wertetafel Profil 532	Anstell- winkel	-8,9°	-6,0	-4,5	-3,1	-1,6	-0,2	+1,3	2,8	4,2	5,7	8,6	11,6	14,5	17,5	20,5
	100 $c_u$	-21,0	+0,7	10,6	22,2	31,2	42,0	52,8	63,5	73,1	84,1	104,5	122,8	137,2	140,0	129,3
	100 $c_w$	8,51	2,34	1,73	1,72	1,91	2,38	3,03	3,71	4,60	5,78	8,65	11,8	15,6	20,4	30,5
	100 $c_m$	-4,5	+8,8	11,4	15,7	16,0	18,7	22,0	24,6	26,9	29,4	34,8	39,6	43,7	45,5	45,7

Wertetafel Profil 546	Anstell- winkel	-8,9°	-6,0	-3,1	-0,1	+2,8	5,7	8,7	11,6	14,6	17,7
	100 $c_u$	-24,6	-5,2	+15,8	36,2	56,1	77,1	93,7	108,1	114,2	93,4
	100 $c_w$	6,49	1,38	1,17	1,68	2,76	4,79	7,20	10,1	13,2	15,6
	100 $c_m$	1,1	8,1	13,3	18,1	22,6	28,0	31,8	35,4	36,0	37,2

Wertetafel Profil 570	Anstell- winkel	-9,0°	-6,1	-3,1	-0,2	+2,8	5,7	8,7	11,7	14,6	17,6	20,6
	100 $c_u$	9,6	17,2	30,2	45,8	60,0	72,4	84,7	95,9	104,9	112,8	119,2
	100 $c_w$	2,96	2,75	3,23	4,38	6,35	9,09	12,5	16,2	20,1	24,0	28,4
	100 $c_m$	17,0	16,4	18,3	21,9	25,3	28,6	31,5	36,8	38,5	41,8	43,8

Wertetafel Profil 593	Anstell- winkel	-8,9°	-6,0	-3,1	-0,1	+2,8	5,7	8,6	11,6	14,6	16,1	17,6
	100 $c_u$	-18,5	0,0	+20,1	40,1	59,8	79,5	97,5	114,3	122,3	122,6	122,2
	100 $c_w$	2,79	1,33	1,34	2,04	3,36	5,32	7,87	10,9	14,1	16,7	19,8
	100 $c_m$	4,2	8,5	13,2	17,8	22,6	27,4	31,9	35,8	37,4	38,8	39,6

Wertetafel Profil 595	Anstell- winkel	-8,9	-6,0	-3,0	-0,1	+1,4	2,8	5,7	8,7	11,6	13,1	14,6
	100 $c_u$	-28,9	-8,1	+10,5	29,5	40,4	49,6	69,5	86,5	99,0	101,8	98,3
	100 $c_w$	6,41	1,60	1,05	1,27	1,83	2,46	4,28	6,42	9,23	10,9	16,6
	100 $c_m$	-2,07	+5,2	9,1	13,4	16,0	18,5	23,4	27,9	29,4	30,7	29,6

# Versuche mit Wasserflugmodellen

Aus der Versuchsmodellbau-Werkstatt der NSFK-Standarte 26 der NSFK-Gruppe 4

Von Kurt Hoppe, Berlin.

(2. Fortsetzung.)

## Abschließende Überlegungen

Waren wir durch die Kurven und die uns bekannten Leistungen der Rennboote (Wellenrutscher) überzeugt, daß ein Schwimmkörper für Wasserflugzeuge und auch wahrscheinlich für Wasserflugmodelle eine Gleitbootform haben mußte, so blieb noch zu überlegen, wie groß der Anstellwinkel des Gleitbootbodens zu wählen, wie breit die

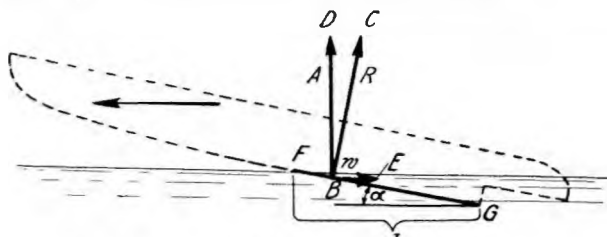


Abb. 1. Kräfte am Stufenschwimmer.

Schwimmer zu bauen und wohin die Stufe oder Stufen zu legen waren.

In der Abb. 1 ist noch einmal das Parallelogramm der Kräfte dargestellt, das sich bei einer unter dem Anstellwinkel  $\alpha$  in Pfeilrichtung durch das Wasser geführten Fläche ergibt.

Setze man eine reibungslose Flüssigkeit voraus, so würde sich der Widerstand

$$W_{\min} = A \cdot \lg \alpha$$

ergeben. Dieser Widerstand zerlegt sich in  $W_i$  und  $W_w$ .

$$W_{\min} = W_i + W_w.$$

Dabei bedeutet  $W_i$  den induzierten Widerstand und  $W_w$  den Wellenwiderstand. Der induzierte Widerstand ist wie

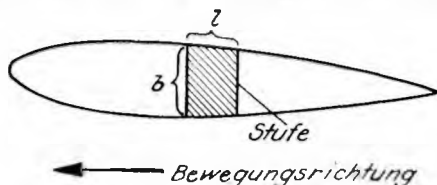


Abb. 2. Stufenschwimmer von unten.

bei einem Tragflügel von der Belastung und dem Seitenverhältnis

$$\lambda = l/b$$

abhängig. Hierbei ist  $l$  die Länge des Teiles des Schwimmerbodens vor der Stufe, der bei dem „Auf-die-Stufe-gehen“ noch im Wasser bleibt, und  $b$  die Breite des gleichen Teiles (vgl. Abb. 1 und 2).

Je länger die Strecke  $l$  im Verhältnis zur Breite  $b$  des Schwimmers, um so ungünstiger die hydrodynamische Auftriebsbildung. Die Schwimmer dürfen also nicht zu schmal ausfallen. (Um Verwechslungen zu vermeiden: die Strecke  $b$  entspricht am Tragflügel der Spannweite, die Strecke  $l$  der Flügeltiefe.)

Aus der Abb. 3 erkennt man den Verlust  $X$ , den gekielte Schwimmer mit sich bringen. Das Wesen dieses Verlustes ist besonders dann leicht erklärbar, wenn man den gekielten Schwimmer mit der V-Form eines Tragflügels vergleicht. Je stärker ich die V-Form wähle, um so kleiner muß der Auftrieb werden. (Ein methodisch besonders gutes Beispiel: Ist die V-Form eines Tragflügels so groß, daß sich die Enden beider Flügel über der Tragflügelmitte berühren, so fällt der Auftrieb ganz fort.)

Die gekielten Schwimmerböden begünstigen ferner das Umspülen der Schwimmerseitenwand (in Abb. 3 durch Rundspitze angedeutet). Durch die Umspülung entsteht eine erhöhte Oberflächenreibung.

Da man bei manntragenden Flugzeugen mit verhältnismäßig hohen Beanspruchungen des Schwimmerbodens beim Start und der Landung rechnen muß, so ist eine Kielung zumeist unumgänglich. Der Kiel vermindert durch sein weiches Einschnitten die Wasserstöße in erheblichem Maße und trägt ferner dazu bei, die Festigkeit und Steifheit des Schwimmkörpers zu erhöhen.

Man gleicht die durch die erhöhten Widerstände verursachten unvermeidlichen Verluste des gekielten

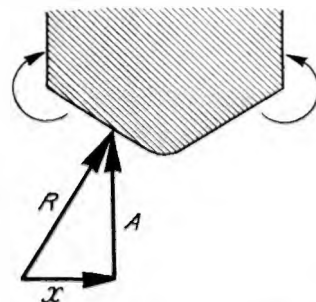


Abb. 3.

Auftriebsverlust bei gekielten Schwimmern.

Schwimmers dadurch etwas wieder aus, daß man die sogenannte Wellenbinderform (Abb. 4) anwendet. Sowohl der hydrodynamische Auftriebsverlust als auch die durch das Umspülen verursachte erhöhte Reibung werden bei dieser Form gering gehalten.

Wir setzen bei unseren Überlegungen eine reibungslose Flüssigkeit voraus, haben es aber mit einer zähen, dem Wasser, zu tun. Bei einer zähen Flüssigkeit tritt zusätzlich Reibungswiderstand auf. Der Gesamtwiderstand  $W$  des Schwimmers setzt sich demnach zusammen aus dem induzierten Widerstand  $W_i$ , dem Wellenwiderstand  $W_w$  und dem Reibungswiderstand  $W_r$ .

$$W = W_i + W_w + W_r.$$

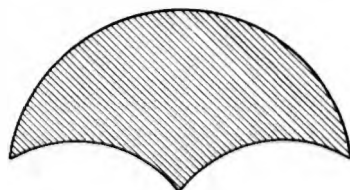


Abb. 4.

Die sogenannte „Wellenbinderform“.



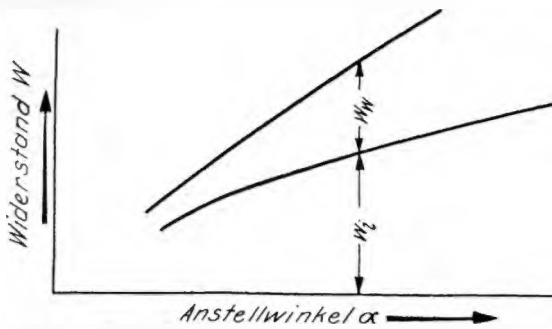


Abb. 5. Widerstandskurven eines Stufenschwimmers in reibungsloser Flüssigkeit.

Der Reibungswiderstand ist abhängig von der Größe und Oberflächenbeschaffenheit des geschleppten Körpers. Abb. 5 zeigt schematisch die Widerstandskurven in gedachter reibungsloser Flüssigkeit, Abb. 6 im Wasser.

Aus der Abb. 6 ersieht man, daß der Reibungswiderstand gegenüber dem am Tragflügel entstehenden sehr groß ist und vor allem, daß der geringste Widerstand eines Schwimmers zwischen den Anstellwinkeln von  $4^\circ$  bis  $6^\circ$  vorliegt. Dabei ist mit Anstellwinkel der Winkel gemeint, den die Schwimmerunterseite vor der Stufe mit der Wasseroberfläche während des Starts, bzw. den sie mit der Bewegungsrichtung bildet.

Hatten wir so einige Klarheit über die Schwimmerform und den Anstellwinkel der Bootunterkante gewonnen, blieb als letzte grundsätzliche Frage das Ob und Wie der Stufe. Warum baut man bei großen Wasserflugzeugen Stufenschwimmer oder Stufenboote und wo legt man die Stufe oder Stufen hin?

Zunächst sei festgestellt, daß ein Schwimmkörper mit Stufe immer zwei Nachteile einbringt, einen erhöhten Luftwiderstand und einen Festigkeitsverlust. Das sind zwei schwerwiegende Tatsachen. Wenn man bei fast allen Schwimmkörpern im Großflugzeugbau dennoch eine oder mehrere Stufen sieht, so müssen ausschlaggebende Vorteile vorhanden sein.

Die Vorteile liegen in dreifacher Hinsicht vor: Ein Schwimmer mit Stufe hat einen geringen Wasserwiderstand, der es ausschließt, daß besonders bei hochbelasteten Flugzeugen die nötige Startgeschwindigkeit nicht erreicht wird. Zweitens ist bei Stufenschwimmern die Gefahr eines Festfauens am Wasser vermieden und drittens könnte eine Maschine ohne Stufenschwimmer beim Start weder gedrückt noch gezogen werden.

Ich möchte hier betonen, daß das Ziehen beim Start großer Maschinen ein sehr wesentliches Moment bei dem Abwasservorgang darstellt. Es werden dadurch sowohl der Tragflügel als auch der Schwimmerboden plötzlich steiler angestellt, und zwar derart, daß einerseits am Tragflügel und andererseits am Schwimmkörper günstigere Verhältnisse in aerodynamischer bzw. hydrodynamischer Hinsicht zwischen Auftrieb und Widerstand hergestellt werden (am Flugmodell — ich nehme das hier zur Betonung voraus — haben wir andere Bedingungen).

Beim Start des manntragenden Wasserflugzeuges vollzieht sich folgender Vorgang: Durch den vorderen

Gleitboden der Schwimmer wird der hydrodynamische Auftrieb erzeugt. Bei zunehmender Geschwindigkeit wandert die Resultierende  $R$  der Wasserkräfte (vgl. Abb. 1) nach hinten, bis die Maschine „auf Stufe läuft“. Das Wasser wird durch die Stufe zum Abreißen gebracht und kann auf das Schwimmerhinterschiff keinen Sog mehr ausüben. Die Geschwindigkeit nimmt weiter zu, und der Pilot zieht. Dadurch entsteht am Tragflügel und ebenfalls am Schwimmerboden erhöhter Auftrieb, der die Maschine aus dem Wasser hebt.

Bei großen Flugzeugen liegt die Stufe fast immer ungefähr unter dem Schwerpunkt (genauer etwas dahinter), also auch unter dem Druckmittelpunkt des Tragflügels. Wäre sie zu weit nach vorn verlagert, würde der hydrodynamische Auftrieb zu gering und eine größere Startgeschwindigkeit benötigt werden. Läge sie zu weit hinten, würde dieser Auftrieb zu groß anwachsen, die Maschine aus dem Wasser springen und wieder zurückfallen; denn der Tragflügelauftrieb wäre bei dieser Geschwindigkeit noch nicht hinreichend groß angestiegen.

Wird eine Stufe eingebaut, so liegt sie meist ungefähr in der Mitte des Schwimmers (Abb. 7). Dabei soll der Winkel  $\beta$  größer als der Winkel  $\alpha$  sein, damit beim Start auch ein Ziehen möglich ist. Bei zu kleinem Winkel  $\beta$  würde das Schwimmende leicht wieder das Wasser berühren.

Die Schwimmer manntragender Flugzeuge haben zusammen ferner etwa eine Verdrängung, die dem zweifachen Gewicht der flugfertigen Maschine entspricht.

Nachdem wir so einiges — wie wir glaubten, das wichtigste — über Gestaltung und Eigenarten von Schwimmkörpern zusammengetragen hatten, begannen wir mit dem Bau derselben für unsere Flugmodelle. Eines nahmen wir uns vor, nie aus den Augen zu verlieren: Bei unseren Überlegungen hatte es sich nur um große, d. h. bemannte Flugmaschinen gehandelt. Wie sich nun

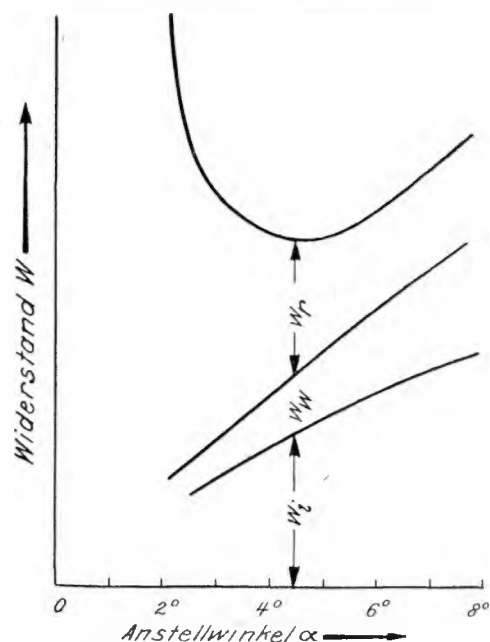


Abb. 6. Widerstandskurven eines Stufenschwimmers im Wasser.

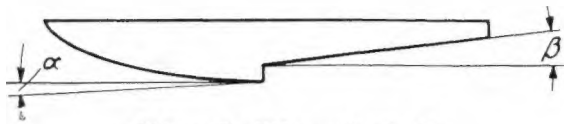


Abb. 7. Ausführung der Stufe.

unsere Wasserflugmodelle verhalten würden, konnte nur der praktische Versuch zeigen, insbesondere dann, wenn eine Dreischwimmeranordnung getroffen würde, die wir

obnehin nicht in den Kreis unserer Betrachtungen gezogen hatten. Wir durften ferner nie vergessen, daß im Flugmodell niemand mitfliegt, um im geeigneten Augenblick am Steuerknüppel zu ziehen und die Maschine so vom Wasser zu reißen.

Diese Versäke stellten an sich eine lapidare Weisheit dar, die aber, wie wir später selbst erlebten, leicht außer acht gelassen wird und dann große Schwierigkeiten bringt.

(Fortsetzung folgt.)

## Eine einfache Möglichkeit zur zeichnerischen Vergrößerung von Tragflügelprofilen

Von Heinz Werner, Reichsfinanzschule, Herrsching

Das Zeichnen eines Strakplanes für die Flügelrippen sich verjüngender Flügel bereitet dem im technischen Zeichnen nicht geübten Modellflieger oft Schwierigkeiten. Ich habe ein Vergrößerungsverfahren von Flügelrippenzeichnungen erprobt, das sich bei einfach verjüngten Tragflügeln sehr gut bewährt und keine großen Anforderungen an die zeichnerischen Fähigkeiten des Flugmodellbauers stellt.

Aus der Grundrißzeichnung des Tragflügels unseres Eigenentwurfes ergeben wir die Längen der einzelnen Flügelrippen. Nach Auswahl der geeigneten Profilform fertigen wir uns eine Musterrippe aus Sperrholz an. Als weitere Geräte für unsere Vergrößerungsvorrichtung benötigen wir einen Bogen Silberpapier von einer Tafel Schokolade und eine elektrische Glühlampe. Das Silberpapier wird derart um die Birne einer Deckenlampe gelegt, daß das Licht, wie auf Abb. 1 ersichtlich ist, nur aus einem Loch dringen kann. Diese Lichtquelle muß sich mindestens 2 m über der Tischplatte befinden, auf der wir die Profile zeichnen wollen. Alle anderen Beleuchtungskörper im Raum sind auszuschalten.

Wir halten nun unsere Musterrippe in den kegelförmigen Lichtstrahl der Birne. Es ist praktisch, sie an einem, in einem Schraubstock eingespannten Draht zu befestigen (Abb. 2). Als Fangschirm für den Schatten der Rippe benutzen wir das Silberpapier, aus dem die Flügelrippen

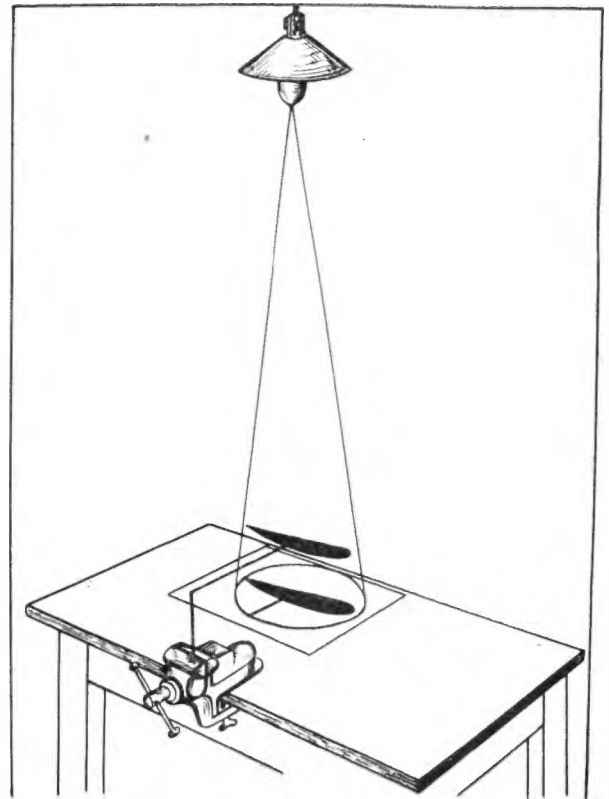
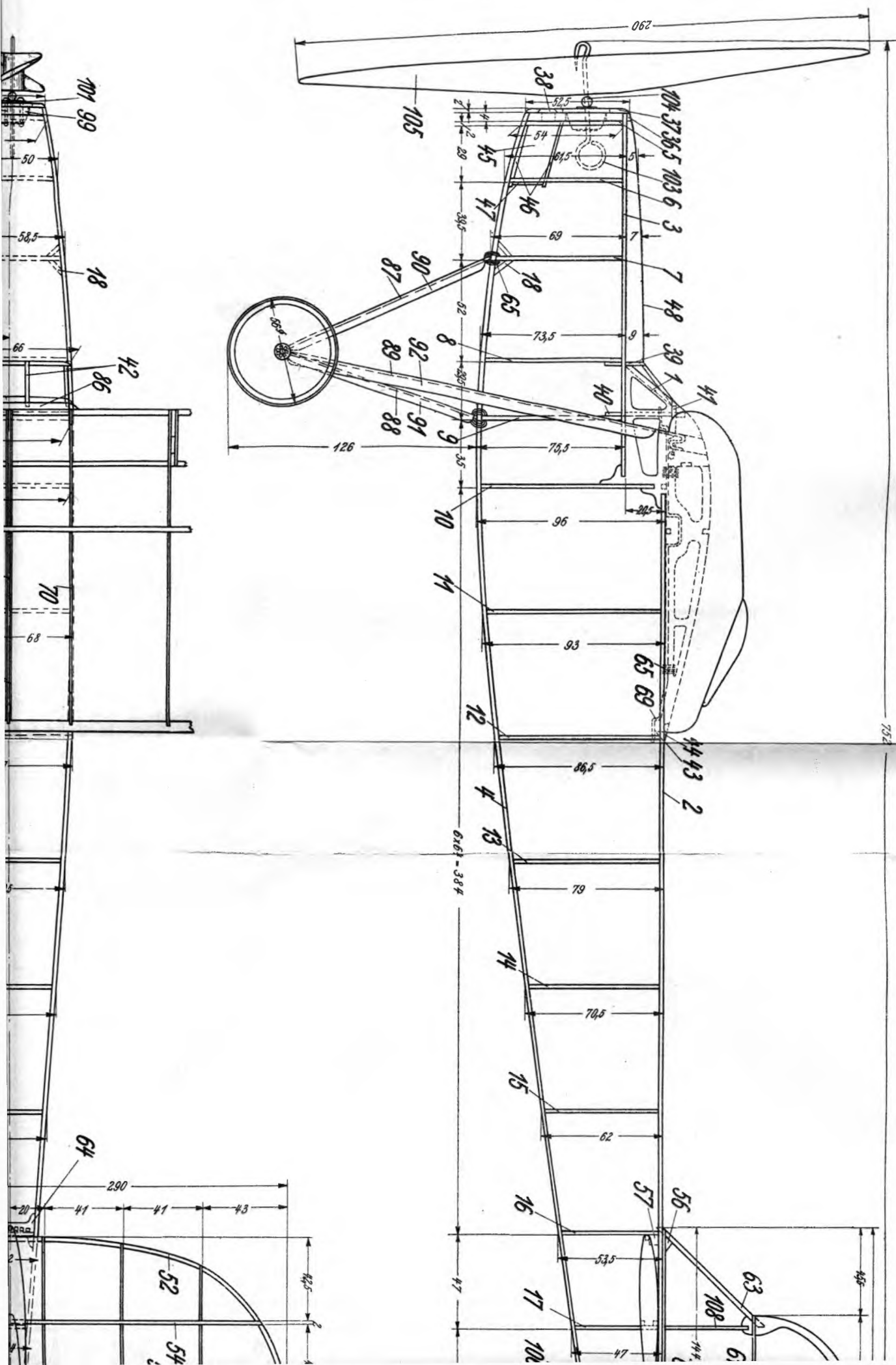


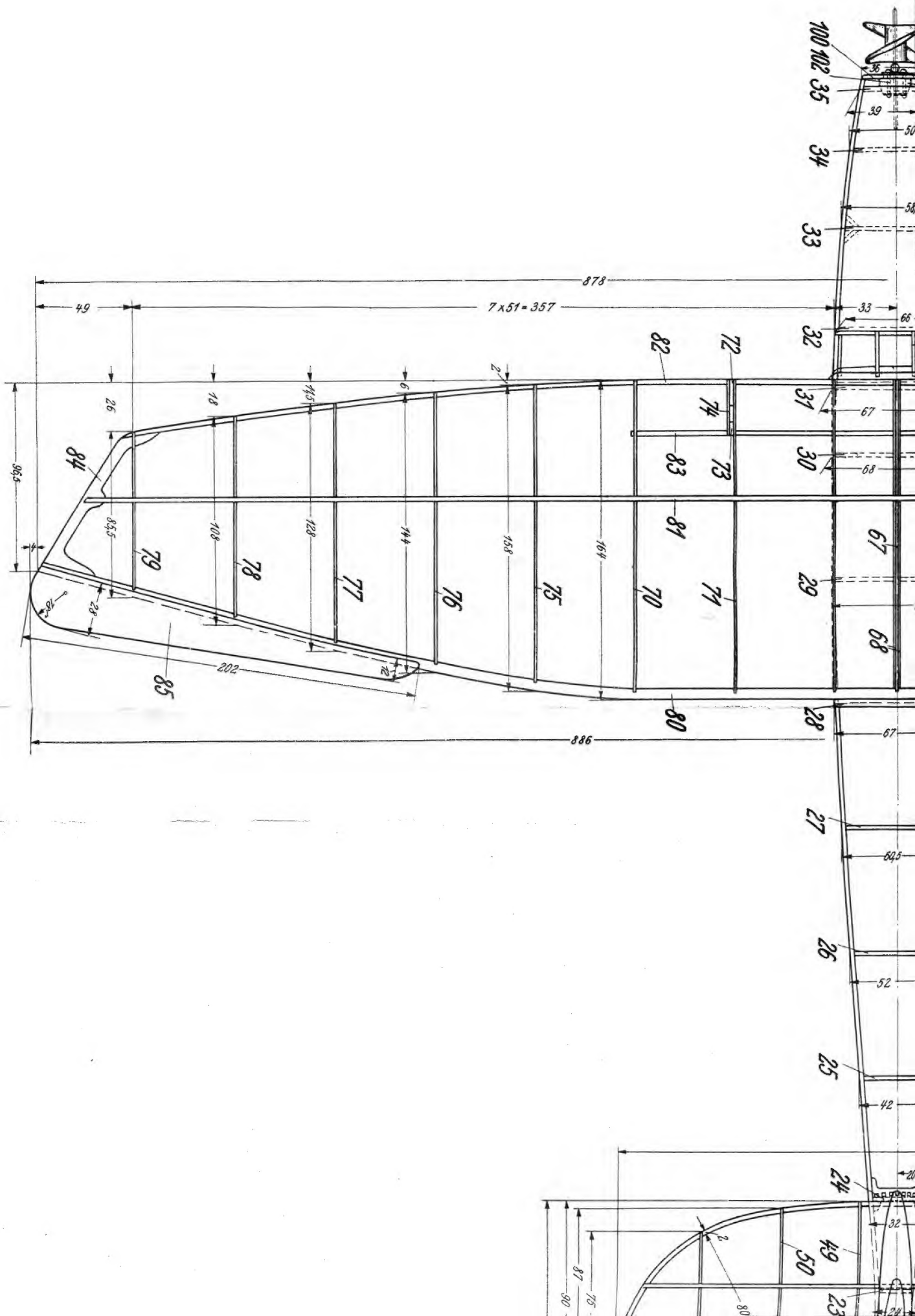
Abb. 2. Vergrößerung eines Tragflügelprofils.

Abb. 1.  
Aufbau der Lichtquelle.

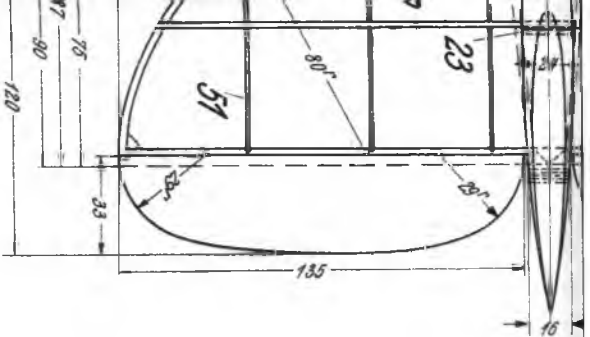
ausgeschnitten werden sollen. Unsere Musterrippe ist nun im Lichtstrahl so weit von der Sperrholzplatte entfernt zu halten, bis der Schatten die Länge erreicht hat, die der aus dem Bauplan entnommenen entspricht. Mit einem Bleistift ziehen wir die Schattenumrisse dünn nach. Die anschließende oder spätere Benutzung eines Kurvenlineals beseitigt alle Uneinheiten der vorgezogenen Linie.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die beschriebene Methode der Vergrößerung von Flügelrippenzeichnungen gleichzeitig die Möglichkeit eines sparsamen Sperrholzverbrauches bringt, indem die Rippen mit von Zeichnung zu Zeichnung wechselnder Richtung dicht nebeneinander gezeichnet werden können.





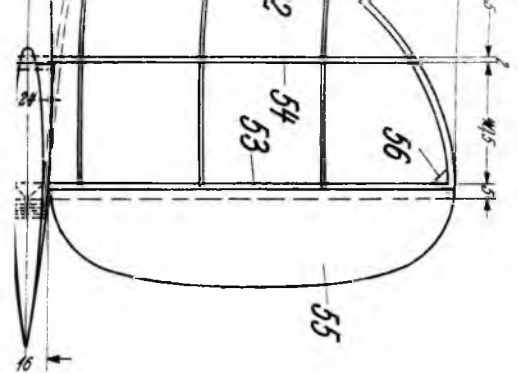




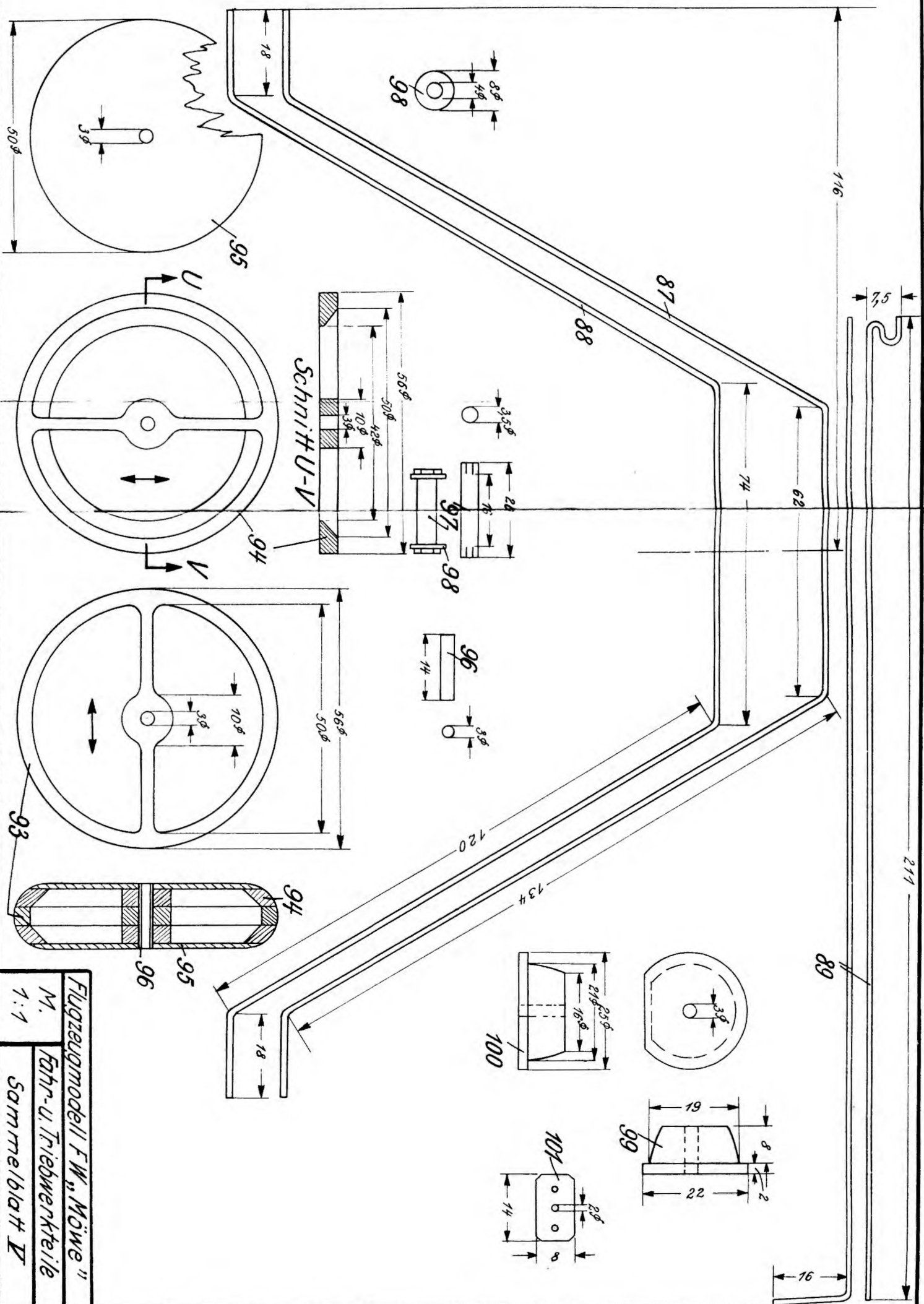
Impfgrünung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
Bespannung	108	Kiefer	2x2
Seitenleitwerkhilfsholm	107	Gummiwand	1x4,9:10 Stränge
Gummimotor	106	Stahldraht	1x4,9:10 Stränge
Endhaken	105	linde od. Erle	290 Ø Steig. 300
Luftschraube	104	Metall	5 Ø
Lagerperle	103	Stahldraht	1,8 Ø x 110
Luftschraubenwelle	102	Metall	1,8 Ø x 15
Niet	101	Stahl	0,3 x 8 x 14
Lagerblech	100	Spertholz	2 x 22 x 25
Lagerscheibe	99	"	8 x 18 x 21
Lagerklotz	98	"	1 x Ø 8
Sicherungsscheibe	97	"	3,5 Ø x 20
Radachse	96	Aluminium	3 Ø x 14
Radbuchse	95	"	0,8 x 50 Ø
Radbeplankung	94	Spertholz	4 x 56 Ø
Radinnenteil	93	"	4 x 56 Ø
"	92	"	4 x 56 Ø
Strebenverkleidung	91	Kiefer	2 x 5 x 195
"	90	"	1,5 x 3 x 125
"	89	"	1,5 x 3 x 133
Fahrwerkstrebe	88	Stahldraht	1 Ø x 255
"	87	"	1 Ø x 360
"	86	"	1 Ø x 400
Kabinenübergang	85	Kiefer	5 x 5 x 73
Querrudenhappen	84	Zeichenkarton	0,25 x 28 x 202
Flügelabschluß	83	Spertholz	2 x 30 x 80
Hilfsholm	82	Kiefer	2 x 5 x 280
Nasenleiste	81	"	3 x 4 x 810
Hauptholmurt	80	"	2 Ø x 850
Endleiste	79	"	2 x 5 x 890
Endrippe	78	Spertholz	1 x 11 x 82
Rippe	77	"	1 x 14 x 104
"	76	"	1 x 17 x 123
"	75	"	1 x 20 x 140
"	74	"	1 x 21 x 153
Abschlußplatte	73	"	1 x 23 x 28
Abstandklotz	72	"	2 x 10 x 22
"	71	"	2 x 14 x 18
Befestigungsrippe	70	"	1 x 23 x 160
Rippe	69	"	1 x 23 x 160
Befestigungsfeder		Stahldraht	1 Ø x 190

1	Seitenleitwerkrippe	61	"	1 x 13 x 97
1	"	60	"	1 x 19 x 140
1	Seitenleitwerkhilfsholm	59	"	1 x 15 x 133
2	Einsteilwinkelklotz	58	Kiefer	2 x 5 x 5
2	"	57	"	2 x 3 x 5
11	Verbindungssecken	56	"	2 x 5 x 8
2	Höhenruder	55	Zeichenkarton	0,25 x 33 x 135
2	Flossenholmurt	54	Kiefer	2 Ø x 265
1	Endleiste	53	"	2 x 5 x 290
1	Nasenleiste	52	"	2 Ø x 387
2	Flossenrippe	51	Spertholz	1 x 9 x 71
2	"	50	"	1 x 10 x 83
2	"	49	"	1 x 10 x 87
1	Beplankung	48	Isolafros	11 x 68 x 130
1	Bleikammerückwand	47	Spertholz	2 x 15 x 50
2	Deckel und Boden	46	"	2 x 35 x 51
2	Bleikammerseite	45	"	2 x 24 x 31
1	Tragflügelanschlag	44	Kiefer	2 x 5 x 67
1	Verstärkungsleiste	43	"	2 x 5 x 67
4	Fensterprosse	42	"	2 Ø x 30
1	Fensterabschluß	41	Spertholz	2 x 8 x 67
1	Befestigungsspannt	40	"	2 x 36 x 67
1	Instrumentenspannt	39	"	2 x 22 x 66
1	Bleikammerschieber	38	"	2 x 9 x 25
1	Rumpfspitzenteil	37	"	2 x 36 x 53
1	"	36	"	4 x 39 x 56
26	Rumpfsieg ob. und unten	23-35	Kiefer	2 Ø, lg. n. Zeichn.
1	Landesporn u. Endhaken	22	Stahldraht	0,1 x 90
1	Abschlußplatte	21	Spertholz	1 x 16 x 41
1	Füllteil	20	"	1 x 16 x 41
1	Abschlußspannt	19	"	1 x 16 x 41
16	Eckverbindung	18	Kiefer	2 Ø x 13
26	Rumpfseitensteg	5-17	"	2 Ø, lg. n. Zeichn.
2	Rumpflängsholm	4	"	2 Ø x 672
2	"	3	"	2 Ø x 185
2	"	2	"	2 Ø x 475
2	Kabinenseitenfenster	1	Spertholz	2 x 36 x 73

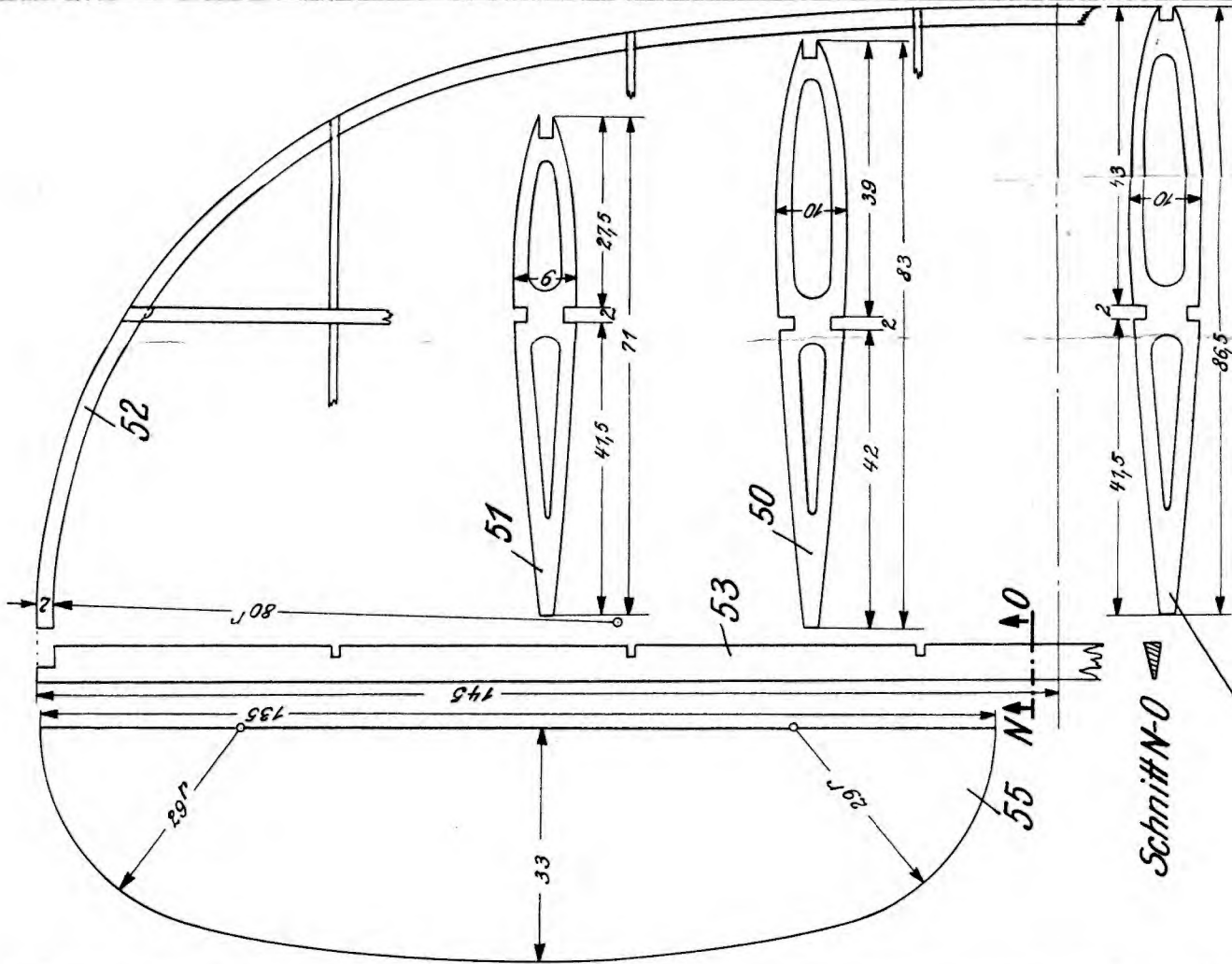
Maßstab: 1:2,5	Flugzeugmodell Focke-Wulf "Möwe"	Von Paul Armes
----------------	----------------------------------	----------------



2	3eplankungsrippe	68	Spertholz	1×23×160
1	Füllrippe	67	„	1×23×160
2	Ausfüllung	66	Isolaftros	8×40×40
12	Bindung	65	Gummi	1□, längen n Bedarf
1	Einstellbrettchen	64	Spertholz	2×16×30
1	Nasenleiste	63	Kiefer	2□×75
1	Randbogen	62	Spertholz	2×101×137
1	Seitenleiste/verklebung	61	„	1×13×97
1		60		1×10×140

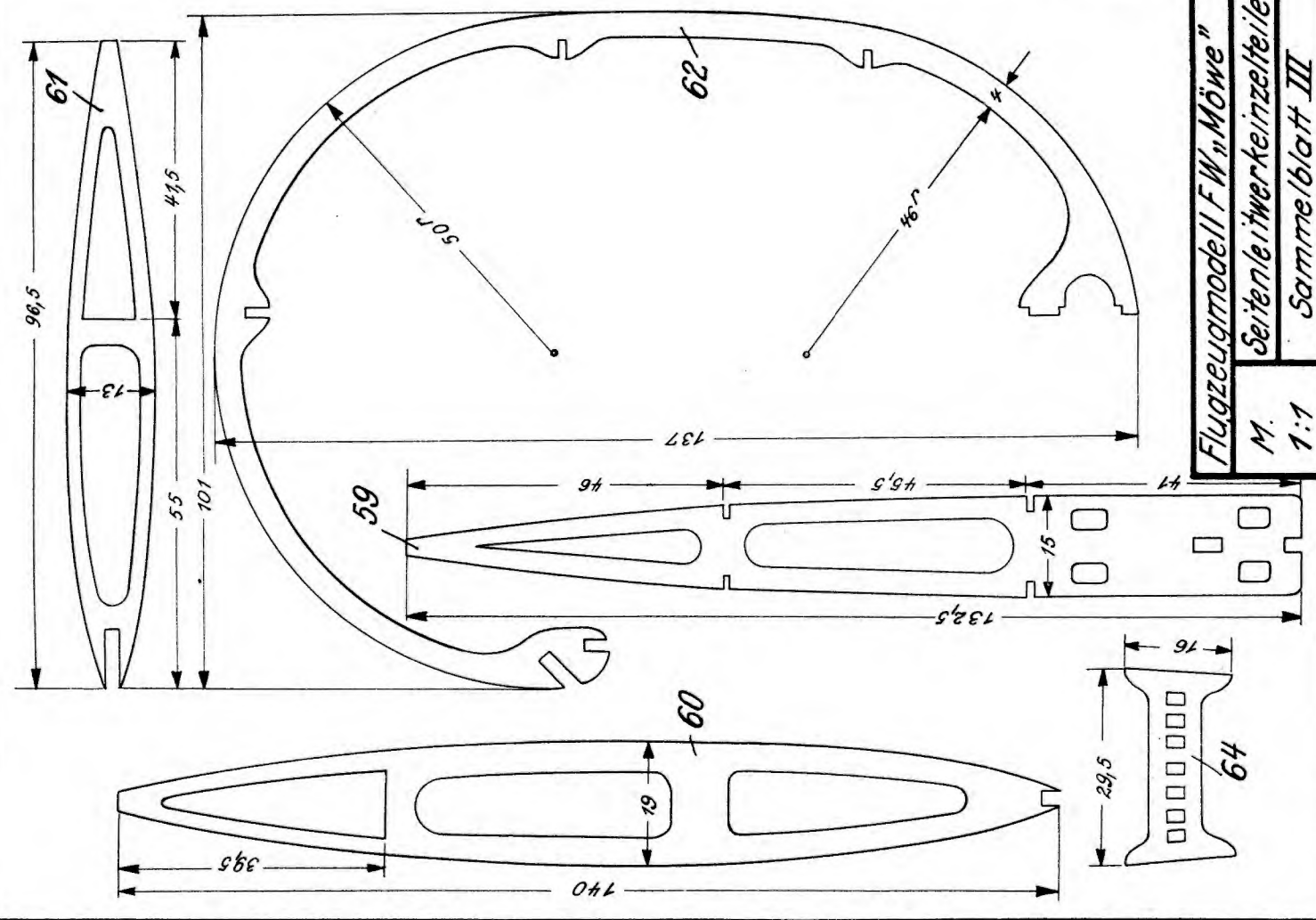


Flugzeugmodell Fw "Möwe"
M.
Fahr-U. Triebwerkeile
1:1
Sammelblatt V



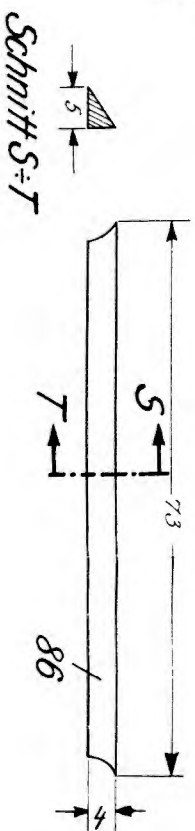
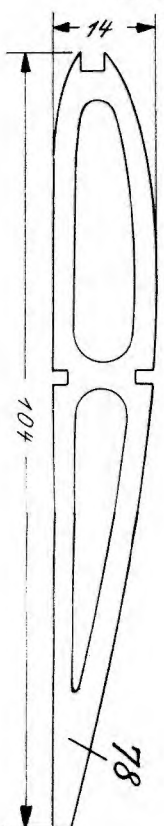
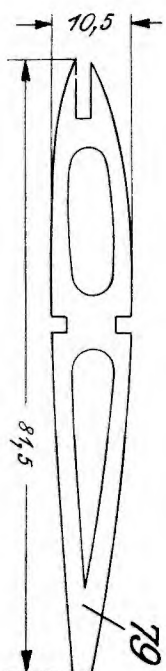
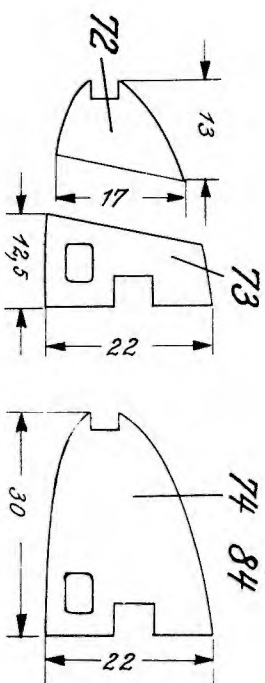
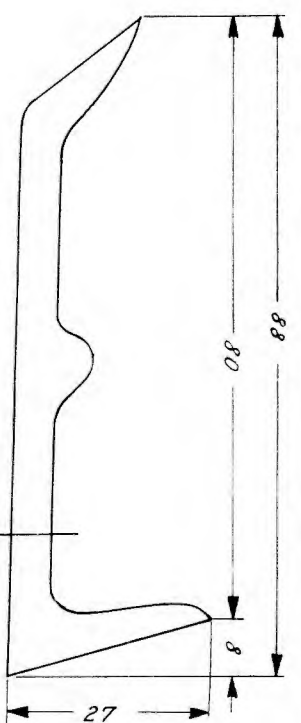
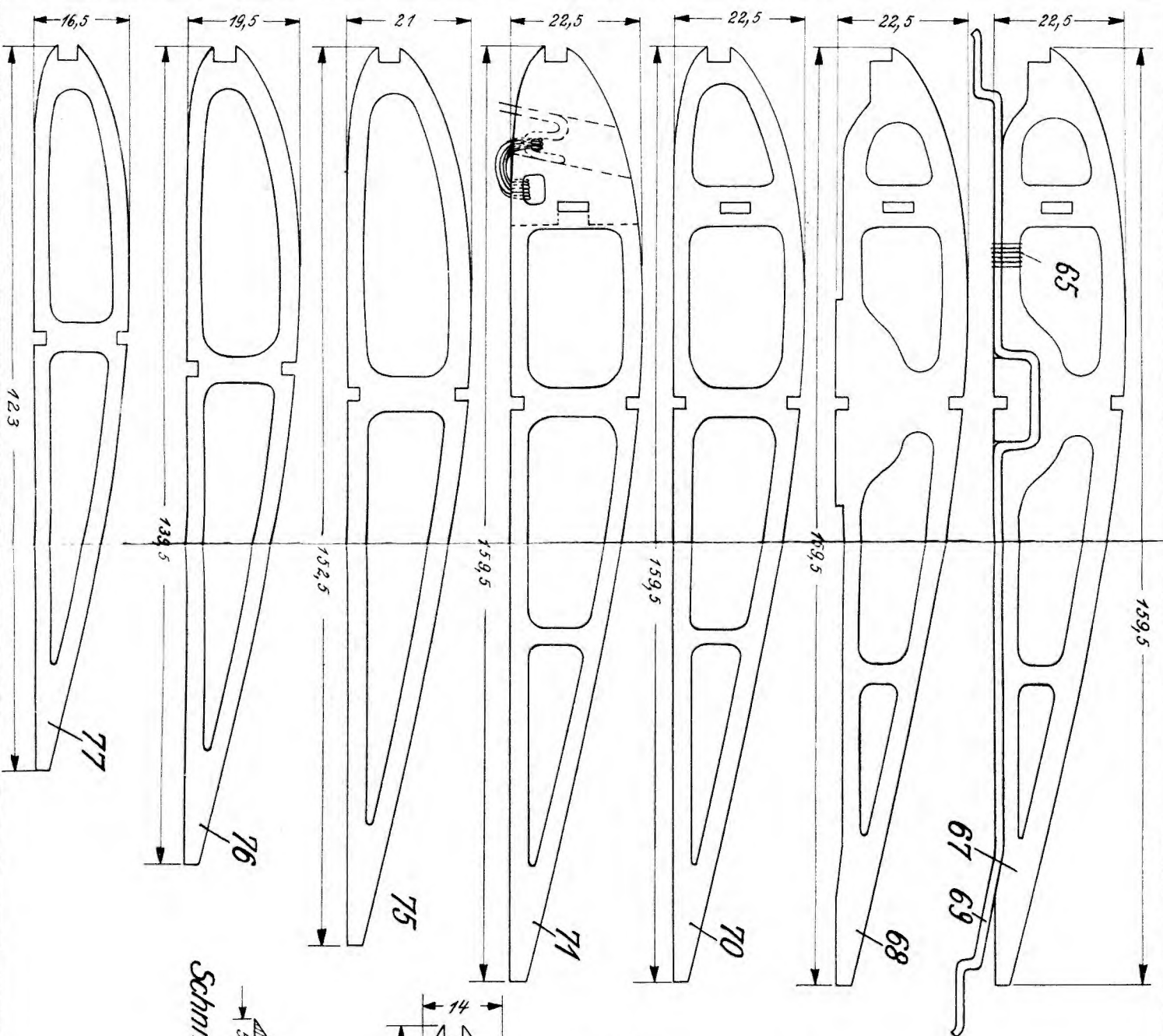
Schnitt N-O

Flugzeugmodell Fw "Möwe"  
M.  
Höhenleitwerkeinzelteile  
1:1  
Sammelblatt II



Flugzeugmodell Fw "Möwe"  
M.  
Seitenleitwerkeinzelteile  
1:1  
Sammelblatt III





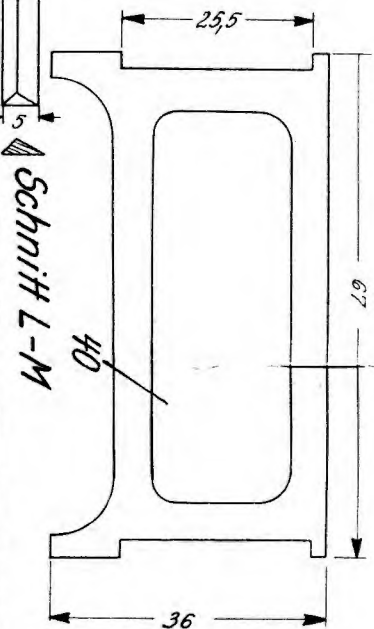
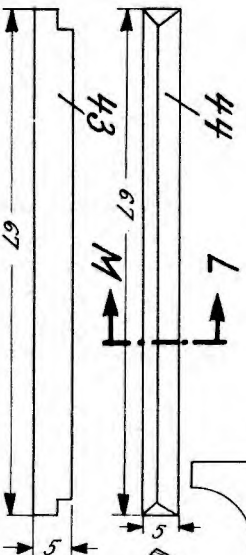
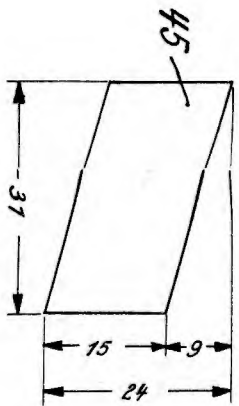
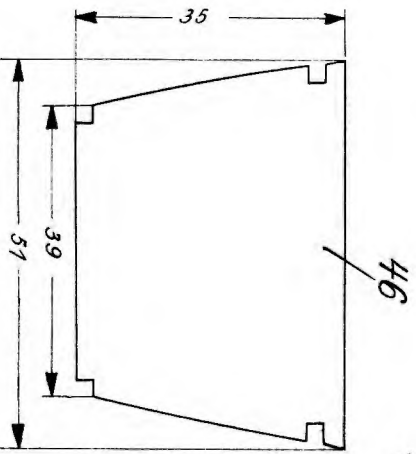
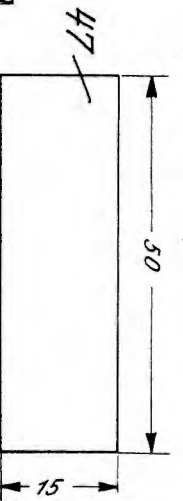
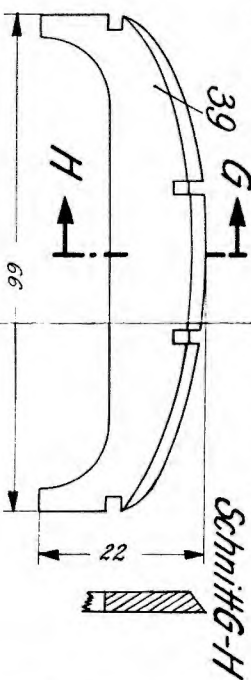
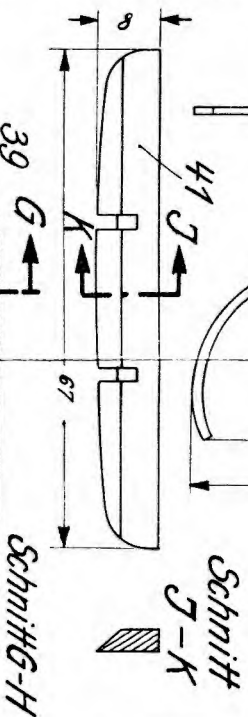
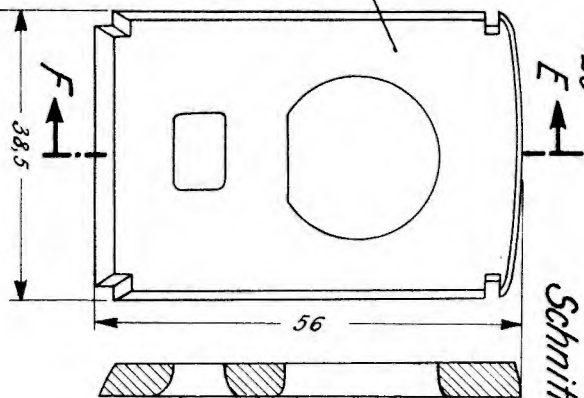
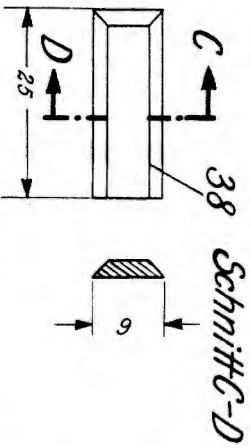
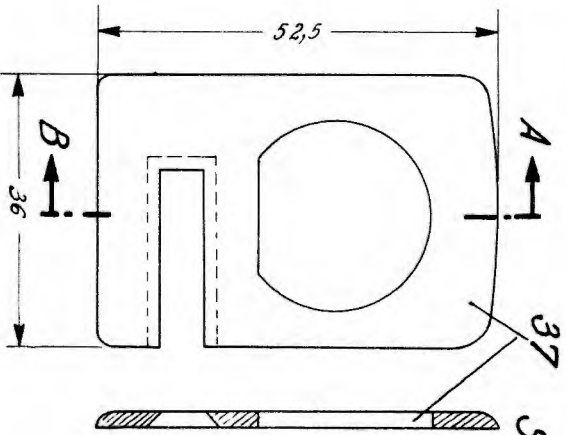
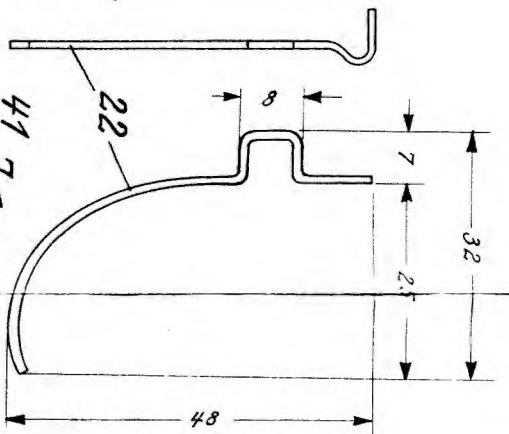
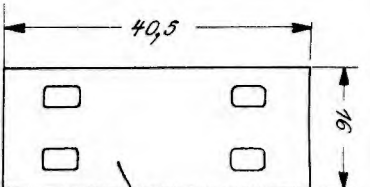
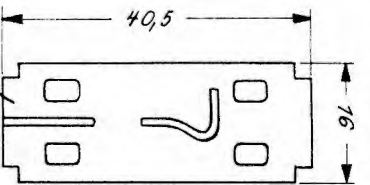
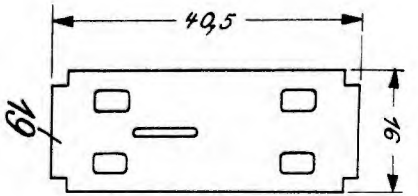
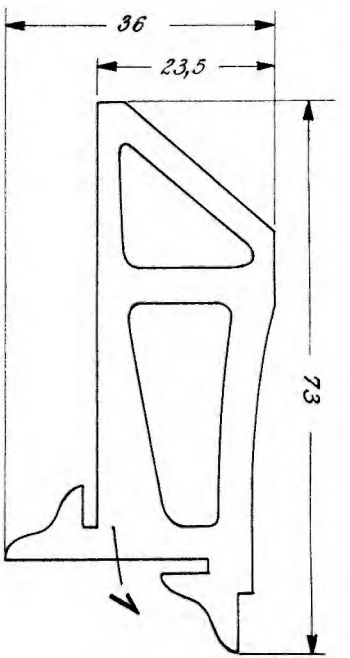
Flugzeugmodell F.W. "Möwe"

M. Tragflügeleinzelteile

1:1

Sammelblatt II





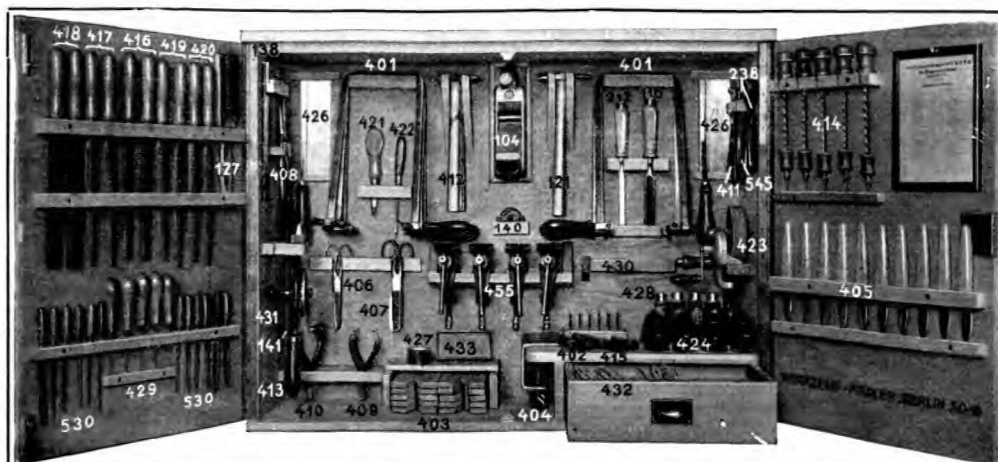
Flugzeugmodell F.W. "Möwe"	
M.	Rumpf Einzelteile
1:1	Sammelblatt I

# DEUTSCHE LUFTWACHT

AUSGABE

# Modellflug





## Bruno Mädler Berlin SO

Köpenicker Straße 64



Gegründet 1882

**NSFK.-  
Werkzeugschrank  
neuester Ausführung**

## Franz Schreyer

Hamburg 24, Lerchenfeld 7

Flugmodellwerkstoffe und -Werkzeuge

Von der Korpusführung des NSFK zur Lieferung des Schwingen-  
flugmodells zugelassen. Bauplan 25 Pf., Werkstofflah RM 2,25.

*Flugmodellbauer der Ostmark*

kaufen bei **JOSEF SPERL**

Wien 50, Wiener Hauptstraße 66

Werkstoffe u. Pläne für Flug- u. Schiffsmodellbau

Verlangen Sie meine Gratispreisliste!

## Inhalt des Schrifttells

	Seite
Die Physik des Modellfliegers mal ganz einfach. Die Lufthülle. Von Karl Linus Leitzl ..	89
Zwei gummiisparende Tragflügelbefestigungen. Von Günter Leßmer ..	92
Sachgemäße Metallbearbeitung. Von H. Sinn ..	94
Die neuen deutschen Vessleistungen mit Benzinmotor-Flugmodellen ..	98
Flugversuche mit Schwingenflugmodellen. Von Arno Vogel ..	100
Mal Werkzeug beiseite!	
Die Natur als Vorbild bei neuartigen Flugversuchen ..	102
Das Segelflugmodell mit eigenem Aufwinderzeuger ..	102
Die Berechnung eines Segelflugmodells. Von Ing. Hermann Hebel ..	103
Versuche mit Wasserflugmodellen. Aus der Versuchsmode'llbau-Werkstatt der NSFK/ Standarte 26 der NSFK-Gruppe 4. Bauplan eines Zweischwimmerflugmodells von Kurt Hoppe und Kurt Kraemer ..	107
Internationaler Wettbewerb für Saalflugmodelle in Belgien ..	109

Diesem Heft liegt ein Werbeprospekt des Verlages Moritz Schäfer, Leipzig, bei.

## Die Physik des Modellfliegers mal ganz einfach

### Die Lufthülle

Von Karl Linus Leitzl, Aresing

#### Wir leben am Grunde des Luftmeeres

Unsere Erdkugel ist rundherum von einer Lufthülle umgeben, die wir uns wie einen Mantel denken können, der also gleichsam selbst wieder eine Kugel bildet. Die uns umgebende Luft wird durch die Anziehungskraft der Erde von dieser festgehalten. Das ist gut so; denn sonst würde die Luft von der sich drehenden Erde abgeschüttelt und in den leeren Weltraum geschleudert.

Wir Menschen leben am Grunde des Luftmeeres. Selbst wenn wir fliegen oder mit dem Luftballon in die Höhe steigen, werden wir nie die Oberfläche dieses Luftmeeres erreichen können. Denkbare wäre das nur mittels eines Raketenflugzeuges; denn nur dieses allein wäre imstande, die Grenze des Luftmeeres zu erreichen und sogar in den Weltraum vorzustößen.

Die Lufthülle, die unsere Erde umgibt, nennt man mit einem fremden Wort, das aus der griechischen Sprache stammt:

Atmo-sphäre = Luft-hülle.

(Beachte die Schreibweise des Wortes Sphäre bei deutscher Schrift, nämlich mit langem „f“!)

Während man in früherer Zeit glaubte, daß diese Atmosphäre oder Lufthülle eine genau bestimmte Höhe habe, weiß man heute, daß sie sich ganz allmählich in den Weltraum verliert. Durch zahlreiche Beobachtungen der Gelehrten, durch Berechnungen und Forschungen brachte man heraus, daß sich noch in einer Höhe von 600 000 m bzw. 600 km das Vorhandensein von Luft nachweisen läßt. Aus der Lehre vom Licht wissen wir, daß die Sonnenstrahlen von der Erde zurückgeworfen werden und so durch Verteilung und Brechung der Lichtstrahlen durch die Luft

die blaue Farbe des wolkenlosen Himmels zustande kommt. Leuchtende Nachtwolken konnten in Höhen von 80 km beobachtet werden, und Sternschnuppen — das sind Trümmer zerfallener Gestirne — leuchteten beim Durchstoßen der Luftschicht in Höhen von 300 km auf. Aus den elektrischen Strahlungen des Nordlichtes geht hervor, daß noch in Höhen von 500 bis 600 km Luftteilchen vorhanden sein müssen. So kann man also die Höhe der Lufthülle oder die Tiefe des Luftmeeres mit rund 600 km angeben.

So gewaltig uns diese Höhe erscheint, so ist sie im Vergleich mit dem Erddurchmesser, der von Pol zu Pol rund 12 000 km beträgt, dennoch gering. Sie beträgt etwa  $\frac{1}{20}$  des Erddurchmessers (vgl. Abb. 1).

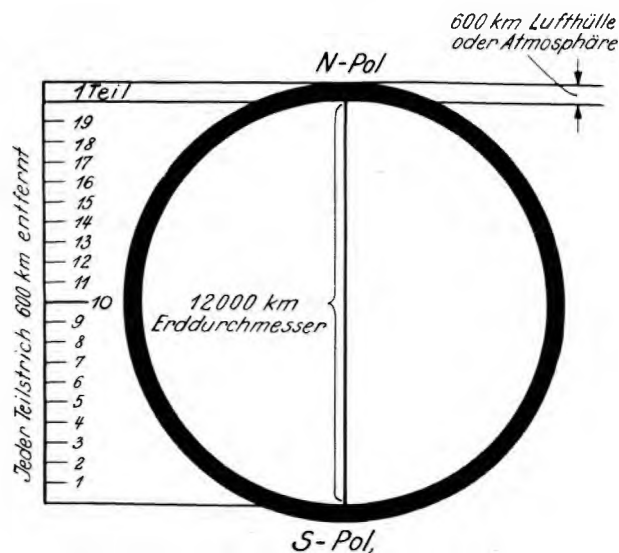


Abb. 1. Vergleich des Erddurchmessers mit der Dicke der Lufthülle.



### In Erdnähe ist die Luft am dichtesten

Weil die Luft von der Erde angezogen wird, erhält sie auch ein Gewicht. Dieses ist sogar recht bedeutend. 1 Liter Luft ( $1\text{ l} = 1\text{ dm}^3$ ) wiegt rund 1,3 g, 1 Raummeter Luft ( $1\text{ cbm} = 1\text{ m}^3$ ) bereits 1300 g = 1,3 kg. Auf jedem Menschen lastet also das Gewicht einer gewaltigen Luftsäule. Der dadurch entstehende Druck, der übrigens nach allen Seiten wirkt, beträgt auf jedem Quadratzentimeter 1031 g, also rund 1 kg, und man bezeichnet ihn in der Physik mit *1 Atmospäre* (Abb. 2).

Daß wir diesen Druck nicht spüren, rührt daher, daß ihm auf Grund unseres Körperbaues ein gleich großer, von innen nach außen wirkender Druck gegenübersteht. Wenn wir jedoch in größere Höhen kommen, etwa beim Besteigen eines Berges oder bei einer Auffahrt mit einem Luftballon, so nimmt der äußere Luftdruck mit zunehmender Höhe ab, und der gleichbleibende innere Körperdruck führt zu allerlei körperlichen Beschwerden, die sich in Ohrensausen, Blutungen aus Nase, Mund und Ohren und Ohnmachtsanfällen äußern.

Die höchste Höhe, in die Menschen bisher vordrangen, sind 22 066 m. Dieser Höhenrekord wird von einem amerikanischen Ballon gehalten. Unbemannte Ballone jedoch, versehen mit Instrumenten und selbstschreibenden Höhenmessern, gelangten in Höhen von 36 000 m. Solche Ballone nennt man Registrierballone (registrieren — ein lateinisches Wort — bedeutet aufzeichnen).

Um sich einen Begriff von solchen Höhen machen zu können, tut man gut, Vergleiche zu ziehen. Der Eiffelturm in Paris ist rund 300 m hoch. Die Zugspitze rund 3000 m. Der höchste Berg der Erde, der Mount Everest im Himalajagebirge steigt 8884 m empor (vgl. Abb. 3).

### Erdnähe und erdferne Luftschichten

Die Atmosphäre oder Lufthülle läßt sich durch verschiedene Besonderheiten in mehrere Schichten unterteilen.

Die erdnähere Luftschicht, bis zu etwa 10 000 m Höhe, nennt man die *Troposphäre* (vgl. Abb. 4).

In dieser unteren, erdnahen Luftschicht ereignen sich jene Naturerscheinungen, die wir als Witterungserscheinungen kennen. Hier gibt es Gewitter und Hagelschläge.

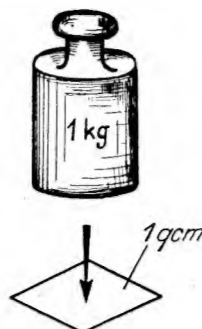


Abb. 2.

Bildliche Darstellung des Begriffs „1 Atmosphäre“.

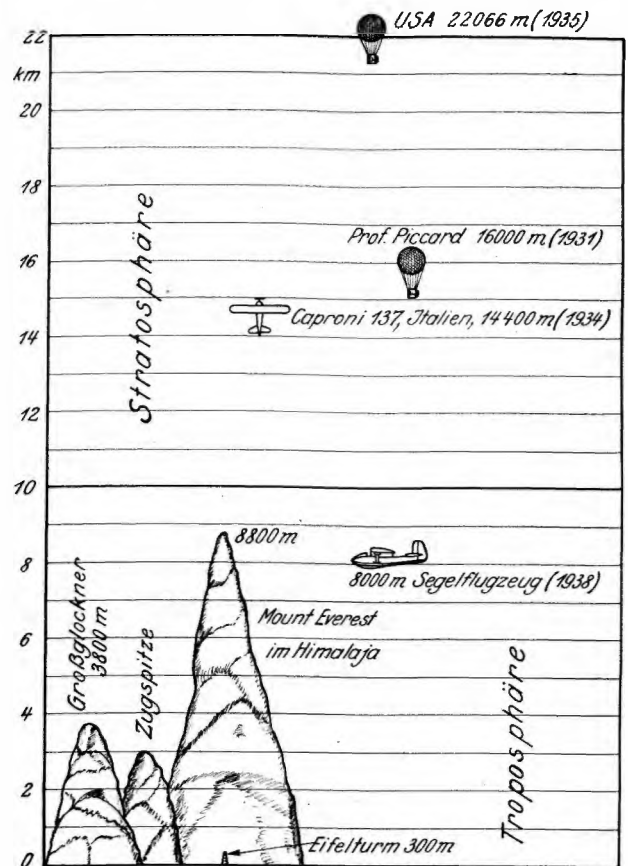


Abb. 3. Verschiedene Höhenvergleiche.

Auch in den höheren Lagen dieser Luftschicht findet sich immer noch Wasserdampf vor, weshalb für Luftfahrzeuge, die sich in dieser Troposphäre bewegen, mit dem Auftreten von Nebel, Wolken, Schnee und mit Vereisung zu rechnen ist.

In der über der Troposphäre gelegenen Luftschicht, der erdfernen, die wir *Stratosphäre* nennen, finden wir derartige Witterungserscheinungen nicht mehr vor. Die Stratosphäre wäre also die ideale Luftgegend für den Flugverkehr.

Hier oben, in Höhen von 10 000 bis etwa 70 000 m, ist aber die Luft schon so dünn und auch sauerstoffarm, daß sich der Mensch ohne besonderen Schutz und ohne Mitnahme von Atemluft (Sauerstoff) nicht mehr bewegen könnte. Doch nicht nur der Mensch benötigt zur Atmung Sauerstoff. Auch alle Motoren haben zur Verbrennung der Treibgase (Benzin, Schweröl) Sauerstoff nötig. Es ergeben sich somit zahlreiche Schwierigkeiten für die Einrichtung eines Flugverkehrs in diesen Höhen.

Trotzdem versucht der nimmermüde Menschengott gerade die Stratosphäre dem Luftverkehr zu erschließen. Professor Junkers (+) in Dessau war es, der eines der ersten Höhenflugzeuge praktisch zum Einsatz brachte.

Das Fliegen in der Stratosphäre bringt noch einen weiteren Vorteil. Wegen der in diesen Höhen bedeutend



verdünnten Luft verringert sich der Luftwiderstand. Es lassen sich deshalb außerordentlich hohe Fluggeschwindigkeiten erreichen, so daß in dieser Luftschicht der „Sprung über die Weltmeere“ oder die Flugverbindung zwischen Europa und Amerika in wenigen Stunden zustande kommen könnte.

Aber noch sind wir nicht so weit! Zukunftsmuß! von heute! Wirklichkeit in kommenden Jahren! — Allerdings wird auch in jenen Höhen noch mit Gegen- oder Rückenwind zu rechnen sein. Es ist bekannt, daß es auch in der Stratosphäre noch gewaltige Stürme gibt. —

Über der Stratosphäre liegt bis zu einer Höhe von etwa 200 000 bis 300 000 m eine Luftschicht, der der Sauerstoff gänzlich mangelt und in der vor allem nur noch der leichte Wasserstoff vorherrschend ist.

Daher bezeichnen wir diese Luftschicht mit dem Namen **Wasserstoffsphäre**. — Daß der Wasserstoff eine Luftart ist, mit welcher z. B. Freiballone und Zeppelinluftschiffe gefüllt sind, weiß wohl jeder Junge. —

In dieser Wasserstoffschicht leuchten die Sternschnuppen auf und spielen die wunderbaren Lichtstrahlungen des Polarlichtes.

Über der Wasserstoffschicht muß nach den Ergebnissen der Forschung noch eine Luftschicht liegen, die den Namen **Geocoroniumsphäre** erhielt, was etwa soviel wie die „krönende Luftschicht der Erde“ bedeutet. Diese verliert sich allmählich in den leeren Weltraum.

Die für unser Leben und für den Flugmodellbauer und den Flieger von heute wichtigste Luftschicht ist und bleibt jedoch die der Erde am nächsten liegende, die Troposphäre.

### Die Luftarten der Atmosphäre

Die uns umgebende Luft setzt sich aus vielen Luftarten zusammen. Die wichtigsten und uns bekanntesten sind: Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff. Daneben finden wir noch Kohlenäure, Argon, Helium und Neon.

**Sauerstoff!** Ohne ihn keine Atmung, keine Verbrennung! Er bewirkt die Fäulnis und verursacht, daß Säuren entstehen. Daher der Name Sauerstoff! Er ist schwerer als Wasserstoff. Sauerstoff, mit dem lateinischen Namen *Oxygenium* genannt, ist auch neben dem Wasserstoff der wichtigste Bestandteil des Wassers ( $H_2O$ ).

**Stickstoff** ist eine schwere Luftart. Er brennt nicht und erstickt die Flamme. Zum Aufbau und Wachstum der Pflanzen ist er von großer Wichtigkeit. Jeder Landwirt kennt stickstoffhaltige Düngemittel.

Die leichte Luftart **Wasserstoff** verbrennt mit heißer gelber Flamme. Wasserstoff bildet, mit gewöhnlicher Luft vermischt, leicht ein sehr gefährliches, heftig zer-

luftleerer Raum

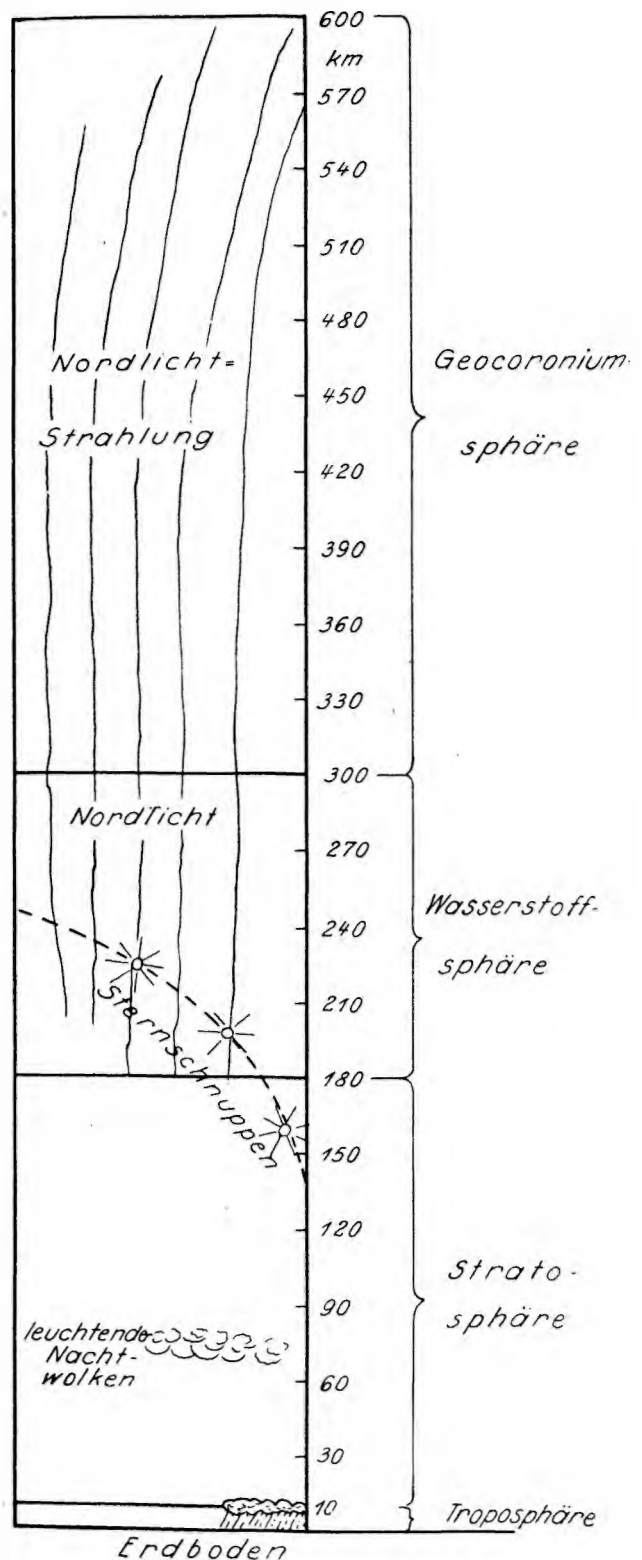


Abb. 4. Erdnahe und erdferne Luftschichten.

knallendes Gas: Knallgas. (Denke an das Unglück des Zeppelinluftschiffes „Hindenburg“!)

Zwei Teile Wasserstoff und ein Teil Sauerstoff ergäßen sich zu Wasser (Wasserstoff = Hydrogenium).

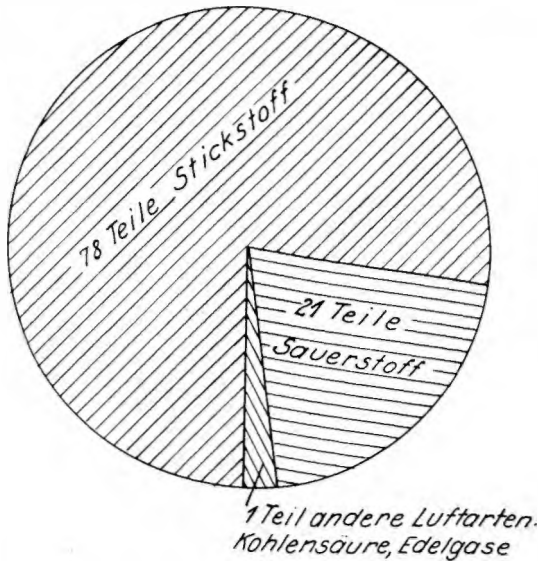


Abb. 5. Zusammensetzung der erdnahen Luft.

Kohlensäure ist ein Gas, das den Kuchensteig in die Höhe treibt, das im Bier den Schaum bildet, im Sekt die Perlen, die den Korken aus der Flasche schießen. Es besteht aus Sauerstoff und Kohlenstoff und ist für die Atmung ungeeignet. Wir hauchen es vielmehr aus. Für die Luftfahrt besteht keine Bedeutung.

Argon, Helium und Neon sind sogenannte Edelgase. Den Amerikanern dient Helium, das allerdings nicht aus der Luft, sondern aus Erdquellen gewonnen wird, zur Füllung von Luftschiffen. Helium ist im Gegensatz zum

Wasserstoff nicht brennbar, aber etwas schwerer als dieser. Aus letztem Grunde müssen Luftschiffe, die mit Helium gefüllt sind, größer gebaut werden als solche, die eine Wasserstofffüllung aufnehmen, sofern in beiden Fällen die gleiche Last getragen werden soll.

Die Edelgase Argon und Neon werden zur Füllung von Glühlampen verwendet. Sie bewirken ein helleres Leuchten des Glührahmes und erhöhen die Lebensdauer desselben. Für die Luftfahrt sind sie praktisch ohne Bedeutung.

Wichtig ist die Kenntnis der mengenmäßigen Zusammensetzung der Atmosphäre. Diese ändert sich mit der Höhe.

In der erdnahen Luftschicht der Atmosphäre finden wir bei trockener Witterung, wie auf Abb. 5 dargestellt, unter 100 Raumteilen

78 Teile Stickstoff,

21 Teile Sauerstoff und

1 Teil Wasserstoff, Argon, Helium, Kohlensäure und Neon.

In größeren Höhen nimmt der Sauerstoffgehalt schnell ab. Es herrschen die leichteren Gase vor.

Das wäre das Wichtigste von dem Wissen um die Luft, worüber auch ein flugmodellbauender Junge Bescheid wissen sollte. Denn ohne Luft kein Fliegen. Wer Flieger werden will — und wer möchte das nicht? —, muß eben auch das Wesen der Luft und alle damit zusammenhängenden Fragen ergründen.

## Zwei gummiisparende Tragflügelbefestigungen

Von Günter Tesmer, Berlin-Lantwig

Die meisten Tragflügelbefestigungen bei Flugmodellen unter Benutzung von Gummiringen sind derart aufgebaut, daß die unter Spannung eingesetzten Ringe bei härteren Landungen reißen und dann den Tragflügel freigeben. Diese Anordnung der Gummiringe hat den Nachteil eines großen Gummiringverschleißes, indem nach jeder härteren Landung die zerrissenen Ringe durch neue ersetzt werden müssen. Ich habe zwei Tragflügelbefestigungen entwickelt, die sich zwar auch auf der Benutzung von Gummiringen aufbauen, die jedoch den Vorteil haben, daß ein Reißen der Gummiringe kaum eintritt.

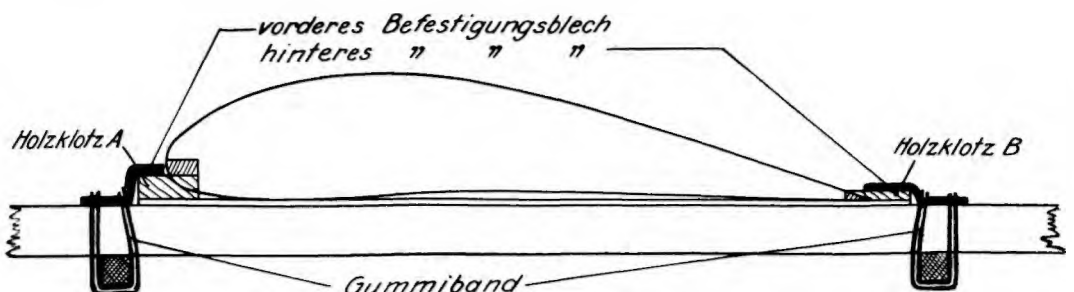


Abb. 2. Vorderes u. hinteres Befestigungsblech.

Befestigung für Anfängerflugmodelle

Die meisten Tragflügelbefestigungen bei Anfängerflugmodellen, wie dem Einheits-Segelflugmodell, dem „Pimpf“,

Abb. 1. Schematische Darstellung der Tragflügelbefestigung.



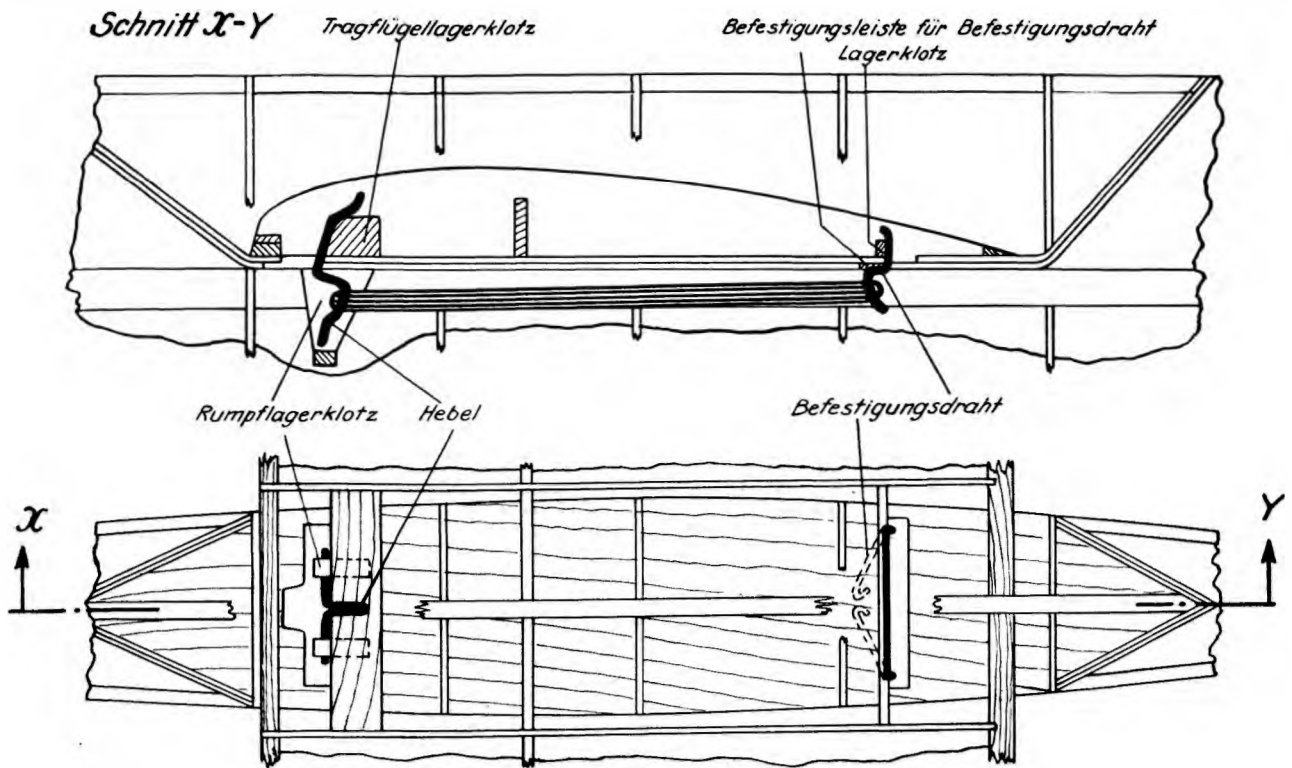


Abb. 3. Aufbau der aerodynamisch hochwertigen Tragflügelbefestigung.

dem „Baby“ u. a., sind derart beschaffen, daß an der Unterseite des Tragflügels ein Rumpfauflegebrett befestigt ist. Die Länge desselben ist größer bemessen als die Tragflügelteufe, so daß das Brett den Tragflügel vorn und hinten überragt. Auf die überragenden Teile des Rumpfauflegebrettes leimen wir in der auf Abb. 1 ersichtlichen Weise die Holzklößen A und B. Nach der im natürlichen Maßstab zu zeichnenden Seitenansicht der Tragflügelbefestigung (vgl. die Abb. 1) werden alsdann das vordere und das hintere Befestigungsblech abgekantet (Abb. 2). Das Aufspannen der Gummibänder vervollständigt die Befestigung.

Berührt das Flugmodell bei einer Landung den Boden zuerst mit einem Flügelende, so dreht sich der Tragflügel aus seinen Befestigungsblechen, ohne die Gummiringe zu zerreißen. Landet das Flugmodell in Sturzfluglage oder fliegt es mit der Rumpfspitze gegen eine Mauer, klappt das vordere Blechstück nach vorn um, während das hintere den nach vorn rutschenden Tragflügel ebenfalls freigibt. Nur bei äußerst harten Landungen tritt ein Reißen der Gummiringe — und dann auch nur der vorderen — ein.

#### Aerodynamisch hochwertige Tragflügelbefestigung

Es dürfen nur solche Tragflügelbefestigungen als aerodynamisch hochwertig bezeichnet werden, bei denen alle zur Befestigung gehörenden Teile innerhalb der Außenflächen des Flugmodells liegen. Den Aufbau einer solchen Tragflügelbefestigung stellt Abb. 3 dar.

Wie beim Rumpffegelflugmodell „Der große Winkler“ ist der Tragflügel mit einem Teil des Rumpfes fest verbunden und löst sich beim Abnehmen zusammen mit dem Rumpfteil vom eigentlichen Rumpf. Ein aus 1,5 mm starkem Stahl-

draht gebogener Hebel (vgl. Abb. 4) ist mit seinem unteren Teil drehbar im Rumpf gelagert. Sein oberer besonders gebogener Teil greift wie ein halbgekrümmter Finger um einen im Tragflügel sitzenden Lagerklotz. In der Nähe des Profilendes sitzt ein mit dem Rumpf fest verbundener Befestigungsdraht, der ebenfalls aus 1,5 mm starkem Stahldraht besteht (vgl. Abb. 4). Sein oberer Teil greift ebenfalls fingerartig um eine besondere Tragflügelagerleiste. In der aus der Abb. 3 ersichtlichen Weise werden zwischen den Drahthebel und den



Abb. 4.

Die beiden Drahtteile.

Befestigungsdraht Gummischnüre gespannt, die den Drahthebel nach hinten zu ziehen versuchen und fest gegen den vorderen Tragflügelagerklotz drücken. Das Aufsetzen des abgenommenen Tragflügels erfolgt in der Weise, daß dieser, von der Hand geführt, den Drahthebel so weit nach vorn schiebt, bis die hintere Tragflügelagerleiste in die fingerartige Krümmung des Befestigungsdrahtes rutscht.

Der Tragflügel löst sich bei allen härteren Landestößen vom Rumpf.

# Sachgemäße Metallbearbeitung

Von H. Sinn, Berlin

Jede sachgemäß auszuführende Arbeit will erlernt sein. Wird diese Forderung nicht beachtet, so braucht zwar der Arbeitserfolg durchaus nicht in Frage gestellt zu sein, er ist aber auf alle Fälle mit einem unangebrachten Zeitaufwand und einem übermäßigen Werkzeugverschleiß und Werkstoffverlust verbunden. Die Gefahr eines geringwertigen Schaffens ist besonders bei jungen Flugmodellbauern groß, die erstmalig ein Handwerkzeug in die Hand nehmen. Soll nun, wie es in den Flugmodellbauwerkstätten des NS-Fliegerkorps und der allgemeinbildenden Schulen der Fall ist, schon bei dem zehn- und elfjährigen Jungen die handwerkliche Ausbildung im praktischen Flugmodellbau beginnen, so ist es höchste Pflicht jedes Flugmodellbaulehrers, den Jungen durch besondere Einweisungen mit den genauen Techniken der sachgemäßen Werkzeug- und Werkstoffbehandlung vertraut zu machen. In den nachstehenden Ausführungen soll in Wort und Bild gezeigt werden, welche handwerklichen Vorgänge in der Metallbearbeitung besonderer Erläuterungen bedürfen.

## Das Feilen

Beim Feilen gilt der Grundsatz: Wähle die Feile nach der Art und Größe des Werkstückes. Um in der Lage zu sein, die richtige Wahl zu treffen, muß der Flugmodellbauer zunächst die verschiedenen Feilenarten kennen. Auf Abb. 1 ist ein Überblick über die gebräuchlichsten Feilenquerschnitte gegeben.

Die Oberfläche einer Feile ist mit einem Hieb versehen. Abb. 2 stellt die verschiedenen Hiebarten dar. Die Darstellung a

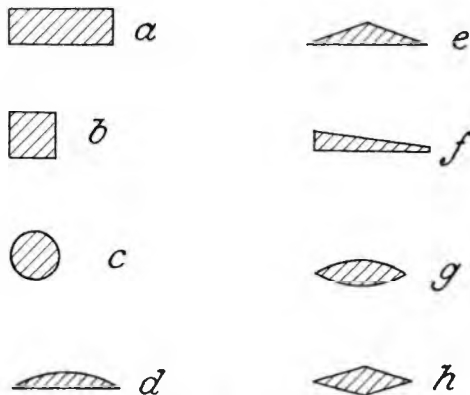


Abb. 1. Verschiedene Feilenarten.

zeigt eine doppelhiebsige Feile, die zum Feilen harter Werkstoffe, wie Stahl, Messing oder Bronze, benutzt wird. Auf der Darstellung b ist eine für weiche Werkstoffe, z. B. Zinn, Blei, Holz usw., zu verwendende einhiebsige Feile veranschaulicht. Pockenhiebige Feilen oder Raspeln (vergleiche Darstellung c) dienen zur Bearbeitung weicher Werkstoffe, wie Holz und Leder.

Abb. 3 zeigt die falsche und richtige Feiltechnik. Bei a ist der Werkstoff zu hoch eingespannt. Er federt und macht eine genaue Bearbeitung unmöglich. Es kommt der weitere Fehler hinzu, daß die Feile nicht eben über das Werkstück geführt wird. Bei b ist der Werkstoff richtig eingespannt und die Feile bewegt sich in einer Ebene.

Beim Feilen entstehen an der Oberfläche des Werkstückes oft unschöne Einrisse, die durch das Festsetzen der Feilspäne zwischen den Zähnen der Feile hervorgerufen werden. Durch Auftragen von Kreide, Öl oder Talg auf den Feilenhieb kann hier leicht Abhilfe geschaffen werden.

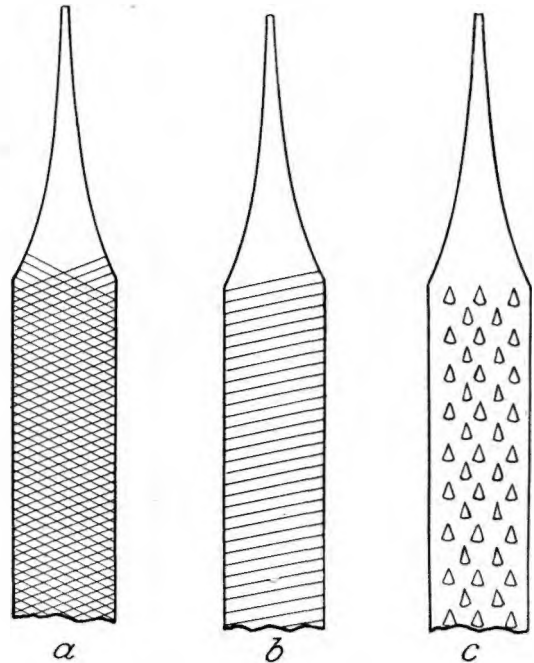


Abb. 2. Verschiedene Hiebarten.

Von Zeit zu Zeit ist es erforderlich, die Feilen zu reinigen. Dies geschieht mit einem Stückchen Blech, einer Feilenbürste oder Petroleum.

## Das Anreißen

Beim Anreißen werden die Maße der Bauzeichnung auf das zu verarbeitende Werkstück übertragen. Das Anreißen erfolgt mit Hilfe einer Reißnadel. Diese fertigt man sich am besten selbst aus einem etwa 2 bis 3 mm starken gehärteten Rundstahl an, der an der Schmiegelscheibe unter einem Winkel von 10° spitz zugeschliffen wird. Beim Schleifen muß ein Ausglühen oder Anlaufen der Nadel verhindert werden, da sie sonst sehr schnell stumpf wird. Stahlflächen bestreicht man vor dem Anreißen vorteilhaft mit Kupfervitriol. Hierdurch wird bewirkt, daß die Anreißlinien deutlicher hervortreten.

Beim Anreißen muß die Reißnadel entlang der unteren Linealkante geführt werden. Abb. 4 zeigt, daß bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift Ungenauigkeiten entstehen.

Weiche Werkstoffe, wie Aluminium, Weißblech oder verzinkte Bleche, dürfen nur mit dem Bleistift angerissen werden, da andernfalls die Oberfläche beschädigt wird.

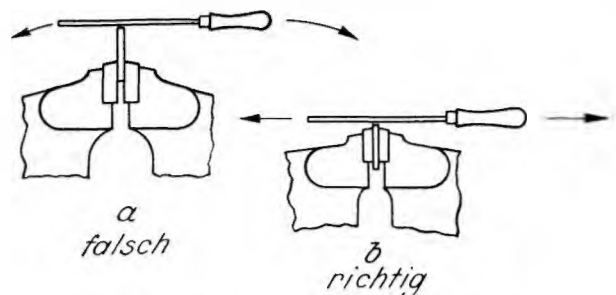


Abb. 3. Falsche und richtige Feiltechnik.



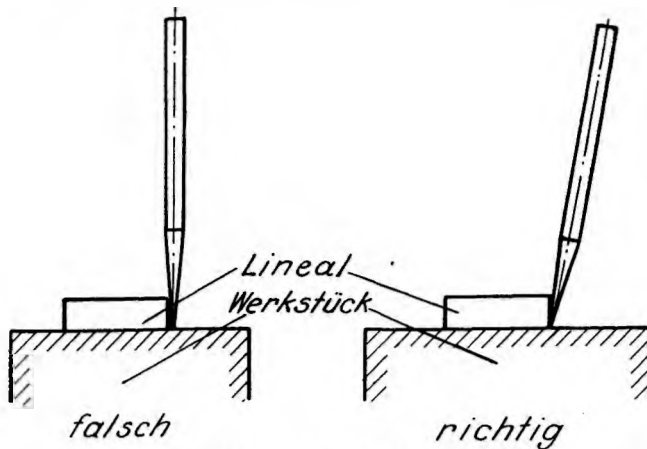


Abb. 4. Falsches und richtiges Anreissen.

### Das Körnen

Um ein Loch an eine bestimmte Stelle zu bohren, muß diese gekörnt werden. Beim Körnen ist der Körner stets senkrecht zu halten (Abb. 5). Der Körnpunkt gibt dem Bohrer die erste Führung.

Kommt es auf größte Genauigkeit des Sitzes des Bohrloches an, so wird mit einem spitzen schlanken Körner ( $60^\circ$ ) vorgekört und mit einem stumpfen Körner ( $116^\circ$ ) nachgekört. Erst das Nachkörnen sorgt für die erforderliche genaue Führung (Abb. 6). Ist der Körner nach längerem Gebrauch stumpf geworden, muß seine Spitze an der Schmiegelscheibe nachgeschliffen werden.

### Das Bohren

Das Bohren ist eine auch im Flugmodellbau sehr häufig auftretende Arbeit, die nur selten Schwierigkeiten bereitet. Um so weniger Geschicklichkeit wird jedoch bei der richtigen Pflege des Bohrwerkzeuges aufgebracht. Nur wenige Flugmodellbauer sind in der Lage, den stumpf gewordenen Bohrer selbst wieder nachzuschleifen. Beim Nachschleifen eines Bohrers kommt es in erster Linie darauf an, die Wirkungsweise des Bohrwerkzeuges zu kennen. Diese Kenntnis erspart viel Zeit und Ärger.

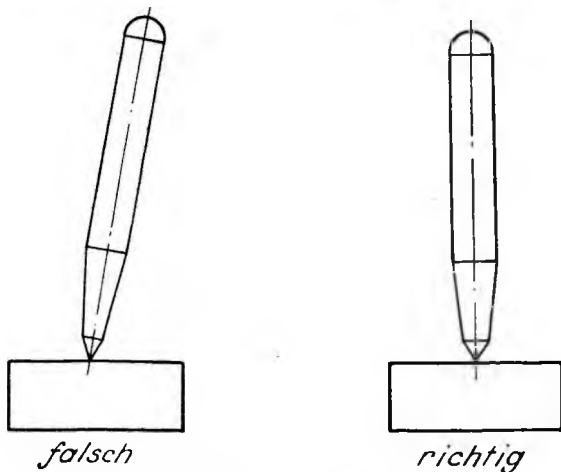


Abb. 5. Falsches und richtiges Körnen.

Betrachten wir z. B. den weitaus am häufigsten benutzten Bohrer, den Spiralbohrer (Abb. 7). Der Schneidwinkel  $\alpha$  beträgt  $116^\circ$  bis  $120^\circ$ , die Seelenstärke  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{9}$  des Bohrerdurchmessers. Die Schneidkanten a bis b und b bis c sind hinter Schliffen. Die verschiedenen Abschnitte A bis B erklären

das Wesen des Hinterschleifens. Nur der richtig hinter Schliffene Bohrer ermöglicht ein sauberes Bohren.

Abb. 8 veranschaulicht einige andere Fehler, die beim Schleifen häufig vorkommen. Bei a sind die Schneidkanten und -winkel ungleich lang bzw. groß. Die Ungenauigkeit bei b betrifft die verschiedene Länge der Schneidkanten, bei c die ungleiche Größe der Schneidwinkel.

Beim Schleifen ist ferner darauf zu achten, daß der Bohrer nicht ausglüht oder anläuft.

Es besteht die fernere Vorschrift, daß der Körnpunkt immer größer sein muß, als die Seele des Bohrers. Bei Bohrungen über 4 mm  $\varnothing$  ist es deshalb nötig, mit einem schwächeren Bohrer etwas anzubohren.

Das zu bohrende Werkstück muß auf einer festen Unterlage liegen. Handelt es sich um kleinere Werkstücke, so wird das Bohren wesentlich erleichtert, wenn man sich zum Festhalten einer Bohrerkluppe bedient (Abb. 9).

Das Bohren von Rundmaterial erfordert schon größere Geschicklichkeit. Zum Festhalten ist es zweckmäßig, an Stelle der Bohrerkluppe ein Bohrprisma zu benutzen, wie es auf Abb. 10 gezeigt wird.

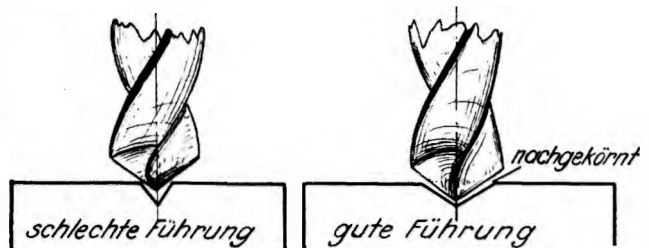


Abb. 6. Zweck des Nachkörnens.

Beim Bohren von Metall muß ein Kühlmittel benutzt werden. Ein solches stellen Seifenwasser und Küßöl dar. Beide bewirken gleichzeitig ein schnelles und sauberes Bohren.

### Das Gewindeschneiden

Beim Gewindeschneiden unterscheidet man die Herstellung von Innengewinde (Muttergewinde) und die von Außengewinde.

Bevor ein Innengewinde geschnitten wird, muß ein Loch gebohrt werden. Nachstehende Tabelle gibt Anhaltspunkte für

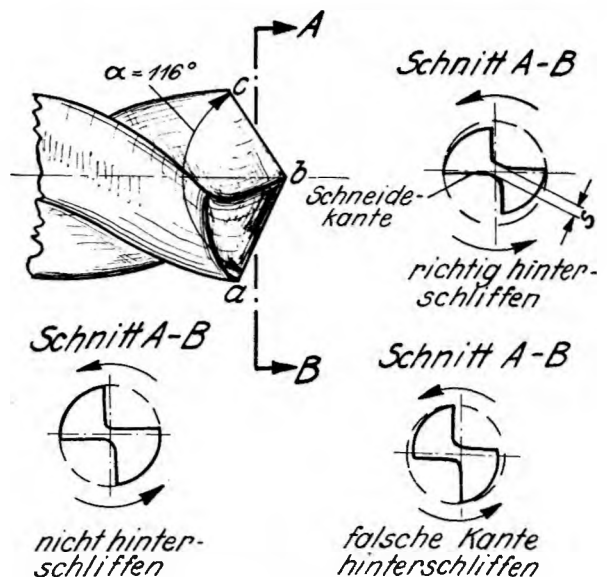


Abb. 7. Der Spiralbohrer und sein Schliff.

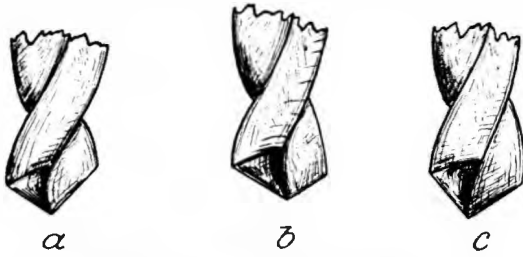


Abb. 8. Verschiedene Schleiffehler.

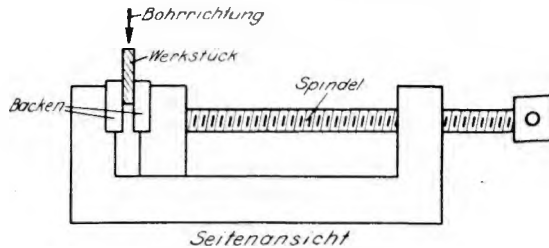


Abb. 9. Bohrerkluppe.

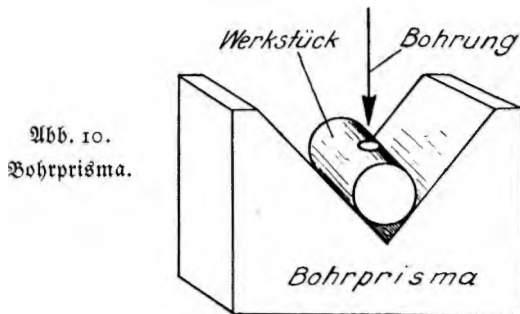
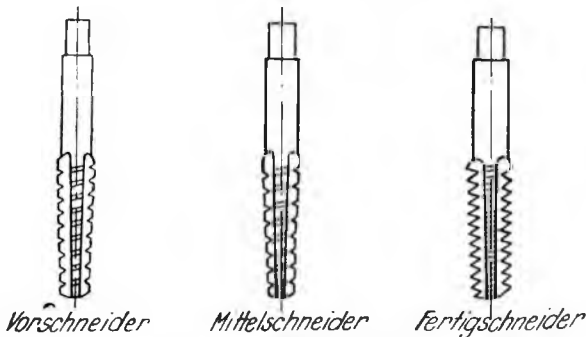
Abb. 10.  
Bohrprisma.

Abb. 11. Gewindebohrer.

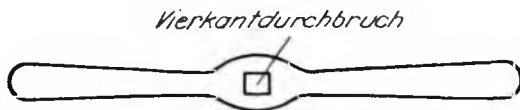


Abb. 12 (oben). Windeisen.

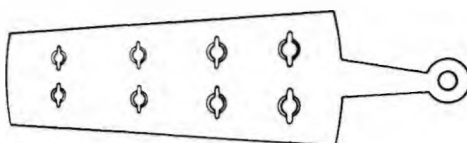
Abb. 13. Schneideisen  
für Außengewinde.

Abb. 14. Mehrfach-Schneideisen.

die Bemessung der Bohrdurchmesser im Hinblick auf die verschiedenen Gewindestärken.

Gewindestärke in mm	1	2	2,6	3	4	5	6
Bohrdurchmesser in mm	0,8	1,6	2,1	2,4	3,2	4	4,8

Die Werkzeuge zum Schneiden eines Innengewindes sind Gewindebohrer, die meist als Satz zu drei Stück (Vor-, Mittel- und Fertigschneider) verwendet werden (Abb. 11). Der Querschnitt eines Gewindebohrers zeigt drei oder vier Nuten, durch welche die beim Schneiden entstehenden Späne austreten können.

Häufig wird der Fehler gemacht, daß man den Gewindebohrer in die Handbohrmaschine einspannt und nun versucht, durch Betätigen der Maschine den Bohrer in das vorgebohrte Metall zu senken. Die Folge einer derartigen Arbeitsweise ist meistens ein Abbrechen des Gewindebohrers. Der Bohrer besitzt oben an seinem Schaft, wie es Abb. 11 zeigt, einen Vierkant. Dieser Vierkant wird von einem Windeisen (Abb. 12) erfaßt. Durch langsame Drehung mit beiden Händen ist der Gewindebohrer in das Bohrloch einzudrehen (Schmiermittel benutzen).

Es empfiehlt sich, vor dem Schneiden des Gewindes die Bohrung leicht anzusenken, da sonst ein unschöner Grat das Einschrauben erschwert.

Das Schleifen des Gewindebohrers erfolgt durch Hinterschleifen der vordersten Gewindegänge (wie beim Spiralbohrer) und Nachschleifen der Nuten.

Außengewinde werden meistens mit einem Schneideisen hergestellt (Abb. 13). In die Außenflächen desselben sind Zeichen eingehauen, die die Art der Stärke des Gewindes anzeigen. So bedeutet z. B. M 2: metrisches Gewinde, 2 mm stark. Die Kerben a auf Abb. 13 dienen zum Festhalten im Schneideisenhalter.

Abb. 14 zeigt ein Schneideisen, mit dem vier verschiedene Gewinde geschnitten werden können. Je zwei nebeneinanderliegende Schneidbohrungen sind für die Herstellung eines Gewindes (als Vor- und Nachschneider) bestimmt.

Auf Abb. 15 ist eine Schneide- oder Ringkluppe dargestellt, mit der ebenfalls vier verschieden starke Gewinde geschnitten werden können. Durch Nachstellen der Stellschraube S ist ein besonders sauberes und leichtes Schneiden möglich. Der Bolzen, auf den das Gewinde geschnitten werden soll, muß immer so stark sein wie später das fertige Gewinde.

Man unterscheidet heute noch hauptsächlich drei verschiedene Gewindearten: Metrisches Gewinde, Löwenberggewinde und Whitworthgewinde. Whitworthgewinde werden in Zoll gemessen (1 Zoll = 25,399 mm), Löwenberg- und metrisches Gewinde in Millimeter. Die normengerechte Bezeichnung für ein Whitworthgewinde von  $\frac{1}{4}$  Zoll Gewindedurchmesser lautet:  $\frac{1}{4}$ ", die eines metrischen Gewindes von 3 mm Gewindedurchmesser: M 3.

Die Mutter eines metrischen Gewindes paßt nie auf eine Schraube eines Whitworthgewindes, auch wenn die Gewindedurchmesser zufällig gleich groß sein sollten; denn es sind bei beiden Gewinden die Steigung und die Gewindetiefe verschieden bemessen.

Es ist daher für den praktischen Flugmodellbau unbedingt ratsam, sich überhaupt nur mit einer Gewindeart (am besten metrischem Gewinde) zu befassen und bei dieser Gewindeart nur eine Gewindestärke (2 mm) höchstens 2 bis 3 (2,6; 3 mm) zu benutzen. Man kommt dann mit einigen wenigen Schneideisen aus und hat auch bei einem ganz kleinen Schraubenslager immer die passende Schraube (auch die Ersatzschraube!) zur Hand.

Schrauben haben im Gegensatz zu Nieten die unangenehme Eigenschaft, sich mit der Zeit zu lockern (besonders beim Benzinmotorflugmodell). Am sichersten wird dies durch Verkörnen verhindert. Doch läßt sich die Schraube dann später nicht mehr für andere Zwecke benutzen. Federringe und Federschrauben verhindern ebenfalls ein Lockwerden. Eine sehr gute Sicherung wird erreicht, wenn die Muttern und die überstehenden Gewindebolzen einen Lacküberzug erhalten. Hierfür bewährt sich u. a. auch der Flugmodellbaulebstockfaden.

### Das Nieten

Die Meco-Metallbauweise ist im Flugmodellbau weit verbreitet und allgemein bekannt, so daß an dieser Stelle nicht auf ihre Wesensmerkmale näher eingegangen werden soll. Es seien nur einige Arbeitsgänge beim Nieten behandelt.

Beim Nieten unterscheidet man die Vollnietung und die Hohl-nietung, bei der Vollnietung wiederum die Halbrundnietung und die Senknietung (Abb. 16).

Soll eine Halbrundnietung von Hand aus erfolgen (also ohne Meco-Nietzange), so sind ein Nietzieher und ein Kopfmacher erforderlich.

Abb. 17 zeigt die Herstellung einer Halbrundnietung. Die Bohrung darf nur wenig größer als die Stärke des Nietstiftes sein. Bei Nieten bis 5 mm Stärke soll etwa  $\frac{1}{10}$  mm zugegeben werden. Für eine 3 mm starke Niete wäre also ein 3,1 mm starkes Loch zu bohren. Die Länge  $a$  des überstehenden Teiles der Niete richtet sich nach der Art des gewünschten Kopfes und der Stärke der Niete. Als Faustregel für die Halbrundnietung gilt: Die Länge des hervorstehenden Teiles des Nietstiftes muß etwa das Eineinhalbfache des Nietdurchmessers betragen.

Bevor der Kopf geformt wird, werden die beiden zu vernietenden Stücke mit Hilfe des Nietziehers durch einen leichten Hammer Schlag fest aufeinandergepreßt (Abb. 17 a). Die Niete wird dann mit dem Hammer leicht angefräucht und erhält durch den Kopfmacher ihre endgültige Form.

Darf der Nietkopf nicht oder nur wenig vorsehen, so wählen wir eine Senknietung (vgl. Abb. 16 rechts). Bei der Senknietung entspricht die Länge des hervorstehenden Teiles des Nietstiftes etwa dem Nietdurchmesser.

### Die Hohl-nietung

Die Hohl-nietung ist im Flugmodellbau sehr wenig gebräuchlich, obwohl sie sehr häufig gerade hier vorteilhafte Verwendung finden kann. Erfahrungsgemäß ist Leichtmetall als Lagerung für Wellen wenig geeignet, da eine verhältnismäßig starke Reibung entsteht und das Lager leicht ausfällt. Dieser Nachteil wird durch das Einziehen einer Hohl-niete aus Messing behoben. Abb. 18 stellt z. B. einen aus Leichtmetall hergestellten Lagerbock dar, dessen Lagerbohrungen durch Hohl-nieten ausgefüllt sind. Es ist nach der Nietung lediglich darauf zu achten, daß die Nieten mit einem Spiralbohrer oder noch besser mit einer Reibahle ausgerieben werden.

Auch zwischen Metall und Holz lassen sich durch Hohl-nieten einwandfreie Verbindungen herstellen, die, sofern erforderlich, sogar lösbar gestaltet werden können. In letztem Falle braucht, wie auf Abb. 19 veranschaulicht, in die Hohl-niete nur ein Gewinde eingeschnitten zu werden. Würde man in das Holz ein Loch bohren und durch gewöhnliche Verschraubung die Verbindung herstellen, so wäre auf die Dauer ein Sprengen des Holzes nicht zu umgehen.

Beim Vernieten weicher Werkstoffe ist die Verwendung von Unterlegscheiben zweckmäßig.

### Das Nichten

Werkstoffe, die sich bei der Bearbeitung oder beim Härten verzogen haben, müssen wieder gerichtet werden.

Als Nichtenunterlage dient eine Stahlplatte. Weiche Werkstoffe werden mit der Wölbung nach oben auf die Stahlplatte gelegt und mit der Bahn des Hammers gerichtet (Abb. 20, links). Gehärtete Werkstücke müssen mit der Wölbung nach unten liegen. Das Nichten geschieht durch leichte Schläge der Hammerflanke. Durch das Hämmern wird die Oberseite des Werkstoffes gestreckt (Abb. 20, rechts).

Sondergebiete der Metallbearbeitung, z. B. das Härten und Schleifen von Werkzeugen, das Hart- und Weichlöten, die Oberflächenbearbeitung usw., sollen in späteren Ausführungen behandelt werden.

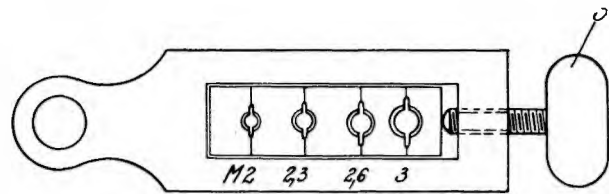


Abb. 15. Schneidekluppe.

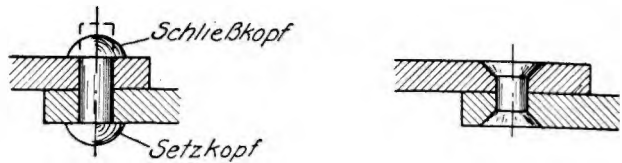


Abb. 16. Halbrund- und Senknietung.

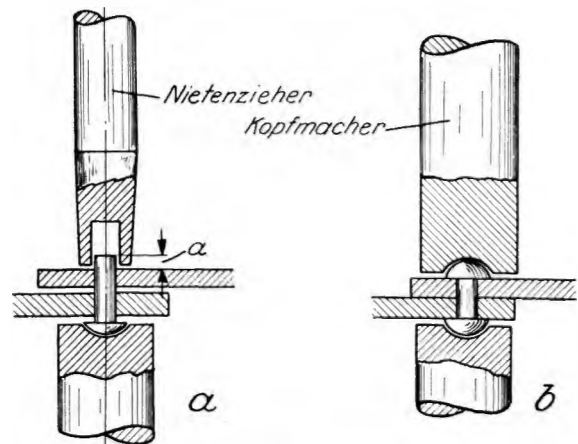


Abb. 17. Werdegang einer Halbrundnietung.

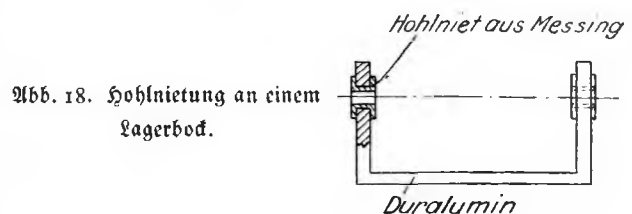


Abb. 18. Hohl-nietung an einem Lagerbock.

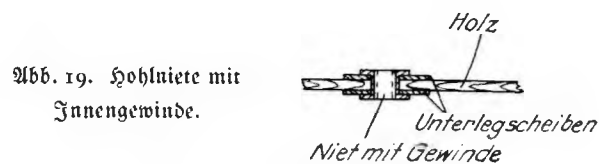
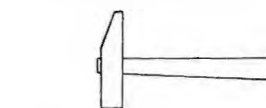


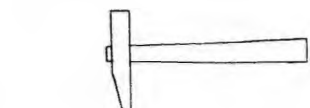
Abb. 19. Hohl-niete mit Innengewinde.

Weicher Werkstoff

Gehärteter Werkstoff



Richtplatte



Richtplatte

Abb. 20. Nichten weicher und gehärteter Werkstoffe.

## Die neuen deutschen Bestleistungen mit Benzinmotor-Flugmodellen

Die vierteljährlich in den deutschen Luftfahrt-Zeitschriften veröffentlichte Liste der deutschen Modellflug-Höchstleistungen weist nach dem Stand vom 1. April 1939 in der Klasse der Rumpfflugmodelle mit Verbrennungsmotor zwei Streckenleistungen auf (vgl. Aprilheft des „Modellflug“), deren Zustandekommen es verdient, in besonderen Berichten hervorgehoben zu werden. Die Hervorhebung hat den Zweck, zu zeigen, daß die Aufstellung neuer Rekorde im Modellflug keineswegs als Spiel des Zufalls gewertet werden kann. Nur der Modellflieger ist in der Lage, eine neue deutsche Bestleistung im Modellflug aufzustellen, der über ein wirkliches Höchstmaß modellbautechnischer und modellfliegerischer Erfahrungen verfügt und mit Geduld und Ausdauer zu Werke geht.

Die Schriftleitung.

### 112400 m Streckenflug nach Bodensart des Benzinmotor-Flugmodells

von Holl, Essen

Die Versuche des NSFK-Rottenführers H. G. Holl, Essen, die von dem Hitlerjugenden Joachim Schmidt, Allenstein (Ostpr.), im August v. J. mit 25 250 m aufgestellte Bestleistung für Benzinmotor-Flugmodelle durch eine neue Bestleistung zu überbieten, gehen bis auf den Oktober vorigen Jahres zurück. Der erste Rekordversuch fand am 23. Oktober anlässlich eines Flugmodellvergleichsfliegens der Essener Schulen in Langenberg statt. Die Ungunst des Langenberger Hügelgeländes zwang jedoch das durch den großen Benzinvorrat schwer belastete und deshalb nur mit geringer Steiggeschwindigkeit fliegende Flugmodell schon nach sieben Minuten Flugdauer zur Landung.

Holl entschloß sich, sein beim Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in den Borkenbergen so erfolgreich gewesenes Benzinmotor-Flugmodell „Stadt Essen“, das anscheinend bessere Steigleistungen als das zum ersten Rekordversuch vorgesehene Motorflugmodell besaß, noch einmal zu bauen. Der Neubau wurde mit dem „kleinen“ Krassdmotor (Muster F 10 B) eingeflogen und zeigte befriedigende Flug- und Landeeigenschaften.

Nach dem Ersatz des „kleinen“ durch den von Mittelschullehrer Keudel zur Verfügung gestellten „großen“ Krassdmotor (Muster F 30 B) konnte durch mehrere Starts festgestellt werden, daß die Flugeigenschaften des Flugmodells die gleichen geblieben waren und sich nur die



Abb. 1. Holl beim Einstellen des Motors.



Bilder (4): Archiv NSFK

Abb. 2. Holls Start zum Rekordflug.

Steiggeschwindigkeit, die Horizontalflug- und die Gleitfluggeschwindigkeit vergrößert hatten.

Am 11. Dezember wurde der erste Streckenflugversuch mit diesem neuen Flugmodell unternommen. Das Modell landete jedoch schon nach 10 km Strecke. Als Grund des vorzeitig erfolgten Landens konnte ein Bruch des aus 0,3 mm starkem Messingblech gefertigten Einliter-Brennstofftanks festgestellt werden.

Nach weiteren Versuchsflügen am zweiten Weihnachtsfeiertag stand es fest, daß ein neuer Versuch die ersehnte neue Streckenhöchstleistung bringen mußte. Wieder meldete Holl den Flug dem Sachbearbeiter des Sturmes an, der die Meldung der NSFK-Gruppe weitergab.

Am 8. Januar blies ein kräftiger Westwind. Zur angelegten Zeit fanden sich Holl und seine Kameraden auf dem Flughafen Essen-Mülheim ein. Nach den notwendigen Vorbereitungen wurde der Start des Flugmodells freigegeben. Der Motor sprang auf Anbiß an und lief bald mit höchster Umdrehungszahl.

Um 12.43 Uhr verließ das Flugmodell den Boden. Mit einer nie gesehenen Schneidigkeit und Steiggeschwindigkeit flog es eine Kurve, um mit Rückenwind nach 153 Sekunden in über 400 m Höhe in den Wolken zu verschwinden und nicht mehr wieder gesehen zu werden.

So schnell hatte der Flugdienst der Modellflieger auf dem Flughafen noch nie ein Ende gefunden. Jetzt ging es ans Raten. Welche Richtung hatte das Flugmodell eingeschlagen? Der Lippe zu nach Bielefeld? Über Bredeneb war es verschwunden.

Der Montag kam und verging, ohne daß eine Nachricht über den Verbleib des mit der Anschrift Holls versehenen

Flugmodells eintraf. Ebenso verliefen der Dienstag und der Mittwoch. Holl und seine Kameraden harrten voll ungeduldiger Spannung auf die Fundnachricht. Die Woche verging und ebenso die nächste. Die Hoffnung auf Nachricht sank auf ein Mindestmaß herab. — Die Berge mit Schnee bedeckt, die Wege und Wiesen unter Tauwasser. Wer sollte da Lust verspüren, im Freien zu spazieren und somit Gelegenheit haben, das Flugmodell zu finden? —

Beinahe 14 Tage nach dem Start, am 21. Januar, erhielt Holl die Nachricht, daß der Tragflügel seines Flugmodells von einem Förster bei Berleburg, also 112 km von Essen-Mülheim entfernt, gefunden worden sei. Aus der Mitteilung ging weiter hervor, daß ein Flugmodellrumpf an der Fundstelle nicht hätte entdeckt werden können.

Am Sonntag, dem 22. Januar, traten Holl und der Sturmsachbearbeiter, NSFK-Scharführer Ruhrmann, die Eisenbahnfahrt nach Berleburg an, wo der Leiter der Berleburger Flugmodellbaugruppe beide erwartete. Schnell wurde ein Kraftwagen besorgt und mit der aus Berleburger Modellfliegern zusammengestellten Suchmannschaft über feuchte Wege zum 712 m hohen Homberg hinaufgefahren.

Der Förster John Pentrice, der den Tragflügel gefunden hatte, übernahm die Führung der gesamten Mannschaft. Nach der Art der Beschädigung des Tragflügels war auf eine Baumlandung des Flugmodells zu schließen.

Endlich kam die Mannschaft in einem Buchenschlag an, und plötzlich ertönte es wie aus einem Munde: „Da hängt er.“ Der Streckenflug Essen-Mülheim — Homberg des Flugmodells hatte auf einer 15 m hohen Buche geendet.

Die hilfsbereiten und flugbegeisterten Berleburger Modellflieger ließen die Essener an diesem Abend nicht mehr fort. Alle wollten gern mehr über den Benzinmotorflugmodellbau wissen und den Motor des wiedergefundenen Flugmodells laufen sehen und hören. Überdies mußte die Urkunde über den Landeort amtlich beglaubigt werden.

Am nächsten Morgen waren Akku und Brennstoff zur Stelle. Berleburger Schulklassen fanden sich unter Führung ihrer Lehrer ein. Gespannt hörten Jungen und Mädchen den Ausführungen über den Benzinmotorflugmodellbau zu. Als dann der Gesang des sofort anspringenden Krachmotors ertönte, war die Begeisterung grenzenlos. Der Berleburger Schuljugend wird dieses kleine technische Erlebnis unvergeßlich bleiben.



Abb. 3. Auf dem Gauflugtag Ruhr-Niederrhein.



Abb. 4. Kolesfs Flugmodell kurz nach dem Start.

Nach der Ankunft in Essen konnte dem Sturm und der Gruppe gemeldet werden: Die gewünschte neue Bestleistung im Bodenstart-Streckenflug mit Benzinmotorflugmodellen beträgt 112 400 m.

### 42 800 m Streckenflug nach Handstart meines Benzinmotor-Flugmodells

Von Theo Kolesf, Essen

Auf dem Programm zum Gauflugtag Ruhr-Niederrhein, der am 18. September 1938 auf dem Flughafen Essen-Mülheim durchgeführt wurde, standen auch Massenstarts von Segel- und Starts von Benzinmotorflugmodellen. Die letzten, drei an der Zahl, gehörten dem NSFK-Rottenführer Hans Gerd Holl, dem Mittelschullehrer Bruno Kocca und mir. Alle drei Flugmodelle hatten auf dem Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in den Vorkenbergen bereits ihre Leistungsprüfung bestanden. Der Flugtag kam also gerade recht. Viele Essener sollten unsere Flugmodelle fliegen sehen!

Doch schien uns der Wind einen Strich durch die Rechnung machen zu wollen. Er blies am Nachmittag des Flugtages stärker, als uns lieb war. Der Massenstart der Segelflugmodelle bot jedenfalls keinen besonders überragenden Anblick, und wir mußten die betrübliche Feststellung machen, daß für unsere Vorführungen sowohl seitens der Flugtagleitung als auch der Besucher kaum noch Stimmung vorhanden war.

Wir waren aber da und ließen nicht locker! Noch ein vierter Modellflieger mit einem Benzinmotor-Flugmodell, Mittelschullehrer Siegfried Kendl, hatte sich einge-



funden. Unsere Absicht war, die Benzinmotor-Flugmodelle nacheinander als Kette zu starten.

Endlich kam die Starterlaubnis. Aber nur für Holl und nur für einen „Wettererprobungsflug“. Der 30 Sekunden währende Flug, der sich aus 7 Sekunden Motor- und 23 Sekunden Gleitflug zusammensetzte, zeigte, daß der Wind für Modellflüge doch überreichlich „böfig“ war. Auch die Leitung der Wetterwarte bekam Zweifel, so daß die weiteren Flugmodellstarts zurückgestellt wurden.

Wir mußten tatenlos warten und uns das Programm der Segel- und Kunstflieger ansehen, das uns begreiflicherweise bei weitem nicht so interessierte als die vorgesehenen Flüge unserer eigenen gut eingeflogenen Flugmodelle.

Endlich wurde der Wind ruhiger. Sofort machten wir uns bei der Wettbewerbsleitung bemerkbar. „Abwarten, vielleicht nach der nächsten Programmnummer“, erhielten wir als Antwort. „Macht euch jedenfalls startbereit, damit es blitschnell klappt.“

Wir nahmen uns vor, unsere Kisten auf Strecke zu schicken. Ich wußte, daß mein Flugmodell einen sicheren Geradeausflug ausführen würde und hielt mich in der Nähe der Flugleitung zum Start bereit.

Es ist schon 17 Uhr vorüber, da kommt es durch den Lautsprecher: „Die Quälgeister dürfen starten.“ Rasch an unseren Startplatz. Auf dem Wege dorthin noch schnell den Zeitschalter für die Zündung abgestellt; denn auf dem Flughafen soll ja die Landung nicht mehr stattfinden. Bodenstart oder Handstart? Das ist jetzt eine besondere Frage. Wird es ein Rekord im Handstart, dann ist der im Frühjahr von Holl aufgestellte Gruppenrekord von

25 200 m gebrochen. Gelingt jedoch ein Rekord im Bodenstart, dann gibt es zwei Essener Rekorde.

Es geht weit hinaus auf das Flugfeld. Das Anwerfen des Motors ist geradezu aufregend. Will dieser etwa jetzt im entscheidenden Augenblick streiken? Nein, er ist so freundlich und springt an.

Bodenstart frei! — O weh, das Modell will nicht vom Boden freikommen. Holl, der mit mir mitgelaufen ist, nimmt es auf, reicht es mir zu und ruft: „Mach Handstart! Schmeiß die Kiste weg!“ Das Modell steigt empor, macht eine Kurve. Gerade über den begeisterten Zuschauern. Es fliegt dann geradeaus weiter in Richtung Oberhausen. Das ist um 17.30 Uhr. Die Leistungsprüfer beobachten das Flugmodell noch 6 Minuten 54 Sekunden. Dann verschwindet es aus den Blicken. Wo mag es landen? Der Tank ist beim Start voll gewesen. Die Starts der anderen Flugmodelle werden des ungünstigen Modellflugwetters wegen abgesagt. Der Flugtag geht zu Ende.

Am Montagmorgen kommt Post. Eine Karte für mich ist dabei. Ein Herr aus Wanne-Eickel schreibt: „Lieber NSFK-Kamerad, Ihr Modell ist heute nachmittag aus dem Haltenauer Stausee gefischt worden und steht im »Seehof« auf dem Tisch.“ Mein nächster Gang ist zu Holl. Nach Rücksprache mit dem Sturm fahren wir mit dem nächsten Zug nach Haltern. Wir finden meinen Ausreißer unbeschädigt beim Wirt im „Seehof“ auf weiß gedecktem Tisch. Zwei Paddler haben das Modell landen sehen und aus dem See gefischt.

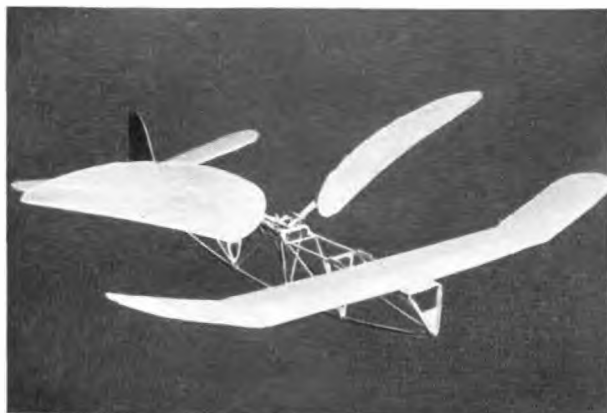
Die Freude ist sehr groß. 42 800 m sind es geworden in einer Flugdauer von etwa einer Stunde.

## Flugversuche mit Schwingenflugmodellen

Von Arno Vogel, Plauen, Vogtland.

Die in Heft 11, Jahrgang 1938, der Zeitschrift „Modellflug“ beschriebenen Versuchsarbeiten an Schwingenflugmodellen eigener Entwürfe haben durch weitere bauliche Veränderungen einen beachtlichen Fortschritt erbracht.

Ich sah von jeher in den Schwingen nicht ein Mittel der Vor-



Bisher (1): Vogel

Abb. 1. Schwingenflugmodell in Tandembauart.

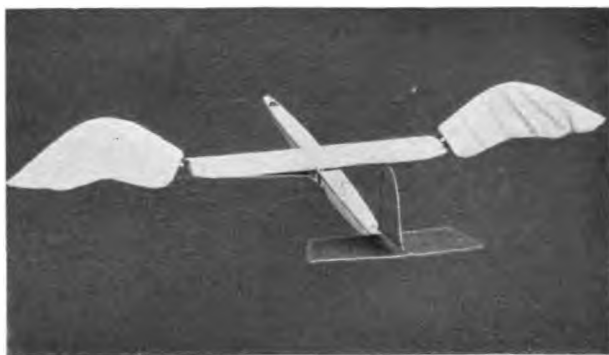


Abb. 2. Das Schwingenflugmodell 38.

triebs erzeugung, wie dies heute bei einigen aus Gleitflugmodellen abgeleiteten Schwingenflugmodellen der Fall ist, sondern erblickte in ihnen den Teil des Flugzeuges, der genau wie in der Natur außer der Vor- auch Auftriebsarbeit zu leisten hat. Das Vorhandensein starrer, d. h. dämpfender Tragflügelteile an meinen ersten flugfähigen Schwingenflugmodellen (Abb. 1 und 2) ändert nichts an meiner grundsätzlichen Einstellung zu diesem Problem.

Bei meinen früheren Schwingenflugmodellen waren die tragenden Flügelteile lediglich dazu bestimmt, die während der Flügelschlagperioden unvermeidlich erscheinenden vertikalen Schwankungen des Rumpfes abzufschwächen.

Um eine einwandfreie Beobachtung und Prüfung des fliegenden Flugmodells durchführen zu können, machte sich die Einhaltung verschiedener Voraussetzungen notwendig:

1. Zur Erzielung einer bei jedem Flugversuch gleichbleibenden Startrichtung und Anfangsgeschwindigkeit wurden die Modelle mittels Gummischnur gestartet.
2. Alle Versuche fanden zur Vermeidung störender äußerer Einflüsse in einer großen Turnhalle statt.

Die Flugresultate konnten von Anfang an als gut bezeichnet werden, befriedigten aber nicht restlos. So trat bei jedem Flug des Modells 38 der Abb. 2 die Erscheinung ein, daß es unter Verringerung der Fluggeschwindigkeit eine starke Neigung zum Steigen zeigte, die auch bei großer Verstellung des Schwingenmechanismus nicht zu beheben war. Selbst bei abwärts geneigter Startrichtung (Abb. 4) kam kein waagerechter Flug zustande.

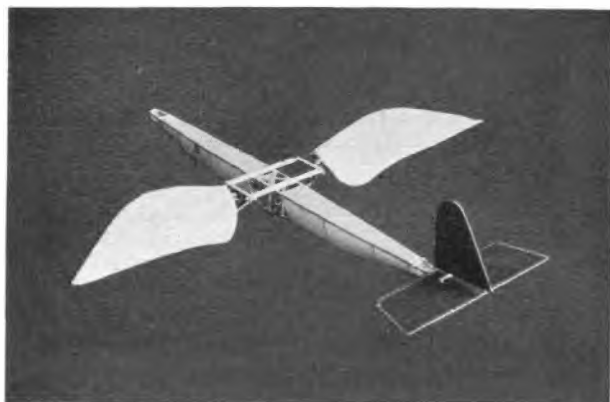


Abb. 3. Das Schwingenflugmodell 38 c.

In der Annahme, daß eine günstigere d. h. langgestreckte Flugbahn nur durch eine Veränderung des Verhältnisses von Schwingen zu Tragflügelinhalt erreichbar sei, führte ich eine besondere Veränderung durch.

An einem Modell bestimmter Größe und entsprechenden Gewichtes sowie gleicher Schwingenlänge und Schwingenschlagzahl

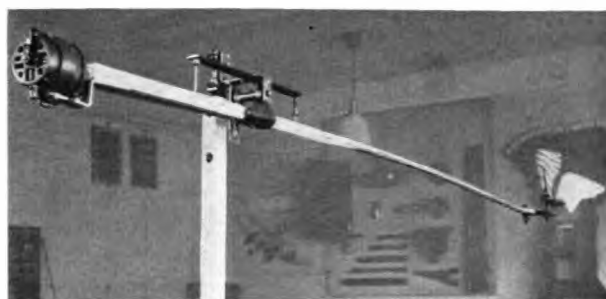


Abb. 5. Untersuchung des Schwingenwirkungsgrades.

wurde durch Auswechseln größerer und kleinerer Tragflügelmittelteile das genannte Verhältnis experimentell untersucht. Dabei zeigte es sich, daß bei Verwendung großer Tragflügelmittelteile sich die Flugresultate ungünstiger gestalteten, während kleinere Dämpfungsklappen die Flugleistungen nicht unwesentlich verbesserten.

Auf Grund dieser Beobachtung entschloß ich mich, die tragenden Flügelteile völlig wegzulassen und das Modell nur mit den beiden Schwingen auszurüsten.

Das Flugresultat mit diesem Modell 38 c (Abb. 3) war überraschend gut. Das Modell durchflog in gleichförmigem, annähernd waagerechtem Flug ohne die geringsten Vertikalschwankungen die weite Halle. Alle Wiederholungsversuche ergaben das gleiche Flugbild (Abb. 4).

Dieser sichtbare Fortschritt an dem neuen Flugmodell ist jedoch nicht allein dem Wegfall der störenden starren Tragflügelteile zuzuschreiben. Auch die bestimmte Formgebung der Schwingen hat die Ergebnisse günstig beeinflusst. Die Schwingen des Flugmodells 38 c sind flächeneinhaltsmäßig auf das Fluggewicht genau abgestimmt und in der Grundrissform und Profilwölbung der Vogelflügelform sehr nahegebracht.

Während die Hallenversuche vornehmlich zur Erreichung eines freien, stabilen Schwingenfluges und zur Erprobung des Schwingenmechanismus dienten, werden nunmehr systematische Untersuchungen des Schwingenwirkungsgrades an einer drehbaren Komponentenwaage (Abb. 5) folgen. An dieser wird das Schwingenpaar durch einen Elektromotor angetrieben. Die zukünftigen Versuche sollen in erster Linie zeigen, wie hoch der Leistungsbedarf schlagender Flügel bei veränderlichem Schlagwinkel und veränderlicher Schlagzahl ist.

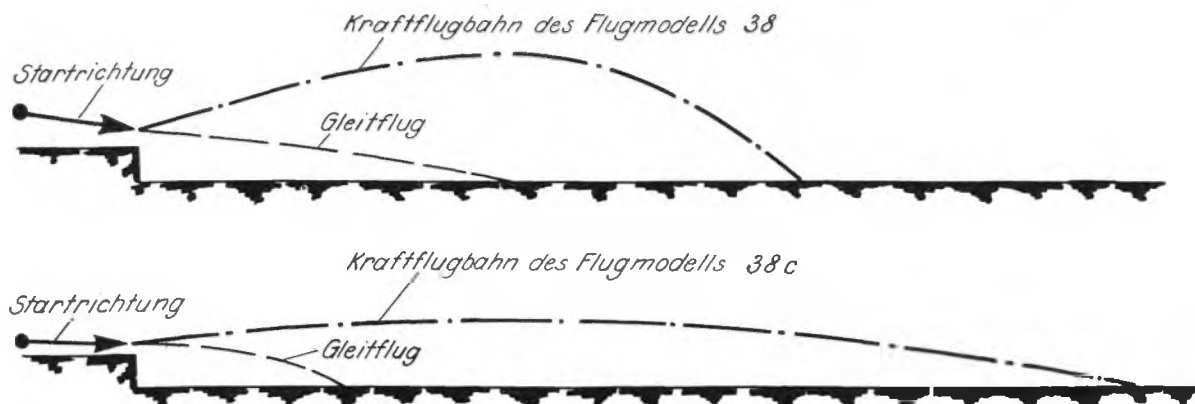


Abb. 4. Vergleich der Flugbahnen.

# Werkzeugbeiseite!



## Die Natur als Vorbild bei neuartigen Flugversuchen

Zeichnung von Eurt Pauly.

Man rüste einen Esel mit Flügeln aus und streue ihm Zuckerpulver in die Ohren. Diese beginnen alsdann wie bei der Ohrenfledermaus aus dem Aprilheft zu flattern und Vortrieb zu liefern, wodurch sich der moderne Pegasus in die Lüfte erhebt.

## Das Segelflugmodell mit eigenem Aufwinderzeuger

Unter den zahlreichen Zuschriften, die bei der Schriftleitung wegen des Bauplanes des im Aprilheft beschriebenen Segelflugmodells mit eigenem Aufwinderzeuger eingingen, befanden sich auch zwei, aus denen hervorging, daß die Absender sich sofort an einen Eigentwurf des neuartigen Flugmodells herangewagt hatten. Diese Schreiben seien nachstehend auszugsweise mit dem Namen ihrer Absender wiedergegeben. Die Schriftleitung.

Donnerwetter, das war ein Aufsatz im letzten „Modellflug“. Dieser Nedam, so ein genialer Kopf! Erst dachte ich an einen Aprilscherz. — Es gibt ja immer boshafte Menschen, die sich einen Spaß daraus machen, andere auf den Leim zu führen. — Aber nachdem ich in meinem alten Physikbuch nachgelesen hatte, war mir das neu entdeckte Flugprinzip sonnenklar.

Alles stimmte: Warme Luft steigt nach oben, und ein Segelflugzeug segelt. Trifft nun aufsteigende Warmluft unter den Tragflügel eines Segelflugmodells, so steigt dieses, und wir haben ein steigendes Segelflugmodell oder ein segelndes Steigflugmodell — wie man will —.

Herr Nedam schlägt nun vor, Zigaretten als Wärmequelle zu nehmen. Ich aber sage: Hinfort mit Zigaretten, nehmt Zigarren! Der Vorteil liegt klar auf der Hand:

1. längere Brenndauer,
2. Abgabe größerer Wärmemengen,
3. hoher Gewichtsverlust beim Ascheabfall, damit verbunden größere Steiggeschwindigkeit.

Ich rechnete mir aus, daß ich bei geringer Vergrößerung der Flugmodellausmaße eine Tragfähigkeit erzielen würde, die es mir gestattete, den „Zigarrenwarmlüfter“ sogar mit Reservezigarre zu versehen. Ich konnte die ganze Nacht nicht schlafen. Um 2 Uhr stand ich auf, holte mir aus der guten Stube sämtliche Zigarren meines Vaters und rauchte sie zur Prüfung ihres Feuchtigkeitsgehaltes durch. — Was danach geschah, möchte ich hier nicht näher beschreiben. Ich bin nämlich Nichtraucher. — Die wissenschaftliche Untersuchung hatte sich jedoch gelohnt: die richtige Sorte war gefunden! Das Bauen konnte jetzt losgehen.

Etliche Flugpost-Briefpapierblocks und 3 m Stangenbalsa gingen drauf. Die Thermitdüsen mußte ich etwas vergrößern, um sie der Zigarrenlänge anzupassen. Nach knapp 10 Stunden Bauzeit stand der Laden. Wunderbar sah es aus, dieses fliegende Ei des Kolumbus.

Am Sonntag war das gegebene Flugwetter. Ich brachte meinem Vater zwei Zigarren von der als richtig befundenen Sorte und forberte ihn großmütig auf, sich diese anzusehen. Als er beide kunstgerecht angeraucht hatte, bat ich sie mir wieder aus und befestigte sie in den Düsen. Klopfenden Herzens trug ich den Apparat an den Start. Die Zigarren schwelten. Auf-



tende Warmluft stieg auf, die Flugpost-Briefpapierbespannung knisterte unter dem Druck des gekuppelten Aufwindtriebes und Auftriebwindes.

Ich startete das Flugmodell. — Es schwebt — schwebt immer noch. Da, es fängt an zu steigen, unmerklich erst, dann aber immer schneller und steiler! Wunderbar segelt es. Jetzt ist es über unserem Haus, bekommt noch die Warmluft aus dem Schornstein mit und geht fahrradartig in die Höhe. Es steigt und steigt. Ab und zu segelt es, dann steigt es wieder. — Kleiner und kleiner wird es. Ich starre ihm nach, bis mir die Augen tränen. — Nur mein Vater hat kein Verständnis für dieses geniale Flugmodell, er sagt nur: „Daar geht se hin, de schönen Havannas!“ — Hermann Regel.

Der Aufsatz des Herrn Mader im „Modellflug“ hat mich so sehr interessiert, daß ich die vorgeschlagenen Düsen sofort in einen leichten Segler einbaute. Da mir eine besonders starke Verkohlung richtig erschien, verwendete ich statt der Zigaretten ein paar starke Brasilzigarren (ich bin Zigarrenraucher!). Nach dem ersten Versuchsflug, der bei herrlichem Aprilwetter glänzend verlief, kam mir eine besondere Idee! Ich baute rechts eine

schwere Brasil zu 25 Pf. und links eine etwas leichtere zu 18 Pf. ein.

Nun hören Sie, was geschah!

Das Modell stieg in einem selbsterzeugten sogenannten Aufwind-Spiralschlauch ständig kreisend steil an und verschwand im Dunst des Aprilhimmels.

H. Schelhasse.

### Lösung der Denksportaufgabe aus Heft 4, 1939

Nehmen wir die Strecke A—B mit 10 km an und die Geschwindigkeit des Flugmodells mit 60 km/h, dann benötigt das Modell bei seinem ersten Flug in Windstille 20 Minuten Flugzeit, um von dem Ort A nach dem Ort B und wieder nach A zurück zu gelangen. Bei seinem zweiten Flug habe der angenommene Gegenwind eine Geschwindigkeit von 30 km/h, dann

benötigt das Flugmodell, um von A nach B zu gelangen, 20 Minuten, und von B nach A 6,6 Minuten. Die Flugzeit bei Windstille ist also kürzer als die bei Luftbewegung. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß der Gegenwind eine längere Zeit auf die Maschine einwirken kann, als es der Rückenwind vermag.

### Auflösung des Silbenrätsels aus Heft 4, 1939

- |                   |                           |                           |                                 |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1. Observatorium, | 8. Starthaken,            | 15. Rhythhofen,           | 22. Kofftten,                   |
| 2. Parseval,      | 9. Steinbaukasten,        | 16. Argus,                | 23. Divisionswurst,             |
| 3. Fernaufklärer, | 10. Einblattluftschraube, | 17. Cohesin,              | 24. Etzich,                     |
| 4. Euler,         | 11. Niethammer,           | 18. Hangsegelflug,        | 25. Neigungsmesser.             |
| 5. Kelle,         | 12. Gasbombe,             | 19. Taifun,               |                                 |
| 6. Moazagottl,    | 13. Entenflugzeug,        | 20. Wasserströmungskanal, |                                 |
| 7. Überschlagn,   | 14. Barograph,            | 21. Elektron,             | „Opfer müssen gebracht werden.“ |

## Die Berechnung eines Segelflugmodells

Von Ing. Hermann Hebel.

Die im Heft 1, Jahrgang 1939, begonnene Veröffentlichung von Tragflügelprofilen und zugehörigen Polarkurven läßt langgehegte Wünsche vieler Modellflieger in Erfüllung gehen. Wir Flugmodellbauer wollen nun unsererseits das Entgegenkommen der Schriftleitung dadurch belohnen, daß wir ausgiebig von diesen Veröffentlichungen Gebrauch machen.

Im nachfolgenden soll gezeigt werden, wie mit Hilfe der bei den Windkanalmessungen ermittelten Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte die Berechnung unserer Flugmodelle möglich ist.

Zum leichteren Verständnis soll der Aufsatz in Form eines Berechnungsbeispiels durchgeführt werden, und zwar soll zuerst ein Segelflugmodell und später ein Antriebsflugmodell als Beispiel dienen.

Das zu berechnende Segelflugmodell muß zunächst im Entwurf soweit fertiggestellt werden, daß alle Hauptabmessungen festliegen (Abb. 1).

Als Profil wählen wir das in Heft 1 beschriebene Göttingen 387.

Nach Erledigung der genannten Vorarbeiten, Entwurfszeichnung und Profilauswahl, können wir zu der eigentlichen Berechnung übergehen.

#### a) Umrechnung der Profilwerte für das neue Seitenverhältnis.

In dem Aufsatz „Geprüfte Tragflügelprofile und ihre Polardiagramme“, Heft 1, wurde schon gesagt, daß die Göttinger Messungen an Tragflügeln mit dem Seitenverhältnis 1 : 5 vorgenommen werden. Unser Entwurf zeigt aber ein anderes Seitenverhältnis. Das Seitenverhältnis ( $\lambda$ ) errechnet sich aus mittlerer Flügelteiefe ( $t_m$ ): Spannweite ( $b$ ).

$$\text{Formel I} \dots \lambda = t_m / b.$$

Die mittlere Flügelteiefe errechnet sich aus Flächeninhalt des Tragflügels ( $F$ ): Spannweite ( $b$ ).

$$\text{Formel II} \dots t_m = F / b.$$

Durch Einsetzen in Formel I ersparen wir uns die Errechnung von  $t_m$ .

$$\text{Formel III} \dots \lambda = \frac{F/b}{b} = \frac{F}{b^2}.$$

$$\text{Für unser Beispiel wird } \lambda = \frac{21,4}{16 \cdot 16} \approx 1 : 12.$$

Durch das bessere Seitenverhältnis oder den reziproken Wert davon, die größere Flügelstreckung, Formel IV . . .  $A = 1/\lambda$

wird der induzierte Widerstand, d. h. der Ausgleich des Druckunterschiedes zwischen Tragflügelunter- und -oberseite über die Flügelenden, verringert. Die Folge davon ist, daß die Widerstandsbeiwerte kleiner werden und die Polarkurve steiler verläuft (vgl. schon Abb. 2).

Die durch die größere Flügelstreckung verursachte Verkleinerung der Widerstandsbeiwerte  $c_w$  beträgt

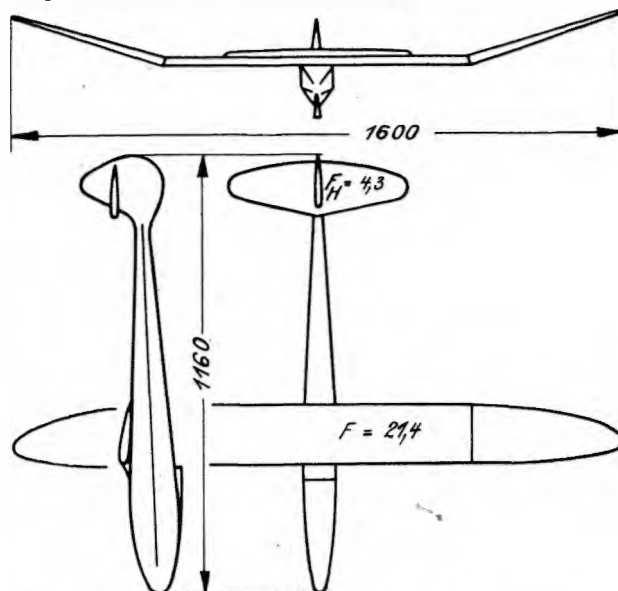


Abb. 1. Übersichtszeichnung zur Festlegung der Hauptabmessungen.

Zahlentafel 1.

Messungsergebnisse			$\Delta a^\circ$		$\Delta c_w$	$\alpha_{12}^\circ$	$c_{w12}$
$\alpha_s^\circ$	$c_{a5} = c_{a12}$	$c_{w5}$	$0,0213 \cdot c_a$	$c_a^2$	$0,000371 \cdot c_a^2$	$\alpha_s^\circ - \Delta a^\circ$	$c_{w5} - \Delta c_w$
1	2	3	4	5	6	7	8
$-8^\circ$	7,63	4,00	-0,163	58,3	0,022	$-7,8^\circ$	3,978
$-5^\circ$	15,37	1,73	0,327	237	0,088	$-5,3^\circ$	1,642
$-3^\circ$	28,84	1,97	0,615	892	0,331	$-3,6^\circ$	1,639
$-1^\circ$	41,73	2,45	0,888	1742	0,647	$-1,9^\circ$	1,803
$+1^\circ$	56,24	3,42	1,198	3160	1,173	$-0,2^\circ$	2,247
$+4^\circ$	76,24	5,07	1,625	5810	2,154	$+2,4^\circ$	2,916
$+7^\circ$	97,28	7,70	2,072	9460	3,510	$+4,9^\circ$	4,190
$+10^\circ$	115,63	10,75	2,462	13350	4,950	$+7,5^\circ$	5,755
$+13^\circ$	129,70	14,49	2,763	16810	6,240	$+10,2^\circ$	8,250
$+16^\circ$	138,50	19,42	2,950	19200	7,125	$+13,0^\circ$	12,295
$+18^\circ$	133,80	23,25	2,850	17900	6,640	$+15,1^\circ$	16,610

$$\text{Formel V} \dots \Delta c_w = \left( \frac{c_a}{10} \right)^2 \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \left( \frac{F_5}{b_5^2} - \frac{F_{12}}{b_{12}^2} \right)$$

und damit wird der neue Widerstandsbeiwert

$$\text{Formel VI} \dots c_{w12} = c_{w5} - \Delta c_w$$

Hierbei ist der Widerstandsbeiwert der Windkanalmessung entsprechend der Flügelstreckung am Fuß mit der Kennziffer 5 und der zu errechnende Beiwert mit der Kennziffer 12 versehen. Diese Kennziffern werden auch für alle anderen Werte wie Anstellwinkel ( $\alpha$ ), Flächeninhalt des Tragflügels ( $F$ ) und Spannweite ( $b$ ) sinngemäß angewendet.

Ebenso wie die Widerstandsbeiwerte erfahren auch die Anstellwinkel eine Verkleinerung, und zwar beträgt diese

$$\text{Formel VII} \dots \Delta a^\circ = \frac{c_a}{100} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \left( \frac{F_5}{b_5^2} - \frac{F_{12}}{b_{12}^2} \right) \cdot 57,3^\circ$$

und damit der neue Anstellwinkel

$$\text{Formel VIII} \dots \alpha_{12}^\circ = \alpha_s^\circ - \Delta a^\circ$$

Für unser Beispiel ergibt sich dann

$$\Delta c_w = \left( \frac{c_a}{10} \right)^2 \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \left( \frac{1}{5} - \frac{1}{12} \right) = \frac{c_a^2}{100} \cdot \frac{1}{3,14} \cdot \frac{7}{60} = 0,000371 \cdot c_a^2$$

und

$$\Delta a^\circ = \frac{c_a}{100} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \frac{7}{60} \cdot 57,3 = 0,0213 \cdot c_a$$

Die weitere Durchrechnung wird in Zahlentafelform vorgenommen. Zu der Spalte 2 und 3 der Zahlentafel 1 wird bemerkt, daß die Werte  $c_a$  und  $c_w$  mit möglicher Genauigkeit aus dem Polardiagramm in Heft 1 abgelesen wurden. (Die Schriftleitung wurde gebeten, bei den folgenden Veröffentlichungen diese Werte in Tabellenform mit anzugeben.)

Die Polaren des Profils mit  $\lambda = 1:5$  und des Tragflügels mit  $\lambda = 1:12$  können nun mit Hilfe der Werte  $\alpha_s^\circ$ ,  $c_{a5}$ ,  $c_{w5}$  und  $\alpha_{12}^\circ$ ,  $c_{a12}$ ,  $c_{w12}$  aufgetragen werden (Abb. 2).

Es wird aber bemerkt, daß Abb. 2 nur dazu dient, zu zeigen, welchen Einfluß das Seitenverhältnis auf die Flügelpolare ausübt. Für den normalen Rechnungsgang ist das Bild nicht erforderlich.

Wie wir aus dem schon erwähnten Aufsatz in Heft 1, Seite 15, ersehen haben, kann man durch Ziehen einer Tangente an die Polare die beste Gleitzahl ermitteln. Sie beträgt für den Meßflügel mit  $\lambda = 1:5$

$$\text{Formel IX} \dots$$

$$\varepsilon = 1 : \frac{c_a}{c_w} = 1 : \frac{46}{2,8} = 1 : 16,4$$

und für den Tragflügel mit  $\lambda = 1:12$

$$\varepsilon = 1 : \frac{69}{2,66} = 1 : 26$$

Wir sehen hieraus, daß unser Flügel mit  $\lambda = 1:12$  als aero-

dynamisch hochwertiger anzusprechen ist. Gleichzeitig erkennen wir auch den Grund, warum Segelflugzeuge mit Seitenverhältnissen bis 1:20 und darunter ausgeführt werden.

#### b) Ermittlung des schädlichen Widerstandes.

Aus der Umrechnung der gemessenen Profilbeiwerte auf das Seitenverhältnis des Entwurfs erhält man die Polare des Tragflügels (Abb. 2). Um die Polare des ganzen Flugzeuges zu erhalten, sind ferner die „schädlichen“ Widerstände aller derjenigen Teile zu berücksichtigen, die an der Erzeugung des Auftriebes keinen Anteil haben. Hierzu gehören für unser Segelflugmodell der Rumpf und die Leitwerke. Die wichtigsten Widerstandsbeiwerte  $c_{ws}$  von Flugmodellteilen sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Zu der Zahlentafel wird bemerkt, daß die jeweils kleineren  $c_{ws}$ -Werte eines Flugmodellteiles zu den aerodynamisch besseren Ausführungen gehören. So gehört z. B. zu einem strömungstechnisch gut ausgebildeten allseitig geschlossenen Rumpf der Wert 18, während für ein Nachbaumuster mit Motorattrappe und offenem Führerfahrsitz etwa der Wert 36 zu verwenden wäre.

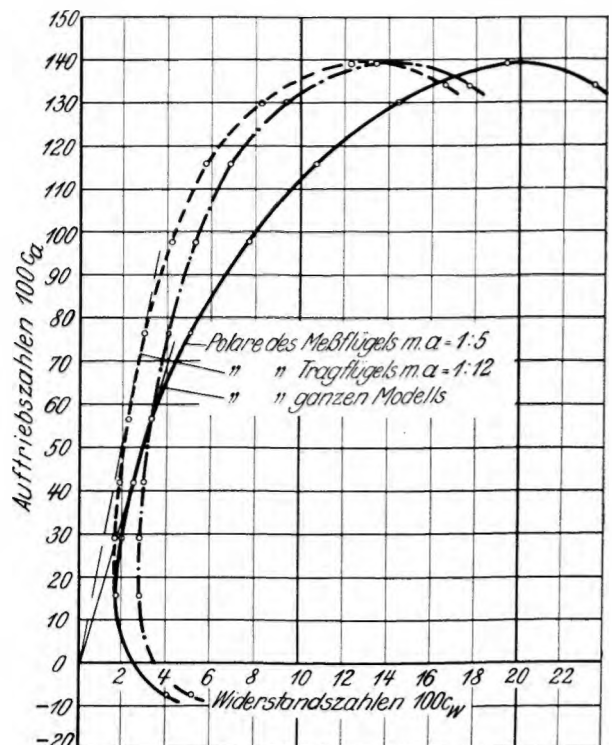


Abb. 2. Verschiedene Polaren.



Zahlentafel 2.

Flugmodellteile	$c_{ws}$
Rumpf .....	18 --- 36
Seiten- und Höhenleitwerk .....	10
Scheibenräder .....	30 --- 40
Streben .....	15 --- 30
Schwimmer .....	30 --- 40

Bei der Verwendung der Widerstandsbeiwerte ist zu beachten, daß sie sämtlich auf die Stirnflächen  $f_s$  (größter Querschnitt) bezogen sind. Um sie nun mit den Widerstandsbeiwerten des Tragflügels zusammenfassen zu können, sind sie noch auf die tragende Fläche  $F$  des Tragflügels umzurechnen.

$$\text{Formel X} \dots c_{ws}' = \frac{c_{ws} \cdot f_s}{F}$$

Die schädlichen Flächen  $f_s$  des Rumpfes und der Leitwerke unseres Beispiels können wir dem Entwurf entnehmen und be-  
tragen:

$$\begin{aligned} \text{Rumpf:} & f_s = 0,72 \text{ dm}^2, \\ \text{Höhenleitwerk:} & f_s = 0,43 \text{ dm}^2, \\ \text{Seitenleitwerk:} & f_s = 0,25 \text{ dm}^2. \end{aligned}$$

Die schädliche Fläche des Rumpfes ist natürlich der Querschnitt an der Stelle des größten Rumpfspantes, während sich die Widerstandsfläche des Höhenleitwerks aus der Spannweite mal Profildicke der mittleren Leitwerkstiefe errechnet. Unter der Annahme, daß die Profildicke des Leitwerksprofils 10 vH der Leitwerkstiefe beträgt, erhalten wir die schädliche Fläche des Höhenleitwerks, indem wir den Flächeninhalt durch 10 dividieren.

$$f_s = \frac{F_H}{10} = \frac{4,3}{10} = 0,43 \text{ dm}^2$$

Für den Rumpf wählen wir aus der Zahlentafel 2

$$c_{ws} = 24$$

und für die Leitwerke

$$c_{ws} = 10.$$

Daraus errechnet sich für den Rumpf (Formel X)

$$c_{ws}' = \frac{24 \cdot 0,72}{21,4} = 0,808$$

und für die Leitwerke

$$c_{ws}' = \frac{10 \cdot (0,43 + 0,25)}{21,4} = 0,317.$$

Diese Widerstandsbeiwerte des schädlichen Widerstandes würden für unser Modell Gültigkeit haben, wenn sich außer Rumpf und Leitwerken weiter keine widerstandserzeugenden Teile am Modell befänden. Würde man hingegen eine außenliegende Tragflügelbefestigung, z. B. mittels Gummiband,

wählen, so wäre der Beiwert des Rumpfes um mindestens 15 vH zu erhöhen.

Also

$$c_{ws} = 1,15 \cdot 24 \approx 28$$

und damit

$$c_{ws}' = \frac{28 \cdot 0,72}{21,4} = 0,94.$$

Als fortschrittlicher Flugmodellbauer wählen wir aber eine innenliegende Tragflügelbefestigung und können den Wert

$$c_{ws}' = 0,808$$

benutzen.

Die beiden  $c_{ws}'$ -Werte für Rumpf und Leitwerke müssen mit den  $c_{w12}$ -Werten in Zahlentafel 1, Spalte 8, summiert werden und ergeben dann den Widerstandsbeiwert  $c_{ws \text{ ges}}$  für das gesamte Modell.

$$\begin{aligned} \text{Formel XI} \dots c_{ws \text{ ges}} &= c_{w12} + \Sigma c_{ws}' \\ \Sigma c_{ws}' &= 0,808 + 0,317 = 1,125 \end{aligned}$$

### c) Die Polare des Modells, Gleitzahl, Gleitgeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit.

Die für das Modell gültigen Werte  $\alpha'$ ,  $c_a$  und  $c_{ws \text{ ges}}$  sind in der Zahlentafel 3, Spalte 1, 2 und 3, zusammengestellt. Spalte 4 zeigt die Gleitzahl  $s = 1 : c_a / c_{ws \text{ ges}}$ , Spalte 6 die Gleitgeschwindigkeit  $v$  in m/s. Die Gleitgeschwindigkeit errechnet sich aus

$$\text{Formel XII} \dots v \approx 4 \cdot \sqrt{\frac{G}{F} \cdot \frac{10}{c_a}}$$

worin  $G$  das Fluggewicht in kg und  $F$  die Fläche des Tragflügels in  $\text{m}^2$  ist. Das Fluggewicht soll in unserem Beispiel zu  $G = 450 \text{ g}$  angenommen werden.

Die Gleitgeschwindigkeit des Modells beträgt dann

$$v = 4 \cdot \sqrt{\frac{0,450}{0,214} \cdot \frac{10}{c_a}} = 40 \cdot \sqrt{2,104} \cdot \frac{1}{\sqrt{c_a}}$$

$$v = 40 \cdot 1,45 \cdot \frac{1}{\sqrt{c_a}} = \frac{58}{\sqrt{c_a}}.$$

Spalte 9 zeigt die Sinkgeschwindigkeit  $w_s$  in m/s. Sie errechnet sich aus

$$\text{Formel XIII} \dots w_s \approx 4 \cdot \sqrt{\frac{G}{F} \cdot \frac{10}{c_a^{1,5} / c_{ws \text{ ges}}}}$$

und beträgt für unser Beispiel

$$w_s = \frac{58}{c_a^{1,5} / c_{ws \text{ ges}}}.$$

Die Abb. 3 enthält die Polare des ganzen Modells sowie den Verlauf der reziproken Gleitzahl, also  $c_a / c_{ws \text{ ges}}$ . Eine durch den rechtsseitigen Scheitelpunkt dieser Kurve gelegte Waagerechte schneidet die Modellpolare an der gleichen Stelle, an der auch

Zahlentafel 3.

Polare des Modells			$\varepsilon$		$v \text{ (m/s)}$	$c_a^{1,5}$		$w_s \text{ (m/s)}$
$\alpha^\circ$	$c_a$	$c_{ws \text{ ges}}$ $c_{w12} + c_{ws}'$	$I: \frac{c_a}{c_{ws \text{ ges}}}$	$\sqrt{c_a}$	$\frac{58}{\sqrt{c_a}}$	$c_a \cdot \sqrt{c_a}$	$\frac{c_a^{1,5}}{c_{ws \text{ ges}}}$	$\frac{58}{c_a^{1,5} / c_{ws \text{ ges}}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
— 7,8 °	— 7,63	5,103	—	—	—	—	—	—
— 5,3 °	+ 15,37	2,767	I: 5,56	3,92	14,8	60,2	21,7	2,67
— 3,6 °	28,84	2,764	I: 10,4	5,37	10,8	154,8	56,0	1,04
— 1,9 °	41,73	2,928	I: 14,2	6,46	9,0	269,4	92,0	0,63
— 0,2 °	56,24	3,372	I: 16,7	7,49	7,7	422	125,0	0,46
+ 2,4 °	76,24	4,041	I: 18,8	8,73	6,6	665	164,4	0,35
4,9 °	97,28	5,315	I: 18,3	9,87	5,9	960	180,7	0,32
7,5 °	115,63	6,880	I: 16,8	10,74	5,4	1242	180,6	0,32
10,2 °	129,70	9,375	I: 13,8	11,37	5,1	1476	157,4	0,37
13,0 °	138,50	13,420	I: 10,3	11,77	4,9	1630	121,5	0,48
15,1 °	133,80	17,735	I: 7,5	11,56	5,0	1546	87,2	0,66

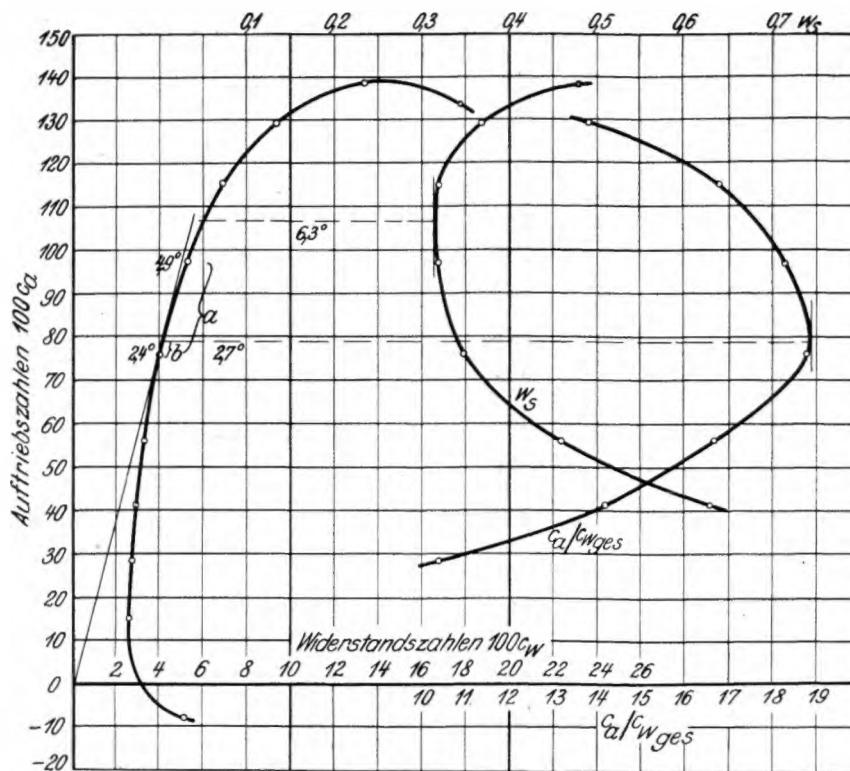


Abb. 3. Weitere Polaren.

die schon besprochene Tangente die Polare berührt. Wir können auf diese Weise den Einstellwinkel, der zu dem besten Gleitwinkel des Modells gehört, wesentlich genauer bestimmen als mittels der Tangente.

Außerdem können wir in dem Polardiagramm den Verlauf der Sinkgeschwindigkeit darstellen. Zu diesem Zweck wird die Oberseite des Diagramms in einem zu unseren  $w_s$ -Werten passenden Maßstab unterteilt. Das Einzeichnen der Kurve erfolgt dann unter Berücksichtigung der jeweils zugehörigen Auftriebsbeiwerte  $c_a$ . Auch hier können wir durch Zeichnen einer Waagerechten, und zwar durch den linksseitigen Scheitelpunkt der Kurve, den Punkt der Modellpolare und damit den zugehörigen Anstellwinkel bestimmen, der zu der kleinsten Sinkgeschwindigkeit unseres Flugmodells gehört.

Der Anstellwinkel des besten Gleitwinkels beträgt für unser Beispiel

$$\alpha = 2,7^\circ$$

und der der kleinsten Sinkgeschwindigkeit

$$\alpha = 6,3^\circ.$$

Da die Werte jeweils zwischen zwei bekannten Anstellwinkeln liegen, ist die Ermittlung mittels einer kleinen Rechnung vorzunehmen. Bezeichnen wir z. B. die Strecke von  $\alpha = 2,4^\circ$  bis  $\alpha = 4,9^\circ$  mit  $a$  und die Strecke von  $\alpha = 2,4^\circ$  bis zu der Waagerechten mit  $b$ , so ergibt sich der gesuchte Anstellwinkel zu

$$\alpha = 2,4^\circ + \frac{(4,9 - 2,4) \cdot b}{a}.$$

$a$  entnehmen wir dem Diagramm zu 3 und  $b$  zu 22 mm, und damit finden wir den gesuchten Winkel

$$\alpha = 2,4^\circ + \frac{(4,9 - 2,4) \cdot 3}{22} = 2,4 + 0,327 \approx 2,7^\circ.$$

Als Einstellwinkel unseres Tragflügels zum Rumpf wählen wir den Anstellwinkel des besten Gleitwinkels, also

$$\alpha = 2,7^\circ.$$

Eine Vergrößerung des Anstellwinkels über diesen Wert hinaus bis etwa  $6^\circ$ , um die geringere Sinkgeschwindigkeit in diesem Anstellwinkelbereich auszunutzen, kann nicht empfohlen

werden, da die Stabilitätseigenschaften des Modells sich wesentlich verschlechtern würden.

Als bekannt darf vorausgesetzt werden, daß für ein Normalflugmodell das Höhenleitwerk eine kleine Abtriebskraft liefern muß, also negativ einzustellen ist. Diese negative Einstellung wird um so größer sein müssen, je höher das Leitwerk über den Tragflügel gelegt wird und damit aus dem Abwindbereich des Tragflügels herauskommt.

In unserem Beispiel dürfte ein Anstellwinkel für das Höhenleitwerk von etwa

$$\alpha = -0,3^\circ$$

genügen.

Die Gesamtchränkung zwischen Tragflügel und Leitwerk beträgt dann:

$$\alpha = 2,7 + 0,3 = 3^\circ.$$

#### d) Schlußbetrachtung.

Nach Fertigstellung des Polardiagramms ist die Durchrechnung unseres Segelflugmodells in bezug auf Flugleistungen beendet. Es muß hierzu aber bemerkt werden, daß die errechneten Flugleistungen nicht zu 100 vH genau von dem fliegenden Modell erwartet werden dürfen. Die Flugleistungen werden vielleicht nicht ganz erreicht, vielleicht aber auch überboten. Die Gründe hierzu können sein: nicht sinngemäß gewählte Widerstandsbeiwerte der schädlichen Widerstände (Zahlentafel 2) und die unterschiedlichen Kennzahlen des im Windkanal gemessenen Modelltragflügels und unseres fliegenden Flugmodells.

Es kann dem aufmerksamen Leser aber zur Beruhigung gesagt werden, daß es auch im Großflugzeugbau Zufall ist, wenn errechnete und erklogene Flugleistungen genau übereinstimmen, zumal wenn es sich um völlig neue Typen handelt.

Wir erkennen daraus, daß der Wert der Berechnung der Flugleistungen nicht darin liegt, diese genau im voraus zu bestimmen, sondern darin, daß wir Vergleichsrechnungen für mehrere Profile durchführen und dann an Hand der errechneten Flugleistungen das bessere, oder für einen Sonderzweck geeignetere Profil, auswählen. Das bei der Berechnung als besser gefundene Profil wird auch stets am Flugmodell die besseren Leistungen zeigen.

# Versuche mit Wasserflugmodellen

Aus der Versuchsmodellbau-Werkstatt der NSFK-Standarte 26 der NSFK-Gruppe 4

## Bauplan eines Zweischwimmerflugmodells

Von Kurt Hoppe und Kurt Kraemer

Während wir ursprünglich die Absicht hatten, den Bauplan eines Wasserflugmodells erst nach Abschluß unserer Berichte über die Wasserflugmodellversuche unserer NSFK-Standarte zu bringen, konnten wir dem Wunsche der Schriftleitung nach und stellen schon heute den Bauplan zur Verfügung. Dieser gelangt somit derart rechtzeitig in die Hände der Modellflieger, daß im Hinblick auf den im Herbst dieses Jahres stattfindenden Reichswettbewerb für Motorflugmodelle in den Borkenbergen noch genügend Vorbereitungszeit zum Bau und Einfliegen vorhanden ist.

Wir haben das nachstehend beschriebene auf Abb. 1 im Rohbau gezeigte Flugmodell in den Wintermonaten 1938/39 gebaut und waren zur Erprobung der Flugleistungen und -eigenschaften des öfteren gezwungen, Löcher in das Eis unseres Tümpels zu schlagen. Trotz all dieser Schwierigkeiten erreichten wir doch ganz ansehnliche Ergebnisse, in erster Linie durchaus einwandfreie Starts. Die Abwasserungsstrecke beträgt etwa 2,5 m, die durchschnittliche Flugdauerleistungen liegen bei 45 Sekunden.

In späteren Ausführungen soll näher auf weitere Beobachtungen und Erfahrungen mit diesem Flugmodell eingegangen werden.

### Der Bau des Flugmodells

(Bauzeichnung auf eingebettetem Bauplan)

#### Allgemeines

Obwohl das Wasserflugmodell verhältnismäßig einfache Formen aufweist, ist für seine Herstellung ein ziemlich hohes Maß handwerklicher Geschicklichkeit und Erfahrung erforderlich. Das Flugmodell darf also nicht als Anfängerflugmodell betrachtet werden.

Der Rumpf und die Schwimmer des Flugmodells werden nach der Stabchenbauweise hergestellt, wie sie zur Herstellung naturgetreuer Flugzeugmodelle üblich ist. Für den Bau des Rumpfes ist allerdings zusätzlich eine Rumpfbelling erforderlich, die in dem Abschnitt „Die Rumpfbelling“ näher beschrieben wird.

Die Leimungen am Flugmodell werden zweckmäßig mit dem sich besonders bewährenden Zubenklebstoff „Rudel 333“ ausgeführt. Auch alle mit der Teilnummer 95 bezeichneten Zwirnwicklungen müssen nach Fertigstellung mit diesem Leim oder mit Kaltleim bestrichen werden.

Die Übersichtszeichnungen des Flugmodells (Seitenansicht und Draufsicht) sind im Maßstab 1 : 2,5 gezeichnet. Den natürlichen Maßstab 1 : 1 weisen alle Einzelteilzeichnungen auf den Sammelblättern I bis V auf.

#### Die Rumpfbelling

Um den Bau des Rumpfes des Flugmodells weitestgehend zu vereinfachen und Fehlerquellen auszuschließen, ist von der Schriftleitung des „Modellflug“ eine besondere Belling entwickelt worden, deren Bauzeichnung sich auf der Rückseite des Bauplans befindet. Der Bau der Belling ist an Hand der Bellingzeichnung und der Stückliste derart einfach, daß sich eingehende Erläuterungen erübrigen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß die Stütze 2 den besonderen Zweck hat, dem ersten Rumpfschwimmer die Lage zu geben, die aus Gründen der Längsstabilität hinsichtlich der Erreichung einer negativen Zugrichtung der Luftschraube erforderlich ist.

Für die Leimungen an der Belling wird selbstverständlich Kaltleim benutzt. Um zu vermeiden, daß beim Bau des Rumpfes

durch etwa hervorquellenden Leim eine Bindung zwischen Belling und Rumpfgerüst eintritt, ist es zweckmäßig, die Arbeitsflächen in den Bellinghöfen mit Stearin einzureiben oder sonstige Vorichtsmaßnahmen zu treffen.

#### Der Rumpf

Der Rumpf besteht aus den Teilen 1 bis 30. Wir leimen als erste Arbeit den Rumpfschwanzteil 1 auf den Rumpfschwanzteil 2 und fügen in dessen Nuten die Enden der vier Rumpflängsholme 3 bis 5 (Rumpflängsholm 3 vorher nach Sammelblatt IV vorbeugen!). Das bis hierher zusammengebaute Rumpfgerüst befestigen wir nunmehr in der Rumpfbelling, und zwar derart, daß der Rumpfschwanzteil 1 genau in dem Bellingbock 3 zu liegen kommt, dabei gegen die Stütze 2 anliegt und deren Richtung annimmt.

Nunmehr können alle Rumpfschwanzteile 6 bis 26 zugeschnitten und in das Rumpfgerüst eingesetzt werden. Hierbei beachten wir folgende Arbeitsweise, die an Hand der Herstellung des aus den Spantstegen 9 und 10 zusammengebaute Spantes erklärt sei:

Wir schneiden zwei 57,5 und zwei 71 mm lange Spantstegen zu. (Die unterstrichenen Maßangaben in der Seitenansichtszeichnung des Flugmodells geben die wirkliche Länge des jeweiligen Spantsteges an.) Alsdann legen wir die 57,5 mm langen Spantstegen 9 in den zugehörigen Bellingbock und leimen die unteren Enden gegen den Rumpflängsholm 4 und die oberen gegen den Rumpflängsholm 5. In genau der gleichen Weise erfolgt das Einsetzen der 71 mm langen Spantstegen 10 zwischen die Holme 5 und den oberen Holm 3. Um eine gute Pressung der Leimstellen zu erzeugen, nehmen wir anschließend eine Zwirnbinding vor. Diese erfolgt in der Weise, daß wir einen Zwirnsfaden um die Oberseite des verleimten Spantes hinwegführen und ihn nach festem Anziehen in den keilförmigen Einschnitten des Bellingbockes festlegen. — Für die Pressung der Leimstellen sämtlicher Rumpfschwanzteile genügt ein einziger entsprechend lang zu bemessender Zwirnsfaden.

In der durch das vorstehende Beispiel erläuterten Weise werden sämtliche Spanten des Rumpfes zusammengebaut. Es sei darauf hingewiesen, daß der spätere Rumpf nur dann eine genaue Straakung aufweist, wenn beim Zuschneiden der Spantstegen auf allergrößte Genauigkeit der Längenbemessung geachtet worden ist.

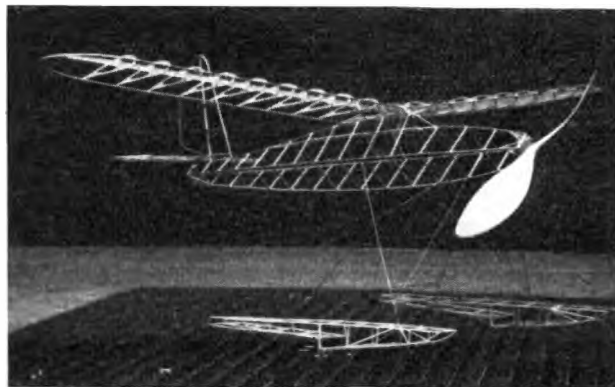


Bild: Hoppe

Abb. 1. Das Flugmodell im Rohbau.

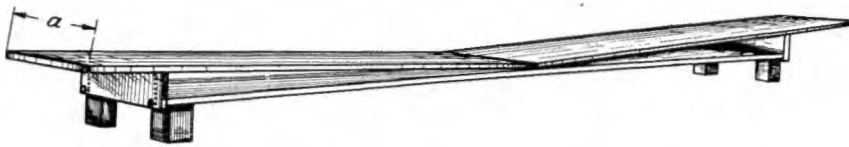


Abb. 2.

Vorschlag für eine verstellbare Tragflügelhelling.

Mit dem Anleimen des Rumpfsendspantes 27, dem Einsetzen der Diagonalen 28 und 29 und dem Gegenleimen der Kabinenabflughelme 30 ist der Aufbau des Rumpfes beendet. Nach Trocknung aller Leimstellen darf er von seiner Helling gelöst werden.

### Das Seitenleitwerk

Das Seitenleitwerk besteht aus den Teilen 31 bis 37. Sein Bau geht derart klar aus Sammelblatt III hervor, daß sich eingehende Erklärungen erübrigen. Nach Fertigstellung des Leitwerkes legen wir dieses bis zur späteren Befestigung beiseite.

### Das Höhenleitwerk

Das Höhenleitwerk setzt sich aus den Teilen 38 bis 40 zusammen. Auch für seinen Bau trifft das über das Seitenleitwerk Gesagte zu.

### Der Tragflügel

Zum Bau des Tragflügels benötigen wir die Teile 41 bis 45 und 112. Der Zusammenbau aller Einzelteile erfolgt auf einer besonderen Tragflügelhelling, für deren Ausführung Abb. 2 einen Vorschlag darstellt. Hinsichtlich der Einstellung der Tragflügel-V-Form sei auf das Maß 68 mm in der Flugmodell-Seitenansicht verwiesen. Dieses gibt also an, daß beide Flügelenden 68 mm höher als die Mittelrippe liegen müssen.

Wie ferner aus den Maßeintragungen des Sammelblattes V hervorgeht, sind unter die Rippen 112 und 45 zur Einhaltung der vorgeschriebenen Tragflügelverwindung Zwischenlegthöhen zu schieben.

Eine besondere Bauweise beachten wir bei der Herstellung der Tragflügelrandbogen. Diese bestehen zusammen mit der Tragflügelnahtleiste 41 aus einem Stück. Da das unmittelbare Künden des Randbogens über den großen Querschnitt der  $2 \times 3$  mm starken Masenleiste Biegeschwierigkeiten bereiten könnte, ist die Masenleiste an beiden Enden mit der Laubsäge entsprechend der Darstellung des Sammelblattes V aufzuschließen. Die aufgeschlittenen und im Eckschliffen mit Kaltleim bestrichenen Leistenenden lassen sich darauf müheless zu der gewünschten Rundung biegen (gegebenenfalls unter Zuhilfenahme einer aus Drahtlöffeln gebildeten Nagelschablone). Die Schaffung des Randbogens mit der Endleiste 42 dürfte sich kaum schwierig gestalten.

### Die Schwimmer

Die Schwimmer setzen sich aus den Teilen 46 bis 78 zusammen. Der Bau erfolgt, wie schon im Abschnitt „Allgemeines“ erwähnt, nach der Stäbchenbauweise auf Unterlegzeichnungen. Zunächst werden die Seiten der Schwimmer aus den Teilen 46 bis 56 für sich zusammengesetzt und anschließend, paarweis rücklings auf der Draufsichtzeichnung liegend, durch Einsetzen der Teile 57 bis 69 zu einem festen Gerüst ergänzt. An diesem fehlen nur noch die Teile 70 bis 78, die zur besonderen Formgebung (Kielung) der Unterseite des Schwimmerhinterteils und Erhöhung der Festigkeit dienen. Zur weiteren Erläuterung des Bauvorganges am Kiel sei lediglich bemerkt, daß die Kielstege 70 bis 72 eine Abflüzung des Kielhelmes 74 bewirken und sich, wie aus den Übersichtszeichnungen hervorgeht, in der Mitte jedes Schwimmers befinden. Den Abschluß des Schwimmers nach hinten bildet der Endsteg 73, bei dem auch die Enden der Schwimmerhelme 46 und 48 zusammenlaufen. Um die Festigkeit des Schwimmergerüsts insbesondere an den Anschlußstellen mit den Schwimmerstreben zu erhöhen, setzen wir als Abschlußarbeit die an den dem Flugmodellrumpf zugekehrten Schwimmerseiten erforderlichen Diagonalen 75 und 76 und die quer durch das Schwimmerinnere laufenden Diagonalen 77 und 78 ein.

### Die Befestigung und Verbindung der verschiedenen Flugmodellteile

Zur Befestigung und Verbindung der verschiedenen Flugmodellteile untereinander dienen die auf Sammelblatt I in natürlicher Größe dargestellten, in der Mehrzahl aus Stahlblech bestehenden Teile 79 bis 96. Alle diese Einzelteile müssen genau nach der Zeichnung hergestellt werden. Ihre Befestigung mit den jeweiligen Hauptteilen des Flugmodellraumbaus erfolgt in der aus den Übersichtszeichnungen ersichtlichen Weise. Es ist selbstverständlich, daß an den Stellen, wo Drahtteile zusammenreffen und fest verbunden werden müssen (z. B. an der Schwimmerstrebe 79) nicht Zwirnwicklungen, sondern zu verlötende Drahtwicklungen angebracht werden.

Nachstehend sei nur auf einige Besonderheiten der Befestigungsvorgänge hingewiesen:

So ist dafür Sorge zu tragen, daß nach erfolgter Verbindung der Schwimmer mit dem Rumpf die Schwimmerhelme 46, von der Seite gesehen, genau parallel zu den Rumpflängsholmen 5 verlaufen. Dadurch erhält die zwischen den gebogenen Unterstegen 66 bis 69 liegende Fläche der Schwimmerunterseite einen Aufgleitwinkel von etwa  $5^\circ$ . — Über die Wichtigkeit dieser Einstellung ist schon in früheren Aufsätzen berichtet worden. —

Die Befestigung des Tragflügels ist derart gestaltet, daß sich dieser bei härteren Landungen selbsttätig vom Rumpf löst. Die Lösbarekeit hängt allerdings nur von dem richtigen Sitz der verschiedenen Befestigungsdrähte ab. So ist darauf zu achten, daß die zu Zungen ausgebildeten Enden der Befestigungsteile 84 bis 88 gut aufeinander abgestimmt sind. Die aus Holz bestehenden Teile 94 bis 96 haben nur die Aufgabe, einen strammen Sitz der betreffenden Befestigungsungen zu gewährleisten.

Die Befestigung des Seitenleitwerkes am Rumpf ist im Gegensatz zu der des Höhenleitwerkes starr. Die zur Höhenleitwerkbefestigung dienenden Teile 90 bis 92 gestatten gleichzeitig eine Verstellung des Einstellwinkels des Leitwerkes. Die Verstellbuchse 92, in der der Verstellstift 91 durch Verschraubung festgelegt wird, ist, wie es Sammelblatt III zeigt, aus einem Bananenstecker herzustellen.

Sollte die Herstellung der Befestigungsteile in der vorstehend beschriebenen Weise Schwierigkeiten bereiten, so kann ohne Besorgnis für die Bruchfestigkeit des Flugmodells eine dabingehende Vereinfachung vorgenommen werden, daß eine starre Anbringung des Tragflügels und Höhenleitwerkes durchgeführt wird.

### Das Triebwerk

Über den Bau des Triebwerkes aus den Teilen 97 bis 109 brauchen keine eingehenden Erklärungen abgegeben zu werden. Der Bau geht deutlich aus den Übersichtszeichnungen und dem Sammelblatt II hervor. Es seien lediglich einige Einzelheiten hervorgehoben:

So bilden die Teile 97 und 99 bis 102 einen festen Endspant. Dieser gestattet durch seine Lösbarekeit vom Rumpf ein bequemes Aufziehen des Gummimotors.

Die Lagerscheibe 103 und die Lagerflösteile 106 bestehen aus Blei. Durch diese Anordnung ist es auf bequeme Weise möglich, Änderungen der Schwerpunktage vorzunehmen. Alle Teile werden zugleich mit den aus Stahlblech bestehenden Lagerblechen 104 durch die Verschraubung 105 zusammengehalten. Der Durchlaß für die Luftschraube ist in den Bleiteilen stärker als 2,2 mm zu bemessen; denn die Luftschraubenwelle 107 läuft nur in den Lagerblechen 104. Zur Erhöhung der Gleitflügeleistungen empfiehlt es sich, die Luftschraube mit einem Freilauf zu versehen.

Der Gummimotor besteht aus 16 bis 18 Gummifäden im Querschnitt von  $1 \times 4$  mm.

### Das Bespannen und Imprägnieren

Zum Bespannen aller Flugmodellteile benutzen wir deutsches Flugmodellbespannpapier, dessen Quadratmetergewicht höchstens 25 g beträgt. Das Kabinengerüst wird mit Zellophan oder Zellen überspannt.

Zur Imprägnierung und Straffung der Bespannung verreiben wir diese mit einem zweimaligen dünnen Anstrich mit Flugzeugspannlack. Es ist ratsam, den Tragflügel etwa 24 Stunden lang nach dem letzten Anstrich auf seiner Helling eingespannt zu halten. Dabei ist auf die richtige Schränkung zu achten.

Die Schwimmer müssen natürlich vollkommen dicht sein, weshalb nach dem letzten Spannlackanstrich zusätzlich ein Bootlackanstrich vorgenommen werden muß. Sollte vorgesehen sein, nicht nur die Starts, sondern auch die Landungen des Flugmodells auf dem Wasser erfolgen zu lassen, so empfiehlt sich ein Bootlackanstrich für das ganze Flugmodell.

Die Abschlußarbeit besteht in der Herstellung der sich aus den Teilen 110 und 111 zusammensetzenden Rumpfsendhaube, die für einen guten Luftabfluß sorgt.

### Das Einstiegen

Das Einstiegen beginnt mit der Erprobung des Gleitfluges, nachdem der Schwerpunkt des etwa 225 g schweren Flugmodells auf etwa ein Drittel der Flügeltiefe verlegt worden ist. Die Gleitflüge finden auf dem Lande statt. Aufbäumen, also Schwanzlastigkeit, wird durch Gewichtszusatz in der Rumpfspitze beseitigt. Kopflastigkeit beheben wir durch Verstellen des Höhenruders auf negativen Einstellwinkel. Nach einwandfreiem Gleitflug darf das Flugmodell im kurzen Kraftflug erprobt werden. Dabei ist nicht nur auf die richtige Luftschraubenneigung nach

unten zu achten, sondern auch auf einen schwachen Zug der Schraube nach rechts. Diese letzte Maßnahme bewirkt eine Abschwächung der durch den Rechtslauf der Luftschraube bewirkten Linkskurve. Der Luftschraubendruck kann allerdings z. T. auch durch entsprechende Stellung des Seitenruders 37 ausgeglichen werden.

Nach den kurzen Kraftflügen auf dem Lande erfolgt der erste Wasserstart. Dabei hat es keinen Zweck, nur mit halber Motorkraft zu starten. Man versucht höchstens einen Rutscher mit etwa 50 Umdrehungen, der die Möglichkeit gibt, die Geradeausfahrt zu prüfen.

Das Aufziehen des Motors geschieht nur mit Hilfe der Bohrmaschine, da hierbei der Rumpf wesentlich weniger beansprucht wird als beim Handaufzug. Der Gummimotor ist ferner vorn und hinten aus dem Modell herauszuziehen, so daß das Modell während des Moteraufzuges frei auf dem Strang hängt.

Sollte sich der Luftschraubendruck in einer sehr steilen Kurve äußern und sich nicht durch Rechtszug bei rechtslaufender Schraube ausgleichen lassen (bei diesem Modell allerdings noch nie vorgekommen!), so starte man so, daß der Gegenwind etwas von links vorn kommt.

Wir sind gern bereit, Berliner Modellfliegern bei dem Einstiegen beihilflich zu sein. Ebenso wären wir für die Zusendung von Erfahrungsberichten dankbar. Über die Schriftleitung sind wir stets zu erreichen.

In der Hoffnung, besonders den jüngeren Modellfliegern mit diesem Bauplan genützt zu haben, wünschen wir allen Erbauern des Wasserflugmodells viel Freude an den Wasserstarts.

(Fortsetzung folgt.)

## Internationaler Wettbewerb für Saalflugmodelle in Belgien

Am 16. April 1939 veranstaltete die Fédération de la Petite Aviation Belge (FPAB) in Brüssel einen internationalen Saalflugmodell-Wettbewerb, an dem auch eine Mannschaft des NS-Fliegerkorps teilnahm.

Der Wettbewerb war in nachstehende Klassen unterteilt:

1. Klasse A: Mikrofilmbespannte Flugmodelle bis 800 mm Spannweite.
2. Klasse B: Mikrofilmbespannte Saalflugmodelle bis 350 mm Spannweite.
3. Klasse C: Mikrofilmbespannte Rumpfflugmodelle bis 800 mm Spannweite.
4. Klasse D: Papierbespannte Flugmodelle über 20 g bis 800 mm Spannweite.
5. Sonderklasse für mikrofilmbespannte Flugmodelle unter 5 g.

In der Klasse A konnte H. J. Mischke, Königsberg, seine bisherige deutsche Rekordzeit 9 min 9 s mit einem Flug von 10 min 30 s verbessern. Dieser Flug wird als neuer deutscher Rekord anerkannt. Trotz dieser hervorragenden Leistung belegte Mischke nur den 3. Platz.

Nachstehend die Wettbewerbsergebnisse in der Reihenfolge der Bestleistungen:

#### Klasse A:

Chabot, Frankreich . . . .	11 min, 43 s,
Aubry, Belgien . . . . .	11 min, 20 s,
Mischke, Deutschland . . . .	10 min, 30 s,

Vincere, Frankreich . . . .	9 min, 50 s,
Beaugueret, Frankreich . . .	9 min, 29 s,
Hebel, Deutschland . . . . .	9 min, —

#### Klasse B:

Devillez, Belgien . . . . .	8 min, 53 s,
Vincere, Frankreich . . . . .	7 min, 42 s,
Mischke, Deutschland . . . .	5 min, 44 s,

#### Klasse C:

Beaugueret, Frankreich . . .	4 min, 41 s,
Anthöfer, Deutschland . . . .	3 min, 38 s.

#### Klasse D:

Deutschland nicht gemeldet.

#### Sonderklasse der 5 g-Flugmodelle

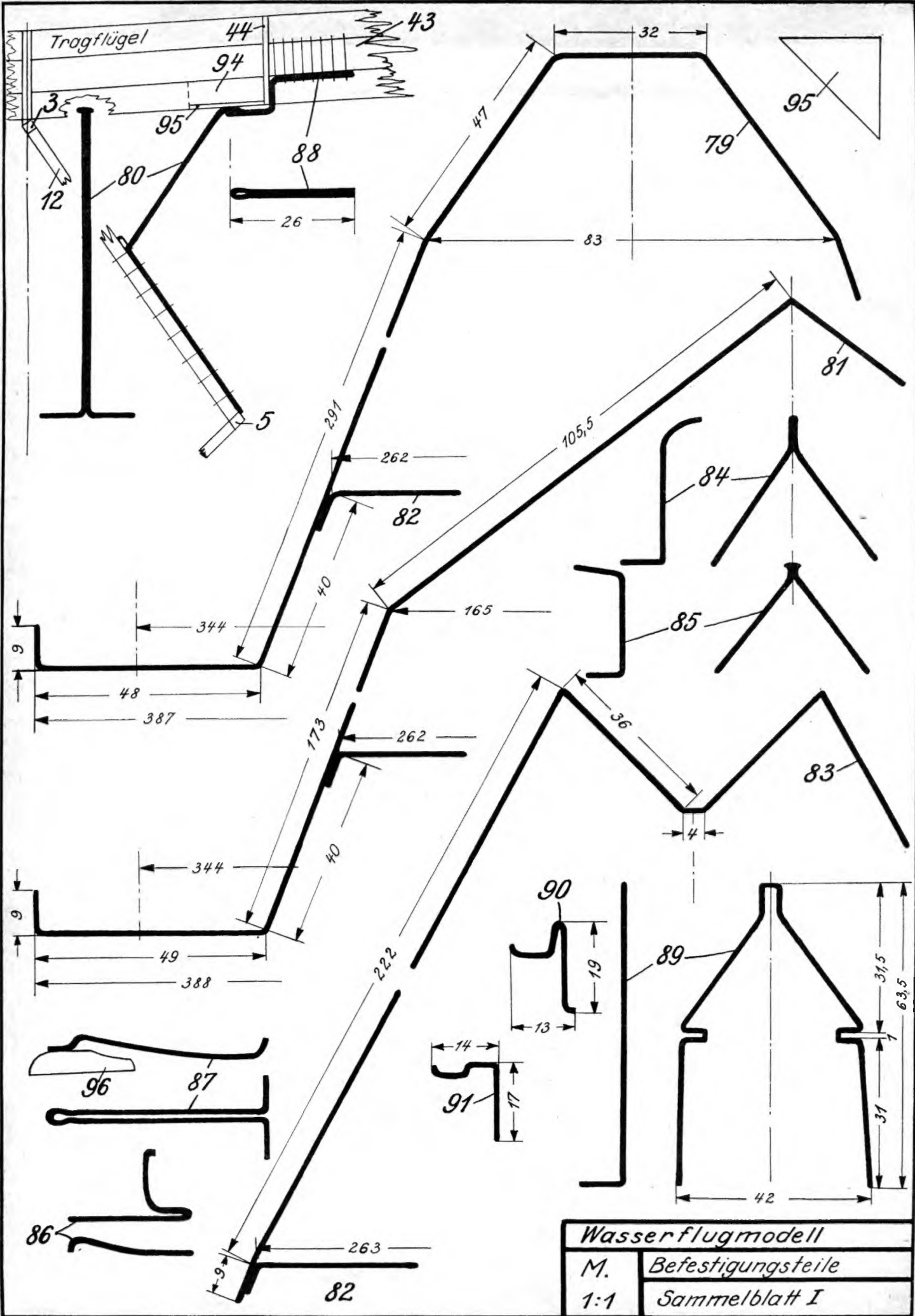
Wegen Zeitmangel wurde diese Klasse nicht mehr ausgetragen, sondern die Ergebnisse der Bewertung der Klasse D zugrunde gelegt.

Bei der Mannschaftswertung wurde die beste Flugzeit der drei besten Modellflieger jeder Mannschaft zusammengezählt. Das Endergebnis war folgendes:

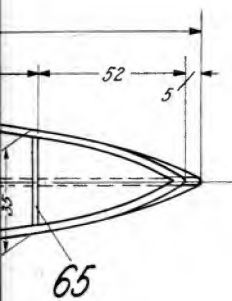
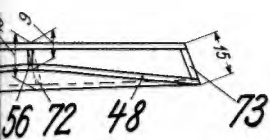
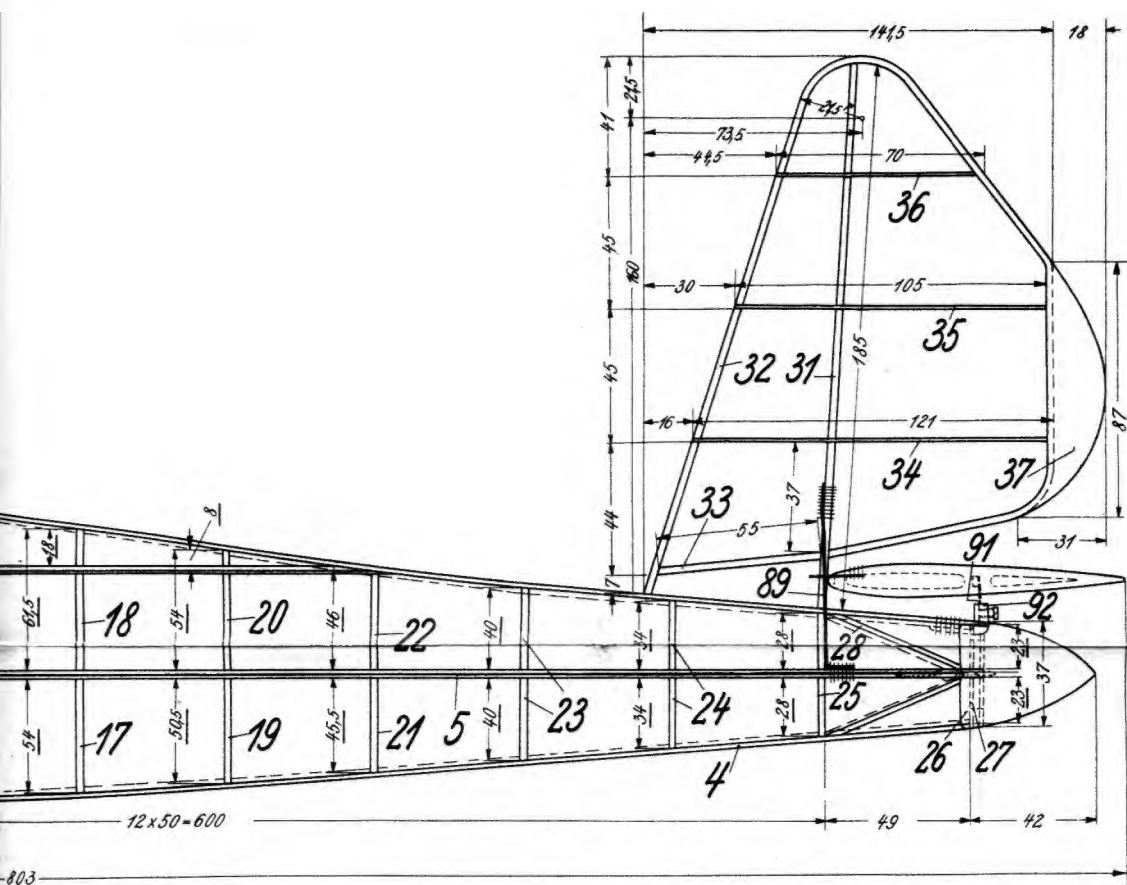
Frankreich . . . . .	31 min, 3 s,
Belgien . . . . .	29 min, 4 s,
Deutschland . . . . .	27 min, 12 s.

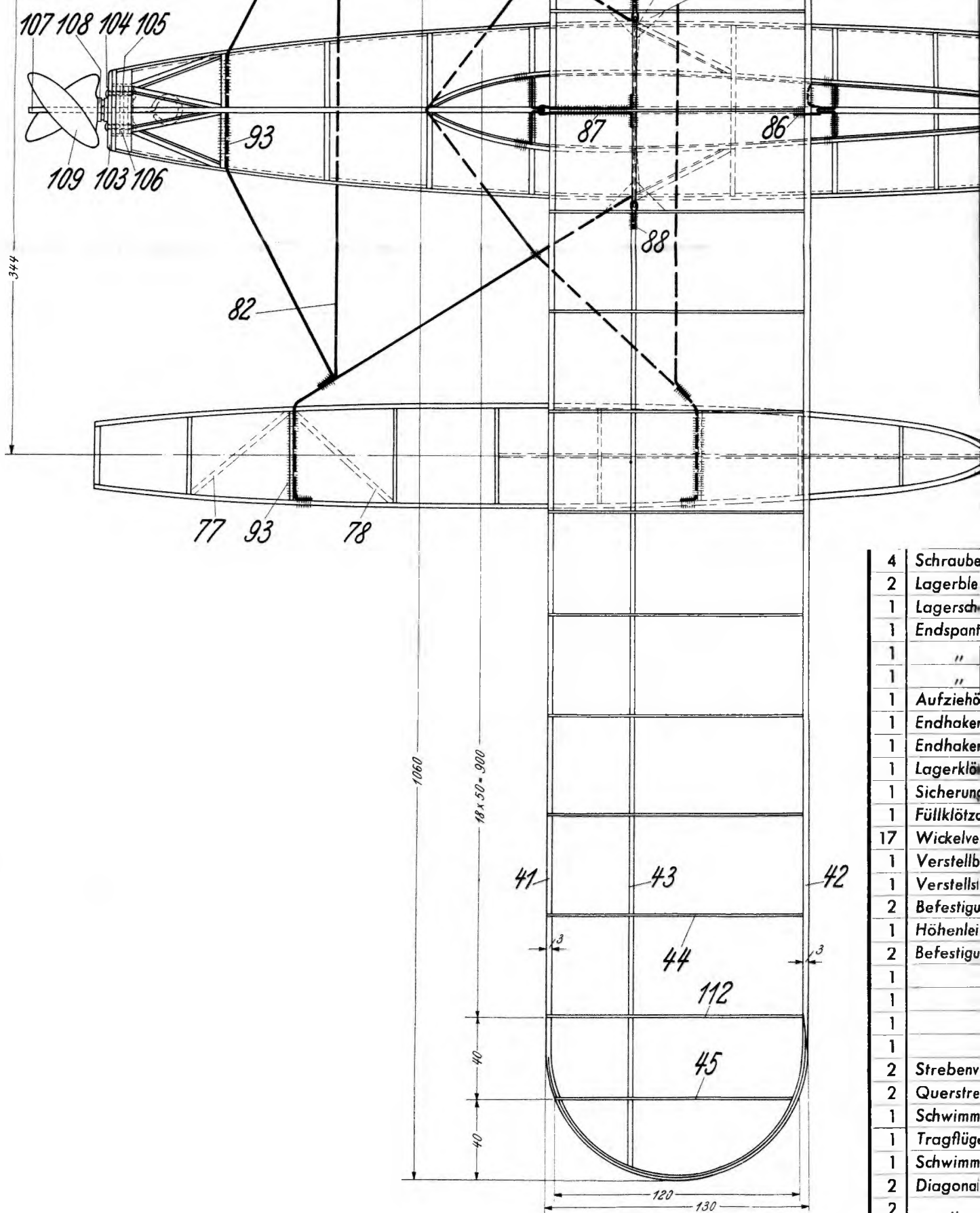
Ausführlicher Bericht folgt im nächsten Heft.





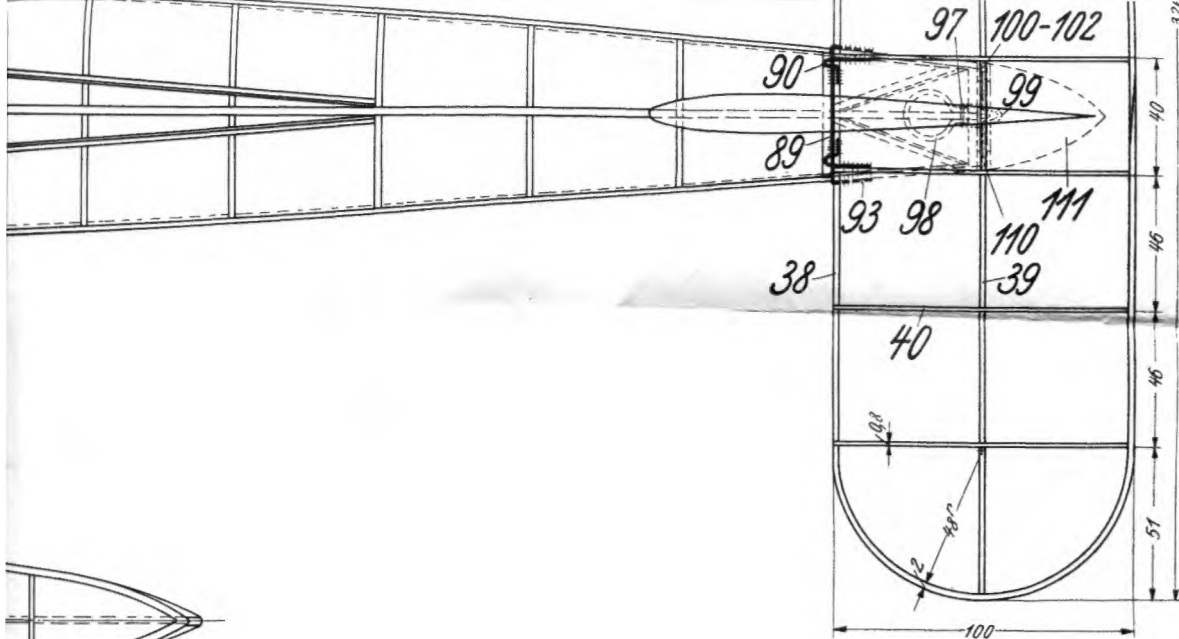






2	Rippe	112	Sperrholz	1×15×127
4	Rumpfbeflankung	111	"	0,4×28×50
1	Haubenspann	110	"	1×26,5□
1	Luftschraube	109	Linde	50 Blattbreite 350Ø, 450 Stgg.
1	Kugellager	108	Fertigfabrikat	10Ø
1	Luftschraubenwelle	107	Stahldraht	2Ø×80
4	Lagerklotzteil	106	Blei	2×18□
Stück zahl	Benennung	Teil- Nr.	Werkstoff	Abmessung. in mm

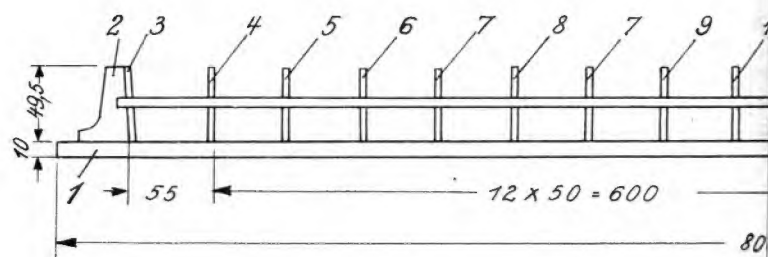
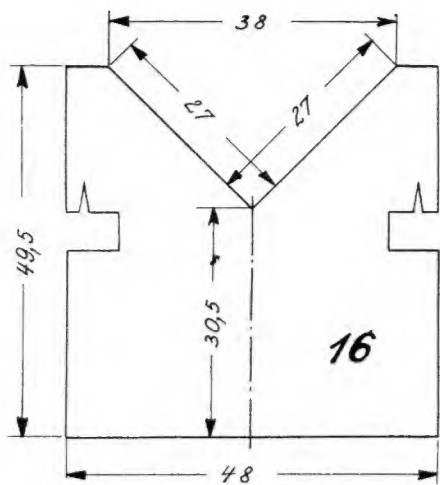
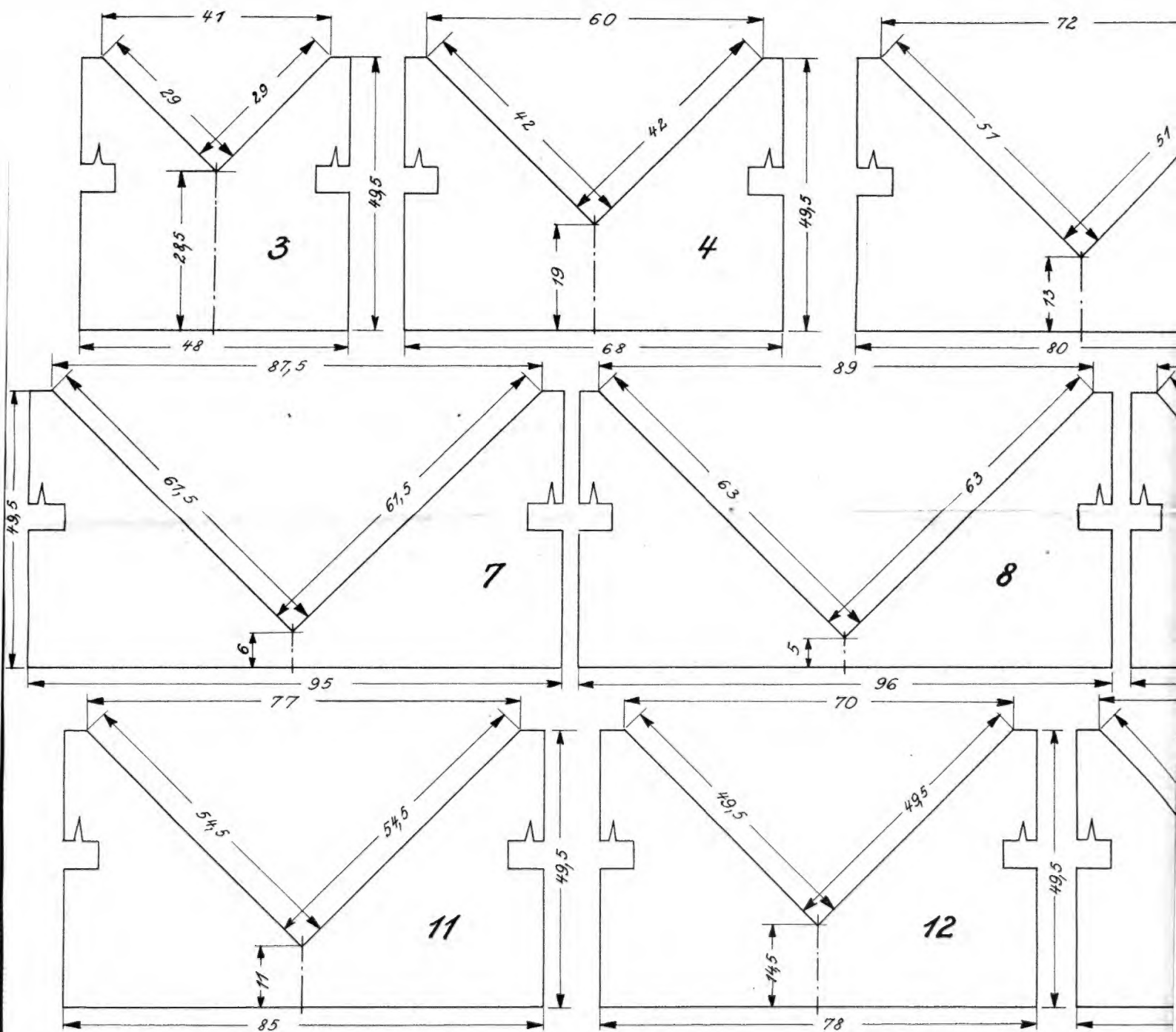
4	Schraube
2	Lagerblei
1	Lagersch
1	Endspann
1	"
1	"
1	Aufziehö
1	Endhaken
1	Endhaken
1	Lagerklöt
1	Sicherung
1	Füllklötze
17	Wickelve
1	Verstellb
1	Verstellst
2	Befestigu
1	Höhenlei
2	Befestigu
1	
1	
1	
2	Strebenv
2	Querstre
1	Schwimm
1	Tragflüg
1	Schwimm
2	Diagonal
2	"
2	Diagonal
2	"
1	Kielholm
2	Endsteg
6	Kielsteg
2	Untersteg
2	"
2	"
2	"
Stück zahl	Benennung



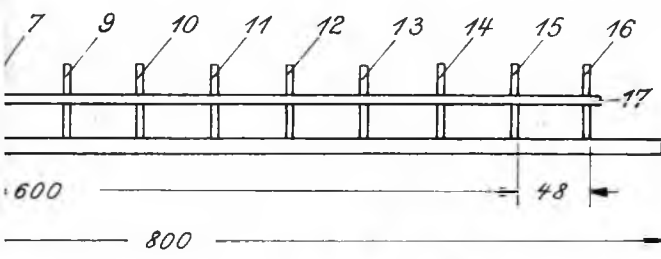
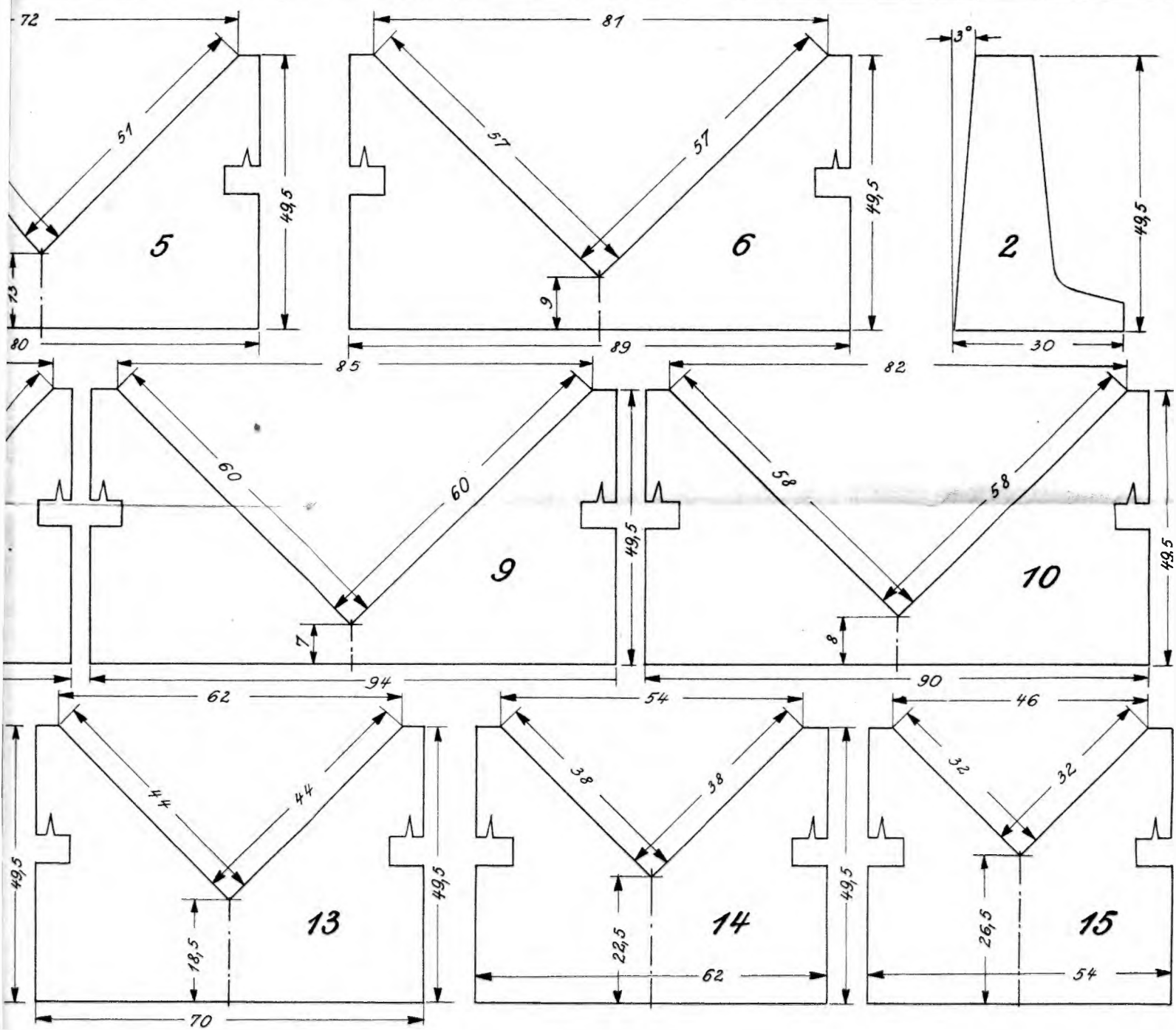
4	Schraube mit Mutter	105	Metall	1∅×15
2	Lagerblech	104	Stahl	0,3·8×22
1	Lagerscheibe	103	Blei	2×28□
1	Endspantteil	102	Sperrholz	1×27□
1	"	101	"	2×27□
1	"	100	"	1×20□
1	Aufziehhöse	99	Stahldraht	1∅×45
1	Endhaken	98	"	1∅×70
1	Endhakenhalter	97	"	1∅×46
1	Lagerklötzchen	96	Kiefer	2×5×23
1	Sicherungsdreieck	95	Sperrholz	0,8×15×30
1	Füllklötzchen	94	Kiefer	2×5×15
17	Wickelverbindung	93	Zwirn	Länge nach Bedarf
1	Verstellbuchse	92	Bananensteck.	Fertigfabrikat
1	Verstellstift	91	Stahldraht	0,5∅×35
2	Befestigungszunge	90	"	0,5∅×40
1	Höhenleitw. Halter	89	"	0,5∅×180
2	Befestigungsteil	88	"	0,5∅×70
1	"	87	"	0,5∅×110
1	"	86	"	0,5∅×50
1	"	85	"	0,5∅×105
1	"	84	"	0,5∅×110
2	Strebenverstärkung	83	"	1∅×538
2	Querstrebe	82	"	1∅×278
1	Schwimmerstrebe	81	"	1∅×673
1	Tragflügelbefestigung	80	"	0,5∅×188
1	Schwimmerstrebe	79	"	1,2∅×822
2	Diagonale	78	Kiefer	2□×72
2	"	77	"	2□×65
2	Diagonale	76	Kiefer	1×2·56
2	"	75	"	1×2·52
1	Kielholm	74	"	1×2·258
2	Endsteg	73	"	2□×12
6	Kielsteg	70-72	"	1×2, Lg. n. Zeichn.
2	Untersteg	69	"	2□×48,5
2	"	68	"	1×2×48
2	"	67	"	1×2×45
2	"	66	"	1×2×38
	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessung in mm

16	Ober- und Untersteg	62-65	"	1×2, Lg. n. Zeichn.
8	Obersteg	58-61	"	1×2, Lg. n. Zeichn.
2	Spitzensteg	57	"	2□×29
16	Seitensteg	53-56	"	1×2, Lg. n. Zeichn.
4	"	52	"	2□×31
12	"	49-51	"	1×2, Lg. n. Zeichn.
4	Schwimmerholm	48	"	2□×260
4	"	47	"	2□×202
4	"	46	"	2□×452
2	Endrippen	45	Sperrholz	1×12×117
17	Rippe	44	"	1×18×127
1	Hauptholm	43	Kiefer	2×7×1050
1	Endleiste	42	"	2×3×940
1	Nasenleiste	41	Kiefer	2×3×1435
6	Höhenleitwerkrippe	40	Sperrholz	0,8×9×97
1	Höhenleitwerkholm	39	Kiefer	2×3×322
1	Höhenleitwerkumrand.	38	"	2□×800
1	Seitenruder	37	Zeichenkarton	0,25×31×87
1	Flossenrippe	36	Sperrholz	0,8×6,5×67
1	"	35	"	0,8×8×105
1	"	34	"	0,8×10×121
1	"	33	Kiefer	2□×55
1	Seitenleitwerkumrand.	32	"	2□×454
1	Seitenleitwerkholm	31	"	2×3×185
2	Kabinenabschlußholm	30	"	1×2×400
4	Diagonale	29	"	2□×48
4	"	28	"	2□×55
1	Rumpfspant	27	Sperrholz	1×27□
4	Spantsteg	26	Kiefer	2×3×23
52	"	6-25	"	2□, Lg. n. Zeichn.
2	Rumpflängsholm	5	"	2□×707
1	"	4	"	2□×705
1	"	3	"	2□×715
1	Rumpfspitzenteil	2	Sperrholz	8×32□
1	"	1	"	2×29□
Stückzahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessungen in mm
Maßstab: 1:2,5		Wasserflugmodell Von Kurt Hoppe und Kurt Kraemer		



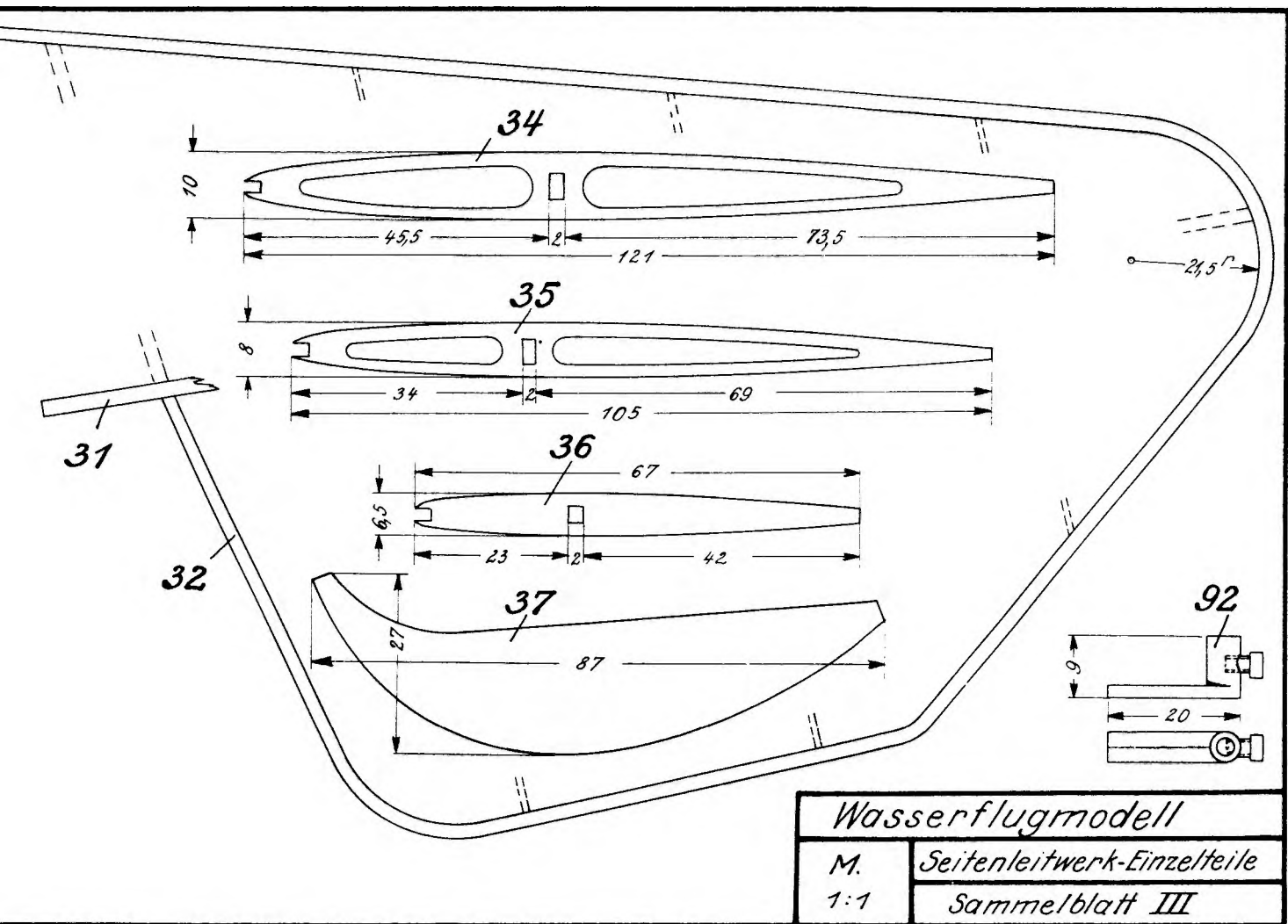
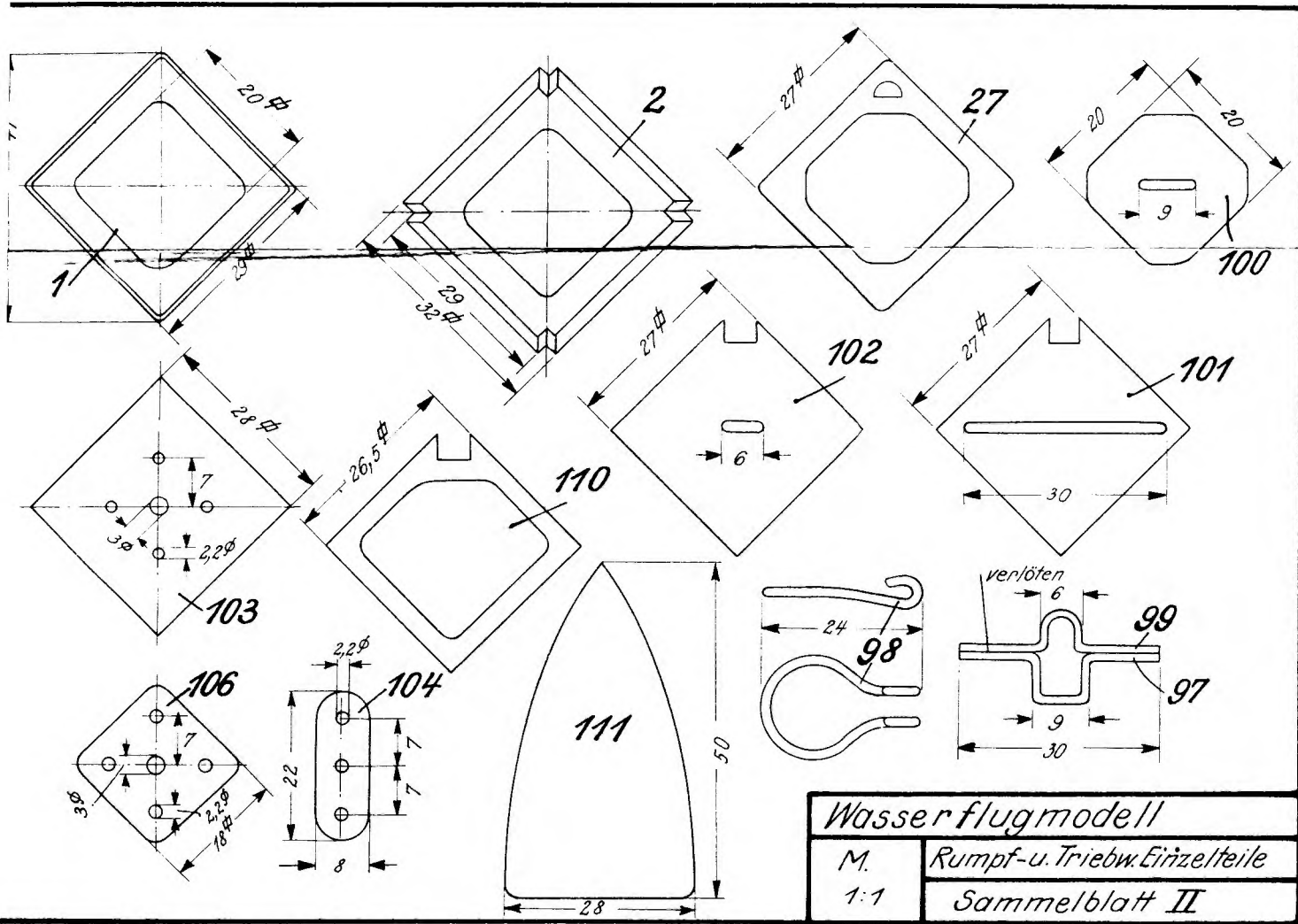


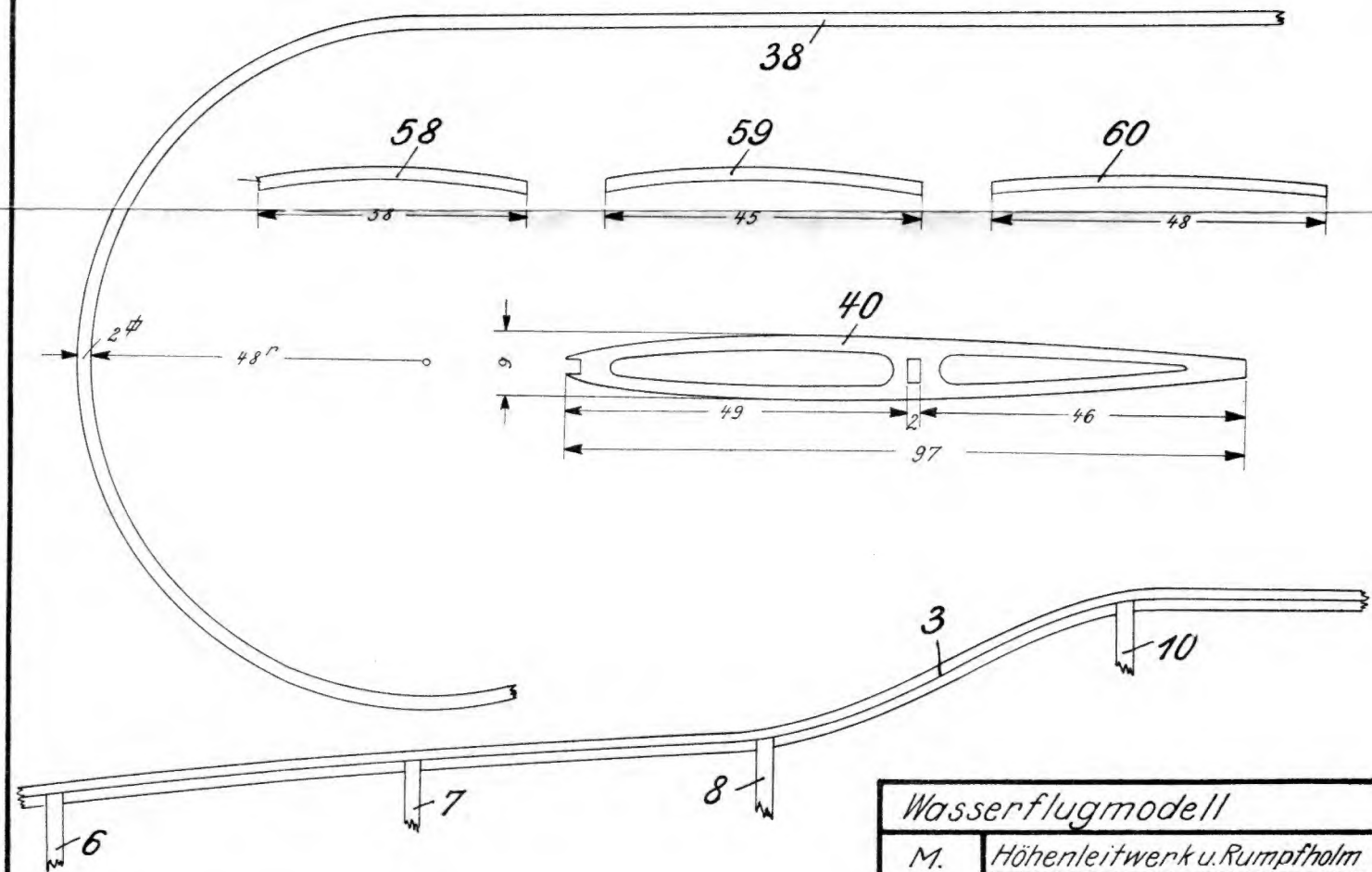
Seitenansicht der Rumpfh...



Rumpfhelling M: 1:5

2	Verbindungsleiste	17	Kiefer	2×5×710
15	Hellingbock	3-16	"	Größen n. Zeichn.
1	Stütze	2	"	2×30×49,5
1	Grundbrett	1	"	10×100×8
Stückzahl	Benennung	Teil-Nr.	Werkstoff	Abmessung in mm
Maßstab:		Rumpfhelling zum Wasserflugmodell		
1:5				
1:1				





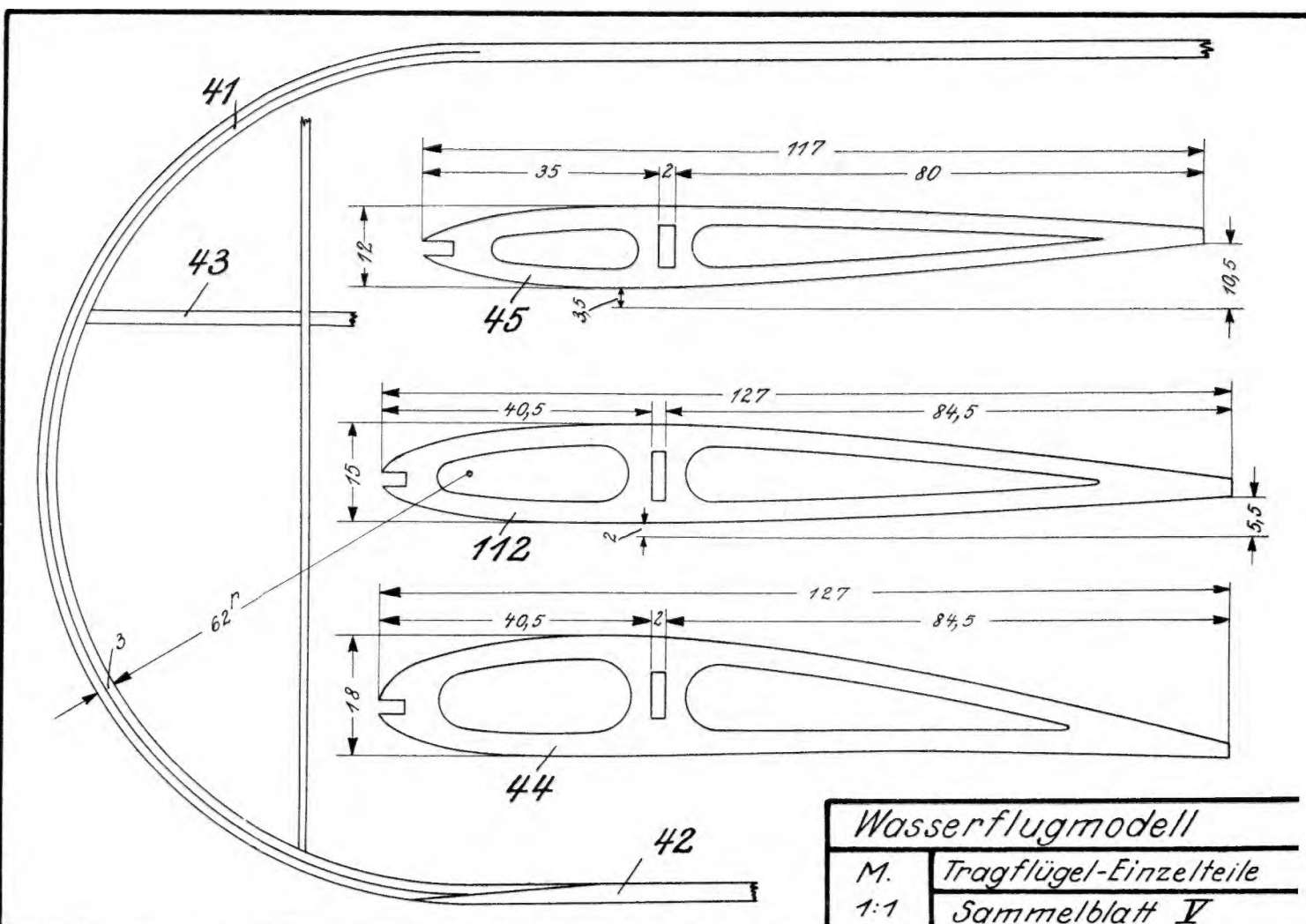
# Wasserflugmodell

M.

Höhenleitwerk u. Rumpfhalm

1:1

Sammelblatt IV



# Wasserflugmodell

M.

Tragflügel-Einzelteile

1:1

Sammelblatt V

*Ein Buch, das jeden deutschen Jungen begeistert!*

Soeben ist erschienen:

G U S T A V   B Ä H R

# Abenteuer zwischen Himmel und Erde

Ein Buch von 200 Fallschirmabsprüngen

Kartonierte RM 2,85 Ganzleinen RM 3,80

Für alle, die der deutschen Sportfliegerei einen kleinen Winkel ihres Herzens eingeräumt haben, ist dieses wahrhaft abenteuerliche und spannende Buch geschrieben. Was der in der Sportfliegerei weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus bekannte Verfasser bei 200 Fallschirmabsprüngen als „Flugtag-Luft-Zigeuner“ und mit Flugzeug und Fliegerkamera erlebte, geschah zum größten Teil in einer Zeit, in der die deutsche Luftfahrt mit allen Mitteln um ihr Dasein kämpfte. Da der Kampf der deutschen Sportfliegerei der Nachkriegszeit um die Erhaltung unserer Fliegerei — trotz Feindbund und Versailles — von der Allgemeinheit heute fast vergessen ist, ist das Erscheinen dieses Buches eine besondere Tat. Was der „Fallschirm-Bähr“ sah und leistete, erleben wir noch einmal mit Spannung in diesem Buch. Es wird nicht nur alle Sportflieger und Angehörigen der Luftwaffe, sondern auch in hohem Maße jeden Deutschen, insbesondere die heranwachsende Jugend begeistern.

In jeder Buchhandlung erhältlich

VERLAG E. S. MITTLER & SOHN · BERLIN SW 68



**Das Flieger- und Afrika-Buch**

---

DR. HANS-PETER SCHRÖDER

**Der**  
***fliegende***  
**Doktor**

ARZT UND FLIEGER IN SÜDWESTAFRIKA

*Nacherzählt von Lisa Gebhardt*

Kartoniert RM 3,80 Ganzleinen RM 4,80

Nicht nur jeden alten Afrikaner, dem Südwestafrika Wahlheimat, Heimat des Herzens geworden ist, sondern auch jeden Deutschen schlechthin werden diese Erlebnisse des fliegenden Arztes in Südwestafrika bewegen. Wie selten in einem Buch erleben wir hier Südwestafrika, seine Not, seine Armut, seine Weiten, seine glühende Sonne, seine wundervollen klaren Nächte, seine Dürre, seinen Staub, seine Dornen, aber auch seine herbe, großartige Schönheit. Die einzigartige Verbindung der Tätigkeit als Flieger und Arzt in einem so jungen Lande, wie es Südwestafrika ist, eröffnet ganz neuartige Perspektiven. Das Buch hebt sich dadurch von allen sonstigen Werken über Afrika ab. So haben wir dieses weite Land noch nie zu sehen bekommen. Der deutschen Heimat dieses Bild gegeben zu haben, muß als großes Verdienst gewertet werden.

*Uns Deutschen, die wir ein besonderes Verhältnis zu Südwestafrika haben, ist dieses  
Buch eine willkommene Gabe*

Demnächst in jeder Buchhandlung erhältlich

VERLAG E. S. MITTLER & SOHN · BERLIN SW 68

# DEUTSCHE LUFTWACHT

AUSGABE

# Modellflug

N S F K





ein wasserfester, schnelltrocknender Klebstoff, besonders für den

# FLUGMODELLBAU

Peligom klebt auch Metall, Glas, Porzellan, Holz, Leder usw.  
Erhältlich in den Fachgeschäften.

**GUNTHER WAGNER · HANNOVER**

Baupläne  
Werkstoffe  
Werkzeuge

für den Flugmodellbau liefert preisgünstig

**Bernhd. Ebeling, Bremen**

Postfach 576 L

Fordern Sie  
Liste „F“!

## ISOLAFROS

Leichtestbaustoff für  
Flugzeugbau, Modellbau usw.

Bezugsquellen geben wir auf.  
Wiederverkäufer fragen an bei

Ingenieurbaugesellschaft Christiani & Nielsen mbH.  
Hamburg 1, Chilehaus A, III



Flugmodellbauer der Ostmark

kaufen bei **JOSEF SPERL**  
Wien 50, Wiener Hauptstr. 66

Werkstoffe | Pläne | Werkzeuge  
für Flug- und Schiffsmodellbau

Verlangen Sie meine Gratispreisliste

## Handbücher der Luftwaffe

Diese Reihe der Ausbildungsliteratur für die Luftwaffe, von der bis jetzt 8 Bände erschienen sind und die ständig im Rahmen der Erfordernisse der Luftwaffe ausgebaut und fortgeführt wird, hat dank des ausgezeichneten Inhalts der Einzelbände nicht nur bei allen Angehörigen der Luftwaffe starke Beachtung und Beliebtheit gefunden, sondern ist auch für die militärisch interessierten Leser von „Modellflug“ von Wichtigkeit. Verlangen Sie ausführliche Prospekte von Ihrer Buchhandlung oder direkt vom Verlag **E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstraße 68-71**

## Inhalt des Schrifttells

	Seite
Gedanken zur Fernsteuerung. Von Rudi Rieger ..	III
Erster internationaler Wettbewerb für Saalflugmodelle in Belgien. Von Franz Alexander	II4
Die Anfertigung von Tragflügel- und Leitwerkrippen aus Buchenspertholz. Von G. Möbius	II6
Zwei Verfahren zur Vergrößerung bzw. Verkleinerung gegebener Tragflügelprofile. Von Helmut Kleine ..	II6
Ein weiterer Beitrag zum Flugmodell mit ausklappbarem Fahrgestell. Von H. Kayser	II9
Mal Werkzeug beiseite!	
Der Mann mit der Luftflotte. Von Heinz Schwarz ..	II9
Beheizter Blechegel zum Biegen von Holzleisten. Von Friedrich Richter ..	120
Versuche mit Wasserflugmodellen. Von Kurt Hoppe ..	122
Das Leistungs-Motorflugmodell. Von Wilhelm Eifermann ..	124
Die lebende Werkstatt. Von Otto Schläger ..	128
Versuche zu einer Flugphysik für den Modellflieger. Von Rudolf Römer ..	129
Mitteilungen des Korpsführers des NS-Fliegerkorps ..	132

Der Gesamtauflage dieser Ausgabe liegt eine Ankündigung der  
Reflex-Papier-Fabrik Felig Heinrich Schoeller, Düren, bei.

## Die Physik des Modellfliegers mal ganz einfach

### Gedanken zur Fernsteuerung

Von Rudi Kieger, Waltershausen i. Thür.

Für die meisten Modellflieger — das kann man wohl mit gutem Gewissen behaupten — ist das Kapitel „Fernsteuerung“ ein Buch mit sieben Siegeln. Das geht schon allein aus der Tatsache hervor, daß meistens eine Art „Ehe“ zwischen einem Modellbauer und einem Radiobastler geschlossen wird. Es ist vielleicht ganz lehrreich, sich einmal ein wenig näher mit dem Problem der Fernsteuerung zu beschäftigen.

Der Grundgedanke bei jeder Fernsteuerung ist der, mit Hilfe eines Senders vom Boden aus einen Empfänger im Flugmodell derart zu beeinflussen, daß dieser als Steuergerät die Ruder in Bewegung setzt. Das läßt sich auf verschiedene Art und Weise erreichen.

Da es auf unserer Welt keine Wunder gibt, kann man natürlich auch ein Flugmodell nicht durch irgendwelche Zauberformeln fernsteuern. Man muß vielmehr ganz klar überlegen, welche Möglichkeiten überhaupt vorhanden sind, um das Ziel der Fernsteuerung zu erreichen. Im Grunde genommen handelt es sich ja eigentlich um weiter nichts als eine Kraftübertragung. Solange sich das Flugmodell in der Hand oder in sichtbarer Verbindung mit dieser befindet, ist diese Kraftübertragung kein Problem; denn man könnte beispielsweise aus dem Kumpf zwei kleine Bindfäden hängen lassen, die mit den Seitenruderkabeln verbunden wären. Niemand aber würde es als eine Fernsteuerung betrachten, wenn wir ein Flugmodell mittels zweier Bindfäden vom Boden aus steuern wollten.

Es tritt somit die Frage in den Vordergrund: Welches Medium, welcher unsichtbare „Bindfaden“, steht uns zur Verfügung, um eine Verbindung vom Erdboden aus zu dem in der Luft fliegenden Modell zu schaffen? Auf diese Frage gibt es nur zwei Antworten: erstens die Luft selber, von der ja das Modell getragen wird, und zweitens jene geheimnisvollen Wellen, die wir erzeugen können, die Ätherwellen.

Der letztgenannte, nachstehend zuerst behandelte Weg bietet die mannigfaltigsten und aussichtsreichsten Möglichkeiten, so daß logischerweise dieser Weg auch zuerst von den Modellfliegern beschritten worden ist.

Zunächst lohnt es sich, einmal zu betrachten, was eigentlich eine Ätherwelle darstellt. Es ist allerdings im Rahmen dieses Aufsatzes, der nur Grundsätzliches behandeln soll, nicht möglich, das Thema „Ätherwellen“ bis in alle Einzelheiten zu erschöpfen. Darüber gibt es einschlägige Literatur genug, es soll dem Modellbauer lediglich gezeigt werden, welche Grundlagen vorhanden sind, von denen er ausgehen muß, um selbständig weiterzuarbeiten.

Wollen wir die Wirkungsweise der Ätherwellen, die man auch als elektromagnetische Wellen bezeichnet, richtig verstehen, so müssen wir uns der kleinen Mühe unterziehen und etwas tiefer in die Geheimnisse der Physik eindringen.

Wellenbewegungen sind ja gewiß schon jedem bekannt. Welcher Junge hätte nicht schon einmal am Ufer eines Teiches gestanden und wäre dann fortgegangen, ohne einen Stein ins Wasser zu werfen? Die konzentrischen Ringe, die an der Einbruchsstelle des Steines sichtbar werden, sind Wellenbewegungen, in diesem Falle Wellenbewegungen des Wassers. Wir schlagen einen Ton auf dem Klavier an. Der Ton, den unser Ohr wahrnimmt, ist auch weiter nichts als eine Wellenbewegung, und zwar in diesem Falle eine Wellenbewegung der Luft.

Wir sehen also, daß zur Fortpflanzung der Wellen immer ein Träger nötig ist. In unserem ersten Beispiel war es das Wasser, im anderen die Luft. Da die Ätherwellen sich auch dann noch fortpflanzen, wenn kein Wasser und keine Luft vorhanden sind, so hat man sich gewissermaßen einen Träger für diese Art Wellen erfunden und nennt diesen den Weltäther, oder auch, kurz gesagt, Äther.

Warum man diese Wellen auch als elektromagnetische Wellen bezeichnet, sei im folgenden erläutert. Schickt man durch einen nicht zu dünnen Kupferdraht einen starken Strom, z. B. aus einer Batterie, wie sie für Autos benutzt wird, so bildet sich

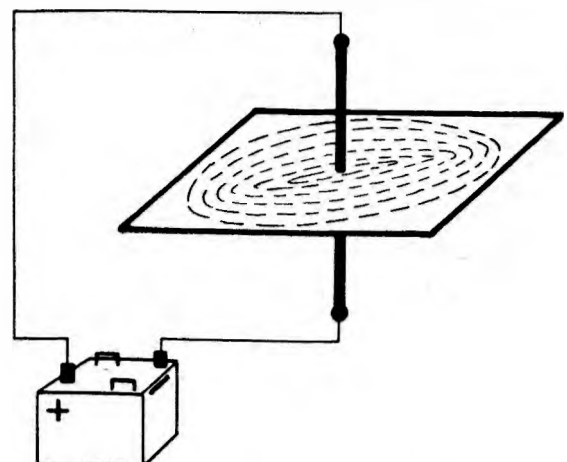


Abb. 1. Bildung von Kraftlinien.

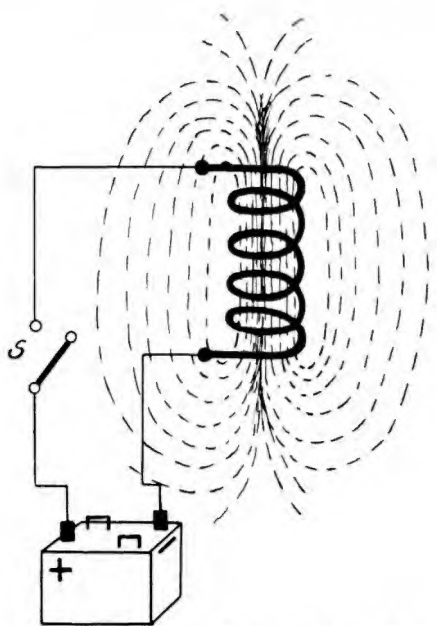


Abb. 2. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule.

um den Draht ein magnetisches Feld. Dieses Magnetfeld läßt sich leicht nachweisen, wenn man den Draht durch ein Stück Papier steckt, welches mit Eisenfeilspänen bestreut ist. Wenn man das Papier leicht beklopft, so ordnen sich die Eisenfeilspäne in Richtung der magnetischen Kraftlinien konzentrisch um den Draht (Abb. 1).

Das Magnetfeld kann man bedeutend verstärken, wenn man den stromdurchflossenen Draht zu einer Spule aufwickelt; denn die Magnetfelder der einzelnen Windungen addieren sich dann zu einem geschlossenen Ganzen (Abb. 2). Eine derartige Spule ist dann zu einem Magneten geworden und imstande, einen Eisenstab in sich hineinzuziehen.

Umgekehrt kann man aber auch mit Hilfe eines natürlichen Magneten einen elektrischen Strom in der Spule erzeugen. Wir brauchen dann nur den Anschluß der Autobatterie zu entfernen und die beiden Enden der Spule mit einem empfindlichen Galvanometer zu verbinden. Taucht man jetzt einen kräftigen Stabmagneten rasch in die Spule hinein, so kann man im Moment des Eintauchens sowie beim Herausziehen aus der Spule, jedesmal einen Zeigerausschlag am Meßinstrument wahrnehmen (Abb. 3). Wird nämlich ein elektrischer Leiter von magnetischen Kraftlinien geschnitten, so entsteht in dem Leiter eine elektrische Spannung. Ist der Leiter an seinen beiden Enden zu einem geschlossenen Kreis verbunden, so fließt natürlich auch wie hier in unserem Beispiel ein elektrischer Strom.

Betrachten wir noch einmal die Abb. 2. Wir sehen darin einen Schalter „S“. Wenn dieser Schalter geöffnet wird, so daß kein Strom aus der Batterie mehr fließen kann, wird naturgemäß auch das Magnetfeld der Spule zusammenbrechen, während andererseits, wenn der Strom wieder eingeschaltet wird, das Magnetfeld sich wieder aufbaut. Stellt man nun eine Spule nach Abb. 2 neben eine solche nach Abb. 3 und schaltet dauernd den Strom ein und aus, so wird die zweite Spule auch dauernd von den magnetischen Kraftlinien der ersten Spule geschnitten. Das Meßinstrument wird demgemäß beim Aus- oder Einschalten einen Ausschlag zeigen (Abb. 4).

Wir sehen also, daß es schon auf diese primitive Art und Weise möglich ist, eine Kraftübertragung — allerdings nur auf eine winzig kleine Entfernung — vorzunehmen.

Eine elektromagnetische Welle können wir uns nun folgendermaßen vorstellen: Wir schalten die Spule nach Abb. 2 äußerst schnell andauernd ein und aus. Um das Magnetfeld

bildet sich dann auch jedesmal ein elektrisches Feld, obwohl keine zweite Spule vorhanden ist, die von den magnetischen Kraftlinien der ersten geschnitten wird. Um dieses elektrische Feld bildet sich seinerseits aber wieder ein magnetisches Feld, und so weiter und so weiter, so daß man sich das Ganze wie eine unheimlich wachsende Kugel vorstellen muß (Abb. 5).

Diese Wellen, die sich mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km je Sekunde durch den Raum fortpflanzen, haben je nach ihrer Wellenlänge die verschiedensten Eigenschaften. — Unter Wellenlänge versteht man die Entfernung von einer Welle zur anderen (Abb. 6). — Zu den elektromagnetischen Wellen gehört nämlich nicht nur das, was man gemeinhin unter „Radiowellen“ versteht, vielmehr gehören dazu auch Wärmestrahlen, Lichtstrahlen, Röntgenstrahlen sowie die sogenannten Gammastrahlen des Radiums, um nur die hauptsächlichsten zu nennen.

Alle diese Strahlen unterscheiden sich voneinander nur durch ihre Wellenlänge bzw. ihre Schwingungszahl je Sekunde. Da nämlich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit konstant ist, hat die Welle eine um so größere Länge, je geringer die Schwingungszahl je Sekunde ist, und umgekehrt hat die Wellenlänge eine um so geringere Länge, je größer die Schwingungszahl ist.

Die längsten Wellen sind etwa 20 000 m lang. Man verwendet sie bis herunter zu etwa 2000 m, hauptsächlich für den Telegrammverkehr nach Übersee. Von 2000 m bis herunter zu 1000 m haben wir den sogenannten Langwellenbereich unserer Rundfunkgeräte vor uns, während das Gebiet zwischen 1000 und 600 m in der Hauptsache von Funkern, also ebenfalls Telegraphiestationen, besetzt ist. Zwischen 600 und 200 m befindet sich der normale Rundfunkempfangsbereich, an welchem sich bis herunter zu ungefähr 10 m der sogenannte Kurzwellenbereich anschließt, der außer von Telegraphie- und Rundfunktendern auch von zahlreichen Amateurstationen besetzt ist. Die Wellen unter 10 m bezeichnet man als Ultrakurzwellen. Das sind die Wellen, auf denen sich in nicht allzu ferner Zukunft das Fernsehen abspielen wird. Die Ultrakurzwellen gehen so dann bei einer Wellenlänge von einigen Hundertstel Millimetern — eine genaue Grenze kann man nicht ziehen — in Wärmestrahlen über.

Mit allen diesen Wellen wäre es nun möglich, ein Flugmodell fernzusteuern, wenn man in das Modell einen entsprechend auf die Wellenlänge abgestimmten Empfänger einbaute, der von einem Sender vom Boden aus zu steuern wäre. Doch leider hat die Sache einen Haken. Zum Bau eines Senders gehört nämlich eine Sendegenehmigung. Und das Problem, eine Sendegenehmigung zu erlangen, ist schwieriger, als

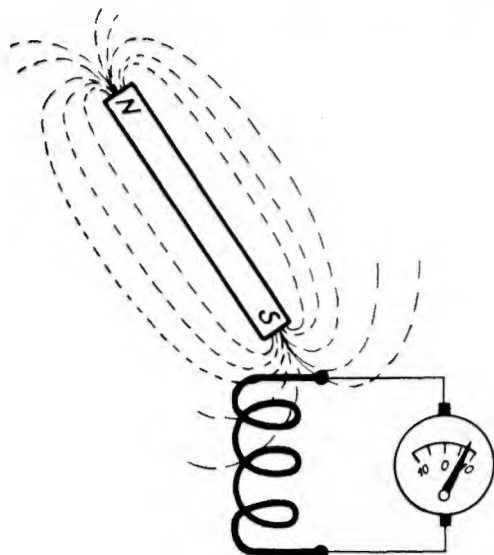


Abb. 3. Elektrischer Leiter von Kraftlinien geschnitten.