

# Flug

+ modell-technik

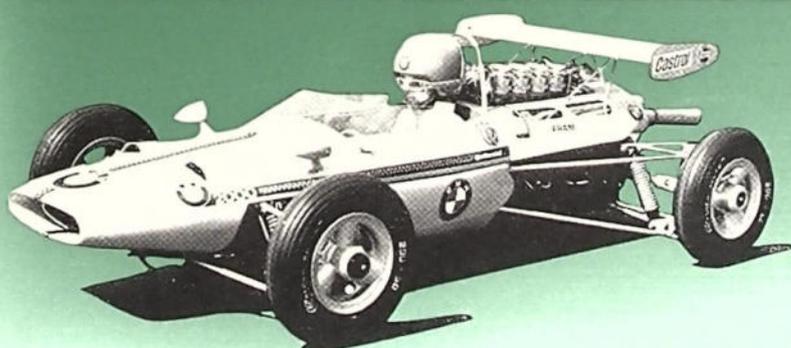
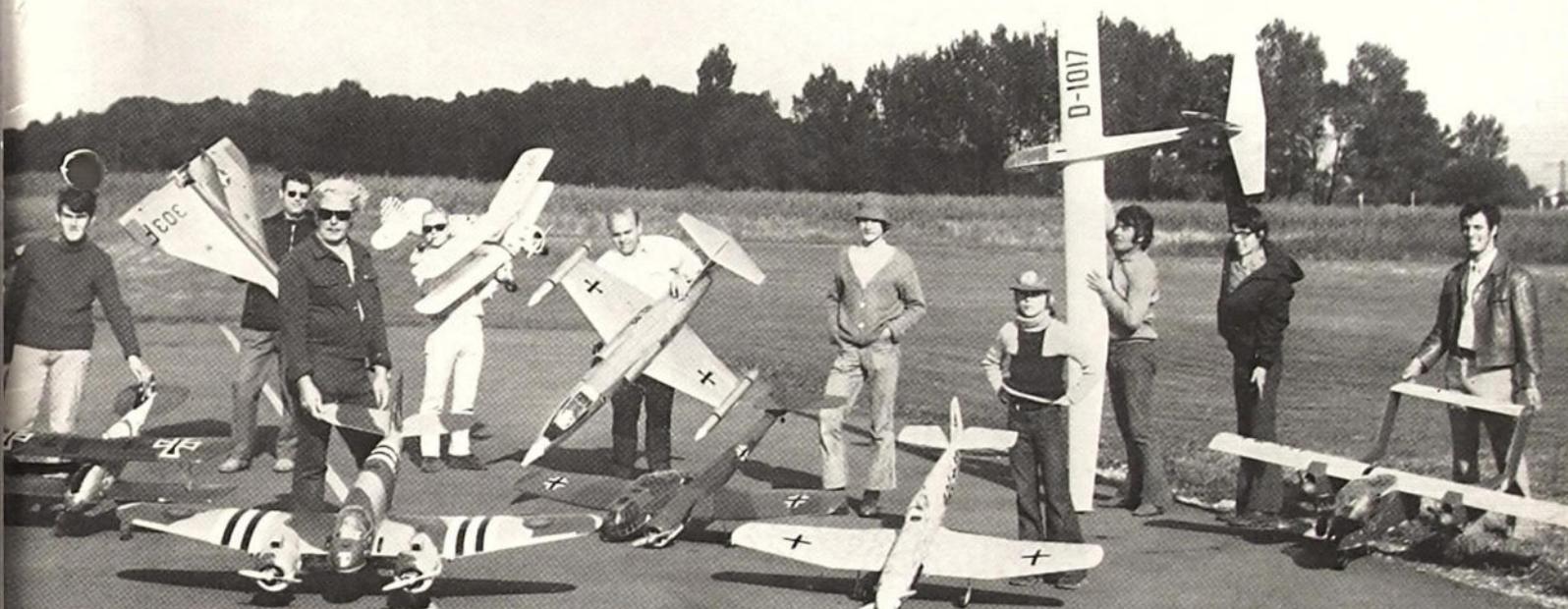
MT-Bauplan- und Modellbau-Programm

500 Abbildungen  
Flugmodelle  
Schiffsmodelle  
Automodelle

Sonderausgabe

1973

DM 3,50



500 Abbildungen mit Kurzbeschreibungen und technischen Daten von Flug-, Schiffs- und Automodellen enthält diese Sonderausgabe der Fachzeitschrift 'Flug + modell-technik'. Das größte deutsche Bauplan-Programm präsentiert sich hier in einer Publikation, die gleichzeitig als Einführung für den Modellsport in seiner Gesamtheit verstanden sein will. Fragen werden beantwortet, Erläuterungen gegeben, die von Anfängern und auch von fortgeschrittenen Modellsportlern immer wieder gestellt werden.

# Flug

+ modell-technik



Sonderausgabe

MT-Bauplan- und Modellbauprogramm

Die Zeitschrift mit  
jahrzehntelanger Erfahrung  
XXII. Jahrgang FMT  
XXV. Jahrgang MTS  
XXVIII. Jahrgang T-H

Fachzeitschrift für Modelltechnik und -sport für Fernsteuerung und Elektronik, Experimental-Modelle und Aerodynamik, Luftfahrttechnik und Flugzeug-Typenkunde, Neuheiten- und Hobbyschau.

**Verlag:** Verlag für Technik und Handwerk, A. u. B. Ledertheil, 7570 Baden-Baden, Iburgstraße 38 · Postscheckkonto: Karlsruhe 44 80-753, Bankkonto: Commerzbank Baden-Baden 1 106 954; Stadtparkasse Baden-Baden 6-026 249

**Herausgeber:** Ing. Alfred Ledertheil

**Redaktion:** Heinz Ongsiek

**Mitarbeiter dieser Ausgabe:**

Fritz Bosch; Erwin Kania; Dieter König; Willi Senff; Werner Thies; Friedrich Troger; Lars Waegner.

Anzeigenannahme durch den Verlag. Anzeigenpreise gemäß Preisl. Nr. 12. Für unverlangt eingesandte Aufsätze kann keine Verantwortung übernommen werden. Mit der Annahme von Aufsätzen einschließlich Bauplänen, Zeichnungen und Fotos wird das Recht erworben, diese auch in anderen Druckerzeugnissen zu vervielfältigen, Nachdruck von Aufsätzen, Bildern und Bauplänen nur mit Genehmigung des Verlags. Zur gewerblichen Herstellung der MT-Bauplanmodelle oder von Fertigteilen davon bedarf es der Genehmigung des Verlags oder des Konstrukteurs. Werkstoffzusammenstellung durch den Fachhandel genehmigungsfrei und erwünscht. Die Veröffentlichung von Clubnachrichten erfolgt kostenlos.

Das Errichten und Betreiben von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen ist genehmigungspflichtig. Die Genehmigung wird von der für den Wohnsitz des Antragstellers zuständigen Oberpostdirektion erteilt.

Der Abschluß einer Haftpflichtversicherung ist erforderlich. Mitglieder von Modellsportvereinen können von der günstigeren Möglichkeit der Gruppenversicherung Gebrauch machen. — Auskünfte erteilt die Hauptgeschäftsstelle des DAeC, 6 Ffm.-Niederrad, Lyoner Straße 17.

**Auslandslieferung:** W. E. Saarbach GmbH, 5 Köln 1, Postfach 10 16 10 (westliches Ausland) — Kubon & Sagner, 8 München 34, Postfach 66 — Dr. Rud. Trolenk, 8 München 13, Elisabethstraße 18.

**Belgien:** Marc de Prest, 11a rue des Chartreux, Bruxelles — **Dänemark:** Hobby Bladet, Magnolavej 27, DK-2500 Kopenhagen-Valby — **Finnland:** Rautatiekirjakauppa Oy, Helsinki 10, Kampinkatu 2 — **Frankreich:** Edmond Kirrman, F-67 Illkirch-Gräfenstaden, rue de la Prairie 2 — Joutes Scientifiques, Lyon 1, Rue President Ed Herriot 10. — **Italien:** Movo Volanti, Piazzale Principessa Clotilde 8, Milano. — **Luxemburg:** Messageries Paul Kraus, Luxembourg-Gare, Case Postale 2022. — **Niederlande:** De Muiderkring N.V., Bussum, Nijverheidswerf 17-21 — **Österreich:** Oskar Czepa, 9 Währinger Gürtel 150, A-1090 Wien. — **Walter Sperl, Wiedner Hauptstr. 66, A-1040 Wien** — **Schweden:** Fa. Wentzel, Stockholm-C, Apelbergsgatan 48. — **B. Beckmann & Co., Wollmar Yxkullsgatan 1, S-11650 Stockholm** — **Schweiz:** KO-Modellbau, Werner Koelliker, CH-8050 Zurich 11, Schaffhauser Str. 410. — C. Strel & Co., Zurich 6, Roletstr. 24. — K. Schieß, Basel, Dornacher Str. 109. — **Südamerika:** Livrario Alemana, Deutsche Buchhandlung, Caixa Postal 109, Blumenau S.C. Brasilien. — **USA und Mexiko:** Gordon D. Madison, Huntington Beach Calif., 16291 Normandy Lane, USA. — Monika und Jerry Nelson, 23 Marie Drive, Downers Grove Illinois 60515, USA.

Alle Zuschriften sind zu richten an: Verlag für Technik und Handwerk, A. u. B. Ledertheil, 7570 Baden-Baden, Iburgstr. 38, Telefon 0 72 21 2 27 25, Telex 07 84 370.

Druck: F. W. Wesel, Baden-Baden

## Aus dem Inhalt:

Zum Geleit . . . . .	5
Flug- und Modelltechnik — Begriffe und Klasseneinteilung	6
Deutsche Modellflug-Rekordliste	8
Das FAI-Kunstflugprogramm	8
Die Funkfernsteuerung — wichtigstes Requisit des modernen Modellsports . . . . .	10
Ein Experte gibt Rat (Fritz Bosch zum Thema RC-Modellflug) . . . . .	11
Fernstudium — Hilfe und Möglichkeit zur Vervollkommnung in Beruf und Hobby . . . . .	12
Deutscher Aero-Club — Hinweise, Erläuterungen und Anschriften	13
Profile — wichtigste aerodynamische Voraussetzung	14
70 Jahre Modellmotore . . . . .	18
Motorflugmodelle . . . . .	21
Motorflugzeugmodelle	27
Fesselflugmodelle	32
Segelflugmodelle . . . . .	33
Segelflugzeugmodelle . . . . .	39
Hubschrauber-, Drehflügel- und Tragschrauben-Flugmodelle . . . . .	41
Nurflügel- und Delta-Flugmodelle	42
Experimental- und Sondermodelle . . . . .	43
Wasserflugmodelle . . . . .	44
Die Flug- und Typenschau	45
FMT-Buchversand . . . . .	46
Schiffsmodellssport — eine ganz allgemeine Betrachtung . . . . .	47
Sonder-Veröffentlichungen und Baupläne . . . . .	48
Schiffsmodelle . . . . .	49
Grand Prix 1 : 8 (Automodelltechnik)	55
Adressen (Deutscher Minicart-Club) . . . . .	57
Automodelle . . . . .	59
Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich	66

## Das Titelbild

Ein Blick auf das Titelbild zeigt die drei Hauptbereiche des Modellsports, die im MT-Bauplandienst berücksichtigt sind und für die eine vielseitige Auswahl von Plänen angeboten wird. — Ganz oben Mitglieder der Luftsportgruppe Kaiserstuhl e.V. mit einer Auswahl ausgezeichneter scale-Modelle, die zum Teil nach MT-Bauplänen gebaut wurden (z. B. Heinkel He-100, Mirage III und ein vergrößerter Scheibe-,Spatz'). — Im Bild darunter das Schnellboot 'Wolf' der Bundesmarine (MT-Bauplan 172). — Ein Paradestück unter den MT-Bauplänen für Automodelle ist der BMW-Rennwagen mit einer Länge von 1060 mm (unten links). Dieses fernzusteuerte Modell ist eines der schönsten und schnittigsten Automodelle, die je konstruiert und gebaut wurden.



# webra

Aus dem Neuheiten-Programm der ältesten und erfolgreichsten deutschen Modell-Motorenfabrik.

## webra 61rc BLACK HEAD

(1) Typ 73 mit verbesserter Gasführung und besonderer Kurbelwellenauswuchtung. Der Motor des Weltmeisters von 1969 und 1971 sowie der nationalen RC-1 Meister 1972 von Japan, Holland, der Schweiz und Deutschland. Bei der US-Ausscheidung für das Weltmeisterschaftsteam 1973, Webra auf den ersten 5 Plätzen, - von 33 Teilnehmern flogen 22 mit Webra-Blackhead!



## webra speed 61

(2) Die neue Leistungsklasse in unserem Programm! Mit Flachkolben und Schnürle-Umkehrspülung. 10 ccm - 1,55 PS - 15000 u/min! Ein Profi unter den Modellmotoren. Mit Spezial-Schalldämpfer.



## webra 40 rc

(3) Der 6,5 ccm Motor mit der Leistung eines 10 ccm. Reagiert mit hoher Leistungssteigerung auf nitrierte Kraftstoffe (ca. 5-8-%). Jetzt auch mit neuem „Speed-Schalldämpfer“!

## neuheiten » 73

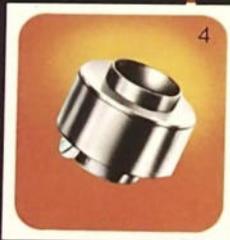
(4) Ansaugschalldämpfer mit Filtereinsatz. Schont Ohren und Motoren!

Top-Flite-Leistungsluftschrauben in Holz und Nylon von 6x3" - 14x6"

Für Bootsantriebe die perfekte Kugellager-Gelenk-Kupplung!

Neue Schiffswellen 4 u. 5 mm  $\phi$  mit auswechselbaren Teflonlagern!

Alles im Webra-Neuheiten-Prospekt 1973! Schnell beim Fachhändler anfordern!



# webra

Weltweite Erfolge, das sind gute Argumente für Webra-Motoren

WEBRA-FEIN-UND MODELLTECHNIK-M. EBERTH-1 BERLIN 36

## Zum Geleit

Nach sorgfältiger Vorbereitung legt der Verlag für Technik und Handwerk hier ein FMT-Sonderheft vor, das gleichermaßen für den einzelnen Modellsportler wie für Modellsportgruppen und als Informations- und Nachschlagewerk für den Modellbau-Fachhandel gedacht und bestimmt ist.

Vordergründig geht es bei diesem FMT-Sonderheft um das seit vielen Jahren und unter Mitarbeit namhafter Modellbauexperten der Spitzenklasse zusammengestellte Bauplan-Programm, das inzwischen weit über 500 Titel (Flug-, Schiffs- und Automodelle) umfaßt.

Entgegen vielfach geübter Praktiken haben wir versucht, möglichst jedes der angebotenen Modelle im Bild darzustellen, um so einen Eindruck dessen zu vermitteln, was der einzelne Modellbauer zu kaufen gedenkt bzw. was der Fachhändler anbieten und verkaufen kann. Diese so wichtige umfassende Illustrierung fiel der Redaktion deshalb nicht allzuschwer, weil es sich bei MT-Bauplänen durchweg um solche Modelle handelt, die nicht nur am Zeichentisch erdacht und konstruiert sind, sondern die – im Gegenteil – bei lokalen und internationalen Wettbewerben, nationalen und Weltmeisterschaften in hartem Einsatz erprobt und geflogen wurden. Zu Konstrukteuren von FMT-Modellen gehören u. a. sieben (7) Weltmeister, achtzehn (18) deutsche und sonstige nationale Meister sowie vierzehn (14) Inhaber von nationalen und Weltrekorden.

Seit mehr als 25 Jahren gibt es zu jeder Ausgabe der Zeitschriften im Verlag für Technik und Handwerk einen oder mehrere Baupläne im Format bis zu DIN A1. Hervorragende Konstruktionen belinden sich darunter (z. B. Fieseler „Storch“ – Heinkel „He 162“ – Messerschmitt „Komet“), die inzwischen längst vergriffen waren und jetzt neu aufgelegt wurden. Da Papier- und Druckkosten in den vergangenen Jahren laufend gestiegen sind, mußten aus erklärlichen Gründen auch die Endpreise für diese Neuauflagen angehoben werden. Wo hingegen noch Erstdrucke der Baubeschreibungen in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, können solche Baupläne zum besonders günstigen Preis von DM 3,- angeboten werden.

Weltweit bekannt sind die MT-Großbaupläne, die im Maßstab 1:1 den konstruierten und geflogenen Prototypen der Modelle entsprechen. Der Preis dieser Pläne liegt – je nach Umfang (1 bis 4 Blatt) – zwischen DM 6,80 und DM 22,50.

Zur vereinfachenden Handhabung bei der Auswahl haben wir hier erstmals die angebotenen Flugmodelle nach den im Flugmodell-sport angewandten Hauptgruppierungen unterteilt: Motorflugmodelle, Segelflugmodelle, Freiflugmodelle (auch Experimental- und Sondermodelle), vorbildgetreue Flugzeugmodelle (scale und semi-scale). Separat dargestellt sind auch die Schiffs- und Automodelle sowie eine Reihe von Spezialbauplänen, Profilsammlungen usw.

Zu beachten ist, daß durch die fortschreitende Entwicklung der Fernsteuertechnik eine ganze Reihe von ursprünglich für den Freiflug konstruierten Sport- und scale-Modellen heute auch mit RC-Anlagen ausgerüstet und geflogen werden können. In vielen Fällen wird es hierbei interessant sein, den Bauplan um die Hälfte oder auf das Doppelte zu vergrößern. Baupläne bzw. Modelle, bei denen das in Frage kommt, sind hinter dem Namen mit einem (RC) gekennzeichnet.

Während dieser Bauplan-Teil der FMT-Sonderausgabe sämtliche Modellsportler aller Wissens- und Erfahrungsstufen anspricht, wollen wir den rein redaktionellen Teil eher als eine Einführung in den Modellsport, ergänzt durch mancherlei wertvolle Kurzinformationen, verstanden wissen. Die als Mitarbeiter von FMT bekannten Experten (u. a. Friedrich Tröger, Willi Senff, Werner Thies, Lars Waegner) stellen in Grundsatzbeiträgen dar, was z. B. Flugmodell-sport überhaupt ist, wie und warum eine Fernsteueranlage funktioniert, was beim Schiffs- und Automodellsport wichtig und zu beachten ist, warum man der Wahl bestimmter Modellflug-Profile besondere Bedeutung widmen muß ... Modell-sport-Klasseneinteilungen, Modellflug-Rekorde, Anschriften-verzeichnisse runden diesen Teil ab, während sich gleichzeitig Modellbau-Fachgeschäfte als Einkaufsquellen empfehlen und eine Reihe bedeutender Modellbau-Hersteller auf ihre Lieferprogramme hinweisen.

Verlag und Redaktion von FMT legen diese Sonderausgabe mit der Überzeugung vor, daß sie ein wesentlicher Beitrag zur allgemeinen Förderung des Modellsports im allgemeinen und des Bauens von Modellen im besonderen sein wird. Zwischen Modellsport und Modellbau wird hier ganz bewußt unterschieden, weil lebendiger, sich laufend weiterentwickelnder Modellsport nur dann gesichert ist und bleibt, wenn gleichzeitig auch gebaut wird. Allein dadurch ist ein tieferes Verständnis, ein qualifiziertes Verstehen des Modellsports möglich.

Verlag für Technik und Handwerk  
Redaktion „Flug + Modelltechnik“

### Bestell-Hinweise für Baupläne, Flugzeugtypenblätter, Bücher, Zeitschriften, Sammelmappen usw.

1. Nennen Sie außer der kompletten Bestellnummer jeweils auch den Namen bzw. den Titel Ihrer Bestellung;
2. benutzen Sie für Ihre Bestellung möglichst die Bestellkarte auf Seite 69 und 70;
3. machen Sie es unseren Mitarbeitern dadurch ein wenig leichter, indem Sie vor allem Ihren Namen und Ihre Anschrift in Druckbuchstaben schreiben;
4. da einige der angebotenen Pläne nur noch in geringen Stückzahlen vorhanden sind, empfiehlt es sich, sofern Sie nicht bis zum Erscheinen der Neuauflage warten möchten, ggf. eine Ersatzlieferung zu vermerken.

Wie Sie die von Ihnen ausgewählten Baupläne bezahlen möchten, überlassen wir natürlich gerne Ihnen selbst. Aber auch hierzu eine Empfehlung: weisen Sie den Betrag gleich mit der Bestellung an – Sie ersparen sich dadurch die recht hohen Nachnahmegebühren. Und noch etwas: Sie wissen selbst, wie sehr die Versandkosten angestiegen sind. Wir kommen deshalb nicht umhin, einen Versandkostenanteil in Höhe von DM –,50 pro Bestellung von Ihnen zu erbitten.

**Inland:** Sie können einen Scheck der Bestellung beilegen, den Betrag per Postanweisung an unsere Adresse überweisen oder auf eines unserer Konten anweisen. – **Ausland:** Lieferung nur gegen Vorauszahlung nach vorstehend angegebenen Zahlungsarten + DM 1,50 Versand- und Bankspesen (Delivery after receipt of payment / Demand avant livraison).

**Konten:** Postscheckkonto Karlsruhe 44 80-753; Stadtparkasse B.-Baden 6-026 249; Commerzbank B.-Baden 1 106 954.

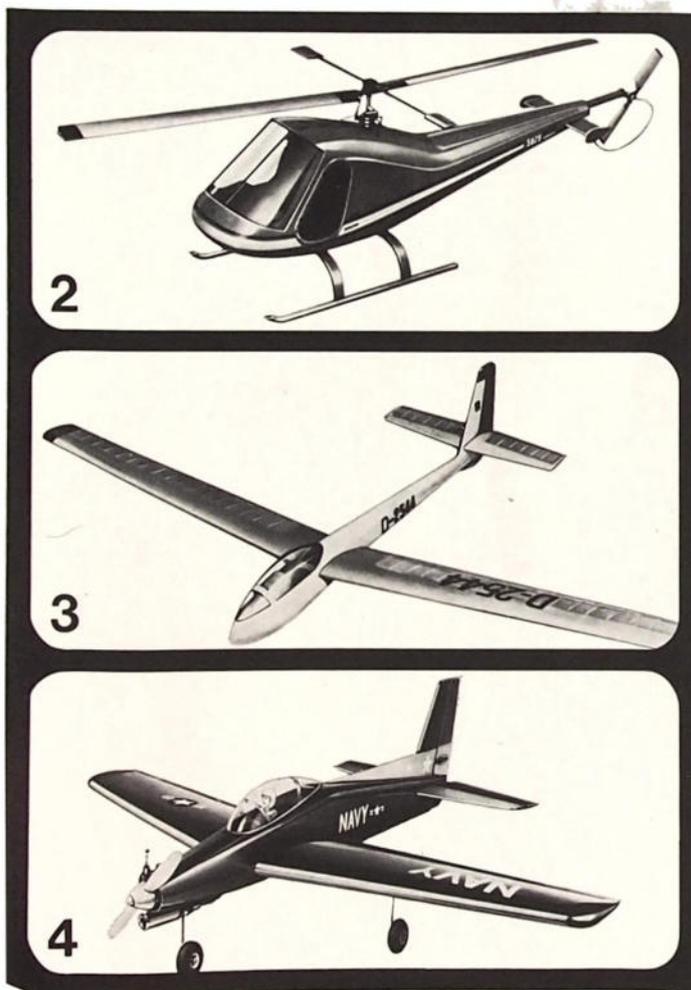
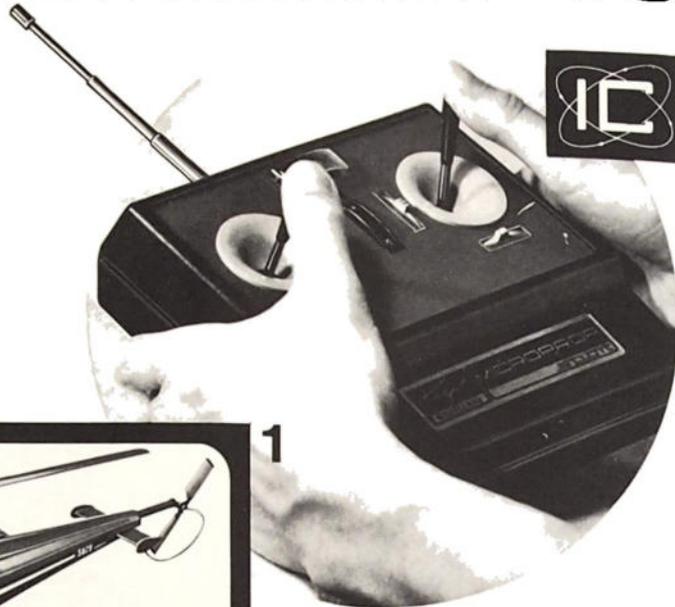
PS. – Kennen Sie übrigens „FMT“ bzw. „Flug + Modelltechnik“, die große deutsche Modellsport-Fachzeitschrift mit der weltweiten Bedeutung? Wenn nicht, sollten Sie sich mal ein Probeexemplar kommen lassen; benutzen Sie dazu ebenfalls die Bestellkarte (Seite 69/70).

# Hegi

MODELLBAU

# FORTSCHRITT '73

Flugmodelle  
Schiffsmodelle  
Automodelle  
Modellbauzubehör  
Funkfernsteuerungen  
Werkzeuge



1

**MICROPROP**  
SPORT

**1** **microprop-sport**  
Eine bereits vielfach bewährte, aber speziell für HEGI-Modellbau auf den letzten technischen Stand weiterentwickelte Fernsteueranlage mit modernster IC-Elektronik zu einem durch Großserienfertigung überraschend günstigen Preis.

**2** **201 420 „DS 22“**  
Fernlenkhubschrauber der Spitzenklasse von Ing. Dieter Schlüter, einfach im Aufbau, technisch ausgereift und kofferraumfreundlich. Die Flugstabilität und die im Verhältnis zu den hervorragenden Steuereigenschaften unkomplizierte und leicht zugängliche Mechanik führen auch in der Hand eines Ungeübten nach kurzer Zeit zu einer sicheren Beherrschung der „DS 22“.

**3** **201 126 „Aladin“**  
Dieses RC-Segelflugmodell mit seiner in allen Teilen eleganten Linienführung eignet sich gleichermaßen als Thermiksegler oder im Einsatz mit Hilfsmotor, wie auch für den Hang- und Kunstflug. „Aladin“ ist mit einem Pendelruder ausgerüstet und in einfacher Holzbauweise zu erstellen.

**4** **201 242 „T 45“**  
RC-Motor-Sport- und Trainingsmodell mit Querrudern und fertig beplankten Styropor-Tragflächen für Motoren von 5 bis 6,5 ccm. Das zu den Randbogen hin symmetrisch auslaufende Spezialprofil und die gleichzeitig erreichte Schränkung verhindern einen schnellen Strömungsabriss auch bei Langsamflug. Spannweite 1300 mm.

HEGI-MODELLBAU im SCHUCO-Alleinvertrieb — 85 Nürnberg

Erhältlich in allen  
Fachgeschäften



Typischer als hier läßt sich RC-Segelflug kaum darstellen: Ruhe und Beschaulichkeit über angenehmer Landschaft.



Schwarz und Ilg, vielfache Meister im Fesselflug-Mannschaftsrennen, mit ihren Modellen.



Einer der bekanntesten und erfolgreichsten deutschen Saalflieger ist Günter Malbaum, 1970 Deutscher Meister der Klasse P 1 (papierbespannte Saalflugmodelle). In den Händen hält er eines der hauchzarten Gebilde dieser Modellflugklassen.

Im Kasten rechts eine Übersicht der RC-Klassen und der kennzeichnenden Merkmale der Modelle in dieser Klasse.

Piloten mit Hilfe einer Verbindung durch Leinen oder Kabel von im Verlauf des Fluges unveränderlicher Länge gesteuert werden. Üblich sind Vorrichtungen, bei denen die Steuerleinen oder Kabel an einem Steuergriff befestigt sind, der in der Hand gehalten wird und solche, bei denen die Leinen direkt an einem zentralen Mast befestigt sind. Während des Fluges fliegen die im allgemeinen durch einen Verbrennungsmotor angetriebenen Fesselflugmodelle im Kreis um den Piloten herum, daher auch die Bezeichnung Kreisflugmodelle.

Nach den Bestimmungen der Modellflugsportordnung des DAeC, die mit den Bestimmungen der FAI übereinstimmt, werden die Fesselflugmodelle in folgende Klassen eingeteilt, für die auch besondere Bauvorschriften bestehen:

- Klasse F 2 A Geschwindigkeitsmodelle
- Klasse F 2 B Kunstflugmodelle
- Klasse F 2 C Mannschaftsrennen
- Klasse F 2 D Fuchsjagd.

Der Fesselflug wurde vor etwa 30 Jahren durch den Amerikaner Jim Walker wiederentdeckt und fand nach dem Krieg viele Anhänger unter den Modellfliegern. Mit der zunehmenden Verbreitung der Funkfernsteuerung ging das Interesse am Fesselflug zurück. Eine Ausnahme bilden nur die Länder, in denen die Fernlenkmodelle noch nicht so sehr verbreitet sind oder in denen es - aus diesen oder jenen Gründen - Schwierigkeiten bereitet, leistungsfähige Fernsteueranlagen zu erwerben.

Weltmeisterschaften in der Klasse F 2 A werden seit 1951, in der Klasse F 2 B und F 2 C seit 1954 durchgeführt.

#### Fernlenkflugmodelle

Flugmodelle, deren Bewegungen vom Modellflieger über Sendeanlagen mit elektromagnetischen Wellen, akustischen Wellen oder durch Lichtsignale beeinflusst werden können, sind als Fernlenkflug- oder RC-Modelle bekannt. Nach den Bestimmungen der Modellflugsportordnung des DAeC darf die Flächenbelastung nicht weniger als 12 g/dm<sup>2</sup> und nicht mehr als 75 g/dm<sup>2</sup> betragen.

Fernlenkflugmodelle werden in folgende Klassen eingeteilt:

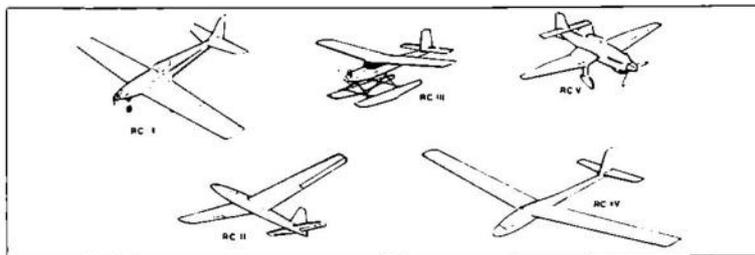
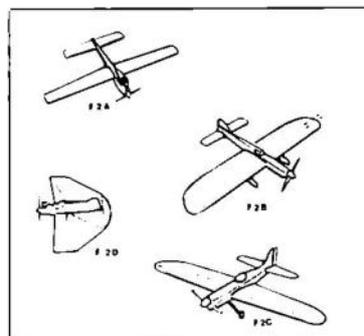
- RC I Flugmodelle mit Kolbenmotor bis 10 ccm Hubraum (Kunstflug)
- RC II Segelflugmodelle (Kunstflug)
- RC III Wasserflugmodelle mit Kolbenmotor bis 10 ccm Hubraum
- RC IV Segelflugmodelle
- RC V Flugzeug-Motorflugmodelle (vorbildgetreue, verkleinerte Nachbauten großer Flugzeuge)
- RC VI Flugzeug-Segelflugmodelle (vorbildgetreue, verkleinerte Nachbauten großer Flugzeuge).

Erstmals wurde anlässlich des Rhön-Wettbewerbs 1936 in Deutschland ein Wettbewerb für ferngesteuerte Segelflugmodelle veranstaltet, für den Preise in Höhe von 1 500,- RM ausgesetzt wurden. Der längste Flug des erfolgreichsten Modells von Lippisch-Sykora betrug 104 Sekunden. - Die ersten Weltmeisterschaften in der Klasse RC-I wurden 1962 in England ausgetragen.

#### Saalflugmodelle

Hier handelt es sich um Flugmodelle, die nur in geschlossenem Raum fliegen können, von Gummimotoren angetrieben werden und deren Auftrieb auf der aerodynamischen Wirkung von Flächen beruht, die während des Fluges unbeweglich bleiben. Saalflugmodelle werden in Deutschland in folgende Klassen unterteilt:

Im Kasten unten die wesentlichen Merkmale der Fesselflugmodelle der Klassen F 2 A bis F 2 D.



# Flug- und Modelltechnik — Begriffe und Klasseneinteilung von Werner Thies

Flugmodelle sind kleine, flugfähige, unbemannte, nur nach den Gesetzen der Flugmechanik und Aerodynamik gebaute Luftfahrzeuge. Ihr Gewicht darf nach dem internationalen Luftrecht höchstens 5 kg betragen. Mit besonderer Genehmigung dürfen in der Bundesrepublik Deutschland zu Versuchszwecken auch Flugmodelle bis zu 20 kg eingesetzt werden. Der Start der Flugmodelle bis zu 5 kg Fluggewicht bedarf keiner besonderen Genehmigung, sofern der Eigentümer oder Besitzer des Fluggeländes, auf dem gestartet wird, damit einverstanden ist. Motorflugmodelle mit Verbrennungsmotor bedürfen einer besonderen Erlaubnis der Luftfahrtbehörde, wenn ihr Start in einer Entfernung von weniger als 1,5 km von einem Wohngebiet erfolgen soll.

Anfangs dienten Flugmodelle zur Erforschung flugmechanischer und aerodynamischer Probleme, heute sind sie vornehmlich Sportgeräte für Hobby und Freizeit.

Allgemein erfolgt eine Einteilung der Flugmodelle in solche mit Antrieb (z. B. Gummi- oder Verbrennungsmotor) und in solche ohne besonderen Antrieb (Gleit- und Segelflugmodelle). Beide Gruppen werden zudem unterteilt in steuerbare (Fernlenk- und Fesselflug) und in nichtsteuerbare (Freiflug) Flugmodelle. — Darüber hin-

Ein typisches RC-I- bzw. Fernlenk-Kunstflugmodell ist 'Charly 14' (Bilder unten), mit dem Wolfgang Kosche 1970 Deutscher Meister in dieser Klasse wurde. — Die DO-X unten rechts ist das, was man unter einem bildschönen scale-Modell der Klasse RC-VI (RC-III) versteht.

aus gibt es eine besondere Klasseneinteilung der Flugmodelle, die auch auf Wettbewerben eingesetzt werden können.

## Freiflugmodelle

Freiflugmodelle sind Flugmodelle, deren Bewegungen nach Beendigung des Startvorgangs vom Modellflieger nicht mehr beeinflusst werden können. Sie können sehr unterschiedlich in Größe und Gewicht sein, von 1 g der Papierschwabe bis zu 5 kg eines Experimentiermodells. Freiflugmodelle, die an offiziellen Wettbewerben teilnehmen, müssen den allgemeinen Begriffen und Merkmalen sowie den besonderen Merkmalen ihrer Klasse und folgenden zusätzlichen Merkmalen entsprechen:

Die Flächenbelastung darf nicht weniger als 12 g/dm<sup>2</sup> und nicht mehr als 50 g/dm<sup>2</sup> betragen. Gummimotore müssen sich im Innern des Rumpfes oder der Flügel befinden. Nach der Modellflugsportordnung des DAeC werden die Freiflugmodelle in folgende Klassen unterteilt:

- Klasse A 1  
Segelflugmodelle bis 25 dm<sup>2</sup> Gesamtfläche
- Klasse A 2  
Segelflugmodelle, Gesamtfläche 32-34 dm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 410 g
- Klasse N 1  
Nurflügel-Segelflugmodelle; Gesamtfläche 32-34 dm<sup>2</sup>
- Klasse H 1  
Hangsegelflugmodelle; Höchstflächenbelastung 100 g/dm<sup>2</sup>; keine Mindestflächenbelastung
- Klasse I  
Flugmodelle mit Kolbenmotor; Mindestflächenbelastung 20 g/dm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 300 g/cm<sup>3</sup>; Motorhubraum bis 2,5 ccm
- Klasse MS  
Segelflugmodelle mit Hilfsmotor; Gesamtfläche 32-34 g/dm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 410 g; Motorhubraum bis 1 ccm

## Klasse Hydro I

Wasserflugmodelle mit Kolbenmotor; Mindestflächenbelastung 20 g/dm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 300 g/cm<sup>3</sup>; Motorhubraum bis 2,5 ccm

## Klasse Hydro II

Wasserflugmodelle mit Gummimotor; Gesamtfläche 17-19 dm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 230 g; Gummi-Höchstgewicht 50 g

## Klasse W

Flugmodelle mit Gummimotor; Gesamtfläche 17-20 cm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 230 g; Gummi-Höchstgewicht 40 g

## Klasse CH

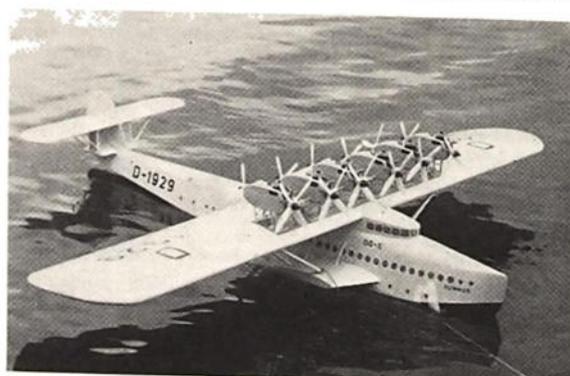
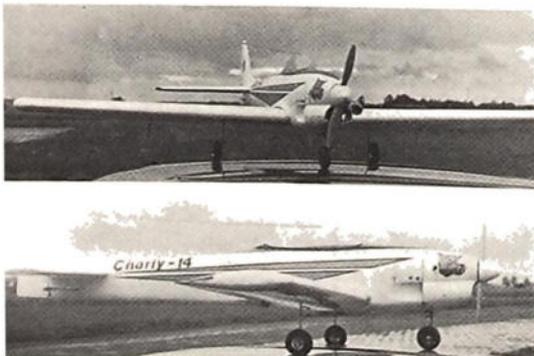
Flugmodelle mit Gummimotor; Mindest-Rumpfquerschnitt 20 cm<sup>2</sup>; Mindestgewicht 80 g; keine Mindest-Flächenbelastung; Gummi-Höchstgewicht 10 g.

Die Freiflug-Segelflugmodelle werden im allgemeinen mit Hilfe einer Perlonschnur im Hochstartverfahren gestartet. Auf Wettbewerben darf die Länge dieser Schnur 50 m nicht übersteigen. Die Freiflugmodelle mit Gummiantrieb werden nach dem Aufziehen des Gummimotors aus der Hand gestartet. Die Laufdauer des Gummimotors ist von der Anzahl der Gummifäden, dem Querschnitt und vom Aufziehvorgang abhängig. Bei kleinen Modellen beträgt sie nur wenige Sekunden, bei den Modellen der Klasse W liegt sie um 40 Sekunden. Die Flugmodelle mit Verbrennungsmotor werden nach dem Anlassen des Motors aus der Hand gestartet, wobei auf Wettbewerben die Motorlaufzeit begrenzt ist; z. B. in der Klasse I auf 10 Sekunden, in den Klassen Hydro I und MS auf 15 Sekunden. Dabei darf auch nur der vom Veranstalter vorgeschriebene Treibstoff verwendet werden. Hangflug-Freiflugmodelle (Klasse H 1) werden aus der Hand gestartet.

Die erste Freiflug-Weltmeisterschaft in der Klasse W nach dem Krieg fand 1948 in den USA statt, in der Klasse A 2 im Jahre 1950 in Schweden und in Frankreich 1951 in der Klasse I. Seit 1955 werden die Weltmeisterschaften in allen drei Klassen gemeinsam ausgetragen.

## Fesselflugmodelle

Fesselflugmodelle sind Flugmodelle, die durch einen am Boden bleibenden



# SIMPROP ELECTRONIC — problemlos

**bewährt, erfolgreich, unübertroffen**



SIMPROP – Anlagen aus Europas größtem Spezialbetrieb für Digital-Funkleitsysteme.

**S** SIMPROP  
ELECTRONIC  
4834 Harsewinkel

**Präzisions-Sender**

mit hoher Abstrahlleistung

**Hochleistungs-Empfänger,**

sehr trennscharf, mit Störbegrenzung

**TINY-Servos**

mit Hybrid-Elektronik, Hartschicht-Potis.

Und dazu das große Zubehörprogramm.

Verlangen Sie unseren großen farbigen Katalog! Fragen Sie Ihren Fachhändler.

**Klasse P 1**

Papierbespannte Saalflugmodelle bis 35 cm Spannweite

**Klasse P 2**

Papierbespannte Saalflugmodelle von 35 bis 90 cm Spannweite

**Klasse PN**

Papierbespannte Nurflügel-Saalflugmodelle bis 90 cm Spannweite

**Klasse M 1**

Mikrofilm- oder kunststoffbespannte Saalflugmodelle bis 35 cm Spannweite

**Klasse M 2**

Mikrofilm- oder kunststoffbespannte Saalflugmodelle bis 90 cm Spannweite

**Klasse D**

Drehflügel-Saalflugmodelle, Rotordurchmesser bis 90 cm

**Klasse S**

Schwingen-Saalflugmodelle; Spannweite bis 90 cm. Verhältnis der Auftrieb liefernden starren Flächen zu den schwingenden Flächen mindestens 1:5.

International gibt es nur die Klasse F 1 D. Die Spannweite dieser Saalflugmodelle darf 65 cm nicht überschreiten; andere Einschränkungen bestehen nicht.

Saalflugmodelle sind äußerst leicht gebaut und wiegen nur etwa 1,5 bis

2 g. Der Rumpf besteht vielfach aus einem Strohalm oder einem ganz dünnen Balsarohr. Die Flügel sind aus dünnsten Balsaleisten hergestellt und mit hauchdünnem Mikrofilm bespannt. Um ihnen eine ausreichende Stabilität zu geben, sind sie verspannt. Die Luftschraube hat einen Durchmesser von etwa 50 bis 60% der Flügelspannweite; sie ist oft in Skelettbauweise, mit Mikrofilm bespannt, gefertigt. Ihr Gewicht beträgt nur etwa 0,15 g. – Als Antrieb dient ein Gummimotor aus 1 mm  $\phi$  Gummifäden. Das Gummigewicht soll dabei in etwa dem Gewicht des Saalflugmodells (Zellgewicht) entsprechen. Die Flugzeiten solcher Modelle liegen in großen Hallen bei 20 Minuten (erreicht jedenfalls von Experten). Da nur sehr wenige brauchbare Hallen zur Verfügung stehen, ist die Anzahl der Saalflieger klein, zumal auch der Bau dieser superempfindlichen Modelle nicht jedermanns Sache ist. Dagegen werden kleinere Saalflugmodelle, die oft mit dünnem Kondensatorpapier oder auch mit dünnem Seidenpapier bespannt sind, häufiger gebaut.

## Deutsche Modellflug-Rekordliste

Stand: 1. Januar 1973

**Klasse F 1 A****Segel-Freilugmodelle**

**Dauer** 41 min 10 sec  
Helmut Kunz, Faurndau (20. 6. 1954)  
**Strecke in gerader Linie** 73,900 km  
Ulrich Müller, Erkenschwick (3. 5. 1953)

**Klasse F 1 B****Freilugmodelle mit Gummimotor**

**Dauer** 6 min 53 sec  
Hans-Jörg Seidel, Heidelberg (1. 8. 1954)

**Klasse F 1 C****Freilugmodelle mit Kolbenmotor**

**Dauer** 1 h 27 min 10 sec  
Helmut Gebauer, Solingen (27. 5. 1954)  
**Strecke in gerader Linie** 106,400 km  
Kurt Kühl, Marburg (6. 12. 1952)

**Klasse F 1 F****Drehflügelmodelle mit Kolbenmotor**

**Dauer** 11 min 18 sec  
Günter Maibaum, Köln (9. 8. 1956)  
**Höhe** 1 200 m  
Walter Andersch, Hainburg (28. 8. 1966)

**Klasse F 2 A****Fesselflugmodelle**

**Geschwindigkeit I** 236 km/h  
Rolf Miebach, Köln (25. 9. 1966)  
**Geschwindigkeit II** 266,67 km/h  
Josef Fröhlich, Bochum (2. 9. 1967)  
**Geschwindigkeit III** 274,81 km/h  
Josef Fröhlich, Bochum (25. 9. 1966)  
**Geschwindigkeit mit Rückstoßmotor**  
266,67 km/h  
Horst Diemer, Sindelfingen (23. 7. 1961)

**Klasse F 3 A****Fernlenkflugmodelle mit Kolbenmotor**

**Dauer** 12 h 11 min 33 sec  
Winfried Kaiser, Norderstedt (1. 8. 1972)  
**Strecke in gerader Linie** 49,950 km  
Winfried Kaiser, Norderstedt (Okt. 1971)  
**Geschwindigkeit** 320 km/h  
Werner Käseberg, Harsewinkel (14. 4. 1968)

**Fernlenk-Wasserflugmodelle**

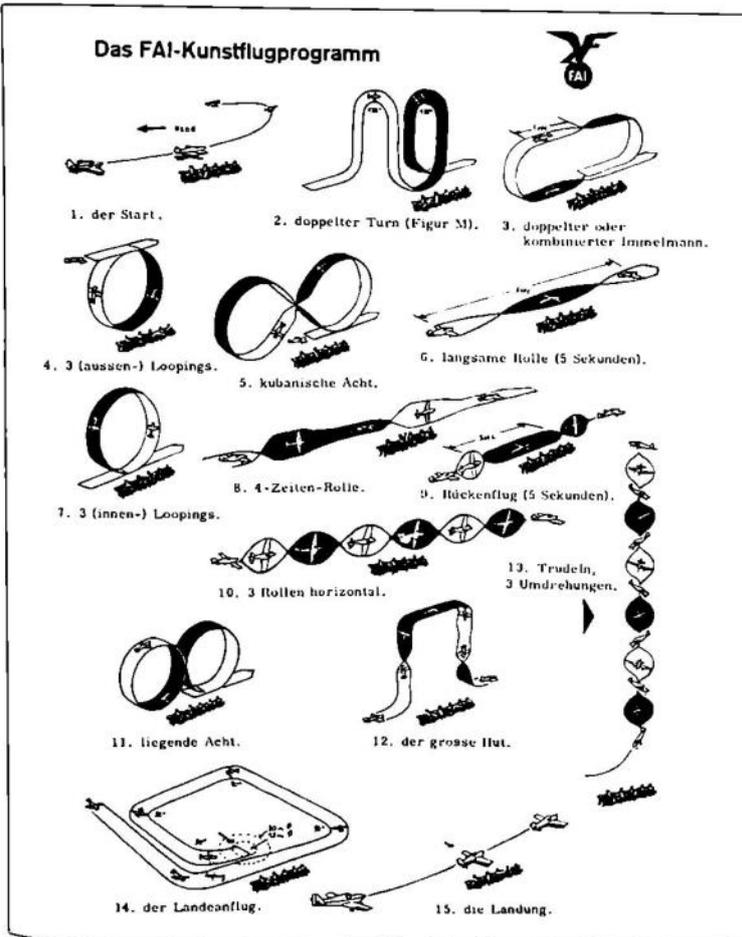
**Dauer** 6 h 18 min 17 sec  
Winfried Kaiser, Norderstedt (15. 4. 1972)  
**Strecke in geschlossenem Kreis** 238 km  
Winfried Kaiser, Norderstedt (1. 5. 1972)  
**Strecke in gerader Linie** 49,950 km  
Winfried Kaiser, Norderstedt (Okt. 1971)

**Klasse F 3 B****Segel-Fernlenkflugmodelle**

**Dauer** 17 h 43 min  
Winfried Kaiser, Norderstedt (3. 7. 1969)  
**Strecke in gerader Linie** 25,400 km  
Winfried Kaiser, Norderstedt (9. 7. 1969)  
**Höhe** 1 312 m  
Georg Friedrich, Erding (30. 7. 1967)  
**Geschwindigkeit** 149,666 km/h  
Dietrich Altenkirch, Neumünster (6. 12. 1970)  
**Strecke in geschlossenem Kreis** 201 km  
Winfried Kaiser, Norderstedt (5. 7. 1969)

**Klasse F 3 C****Ferngesteuerte Modellhubschrauber**

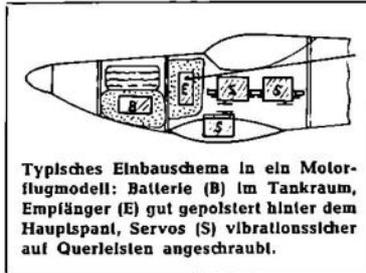
**Dauer** 1 h 12 min 23,5 sec  
Manfred Kufner, Melten (29. 1. 1972)  
**Strecke in geschlossenem Kreis** 11,500 km  
Dieter Schlüter, Mülheim/HE (31. 12. 1970)



Welche Anlagen braucht man nun für welche Modelle? Schiffs- und Automodelle begnügen sich zumeist mit einer der preiswerten Zwei-Servo-Anlagen. Eines dient zur Richtungssteuerung und eines für die Regulierung der Antriebsquelle. Für letzteren Zweck gibt es eine Fülle von Sonderzubehör wie elektronische Fahrtregler, Umpolsschalter und Segelwinden. Auch Segelflugmodelle, bei denen nur Seiten- und Höhenruder gesteuert werden, brauchen keine größere Anlage.

Will man bei einem Motormodell zusätzlich die Motordrehzahl beeinflussen, so muß man eine Drei-Servo-Anlage haben. Auch ein Segler mit Querrudern benötigt drei Servos.

Um alle Achsen steuerbar ist ein Motorflugmodell mit einer Vier-Servo-Anlage. Das vierte Servo betätigt die Motordrossel. Auch an den, der Sonderfunktionen wie Einziehfahrwerke, Landeklappen, Schleppkupplung oder Luftbremsen einbauen möchte, ist gedacht: es gibt Anlagen, die den Anschluß von fünf, sechs oder gar sieben Servos erlauben.



Typisches Einbauschema in ein Motorflugmodell: Batterie (B) im Tankraum, Empfänger (E) gut gepolstert hinter dem Hauptspant, Servos (S) vibrationsstark auf Querleisten angeschraubt.

Die beste RC-Anlage („RC“ steht für „Radio Control“) arbeitet nur so gut, wie sie eingebaut und gewartet wird. Die Empfängerstromquelle wird gut in Schaumstoff verpackt und bei Flugmodellen aus Schwerpunktgründen meistens vorn untergebracht. Das sollte möglichst immer so sein; bei einem eventuellen Absturz zerschlägt sie so wenigstens nicht den Empfänger oder die Servos.

Der Empfänger wird weich in Schaumstoff eingebettet. Die Antennenlitze muß, auch wenn das manchmal nicht so vorteilhaft aussieht, auf kürzestem Wege aus dem Rumpf geführt und locker zum Seiten- oder Höhenruder geführt werden. Eine Zugentlastung ist dort vorzusehen, wo sie von innen durch die Rumpfsseite tritt.

Die Servos müssen zwar unverrückbar, aber weich gelagert werden. Besonders bei Motormodellen schaden sonst die Vibrationen vom Triebwerk

den Bürsten des Elektromotors und dem Potentiometer.

Alle Ruder und ihre Gestänge müssen möglichst leichtgängig sein, sonst ist die Wirkung schlecht und der Stromverbrauch unzulässig hoch. Auf keinen Fall darf ein Servoausschlag durch ein Gestänge mechanisch begrenzt werden (besonders Motordrossel). Das jeweilige Servo zieht sonst in dieser Endstellung hohen Strom. Das kann zum raschen Absturz führen.



Sender und Empfänger einer „mintron f 3“ – gut durchdacht und praxistnah aufgebaut.

Großes Augenmerk sollte man dem Laden und dem Ladezustand der Batterien schenken; hier wird oft gesündigt. Jeder Hersteller von RC-Anlagen hat auch das passende Ladegerät im Programm, es sollte benutzt werden. Jeder Akku muß so lange geladen werden, bis die Ladeschlussspannung (am Ladegerät) von 1,48 Volt pro Zelle erreicht wird. Man sollte sich zumindest ein genaues Voltmeter anschaffen, um das einwandfrei messen zu können.

Es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, auf alle Störmöglichkeiten und Besonderheiten in der Bedienung einzugehen. Die Betriebsanleitungen der jeweiligen Anlagen enthalten genügend Hinweise. Dem Graupner RC-Prospekt, überall im Fachhandel erhältlich, kann man eine ganze Reihe allgemeingültiger Tipps für die Behandlung von RC-Geräten entnehmen.

Was mag die Zukunft bringen? – Eine noch weitere Verkleinerung der Geräte erscheint kaum möglich und praktisch. Vielleicht könnte man noch einen besseren Ersatz für die heute verwendeten Servomotore finden. Auch könnten die schweren Empfänger-Akkus durch Verwendung anderer Zellen noch leichter werden. Moderne RC-Anlagen bieten heute jedenfalls einen technisch hohen Standard, und die Ausfallquoten gingen in den letzten Jahren ständig zurück. Seien wir also froh über das Erreichte und erwarten wir in Ruhe das, was die Entwicklung noch bringen wird.

## Ein Experte gibt Rat

### Fritz Bosch zum Thema RC-Modellflug

„Das Fliegen ferngesteuerter Modelle erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Während vor einigen Jahren noch die meisten sogenannten RC-Flieger aus dem Lager der Freiflieger kamen, sind heute die meisten neu hinzukommenden Flieger Neulinge auf dem Gebiet des Flugmodellsports. Um diese vor Enttäuschungen zu bewahren, möchte ich einige Ratschläge geben, wie man ohne größere Probleme und relativ schnell Fernlenk-Pilot werden kann.“

Wenn wir das Schwimmen erlernen wollen, lassen wir uns von guten Schwimmern beraten und wählen für die Übungen das flache Schwimmbecken. Keiner käme wohl auf die Idee, gleich den Ärmelkanal zu durchschwimmen. Das gleiche gilt im übertragenen Sinn auch für den, der das Fernsteuern von Modellen betreiben will: er braucht gute Berater. Vieles bietet sich hier an: das Modellbau-Fachgeschäft, der örtliche Modellbauverein und die Modellbau-Fachzeitschriften. Wer sich eine Fachzeitschrift hält, findet darin wichtige Hinweise, z. B. auch, wo man den nächsten Fachhändler aufsuchen kann. Der Fachhändler wird gerne beraten und außerdem auch die nächstliegenden Modellbauclubs mit ihren zugelassenen Modellflugplätzen nennen können. Und auf diesen Modellflugplätzen wiederum finden sich immer hilfsbereite Piloten, die gerne mit Rat und Tat zur Seite stehen, wenn es darum geht, die ersten Starts bruchfrei zu überstehen – so lange, bis man die ersten Landungen allein schafft.

Als Anfänger sollten Sie nicht gleich das Weltmeisterschaftsmodell des Herrn X kaufen und fliegen wollen – das entspräche dem Durchschwimmen des Ärmelkanals –, sondern ein für das Anfangstraining geeignetes Modell wählen: ein selbststabil fliegendes Modell, z. B. einen Segler mit oder ohne Hilfsmotor oder einen kleinen Schulterdecker. Wenn Sie noch keine Modelle gebaut haben, sollten Sie erst einmal ein Fertigmodell kaufen oder zumindest einen Baukasten mit weitgehend vorgefertigten Teilen erwerben.

Als Fernsteuerung werden heute ausschließlich Proportionalanlagen benutzt, die in 2- bis 7-Servo-Ausführungen angeboten werden. Für den Anfang genügt meist eine 2-Servo-Anlage, die äußerst preisgünstig zu haben sind. Einige der angebotenen Fernsteueranlagen haben – ohne Mehrpreis – eine sogenannte Lehrer-Schüler-Ausrüstung. Dabei können mit Hilfe eines Lehrer-Schüler-Kabels zwei gleichartige Sender parallel geschlossen werden, und der Lehrer hat die Möglichkeit, während des Fliegens zum Schüler umzuschalten, diesen selbst steuern zu lassen; er kann aber auch in kritischen Situationen blitzschnell auf seinen Sender zurückschalten und so aus heikler Lage retten.

Ich wünsche Ihnen – übrigens das wichtigste beim RC-Flug – eine gute Landung.“

Ihr  
Fritz Bosch

## Die Funkfernsteuerung —

### wichtigstes Requisit

von Lars Waegner

### des modernen Modellsports

Die Geschichte der Fernlenkung von Modellen mit Hilfe von Radiosignalen beginnt gegen Ende der dreißiger Jahre. Einige Pioniere, vor allem auch in Deutschland, bauten mit den seinerzeit zur Verfügung stehenden elektronischen Bauteilen — von Miniatur- bzw. der modernen Subminiaturtechnik war man noch weit entfernt — voluminöse Sende- und Empfangsgeräte, und man war erfolgreich, wenn man auf diese Weise wenigstens ein Kommando zuverlässig übertragen konnte. Der II. Weltkrieg stoppte vorerst die weitere Entwicklung; nicht verhindern konnte er allerdings die Fortentwicklung der Elektronik. Nachdem Sieg bzw. Niederlage einigermaßen überwunden waren, nahm man in mehreren Ländern die Arbeit an der Radio-Fernlenkanlage wieder auf. Leidenschaftliche Modellflieger und Elektroniker wie Muschner und Stegmaier setzten bei uns die Maßstäbe.

Den entscheidenden Fortschritt machte die Entwicklung mit der Einführung der Halbleiter-Bauelemente, speziell des Transistors. Nun endlich konnte man die Empfangsanlagen in modellgerechter Größe bauen und brauchte nicht mehr schwere Anoden- und Heizbatterien für die Stromversorgung von Röhren mitzuschleppen. So wurde es bereits möglich, eine ganze Reihe von Funktionen auf das Modell zu übertragen, ohne es übergroß bauen zu müssen.

Die beginnende Raumfahrttechnik gab die Impulse zu weiterer, ständiger Verkleinerung elektronischer Bauteile, die auf „gedruckten“ Schaltungen untergebracht wurden. Gleichzeitig wuchs ihre Zuverlässigkeit, eine Voraussetzung, die es ermöglichte, Fernlenkanlagen industriell herzustellen und damit allen Modellsportlern zugänglich zu machen.

So entwickelte man bis etwa 1960 die „lonmodulierte“ Funkfernsteuerung (heute „Tipp“-Anlage genannt) zu höchster Perfektion. Der Sender strahlt hier eine Trägerwelle ab, auf die niederfrequente Schwingungen („Töne“) aufmoduliert werden. Das Aussenden einer solchen Niederfrequenz regt, im Empfänger verstärkt und geschaltet, den kleinen Elektro-

motor einer Rudermaschine zu einer bestimmten Laufrichtung an. Damit schlägt z. B. ein Ruder am Modell in einer Richtung voll aus. Um nun weich steuern zu können, wird der entsprechende Schaltknüppel am Sender wiederholt leicht angeklippt, daher die Bezeichnung „Tipp-Steuerung“. Diese Art von Fernlenkanlage war in den sechziger Jahren stark verbreitet, sie wird weiterhin benutzt, und es wird noch eine Weile dauern, bis diese Geräte „aufgebraucht“ sind.



Die Simprop alpha 2007/7 erlaubt den Anschluß von sieben Servos (oben). Der Empfänger ist sehr klein und leicht, da die Servoelektronik in die Servos eingebaut ist. Der Nachteil ist ein wesentlich höherer Preis der Servos.

Die Graupner/Grundig-Varloprop 12 ist eine 6-Servo-Anlage, deren Servoelektronik in steckbaren Servobausteinen untergebracht ist. In der gezeigten Form (rechts) können vier Servos angeschlossen werden.

Die modernste Art der Fernsteuerung ist die Proportionalanlage. Bei diesem System strahlt der Sender auf seiner Trägerwelle eine veränderliche Folge von Impulsen ab, die der Empfänger entschlüsselt und den einzelnen Rudermaschinen, hier „Servos“ genannt, zuordnet. Die Servoelektronik steuert, abhängig von der Länge der einzelnen Impulse, den Schaltverstärker, der den kleinen Stellmotor über einen festgelegten Zeitraum in eine bestimmte Richtung laufen läßt. Der Abtriebsmechanismus des Servos — gleich, ob es sich um einen Hebel, eine Lochscheibe oder Linearschieber handelt, die jeweils über ein Untersetzungsgetriebe bewegt werden — nimmt auf diese Weise eine Stellung ein, die proportional zur Stellung des jeweiligen Steuerknüppels am Sender

ist. Mit Hilfe dieses Systems läßt sich ein Modell so gefühlvoll steuern, als ob ein Pilot oder Fahrer in ihm säße.

Für den Anfänger verwirrend ist nicht nur die Vielfalt der angebotenen Marken, sondern auch die jeweilige Anzahl der Funktionsmöglichkeiten. Bisher konnte bei uns noch keine rechte Einigung über die Bezeichnungen erzielt werden, ob nun ein oder zwei „Kanäle“ ein Servo steuern, ob dieses daraufhin ein oder zwei „Funktionen“ ausführt. Am besten wäre da eine Bezeichnung nach der Anschlußmöglichkeit von Servos. An eine „Vier-Servo-Anlage“ z. B. kann man maximal vier Servos anschließen und damit Quer-, Seiten-, Höhenruder und Motordrossel eines Flugmodells steuern. Alle Servostellungen sind außerdem trimmbar.

Alle modernen Fernsteueranlagen sind heute mit Superhet-Empfängern und Wechselquarzen ausgerüstet. Das von der Bundespost zur Verfügung gestellte 27 MHz-Band ist bei uns in 12 verschiedene Frequenzkanäle, beginnend bei 26.975 bis 27.255 MHz, aufgeteilt. Da die Trennschärfe der Empfänger sehr hoch ist, können bis zu 12 Modelle gleichzeitig gesteuert werden, vorausgesetzt, das Frequenzband wird voll ausgenutzt. Die Quarze sind mit Steckkontakten versehen und deshalb blitzschnell auswechselbar.



Jede RC-Anlage besteht aus dem Sender, dem Empfänger, der Stromquelle für die Empfangsanlage (wiederaufladbarer Nickel-Cadmium-Akku) und den Servos. Beim Graupner-Grundig-System ist die Servo-Elektronik in separaten Bausteinen untergebracht, die an den eigentlichen Empfänger angesteckt werden. Bei nahezu allen anderen Fabrikaten ist die Elektronik in den Servos untergebracht. Die meisten Anlagen sind vom Hersteller komplett zusammengestellt und verpackt. Das erleichtert die Übersicht beim Kauf. Alle Geräte sind heute so ausgeführt, daß die Empfangsanlagen nur noch über Kabel und Stecker verbunden werden müssen und dann arbeiten. Voraussetzung dafür ist, daß die Batterien geladen sind und die Genehmigung der Bundespost vorliegt.



## Deutscher Aero-Club – Hinweise, Erläuterungen und Anschriften

Aufgrund immer wiederkehrender Zuschriften an unsere Redaktion glauben wir, daß es sinnvoll ist, einmal kurz darzulegen, wie einzelne Modellflieger Mitglieder im Deutschen Aero-Club werden können, bzw. wie Gruppen von Modellfliegern vorgehen müssen, um als Verein im Deutschen Aero-Club Mitglied zu werden.

Dazu wäre erst einmal die Gliederung des DAeC darzulegen. Im DAeC, vertreten durch Präsidium und Sportrat und der Hauptgeschäftsstelle in Frankfurt, sind alle Landesverbände Mitglied. Der DAeC hat also 11 Mitglieder, deren Landesverbände mit den Grenzen der Länder der Bundesrepublik identisch sind. Die Mitglieder der Landesverbände sind die Vereine in ihrem Bereich. Die Vereine wiederum bestehen aus den Einzelmitgliedern. Jeder Modellflieger muß also Mitglied eines Luftsporttreibenden Vereins werden, um Mitglied im DAeC zu sein. Für alle Belange eines Vereins oder eines Einzelmitgliedes ist somit der für ihn in Frage kommende Landesverband zuständig, d. h., Anfragen jeglicher Art sind an die Geschäftsstelle des betreffenden Landesverbandes zu richten.

Eine Gruppe von Modellfliegern, die einen Verein gründen wollen, um Mitglied im DAeC zu werden, wenden sich bitte an die Geschäftsstelle ihres Landesverbandes, die ihnen Auskunft gibt, wie zu verfahren ist. Da die Satzungen in den einzelnen Landesverbänden unterschiedlich sind, kann hier leider kein verbindliches Schema dargelegt werden. Allerdings, und das ist Voraussetzung in allen Landesverbänden, muß sich jeder Verein bei seinem zuständigen Amtsgericht als Verein in das Vereinsregister eintragen lassen. – Für spezielle Auskünfte steht jederzeit das Referat Modellflug der Hauptgeschäftsstelle des DAeC in 6 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 16, zur Verfügung.

**Hauptgeschäftsstelle des DAeC**  
6 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 16  
Baden-Württembergischer  
Landesverband e.V.  
7 Stuttgart 1, Postfach 970  
Luftsportverband Bayern e.V.  
8 München 37, Postfach 3703 149  
Deutscher Aero-Club  
Luftsportjugend Landesverband Berlin e. V.  
1 Berlin 41, Lackner Straße 4  
Landesverband Bremen e.V.  
des Deutschen Aero-Club e.V.  
285 Bremerhaven, Richard-Wagner-Str. 10  
Deutscher Aero-Club  
Landesverband Hamburg e.V.  
2 Hamburg 19, Fruchtallee 109 VII  
Hessischer Luftsportbund e. V.  
61 Darmstadt, Landwehrstraße 1  
Deutscher Aero-Club  
Landesverband Niedersachsen e.V.  
3 Hannover, Postfach 1422  
Deutscher Aero-Club  
Landesverband Nordrhein-Westfalen  
-33 Mülheim Ruhr, Brunshofstraße 3  
Deutscher Aero-Club  
Landesverband Rheinland-Pfalz e. V.  
6553 Sobornheim Nahe, Postfach 147  
Aero-Club Saar e.V.  
66 Saarbrücken, Saaruterstraße 16  
Deutscher Aero-Club  
Landesverband Schleswig-Holsteinischer  
Luftsportvereine e. V.  
23 Kiel-Holttenau, Flugplatz, Halle 9

Ehrlich, sich zum Elektroniktechniker fortzubilden.

Das flexible Ausbildungssystem der Stufenbildung gestattet es ohne weiteres, Herrn Ehrlich ohne jegliche Studienzeitverluste auf sein neu gewähltes Lehrgangziel „Elektrotechniker Fachrichtung Elektronik“ umzuschreiben.

Auch im schulischen Bereich des IIFL, dessen Lehrgangspalette vom Hauptschulabschluß über die Fachschulreife bis zum Abitur gefächert ist, wird Flexibilität und Ausbildungsmobilität im weitestmöglichen Rahmen gewährleistet.

Das Bild rundet sich zu einem Ganzen, wenn das Lehrgangsangebot des Kaul-

männischen Lehrinstituts des IIFL dem bisher Gesagten hinzugefügt wird. Von der Gehilfenprüfung bis zum Betriebswirt, vom Facharbeiter bis zum Techniker, vom Hauptschulabschluß bis zum Abitur!

Es gibt kaum einen Ausbildungswunsch, den das Hamburger Fern-Lehrinstitut nicht zu erfüllen vermag.

## FUJI/FA-200



Techn. Daten Fuji FA 200

Spannweite	1760 mm
Gewicht	3270 g
Motor	10 ccm
Flächeninhalt	41,4 qdm
Leitwerkinhalt	8,75 qdm
Profil	NACA 2415/0015

Die Fuji FA 200 ist ein japanisches, kunstflugtaugliches Reiseflugzeug. Das Modell wurde nach Originalplänen gebaut und hat die gleichen Flugeigenschaften wie das Original. Es können sämtliche Kunstflugfiguren damit geflogen werden.

Der Rumpf aus schlagzähem Polyester zeigt viele Einzelheiten, wie Türen, Griffe, Scharniere usw., die es erlauben, eine originalgetreue Maschine zu bauen. Eine Vollklarsichthaube prägt das Bild des gesamten Modells. Erstmals kann das Cockpit mit Fertigteilen naturgetreu ausgestattet werden. Der Rumpf eignet sich ohne zusätzlichen Einbau sehr gut für die Aufnahme der Rudermaschinen. Die Tragflächen aus Styropor/Holz furnier haben eine enorme Stabilität.

Die Flugeigenschaften sind gutmütig und trotzdem ist das Modell rasant und begeistert sowohl den Flugschüler, als auch den perfekten Kunstflugpiloten.

**LEIMA**

Werkzeuge · Karl G. Lels KG · 678 Pirmasens · Postf. 616 · Tel. 06331 / 65068 · Telex 0452282

## **Fernstudium — Hilfe und Möglichkeit zur Vervollkommnung in Beruf und Hobby**

von Erwin Kania



*„Schon acht Monate nach Beginn meines Fernlehrgangs wurde ich ins Angestelltenverhältnis übernommen . . .“*  
– „sobald ich meinen Lehrgang bei Ihnen mit Erfolg absolviert habe, werde ich von der Deutschen Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt als geprüfter Techniker anerkannt und entsprechend besoldet.“ – „... inzwischen sind mir drei Betriebsabteilungen zugeordnet worden, und mein Einkommen beträgt jetzt 1900 Mark.“

Das sind Auszüge aus Briefen erfolgreicher Fernunterrichtsteilnehmer an das Hamburger Fern-Lehrinstitut. Sauerlich fotokopiert, nach Jahrgängen sortiert und in einer stattlichen Anzahl prallgefüllter Ordner im Archiv aufbewahrt. – Ein überzeugender Beweis dafür, daß schlichte Erfolgsmeldungen der oben zitierten Art für die über 500 Pädagogen, Wissenschaftler, Fachdozenten und Verwaltungsleute in Hamburg-Rahlstedt keine Seltenheit sind.

Teils festangestellt, teils freiberuflich tätig, mit dem Gründer des Instituts, Herrn Schultz-Rahe, an der Spitze, wird hier seit 20 Jahren eine schulische und berufliche Ausbildung und Weiterbildung praktiziert, die sich sehen lassen kann. Heute zählt das Hamburger Fern-Lehrinstitut mit seinen drei Fachinstituten – dem Allgemeinbildenden Lehrinstitut, dem Technischen Lehrinstitut und dem Kaufmännischen Lehrinstitut – zu den bekanntesten Instituten seiner Art in Europa. In der BRD nimmt es zweifellos die dominierende Stellung unter den Fern-Lehrinstituten ein.

Dementsprechend hoch ist auch der Stellenwert der statistischen Zahlen, die von der Geschäftsführung des Hauses genannt werden:

Bisher über 1/2 Million Lehrgangsteilnehmer!

Mit über 200 Fernlehrgängen das umfangreichste Aus- und Weiterbildungsprogramm Deutschlands! Rund 70 000 Studierende, die laufend betreut werden!

Verglichen mit der Einwohnerzahl einer mittleren deutschen Kleinstadt ließe sich damit das Heidestädtchen Lüneburg bevölkern.

An den Kartetischen, in den Büros des pädagogischen Bereichs und im Korrekturdienst ist von der Hektik solcher Größenordnungen nichts zu verspüren. Hier geht es schlicht um Leistungskennziffern des Teilnehmers, seine Betreuung und um individuelle pädagogische Hilfen bei auftretenden Schwierigkeiten während des Studiums.

Auffallend das Engagement aller Mitarbeiter des Hamburger-Lehrinstituts, wenn es um Lehrpläne, Lernhilfen, Lehrmaterialverbesserungen, Lernmotivationen, Seminare, um Teilnehmerbetreuung schlechthin geht. Es springt geradezu ins Auge, wie sehr die Institutsatmosphäre von dem ständigen Bemühen um den Studienerfolg des einzelnen Lehrgangsteilnehmers geprägt wird. Mit Lehr- und Lernerfolgen wird hier ein freiwillig übernommener Bildungsauftrag begründet und gerechtfertigt.

Einen ebenso bedeutenden Wert wie auf die fachbezogene pädagogische Betreuung legt man in Hamburg auf die sach- und fachgerechte Studienberatung der Interessenten. Für den bildungswilligen Bürger, der seine kostbare Freizeit in ein Studium investiert, das nicht seinen Neigungen, Fähigkeiten und beruflichen Gegebenheiten entspricht, sind aufgewendete Energien und Studienzeiten meistens unwiderbringlich verloren. Lehrgangsfehlbelegungen verzögern erfahrungs-

gemäß den beruflichen und sozialen Aufstieg des Teilnehmers. Nicht selten ist Verunsicherung die Folge, die zum Versagen und Nichterreichen des Lehrgangszieles führt. Solche Teilnehmer sind meistens so entmutigt, daß sie sich kaum an eine weitere Bildungsmaßnahme heranwagen. Im Hamburger Fern-Lehrinstitut wurde aus diesen Erfahrungen die Konsequenz gezogen. Ein eigens dafür ausgebildeter Kreis von Mitarbeitern berät sach- und fachkundig jeden bildungswilligen Bürger.

Besonders viel hält sich das Hamburger Fern-Lehrinstitut auf die kürzlich eingeführte Stufenausbildung zugute. Vor allen Dingen deshalb, weil es das einzige und erste Fern-Lehrinstitut ist, bei dem sowohl Schul- wie auch Berufslehrgänge nach diesem modernen Ausbildungssystem belegt werden können. Die Forderung unserer Gesellschaft nach beruflicher Mobilität wurde hier zum ersten Male konsequent und folgerichtig in Ausbildungsmobilität umgemünzt. Damit wird endlich auch Fernunterrichtsteilnehmern die Möglichkeit gegeben, auf dem Wege zu ihrem gewählten Lehrgangsziel beruflich verwertbare Teilziele zu erreichen und während des Studiums ohne jegliche Zeit-, Geld- und Energieeinbuße das ursprünglich gewählte Lehrgangsziel zu verändern.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:

Herr Ehrlich, Gesell der Fachrichtung Radio- und Fernsehtechnik, hat beim Hamburger Fern-Lehrinstitut einen Lehrgang mit dem Lehrgangsziel „Elektrotechniker – Fachrichtung Nachrichtentechnik“ belegt. Während seines Studiums wird ihm von einer Firma, die sich vornehmlich mit Erzeugnissen der Elektronik befaßt, ein lukratives Angebot unterbreitet. Voraussetzung dafür ist die Verpflichtung des Herrn

# Freude am Hobby durch MULTIPLEX-perfekte Fernsteuersysteme



Abbildung zeigt das Svenson-Modell "Fly-Boy" (Best.-Nr. 4063) aus dem Multiplex-Programm, ausgerüstet mit Multiplex-Royal.

## Bei Multiplex erhalten Sie mehr!

**Perfekte Technik:** Fernsteuersysteme, die kleiner, leichter und zuverlässiger sind.

### Zukunftssicher:

Sender, Empfänger, Servos und Zusatzaggregate sind untereinander austauschbar; bei Anschaffung einer größeren Anlage können Teile der seitherigen Anlage weiter verwendet werden.

## Modelle nach Maß.

Ob Anfänger-, Sport- oder Expertenmodell:  
Von Könnern entwickelt und optimal gestaltet.

Dazu das  
Multiplex-Zubehörprogramm:  
IM-Modellbauzubehör  
Webra-Merco-Cipolla Motoren

Der bewährte Multiplex-Sofort-Service sorgt für ungetrübte Freude an Multiplex-Fernsteuersystemen auch nach Jahren

Informieren Sie sich über das gesamte Multiplex-Programm mit Neuheiten 1973 im Multiplex-Katalog oder bei Ihrem Fachhändler



Elektronische Steuerungen  
Modellbau, S. Kussmaul  
7532 Niefern, W-Germany

# **Profile** **Profile** — **wichtigste aerodynamische Voraussetzung** **Profile**

Unter einem Profil versteht man im allgemeinen die Umrißgestalt (Kontur, Seitenansicht, Längs- oder Querschnitt) eines Körpers. In der Aerodynamik und damit auch für den Bereich des Modellfluges ist das Profil der Querschnitt des Tragflügels senkrecht zur Spannweite. Wie die Größe der Flügelfläche, so ist auch das Profil maßgeblich am Zustandekommen des Auftriebs beteiligt. Maßgeblich ist dann auch der Flügelwiderstand von der Form und Dicke des Profils abhängig. Somit kommt dem Profil in der Aerodynamik eine besondere Bedeutung zu.

Im Verlaufe der Entwicklung der Flugtechnik wurde eine Unzahl von Flügelprofilen nach den verschiedensten Gesichtspunkten entworfen und im Flugmodell, Windkanal oder Flugzeug erprobt. Schon um 1800 führte der Engländer Sir George Cayley erfolgreich Versuche mit Gleitflugmodellen durch, deren Flügel die Form eines Drachens hatten; das „Flügelprofil“ war eine sogenannte ebene Platte. Weitere Luftfahrtwissenschaftler des 19. Jahrhunderts benutzten ebenfalls die schräg gegen den Wind angestellte „ebene Platte“ als Profil ihrer Flugmodelle. Erst viele Jahre später untersuchten die Gebrüder Lilienthal und andere systematisch Profilformen, die den Flügel-schnitten großer Seevögel nachgebildet waren. Sie erkannten bei ihren Versuchen sehr schnell, daß gewölbte Profile erheblich höheren Auftrieb erzeugen als ebene Flächen und folglich vorteilhaft zum Bau von Gleitflugzeugen verwendbar seien.

Später war es Professor Junkers, der auf die Vorteile dicker Flügelschnitte hinwies und der mit seinen Flugzeugkonstruktionen nachwies, daß es bei Anwendung dicker Profile möglich sei, Eindeckerflugzeuge zu bauen, deren Flügel nicht mehr durch einen Drahtverbau von Spannstrahlen die notwendige Festigkeit erhielten. Damit entfiel auch der große, schädliche Widerstand der Spannstrahlen, und das Flugzeug hatte insgesamt einen geringeren Widerstand und flog schneller. Im Flugmodellbau, der in nennenswertem Ausmaß schon um die Jahrhundertwende entstand und bereits um 1910 eine beachtenswerte Anhängerschaft hatte, verlief die Entwicklung ähnlich wie im Groß-

flugzeugbau. Die bekanntgewordenen Konstruktionen von Gummimotorgetriebenen Ein- und Doppeldeckern hatten ausnahmslos Flügel, deren Rippen aus dünnen, gewölbten Bambusstäbchen bestanden. Die Flügel waren nur einseitig bespannt und bei größeren Modellen verspannt. Jahrzehnte später hat sich bei systematischen Windkanalversuchen bei niedrigen Geschwindigkeiten gezeigt, daß die gewölbte Platte im Re-zahlbereich kleiner Flugmodelle Vorteile verspricht.

Diese Vorteile, ein hoher möglicher Auftrieb und ein relativ geringer Profilwiderstand, werden jedoch zunächst, wenn es notwendig wird, den Tragflügel zu verspannen. Dies wurde in den zwanziger Jahren dennoch oft gemacht, und die Diskussion um das Für und Wider dieser Flügelkonstruktion ging bis zum Anfang der Dreißiger Jahre. Um diese Zeit gewannen die Gleitflugmodelle immer mehr an Bedeutung. Angespornt durch die Erfolge der großen Segelflugzeuge, wurden entscheidende Fortschritte erzielt. Maßgeblich war daran die erfolgreiche Konstruktion des Hochleistungsseglers „Der große Winkler“ (von Horst Winkler) beteiligt. Dieses richtungsweisende Modell siegte 1930 auf dem 1. Reichswettbewerb auf der Wasserkuppe mit einem beidseitig bespannten Flügel und erbrachte den Beweis für die Richtigkeit dieser Konstruktionsrichtung. Nach den guten Erfahrungen mit den Segelflugmodellen folgten auch die Gummimotorflugmodelle mit beidseitig bespannten Flügeln bald nach.

Da die Flugleistungen der Modelle zu dieser Zeit jedoch noch nicht sehr hoch waren, ja sie unter Anwendung heutiger Maßstäbe z. T. ausgesprochen schlecht flogen, war es gar nicht sehr entscheidend, ob das Flügelprofil mit dem Kurvenlineal X oder Y gezeichnet worden war, ob es 12 oder 14% dick war und ob die größte Dicke bei 30 oder 40% der Flügeltiefe lag. Auch kam der Gestaltung der Flügeloberseite noch nicht die Bedeutung zu, die sie heute hat. Der Wunsch nach besseren Flugleistungen führte zur Erprobung einer immer größer werdenden Anzahl von im Segelflugzeugbau bekanntgewordenen Profilen. Hier seien nur das Gö 532 und das Gö 535 er-

wähnt. Die Ergebnisse waren dabei recht unterschiedlich. Die Erkenntnisse der Schmitz'schen Profilvermessungen bei kleinen Re-zahlen führten zu einer differenzierten und gezielten Auswahl von für den Modellflug geeigneten Profilen. Dabei dominierten für Segel-Freitflugmodelle etwa 6 bis 8% dicke Typen, die ungefähr dem Göttinger Profil Gö 417 entsprachen. Auch für Wakefield-Gummimotorflugmodelle wurden ähnliche Profiltypen ausgesucht. Flügel mit derartigen, relativ dünnen Schnitten sind nicht einfach zu bauen und erfordern eine Nasenbeplankung. Das sind Gründe, weshalb man für Anfängermodelle und auch Modelle mit Verbrennungsmotor-Antrieb Profile bevorzugt, die dem bekannten amerikanischen Profil Clark Y entsprachen. Solche Profile sind etwa 12% dick und haben eine gerade Unterseite. Bei kleineren Modellen verzichtet man auf eine Nasenbeplankung, so daß die eingefaltene Bespannung frühzeitig für eine turbulente Grenzschicht sorgt.

Es ist das Verdienst des bekannten deutschen Flugzeugkonstruktors Alexander M. Lippisch, einige besonders geeignete Profile der alten deutschen Modell-Versuchsanstalt hervorgesucht zu haben. Diese Profile wurden gegen Ende des ersten Weltkriegs bei Re-zahlen vermessen, die in etwa dem Modellflug entsprachen.

Besonders hat sich in der Folgezeit das Profil MVA 301 für Thermiksegelflugmodelle bewährt, wenn die Flügeltiefe größer als 200 mm war. Bei den kleineren A1- und A2-Segelflugmodellen wurde das dünnere MVA 123 vielfach mit Erfolg verwendet.

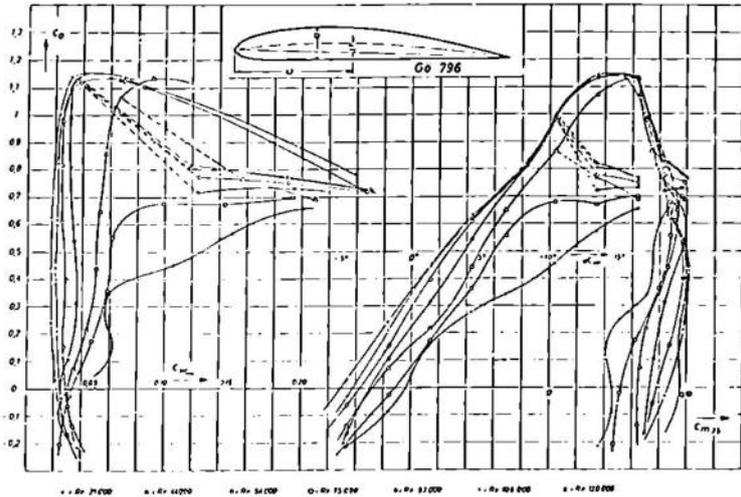
Bei den Segelflugmodellen kommt es nunmehr nicht allein auf eine gute Gleitzahl und eine besonders geringe Sinkgeschwindigkeit an, es spielt jetzt auch eine beachtliche Rolle, bei welcher Fluggeschwindigkeit diese Leistungen erfliegen werden. Schließlich soll das ferngelenkte Modell nicht vom Wind abgetrieben werden, sondern auch noch gegen den Wind zurückfliegen und in der Nähe des Piloten landen können. Diese Aufgabenstellung führte zunächst zu den Profilen mit gerader Unterseite und einer Dicke um 12% der Tiefe. In diese Gruppe gehört das be-

kannte US-Profil Clark Y und das Göttinger Profil G6 796, das Mitte der fünfziger Jahre auch im Re-zahlbereich des Modellflugs vermessen wurde und schon bei Flügeltiefen von über 200 mm gute Flugleistungen erwarten läßt. Für kleinere Fernlenksegler und für schnelle Hangsegelflugmodelle bietet sich das dünnere Profil G6 795 an, das ebenfalls eine gerade Unterseite hat und somit kaum Bauschwierigkeiten verursacht. Aber auch für einfache ferngelenkte Motorflugmodelle sind Profile des Clark-Y-Typs gut geeignet.

Für Motorflugmodelle einer fortgeschrittenen Generation werden andere Anforderungen an die Flügelschnitte gestellt. Hier spielt beispielsweise der maximale Auftrieb, der für Start und Landung von Bedeutung ist, nicht mehr die Rolle, wie bei den einfachen Anfängermodellen. Langsamflug ist bei diesen Modellen nicht gefragt. Vielfach ist Schnellflug Trumpf. Abgesehen von einer größeren Festigkeit, die die Flügel von Motorflugmodellen haben sollten und die mindestens eine Flügelnasenbeplankung erfordert, sind dickere Profile von Vorteil, da sie eine größere Holmhöhe zulassen. Andererseits sollte bei derartigen Modellen die günstigste Gleitzahl bei geringeren Auftriebsbeiwerten erreicht werden, was letztlich zu Profilen geringer Mittellinienwölbung führt, die infolge der notwendigen Dicke von über 12 % eine bikonvex gewölbte Unterseite haben, d. h. die Profilunterseite ist nach unten gewölbt.

Für die Kunstflugmotormodelle der ersten Generation wurden oft die NACA-Profile 2421 (21 % dick) und 2418 (18 % dick) verwendet. Um aber auch beim Fliegen von Rückenflugfiguren oder des Loopings nach vorn gleich gute Eigenschaften wie bei den anderen Kunstflugfiguren zu bekommen, entsann man sich der symmetrischen Profile, die bislang vornehmlich als Höhenleitwerksprofile verwendet wurden. Ein wenig gegenüber diesen bekannten Profilen verdickt, um die notwendige Festigkeit bei geringem Konstruktionsgewicht und ein ausreichendes  $c_{max}$  zu gewährleisten, ergaben sie gut geeignete Flügelschnitte für elegante und schnelle Motor-Kunstflug-Modelle. Als Profildicke wählt man heute Werte um 15 % der Tiefe.

Seit einigen Jahren stehen schließlich auch noch Profile zur Verfügung, die im Hinblick auf genau definierte Aufgabenstellungen von einer elektronischen Rechenanlage errechnet worden sind. Es sind dies vornehmlich die Eppler-Profile, die Professor Dr. Richard Eppler für den Modellflug errechnet hat und die weltweit mit guten Erfol-



Koordinaten des Profils G6 796

x	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
yo	3,6	5,6	6,6	8	8,9	9,7	10,7	11,5	12,0	11,8	11,1	9,7	7,9	5,8	3,3	2	0,6
yu	3,6	2	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2

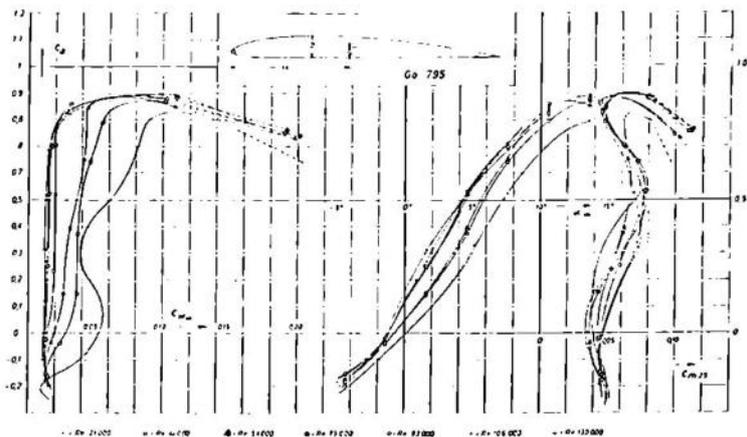
gen eingesetzt werden. Die Skala dieser sogenannten Computer-Profile reicht dabei vom Profil für ein AI- oder Wakefield-Flugmodell bis zum Hochgeschwindigkeitsflugmodell.

Während noch vor 30 Jahren manche Flugmodelle nur flogen, weil durch die eingefallene Bespannung eine spitze Flügelnase entstand, halten unter den heutigen Leistungsanforderungen die Profile die in sie gesetzten Erwartungen nur dann, wenn die exakte Form des Profils, so wie sie vom Elek-

tronenrechner, vom Mathematiker oder Konstrukteur bestimmt wurden, auch eingehalten werden. Ungenauigkeiten in der Größenordnung von Bruchteilen eines Millimeters können durchaus schädlich sein und zu wesentlich höheren Profilwiderständen führen, wenn sie im Bereich der Profilnase auftreten. Auch kommt dem Nasenradius und möglicherweise auch der spitzen Endleiste eine erhebliche Bedeutung zu.

Schließlich sei noch vermerkt, daß das beste Profil enttäuschen muß, wenn die anderen Daten des Modells, die Flügelstreckung, die Flügelumrißform, die Größe der Leitwerke und die Lage des Schwerpunktes, um nur einige zu nennen, nicht optimal ermittelt wurden. Das Profil ist maßgeblich an der Leistung des Flugmodells beteiligt, keineswegs aber allein. Werner Thies

Polare des 12 % dicken Profils G6 796, das bei Re-Zahlen ab  $Re = 21\,000$  um 1955 in Göttingen vermessen wurde (oben). Unten das ebenfalls 1955 vermessene 8 % dicke Profil G6 795. - Während G6 796 für RC-Motorflugmodelle mit Zweachssteuerung und für größere ferngesteuerte Segelflugmodelle sehr brauchbar ist, eignet sich das G6 795 besser für Anfänger- und für Hangsegelflugmodelle.



Auflaße des Profils G6 795  
Nasenradius = 0,58

x	0	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
yo	2,4	4,4	5,3	5,95	6,45	7,15	7,65	8,0	7,9	7,4	6,5	5,25	3,85	2,7	1,3	0,4
yu	2,4	0,9	0,5	0,25	0,15	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1

Spitzenflieger Günter Hoppe weiß, warum er seit Jahren Microprop-Fernlenkanlagen einsetzt. Zahlreiche erste Plätze erreichte er auf internationalen Wettbewerben.

Das Microprop PROFESSIONAL COMPACT-SYSTEM 7 wurde für anspruchsvolle Modellflieger entwickelt. Fordern Sie ausführliches Prospektmaterial an, wenn Sie mehr über unser Programm wissen möchten.

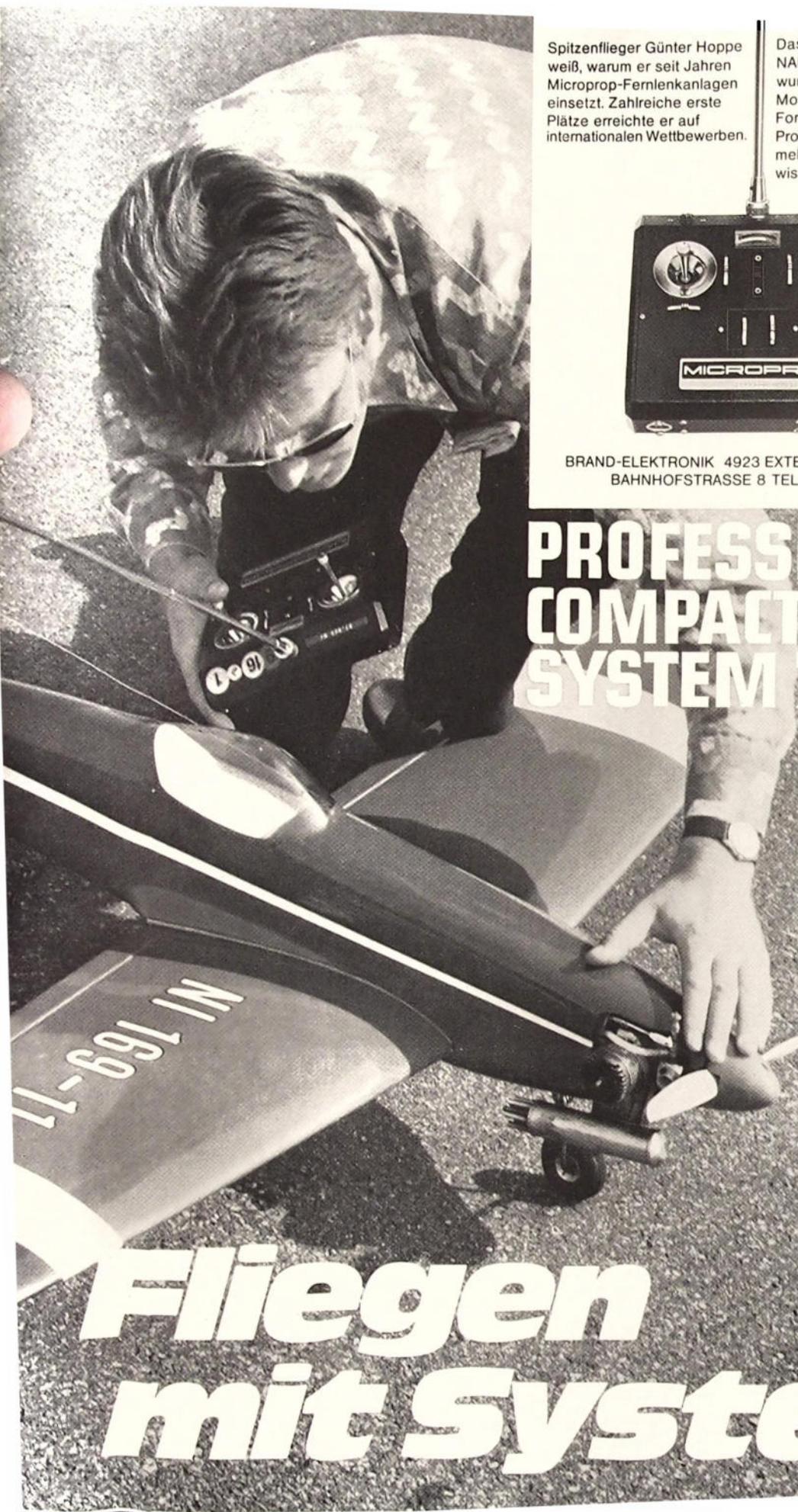


BRAND-ELEKTRONIK 4923 EXTERTAL 1-BÖSINGFELD  
BAHNHOFSTRASSE 8 TEL. 052 62 - 3333

# PROFESSIONAL COMPACT- SYSTEM 7



# Fliegen mit System



terie und Unterbrecher oder mit Magnetzündung: hohes Gewicht. Jedoch betrieben mit billigem Normalbenzin, bei sehr geringem Kraftstoffverbrauch, sehr gut regelbar und besonders als „Langhuber“ hohes Drehmoment bei niederen Drehzahlen (höherer Luftschaubau-Wirkungsgrad), lange Lebensdauer. Leistung auf 10 ccm Hubraum bei 10 000 Umdr. Min. bezogener Mittelwert: 0,35–0,5 PS, Gewicht pro PS ca. 1,5 kg.

Dieselmotor: hohe Leistung, geringes Gewicht, geringer Kraftstoffverbrauch, Drossel­eigenschaften nicht ohne Mängel, stärkere Vibration, Kompressionsgüte, bedingt geschliffene Kolben und verminderte Lebensdauer. Leistung 1,2 PS, Gewicht 0,6 kg PS.

Glühkerzenmotor: hohe Leistung, geringes Gewicht, gute Drossel­eigenschaften, hohe Drehzahl, längere Lebensdauer durch Kolbenringe, beachtlicher Kraftstoffverbrauch. Leistung 1 PS, Gewicht 0,45 kg PS.

Wankel-Glühzünder: gute Leistung, gute Drossel­eigenschaften, hohe Drehzahl, geringer Kraftstoffverbrauch. Leistung 0,9 PS. Gewicht 0,65 kg PS.

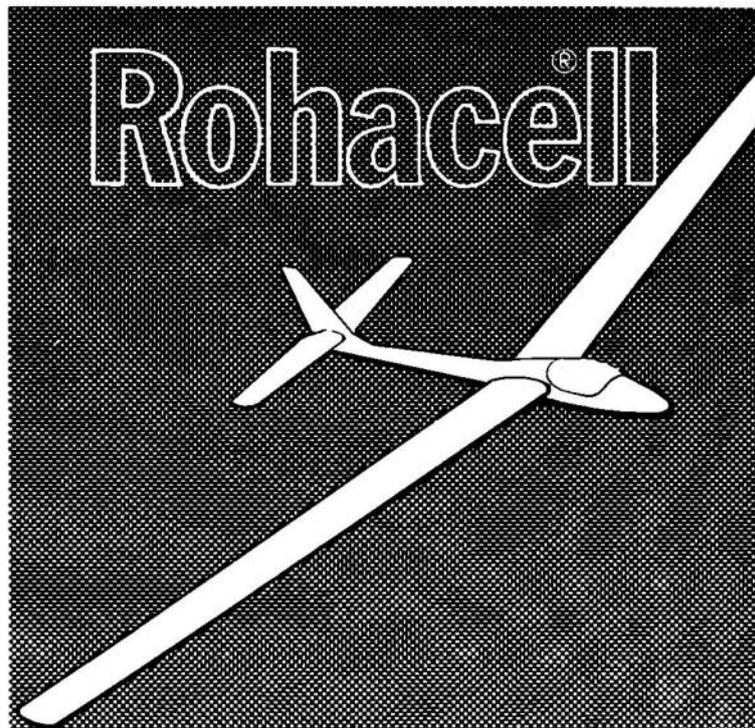
Motore mit größerem Hubverhältnis (Bohrung Hub 1 : 1,2–1,5) haben bei niederen Drehzahlen hohes Drehmoment, geringen Kraftstoffverbrauch, lange Lebensdauer.

Bei einem Hubverhältnis 1 : 0,8–1 hohe bis höchste Drehzahl und Leistung, beachtlicher Kraftstoffverbrauch. Da jedoch solche Motore zu­meist mit Kugel- und Nadellager versehen und speziell für Hochleistung

**Sammlung eines Motoren-Fan.** – Neben allen gängigen modernen Typen finden sich in diesem privaten Motoren-Museum ausgesprochene Raritäten aus der Vorkriegszeit.



# Bauen Sie Ihr nächstes Flugmodell mit



Für Sie, den echten Modellbauer, ist das Erreichte nie gut genug. Sie sind immer auf der Suche nach aerodynamisch günstigeren Profilen und nach Werkstoffen, die Ihnen neue Möglichkeiten eröffnen.

Der Hartschaumstoff ROHACELL ist bestimmt so ein Werkstoff. Denn dieser feinzellige und von Natur aus schneeweiße Hartschaumstoff besitzt ganz hervorragende Eigenschaften und läßt sich zudem noch problemlos und schnell bearbeiten.

ROHACELL ist druck- und schubfest, bis 180 °C wärmeformbeständig und gegen Treibstoffe und organische Lösungsmittel resistent. Der vibrations- und abriebfeste Werkstoff ist extrem leicht und wird in verschiedenen Rohdichten (30, 50 und 70 kg/m<sup>3</sup>) in Form von Platten (1–60 mm dick) geliefert. Jedes gewünschte Profil kann mit Rasierklinge, Messer, Glühdraht sowie mit Bohr-, Fräs- und Schleif-Werkzeugen herausgearbeitet werden. Dabei entstehen exakte Schnittflächen und standfeste Kanten. Beim Schleifen, Sägen, Bohren und Drehen schmiert, fasert und schmilzt ROHACELL nicht. Bedingt durch die hohe Lösungsmittelresistenz können alle gängigen Klebstoffe, Farben, Lacke und Beschichtungsstoffe verwendet werden.

Tragflächen, Leitwerke und Rümpfe aus ROHACELL für Motor- und Segelflugmodelle haben sich bereits mehr als hervorragend bewährt. Testen auch Sie beim nächsten Modell ROHACELL.

**röhm**  
GMBH CHEMISCHE FABRIK

## Coupon

Ich möchte mehr wissen über ROHACELL für den Modellbau. Senden Sie ausführliche Unterlagen an:

Röhm GmbH Chemische Fabrik  
61 Darmstadt, Postfach 4166

© = reg. Warenzeichen

# 1903 – 1973 70 Jahre Modellmotore

Eine Betrachtung von Friedrich Tröger

Das erste mit Luftschraube fliegende Objekt „schwerer als Luft“ war ein Flugmodell – das von Alphonse Pénaud, Paris 1871. Als Antrieb diente ein Gummistrang, der heute noch für Saalflug- und Gummimotorflugmodelle (z. B. Wakefield) verwendet wird.

Mit der Erfindung des Motorflugzeuges und dessen erstem Flug am 17. Dez. 1903 durch die Brüder Wright, USA, versuchten Modellflieger dieser Zeit Modelle mit gleichartigem Antrieb zu bauen.

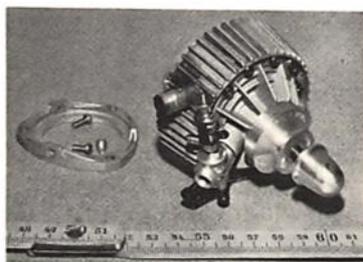
Mit Druckluft- und Dampfmotoren, als Ein- oder Mehrzylinder, ja selbst mit einem kleinen Pulverdampf „Turboprop-Antrieb“, wie dieser heute im Deutschen Museum zu sehen ist, wurden Flugmodelle betrieben. Aus Zeit-



Nie so recht durchgesetzt haben sich Boxer-Motore, obwohl sie sich an einem geeigneten Modell (hier bei der ‚Caravelle‘ von Graupner; oben) durchaus gut ausnehmen.

Flugmodelle mit Doppel- oder gar mehreren Motoren (rechts Heinkel He 177 – MT-Bauplan 627; Me 323 ‚Gigant‘ – MT-Bauplan 579) sind eine besondere Spezialität und vor allem bei den scale-Modellen anzutreffen.

Eine sensationelle Neuheit der letzten Jahre: Graupner-Kreiskolbenmotor, System NSU-Wankel (unten). Rechts daneben der gleiche Motor mit Luftschraube und Selbst-Starter.

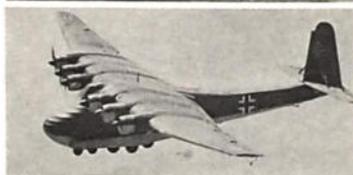


schriften von damals (Flugsport von Ursinus) ist zu ersehen, daß in England und Deutschland kleine Benzinmotore zwischen 15 und 30 ccm gebaut wurden und auch Flugmodelle damit geflogen sind.

Nach 1918 kommen gleichartige Berichte aus den USA und England.

Es ist hier nicht möglich, alle Typen und Hersteller zu nennen, es sind hunderte und tausende, nur Konstruktionen, die auf besondere technische Fortschritte und die Entwicklung des Motor-Modellfluges einen nachhaltigen Einfluß hatten, sollen erwähnt werden.

So ist der ‚Brown Junior‘, USA 1932, obwohl er schon einige brauchbare Vorgänger hatte, das Vorbild zahlreicher nachfolgender Konstruktionen und kann als Vater des weltweiten Motor-Modellfluges betrachtet werden. Namen wie ‚Baby Cyclone‘, ‚Arden‘, ‚Dooling‘ und ‚Everson‘ USA, ‚Halam Nipper‘ (mit Drosselvorrichtung), ‚Kestrel‘, ‚Mercury‘ und ‚Bowden‘ England, Kratzsch ‚F 10 B‘, ‚Orthus‘, ‚Häusler‘, ‚Argus‘, ‚Eiserfeld‘ Deutschland, ‚Barbini‘ Italien, ‚Stab‘ Frankreich und einige andere haben



das ihrige beigetragen. In oft mühevoller Arbeit und höchster Präzision wurden Einzelstücke, Sonderkonstruktionen als Ein- und Mehrzylinder in Zwei- oder Viertaktversion gefertigt. Mit dem Wunsch nach einem noch leichteren und einfacher zu betriebsfähigem Motor, der Batteriemangel im Zweiten Weltkrieg kam hinzu, wurden in Europa entsprechende Versuche gemacht.

Gustav Eisfeld baute einen ‚Pumpendiesel‘; die Serienherstellung scheiterte an dem komplizierten Einspritzmechanismus und vor allem an den Einschränkungen mit Beginn des Krieges.

Den Schweizern Klemens und Schenk gelang es 1942, einen ‚Selbstzünder‘ zu bauen und ein geeignetes Kraftstoffgemisch zu finden, mit dem dieser Motor lief. Als ‚Dyno I‘ ist dieser Motor in die Geschichte eingegangen, hat er eine weitere ungeahnte Entwicklung des Modellfluges zur Folge gehabt. Modelle, die vorher einen Motor mit 6–10 ccm Hubraum benötigten, zog der neue 2 ccm ‚Diesel‘ ohne Mühe in die Höhe. Zahlreiche Nachkonstruktionen in England, Deutschland und Italien machten den ‚Diesel‘ in Europa zum eigentlichen Modellmotor. ‚Mills‘, ‚E-D‘ und ‚Frog‘ England, ‚Kratzsch‘, ‚Eisfeld‘, ‚Thusius‘ Deutschland, ‚Barbini‘ und ‚Movo‘ Italien – alles bekannte Namen.

In den USA der Modelldiesel ‚Drone‘, mit fester Kompression, konnte nicht recht Fuß fassen, als es zudem Roy Arden gelang mit Glühkerze, eine kleine Platindrahtspirale als Zündelement (Katalysator), bei einem Methanol-Kraftstoffgemisch normale Benzinmotore ohne die übliche Zündanlage zu betreiben, wurden in den USA alle Benzinmotore entsprechend erleichtert und wurden als ‚Glühkerzen-Motor‘ ein Begriff. In Europa liefen ‚Diesel‘ und ‚Glühzünder‘ gleichwertig nahezu zwei Jahrzehnte nebeneinander; wegen einiger Vorzüge – besonders bei R-Modellen – wird nunmehr dem ‚Glühzünder‘ der Vorzug gegeben.

Für spezielle Aufgaben, z. B. Dauerflug, hat auch heute noch der Benzinmotor wie auch der Dieselmotor seine Vorteile; deshalb sollen deren Eigenheiten kurz charakterisiert werden.

Grundsätzlich hat sich für alle Modellmotore das Zweitaktprinzip bestens bewährt: unkomplizierter Aufbau, geringes Gewicht und hohe Leistung, die nahezu mit der Drehzahl linear zunimmt.

Beim Benzinmotor mit Zündspule, Bat-

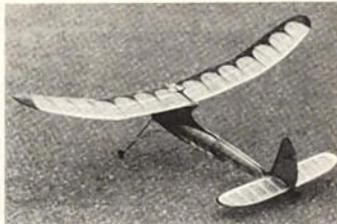
# Motorflugmodelle



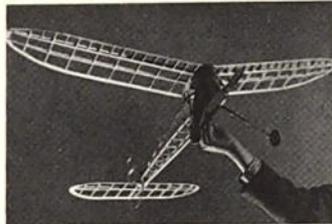
Den größten Raum nehmen im MT-Bauplanprogramm die Motorflugmodelle ein. Dies ist kaum verwunderlich, wenn man bedenkt, daß das nachweislich erste Flugmodell von Alphonse Pénaud im Jahre 1871 keineswegs ein Segler sondern ein Gummimotormodell war, und wenn man sich weiter daran erinnert, daß nach dem ersten Motorflug der Brüder Wright am 17. 12. 1903 die Modellflieger Ihrerseits auch gleich begannen, Modelle mit Motoren zu fliegen.

So ist denn auch der Anteil jener Modelle relativ groß, die einem Anfänger im Flugmodellsport besonders empfohlen werden können, und selbstverständlich sind hier auch die Modelle mit Gummimotor-Antrieb (Wakefield und Coupe d'Hiver) mit aufgeführt. Besonders groß — und hier selten die Experten unter den Modellfliegern angesprochen — ist das FMT-Angebot an Bauplänen für ferngelenkte Kunstflugmodelle. Hier tritt u. a. sowohl die Internationalität des Flugmodellsports als auch die weltweite Bedeutung der Fachzeitschrift 'Flug + Modell-Technik' besonders deutlich hervor: Weltmeister und Spitzenflieger wie Bruno Giezendanner, Wolfgang Matt, Phil Kraft, Jerry Nelson und Larry Leonard gehören zu den Konstrukteuren der MT-Bauplanmodelle.

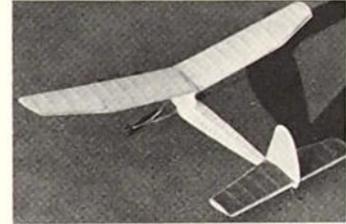
**„UHU“ (RC)**  
Motorflugmodell, ein Sportflugmodell in einfacher Bauweise, sehr form schön, auch zum Einbau einer 2-Kanal-Fernsteuerung geeignet. Spannweite 1200 mm, Motor 0,3 bis 1 ccm. Best.-Nr. MT 1 — DM 4,80



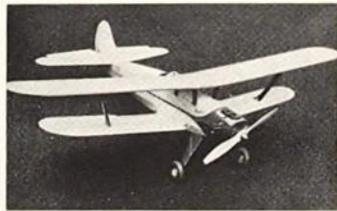
**„Himmelsstürmer“**  
Motorflugmodell der Klasse I, Spannweite 1600 mm, Siegermodell in Wettbewerben. Nur als Freiflugmodell geeignet.  
Best.-Nr. MT 3 — DM 9,80



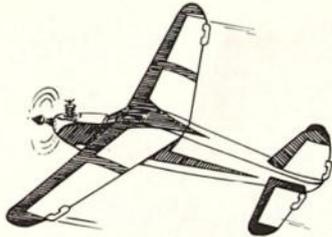
**Bison**  
Einfach zu bauendes Hochdeckermodell mit ausgezeichneter Steigleistung. Für Motore von 1 bis 2,5 ccm  
Best.-Nr. MT 11 — DM 3,—



**Poly**  
Formschönes Motorflugmodell in einfacher Bauweise. Spannweite 1200 mm, Motor 0,8 bis 1,5 ccm  
Best.-Nr. MT 22 — DM 3,—



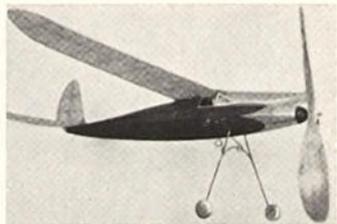
**RC-„Olympic“**  
Doppeldecker-Flugmodell von Ing. Wilfried Klinger. Spannweite 1400 mm, Länge 1120 mm. Mehrkanal-Fernsteuerung. Motor 6,5 bis 10 ccm.  
Best.-Nr. MT 10 — DM 9,80



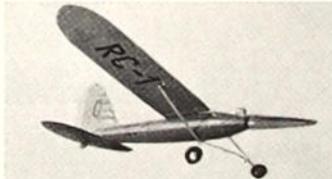
**„Bobby“ GRA 23 (RC)**  
Formschönes Sportflugmodell in einfacher Bauweise. Spannweite 760 mm, Motor 0,5 bis 1 ccm. Einbau einer leichten Fernsteuerung möglich.  
Best.-Nr. MT 71 — DM 3,—



**„Motte“**  
Gummimotor-Flugmodell von Dipl.-Ing. E. Dolleal. Spannweite 520 mm, Länge 440 mm. Für Anfänger und Werkunterricht (fliegt auch in größeren Hallen).  
Best.-Nr. MT 74 — DM 3,—



**Praktikus (RC)**  
Sportflugmodell in Leichtbauweise, für einfache Fernsteuerung. Spannweite 1140 mm, Gummi- oder V-Motor (bis 1 ccm).  
Best.-Nr. MT 95 — DM 3,—



**RC-Weltrekord- und Europameisterschaftsmodell RC-I** von K.-H. Stegmaier. Das erste RC-Kunstflugmodell. Spannweite 1980 mm. Mehrkanal-Fernsteuerung. Motor 6,5 bis 10 ccm. Best.-Nr. MT 96/97 — DM 3,—



**Kiwi II**  
Kleiner Doppeldecker in einfacher Bauweise. Gute Flugeigenschaften. Spannweite 568 mm, Motor bis 0,8 ccm  
Best.-Nr. MT 108 — DM 3,—

konstruiert sind, kann bei entsprechender Behandlung eine lange Lebensdauer erzielt werden.

Verdichtungsverhältnis, Kraftstoffart, Witterungs- bzw. Betriebsverhältnisse sind nicht ohne Einfluß auf Leistung und Betriebstüchtigkeit. Neue Motore bedürfen einer 'Einlaufzeit' von ca. 1-2 Std. ehe sie die Soll-Leistung erreichen. Bei der derzeitigen Fertigungsgüte genügt meist ein 'fetter' Einsatz im Modell, mit 5% Ölzusatz zum Normalkraftstoff oder nur fetter Vergasereinstellung.

Experten mit entsprechenden Kenntnissen zerlegen den Motor, frisieren und reinigen, geben beim ersten Lauf etwas Poliermittel (Pariser Rot) dem Kraftstoff bei und kontrollieren Drehzahl und Leistung.

Besser ist es jedoch, allein nach den Anweisungen des Herstellers den Motor zu betreiben.

**Wichtig ist:** Motor nach Gebrauch immer sauber halten, nach Berührung mit Erde oder Sand den Motor nicht durchdrehen, sorgfältig mit Benzin reinigen, dann mit fetter Vergasereinstellung wieder in Betrieb setzen. Wird zuviel Kraftstoff eingespritzt oder angesaugt (Motor ersoffen) oder beim Diesel Kompression zu stark eingestellt, kann durch Ölschlag Pleuel- und Kurbelschaden die Folge sein, keine Anwurfvorrichtung verwenden! Gute Pflege - lange Lebensdauer.

Zweckmäßiger Einbau, die Wahl der richtigen Luftschaube, des geeigneten Kraftstoffes und Glühkerzentypen sind zu beachten.

#### Welcher Motor für welches Modell?

Kleine Freiflugmodelle, RC-Motorsegler Motor 0,0-1,5 ccm

Kleinere RC-Motormodelle Motor 2,5-3,5 ccm

Mittlere Fernlenk-Sportmodelle 3,5-6 ccm

Hochleistungs-RC Motormodelle 6,5-10 ccm

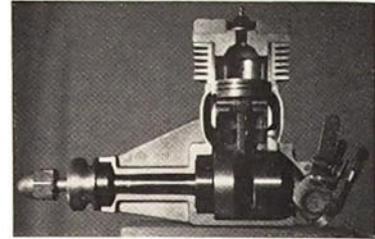
Qualität, Größe, Leistung, Verwendungszweck beeinflussen den Preis des Motors, daran gemessen sind derzeit alle Motoren 'empfehlenswert'. Für RC-Modelle ist eine gute Drosselmöglichkeit wichtig, der 'Perry' (Bernhard) und 'TN'-Vergaser (Webra) sind bewährte Erzeugnisse.

Umwelt- bzw. Lärmschutz bedingen die Verwendung von Schalldämpfern, neuere Konstruktionen sind sehr wirksam, ohne daß damit eine wesentliche Minderung der Motorleistung verbunden ist. Spezielle Schalldämpfer (Tuned Pipe) steigern sogar die Leistung bei Höchstgeschwindigkeits-Modellen. Schalldämpfer mit Vinyl-Schlauch und Zusatzdämpfer am oder im Rumpf des Modells sind besonders wirksam.

#### Kraftstoffe:

Benzinmotor - 75-90% Normalbenzin, 10-25% Motoröl, Dieselmotor - 50% Petroleum, 20% Ethyläther, 30% Ricinusöl, Glühkerzenmotor - 70% Methylalkohol, 30% Ricinusöl. Zusätze als Zündhilfe, Reinigungsmittel oder andere Grundstoffe wie Terpentin, Paraffinöl, Aceton, Amylacetat, Nitrobenzol, Nitrate, Nitromethan

und Verwendung synthetischer Schmieröle (MCCR) sind gebräuchlich.



Schnitt durch einen Glühzündermotor (HP 61) mit Flachdrehschieber-Steuerung.

Fertige, im Handel erhältliche Kraftstoffmischungen wie 'Titan-D', 'Titan-G', 'Titan G Super', 'Roktan', 'Aral' usw. sind vorteilhafter. Für Motore unter 1,5 ccm oder Hochleistungsmotore sind Kraftstoffe mit 5-10% Nitromethananteil zu empfehlen.

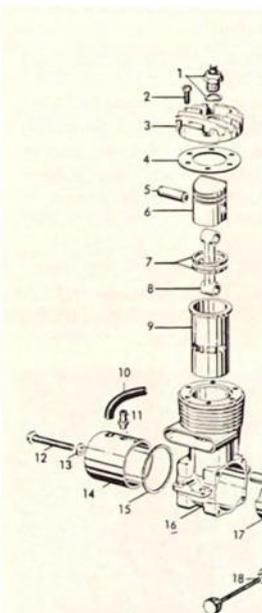
#### Glühkerzen:

Mit kurzem oder langem Gewinde, für Motore bis 2,5 kurz, sonst meist lang. Platinspirale Drahtstärke 0,13 mm, Anheizspannung 1,5 Volt, Drahtstärke 0,2 mm, Anheizspannung 2,4 Volt, Kerzen mit Steg sind besonders für größere Motore (RC I) geeignet.

#### Bewährte Motorentypen:

Cox 0,33 bis 1,5 ccm - OS Max 1,6 bis 10 ccm - Taifun 1 bis 3,5 ccm - HB - Veco 3,5 und 10 ccm - Webra 1,5 bis 10 ccm - HP-Hirtenberger 3,5 bis 10 ccm - Supertigre 2,5 bis 10 ccm - Rossi 3,5 bis 10 ccm - Enya 1,5 bis 10 ccm - Merco 3,5 bis 10 ccm - McCoy 0,8 bis 13 ccm - Fox 6,5 bis 13 ccm - K u. B Torpedo 6,5 ccm, OPS 10 ccm (2,4 PS bei 22 000 U/min.).

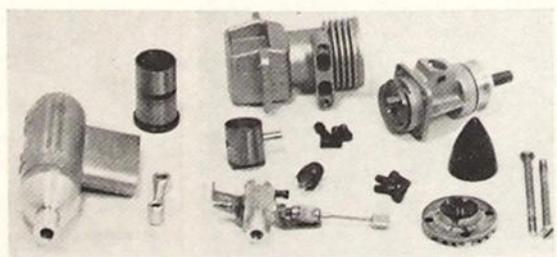
'FMT' wird über die besprochenen Typen und andere ausführlicher in der Folge berichten, gleichzeitig wird auf die Möglichkeit des Elektro-Fluges hingewiesen, der inzwischen seine erste Bewährung finden konnte. Erfahrungsberichte aus allen Gebieten des Modellbaues wurden in reichlicher Zahl in früheren Folgen von FMT gebracht; auf diese sei deshalb besonders hingewiesen.



#### Aufbau-Schema eines Modellmotors am Beispiel des frühen amerikanischen McCoy 0.29 = 4,75 ccm

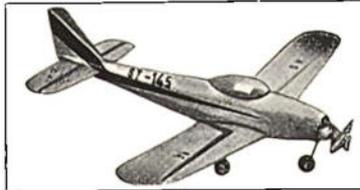
1 Glühkerze mit Dichtungsring; 2 Schraube; 3 Zylinderkopf; 4 Dichtungsscheibe für Zylinderkopf; 5 Kolbenbolzen; 6 Kolben; 7 Kolbenringe; 8 Pleuel; 9 Zylinderbüchse; 10 Füllschlauch; 11 Einfüllstutzen; 12 Tankbefestigungsschraube; 13 Dichtungsringe; 14 Tank; 15 Dichtungsring; 16 Kurbelgehäuse und Zylinderblock; 17 Kurbelwelle; 18 Vergasernadel; 19 Feststellschraube; 20 Feststellvorrichtung; 21 Kurbelgehäuse-Abschluß vorn; 22 Schrauben; 23 Vergaser; 24 Kurbelwellen-Lager; 25 Frontlager; 26 Befestigungsring für Luftschaube; 27 Befestigungsschraube für Luftschaube.

Rechts: Einzelteile eines Modellmotors (Taifun Sprint).

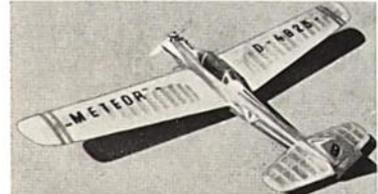




**RC-Doppeldeckermodell 'Ibis'**  
von Georg Friedrich. Spannweite 1260 mm.  
Für Motoren von 2,5 bis 3,5 ccm.  
Best.-Nr. MT 261 G — DM 9,80



**RC-Motorflugmodell 'HS-84', 'Helmut Kerneß'**  
von H. Schumacher. Spannweite 1240 mm. Für  
2- bis 4-Kanal-Fernsteuerung.  
Best.-Nr. MT 278 G — DM 9,80



**RC-1-Motor-Kunstflugmodell 'Meteor'**  
von G. Friedrich. Spannweite 1560 mm.  
Ein Sport- und Trainingsmodell.  
Best.-Nr. MT 267 G — DM 9,80



**RC-'Bongo'**  
Sportflugmodell für leichte Fernsteueran-  
lage. Spannweite 970 mm. Motor bis 0,8  
ccm. Für Anfänger besonders geeignet.  
Best.-Nr. MT 292 — DM 3,—



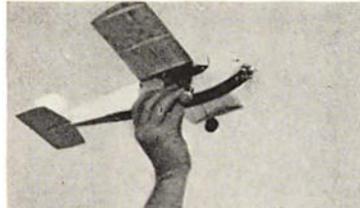
**RC-Motorflugmodell 'Terra'**  
von Georg Friedrich. Spannweite 1930 mm.  
Motor 10 ccm. Mehrkanal-Fernsteuerung. Jet-  
line-Konstruktion für Schnell- und Kunstflug;  
auch als Pfeilflügel-Segler geeignet.  
Best.-Nr. MT 435 G — DM 12,—



**RC-'Blene'**  
Motorflugmodell von Ing. Hans Kubala. Spann-  
weite 810 mm. Motor 0,8 bis 1,5 ccm. Für  
RC-Schaltsternsteuerung; 1/2-Kanal-Fernsteue-  
rung. Auch für Anfänger.  
Best.-Nr. MT 409 — DM 3,—



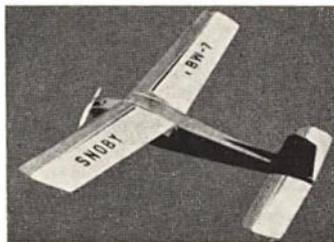
**RC-'Micki'**  
Motorflugmodell von Le Perroquet. Spann-  
weite 1000 mm. Motor 0,8 bis 1,5 ccm.  
Fernsteuerung 2- bis 4-Kanal. (Auch für  
Anfänger.) Best.-Nr. MT 417 — DM 3,—



**RC-'Pageboy'**  
RC-Kleinst-Motorflugmodell für Motore zwi-  
schen 0,2 und 0,5 ccm. Spannweite 380 mm.  
Leichte 1- bis 2-Kanal-Fernsteuerung.  
Best.-Nr. MT 425 — DM 3,—



**RC-'Alpha'**  
RC-Modell von Herbert Wilhelm. Spannweite  
980 mm. Motor 0,3 bis 0,8 ccm. 2- bis 3-Kanal-  
Fernsteuerung. (Auch für Anfänger.)  
Best.-Nr. MT 421 — DM 3,—



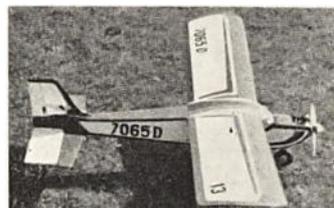
**RC-Tele-Combi I — 'Snoby'**  
von Horst Diemer. Spannweite 1270 mm.  
Motor 2,5 ccm. 2- bis 3-Kanal-Fernsteue-  
rung; kunstflugtauglich.  
Best.-Nr. MT 418 (Neuaufgabe) — DM 9,80



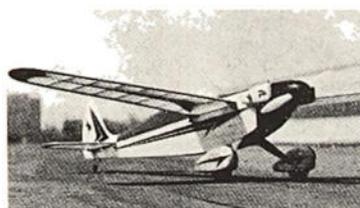
**RC-1-Kunstflugmodell 'Jellire'**  
Eine Mehrkanal-Pfeilflügel-Konstruktion von  
Jerry Nelson. Spannweite 1830 mm. Länge 1125  
mm. Motor 6,5 bis 10 ccm. Mehrkanal-Fern-  
steuerung.  
Best.-Nr. MT 427 G — DM 9,80



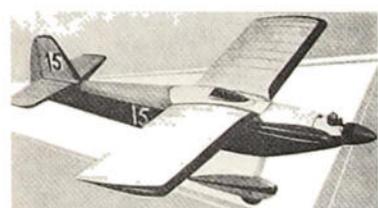
**RC-'Fennäter'**  
RC-Motor- und Segelflugmodell. Spannweiten:  
M = 730 mm, S = 910 mm, Schaltstern- oder  
2- bis 4-Kanal-Fernsteuerung. Als Sport- und  
Anfängermodell empfehlenswert.  
Best.-Nr. MT 429 — DM 4,80



**RC-'Himmelsbaron'**  
Sportflugmodell von R. Poppe. Spannweite  
845 mm. Fernsteuerung 1- bis 2-Kanal-An-  
lage. Motor 0,8 bis 1,5 ccm. Auch für An-  
fänger. Best.-Nr. MT 405 G — DM 9,80



**RC-'Estrella'**  
RC-Pylon-Rennmodell (auch für Freiflug geeig-  
net). Entwurf: J. J. van Tol. Spannweite 840 mm.  
Motor 0,8 bis 1,5 ccm. Fernsteuerung: 1- bis  
2-Kanal-Anlage. Best.-Nr. MT 443 — DM 4,80



**RC-'Flitzer'**  
RC-Pylon-Kleinrennmodell von P. E. Norman.  
Spannweite 640 mm. Motor 0,3 bis 0,8 ccm.  
Fernsteuerung: 1- bis 2-Kanal-Anlage.  
Best.-Nr. MT 446 — DM 3,—