

Flug

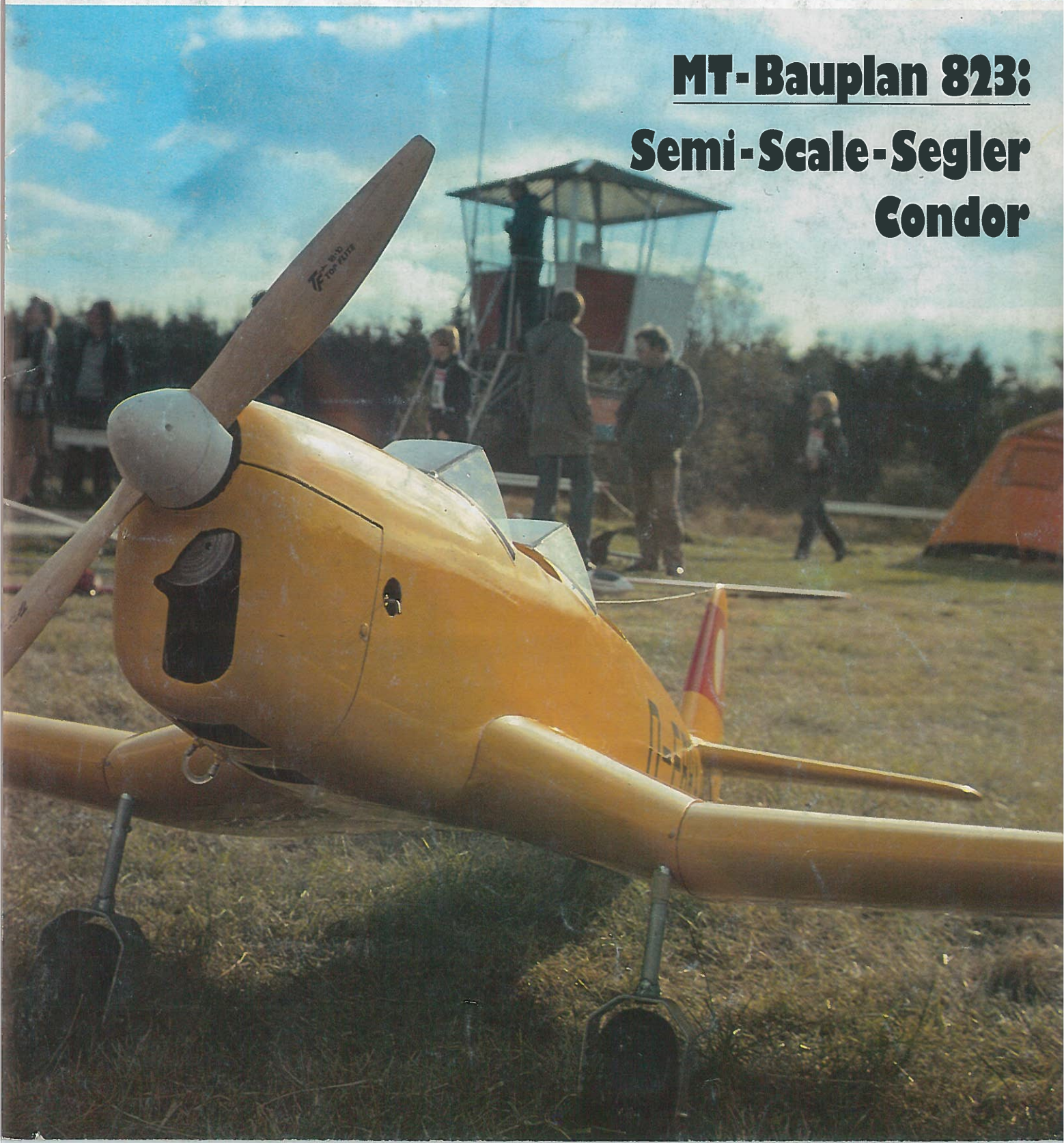
+ modell-technik
mit RC Fernsteuer-Elektronik



FMT 2

Folge 301 Feb. 1981
DM 4,40 mit MT-Bauplan

MT-Bauplan 823: Semi-Scale-Segler Condor



**MULTI
PLEX**

**1980 NOCH PREISGÜNSTIGER.
NOCH VIELSEITIGER.**

EUROPA

SPORT-SERIE

EUROPA-SPORT 3 und 4 Die Preisgünstige für den Einstieg



Ab DM 348,50* *unverb. empf. Verkaufspreis

Von Anfang an Perfektion:

- Schmalband-FM: 10 kHz-Kanalabstand
- HF-Module im Sender: Rascher, preisgünstiger Bandwechsel
- 3-Kanal-Sender erweiterbar auf 4 Kanäle
- Drehrichtungsumkehr für alle Funktionen im Sender
- Steuer-Drehknopf; normal oder linear/exponentiell einstellbar
- Nachrüstbar, oder schon beim Kauf (insbesondere für Auto- und Schiffsmodelle):
- Differential/Split-Baustein, z. B. für getrennte Gas/Bremse-Funktion.



Bei allen Typen: 4-Kanal-Empfänger, mittels Adapter erweiterbar auf 6 Kanäle

- Einbau eines Mischers möglich
- Einbau des Original MULTIPLEX „Kombi-Switch“ möglich
- Sender-Umhänge-Vorrichtung als Sonderzubehör
- Zahlreiche nützliche Details (Antennenbox, „Diagnose“-Verbindung, 3-Stufen-Schaltkanal möglich, usw....)
- Bewährt; im In- und Ausland postalisch geprüft; sofort lieferbar.

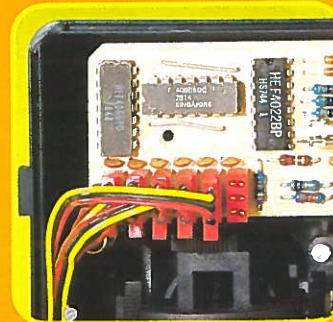
EUROPA-SPORT 4/6 Die Vielseitige für den Aufstieg



Schon fast eine „Große“:

- Alle Eigenschaften von Europa-Sport 3 und 4; darüber hinaus:
- 4-Kanal-Sender, erweiterbar auf 6 Kanäle
- Wiederaufladbare, langlebige DEAC-Akkus für Sender und Empfänger serienmäßig, im Preis inbegriffen; ebenso passendes Ladegerät.

Einbaumöglichkeit für das MULTINAUT®-System.



Die MULTIPLEX Europa-Serie bietet optimale Nutzungsmöglichkeiten; in der unteren Preisklasse setzt damit MULTIPLEX den Maßstab der Technik.

Warum sollten Sie sich mit weniger begnügen, wenn Sie für einen nur wenig höheren Preis die bessere Technik von MULTIPLEX haben können?

Mehr im MULTIPLEX Neuheiten-Prospekt 80 oder im MULTIPLEX Hauptkatalog.

Multiplex • Modelltechnik GmbH • 7532 Niefern • West Germany

Impressum

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

Verlag: Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Fremersbergstraße 1, 7570 Baden-Baden, Telefon 0 72 21 / 2 27 25 / 3 18 11; Konten: PSchA Karlsruhe 44 80-753; Stadtparkasse Baden-Baden 6-026 249

Herausgeber: Dr. Walter Berning, Attila v. Sándor

Redaktion: Michal Šíp (Tel. 0 40 / 4 90 31 60)

Herstellung: Wolfgang Huck
Werner Schwan

Anzeigen-Leitung: Michael Essig

Amerika-Redaktion:

Jerry Nelson, 1241 E. Glendale Ave., Sparks, Nevada 89431, USA

Für unverlangt eingesandte Aufsätze kann keine Verantwortung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an den Verlag versichert der Verfasser, daß es sich um Erstveröffentlichungen handelt und daß keine anderweitigen Copyright- oder Verlagsverpflichtungen vorliegen. 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 ausdrücklicher Genehmigung des Verlags. Die Veröffentlichung von Clubnachrichten erfolgt kostenlos.

Anzeigenannahme durch den Verlag. Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 20. Einzelheft „Flug + modell-technik“: DM 4,40; im Jahresabonnement Inland DM 52,80; Ausland DM 60,- (einschließlich Versandspesen). In diesen Preisen sind 6,5% Mehrwertsteuer enthalten.

Auslandslieferung: W. E. Saarbach GmbH, 5000 Köln 1, Postfach 10 16 10 (westliches Ausland). – Kubon & Sagner, 8000 München 34, Postfach 68. – Dr. Dr. Rud. Trofenik, 8000 München 13, Elisabethstraße 18.

Belgien: Scientific, 11a rue des Chartreux, Bruxelles. – **Benelux:** Continental Hobby Press, Raam 8.13 Uden, Postbus 123, NL-Uden-5400 AC. – **Dänemark:** Rodovre Hobby & Legetoy, Roskildevej 284, DK-2610 Rodovre. – N. J. Haase Bogimport ApS, Lovstræde 8, DK-1152 Kopenhagen. – **Finnland:** Rautatiekirjakauppa Oy, Helsinki 10, Kampinkatu 2. – **Frankreich:** Modelavia, 15 Rue Trousseau, F-75011 Paris. – **Großbritannien:** Solent Sailplanes, 10-11 Carlton Place, Southampton, Hampshire, England. – **Italien:** Firma Spielwaren-Brunner, Lauben 33, Bozen. – Movo Volanti, Piazzale Principessa Clothilde 8, Milano. – **Luxemburg:** Messageries Paul Kraus, Luxembourg-Gare, Case Postale 2022. – **Niederlande:** De Muiderskring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-21. – **Österreich:** Oscar Czepa, 9. Währinger Gürtel 150, A-1090 Wien. – Walter Sperl, Wiedner Hauptstr. 66, A-1040 Wien. – **Schweden:** Fa. Wentzel, Stockholm-C, Apelbergsgatan 48. – **Schweiz:** HOPE-Modellbau, Aarauerstraße 222, CH-5040 Schöftland. – A. von Hornstein, CH-4054 Basel. – KÖ-Modellbau Werner Koelliker, Schaffhausenerstraße 411, CH-8050 Zürich 11. – K. Schleiß, Dornacherstraße 109, – Basel. C. Streil & Co., Rötzelstraße 24, Zürich 6. – **Südamerika:** Livrario Alemania, Deutsche Buchhandlung, Caixa Postal 109, Blumenau S. C./Brasilien. – **USA und Mexiko:** Gerald Nelson c/o Circus Hobbies Inc. 1241 E. Glendale Ave. Sparks, Nevada 89431, USA.

Zuschriften sind zu richten an: Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Postfach 11 28, 7570 Baden-Baden; Telefon (0 72 21) 2 27 25 / 3 18 11; Telex 07 81 270 wesel-d

Der dieser Zeitschrift beigelegte Modell-Bauplan stellt einen ergänzenden und notwendigen Bestandteil zum Gebrauch des Heftes dar. Zur gewerblichen Herstellung der MT-Bauplanmodelle oder von Fertigteilen davon bedarf es der Genehmigung des Verlags oder des Konstrukteurs. Werkstoffzusammenstellung durch den Fachhandel genehmigungsfrei.

Druck: F. W. Wesel, Baden-Baden, Postfach 1110

Redaktionsschluß für Heft 3/81:
31. Januar 1981

FMT 2 Februar 1981 Folge 301
30. Jahrgang 33. Jahrgang MTS 36. Jahrgang T + H

Bauplan	<i>Klaus Nietzer</i> MT 823: Semi-Scale-Segler Condor	126
Jugendecke	<i>Helmut Hausner</i> Das erste Flugmodell – 4. Folge: Baumethoden <i>Werner Thies</i> Schwanzloses Segelflugmodell „Monarch“	158 161
Modell-Technik	<i>G. Ellerbrock</i> Silikonkautschuk im Modellbau Fernsteuersender	123 144
Motoren	<i>Vačlav Horčíčka</i> Die Modellmotor-Story <i>P. J. Hartwig/B. Reinsch</i> Webra-Getriebemotor in der Praxis	146 149
Motorflug	<i>U. Maier</i> Hartschaum-Motorsegler RF 5 von Graupner <i>A. Obolonsky</i> North American P-51 D Mustang <i>M. Kroeger</i> Klemm 35	115 116 120
RC-Elektronik	<i>Fred Röder</i> Servo-Revers-Schalter für Grundig-Sender <i>Rudolf W. Nessel</i> Elektronik-Schnellader Teil 2	139 140
Segelflug	<i>Werner Thies</i> F3B-Segelflugmodelle <i>Kai Ehrenfried</i> Hochleistungssegelmodell „FEE“ RC-Saper – Ein A2-Modell ferngesteuert	104 110 112
Theorie & Praxis	<i>Dr. Roland Niedner</i> Die Giftigkeit von Substanzen, die im Modellbau häufig angewandt werden	154
Wettbewerbe	<i>MFG Erding</i> Kunstflugwettbewerb für Großmodelle Nachtrag zum Tournament of Champions Las Vegas. Was flogen sie?	151 152
Rubriken	Nachrichten & Informationen Leserbrief FMT-Feuilleton Hanno Prettners Kolumne Nach FMT gebaut Tips Urlaubsberater Neuheiten & Hobbyschau Neues auf dem Büchermarkt	101 102 103 119 130 132 133 162 164
Das Titelbild	Eine eindrucksvolle Vorführung findet jedes Wochenende bei der FAG Kaltenkirchen statt, wenn die Klemm 35 von Michael Kroeger in die Luft geht. Ein Großmodell, dessen Flugeigenschaften dem Vorbild vollkommen entsprechen. Ein ausführlicher Bericht in diesem Heft. <i>Foto: Šíp</i>	

An unsere treuen FMT-Leser!

Damit die leider unumgängliche Preiserhöhung Sie nicht voll trifft, haben wir den Sammelcoupon eingeführt. Sie finden in jeder FMT-Ausgabe diesen Coupon, und er ist bares Geld wert!

Denn bei einer Bestellung aus unserem eigenen Buch- oder Bauplanprogramm vergüten wir Ihnen für 6 Abschnitte DM 2,- (z. B. das Porto), bei 12 Abschnitten sogar DM 5,-. Sie haben aber sicher Verständnis dafür, daß es Originalabschnitte und verschiedene Nummern sein müssen! Bitte machen Sie regen Gebrauch von unserem Treue-Rabatt.

Zum Ausschneiden und Sammeln
Treue-Coupon
FMT 2/81

UHU hart

Für Punkte, an denen es hart auf hart geht.

UHU hart – der Spezialklebstoff für Schiffs-, Auto- und Flugzeugmodelle.

1. UHU hart stützt winklige Verklebungen, die besonders belastet werden, durch mehrmaligen zusätzlichen Klebstoffauftrag.

2. Löst die Oberfläche vieler im Modellbau verwendeter Kunststoffe an und verbindet sie unlösbar untereinander und mit Holz.

3. Ist widerstandsfähig gegen heißes Wasser und Kraftstoffe von Modellverbrennungsmotoren.

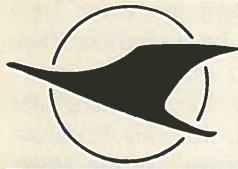
4. Verstärkt die leichtesten Holzkonstruktionen durch besonders widerstandsfähige Klebeecken. (UHU hart um die Stoßkanten der Bauteile legen.)

Diese Vorteile wurden bewiesen: Bei vielen nationalen und internationalen Meisterschaften.



**UHU Spezialkleber.
Für Hobby und Modellbau.**





Deutscher Aero-Club e. V.

Sportfachgruppe Modellflug

Lyoner Str. 16, 6000 Frankfurt 71-Niederrad, Tel. 06 11 / 66 67 31

7

Der DAeC wünscht: Für 1981 gute Flug-Chancen

Präsidium, Sportrat und Bundesgeschäftsstelle des Deutschen Aero Clubs hoffen, daß alle Luftsportler als Abschluß eines trotz vieler Hemmnisse doch recht gut gelaufenen Jahres schöne, erholsame Weihnachtstage hatten, und sie wünschen für 1981 Gesundheit, Energie und Glück.

In diese Wünsche eingeschlossen sind auch unsere Freunde in den politischen Parteien, in den Ministerien und Behörden, bei der Bundeswehr, in Unternehmen sowie in den Verbänden der Luftfahrt und des Sports.

Einen besonders herzlichen Dank sage ich all jenen Mitgliedern, die ihre eigenen Interessen oft zurückgestellt haben, damit andere fliegen konnten, sei es nun bei den Landesverbänden, bei den Kommissionen oder in den Vereinen.

Energieprobleme, Umweltschutz und Kostenerhöhungen werden uns künftig noch mehr bedrängen. Um bei der damit verbundenen schärferen Gangart im Interessenausgleich mithalten zu können, braucht der DAeC Einigkeit und noch mehr Engagement der Funktionsträger und aller Mitglieder.

Für 1981 mit frohem Mut in diesem Sinne Georg Brütting, Präsident des Deutschen Aero Clubs E. V.

Sportlizenzen zeitig beantragen!

Wer im Sportjahr 1981 an internationalen Modellflug-Sportveranstaltungen der FAI teilnehmen möchte, sollte seine FAI-Sportlizenz in den Monaten Januar und Februar über den zuständigen DAeC-Landesverband bei der DAeC-Bundesgeschäftsstelle zur Verlängerung vorlegen oder auf gleichem Weg eine Neuausstellung beantragen.

Zur Teilnahme an DAeC-Sportveranstaltungen ist nicht die FAI-Lizenz, sondern eine gültige DAeC-Sportlizenz (fälschlicherweise oft als Dauerstartnummer bezeichnet) erforderlich, die direkt vom zuständigen DAeC-Landesverband ausgestellt oder verlängert wird. Auch hier sollten die Anträge zum Jahresanfang gestellt werden.

Einladung zu den Lehrerfortbildungskursen „Funktionsmodellbau“

Kinder (und Erwachsene) sehen das Vorhandensein von Flugzeugen als Selbstverständ-

lichkeit an; das Fliegen ist für viele jedoch voller Abenteuer und Geheimnisse. Die Arbeitslehre in den Schulen bietet heute die Möglichkeit, sich mit dieser Materie zu beschäftigen. Die Luftsportjugend des DAeC bietet Lehrprogramme für Lehrer aller Schularten zur Einführung in den Flugmodellbau und das Modellfliegen an, so daß die Teilnehmer später in der Lage sind, den Funktionsmodellbau zu realisieren und an die Schüler weiterzugeben. Weitere Informationen: Haus der Luftsportjugend, 6345 Eschenburg 4 (Hirzenhain).

Berichtigung:

Der Autor des Artikels „Trophy 420“ in Heft 1/81 S. 30 heißt H. Falder.

32. Int. Spielwarenmesse Nürnberg

Vom 5.-11. 2. 1981 findet in Nürnberg die 32. Internationale Spielwarenmesse statt. Mit 80 000 m² Ausstellungsfläche und 1 720 Ausstellern (davon 1 021 aus der Bundesrepublik Deutschland) ist sie die weltweit größte Messe auf dem Spielwaren-, Modellbau-, Hobby- und Bastelsektor.

6. RMF Friedrichshafen

Vom 12.-15. 3. 1981 findet die 6. RMF (Rennsport Motor Flugsport) in Friedrichshafen statt. Am 14. 3. ist eine der letzten noch flugfähigen und in Mitteleuropa stationierten Ju 52 zu sehen. Die Deutsche Luftwaffe wird ebenfalls mit einer eindrucksvollen Leistungsschau auf der RMF präsentiert sein (u. a. Tornado).

3

3410 Northeim: Die Modellausstellung 81 der Modellflugabteilung des Luftsportvereins Northeim findet am 1. 3. 1981 im 1910er Saalbau statt. Es werden gezeigt: ferngesteuerte Flug-, Schiffs- und Automodelle, historische Schiffsmodelle, mehrmotorige Großmodelle, Hubschrauber; Filmvorführung. Modellflieger, die interessante Modelle haben, können an unserer Ausstellung teilnehmen. Kontakt: M. Fricke, Im Schliepas 30, 3410 Northeim.

7031 Magstadt/Württbg.: Flugmodellausstellung am 28./29. März 1981 im katholischen Gemeindezentrum Magstadt. Wir sind kein besonders großer Verein, dafür haben wir eine Weltsensation zu bieten in Form einer B 747/Jumbo (Lufthansa-Bemalung) mit riesigen Ausmaßen. So etwas sieht man nicht alle Tage. Imbiß und Getränke sind vorhanden. Kontakt: Werner Funk, Lilienweg 10, 7031 Magstadt.

7063 Welzheim: Am 7./8. März 1981 veranstaltet die Modellfliegergruppe Welzheim eine Modellausstellung in der Stadthalle Welzheim. Interessenten, die an der Ausstellung teilnehmen möchten, wenden sich an: Adolf Ritzenberger, Ortsstr. 7a, 7061 Kaisersbach-Gmeinweiler, Tel. 0 71 82 / 60 36.

Ausland

Schweiz: Die Segelmodellflugkurse auf dem Hahnenmoos 3715 Adelboden finden wie folgt statt:

11. 7.-18. 7. 81 + 18. 7.-25. 7. 81

Meldeschuß 30. 4. 81

29. 8.-5. 9. 81 Meldeschluß 30. 6. 81

Kontaktadresse: Chr. Ruch, Schlosserei, CH-4813 Uerkheim.

Schweiz: Am 1. 3. 1981 (Ausweichtermin: 8. 3. 1981) wird der 2. Flimser Modellflug-Ski-Cup abgehalten. Dieser neuartige Wettbewerb, bestehend aus einer Kombination aus Modellflug und Skilaufen, stellt keine großen Anforderungen an mittlere Piloten und Skiläufer. Der Anmeldeschluß ist Mitte Februar. Kontaktadresse: Modellfluggruppe Flims, Martin Accola jr., Pfarrhaus, CH-7017 Flims/Dorf.

Österreich: Am 21. 2. 1981 veranstaltet die Modellfluggruppe Redentheim mit der Gewerkschaftsjugend einen Modellflugtag auf der Eisdecke des Brennsees in Feld am See/Kärnten. Willkommen sind alle Modellflieger aus nah und fern, mit allen Modellen, die in die Luft zu bringen sind. Es gibt eine Bau- und Flugbewertung, wobei jeder Teilnehmer sein eigenes Programm fliegen kann. Sachpreise vom ersten bis letzten Platz. Kontakt: Edi Wallner, Seeblickweg 34, A-9544 Feld/See, Tel. 0 42 46 / 25 32.



**SIMPROP
SAM-FM**

**das modernste Fernsteuersystem
mit den vielen Ausbaumöglichkeiten**

Leserbriefe

Betr.: FMT 12/80, Bericht über den Segler Draco 3002

Sehr geehrte Redaktion, auch in unserem Club werden die Modelle der Draco-Reihe mit Begeisterung geflogen, ermöglicht doch die von Carrera angewandte Technik, je nach Flugbedingungen, optimale Flächen anstecken zu können, einen wirklich universellen Einsatz dieser Modelle.

Was Thomas Lindemann feststellt, ist auch bei uns ein kleines Problem – gewesen! Die modernen Rümpfe mit Mini-Querschnitt lassen sich wirklich beim Start schlecht handhaben, da man sie von unten, zumal mit feuchten Fingern, auf dem glatten Ferran nicht fest genug fassen kann. Wir fanden aber die Lösung: Sie besteht aus zwei mit doppelseitigen Teppichklebeband versehenen

Streifen Schleifpapier von ca. 3×10 cm Größe, die kurz hinter dem Schwerpunkt an der Griffstelle unter der Tragflügelunterseite befestigt werden. Ob Sagitta, Draco oder Trico oder auch ein anderes Modell, welches sich bisher nur erschwert „abfeuern“ ließ: kein Problem mehr beim Start! Ganz Spitzfindige mögen nun mit dem Einwand kommen: „Ja, aber die Widerstandserhöhung!“ Vergessen wir das, der Modellflug besteht gottlob nicht nur aus Theorie.

Ein weiterer Punkt beim Draco, den Th. Lindemann ebenfalls anspricht, soll nicht übersehen werden: die Dracos sind hinten leider recht schwer geraten! Mein Leitwerk, serienmäßig, wog bebügelt flugfertig 82 p! Daraufhin baute ich mir ein solches in Schalenbauweise unter Verwendung der von Carrera lieferbaren Anschlussrippen, jedoch außen nicht

so zugespitzt, sondern mit einer Tiefe von 100 mm, wobei die zusätzliche Tiefe nur hinten angesetzt wurde, d. h. in der Ruderwirkung eine Verlängerung des Leitwerkshebelarms, was eine Verbesserung der Ruderwirkung um die Hochachse erbrachte. Das Leitwerk bringt bei einer Vergrößerung der Fläche um ca. 13% aber nur 60 p auf die Waage, also eine Ersparnis von über 25% an Baugeicht mit einer Trimmbleiersparnis von ebenfalls nochmals ca. 100 p! All dies kommt den Flugleistungen, insbesondere wegen der Verringerung der Momente, weniger wegen der Verringerung der Flugmasse insgesamt, deutlich zugute.

Vielleicht mag dieser kurze Kommentar zum Draco manchem Modellflieger nützen!

H.-W. Bender
5309 Meckenheim-Merl

Modellbau- Erfolgstitel

aus dem Verlag
für Technik und
Handwerk GmbH
Fremersbergstraße 1
7570 Baden-Baden

Erhältlich sind diese ausgezeichneten Fachbücher bei Ihrem Fachhändler oder – falls dort gerade vergriffen – direkt beim Verlag.



Vom Balsa-Gleiter zum Hochleistungs-Segler
Elementare Grundlagen und erfolgreiche Weiterentwicklungen
Ein unentbehrliches Fachbuch für den Anfänger wie auch den Experten.
Best.-Nr. FB 2010 DM 29,50



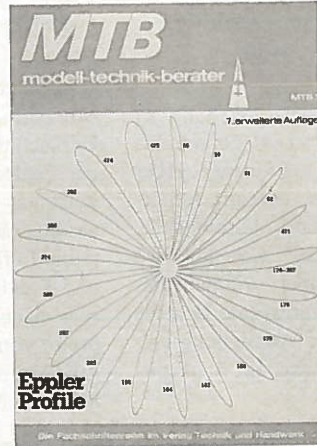
Handbuch für den Modellflug
Band 1: Entwurf und Planung von RC-Segelflugmodellen
In der Fachliteratur ein lange erwartetes Buch: Handbuch für den Modellflug. Der vorliegende Band 1 schildert ausführlich Entwurf und Planung von RC-Segelflugmodellen.
Best.-Nr. FB 2001 DM 24,-



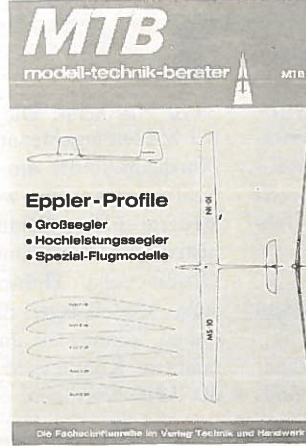
Handbuch für den Modellflug
Band 2: Konstruktion und Bau von RC-Segelflugmodellen. Mit 150 Abbildungen, Diagrammen.
Best.-Nr. FB 2003 DM 27,50



Modellflug-Lexikon
Hrsg. Werner Thies, unter Mitarbeit zahlreicher Modellflug-Experten der Fachzeitschrift FMT. 272 Seiten; Format $15 \times 21,5$ cm; brosch.
Best.-Nr. FB 2002 DM 31,50



MTB 1
Modellflug-Profile nach Prof. Dr. Richard Eppler, entwickelt für Flugmodelle aller Klassen, mit Polaren, Koordinaten und Profilstrahlblättern.
Best.-Nr. MTB 1 DM 12,50



MTB 2
Eppler-Profile für Groß- und Hochleistungssegler sowie für Spezial-Segelflugmodelle mit Polaren und Koordinaten. Ein Arbeitsheft mit 64 Seiten Umfang.
Best.-Nr. MTB 2 DM 12,50



MTB 3
Ein weiterer Band in der Reihe „Modell-Technik-Berater“ über NACA-Profile aus den USA für den Modellflug.
Best.-Nr. MTB 3 DM 12,50

Ein bitterer Nachgeschmack

Über die Schwierigkeiten einer kleinen Gruppe Modellflieger, die eigentlich nur ein bißchen fliegen wollten.

Begonnen hat eigentlich alles vor ca. 9 Jahren, als sich ein paar Modellflieger zu einer mehr oder weniger losen Interessengemeinschaft zusammenfanden und ihr recht bescheidenes Können auf einer Wiese darboten, welche einem Mitstreiter gehörte und knapp 800 Meter entfernt von einer kleinen Ortschaft in Niederbayern lag. Die Bewohner dieser Ortschaft standen unserer Fliegerei zum Teil recht interessiert, zum anderen Teil gleichgültig gegenüber. Probleme gab es anfangs nur, wenn jemand eine „Außenlandung“ hinlegte und anschließend die ganze Meute in die umliegenden Felder losging, um das kostbare Stück zu suchen. Daß die Landwirte dies Treiben mißbilligten, leuchtet ein; nach einer Aussprache war die Angelegenheit bereinigt.

Die Zahl der Interessenten stieg, und vor drei Jahren wurde aus der Interessengemeinschaft ein eingetragener Verein. Die Wiese wurde hergerichtet und ein Modellflugplatz war geboren. An Zulassung oder Genehmigung dachte keiner – wo kein Kläger, da kein Richter, so dachten wir – damals. Die erste Schwierigkeit begann vor ungefähr zwei Jahren, als ein Geländemotorradfahrer lautstark Krach erzeugend seine Runden durch die umliegenden Feldwege zog und auch öfters über die Zufahrtsstraße zu unserem Platz preschte. Da einige Modellflieger ihre Kinder dabei hatten, baten wir diesen Motorradfahrer höflich, doch etwas langsamer an unserem Platz vorbeizufahren, worauf dieser lediglich antwortete: „Wenn ich möchte, vertreibe ich euch da. Ihr wißt doch – 1,5 km“, gab Gas und brauste wieder davon. Wir dachten uns unseren Teil, und am nächsten Tag war dieser Vorfall vergessen, bis zum Sommer 1979.

Da erschien dieser Motorradfahrer mit seiner Gattin und erklärte, daß ihm der Lärm der Modellflugzeuge zu laut sei. Er habe am Ortsrand ein Haus gebaut (Entfernung jetzt knapp 700 m) und fühle sich erheblich gestört (der Krach des Motorrads stört nicht). Es kam zu einer Aussprache, in welcher wir uns bereit erklärten, keinen sogenannten Rundumflug zu veranstalten, sondern nur in dem Teil des Platzes zu fliegen, welcher der Ortschaft entgegengesetzt, also am wei-

testen entfernt ist. Außerdem versuchten wir, unsere Motoren mit Nachschalldämpfern auszurüsten, deren Konstruktion wir aus einschlägigen Fachzeitschriften entnehmen konnten. Da wir keine absoluten „Kunstflieger“ in unseren Reihen haben, nahm man die Leistungsminderung gerne in Kauf. Auch kamen wir der Forderung nach, nicht nach 19.00 Uhr zu fliegen. Ein Sonntagsflugverbot kam ins Gespräch, doch war mittlerweile Oktober und über die Wintermonate wollten wir eine Genehmigung beantragen. Im Februar 1980 wurde schließlich nach Bewältigung einiger Schwierigkeiten, wie Kartenbeschaffung etc., der Antrag auf Genehmigung gestellt. Mit großer Hoffnung erfüllt harreten wir der Dinge, die da kamen. Über die Auflagen hatten wir uns informiert und über den Lärm machten wir uns keine allzu großen Sorgen. Unser Platz lag auf einer Anhöhe, das Dorf im Tal, dazwischen ein flacher Hügel mit einer kleinen Baum- und Strauchallee als Schallschutz. Bei Messungen mit einem einfachen Schallpegelmeßgerät konnten bei dem Haus unseres Widersachers max. 45 dB(A) gemessen werden, bei einer Lautstärke von 78 bis 80 dB(A) der Modelle. Mit einem entsprechenden Lärmgutachten müßte auch diese Sache zu regeln sein, dachten wir. Im März wurde ein Platzgutachten durch zwei Gutachter des DMFV angefertigt, in welchem die Eignung des Geländes festgestellt wurde. Inzwischen mußten Stellungnahmen geschrieben werden, wie wir uns die Bewältigung des Lärmproblems vorstellten und zu einer Beschwerde unseres „Nachbarn“ äußern. Zu unserem Antrag mußte das zuständige Landratsamt, die Gemeinde (sie war einstimmig dafür), die Regierung von Niederbayern, das Umweltschutzministerium sowie die Wehrbereichsverwaltung gehört werden.

Dabei mußten wir feststellen, daß der Beamtenapparat auch ziemlich träge reagieren kann. Da wurde eine Dienststelle aufgelöst und nun wußte man nicht, wer dies zu bearbeiten hatte, da ging jemand in Urlaub und es war kein Vertreter da usw. Da wir den Flugplatz weiter benutzten, und zwar unter Einhaltung der getroffenen Abmachungen, schickte uns unser „Nachbar“ an einem Samstag die Polizei auf den Hals, welche den Flugbetrieb einstellte. Unser Ärger kannte keine Grenzen.

Im Juni wurde ein Lärmgutachten vom

DMFV erstellt, welches unsere Messungen nur bestätigte. Vor dem Haus unseres „Nachbarn“ wurde ein Umweltgeräuschpegel von 35 dB festgestellt. Durch die Modelle wurde der Pegel auf max. 45 dB angehoben. Als unser „Nachbar“ die Vorgänge bemerkte, kam er heraus. Es entstand eine Diskussion, in welcher er die Richtigkeit des Meßgeräts in Frage stellte und anzweifelte. Im August waren die Stellungnahmen abgeschlossen und uns wurde versichert, bald die Genehmigung zu erhalten. Die ganze Sache hat nur einen Haken: Ab 1981 gelten neue Lärmpegelgrenzen, die noch niedriger sind, welche eine Genehmigung für nächstes Jahr praktisch unmöglich machen. Am 1. September erhielten wir dann die Genehmigung bis 31. 12. 1980. Ein Haufen Arbeit für so wenig!

In der Zwischenzeit bin ich oft nach dem Warum dieser ganzen Aktion gefragt worden. Nun, schließlich wollen wir Modellflug, unser Hobby, betreiben. Bestehende Vorschriften müssen eingehalten werden, will man nicht immer mit einem Auge während des Fliegens nach irgendwelchen „Nachbarn“ schielen. Auf der anderen Seite hatten wir den Platz mit viel Mühe hergerichtet und wollten ihn deswegen nicht aufgeben. Dazu kommt noch, daß es in Niederbayern sehr schwer ist, einen neuen Platz zu finden, welcher außerhalb der 1,5-km-Zone liegt. Das liegt nicht an den Grundstückseigentümern, sondern an der typischen Landschaft, noch dazu in der Holledau. Das Land ist übersät von Ansiedlungen, und wo sich entfernungsmaßig ein Platz anbietet, ist bestimmt ein Wald oder Hopfengarten oder Hügel in unmittelbarer Nähe, welcher die Anlage eines Modellflugplatzes nicht zuläßt.

Natürlich haben wir in den vergangenen Monaten nicht geschlafen und eifrig nach einem neuen Platz Ausschau gehalten. Momentan stehen wir mit einem Landwirt in Verbindung, der bereit wäre, seine Wiese an uns zu verpachten. Nur soll jetzt da eine neue Flurbereinigungsstraße gebaut werden, deren Verlauf aber noch nicht feststeht. Der neue Platz wäre aber auch nur 1 000 m von der nächsten Ortschaft entfernt. Vielleicht haben wir Glück, jedenfalls wird gleich von Anfang an eine Genehmigung beantragt. Wenn wir Pech haben und sich in ein paar Jahren wieder ein „Nachbar“ meldet . . . nun, in der Zwischenzeit habe ich einige Routine in Sachen Platzgenehmigung erlangt.

W. Traxler

Für den Flug sind Höhen- und Seitenruder, für die Landung Störklappen nötig.

Setzt man den schädlichen Widerstand von Rumpf und Leitwerk, bezogen auf die Flügelfläche, mit $C_{ws} = 0,006$ an, was bei der heutigen Größe von F3B Modellen mit etwa $F = 50-60 \text{ dm}^2$ realistisch sein sollte, so müssen wir ein Flügelprofil aussuchen, das bei C_a 0,9 bis 1,0 einen Profilwiderstand von höchstens $C_w = 0,02$ hat (z. B. das E 387 lt. Windkanalmessung in Delft (1) oder das E 193 lt. Windkanalmessung in Stuttgart (3)). Voraussetzung für diesen geringen Profilwiderstand ist eine Re-Zahl $> 100\,000$, was eine Flügeltiefe von mindestens 210 mm (Fluggeschwindigkeit 7 m/sec) bedeutet.

Die Flügelspannweite unseres Modells legen wir zunächst mit 2,80 m fest, einer Größe, die oft bei solchen Modellen vorhanden ist. Bei der Flügelstreckung entscheiden wir uns für $b : t = 12$. Das ist zwar etwas geringer als bei den bekannten Modellen, birgt aber die Sicherheit in sich, daß auch im Langsamflug noch geringe Profilwiderstände möglich sind. Die Flügeltiefe beträgt nun $2\,800 : 12 = 233 \text{ mm}$. Der induzierte Widerstand des Flügels errechnet sich nach der Formel

$$C_{wi} = \frac{C_a^2}{\Pi \cdot \Lambda} = \frac{0,9^2}{3,14 \times 12} = 0,022,$$

da dies nur für eine elliptische Auftriebsverteilung gilt, wird der tatsächliche C_{wi} Wert um etwa 10 % höher liegen. $C_{wi} \times 1,1 = 0,024$. Wir sehen, der Widerstand des Flügels verdoppelt sich durch den induzierten Widerstand! Der Widerstandsbeiwert des gesamten Modells beträgt somit

- C_w 0,02
- C_{ws} 0,006
- $C_{wi_{12}}$ 0,024
- $C_{w_{ges}}$ 0,050

Die Gleitzahl des F3B Modells $C_a / C_{w_{ges}}$ errechnet sich nun $E = 0,9 / 0,050 = 18$.

Bei einem Auftriebsbeiwert $C_a = 1,0$ beträgt der Profilwiderstand bei $Re = 100\,000$ $C_w = 0,022$. Der Widerstand des gesamten Modells setzt sich dann wie folgt zusammen

- C_w 0,022
- C_{ws} 0,006
- $C_{wi_{12}}$ 0,0265
- $C_{w_{ges}}$ 0,0545.

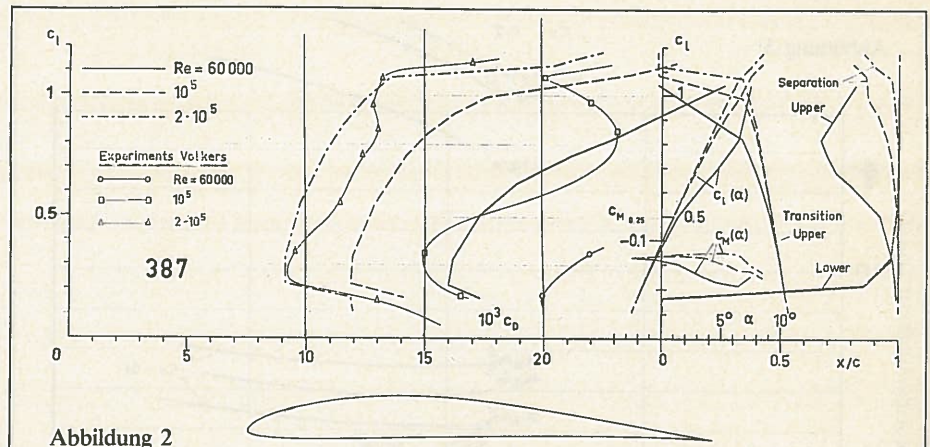
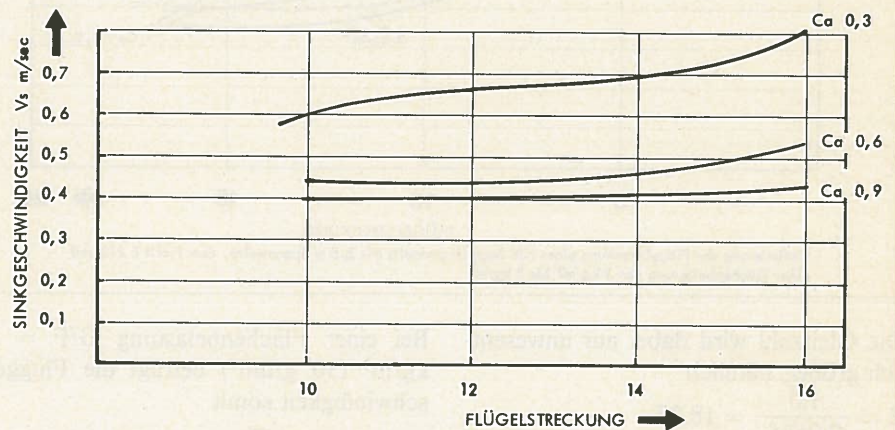
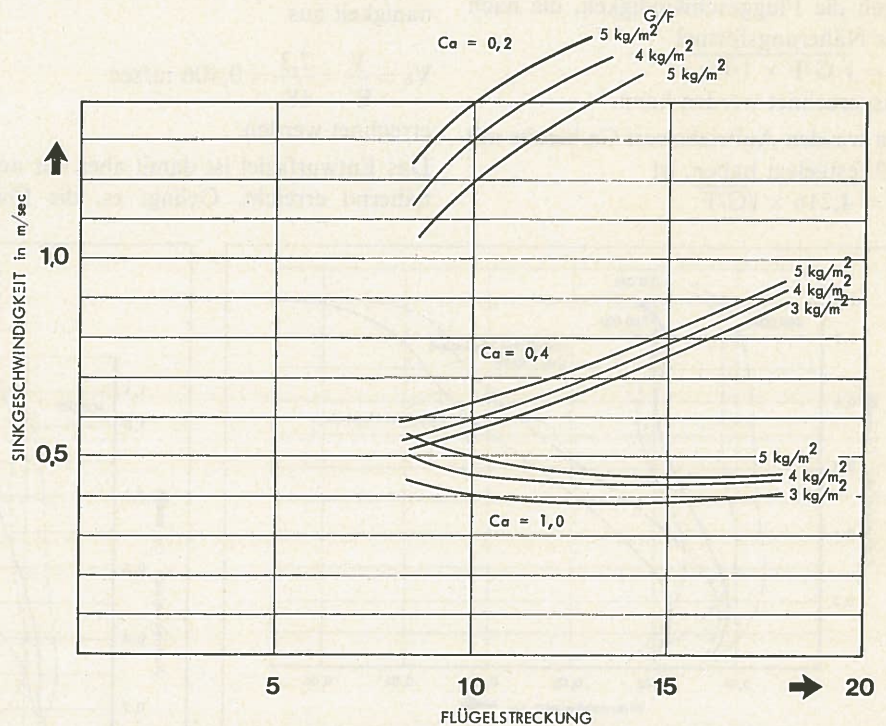


Abbildung 2



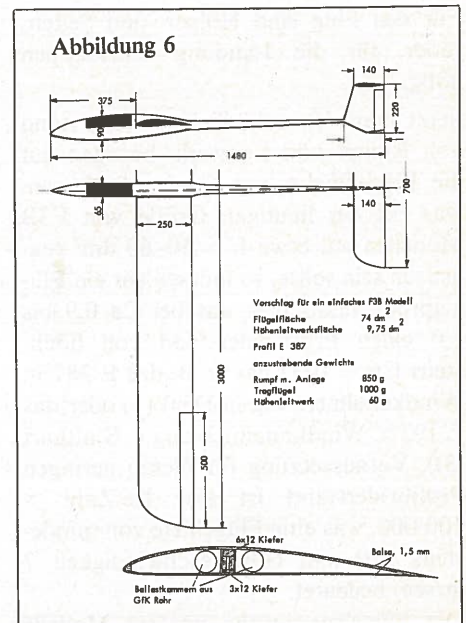
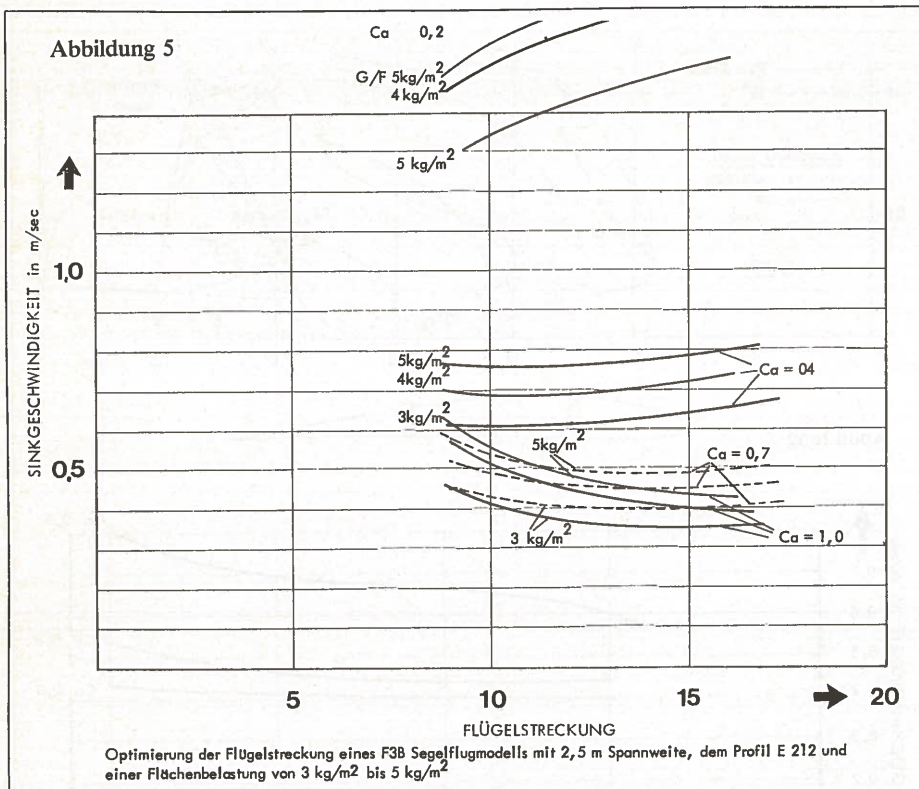
Optimierung der Flügelstreckung für ein F3B Modell mit 3 m Spannweite und einer Flächenbelastung von 30 kg/dm^2 (3 kg/m^2) bei verschiedenen Auftriebsbeiwerten. Profil E 387 (Delfter Windkanalmessung)

Abbildung 3



Optimierung der Flügelstreckung eines F3B Segelflugmodells mit 2,5 m Spannweite, dem Profil E 193 und einer veränderlichen Flächenbelastung von 3 kg/m^2 bis 5 kg/m^2

Abbildung 4



chenbelastung auf 2,5 kg/m² (25 g/dm²) zu verringern, dann würde $V = 6,633$ bzw. 6,32 m/sec und $V_s = 0,369$ m/sec bzw. 0,345 bei $Ca = 1,0$. Durch eine weitere Verringerung des Gesamtwiderstandes, etwa durch eine noch geringere Oberfläche des Rumpfes, durch kleinere Leitwerke ggf. auch durch eine größere Re-Zahl oder durch ein anderes Profil sollte es möglich sein, das angestrebte Sinken von 0,35 m/sec zu unterschreiten. Man sieht aber schon, daß sich hier Grenzen des Machbaren zeigen.

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte der Widerstand des Modells auch durch eine Vergrößerung der Flügelstreckung etwa auf 14 verkleinert werden (statt $Cw_{i12} = 0,024$ $Cw_{i14} = 0,0202$), bei einer konstanten Spannweite wird

Die Gleitzahl wird dabei nur unwesentlich größer, nämlich

$$E = \frac{1,0}{0,0545} = 18,33.$$

Nachdem Ca und Cw bekannt sind, kann die Sinkgeschwindigkeit errechnet werden. Vorher aber bestimmen wir noch die Fluggeschwindigkeit, die nach der Näherungsformel

$$V = \sqrt{G/F \times 1/Ca}$$

ausgerechnet werden kann.

Da wir den Auftriebswert Ca bereits mit 0,9 festgelegt haben, ist

$$V = 4,216 \times \sqrt{G/F}.$$

Bei einer Flächenbelastung $G/F = 3$ kg/m² (30 g/dm²) beträgt die Fluggeschwindigkeit somit

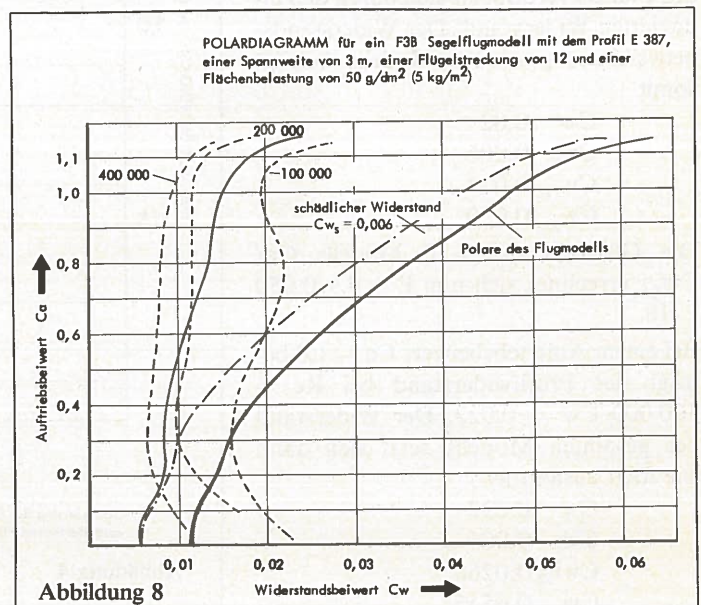
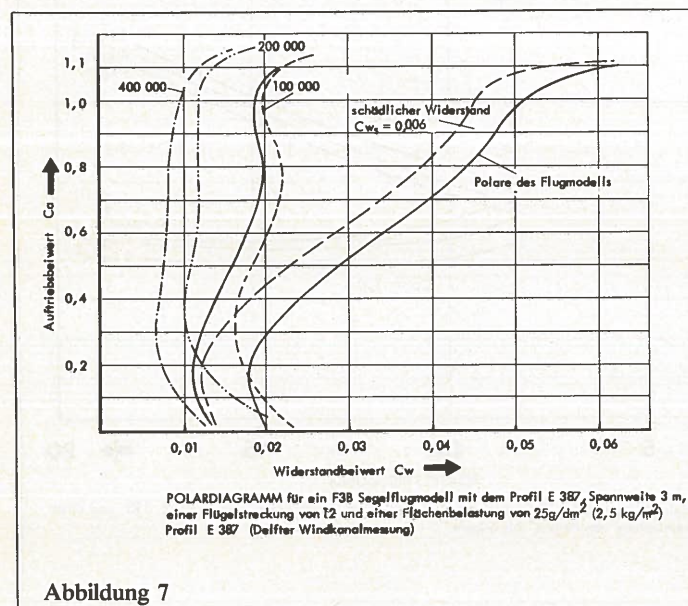
$$V = 4,216 \times \sqrt{3} = 7,3 \text{ m/sec}.$$

Die Sinkgeschwindigkeit kann für den flachen Gleitflug mit hinreichender Genauigkeit aus

$$V_s = \frac{V}{E} = \frac{7,3}{18} = 0,406 \text{ m/sec}$$

errechnet werden.

Das Entwurfsziel ist damit aber nur annähernd erreicht. Gelingt es, die Flä-



dadurch natürlich dann auch die Flügeltiefe und damit die Re-Zahl geringer. Der Profilwiderstand wird etwas größer, wodurch ein Teil des Widerstandsgewinns wieder verloren geht. Hinzu kommt, daß die Flügelfläche kleiner wird, wodurch die Flächenbelastung größer wird. Um die optimale Größe eines Modells für diese Flugaufgabe zu errechnen, sind verschiedentlich Rechenprogramme aufgestellt worden. Die Ergebnisse meines Rechenprogrammes sind in der Abb. 3 dargestellt. Es zeigt sich, daß für die Flugaufgabe A ein breites Optimum vorhanden ist. Praktisch zeigt sich, daß ein solches Modell mit der Streckung 10 genau so gut fliegt wie mit der Streckung 14.

Auch für ein Segelflugmodell mit 2,5 m Spannweite und dem Flügelprofil E 193 wurde eine Optimierungsrechnung gemacht. Sie wurde durch die für den Streckenflug wichtige Flächenbelastung von 4 kg/m² (40 g/dm²) und für den Hochgeschwindigkeitsflug notwendige Flächenbelastung von 5 kg/m² erweitert. Die Ergebnisse der Optimierung überraschen nicht. Für den Hochgeschwindigkeitsflug ist die größte Flügeltiefe (kleinste Streckung) optimal, während sich für den Flug mit geringstem Sinken (Dauerflug) ein breites Optimum zwischen einer Streckung von 10 bis 15 zeigt. Ein Kompromiß tendiert bei einem solchen Flügel eindeutig auf eine Streckung um 10 (Abb. 4). Ein wenig anders sieht es aus, wenn das neue Eppler-Profil E 212 verwendet wird (für das allerdings z. Z. nur theoretische Polare vorliegen). Mit diesem Profil sollte die Streckung größer sein und bei etwa 12 liegen (Abb. 5).

Wir wollen nun für die folgenden Untersuchungen die Modellgröße nach den bisherigen Erkenntnissen vorgeben, wobei wir das Modell ein wenig größer als den Durchschnitt der F3B Segler wählen. Etwas mehr Größe bedeutet auch etwas mehr Leistung!

Wir wählen

die Spannweite *b* mit 3 000 mm

die Flügeltiefe *t* mit 250 mm

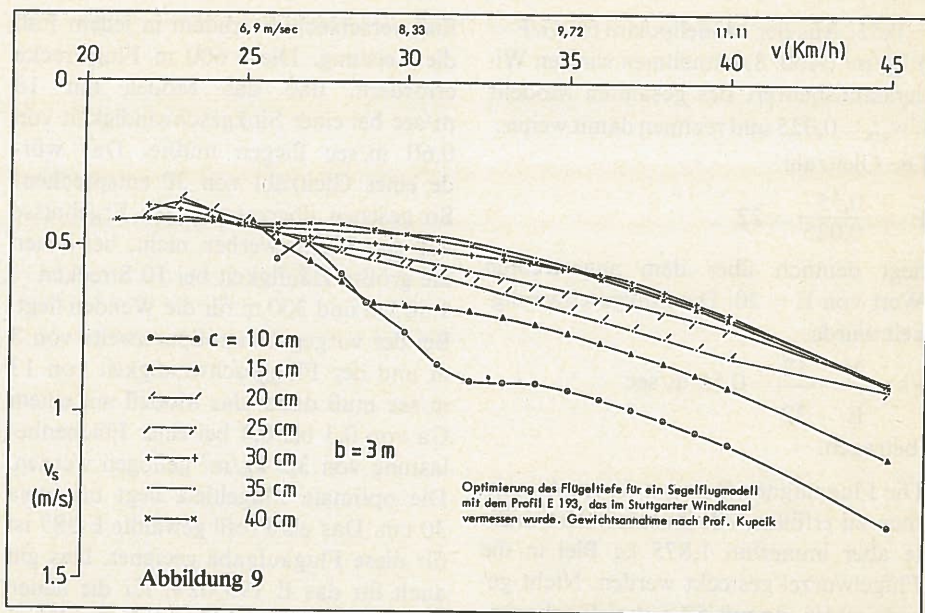
die Flügelstreckung mit 12

die Flügelfläche mit 75 dm²

die Flächenbelastung *G/F* mit 25 g/dm²

und die Flugmasse *G* = 1,875 kg

Die Flugaufgabe B sieht, wie bereits beschrieben, einen Streckenflug über 150 m gegen und 150 m mit dem Wind vor. Innerhalb von 240 Sekunden Flugzeit



soll die Strecke, gegen den Wind bei der Grundlinie A beginnend (Wende an der Grundlinie B), bis zu 12mal hin- und zurückgeflogen werden. Das Wertungsmaximum ist 24 × 150 m = 3 600 m. Ein dagegen häufig auf Wettbewerben geflogener Wert sind 8 Strecken = 8 × 150 m = 1 200 m! Das ist immerhin nur ein Drittel des maximalen Wertes. Spitzenwerte, die auf deutschen Wettbewerben geflogen wurden, sind 16 Strecken (16 × 150 m = 2 400 m). Berücksichtigt man die notwendigen Wendungen mit etw 3 Sekunden und die durchschnittliche Flugeschwindigkeit bei den Wendungen mit etwa 10 m/sec, so verlängert sich die Flugstrecke auf 180 m je Strecke. Es müssen also nicht mehr 1 200 m, sondern 1 440 m und nicht mehr 2 400 m, sondern 2 880 m geflogen werden. Zu beachten ist ferner, daß das Modell nach dem Ausklinken in maximal 150 m Höhe zur Grundlinie A zurückfliegen muß und hier bestenfalls noch eine Höhe von 140 m hat. Um die besten z. Z. geflogenen Leistungen zu erreichen müssen wir als Entwurfsziel eine Sinkgeschwindigkeit von

$$V_s = \frac{140}{240} = 0,58 \text{ m/sec}$$

und eine Gleitzahl

$$E = \frac{\text{Strecke}}{\text{Höhe}} = \frac{2\,880}{140} = 20,5$$

erreichen.

Das sind Werte, die erreichbar sein sollten. Nachdem die max. Sinkgeschwindigkeit festliegt (0,58 m/sec), die wir uns leisten können, müssen wir die Flugge-

schwindigkeit bestimmen, die dieser Sinkgeschwindigkeit entspricht.

Hier bedienen wir uns wieder der bereits benutzten Formel

$$\text{Sinkgeschwindigkeit} = \frac{\text{Flugeschwindigkeit}}{\text{Gleitzahl}}$$

$$V_s = \frac{V}{E}$$

$$\text{oder } V = E \times V_s = 20,5 \times 0,6 = 13 \text{ m/sec.}$$

Die Flugeschwindigkeit muß also 13 m/sec betragen.

Aus der Polare des Profils E 387 entnehmen wir, daß das geringste Sinken bei etwa *Ca* = 1,0 erreicht wird. Etwas darunter, bei *Ca* = 0,95, dürfte die beste Gleitzahl erfliegen werden.

Wenn wir uns nun noch an die Formel für die Flugeschwindigkeit, nämlich

$$V = 4 \times \sqrt{G/F \times 1/Ca}$$

erinnern und hieraus für die bereits bestimmte Flugeschwindigkeit und für den ebenfalls bekannten Auftriebsbeiwert *Ca* die Flächenbelastung ausrechnen, mit der die 13 m/sec erreicht werden, so kommen wir für *G/F* auf 9 kg/m² (90 g/dm²)! Das ist ein Wert, der bei Hochleistungssegelflugmodellen wohl doch etwas zu hoch liegen dürfte und der den Hochstart erheblich erschweren wird. Wir geben daher, da wir auf diese Weise nicht zum Ziel kommen, die Flächenbelastung mit 5 kg/m² (50 g/dm²) vor und errechnen für die notwendige Flugeschwindigkeit von 13 m/sec den Auftriebsbeiwert *Ca*. Das Ergebnis ist schnell ermittelt und lautet *Ca*

= 0,55. Aus der Modellpolare für $G/F = 5 \text{ kg/m}^2$ (Abb. 8) entnehmen wir den Widerstandsbeiwert des gesamten Modells $C_{w_{ges}} = 0,025$ und rechnen damit weiter.

Die Gleitzahl

$$E = \frac{0,55}{0,025} = 22$$

liegt deutlich über dem angestrebten Wert von $E = 20$. Die Sinkgeschwindigkeit würde

$$V_s = \frac{V}{E} = \frac{12}{22} = 0,55 \text{ m/sec}$$

betragen.

Die Flugaufgabe B ist mit diesen Annahmen zu erfüllen. Als Zusatzballast müßte aber immerhin 1,875 kg Blei in die Flügelwurzel gesteckt werden. Nicht gerade wenig, da mit 50 g/dm^2 Flächenbelastung ein Hochstart bei Windstille nur selten zur maximalen Ausgangshöhe von 150 führen wird. Rechnen wir das ganze noch einmal mit einer Flächenbelastung von $G/F = 25 \text{ g/dm}^2$, also mit dem Modell ohne Zusatzballast durch. Um eine Gleitfluggeschwindigkeit von 13 m/sec zu erreichen, muß das Modell mit einem Auftriebsbeiwert $Ca = 0,28$ fliegen. Aus der Modellpolare sehen wir, daß hier das $C_{w_{ges}} = 0,02$ beträgt. Die Gleitzahl ist dann

$$E = \frac{0,28}{0,02} = 14.$$

Erforderlich für die optimale Erfüllung dieser Flugaufgabe ist aber $E = 18$. Ohne Zusatzballast also geht es nicht!

Eine weitere Rechnung zeigt, daß mit einer Flächenbelastung von $3,5 \text{ kg/m}^2$ (35 g/dm^2) der Auftriebsbeiwert $Ca = 0,33$ betragen muß, um die gewünschte Fluggeschwindigkeit von 13 m/sec zu fliegen. Der Widerstandsbeiwert des Modells $C_{w_{ges}}$ beträgt lt. Polare etwa $0,018$. Die Gleitzahl

$$E = \frac{0,33}{0,018} = 18,$$

womit dann auch annähernd die Flugaufgabe B maximal zu fliegen ist. Der Zusatzballast für das Modell müßte etwa 700 g betragen.

Ein ähnliches Ergebnis ist mit dem Profil E 193 zu erwarten, das bei $Ca = 0,3$ einen annähernd gleichen Profilwiderstandsbeiwert hat.

Die Flugaufgabe B ist, was die Flugleistung des Modells betrifft, die schwierigste. Die maximale Strecke von $24 \times 150 \text{ m} = 3600 \text{ m}$ ist bei ruhender Luft nicht zu erreichen. Windein-

fluß verschlechtert zudem in jedem Fall die Leistung. Die 3600 m Flugstrecke erfordern, daß das Modell mit 18 m/sec bei einer Sinkgeschwindigkeit von $0,60 \text{ m/sec}$ fliegen müßte. Das würde einer Gleitzahl von 30 entsprechen! So gesehen überraschen die Ergebnisse auf den Wettbewerben nicht, bei denen die größte Häufigkeit bei 10 Strecken = 1500 m und 300 m für die Wenden liegt. Bei der vorgegebenen Spannweite von 3 m und der Fluggeschwindigkeit von 13 m/sec muß daher das Modell mit einem Ca von $0,3$ bis $0,4$ bei einer Flächenbelastung von $3,5 \text{ kg/m}^2$ geflogen werden. Die optimale Flügeltiefe liegt bei etwa 30 cm . Das als Profil gewählte E 387 ist für diese Flugaufgabe geeignet. Das gilt auch für das E 193 bzw. für die neuen Profile E 211 und 212. Auch das Klappenprofil E 214 könnte mit einem geringeren Klappen ausschlag nach oben gute Leistungen erbringen.

Um eine möglichst hohe Fluggeschwindigkeit zu erreichen, muß für den Geschwindigkeitsflug der Flugaufgabe C die Flächenbelastung noch einmal erhöht werden. Wir wählen dafür zunächst $G/F = 5 \text{ kg/m}^2$ (50 g/dm^2). Für den Rückflug nach dem Ausklinken zur Grundlinie A, der mit hoher Beschleunigung durchgeführt werden sollte, müssen wir mit einem Höhenverlust von etwa 50 Metern rechnen, so daß nur noch etwa 100 Meter für die $2 \times 150 \text{ m}$ lange Flugstrecke + Wendehalbkreis von etwa 2 Sekunden Flugzeit = 50 Meter zur Verfügung stehen. Der auf Wettbewerben häufigst geflogene Wert liegt bei 15 Sekunden , was einer Fluggeschwindigkeit von

$$\frac{350}{15} = 23 \text{ m/sec}$$

entspricht. Spitzenwerte für den Hin- und Rückflug sind 11 sec oder etwas darunter, woraus sich eine Fluggeschwindigkeit von etwa

$$\frac{350}{11} = 32 \text{ m/sec}$$

Aufgrund dieser Überlegungen müssen wir anstreben, daß unser Modell eine Fluggeschwindigkeit von 32 m/sec erreicht, wobei die Sinkgeschwindigkeit etwa 8 m/sec und die Gleitzahl 4 betragen kann. Um mit einer solch hohen Fluggeschwindigkeit zu fliegen (bei einer Flächenbelastung von 5 kg/m^2), muß der Auftriebswert $Ca < 0,1$ sein. Der Widerstandsbeiwert des Modells beträgt hier etwa $0,014$ (Profil E 387). Die Gleitzahl

$$E = \frac{0,1}{0,014} = 7$$

liegt über der erforderlichen Größe. Das Modell erreicht damit auch für diese Aufgabe die erwünschten Leistungen.

Da der Profilwiderstand des E 193 bei $Ca = 0,1$ etwas geringer als der des Profils E 387 ist, dürfte ein F3B Modell mit diesem Profil noch bessere Schnellfluggeschwindigkeiten zeigen. Das ändert allerdings wenig an der für den Hochgeschwindigkeitsflug notwendigen hohen Flächenbelastungen zwischen 40 bis 50 g/dm^2 . Daher kann auch hier wieder das Erreichen der maximalen Ausklinkhöhe im Hochstart problematisch werden. Für den Hochgeschwindigkeitsflug ist, wir wollen dies noch einmal festhalten, außer einem geringen schädlichen Widerstand vor allem eine hohe Flächenbelastung erforderlich. Seine Grenzen liegen allerdings auch hier fest: die große notwendige Schleppgeschwindigkeit im Hochstart und die hohe Festigkeit des Flügelholms.

Bei einer Fluggeschwindigkeit von etwa 30 m/sec kann das Lastvielfache im Kurvenflug deutlich über 10 liegen! Der Flügelholm wird mit etwa 40 kg belastet und muß daher sehr sorgfältig errechnet und gebaut werden, wenn er nicht unnötig schwer werden soll. Der Einfluß der Flächenbelastung von etwa 4 bis 5 kg/m^2 auf den Kurvenradius und damit auf die Flugzeit für die Wende ist geringer als allgemein angenommen wird, und beträgt weniger als $0,4 \text{ sec}$.

Möglichkeiten der Leistungsverbesserung

Will man die Leistungen des F3B Modells noch weiter verbessern, so muß versucht werden, den Flügelwiderstand und den schädlichen Widerstand (Abb. 7) zu verkleinern. Der Flügelwiderstand könnte z. B. bei den höheren Anstellwinkeln des Dauerfluges durch eine größere Flügelstreckung noch verringert werden, wenn nicht auch gerade hier der Profilwiderstand erheblich durch die Re-Zahl beeinflusst werden würde. Hier bedarf es sorgfältiger Rechnungen mit den im Windkanal ermittelten Profilpolaren. Bei einer Optimierungsrechnung, die Prof. Eppler mit dem Profil E 193 machte, erwies sich eine Flügeltiefe von 300 mm als besonders vorteilhaft [3], Abb. 9. Die Re-Zahl setzt also eine deutliche Grenze in Richtung auf eine noch größere Flügelstreckung. Der Rumpfwiderstand

kann nur noch geringfügig verkleinert werden, wie Untersuchungen von Rolf Radespiel [2] zeigten. Dies gilt vor allem dann, wenn die Flügelfläche infolge einer größeren Streckung bei gleicher Spannweite noch geringer wird.

Möglicherweise lassen die neuen Eppler-Profile E 211 und E 212 sowie auch das E 214 bei $Ca = 0,8$ bis $1,0$ eine größere Flügelstreckung zu, wodurch der induzierte Widerstand und damit der Flügelwiderstand verringert werden kann. Vielfach wird die Auffassung vertreten, daß eine glatte hochglänzende Flügeloberfläche den Widerstand verringert. Dies trifft im Gegensatz zu den großen Segelflugzeugen bei den Flugmodellen nicht zu. Hierin liegt keine Möglichkeit, Widerstand einzusparen, wenngleich aber dafür gesorgt werden muß, daß die Oberfläche des Flügels auch nicht wellig und ungenau gebaut ist.

Zusammenfassung

Spitzenleistungen der Klasse F3B, nämlich 360 sec Flugzeit aus 150 m Höhe, ein Streckenflug von 14×150 m in 240 sec sowie ein Hochgeschwindigkeitsflug über 2×150 m in 11 sec sind mit einem Modell von 2,75 bis 3 m Spannweite, 230 bis 250 mm Flügeltiefe, dem Profil E 387 oder auch E 193 und einem variablen Fluggewicht von etwa 1,6 bis 3,5 kg möglich. Schwierig dürfte es dagegen sein, bei Windstille mit dem hochbelasteten Modell die für den maximalen Streckenflug und Geschwindigkeitsflug notwendige Ausklinhöhe von annähernd 150 m zu erreichen, so daß in diesen Fällen auch mit etwas geringeren als im vorherigen beschriebenen Leistungen gerechnet werden muß.

Zum Glück gibt es aber auch Aufwinde, die die Wahrscheinlichkeit guter Leistungen erhöht, wenn man sie auszunutzen versteht, leider aber auch Abwinde, die schon manchen Modellflieger zur Verzweiflung gebracht haben. Eine gruppenbezogene Wertung, bei der mehrere Modelle zur gleichen Zeit starten und fliegen, die also die gleichen Chancen zur Ausnutzung der Thermik haben, verhindert weitgehend die so gefürchtete Thermik-Lotterie. Sie erhöht aber auch indirekt die Bedeutung des Geschwindigkeitsfluges!

Neben der aerodynamischen Auslegung der F3B Modelle ist der Bau, die Bemessung der einzelnen Bauteile dieser möglichst leichten und durch Ballast schwer

gemachten Modelle von großer Bedeutung und die mögliche Belastbarkeit im Hochstart wie auch im Hochgeschwindigkeitsflug mitentscheidend für Sieg oder Niederlage.

W. Thies

Literatur

- (1) D. F. Volkers, Windkanalmessung der Epplerprofile E 385 u. E 387, FMT 2/1980
 - (2) Rolf Radespiel, Verminderung des schädlichen Widerstandes von Segelflugmodellen, FMT 7/1980
 - (3) Prof. Dr. R. Eppler, Modellflug u. Luftsport, unveröffentlichter Vortrag, gehalten während der ILA 1980 in Hannover
- J. Müller, F3B-Segler, FMT 7/1980
 H. Langenhagen, Was führt zur Leistungssteigerung bei F3B-Modellen, modellbau heute 5/79 (DDR)

F3B Segelflugmodelle auf den 2. Weltmeisterschaften in Amay/Belgien 1979

	mittleres Modell der sieben Besten aller Teilnehmer	mittleres Modell
Spannweite	mm 2 677	2 735
Flügelfläche	dm ² 55	60
mittlere Flügeltiefe	mm 200	207
Flügelstreckung	13	13,36
Höhenleitwerks-spannweite	mm 580	600
Höhenleitwerks-fläche	dm ² 6,2	6,89
prozentuale Größe des Höhenleitwerks zur Flügelfläche	11,2	11,85
Höhenleitwerks-hebelarm	mm 699	731
Flugmasse (Gewicht)	g 1 600–2 200	1 600–2 340
Flächenbelastung G/F	g/dm ² 27,6–38	26,7–39

nach H. R. Schläpfer

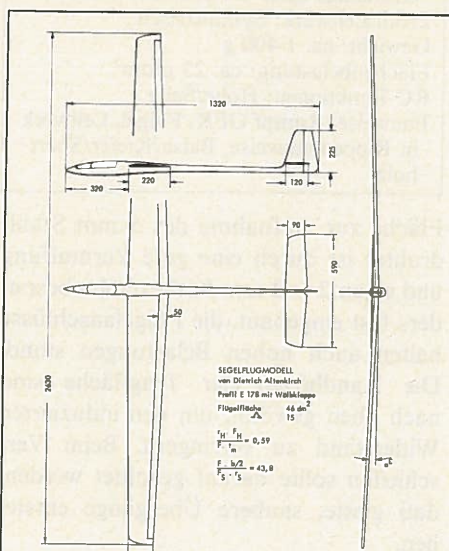


Abbildung 10

Abbildung 11

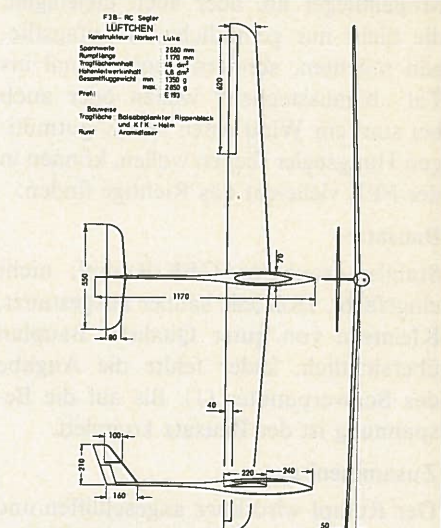
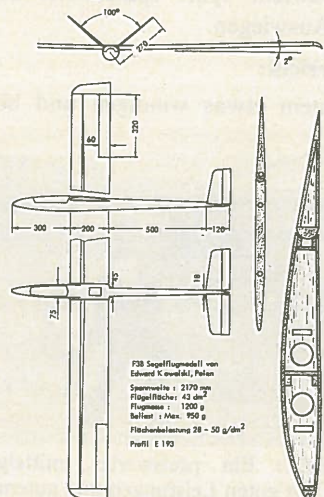
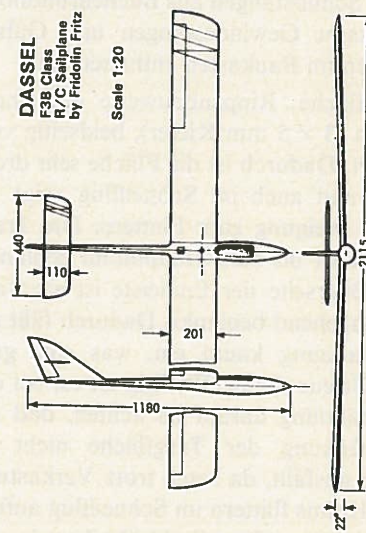


Abbildung 12

Abbildung 13



FMT stellt vor:

Hochleistungs-segelfmodell FEE



Dieser Segler wird bereits seit etwa 1½ Jahren von der Firma Steber angeboten. Das Modell zeichnet sich durch sehr gute Flugleistungen, sowohl im Langsam- wie auch Schnellflug aus. Durch seinen günstigen Preis spricht das Modell natürlich besonders die jugendlichen Modellflieger an, aber auch diejenigen, die nicht nur gemütliches Sonntagsfliegen möchten, sondern auch einmal ins Tal „hinausstechen“ wollen oder auch bei starkem Wind einen relativ gutmütigen Hangsegler fliegen wollen, können in der FEE vielleicht das Richtige finden.

Bausatz:

Stabiler, sauberer GFK-Rumpf, nicht eingefärbt. Holzteile sauber ausgestanzt, Kleinteile von guter Qualität, Bauplan übersichtlich, leider fehlte die Angabe des Schwerpunktes (1). Bis auf die Bespannung ist der Bausatz komplett.

Zusammenbau:

Der Rumpf wird kurz angeschliffen und dann gespritzt, gerollt oder gestrichen. Die Anlenkung des Leitwerks erfolgt über Schubstangen aus Buchenrundholz, die samt Gewindestangen und Gabelköpfen im Baukasten enthalten sind.

Tragfläche: Rippenbauweise mit einem Holm (3 × 5 mm Kiefer), beidseitig verkastet. Dadurch ist die Fläche sehr drehestif und auch im Schnellflug zeigt sie keine Neigung zum Flattern. Die Tragfläche ist bis zum Hauptholm beplankt, die Oberseite der Endleiste ist ebenfalls durchgehend beplankt. Dadurch fällt die Bespannung kaum ein, was eine gute Profiltreue ergibt. Wichtig ist es, bei der Bespannung darauf zu achten, daß die Schränkung der Tragfläche nicht zu groß ausfällt, da sonst trotz Verkastung des Holms flattern im Schnellflug auftreten könnte. Das Stahlröhrchen in der

Technische Daten des Seglers FEE:

Hersteller: Fa. Steber, Rottwiesenweg 1-3, 8332 Massing/Rott
 Preis: DM 148,-
 Spannweite: 2 820 mm
 Länge: 1 217 mm
 Tragflächenprofil: Eigenentwicklung auf Grundlage eines Gö-Profiles
 Profil Leitwerk: Symmetrisch
 Gewicht: ca. 1 400 g
 Flächenbelastung: ca. 23 g/dm²
 RC-Funktionen: Höhe/Seite
 Bauweise: Rumpf GFK, Flügel, Leitwerk in Rippenbauweise, Balsa/Kiefer/Sperrholz

Fläche zur Aufnahme des 5 mm Stahl-drahtes ist durch eine gute Vermuffung und einen 2 × 2 mm Kiefernholm besonders fest eingebaut, die Flügelanschlüsse halten auch hohen Belastungen stand. Die Randbögen der Tragfläche sind nach oben gewölbt, um den induzierten Widerstand zu verringern. Beim Verschleifen sollte darauf geachtet werden, daß glatte, saubere Übergänge entstehen.

Die Leitwerke in Rippenbauweise werden aus leichtem Holz gebaut, ihr geringes Gewicht spart später viel Ballast beim Auswiegen.

Flugbericht:

An einem etwas windigen und böigen



Die FEE: Ein preiswerter, mittelgroßer Segler mit guten Leistungen und gutem Aussehen

Tag stand ich mit meiner FEE endlich am Hang. Zuerst bangte ich etwas um das Modell, doch als es einmal flog, waren alle Befürchtungen vergessen. Als erstes fiel die relativ hohe Fluggeschwindigkeit und der gute Gleitwinkel der FEE auf. Viel mehr war an jenem Tag nicht festzustellen, da es gleich anfang zu regnen. Bei wesentlich besserem Wetter fuhr ich einige Tage später zum Hang, um das Modell erneut zu testen. Nach kurzer Zeit hatte ich das Modell im Griff und flog etwas weiter ins Tal, wo ich bald den ersten Bart erwischte und in engen Kreisen ausflog. Ab einer gewissen Schräglage hält das Modell den Kurvenradius bei, man kann das Seitenruder vergessen und lediglich mit leichtem Ziehen die FEE in der Kurve halten. Langsam wanderte das Modell dann mit dem Bart zum Hang hin.

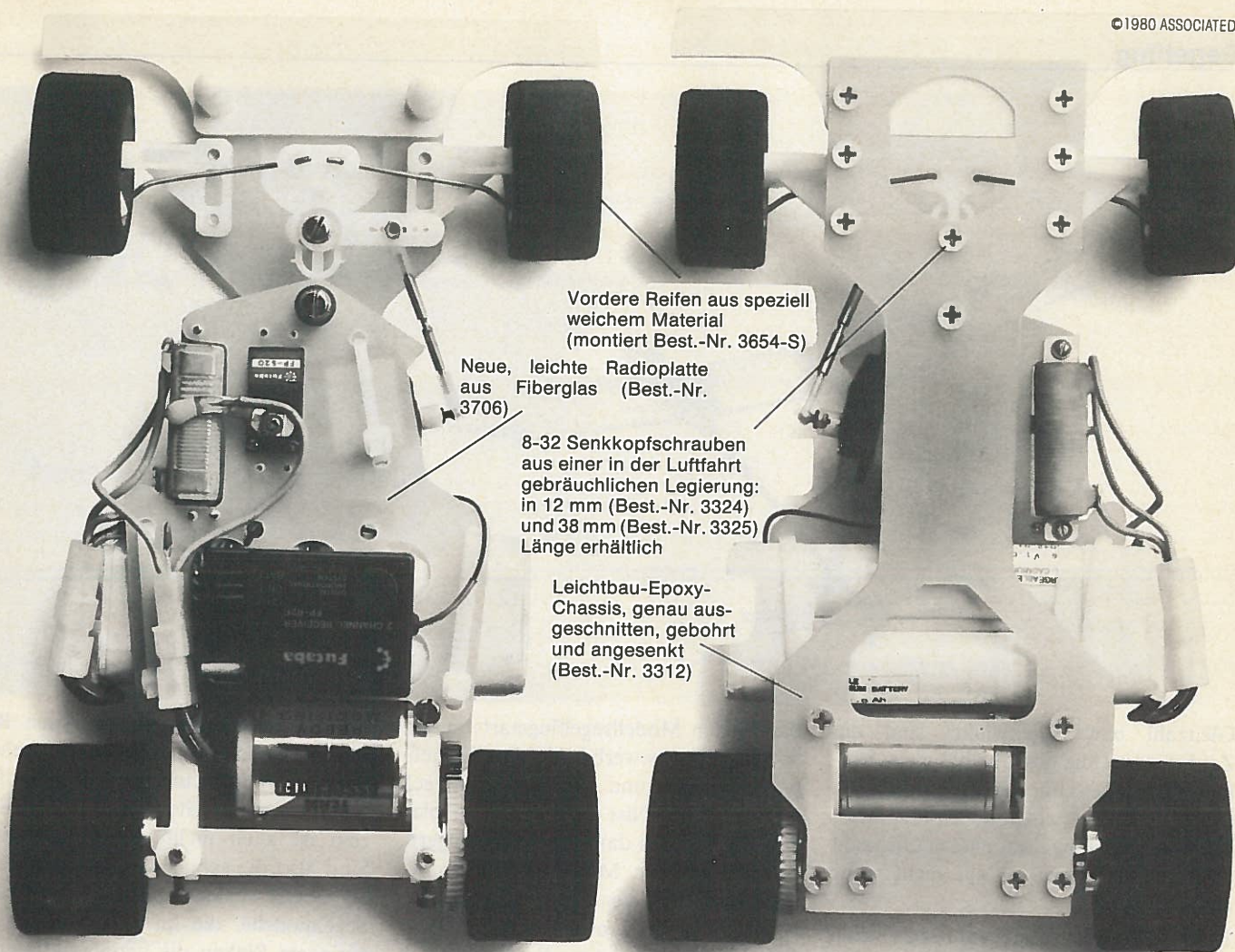
Die Wirkung von Seiten- und Höhenruder ist sehr gut, sollte der Hang nur wenig tragen, kann das Modell auch auf Langsamflug bei geringstem Sinken ausgetrimmt werden, die Flugeigenschaften bleiben harmlos.

Fazit

Alles in allem ist die FEE ein vielseitig einsetzbares Modell, das sich bei allen Wetterlagen fliegen läßt und mit der auch einfacher Kunstflug möglich ist. Die FEE stellt einen guten Kompromiß zwischen einem Hang- und einem Thermiksegler dar, der für beide Einsatzzwecke durchaus gute Leistungen bietet.

Kai Ehrenfried

(1) Nach Angaben der Hersteller sind die Baupläne jetzt um die Schwerpunktangabe ergänzt.



Vordere Reifen aus speziell weichem Material (montiert Best.-Nr. 3654-S)

Neue, leichte Radioplatte aus Fiberglas (Best.-Nr. 3706)

8-32 Senkkopfschrauben aus einer in der Luftfahrt gebräuchlichen Legierung: in 12 mm (Best.-Nr. 3324) und 38 mm (Best.-Nr. 3325) Länge erhältlich

Leichtbau-Epoxy-Chassis, genau ausgeschnitten, gebohrt und angesenkt (Best.-Nr. 3312)

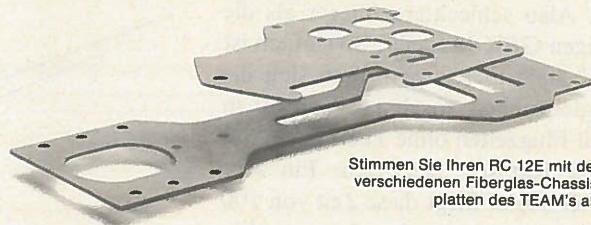
Zwei Seiten des ASSOCIATED FORMEL-TEAM's, die zum Erfolg führen



Associated hat den erfolgreichen Lotus 79 F im Maßstab 1:12

Man muß sich einen Werkswagen schon genau ansehen, um alle Feinheiten zu entdecken, die das TEAM entwickelt hat. Einige zum Beispiel, wie die Präzisionskugellager (Best.-Nr. 3655-vorne und 2222-hinten) sind überhaupt nicht zu sehen. Aber welch ein Unterschied! Spezielle, leichte Fiberglas-Chassisplatten. Leichtmetall-Senkkopfschrauben für das Chassis. Auch hochflexible, hochtemperaturbeständige Kabel (Best.-Nr. 3731). All dies gehört zu den Siegerfahrzeugen des TEAM's.

Von welcher Seite Sie es auch betrachten, der Associated RC 12E ist ein Gewinner. Er wurde von Rennbegeisterten für den Wettbewerb entworfen. Das TEAM gibt sich jedoch mit dem schon erreichten nicht zufrieden.



Stimmen Sie Ihren RC 12E mit den verschiedenen Fiberglas-Chassisplatten des TEAM's ab.

ROAR Nationals Expert Class 1:12 Scale E-Cars				
Ausführung	Production	Stock	Modified	
1978	4 cell	diese Klasse wurde nicht gefahren	MRP	RC12E
	6 cell	diese Klasse wurde nicht gefahren	RC12E	RC12E
1979	4 cell	diese Klasse wurde nicht gefahren	RC12E	diese Klasse wurde nicht gefahren
	6 cell	RC12E	RC12E	RC12E
1980	6 cell	MRP	RC12E	RC12E

Beherzigen Sie den Tip des TEAM's: Benutzen Sie Original TEAM ASSOCIATED Rennprodukte, damit Sie mit Ihrem RC 12E immer mit an der Spitze fahren. Fordern Sie einen kompletten Katalog an sowie ein Freiemplar von „Racing with the Team“.

TEAM ASSOCIATED



Associated Electrics/1928 East Edinger/Santa Ana/CA 92705 (714) 547-4986
Erhältlich im guten Fachgeschäft in Deutschland



Gleitzahl bzw. Gleitwinkel sind die Zauberworte, die die Qualität eines Seglers beschreiben. Für den Leistungssegelflieger sind Gleitzahlen ab 35 erst interessant; in ein Flugzeug, dessen Gleitzahl schlechter ist, steigt er gar nicht mehr ein.

Dem Modellflieger stehen bisher keine zuverlässigen Meßmethoden zur Verfügung; man hört und liest aber von „unglaublich flachem Gleitwinkel“, „enorm gestrecktem Gleitflug“, etc., wenn jemand einen guten Segler beschreibt. Dabei wird ein schneller Kunststoffsegler als der leistungsmäßig beste angesehen.

Was soll man nun von Modellen wie Freiflugseglern halten? Holzbauweise, Papierbespannung, nach oben gewölbte Profilunterseite, extreme Leichtbauweise, eine sehr geringe Fluggeschwindigkeit. Also schlechtere Flieger als die schnittigen GFK-Modelle? So einfach ist es wohl auch nicht, wenn man sich die Freiflugleistungen anschaut: Von 50 m Startseil Flugzeiten ohne Thermikeinfluß von 180–200 sec. Vergleich: Ein sehr guter RC-Segler fliegt diese Zeit von 100 m Seil, also aus doppelter Ausgangshöhe. In F 3 B, der Segelfluggategorie, die heute die Spitze der Entwicklung des RC-Segelflugs darstellt, erreichen die besten Modelle 360 sec von 150 m Seil, von 50 m also 120 sec. Auf einem Freiflugwettbewerb wären sie ohne Chance.

Der „Papierflieger“ mit seiner minimalen Flächenbelastung bleibt also länger oben, und wenn man davon ausgeht, daß

die meisten Modellsegelflugstarts außerhalb der Wettbewerbe, oft ohne brauchbare Thermik, und nur zu dem Zweck erfolgen, möglichst lange oben zu bleiben, müßte man dann eigentlich folgern, daß die meisten Modellsegelflieger falsche Modelle fliegen. Dies stimmt sicherlich nicht. Es gibt aber bestimmte Wetterlagen, bei denen diese Folgerung doch nicht ganz so abwegig ist.

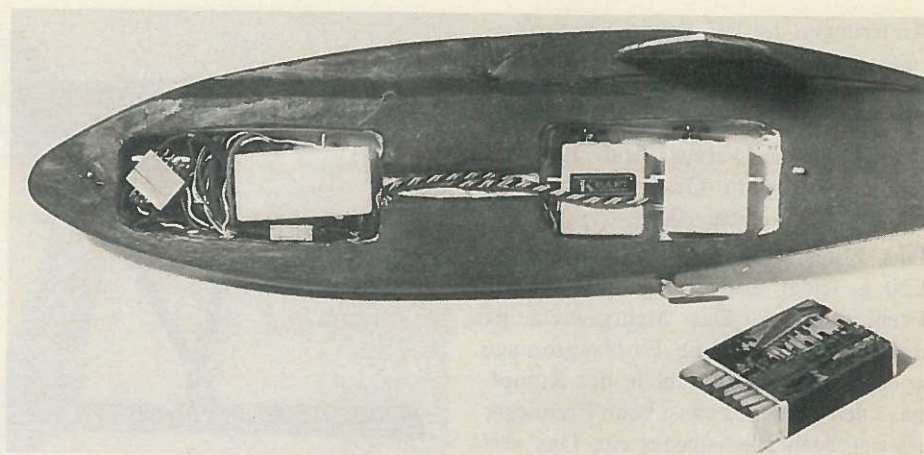
Wie ist es nun mit der hochgepriesenen Gleitzahl der modernen RC-Segler? Nach Angaben aus der Literatur (1) kann man für einen guten F 3 B-Segler als beste Gleitzahl 24,5, für ein F 1 A (= A2)-Modell 23,8 angeben (theoretische Werte!). Auch ein langsamer Segler kann mit gutem Gleitwinkel fliegen!

Nun scheint es für die modernen RC-Segler gar nicht mehr so gut auszusehen: Sie sind schneller unten als die „Freiflieger“ und deren Gleitwinkel bzw. Gleitzahl ist auch nicht wesentlich besser. Sind also die schnellen relativ schweren RC-Segler schlechter als die leichtesten Segelmodelle, die im Langsamflug mit geringem Sinken die annähernd gleiche Gleitzahl haben? Weder noch, muß die Antwort lauten, denn die modernen Segler sind eben schnell, und das ist deren großer Vorteil, selbst wenn wir mit Ausnahme des F 3 B-Wettbewerbs keinen Streckenflug betreiben. Die Geschwindigkeit ermöglicht es, größere Flächen nach Thermik abzusuchen, sie ermöglicht es, aus dem „Saufen“ schnell her-



auszukommen und sie bringt, besonders bei dreiaxig gesteuerten Modellen, auch den größten Spaß am Fliegen mit sich. Nun gibt es aber im Modellflug Wetterlagen, die auch die Großflieger gut kennen: Schwache, zerrissene Thermik, die eine Ka 8 mit ihrem engen Kurvenradius noch gut auskurbeln kann, während die GFK-Maschinen längst unten sind. Im Modellflug, in unseren „Gummiseilhöhen“, findet man solch enge, zerrissene Thermik, die eigentlich nur Ablösungen sind, sehr oft. Wenn dazu noch Windstille oder Schwachwind herrscht, sind wir ähnlich dran wie die Großflieger. Nur der langsamste, der am engsten kreisende, kann sich retten. Die Leichtbauweise, wie sie uns die Freiflieger in Perfektion vorführen, hat also immer noch ihre Berechtigung. Die heutige Miniaturisierung der RC-Anlagen macht es möglich, auch sehr leichte und kleine Modelle fernzusteuern. Eine Möglichkeit, die aber sehr wenig genutzt wird. Eigentlich ist es paradox, denn während die Empfangsanlagen bald auf Streichholzschachtelgröße schrumpfen, wachsen die Modelle in ihrer Größe und in ihrem Gewicht, so daß oft darin ein „Volksempfänger“ der 30er Jahre Platz fände.

Im folgenden Versuch wurde ein A 2-Modell mit einer Miniaturfernsteuerung ausgerüstet. Solche Versuche, extrem leichte RC-Segler zu bauen, gab es auch schon früher (2, 3, 4), wobei allen gemeinsam war, daß die Modelle um die Hoch- und Querachse gesteuert wurden. Der RC-Saper dagegen ist lediglich mit der Seitensteuerung ausgerüstet und das aufgrund folgender Überlegung: Das typische Merkmal der Freiflugmodelle ist deren Eigenstabilität, die Fähigkeit, den Einfluß von Böen auszugleichen. Ein gutes Freiflugmodell muß eben mit den Elementen allein fertig werden und das macht einen Großteil der Freiflugfaszination aus. Diese Fähigkeit sollte erhalten bleiben, wie auch die Leistung des Seglers, die Fernsteuerung



Der Rumpf: In der vorderen Aussparung sind der Akku und der Skyline-Empfänger untergebracht, dahinter die beiden Kraft-Servos



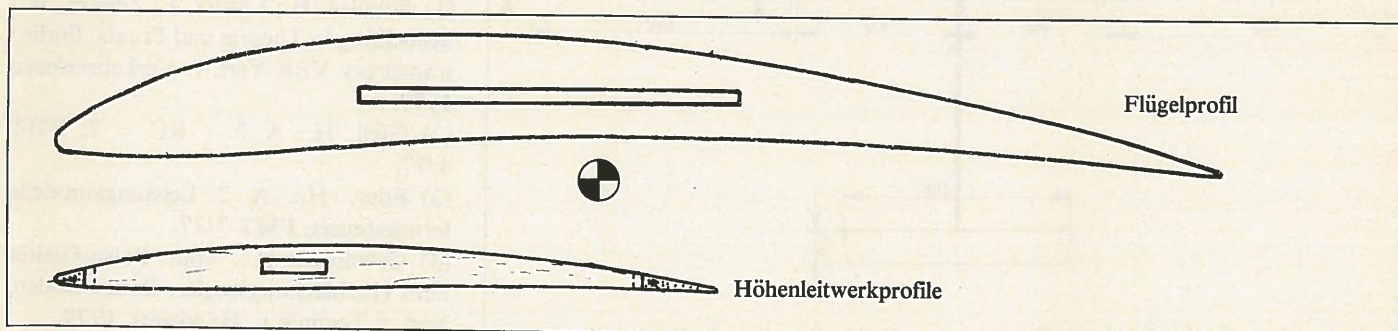
Der Vorgänger des RC-Sapers mit angelenktem Höhenleitwerk und einem schönen Rumpf mit Haube. Diese erste Version sah zwar schön aus, die Schönheit wog aber 300 g zuviel. Das Modell flog schlecht

sollte es lediglich ermöglichen, auch auf kleinen RC-Modellflugplätzen den „richtungsgesteuerten“ Freiflug zu betreiben. Dennoch wurde auch ein zweites Servo eingebaut, das der Betätigung der Thermikbremse (Hochklappen des HL) dient. Das Modell Saper: Ein Bausatzmodell aus der CSSR, das nach Unterlagen des Siegermodells von Pavel Dvorak, dem Gewinner der WM 1971, entstanden ist. Der Begriff „Bausatz“ muß hier aller-

dings etwas relativiert werden. Es handelt sich um eine Materialsammlung mit Bauplan, Kleinteilen und Musterrippen aus Alu für die Flügel- und Höhenleitwerksrippenblöcke.

Der Saper ist ein typisches Freiflugmodell mit folgenden Daten:

Spannweite:	2 196 mm
Länge:	960 mm
Gewicht:	420 g
Gesamtfläche:	33,9 dm ²



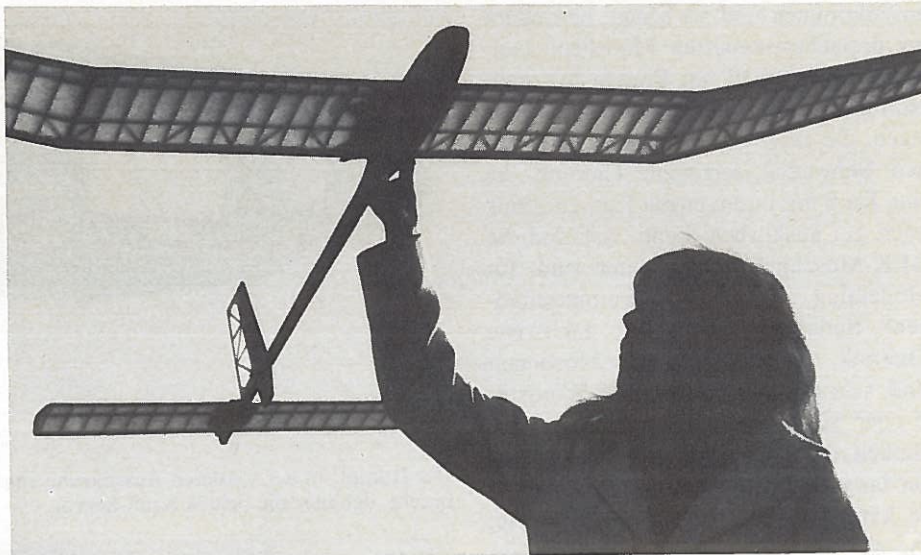
Segelflug

Änderungen der RC-Version: Vergrößerung des SL, geringfügige Verbreiterung der Rumpfnase und deren Verlängerung um 45 mm. Die Empfangsanlage: Empfänger Skyline, Servos Kraft KPS-18, Akku 100 mAh, Gesamtgewicht der Empfangsanlage ca. 100 g.

Das Fluggewicht des Modells beträgt 520 g, leider also 100 g mehr als die Freiflugversion. Das Mehrgewicht ist dabei nicht durch die Empfangsanlage entstanden, diese nimmt in der Rumpfnase den Platz des sonst beim Freiflieger notwendigen Bleiballastes ein. Das vergrößerte und angelenkte Seitenleitwerk brachte zusätzliche Gramm am Rumpfe, die wiederum mit zusätzlichen 80 g Blei in der Rumpfnase ausgeglichen werden mußten. Um auf das Freifluggewicht des Sapers zu kommen, müßte man den Rumpf im hinteren Bereich erleichtern. Ein Leitwerksträger aus Balsa- oder Kunststoffrohr anstatt des aus Balsakiefer würde das Gesamtgewicht an die Freiflug-Grenze bringen.

RC-Anlage: Der Skyline-Empfänger ist unter jenen, die auf ihre Modelle „small is beautiful“ schreiben, hinreichend bekannt und beliebt. Seine sechs Kanäle werden in der Regel kaum alle genutzt. Für Minimodelle oder „Ultralights“ benötigt man in der Regel nur zwei Servos. Ein entsprechend kleiner, leichter und billiger Empfänger für zwei Kanäle fehlt bisher auf dem Markt.

Die Kraft-Servos KPS-18: Diese Servos sind mit ihren Abmessungen $32 \times 13 \times 28$ mm bei einem Gewicht von nur 16,5 g für solche Verwendungszwecke geradezu ideal. Ihre Verarbeitung ist sehr sauber und steht den Spitzenprodukten aus Europa in nichts nach. Präzises Laufverhalten, hohe Stellgeschwindigkeit



und eine Stellkraft von ca. 1 000 g/cm sind ihre weiteren Pluspunkte.

Flugerfahrung. Mäßiger bis starker Wind ist natürlich nichts für Leichtgewichte, ebensowenig aber wie „Bomben-thermik“, in der es zwar schnell, oft zu schnell nach oben geht, genauso schnell aber im Abwind nach unten, ohne die Möglichkeit, sich aus dem „Saufen“ schnell zu retten.

Windstille, Schwachwind, schwache Thermik, Abendthermik: Hier wird es mit einem ausschließlich auf Minimalsinken ausgelegten Leistungssegler interessant. Die geringe Flächenbelastung bringt guten Steigwinkel im Hochstart, ein guter Läufer zieht den Saper auch bei Windstille auf fast volle Seillänge, die große Ausgangshöhe bringt enorm lange Flugzeiten. Das Modell reagiert sehr empfindlich auf kleinste Ablösungen, die sehr eng und mit großem Höhengewinn ausgeflogen werden können. Unter den obengenannten Bedingungen ist ein Leistungssegler wie der Saper hinsichtlich

der Flugzeit den meisten RC-Seglern weit überlegen und auch fliegerisch in seiner Empfindlichkeit viel interessanter.

Auch kleine Hänge und Minihügel, die fast überall zu finden sind, und die für den normalen RC-Hangflug nicht ausreichen, liefern für solche Modelle immer noch genug Aufwind.

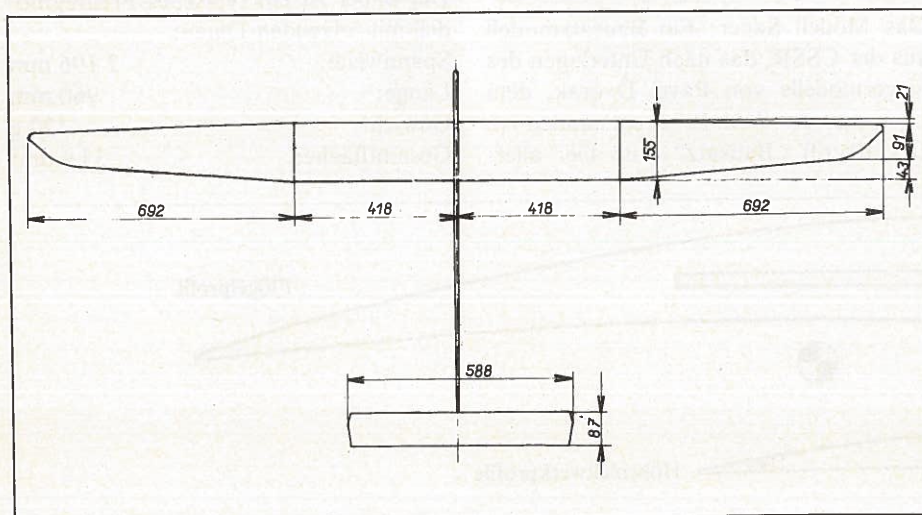
Fazit

Es gibt die Superthermik, den F-Schlepp mit einem 5-m-GFK-Segler und stundenlangen Flug von Wolke zu Wolke, ein Erlebnis, das mit keinem anderen Modell möglich ist.

Es gibt aber auch die andere Modellfliegerei. Wenn alle einpacken, weil nichts trägt. Dann holen Sie so einen Leichtgewicht heraus, ziehen ihn auf Höhe und lassen ihn fliegen. Denn solche Modelle fliegt man nicht, man läßt sie fliegen. Man schaut nur zu, wie sie sich über der Asphaltbahn, dem Wäldchen und der Vereinshütte ihre Meter Höhe holen, um dann fast endlos am Himmel zu schweben.

Es gibt eben Zeiten, in denen man im Schrittempo allen davonfliegen kann ...

m. s.



Literaturverzeichnis:

- (1) Schulze, H.; Löffler, J.; Zenker, W.: Modellflug in Theorie und Praxis. Berlin: transpress VEB Verl. f. Verkehrswesen 1977.
- (2) Gfell, H.: A 2 + RC = ?, FMT 4/77.
- (3) Eder, H.: A 2 Leistungsmodelle ferngesteuert, FMT 7/77.
- (4) Gremmer, H.: Vom Balsa-Gleiter zum Hochleistungssegler. Baden-Baden, Verl. f. Technik u. Handwerk 1979.

Hartschaum-Motorsegler RF 5 von Graupner

Original

Der Fournier RF 5 ist ein doppelsitziger Motorsegler, der wegen seiner windschnittigen Formgebung (Einziehfahrwerk, Sitze in Tandemanordnung) eine relativ hohe Reisegeschwindigkeit besitzt und sich schon unzählige Freunde unter den Motorseglerpiloten erworben hat.

Modell

Bei dem Motorsegler RF 5 von Graupner handelt es sich um eines dieser Fertigmodelle, die innerhalb kürzester Zeit flugfertig gemacht werden können. Angesteuert werden Höhen- und Seitenrudder, wie bei Modellen dieser Größe üblich. Das Modell ist, wie das Original, ein Tiefdecker. Um gutmütige Flugeigenschaften zu erreichen, hat die Tragfläche eine große V-Form, wohl das einzige Merkmal, das die Vorbildtreue stört. Die große V-Form wirkt sich allerdings auf die Bodenfreiheit der Tragfläche positiv aus. Die RF 5 verfügt über ein ausgezeichnet gefedertes Haupttrad, das durch eine raffinierte Befestigungsart mit nur einer kleinen Schraube festgehalten wird. Gemäß dem Original besitzt auch das Modell Stützräder über der Tragfläche, die allerdings beim Betrieb auf unbefestigten Pisten am besten abgenommen werden, da sie leicht an Bodenunebenheiten und Grasbüscheln hängenbleiben und dadurch die Tragfläche beschädigen können. Die Styroporhalterung für die beiden Servos bewährt sich meiner Meinung nach auf die Dauer nicht, ich habe diese nach den ersten Flügen durch Schnellbefestigungen ersetzt.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten und der gewonnen Erkenntnis, daß nur stark nitrierte Kraftstoffe geeignet sind, zeigte sich der Motor (Cox 0,8 ccm mit Schalldämpfer) bald von seiner besten Seite. Das Anwerfen geschieht mit Hilfe des Federschnellstarters problemlos in kürzester Zeit.

Das Modell erwies sich als recht gutmütig; beim Aushungern kippte es allerdings schlagartig über die Fläche ab. Die Eigenschaft konnte durch Vorverlegung des Schwerpunktes wesentlich verbessert werden. Die Fluggeschwindigkeit ist wegen der geringen Flächenbelastung ziemlich niedrig, die Steuerbarkeit und Wendigkeit ausgezeichnet. Trotz der Leichtbauweise und der recht ‚elastischen‘ Tragfläche ist das Modell kunstflugtauglich: Looping, Turn, Trudeln, sogar gerissene Rollen sind problemlos möglich. Die Flugstabilität ist sehr gut, genauso die mechanische Festigkeit. Durch das geringe Gewicht ist die Bruchempfindlichkeit äußerst minimal, was dem Anfänger oft schweren Bruch erspart.

Einziger Schwachpunkt an dem Modell: Die ziemlich empfindliche Oberfläche. So bekommt besonders die Tragfläche bei Landungen leicht Kratzer, auch beim Transport im Auto sollte man daher sehr behutsam mit der RF 5 umgehen. Noch ein paar Worte zur Motorisierung: Die Leistung des 0,8-ccm-Motors und die mit dem Anbautank erreichbare Laufzeit von ca. 3,5 min stellen vielleicht den Anfänger zufrieden, wer das Modell aber

Technische Daten des Originals:

Spannweite: 13,74 m
Fluggewicht: 650 kg
Motorleistung: 68 PS
Reisegeschwindigkeit: 170–185 km/h
Gleitzahl: 18

Technische Daten des Modells:

Spannweite: 178 cm
Länge: 94 cm
Gesamtflächeninhalt: 29 qdm
Fluggewicht: 800 g (0,8 ccm), 940 g (1,7 ccm + Drossel, ohne Schalldämpfer)

längere Zeit fliegt und vielleicht kraftvollere Modelle gewöhnt ist, dem wird das Fliegen mit der RF 5 wohl bald langweilig werden, denn der Kraftüberschuß und die erreichbaren Höhen sind alles andere als überwältigend. Das war auch der Grund, warum ich einen stärkeren Motor einbaute. Ein 30 ccm-Tank findet im Rumpfvorderteil noch gut Platz. Auch die elegante Motorhaube mit dem für die RF 5 charakteristischen „Hamsterbacken“ ist geräumig genug, um am Kopfspant einen entsprechenden Motorträger anzubringen. Eingebaut wurde dann ein 1,7 ccm Webra mit Drossel. Da mir die kleinen S-16 Servos von robbe zur Verfügung standen, war auch der Einbau des zusätzlichen Drossel servos kein Problem.

Der Erstflug war begeisternd! Durch die hohe Motorleistung kam das Modell in kürzester Zeit auf eine große Ausgangshöhe, wo dann gedrosselt werden konnte. Mit einem solchen Triebwerk ausgerüstet, könnte man die RF 5 fast schon als Kunstflug-Trainer bezeichnen, mit dem man allerhand Kapriolen an den Himmel zaubern kann. Die Tragfläche ist unerwartet stabil und hält auch rasanten Flugmanövern stand. Durch die Wendigkeit, die geringe Fluggeschwindigkeit und den Kraftüberschuß ist auch waghalsige Bodenakrobatik möglich.

Zusammensetzung

Die RF 5 von Graupner ist ein anspruchsloser Motorsegler mit gutmütigen Flugeigenschaften. Sie ist für Anfänger geeignet und – vielleicht mit einem stärkeren Motor ausgerüstet – auch für den Experten, der zur Abwechslung einmal ein Modell für nervenschonenden Fluggenuß sucht, das trotzdem allerhand zu bieten hat. Das elegante Flugbild und die Tatsache, daß es sich um ein Fertigmodell handelt, lassen den einzigen Nachteil der etwas empfindlichen Oberfläche schnell vergessen. U. Maier



North American P-51 D Mustang



Werner Creutzig aus Wackernheim, bekannt bei Scale- und Semi-Scale-Freunden, hat wieder ein neues Modell im Programm – die sagenumwobene Mustang P-51 D.

Das Original

Schon die Silhouette der Mustang ist unverkennbar. Ihr langer, schlanker Rumpf, gepaart mit einem kaulquappenförmigen Bauch (Ölkühler) gibt ihr wohl dieses einmalige Aussehen. Einmalig dürfte auch die Geschichte der Mustang sein. Eine britische Kommission forderte während des Zweiten Weltkrieges bei einem Besuch in den USA den Bau eines Nachfolgemusters für die schon betagte P 40. Schon 1942 wurden die ersten P 51 und P 51 A als Bodenkampfflugzeuge an die Engländer geliefert.

Die endgültige Version der P 51-D war nicht zuletzt durch den 1650 PS-Rolls Royce Merlin 12 Zylinder-V-Motor der ideale Begleitschutz für die B 17 und B 24 Bomberverbände, die von England nach Deutschland einflogen. In den üblichen Anflughöhen von über 7000 m war die Mustang allen deutschen Kolbenjägern in Geschwindigkeit und Manövrierbarkeit überlegen.

Noch heute wird die P 51-D bei Luftrennen eingesetzt. Bei diesen Mustangs sind die Panzerungen sowie die Bewaffnung ausgebaut. Die abgemagerten Maschinen verfügen über einen ungeheueren Kraftüberschuß. Piloten, die mit Vollgas starten, müssen fast volle Querruderausschläge geben, um dem Drehmoment des riesigen Vier-Blatt-Propellers (Ø 3,40 m) entgegenzuwirken. Auch Gegnern der Kriegsfliegerei ist hier die Möglichkeit gegeben, dieses Modell zu bauen und im Finish einem dieser Rennflugzeuge nachzuempfinden.

Das Modell

Der Bausatz

Die Firma Modellbau Creutzig liefert neben dem aus Vorder- und Hinterteil bestehenden Rumpf (GFK, aus Transportgründen geteilt), Motorhauben-Ober- und -Unterteil auf Wunsch einen Cockpit-Bausatz. Weiterhin gehören zum Lieferumfang eine Klarsichthaube, der Bauplan, die Rippensätze für das Seiten- und Höhenleitwerk und für die Tragfläche sowie Randbögen aus GFK. Wer die Tragflügel bzw. die Leitwerke in Styropor schneiden will, muß bei der Bestellung die dazu notwendigen Rippen-

zeichnungen anfordern. Ich empfehle jedoch bei Flächen dieser Dicke (Wurzel = 105 mm) die Rippenbauweise.

Die mir vorliegenden Teile waren ausnahmslos sehr paßgenau. Die GFK-Teile sind auf Polyester-Basis aufgebaut, jedoch ähnlich wie Epoxid-Harz sehr flexibel. Dies wurde durch Beigabe eines speziellen „Flexiblers“ erreicht.

Zum Verkleben der Teile sollte man auf keinen Fall Epoxid-Harz verwenden, da es bei Polyester keine dauerhaften Verklebungen garantiert. W. Creutzig empfiehlt hier „Agomet U 3“ von Degussa. Die Kabinenhaube ist glasklar und macht einen stabilen Eindruck. Der Scale-Fan, der eine aufschiebbar Kabinen haben will, muß dieser jedoch einen versteifbaren Rahmen aus GFK oder Aluminium anpassen. Natürlich gehört dann auch eine Cockpitausstattung in die Mustang.

Der Bau

Der Rumpf läßt sich problemlos zusammenfügen. Der Motorspant ist aus 5 mm Sperrholz und bereits einlaminiert. Die Motorhaube muß an den Kanten leicht verschliffen werden und paßt dann excellent. Die Aufnahme für das Höhenleitwerk ist angeformt und muß nur ausge-

sägt oder gefräst werden. Der Aufbau von Höhen- und Seitenleitwerk ist recht einfach. Wer es sich etwas schwieriger machen will, kann die Ruder mit Hohlkehlanlenkung und Dämpfungsflächen versehen.

Die Tragfläche ist bei beiden abgebildeten Modellen in Rippenbauweise, bei der Militärausführung mit starrem Fahrwerk und bei der „Candy Man“ mit einem Einziehfahrwerk ausgeführt

Die Frage, ob man eine Mustang mit oder ohne Einziehfahrwerk bauen sollte, kann bei einem Scale-Modell trotz des Aufwands und der Kosten doch nur positiv beantwortet werden.

Die Fa. AMT W. Haas liefert ein spezielles Fahrwerk für die Mustang. Es ist eine extra starke, teleskopgefederte Ausführung mit ca. 350 mm langen Fahrwerksbeinen. Die Hauptfahrwerksbeine sind wie auch das lenkbare Heckfahrwerk pneumatisch einziehbar. Zu dem qualitativ hochwertigen AMT-Fahrwerksbausatz gehört umfangreiches Zubehör, zu welchem auch ein gesonderter Luftzylinder zur Ansteuerung der Rumpfkappen gehört, die die Rad-schächte verschließen.

Auf 5 Bar aufgepumpt, reicht die Füllung des im Flügelmittelteil der Mustang eingebauten Luftbehälters für mehr als 10 Aus- und Einziehvorgänge.

Es ist natürlich klar, daß ein Einziehfahrwerk dieser Größe sehr sorgsam behandelt werden muß. Ist eine unsanfte Landung vorauszusehen, ist es ratsam,

das Fahrwerk einzufahren und lieber eine Bauchlandung zu riskieren.

Die Militärausführung der P 51-D von Werner Creutzig wird von einem 32 ccm-Evra angetrieben, ebenso paßt ein Quadra. Mehr Kraft bietet das Haas-Getriebe (AMT), das in der „Candy Man“ Dienst tut. Es wurden 2 10er Webra-Racing mit Pumpe, Dynamix-Vergaser und Resonanzrohr verwendet. Die beiden in V-Form hängenden Kraftpakete treiben über einen Zahnriemen die obenliegende Propeller-Antriebswelle. Die Untersetzung liegt bei 2,2 : 1. So ist es möglich, Propeller mit 22 x 10 Zoll (55 cm x 25 cm) zu verwenden. Im Leerlauf ist von den Motoren kaum etwas zu hören, doch läßt das Geräusch der Latte Vergleiche mit Großflugzeugen aufkommen. Bei Vollgas zeigt das Getriebe was in ihm steckt. Schon Testläufe zauberten mir und Umstehenden die Gänsehaut auf den Rücken. Ein gewaltiger Winddruck hinter dem Triebwerk und der typische Ton einer 350er Yamaha waren der Erfolg. Schwierigkeiten machte eigentlich nur das erste Anlaufen und die Grundeinstellung, dann aber sprang der Motor beim 1. oder 2. Schlag an. Das Getriebe ist in seinen Abmessungen ebenfalls speziell für die Mustang ausgelegt (natürlich auch für andere Modelle erhältlich). Der Einbau ist millimetergenau. Zur Aufnahme der Resonanzrohre habe ich zwei Aluminiumschläuche, wie sie in Wohnwagenheizungen Verwendung finden, eingebaut. Der Austritt der Schläuche ist hin-

Technische Daten des Modells:

Maßstab: 1 : 4,3
 Hersteller und Vertrieb: Modellbau-Creutzig, Ober Olmerstr. 1, 6501 Mainz-Wackernheim
 Spannweite: 2 600 mm
 Profil: Halbsymmetrisch
 Rumpflänge: 2 370 mm
 Gesamtfläche: 138 qdm
 Flächenbelastung: ca. 80-100 g/qdm
 Gewicht: 11 000 g-14 000 g je nach Ausbau und Motor
 Motorisierung: ab 32 ccm oder 2 x 10 ccm mit Getriebe
 Bauweise: GFK-Rumpf, Rippen-Flächen und Leitwerk, GFK-Randbögen, Cockpitbausatz in GFK, gezogene Astralon-Kabinenhaube
 RC-Funktionen: Höhe, Seite, Quer und Gas
 Zusatzfunktionen: Landeklappen (zu empfehlen), Einziehfahrwerk, Licht

ter dem Tragflügel am Ölkühler (Unterseite). So bleiben der vordere Rumpf und die Tragflächen frei von Verbrennungsrückständen. Der passende Spinner (∅ 140 mm) ist ebenfalls bei Creutzig oder Haas zu erhalten. Er rundet das Bild dieses schönen Modells erst richtig ab. Der Rumpf braucht vor dem Lackieren kaum geschliffen zu werden. Die Nähte der Bleche sind in den Rumpf eingelassen, so daß man ruhig darüberschleifen kann, ohne sie zu zerstören. Vor dem Farbauftrag sollten allerdings die Nähte vom Schleifstaub ordentlich gereinigt werden.

Der Einbau der Anlage

Wie gewohnt bei Modellen dieser Größe, lenke ich jedes Ruder durch ein eigenes

Links: Eine Mustang P-51 in Militärbemalung, am Anfang des Artikels die Mustang in Zivilversion als Rennflugzeug. Rechts: Ein solches Modell verdient auch ein perfektes Cockpit.



Motorflug

Servo an. Dies gibt mir die Sicherheit, die man gerade bei Vorführungen an Schauflugtagen braucht. Selbst bei Ausfall einer Höhenruderseite bringe ich das Modell noch sicher auf festen Boden. Außerdem hat man die Möglichkeit, die kürzesten Wege zwischen Servos und Rudern einzuhalten.

Als Anlage kam bei mir wieder die Becker Fm zum Einsatz, eine Fernsteuerung, die sich schon bei vielen Großmodellen bewährt hatte. Das Servogetriebe mit ausschließlich gefrästen Metallzahnradern hält auch großen Belastungen stand. Für die Landeklappen verwendete ich die neuen 10 Kilo-Servos.

Das Einfliegen

Die ersten Flugerfahrungen sammelte ich mit der P 51 von W. Creutzig.

Der Motor wurde gestartet und die 51-D an den Start gerollt. Bei Vollgas nahm das Modell zügig Fahrt auf. Es waren nur leichte Seitenkorrekturen nötig, um

die lange Nase im Wind zu halten. Nach ca. 20 m hob die Mustang den Schwanz. Bei totaler Neutralstellung aller Ruder (ohne Stützen durch das Höhenruder) rannte sie dem Abhebe punkt entgegen. An der 50 m-Marke genügte ein leichtes Ziehen und wie auf Schienen ging die P 51 in einen seichten Steigflug über. Das Modell lag auf Antrieb vorzüglich in der Hand. Mit einem 32 ccm-Motor bestückt ist die Mustang zwar keine Raketete, fliegt aber völlig unkritisch. Alle Flugfiguren wie Turns, Loops, Rollen und Rückenflug gelangen schon beim ersten Mal. In der Rückenlage benötigt die Maschine nur wenig Tiefenruderausschlag. Die Wirkung des Seiten- und Höhenruders war exzellent. Das Höhenruder sollte einen nicht zu großen Ausschlag haben. Hier würden 25 mm nach oben und nach unten ausreichen.

Beim Setzen der Landeklappen war ich total überrascht. Außer daß die Mustang merklich langsamer wurde, veränderte

sich das Flugverhalten nicht. Die Landung ist ebenfalls problemlos. Mit ausgefahrenen Landeklappen kann man das Modell herrlich hereinschleppen, beim Aufsetzen auf der Piste ist kaum Neigung zum Springen zu bemerken. Ist die Fahrt zu langsam, sackt die P 51-D lediglich durch, was das Fahrwerk jedoch klaglos übersteht. Beim absichtlichen Aushungern in Sicherheitshöhe kündigt die Mustang einen Strömungsabriß durch vorheriges seitliches Abgleiten an, ehe sie dann in eine langsame Trudelbewegung übergeht. Nach einigen Metern Höhenverlust richtet sich das Modell wieder auf.

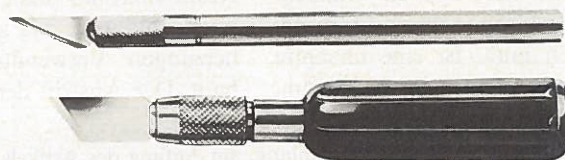
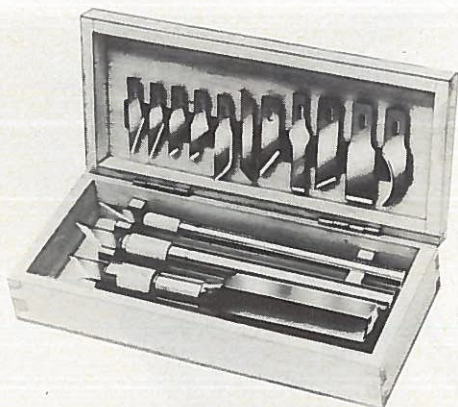
Alles in allem ist die P 51 ein gutmütiges Modell, das auch von weniger perfekten „Piloteuren“ geflogen werden kann. Auch Scale-Fans, die durch die vielen Baustunden über weniger Flugroutine verfügen, dürften mit der Mustang ein Modell zum „Selberfliegen“ gefunden haben.

A. Obolonsky



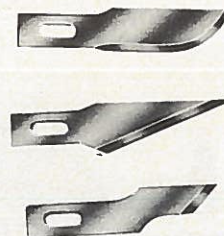
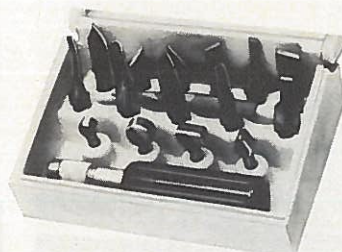
SCHNEID- und SCHABWERKZEUGE

Die Spitzen-Qualität mit breitem Programm.



Preiswert wie noch nie!

Machen Sie erst einen Preisvergleich ... bevor Sie kaufen.



KAGER
G m b H

D 6000 FRANKFURT/M. 61
Postfach 610 324
Telefon: (0611) 41 41 06 · Telex: 0417171

Sehr geehrter Herr Prettner!

Als alter Curare-Flieger habe ich mir nun den Magic 40 Baukasten zugelegt. Bitte schreiben Sie mir über FMT, ob es sinnvoll ist, dieses Modell eventuell mit Zweibeinwerk auszurüsten. Welche Vor- und Nachteile gibt es?

Peter Weber, 9060 Pfaffendorf, Lindenhainweg 12

Sehr geehrter Herr Weber!

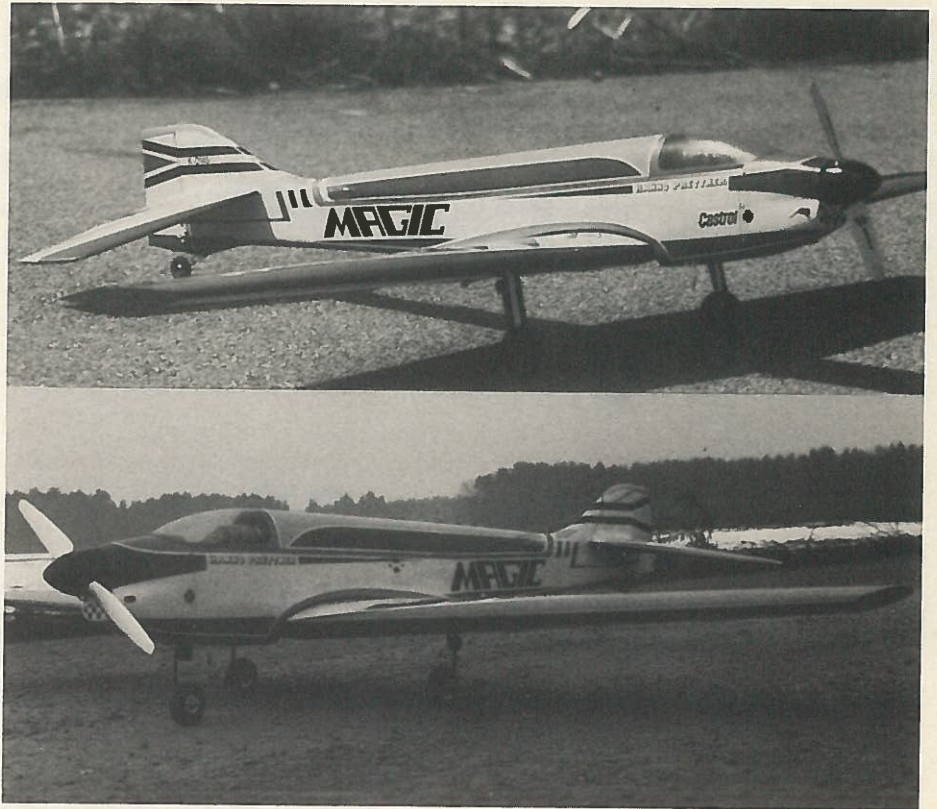
Um Ihre Frage exakt zu beantworten, fehlen mir einige Informationen, denn ich weiß nicht, ob Sie auf Asphalt- oder Rasenpiste fliegen und ob Sie an Wettbewerben teilnehmen wollen oder zu Ihrem Vergnügen fliegen.

Generell kann man sagen, daß es ohne weiteres möglich ist, die Magic 40 mit Zweibeinwerk zu bauen, auch ich hatte schon diese Idee und lege einige Photos bei, die nebenstehend abgedruckt sind.

Nun zuerst zu den Vorteilen:

In erster Linie ist es eigentlich das geringere Gewicht, denn man erspart sich das komplette Bug-Einziehfahrwerk. Zum zweiten geht der Zusammenbau am Flugfeld auch wesentlich schneller vonstatten, da man weder Gestänge einhängen oder sonst welche Verbindungen (bis auf das 180°-Servo) zusammenstecken muß. Der Vorteil bei kleineren Maschinen ist, daß man den Bugfahrwerksraum zur Verfügung hat, um eventuell einen größeren Tank oder den Batteriesatz dort unterzubringen. Auch ist die Aerodynamik insofern verbessert, daß es nun nicht mehr nötig ist, den Bugfahrwerkschacht durch einen Deckel abzudecken. Die Anlenkung des Heckfahrwerks geschieht ganz einfach; der Stahldraht wird einfach abgewickelt in das Seitenrudderblatt gesteckt und wird so automatisch mitgesteuert. Bei der Magic 40 würde z. B. ein 2 mm Stahldraht für das Heckfahrwerk vollkommen ausreichen.

Die Gewichtsersparnis bei diesem System beträgt z. B. 100 bis 180 Gramm. Meiner Meinung nach schaut



Die Magic in beiden Versionen, mit einem 2- und einem 3-Beinwerk

so ein Modell auf zwei Beinen ziemlich realistisch aus und mir hat es eigentlich ganz gut gefallen, nur sollten Sie das Fahrwerk soweit als möglich nach vorne legen, wenn Sie auch auf Graspisten fliegen wollen, womit wir schon wieder bei den Nachteilen wären:

Die Steuerbarkeit am Boden ist zweifellos nicht so gut wie bei einem Dreibeinwerk. Nachdem aber im neuen Kunstflugprogramm Start und Landung nicht mehr bewertet werden, ist es ohnehin egal, ob Sie etwas steiler wegsteigen oder nicht. Die Seitenwindempfindlichkeit habe ich mir stärker vorgestellt, aber es kam nie zu Schwierigkeiten. Sie sollten lediglich darauf achten, das Fahrwerk so nahe wie möglich an der Flügel-nase anzubringen, um so ein „auf die Nase Stellen“ des Modells auf dichten Rasenpisten zu verhindern. Ich bin mit dieser Anordnung viel auf Rasen geflogen und es gab nie Probleme, obwohl ich

auch noch den Landert-Verstellpropeller auf meinem 40er Motor montiert hatte und dadurch mit dem Schwerpunkt etwas weiter vorne war.

Sie sehen also, die Vor- und Nachteile heben sich in etwa auf und es liegt an Ihrem persönlichen Geschmack, ob Sie ein Modell bauen möchten, das sich aus der Masse der anderen heraushebt. Falls Sie Ihr Vorhaben verwirklichen wollen, darf ich Ihnen noch einen Tip geben.

Löten Sie auf das Hauptfahrwerk frontal (quer) zur Flugrichtung ungefähr 20 mm breite Blechstreifen (je nach Einziehfahrwerkstyp) und Sie haben die von mir bezeichneten „Magic“-Bremsen eingebaut. Sie benötigen dies, um den hohen Gleitwinkel der Magic im Landeanflug herabzusetzen. Außerdem wiegen diese Bremsen fast überhaupt nichts und auch am Sender benötigen Sie dafür keinen Extrakanal. *Ihr Hanno Prettner*

HUBSCHRAUBER UND MODELLBAU-ZUBEHÖRTEILE

KAVAN Begriff für Qualität

LINDENASTSTRASSE 56 · D 8500 NÜRNBERG 10 · TELEFON (0911) 36 5 95



Klemm 35

Nachdem der Graupner Bodensee-Pokal 1980 erstmals in Semi-Scale ausgetragen werden sollte, stand ich vor dem Problem, ein Wasserflugzeugmodell bauen zu müssen, um an dem Pokal teilnehmen zu können.

Die Suche nach einem geeigneten Flugzeugmuster war gar nicht so einfach, da es möglichst auch auf dem Land geflogen werden sollte. Als ich dann von der Einführung des X-Programmes durch den DAeC hörte, blieben nur noch kunstflugtaugliche Tiefdecker in der näheren Wahl. Außerdem war dadurch die Entscheidung für ein Großmodell gefallen. Ein Großmodell erschien mir auch bei schlechterem Wetter sehr viel kentersicherer.

Im Dezember 1979 entschied ich mich dann für die Klemm 35 D, die es auch als Wasserflugzeug W - KL 35 D gab. In einem Flugzeugtypenbuch unseres Vereinsvorsitzenden W. Thies fand ich eine Dreiseitenansicht, die ich auf den Nachbaumaßstab 1 : 4 vergrößerte. Originalunterlagen waren leider nicht mehr zu beschaffen.

Bau

Da weder ich noch andere Vereinsmitglieder Erfahrungen im Bau mit Großmodellen hatten, machte mir Dietrich Altenkirch die Festigkeitsberechnungen. Dabei wurden Belastungen bis 15 g bei einem Rumpfgewicht von 8 kg zugrunde gelegt. Der dreiteilige Tragflügel (Profil E 474) besteht aus einem Styroporkern mit 1,5-mm-Balsabeplankung. Der Kern ist zu 60 % ausgespart, was bei 1 qm

Flügelfläche merklich Klebstoff, sprich Gewicht, spart. Die notwendige Festigkeit wird durch einen Holm aus Kohlefasergurten mit einem Balsasteg erreicht. Im Mittelteil habe ich 10 Rovings pro Gurt verwendet, in den beiden Außenteilen 8 Rovings bis zur Hälfte gleichmäßig abnehmend. Bei dieser Holmbauweise lassen sich Steckverbindungen sehr einfach und auch leicht herstellen. So befinden sich im Mittelteil die Zungentaschen aus Weißblech zur Aufnahme der 2 mm x 40 mm Duralzungen. Die Fläche hat bisher auch extreme Belastungen gut überstanden. Zum Tragflügel ist abschließend noch zu sagen, daß die Querruder mit dem bei uns in der FAG Kaltenkirchen seit Jahren bewährten „Sili-

Die Klemm beim Wettbewerb am Bodensee



Technische Daten:

Modell: W - KL 35 D
 Spannweite: 2,60 m
 Rumpflänge: 1,87 m
 Gewicht: 8,5 kg
 Gewicht mit Schwimmer: 10 kg
 Motor: Rossi 90 mit 2 : 1 Getriebe (Master Climb)
 Luftschraube: 18 x 10, 20 x 10 Top Flite
 Profil: Flügel Eppler 474; Leitwerk NACA 0012
 Fernsteuerung: Varioprop Expert

konscharnier“ befestigt sind. Die Anlenkung erfolgt mit direkt vor den Rudern eingebauten Rudermaschinen.

Rumpf

Der Rumpf ist aus einem GFK-beplankten Styroporkern gefertigt. Aus dem Vorderteil wurde das Styropor vollständig herausgelöst. Im Teil hinter dem Tragflügel habe ich ca. 1,5–2, cm Styropor an den Wänden stehen lassen und nur leichtes Glasgewebe verwendet. Dadurch blieb der Rumpf sehr leicht und enorm druckfest. Anschließend wurde er an den Seiten mit Leisten beklebt, um so das Stahlrohrgerüst der Originalmaschine zu imitieren. Das Leitwerk ist in Styropor-Balsabauweise gefertigt, wobei die Ruder mit Gurten beklebt sind, so daß der Eindruck der Rippenbauweise entsteht. Das Seitenruder ist in eine Hohlkehle eingesetzt, das Höhenruder wieder mit Silikon angeklebt. Um eine gewisse Transportfreundlichkeit zu erreichen, habe ich dann den Rumpf vor dem Leitwerk abgesägt und mit zwei 10-mm-Buchendübeln eine zu sichernde Steckverbindung gebaut, welche auch den Vorteil brachte, die Rudermaschinen

direkt an den Rudern einbauen zu können.

Motor

Ich hatte mich von Anfang an für einen Getriebemotor entschieden. Der Rossi 90 mit einem Untersetzungsgetriebe erschien mir gerade richtig. Allerdings war es sehr schwierig, ein geeignetes und preiswertes Getriebe zu beschaffen. Günther Hoppe gab mir schließlich ein 2 : 1 Zahnradgetriebe, das er in USA gekauft hatte. Der Motor ist oberhalb des Getriebes hängend eingebaut, was allerdings die Handhabung beim Anlassen etwas erschwert. Da der Rossi Heckauslaß hat, wurde das Resonanzrohr in einen wasserdichten Schacht im Rumpf verlegt. Die Belüftung erfolgt von vorn durch zwei kleine Öffnungen in den Kabinenausschnitten. Das komplette Triebwerk mit Resonanzrohr wiegt etwa 2 kg.

Oberfläche

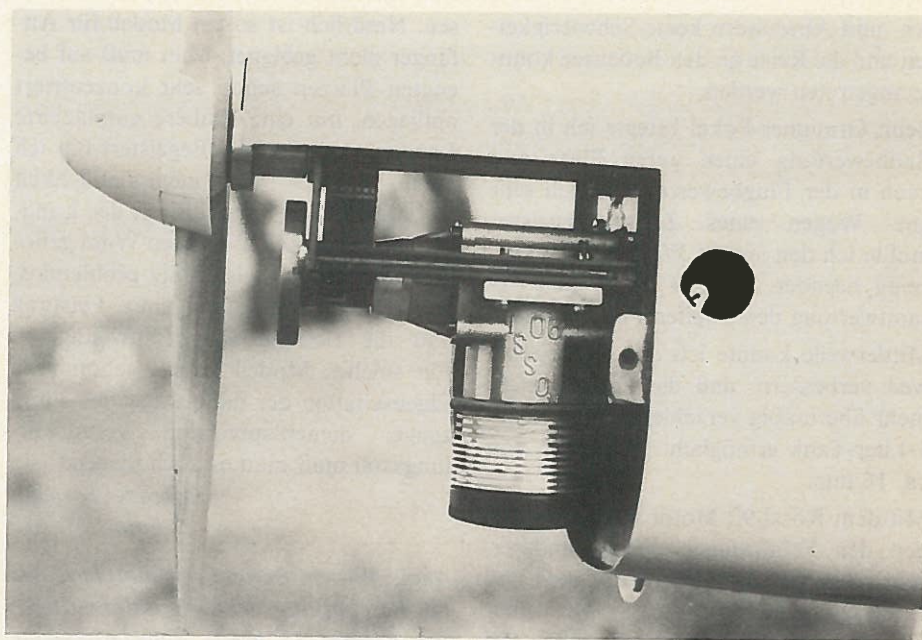
Das gesamte Flugmodell mit Ausnahme des Rumpfvorderteils habe ich mit Thermalon (Krick) bespannt und anschließend gelb lackiert.

Schwimmer

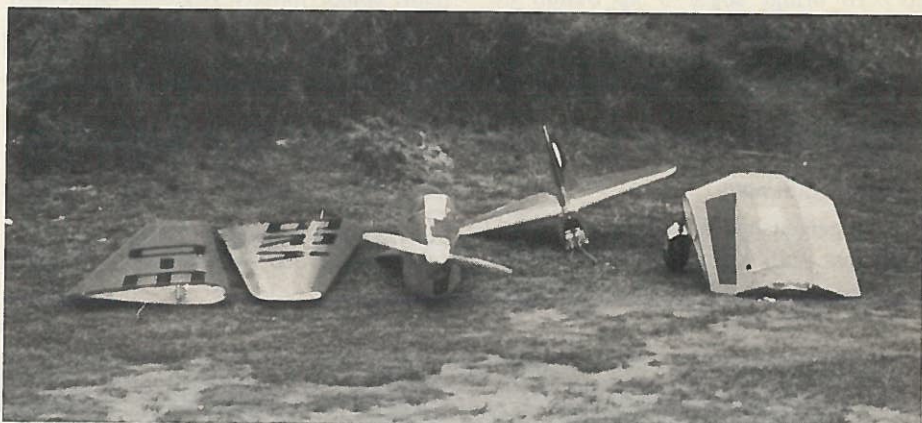
Die Schwimmer bestehen aus einem Styroporkern mit 1-mm-Balsabepanlung. Die Befestigung am Flügelmittelfstück erfolgt mit einem verkleideten Gestell aus Alurohren. Ein Schwimmer hat etwa 12 Liter Volumen, da man bei Seitenwind unbedingt 100 % Reserve braucht. Die Schwimmer sind gegenüber dem Originalflugzeug an der Unterseite etwas abgeändert, sowie die Wasserruder vergrößert, um die Manövrierfähigkeit des Modells zu verbessern.

Flugerfahrungen

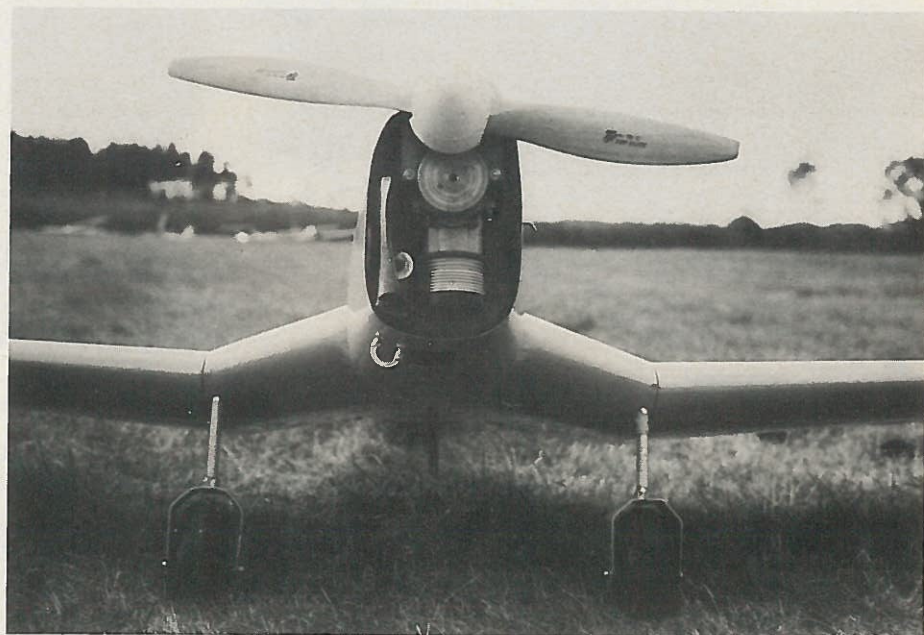
Schon bei den ersten Flügen stellte sich heraus, daß man für Kunstflug Luftschrauben von 18–20 Zoll bei einer Steigung von mindestens 10 Zoll braucht. Diese schweren Propeller zerstörten allerdings sehr schnell den Zahnriemen, da die Schwungscheibe am Motor zu klein war und wahrscheinlich auch eine Unwucht hatte. Kurz vor dem Wettbewerb blieb aber für Änderungen kaum noch Zeit. Bei den nächsten Flügen am Wasser zeigte sich, daß mit Schwimmern das Modell zwar sehr viel langsamer fliegt, dennoch fast alle Kunstflugfiguren möglich sind. Das unkritische Überziehverhalten der Landversion war mit Schwimmern erwartungsgemäß nicht zu erreichen, trotzdem gab es beim



Der hängend eingebaute Rossi 90



Kein Absturz, sondern zum Transport zerlegt: Flügelaußenteile, Rumpf, Rumpheck mit Leitwerk, Flügelmittelfstück



Das Fahrwerk der Klemm ist erst provisorisch und bekommt noch eine Radverkleidung. Hoffentlich darf später auch ein Pilot mitfliegen!

Motorflug

An- und Abwassern keine Schwierigkeiten und die Reise an den Bodensee konnte angetreten werden.

Beim Graupner-Pokal belegte ich in der Baubewertung einen guten Platz und auch in der Flugbewertung lag ich sehr gut. Wegen eines Zahnriemenrisses mußte ich den letzten Wertungsflug vorzeitig beenden, so daß ich in der Gesamtwertung den zweiten Platz belegte.

Mittlerweile konnte ich das Getriebe so weit verbessern, daß die Riemen nicht mehr übermäßig verschleißten. Ein neuer 1-Liter-Tank ermöglicht Flugzeiten von ca. 16 min.

Mit dem Rossi 90 Motor bin ich, entgegen den Erfahrungen einiger anderer, sehr zufrieden. Seine Zuverlässigkeit und Leistung sind bestechend. Mit einer 18 x 10 Top Flite liefert er etwa 8 kp Schub bei 7800 Umdrehungen, die 20 x 10 bringt sogar 9 kp Schub bei 6800 Upm. Die Lautstärke wurde noch nicht gemessen, subjektiv hört sich aber der Motor viel angenehmer an als RC-I-Triebwerke.

Zusammenfassung

Die Flugeigenschaften der Klemm 35 D sind sehr gut, man muß nur die Geschwindigkeit der RC-I-Fliegerei verges-

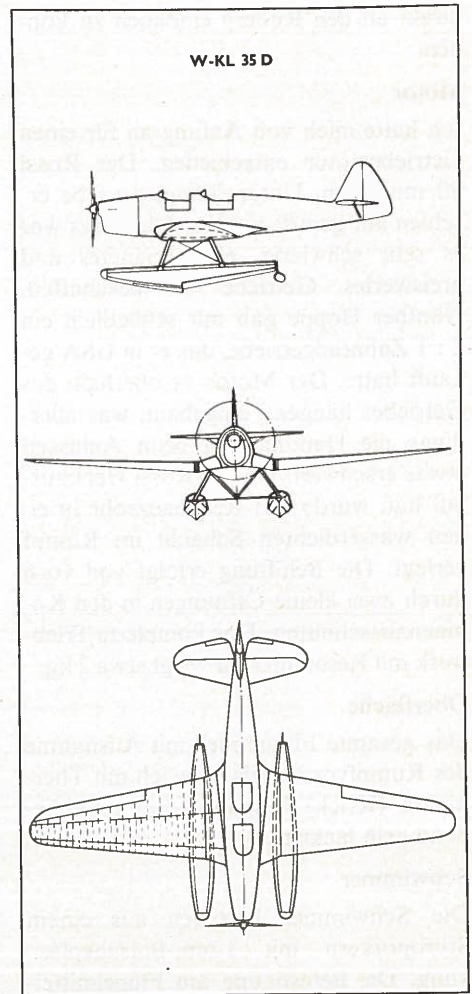
sen. Natürlich ist so ein Modell für Anfänger nicht geeignet. Man muß auf beengten Plätzen schon sehr konzentriert anfliegen, um eine saubere gutplazierte Landung zu machen. Begeistert bin ich auch von der Windunempfindlichkeit des Modells, so habe ich mit der Landversion schon bei 22 Knoten Wind geflogen. Seglerschlepp ist völlig problemlos, mit Halbgas hat man genug Leistung und die richtige Fluggeschwindigkeit. Ein solches Modell besitzt schon viele Eigenschaften der manntragenden Flugzeuge, dementsprechend verantwortungsvoll muß man es auch fliegen.

Michael Kroeger
Fotos: M. SiP

Anm.: Wie im Bericht erwähnt, bereitete die Beschaffung der Originalunterlagen der Klemm 35 große Schwierigkeiten. Da bei der FAG ein großes Interesse besteht, einige weitere Klemms zu bauen, suchen wir dringend genaue Pläne, Dreiseitenskizzen, (Farb-)Fotos usw. Vielleicht können uns einige Leser weiterhelfen?

Anschrift: M. Kroeger, Mühlenstr. 30, 2211 Wittenbergen

Eindrucksvoll ist die sehr langsam drehende Luftschraube des Getriebemotors im Leerlauf



Silikonkautschuk

Eine Dichtungs- und Klebmasse, mit vielen bekannten (und weniger bekannten) Anwendungsmöglichkeiten im Modellbau

Die Bau- und Heimwerkerindustrie stellt eine ganze Reihe dauerelastischer Dichtungsmassen her, die auch im Modellbau vielseitig anwendbar sind. Im folgenden wollen wir die bekannten, aber auch einige neue Anwendungsbeispiele kurz aufzählen:

Von der Anzahl der angebotenen Typen von Dichtungsmassen sollte man beim Kauf ein Kriterium beachten. Es muß sich um Silikonkautschuk oder um eine Dichtungsmasse auf Silikonbasis handeln, denn diese weisen die Eigenschaften auf, die wir brauchen: Große Haftfähigkeit, Resistenz gegen Wärme und viele organische Lösungsmittel, Dauerelastizität.

Haftbarkeit: Die Masse haftet auf allen staub- und fettfreien Materialien und Oberflächen. Poröse Flächen, wie wir sie bei Holzoberfläche haben, behandeln wir zunächst Porenfüller, Lack, Epoxidharz oder speziellem Haftgrund für Silikon, dann haftet die Dichtungsmasse wesentlich besser. Die Flächen, die angeformt, jedoch nicht verklebt werden sollten, wie z. B. der Tragflügel beim Abdichten der Flächenauflage, werden durch Kunststoffolie (Frischhaltefolie, Schutzhaut von Bespannbügelfolie u. a.) als Trennschicht geschützt. Im frischen Zustand läßt sich die Dichtungsmasse mit nas-

sem Finger (Seifenwasser verwenden) formen und glattstreichen. Das Ausvulkanisieren dauert etwa 12 Stunden, danach können die überquollenen Reste mit einem scharfen Balsamesser oder Rasierklinge abgeschnitten werden.

Anwendungsbeispiele: Als Abdichtungs- und Formmasse für Flächen- und Kabinenhaubenauflagen ist das Silikon den meisten bekannt. Gute Dienste leistet die Dichtungsmasse auch zum Abdichten des Gestänges im Motorspant gegen das Eindringen von Öl in den Rumpf oder der Abdichtung von Fugen, Öffnungen und Führungsröhrchen der Anlenkungen bei Wasserflugmodellen.

Die Verwendung von Silikon direkt am Motor bzw. Schalldämpfer bringt nicht immer den gewünschten Erfolg, die Masse löst sich oft bereits nach einigen Flügen. Zum Abdichten des Schalldämpferanschlusses am Motor muß man hochwertige, hitzebeständige Dichtungsmasse verwenden und die Metallflächen sorgfältig mit Bürste, Spiritus und Nitro vom Fett befreien.

Soweit die bekannteren Anwendungsmöglichkeiten. Weniger bekannt ist Silikon als hochelastischer Universalkleber.

Die Verklebungen von Kabinenhauben bzw. Kabinenfenstern im Rumpf mit

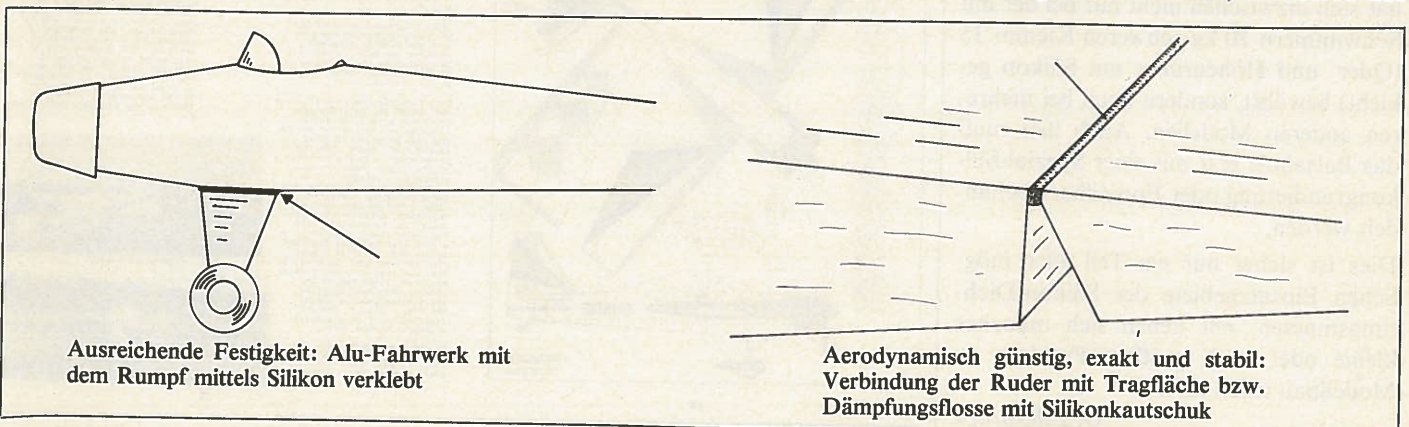
Alleskleber sind immer etwas schwierig, die Klebstellen sind spröde und können sich sehr leicht wieder lösen, was z. B. bei Kabinenfenstern, die in GFK-Rümpfe der Motormodelle eingeklebt werden, relativ leicht durch Vibrationen geschieht.

Silikon hält hier absolut fest, die Klebstellen sind elastisch und sauber. Wie ist es aber mit hochbelasteten Klebestellen? Hier kann man Silikon oft mit den besten Ergebnissen einsetzen, vorausgesetzt, die Klebeflächen sind groß genug.

Fahrwerk: Fahrwerke aus Aluminium, die eine große Flächenauflage zum Rumpf haben, lassen sich mit Silikon besser befestigen als mit Schrauben. Die Verklebung ist enorm fest, dabei etwas elastisch und besonders für leichtere Modelle vollkommen ausreichend. Die Festigkeit ist so groß, daß bei einer Bruchlandung oft (leider) eher die Rumpfunterseite als das Silikon nachgibt.

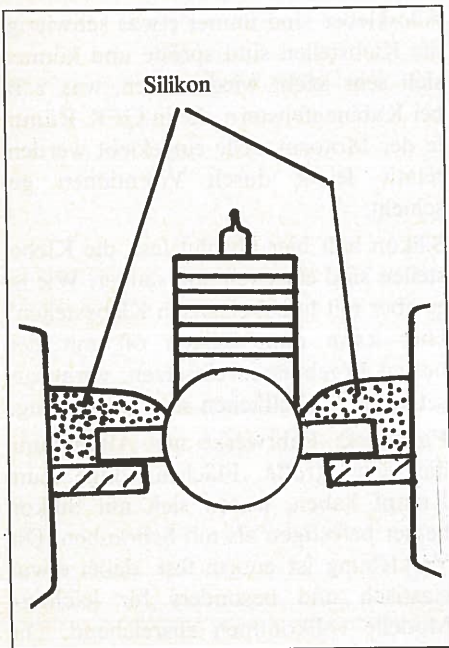
Servos: Häufig hat man einige Modelle in kompletter Ausrüstung, wo die Servos endgültig eingebaut sind und nicht ständig ein- und ausgebaut werden müssen. Einige inzwischen sehr preiswerte Servotypen auf dem Markt ermöglichen dies auch ohne größeren Kostenaufwand.

Anstatt mit Servohalterungen kann man die Servos in den Rumpf mit Silikon befestigen. Es geht sowohl in Kunststoff- wie auch in Holzrümpfen (Holzbehandlung nicht vergessen). Je nach Schichtdicke der Silikonklebeschicht ist die Verbindung mehr oder weniger elastisch und dann entsprechend vibrationsdämpfend. Wenn die zu verklebenden Flächen einwandfrei glatt, sauber und fettfrei sind, ist die Verbindung äußerst fest. Höher beanspruchte Servos verklebt man an deren großen Seitenfläche. Beweis der Festigkeit einer gut durchgeführten Verklebung: Beim Versuch, das Servo aus



Ausreichende Festigkeit: Alu-Fahrwerk mit dem Rumpf mittels Silikon verklebt

Aerodynamisch günstig, exakt und stabil: Verbindung der Ruder mit Tragfläche bzw. Dämpfungsflosse mit Silikonkautschuk



Bei FAG Kaltenkirchen mit Erfolg erprobt: Ein 6,5-ccm-Motor, der mit Silikon befestigt wurde (Druckmotor bei einem Deltamodell)

dem Rumpf zu lösen, brach das Servogehäuse aus. Mit gleichem Erfolg lassen sich Akkus; Pilotenpuppen u. v. a. im und am Modell befestigen.

Wie befestigen Sie Ruder am Modell? Wahrscheinlich mit Scharnieren, mit Klebeband oder mit Folie. Würden Sie es wagen, es mit Silikon zu machen? Wohl kaum, und dennoch geht es, sogar bei Großmodellen, wie M. Kroeger in der Beschreibung seiner Klemm 35 in diesem Heft erwähnt: Die Tragfläche bzw. Dämpfungsflosse des Leitwerks und die dazugehörigen Ruder werden so fixiert, daß ein kleiner 1- bis 2-mm-Spalt bleibt. In diesen Spalt wird Silikon hineingedrückt und von oben wie auch von unten glattgestrichen. Durch Versuche kann man die optimale Silikon-schichtdicke in Breite und auch in der Höhe ermitteln. Diese Ruderaufhängung hat sich inzwischen nicht nur bei der mit Schwimmern 10 kg schweren Klemm 35 (Quer- und Höhenruder mit Silikon geklebt) bewährt, sondern auch bei mehreren anderen Modellen. Auch hier muß das Balsaholz erst mit einer Spezial-Silikongrundierung oder Epoxidharz behandelt werden.

Dies ist sicher nur ein Teil aller möglichen Einsatzgebiete der Silikon-Dichtungsmassen, mit denen sich manches kleine oder auch größere Problem im Modellbau lösen läßt.

G. Ellerbrock

Das besondere FMT-Angebot für alle Scale-Modeller!

1. Ab sofort im FMT-Vertrieb exklusiv aus den USA:

Sammlungen von Dreiseiten-Zeichnungen der berühmtesten Flugzeugtypen. Jede Mappe enthält 10 Blätter mit 10 verschiedenen Typen, originalgetreu wiedergegeben und mit zusätzlichen Detailskizzen versehen. Preis pro Mappe 10,- DM. Diese Reihe wird nach und nach erweitert, ideal zum Aufbau einer umfassenden Sammlung von 3-Seiten-Ansichten.

Bisher lieferbar – solange Vorrat reicht –:

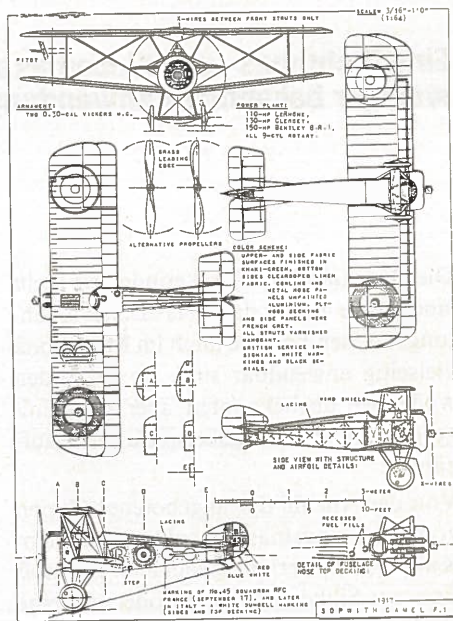
Sammlung Nr. 1: Britische Kriegsflugzeuge des 1. Weltkrieges

Sammlung Nr. 2: Amerikanische Flugzeuge der frühen Jahre.

Sammlung Nr. 3: Amerikanische Navy Weltkrieg II-Flugzeuge

Sammlung Nr. 1 enthält z. B. folgende Typen:

S.E. 5 a, Sopwith Camel, Bristol Scout D, Sopwith Dolphin, Sopwith Snipe, De Havilland D.H.2, Sopwith 11/2 Strutter, Bristol M 1, Bristol F. 28, De Havilland D.H.5



2. Ebenfalls jetzt wieder aus den USA lieferbar:

AEROBATIC AIRPLANES

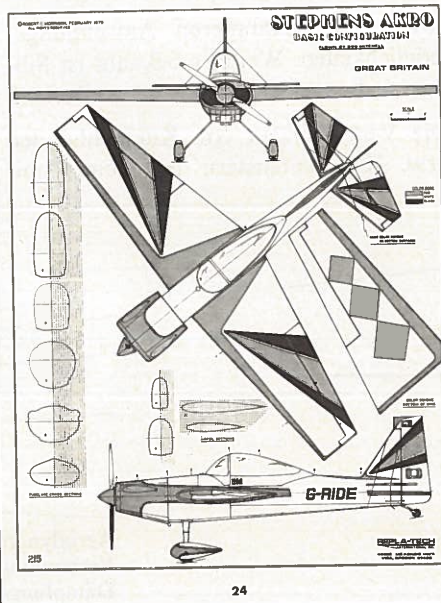
Participants in the IX. World aerobatic championships

In englischer Sprache, 48 Seiten, Format 21,5 x 28 cm, Broschur

Diese amerikanische Broschüre beschreibt die Kunstflugmaschinen der IX. Weltmeisterschaft im Kunstflug. Neben technischen Daten und S/W-Fotos geben vor allem genaue Dreiseitenskizzen mit Rumpfschnitt und Farbschema dem Modellbauer wesentliche Anhaltspunkte beim Entwurf

eines scale- oder semi-scale-Modells. Folgende Typen sind mit Zeichnungen dokumentiert: Zlin 50 L, Laser 200, Yak 50, Weeks Spec., Super Star, Acrostar, Zlin Z-526AFS, Melton Pitts, Cap 20-L LS 200, Cap 20-L, Stephens Acro, Basic Pitts (mit mehreren Pitts-Variationen), Stolp Acrodruster.

Erhältlich (solange Vorrat reicht) beim Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Postfach 11 28, 7570 Baden-Baden, Kennwort „Aerobatic Airplanes“, Preis DM 10,—.



the airplane. After all the Russians had the Yak-50 and the Czechs had what is later known as the Zlin "Akrobat."

Art Scholl had made his "Miss San Bernardino" racer famous at about that time. This airplane was designed by the late Eddie Allenbaugh who was an engineer with such companies as Lockheed and North American. The Ritchies got together with Allenbaugh and another engineer by the name of Clayton Stephens and began the project of designing a new aerobatic monoplane. It would have many of the features of the "Miss San Bernardino."

Eddie Allenbaugh died during the early stages of the project, and Clayton Stephens remained the main constituent in developing the airplane; thus it is still known today as the Stephens Acro.

Unfortunately, Margaret Ritchie was killed in the prototype, which was a very sad and depressing occurrence for anyone who knew Margaret Ritchie. At the time, there were six or seven other Stephens Acro home-builts in one stage of construction or another. Leo Loudenslager was building one. Gerry Zimmerman completed his first. And as they were all completed, interest was maintained in the Stephens Acro. Leo Loudenslager went on to be a four-time National Champion in his such modified "200" as described elsewhere in this publication. Gerry Hersh has been flying one of the latest, also much modified, and his airplane is called the "Super Star." See the description of this airplane elsewhere herein, also.

As the years passed by, the originator of the airplane lost interest and turned the plans over to Gerry Zimmerman

of Arvada, Colorado. Still known as the Stephens Acro, plans for building the actual airplane may be obtained from Gerry. It is understood he has three modified variations under construction and is doing some development work to continually improve the design.

The drawing shown herein is what might be considered the basic Stephens Acro which was flown by Bob Mitchell of Great Britain. It was a well-built airplane in a beautiful, predominantly white paint job.

The wing of the basic Acro is plywood covered and has a 7-ply main spar which practically goes across the pilot's lap in the cockpit. The fuselage is of one-piece tubing, fabric-covered. The 28-foot wing is very large for an aerobatic airplane, but it can roll at 100° per second. It also makes it possible to turn inside a Pitts, and when it comes to land, the airplane just floats in.



JETZT AUCH IN EUROPA ERHÄLTlich



GENERAL DYNAMICS F-16

Jeder, der sich von der hervorragenden Qualität eines BYRON-Baukastens der PITTS oder MIG-15 überzeugen konnte, wird von der F-16 noch mehr beeindruckt sein: Bewährte Qualität der Bauteile, ausgereifte Technik und hervorragende Ausführung. Diese maßstabgenaue Nachbildung des leichten GENERAL DYNAMICS Kampfflugzeuges konnte peinlich genau eingehalten werden, ohne daß der einfache und schnelle Bau oder die Flugeigenschaften davon beeinflusst wurden. Die einzige Abweichung vom Original ist ein geringfügig dickeres Profil der Fläche. Alle Einzelheiten der Beschriftung sowie das detaillierte Cockpit gewährleisten einen naturgetreuen Nachbau. — Vom Hersteller wurde keine Anstrengung unterlassen, um mit diesem Modell das Spiegelbild des Freedom Fighters der 80er Jahre zu schaffen. Ganz außergewöhnlich und nahezu unglaublich sind die Flugeigenschaften. Mit den Kraftreserven, Landeeigenschaften, Starts von Graspisten, Langsamflugeigenschaften und der Flugstabilität ist die F-16 jedem auf dem Markt erhältlichen Jet-Modell überlegen. Serienmäßig sind im GFK-Rumpf (Glasgewebe/Polyester) bereits eingebaut:

- Rumpfhauptspant mit Flächenbefestigung und zur Aufnahme der BYRON-Turbine
- alle Schubstangen, Bewaffnung
- Schubrohr
- naturgetreue Triebwerksverkleidung am Heck

Weiterhin enthält der Baukasten: Scale-Räder, Fahrwerk, Ruderhörner und Scharniere, Spezialwerkzeuge, Verkleidung des Bugfahrwerkes, alle Schubstangen, 3 Bogen Abziehbilder, gestanzte Balsa- und Sperrholzteile, federndes Bugfahrwerk, Klarsichthaube mit Cockpiteinrichtung, hartgeschäumte Polystyrene Flächen mit fertiger Aufhängung und Leitwerk, 3-Seitenansicht mit allen Einzelheiten der Beschriftung und Bemalung. Spannweite: 1 175 mm, Rumpflänge: 1 856 mm, Flächeninhalt: 48,75 qdm, Fluggewicht: 4 270 g
BEST.-NR. 105050



MIG-15

Mit seiner 39-qdm-Fläche und einem Fluggewicht von 3 900 g entwickelt dieses Modell erstaunliche Kunstflugeigenschaften. Wegen der günstigen Verhältnisse von Gewicht und Schubkraft ist die Steigleistung den meisten konventionell angetriebenen Modellen ebenbürtig. Mit der relativ niedrigen Flächenbelastung, in Kombination mit dem Pfeilflügel, wird ein erstaunlich gutmütiges Flugverhalten erzielt. Das Flugverhalten bei besonders geringer Geschwindigkeit gestattet es, mit der MIG-15 typische Jet-Landeanflüge mit hoch gehaltenem Bug durchzuführen. Der Start ist ebenso eindrucksvoll. Selbst von einer Graspiste hebt das Modell bei etwa 30 m Rollstrecke ab. Radarmessungen zeigten, daß im Horizontalfahrt Geschwindigkeiten über 160 km/h erreicht werden.



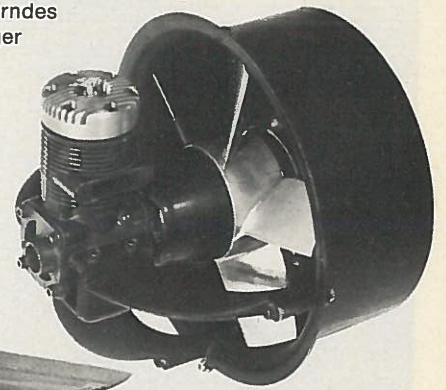
In den GFK-Rumpf (Glasgewebe/Polyester) mit makelloser Oberfläche sind serienmäßig bereits eingebaut:

- Rumpfspant mit Flächenbefestigung und Befestigung des Byron-Impellers
- Versiegeltes Abteil für die RC-Anlage
- Alle Schubstangen für Motor-, Seiten-, Höhen- und Querruderanlenkung
- Tiefgezogene Ansaugöffnung
- Alu-Aufhängung für Höhensteuer
- Umlenkhebel für Querruder

- Schubrohr der Turbine
- Markierungen der Bewaffnung und Sturzflugbremsen

Spannweite: 1 420 mm
Flächeninhalt: 39 qdm
Rumpflänge: 1 370 mm
Fluggewicht 3 825 g

BEST.-NR. 105030
(gewünschte Abziehbilder angeben)



Nach mehreren Jahren intensiver Forschung und Tests steht mit der BYRON-Turbine ein Antrieb zur Verfügung, der durch den einfachen Aufbau, die Zuverlässigkeit und den günstigen Preis eine neue Ära für Impeller-Flugzeuge signalisiert.

Typische Jet-Modelle mit dem realistischen Flugverhalten düsengetriebener Flugzeuge können jetzt ohne teure und hochdrehende Rennmotoren, hochprozentige Nitrotreibstoffe und komplizierte Technik verwirklicht werden.

Die BYRON-Turbine wurde speziell für den heutigen 10-ccm-Motor mit Schnürle-Spülung und deren Verbrauch von 5% - 15% Nitro-Treibstoffen geschaffen. Einzigartig ist das Druck-System der BYRON-Turbine, deren Schubleistung von keinem anderen Produkt erreicht wird.

Durch die Anordnung des Motors vor der Turbine - nicht wie bei anderen Produkten hinter dem Schaufelrad - wird ein völlig wirbelfreier Schubstrahl erzielt. Ein Standschub von 2,7 kg bis 4,5 kg ist mit den empfohlenen 10-ccm-Schnürle-Motoren mit Resonanzrohr zu erreichen.

Generalimporteure:

für West-Deutschland

WORLD-HOBBY Helmut Noll

Am Böckenbusch 7a, 4690 Herne 2
Telefon 0 23 25 / 3 16 88
Int'l. Telex 8 20 356

für die Schweiz

BLUE MAX Modellflugtechnik AG

Alte Landstraße 122
CH-8800 Thalwil
Telefon 01 / 7 20 76 76

Semi-Scale Segler Condor

MT-Bauplan 823

Konstruktion: K. Nietzer



Nach dem Reiher und Fafnir ist der Condor ein weiteres Segelflugmodell von Klaus Nietzer, das ein Vorbild aus der Zeit der stürmischen Segelflugentwicklung auf der Wasserkuppe hat. Es gab wohl weder vorher noch später so viele hochinteressante Flugzeuge, wie damals in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen an der Wasserkuppe, die von begeisterten Segelfliegern meistens in Eigenarbeit gebaut wurden.

Der Condor zählte zu den Hochleistungsseglern, bei der aerodynamischen Gestaltung wurden die Möglichkeiten der Holzbauweise voll ausgeschöpft. Auch nach dem Krieg wurde der Condor viel geflogen und erst das Aufkommen der GFK-Segler haben ihn, zusammen mit der Minimoa, Weihe, Fafnir u. a., zu

den „Oldtimern“ werden lassen. Heute werden sie nur noch als liebevoll gepflegte Einzelstücke bei wenigen Vereinen geflogen.

Um so mehr lohnt sich der Nachbau dieses Segler im Modellmaßstab, da sie sich unverwechselbar in ihrer Formenvielfalt von dem doch weitgehend einheitlichen Bild der modernen Modellsegelflugzeuge abheben, und dazu noch dem Modellbauer, dem das Bauen ein wichtiger Teil seines Hobbys ist, viel von seinem Können abverlangen.

Der Condor ist ein relativ aufwendiges Modell, das nur von einem Erfahrenen in Angriff genommen werden sollte. Die Bauanleitung beschränkt sich daher auf die Aufzählung der wichtigsten Bauschritte:

Das Original

Aufgrund der guten Flugleistungen des Segelflugzeugs Fafnir konstruierte der damals junge Heini Dittmar 1931 das Leistungssegelflugzeug Condor. In unzähligen Nacht- und Feiertagsstunden entstand das Flugzeug in der Werkstatt auf der Wasserkuppe, unter Beratung und mit Unterstützung von Alexander Lippisch.

Der Condor erregte allgemeines Aufsehen. Es war ein Hochdecker mit starkem Flügelknick, einholmiger Bauweise mit drehsteifer Nase. Bei dem Condor I wurde der Flügel mit einer V-Strebe zum Rumpf hin abgefangen. Das Flugzeug erhielt in den nächsten Jahren einige Verbesserungen, u. a. entfiel auch die Strebe, es wurde ein gedämpftes und ungedämpftes Höhenleitwerk verwendet sowie DFS Sturzflugbremsen eingebaut. Den Serienbau übernahm die Firma Schleicher, Poppenhausen.

Nach dem Krieg entwickelte H. Dittmar aus dem Condor den Doppelsitzer Condor IV. Nähere Angaben über das Segelflugzeug sind in dem Buch „Die berühmtesten Segelflugzeuge“ von Brütting, Motorbuch-Vlg. zu finden. Für den exakten Scale-Nachbau lassen sich allerdings kaum ausreichende Unterlagen beschaffen. Die einzige Möglichkeit ist, ein noch fliegendes Original ausfindig zu machen und vermessen und fotografieren. Z. B. bei dem alljährlich stattfindenden Oldtimer-Segelflugzeugtreffen sind regelmäßig einige Condor zu sehen.

Zum Modell

1978 äußerte ein Vereinskamerad den Wunsch, begeistert von dem schönen Flugbild des Fafnir und des Reiher, auch ein naturgetreues Flugzeug mit ähnlichem Aussehen bauen zu wollen. Die Wahl fiel auf den Condor. Bedingt durch die Hochdeckerbauweise und die große Fläche entstand ein gut fliegendes Modell. Der Erstflug im Frühjahr 1979 war ein voller Erfolg.

Bauweise: Die verwendeten Hölzer sind Sperrholz, Balsa, Kiefer. Hinter der gefederten Rumpfkufe befindet sich ein Abwurffahrwerk. Das gesamte Modell ist bespannt mit Papier oder Perlon. Die Holzteile sind mit Buchenholzbeize behandelt.

Vor Baubeginn ist zu klären, ob die Flügel auf einer Helling gebaut werden oder in getrennten Stücken, die dann zusammengefügt werden. Im zweiten Fall ist die Helling nicht notwendig. Beim Bau

Techn. Daten:

Spannweite	3,45 m
Länge	1,53 m
Gesamtfläche	83 dm ²
Flächenbelast.	31,7
Profil	Eigenentwicklung
Einstellwinkel	
Tragfläche	2°
Einstellwinkel-Differenz	2°-3°
V-Form je Seite	12°
Schwerpunkt	
100 mm von Nasenleiste	
RC Funktion	
Seiten-, Quer-, Höhenruder, Bremsklappe, Schleppkupplung	

Fertigrumpf: Wem die Holzbauweise des Rumpfes zu langwierig erscheint, kann bei der Fa. Paul Beck, 7435 Hülben einen GFK-Fertigrumpf + Astralohaube beziehen.

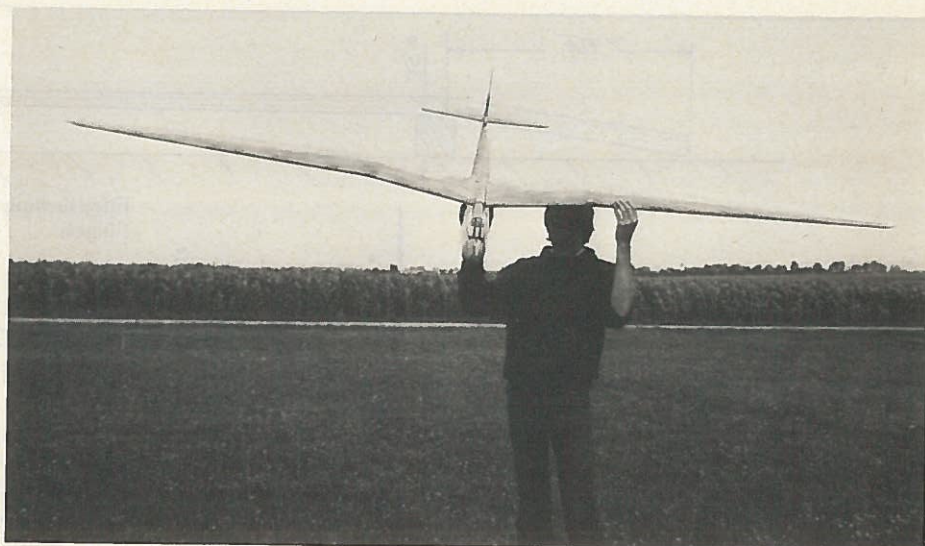
ohne Helling ist besonders darauf zu achten, daß die Endrippen, wie im Bauplan angegeben, schräg eingeklebt werden.

Flächen

Pos. 1 wird in zehnfacher Ausführung aus Sperrholz angefertigt, davon zwei Rippen ohne Einschnitte. Die fehlenden Teile für das Mittelstück aus Balsa schneiden. Für den Außenflügel ist ein Rippenblock zu fertigen. Da dieser sehr konisch verläuft, wird ein Block von Pos. 7-14 und ein zweiter von Pos. 14-15 gefertigt, danach sind die Rippen 7-12 entsprechend dem Plan zu kürzen.

Nun wird der Bauplan auf Helling gelegt, mit Klarsichtfolie geschützt, die Rippen werden angeheftet, Hauptholme, die Nasen- und Endleiste eingesetzt. Nach dem Verkleben wird die Nasenleiste passend verschliffen und die Flügelunterseite wird beplankt. Versteifungsteile Pos. 21 einfügen. Die Querruder werden ausgeschnitten und mit den Teilen 19 + 24 ergänzt. Die Aussparung für die Bremsklappen wird angebracht und der Klappenkasten eingeklebt. Nun kann auch die Anlenkung der Querruder und der Bremsklappen eingebaut und justiert werden. Der Flügel bleibt im Bereich der Nasenleiste oben noch unbeplankt. Wir wenden den Plan, und nach der Rückseite bauen wir die zweite Flügelhälfte. (Die Flügelzeichnung im Durchlicht auf

Zwei Oldies beieinander: Condor, im Hintergrund Fafnir II



die Bauplanrückseite durchzeichnen, ggf. den Plan mit etwas Fett durchsichtig machen.)

Mit seinem Knickflügel und seiner ganzen Formgebung bietet der Condor unter den weitgehend einheitlich aussehenden modernen Modellseglern ein einmaliges Bild

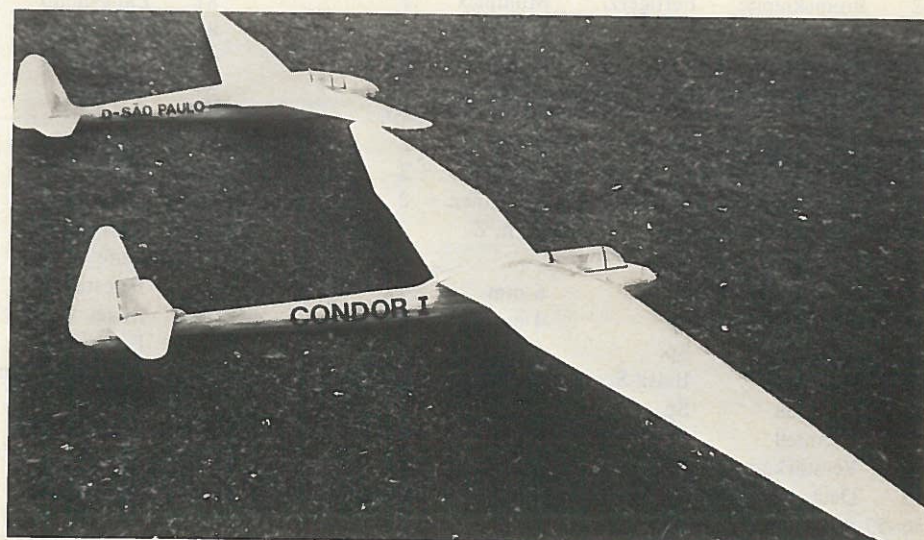
Das Höhenleitwerk

Es ist sehr schnell und einfach zu bauen. Nach dem Zusammensetzen und Verkleben wird das Leitwerk nach dem Schnitt C/D verschliffen.

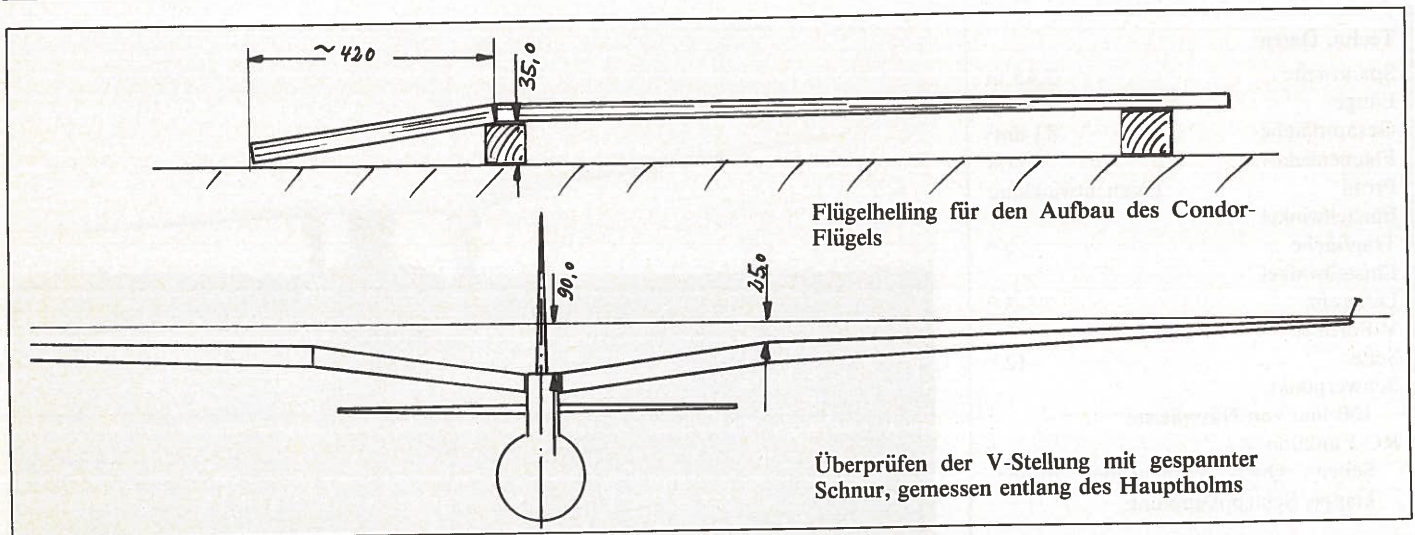
Rumpf

Um einen schönen ovalen Rumpf zu bekommen, empfehle ich, die einzelnen Rumpfspanten aus Karton als Schablone zu fertigen und auf die Maße zu prüfen, bevor sie aus dem Holz gesägt werden. Aufheben für spätere Reparaturen! Die Spanten werden auf ein langes Baubrett, der Mittellinie entlang, winklig aufgeklebt. Die Längsurte einsetzen und gut antrocknen lassen. Die noch übrigen Rippen vom Flügel (ohne Einschnitte) werden am Rumpf angeklebt. Die Rumpfbeplankung, in Streifen geschnit-

Der dieser Ausgabe von FMT beiliegende Bauplan für das Modell „Condor“ ist aus drucktechnischen Gründen um ca. ein Drittel verkleinert. Nach dieser Vorlage gebaut, hat das Modell eine Spannweite von ca. 2 300 mm. Alle Angaben in Bauplan, Bauanleitung und Stückliste beziehen sich auf die größere Version des Modells. Beim Bau nach dem verkleinerten Bauplan sind sie entsprechend zu verringern bzw. vom Plan abzugreifen. Der MT-Großbauplan für das Modell „Condor“ ist ca. 4 Wochen nach dem Erscheinen dieses Heftes unter der Best.-Nr. MT 823 G zum Preis von DM 28,- (2 Blatt A0) im Modellfachhandel oder, sofern dort nicht vorrätig, direkt beim Verlag erhältlich.



FMT-Bauplan



Stückliste Condor I

Pos.	Benennung	Werkstoff	Abmessung	Stück	Bemerkung	Pos.	Benennung	Werkstoff	Abmessung	Stück	Bemerkung
Fläche + Leitwerk											
1-4	Rippe	Sp.	4 mm	8		58	Kufenteil	Sp.	6 mm		
5	Rippe	B	2 mm	10		59	Verstärkung	Sp.	1 mm	2	
6	Rippe	B	5 mm	2		60	Rumpfspitze	Sp.	6 mm	1	
7	Rippe	B	5 mm	2	kürzen	61	Rumpfspitze	Balsa	G. n. Z.	2	zuformen
8-12	Rippe	B	2 mm			62	Füllklotz	B	anpassen		
13	Muster-Rippe	B	2 mm			63	Verstärkung	Sp.	4 mm	2	
14-15	Muster-Rippe	Sp.	4 mm			64	Längsholm	Kiefer	3 x 10	4	
16	Rippe	B	2 mm			65	Längsholm	B	5 x 10	2	
17	Hauptholm	Kiefer	3 x 10	4		66	Verkleidung	B	zuformen	2	
18	Nasenleiste	B	8 x 8	2		67	Schablone	Sp.	3 mm	1	
19	Beplankung	B	1,5			68	Schablone	Sp.	3 mm	1	
20	Zwischenstück	B	3 mm	30		69	Nasenleiste	B	8 x 8	1	
21	Versteifung	Sp.	0,8-1,0			70	Stege	B	3 mm	3	
22	Steckverbindung	Ms-Rohr	5 Ø innen	4		71	Formteil	B	G. n. Z.	1	
23	Befestigung	Sp.	3 mm	6		72	Endstück	B	6 mm	1	
24	Formleiste	B		2		73	Stege	B	4 mm	6	
25	Formteil	Sp.	3 mm	2		74	Stege	B	6 mm	1	
26	Randstück	B	G. n. Z.	4		75	Beplankung	B	1,5	2	
27	Aufleimer	B	1,5			76	Formklotz	B	anpassen		
28	Winkelhebel	Fertigerz.	Graupner	2		77	Hebel	Ms.	1 mm	1	
29	Gabelhebel	Fertigerz.	Graupner	4		78	Lagerung	Sp.	3 mm	2	
30	Verstärkung	Sp.	4 mm	2		79	Mitnehmer	zusammenlöten			
31	Holm	B	5 x 5	2		80	Lagerung	Ms.	2 Ø innen	1	
32	Bremsklappe	Fertigerz.	Multiplex	2		81	Längsholm	Kiefer	3 x 5	2	
			350 mm			82	Beplankung	B	3 mm		
33	Formteil	B	10 mm	2		83	Einsatz	B	6 mm	2	zuformen
34	Endstück	B	6 mm	2		84	Lager	Ms-Rohr	5 Ø innen	2	
35	Stege	B	3 mm	10		85	Achse	Ms-Rohr	5 Ø	2	
36	Verstärkung	Sp.	3 mm	2		86	Mitnehmer	Ms.	1,0	2	
37	Steckverbindung	Fe-St.	2 Ø	2		87	Hebel	Ms.	1,0	2	
38	Steckverbindung	Ms-Rohr	2 Ø innen	2		88	Stift		3 Ø	4	
40	Einsatz	B	G. n. Z.			89	Aufnahme	Ms.	0,5-1,0	1	biegen
Rumpf:											
41	Kopfspant	Sp.	6 mm	1		90	Kufe	Esche	15 x 8	1	
42-44	Spant	Sp.	4 mm			91	Befestigung	Ms.	1,0	1	
45-46	Hauptspant	Sp.	6 mm			92	Bügel	St. 37	2 Ø	1	
47-51	Spant	Balsa-Sperrh.	3-4 mm			93	Federung	Gummi (Wasserschlauch)		1	
52	Formteil	Sp.	4 mm	1		94	Steckverbindung	Fe-St.	5 Ø	2	
53	Formteil	Sp.	4 mm			95	Formteil	Kiefer	10 x 10		
54	Verstärkung	Sp.	3 mm	1		96	4-Kant-Stück	Ms.	10 x 10 innen		biegen
55	Deckspant	Sp.	4 mm	2		97	Räder		70 Ø	2	
56-57	Formteil	Sp.	3 mm			98	Achse	Fe-St.	4 Ø	1	
						99	Beplankung	B	1,5		

Die Flotte von Klaus Nietzer im Hürttest beim Teckpokalfiegen 1980: Fafnir, Condor und Fafnir II

tenes 3 mm Balsaholz, wird vom Längsgurt Pos. 64 aus gleichmäßig nach oben und unten angeklebt. Steckverbindung Pos. 94 annähen und Aufschieben der Flügel. Einsetzen und zusammenfügen der Querruder- und Bremsklappenanlenkung. Herstellen der Dämpfungsfäche und einpassen des Höhenruderantriebs. Weiter werden die Bowdenzugrohre eingeklebt, die Rumpfbepunktung soweit als möglich fertiggestellt. Anschließend kann der Rumpf vom Baubrett gelöst werden, die Rumpfspitze, Kufenteil und untere Holme können eingeklebt werden. Nach dem Anbringen des Schachtes für das Abwurffahrwerk wird auch die Rumpfunterseite bepunkt. Befestigung Pos. 76 für das Höhenleitwerk anpassen, Formstück Pos. 54 und Füllklötze Pos. 66 ankleben und verschleifen. Das Seitenruder wird aus den Teilen 69-74 zusammengebaut und nach Schnitt verschliffen.

Zum Ziehen der Astralonhaube fertigen wir uns einen passenden Balsaklotz. Nach dem Überprüfen aller Anschlüsse und Anlenkungen kann auch die Flügeloberseite im Nasenbereich bepunkt, die Aufleimer angebracht und die Kufe angeschraubt werden. Nach dem Verschleifen ist das Modell fertig zum Be-



spannen. Folgende Arbeitsweise hat sich bewährt: Das ganze Modell wird mit Papier oder Perlon bespannt und 3mal mit Spannlack gestrichen. Die freien Felder am Flügel und Leitwerk werden mit Klebeband abgedeckt und die Holzflächen mit Beize behandelt. Nach dem Abziehen der Klebestreifen kann das ganze Modell mit Seidenglanz-Klarlack (Kunstharz) lackiert werden.

Flugbetrieb

Das Modell wird Sie vom ersten Flug an begeistern. Die Steuerbarkeit um alle Achsen ist hervorragend, ebenso die Hochstarteigenschaften. Das Überziehverhalten und der Langsamflug kann als gut bezeichnet werden, ebenso der F-Schlepp. Selbst bei starkem Wind kann der Condor noch gut beherrscht werden, erprobt an der Teck 1980.

In eigener Sache:

FMT-Sammelmappen – wieder lieferbar!



Sehr geehrter FMT-Leser!

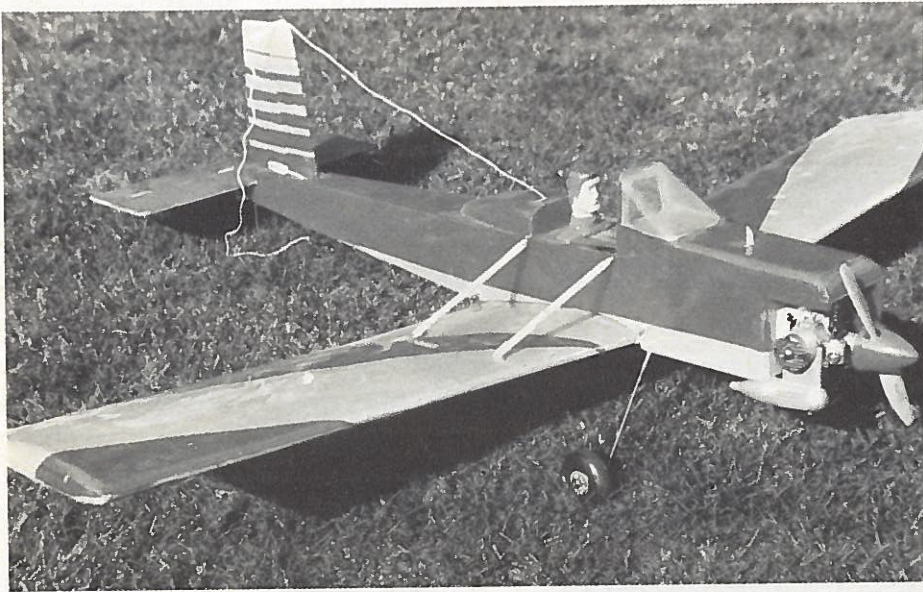
Durch die Ausweitung des redaktionellen Teils der FMT seit Januar 1980 um ca. 100% haben die bisherigen Sammelmappen das Volumen nicht mehr fassen können.

Jetzt ist es uns gelungen, einen Hersteller für eine Mappe zu finden, welche auch dem erweiterten Umfang gerecht wird. Sie können also den gesamten Jahrgang wieder in einer Mappe bequem unterbringen und nicht wie ursprünglich angekündigt in 2 Halbjahresmappen. Ebenso lassen sich in diesen Mappen auch die Jahrgänge vor 1980 unterbringen.

Die vorliegenden Bestellungen werden wir in den nächsten Tagen ausliefern, damit Sie rechtzeitig zum Jahresende Ihre Sammlung wieder komplett haben.

Nachbestellungen richten Sie bitte an Ihren Fachhändler oder unter gleichzeitiger Vorauszahlung von DM 9,50 zzgl. DM 2,50 Versandkosten auf unser Pschkto. Karlsruhe Nr. 4480-753, direkt an den Verlag.

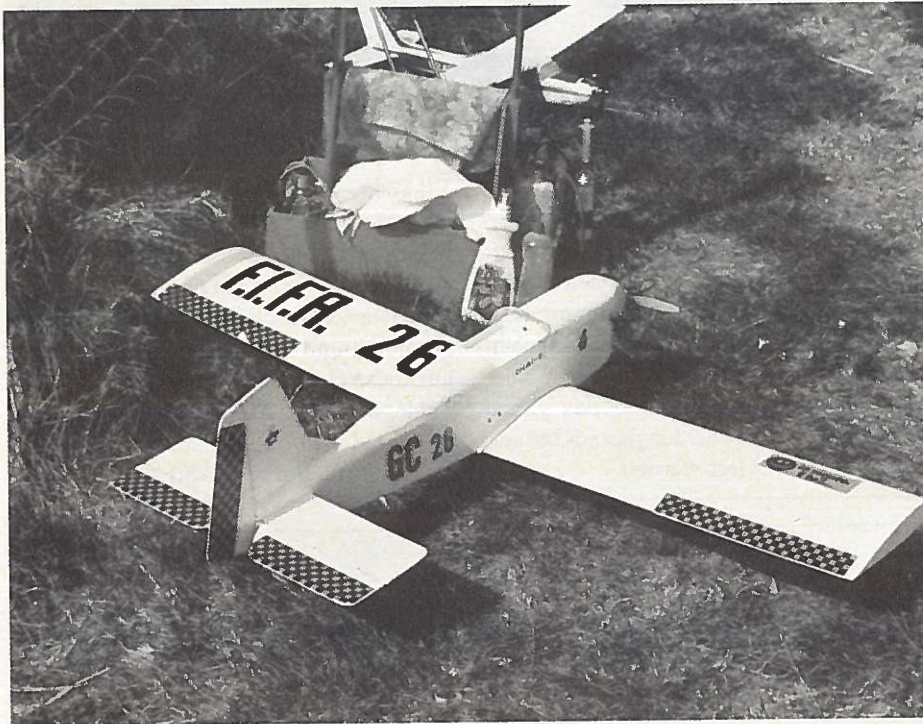
VERLAG FÜR TECHNIK UND HANDWERK GMBH
POSTFACH 11 28 · 7570 BADEN-BADEN



Volksplane

Das nach dem FMT-Bauplan 788 gebaute Modell ist sehr einfach, entspricht aber in seiner Formgebung durchaus dem Original. Ich baute das Modell in kleinerer Version, mit 1 m Spannweite und 1,76 ccm-Motor. Der Jungfernflug geschah bei leichtem Wind und wäre beinahe zum Fiasko geworden, hätte nicht ein erfahrener Flieger sie gesteuert. Man muß eben sorgfältig beim Bau auf EWD und Motorsturz achten. Nachdem alle Fehler beseitigt waren, flog die „Volksplane“ einwandfrei. Es ist ein schönes, wegen seiner Wendigkeit nur etwas erfahrenen Anfängern empfehlenswertes Modell, mit dem man viel Freude haben kann.

T. Griesß, Pulheim



CHAI - 19 FMT Bauplan 712

Mein Modell ist nach dem FMT-Bauplan aus dem Jahre 1976 entstanden. Relativ einfach in Bauweise, entsteht ein dennoch schönes und ansprechendes Modell.

Mit Querrudern und ausreichend starkem Motor ausgerüstet, ist das Modell voll kunstflugtauglich.

Gec Carlo, Padova, Italien

Shoestring FMT-Bauplan 545

Die „Shoestring“ ist mein erstes Semi-Scale Modell. Der Bau dieses Rennflugzeugs erfordert einige Erfahrung. Dadurch, daß ich viel Styropor verwendete, habe ich mir die Bauweise etwas erleichtert. So sind z. B. alle Formteile aus Styropor entstanden. Das Modell habe ich mit einem 6,5 ccm K&B-Motor ausgerüstet. Das Fluggewicht beträgt 2,2 kg.

Flugerfahrung: Mit dem 6,5 ccm-Motor stieg das Modell schon beim Erstflug fast senkrecht in die Luft. Nachdem ich das Modell austrimnte und den EWD um einige Millimeter verringerte, kam der Kunstflug dran. Mit seinem starken Motor und geringem Fluggewicht fliegt die „Shoestring“ alle Kunstflugfiguren ohne Probleme, inklusive Messerflug, der durch den hochgeformten Rumpf begünstigt wird.

Ich habe mit diesem Modell bisher viel Spaß und sehr schöne Flugtage gehabt.
H. Brunhuber, Bad Neustadt



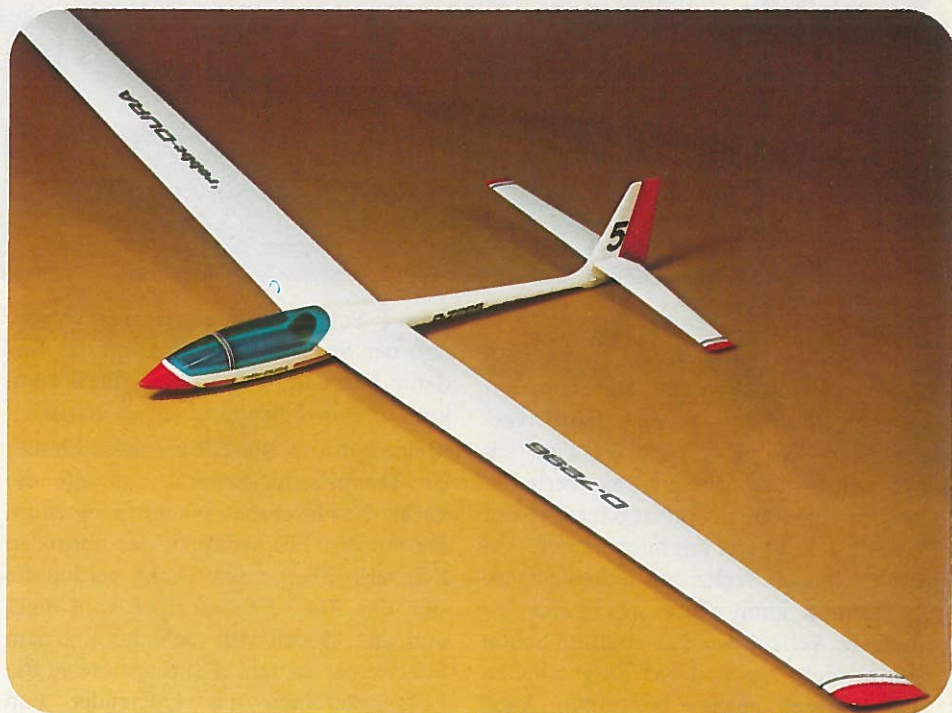
→ robbe

Flugmodelle der neuen Generation

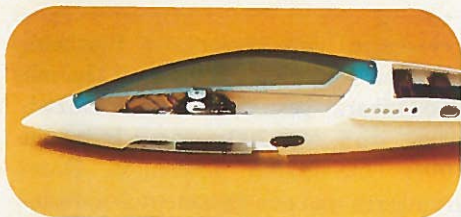
→ robbe

Dura

RC-Segelflugmodell mit beeindruckenden Flugleistungen. Kunstflugtauglich. Lieferbar in 2 Versionen (Tragflächen: wahlweise Rippenbauweise oder Fertigflächen). Mit Cepeh-Fertigrumpf. — Spannweite: 2800 mm



Sicherheit und Qualität



Cepeh-Fertigrumpf

Kompletter Innenausbau. Von überragender Festigkeit.



RC-Grundplatte — für den leichten RC-Einbau
Tragflächenhalterung mit integrierter Längenaus-



gleichswippe und Anschlußrippen. Verschraubbar. Fertig montierter Umlenkhebel

→ robbe

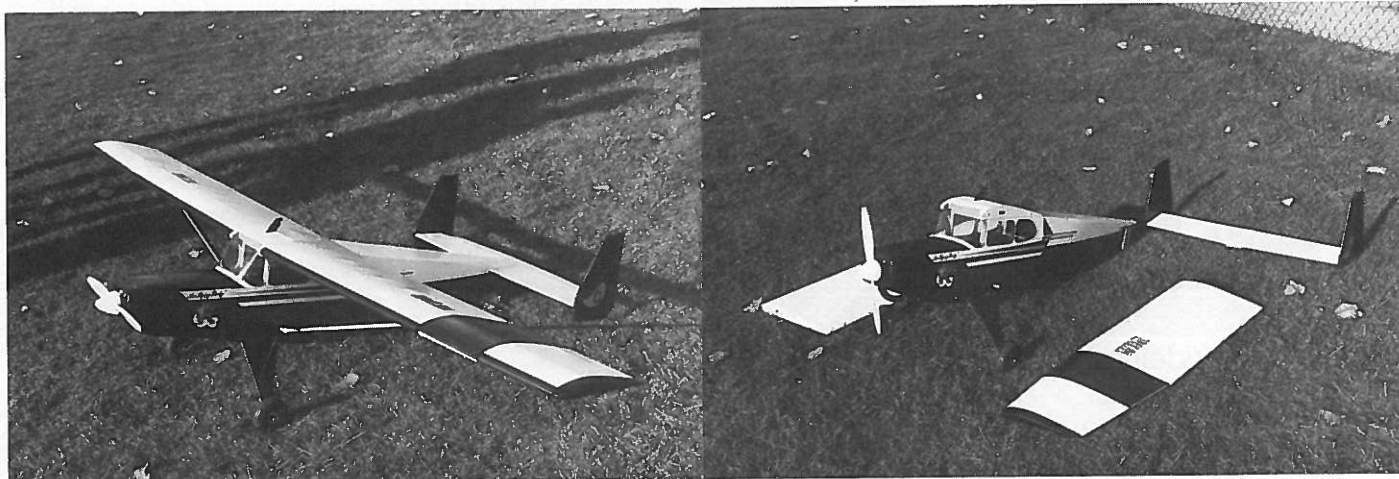
Rotario

RC-Segelflugmodell in Fertigbauweise. Hervorstechendstes Merkmal: Cepeh-Fertigrumpf mit angeformtem Seitenleitwerk, eingeformter Kabinenauflage sowie komplettem Innenausbau und Fertigflächen. Ein Allround-Segler mit vielen Einsatzmöglichkeiten und sehr guten Flugleistungen. Spannweite: 2500 mm



→ robbe

Informieren Sie sich bei Ihrem Fachhändler und im neuen großen robbe-Katalog



Big-Lift-Variation

Hallo, Big-Lift-Freunde! Nachdem ich zwei Big Lifts verschlissen hatte (verschlissen – nicht zerdeppert), kam ich auf die Idee, diesen wunderbaren Schleppvogel etwas umzubauen. Beim Huckepack ärgerte ich mich immer, daß ein zu langer Segler am Seitenleitwerk vorbei und somit gleich schräg auf den Aufsatz verlegt werden mußte. Schön sah es nicht aus und das Flugverhalten war dadurch negativ beeinflusst. Auch

beim F-Schlepp kam es gelegentlich vor, daß der Segler zu tief flog und das Seil dann mit dem Leitwerk in Berührung kam und die Schleppmaschine verriß.

Meinem dritten Big Lift verpaßte ich nun ein Doppelseitenleitwerk, das alle die vorher beschriebenen Nachteile beseitigt. Da ich den Flächeninhalt des normalen Leitwerks übernommen habe, veränderte sich das Flugverhalten überhaupt nicht und das Modell läßt sich nur mit dem Seitenruder steuern. Ich fliege meine Big Lifts allerdings mit Querruder und

Mixer, so kann man viel weicher und sauberer fliegen. Ich gab meinem neuen Modell den Namen „Flying Donkey“, weil es mit seinem 15 ccm OS wirklich wie ein Esel schleppt und schleppt und schleppt . . .

Eine solche Doppelseitenleitwerkskonstruktion hat noch einen großen Vorteil: Sie läßt sich leicht abnehmbar gestalten und das Modell ist viel leichter zu transportieren.

W. Harren, Altenbrückstr. 53, 4000 Düsseldorf 13

Biegen von Balsastreifen

Bei abgerundeten Flächen und Leitwerken ergeben sich bei Rippenbauweise oft Probleme mit den Randbögen. Sie lassen sich jedoch ganz einfach herstellen: Balsa in Streifen schneiden, für etwa eine halbe Stunde ins Wasser legen, danach mit Weißleim bestreichen und in Form bringen. Nach dem Trocknen brauchen die Randbögen lediglich verschliffen zu werden.

B. Pretzl, 8433 Lupburg

Blechstreifen, die man sich aus einer Bier- oder Coladose leicht ausschneiden kann.

B. Pretzl, 8433 Lupburg

Oberflächenbehandlung von Holzrümpfen

Eine sehr feste und glatte Oberfläche erhält man bei Holzrümpfen (auch bei

Leitwerken und beplankten Flächen), wenn das rohe Holz ein bis zwei Mal mit Epoxydharz gestrichen wird. Dazwischen wird mit 200er, am Ende mit 400er Schleifpapier geschliffen. Dann grundieren und den Endanstrich aufbringen. So erreicht man mit weniger Anstrichen (= weniger Gewicht) als bei Papier- oder Seidenbespannung, ein „Super-Finnish“.

F. Schwartz

Schlitze für Scharniere

Das Herstellen von schmalen Schlitzen für die Scharniere bleibt immer noch ein Problem. Die folgende Lösung hat sich bisher am besten bewährt: Mit einem Balsamesser wird in das Ruder bzw. die Fläche ein Einschnitt angebracht, mit einem abgebrochenen Sägeblatt einer Pucksäge bzw. einer kleinen Metallsäge wird der Schlitz auf die notwendige Größe erweitert. Anschließend kann das Scharnier eingeklebt werden. Das Einbringen des Klebers in den schmalen Schlitz gelingt am besten mit kleinen

Jetzt endlich wieder lieferbar!



Fernsteueranlagen im Selbstbau

3. verbesserte und erweiterte Auflage, u. a. mit Selbstbauanleitung für einen Siebenkanal-Empfänger für FM.

Best.-Nr. MTB 11, Preis: DM 12,50
Lieferbar durch Ihren Fachhändler oder falls vergriffen direkt durch:

Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 1128, 7570 Baden-Baden

Urlaub einer Modellfliegerfamilie

Alle Jahre wieder stellt sich für Modellflieger die Frage: Wie kann man Urlaub mit der Familie verbringen, dabei fliegen können und dennoch auch die Familie auf ihre Kosten kommen lassen.

Dieses Problem betrifft wohl die meisten Modellflieger und es wäre sehr zu begrüßen, wenn möglichst viele Leser im Urlaubsberater über ihre Erfahrungen berichten und so manchem bei der Urlaubsplanung behilflich sein würden.

Mein letzter Urlaub im vergangenen Sommer hat alle fliegenden und nicht fliegenden Familienmitglieder begeistert, deshalb möchte ich darüber kurz berichten.

Auf eine in Modellfachzeitschriften mehrfach erschienene Anzeige hin buchte ich drei Wochen im Hotel Glocknerhof, Berg/Drautal, Österreich. Das ruhig gelegene 150-Betten-Hotel ist sehr komfortabel, mit Frei- und Hallenbad, das Essen ist gut, Haustiere, auch Katzen

Windfreak auf der Emberger Alm. Im Hintergrund links die Gaugen-Alm



können mitgebracht werden. Besonders Lärmempfindliche kann das abendliche Treiben auf der Terrasse des Haupthauses und in der Kellerbar des Nebenhauses stören. Der hintere Teil des Nebenhauses hat aber ganz ruhige Zimmer. Der Familie bieten sich zahlreiche Aktivitäten an: Wandern, Bergsteigen, Bauernhöfe mit vielen Tieren, Reisen in die Nachbarländer Jugoslawien und Italien.

Nun zum Fliegen: Als erstes ist die Emberger Alm zu nennen. Sie liegt etwa 1 700 m hoch und ist in ca. 25 min mit dem Auto vom Hotel aus zu erreichen. Zur Startstelle sind es dann weniger als 5 min Fußweg. Eine andere Flugmöglichkeit ist die Gaugen-Alm. Sie ist vom Hotel aus in 30–35 min Autofahrt über gute Straßen erreichbar. Ein Aufstieg von 1 700 auf 1 800 m ist vor dem Fliegen zu Fuß zu bewältigen. Eine intakte Almlandschaft, ein herrlicher Blick in das Drautal, in die italienischen und jugoslawischen Alpen und hervorragende Flugbedingungen belohnen aber die Anstrengung. Fliegen kann man auch



Der Haushang direkt vor dem Hotel. Bequemer und schöner kann man es nicht haben.

direkt am Hotel, an einem etwa 50 m hohen Hang, wo Adolf, der Sohn des Hotelbesitzers und begeisterter und hilfsbereiter Modellflieger, im letzten Sommer den „Hausrekord“ von 25 min aufstellte. Zum Motorfliegen fährt man etwa 15 min nach Amlach zum Modellflugplatz des MFC Greifenburg. Gegen eine Spende in die Vereinskasse kann man dort auf etwa 30 × 80 m großer, guter Rasenpiste nach Belieben fliegen, der Flugbetrieb ist gering, Wartezeiten keine.

Alle Startplätze haben den Vorteil, daß sie in kurzer Zeit zu erreichen sind. Man kann daher ausgiebig fliegen und dennoch die andere Tageshälfte mit der Familie verbringen.

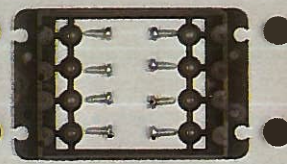
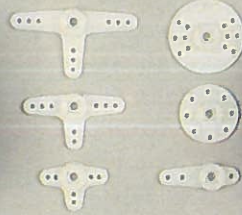
Wir haben uns in unserem Hotel und in dem schönen Drautal, der sonnenreichsten Gegend Österreichs, sehr wohl gefühlt.

Jochen Schneider

„pilot“ für Piloten



K 50
10,665 MHz



microprop variomodul pilot~ komplett bis zum kleinsten Detail

Der neue Schmalband-FM Set aus der microprop variomodul pilot-Serie mit erweitertem Lieferumfang: 1 Servo MPR 26, 1 Servohalter, 1 Frequenzfahne, 1 Senderfunktion mehr zum alten Preis.

Der Set Best.-Nr. 1298 enthält:

1 Sender microprop variomodul pilot, ausgebaut auf 4 Funktionen,

Zusätzliche Ausbaumöglichkeiten: 5. bis 7. Funktion, Lehrer-Schüler-Ausbauteil, ein elektronischer Mischer für zwei Proportionalfunktionen, Kombischalter zur parallelen Betätigung von zwei Steuerfunktionen über eine Knüppelfunktion.

Best.-Nr. 1346

1 Sendermodul FM - nach Wahl im 27, 35 oder 40 MHz-Band

1 Empfänger microprop pilot FM, passend zum Sendermodul, 7 Funktionen, Best.-Nr. 1345

2 Servos MPR 26, Best.-Nr. 1937

1 Servohalter für 2 Servos MPR 26, Best.-Nr. 906

1 Senderakku 9,6 V, 8/500 mAh, Best.-Nr. 215*

1 Ladebuchse mit Anschlußkabel, Best.-Nr. 374*

1 Empfängerakku 4,8 V, 4/500 mAh, Best.-Nr. 255

1 Schalterkabel mit Ladebuchse, Best.-Nr. 311

1 Ladekabel für Senderakku, Best.-Nr. 375

1 Ladekabel für Empfängerakku, Best.-Nr. 353

1 Quarzpaar FM, 1 Frequenzfahne

Unverbindlich empfohlener Preis:

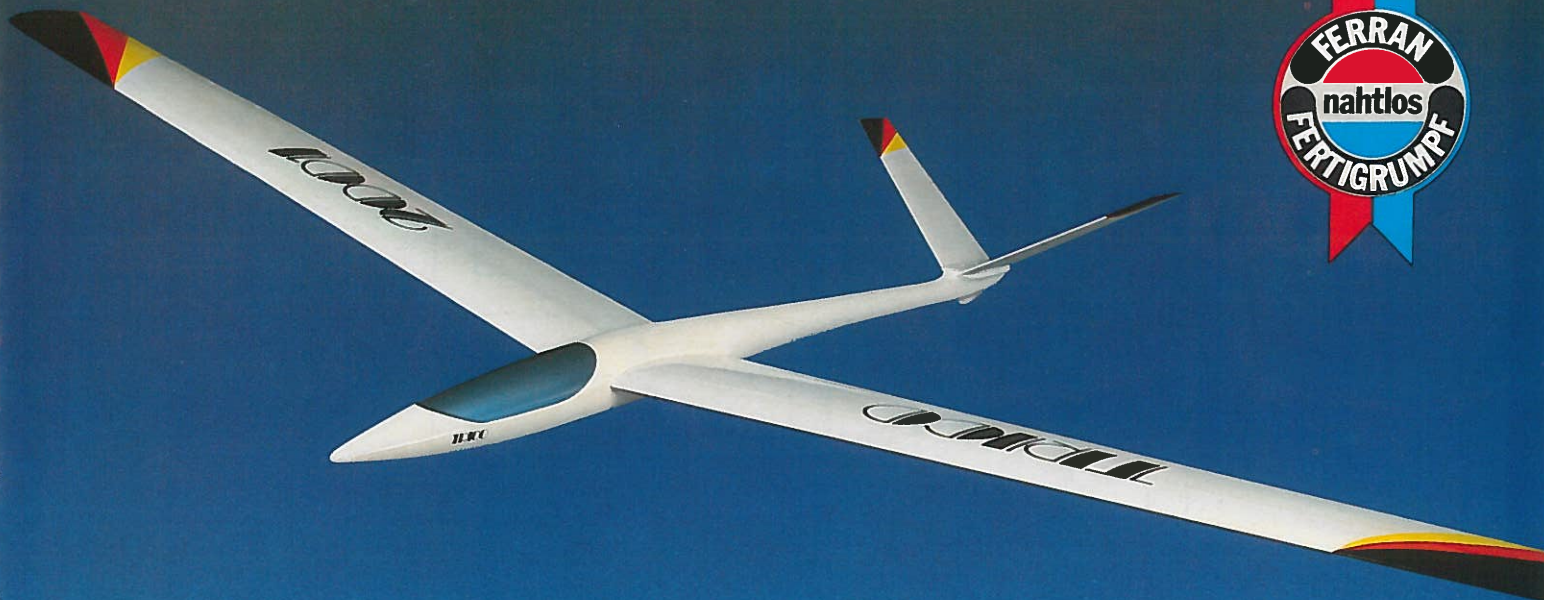
DM 589,-

*im Sender bereits eingebaut

microprop
von Brand-Elektronik,
Technik und Qualität

BE
BRAND-ELEKTRONIK

Vertrieb: Brand-Elektronik GmbH
4923 Extertal 1
Hegi-Modellbau GmbH
7928 Giengen/Brenz



Der Trico 2001/2002 ...zwei variable Segelflugmodelle für verschiedene Einsatzzwecke.

Kurzbeschreibung

Der Ferran-Fertigrumpf und die Tragflügelkombinationen ergeben die Möglichkeit, ein RC-Segelflugmodell für verschiedene Einsatzzwecke zur Verfügung zu haben.

Aus dem Universalmodell Trico 2001 wird ein Kunstflugmodell Trico 2002. Die Entscheidung, welches der beiden Modelle als Grundausrüstung dienen soll, hängt von den individuellen Einsatzmöglichkeiten ab.

Trico 2001

RC-Funktion Seitenruder
Höhenruder
(als V-Leitwerk)

Trico 2001, das elegante und widerstandsarme RC-Modell, wird allen Anforderungen eines modernen Segelflugmodells gerecht. Dieses Universalmodell eignet sich für Hang- und Thermikflug gleichermaßen, da es mit seinem modernen Laminar-Profil in weiten Geschwindigkeitsbereichen einsetzbar ist. Durch die präzise Anlenkung des V-Leitwerkes läßt sich das RC-Modell in allen Flugsituationen gut beherrschen.

Der Trico 2001 ist ein RC-Segelflugmodell für den anspruchsvollen Modellpiloten. Die Fertigbauweise ermöglicht den Einsatz nach kürzester Bauzeit.

Trico 2002

RC-Funktion Höhenruder (als V-Leitwerk)
Querruder/Wölbklappen

Die verkürzte Spannweite dieses Modells mit der daraus resultierenden höheren Flächenbelastung, der geringe Luftwiderstand und das moderne Tragflügelprofil machen

den Trico 2002 zu einem schnellen Modell für erfahrene RC-Piloten. Am Hang und in der Ebene trotz es jeder zumutbaren Windgeschwindigkeit. Die Dreiachs-Steuerung bestimmt es zum Kunstflugmodell der Spitzenklasse. Die über die gesamte Tragflügelänge reichenden Endleisten-Querruder werden gleichzeitig als Wölbklappen verwendet. Hierbei sind die Querruder und die Wölbklappenfunktionen derart überlagert, daß bei ausgefahrenen Wölbklappen die Wirksamkeit der Querruder voll erhalten bleibt. Dies gestattet ein optimales Anpassen der Geschwindigkeit an die Windverhältnisse oder die Startart. Auch der Rückenflug wird durch negativ ausgeschlagene Wölbklappen begünstigt.

Technische Daten

Trico 2001 (Best.-Nr. 90531)

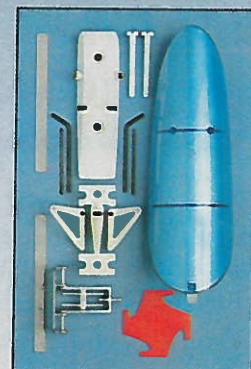
Spannweite: _____ 2500mm
Fluggewicht ca.: _____ 1450g
Gesamtflächenbelastung ca.: 28,3g/dm²

Trico 2002 (Best.-Nr. 90532)

Spannweite: _____ 2020mm
Fluggewicht ca.: _____ 1550g
Gesamtflächenbelastung ca.: 40g/dm²

Tragflügelsätze für:	Best.-Nr.
Trico 2001	96131
Trico 2002	96132

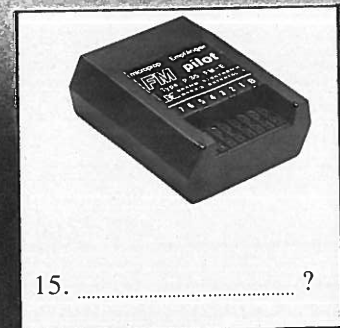
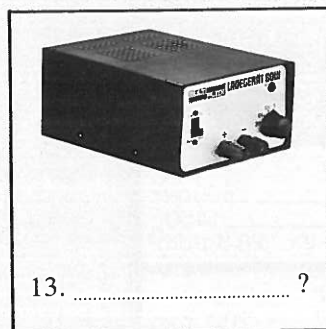
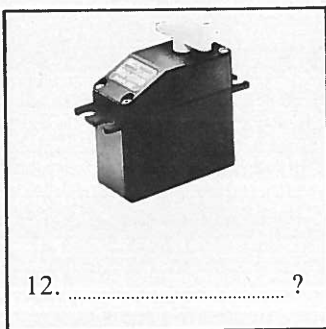
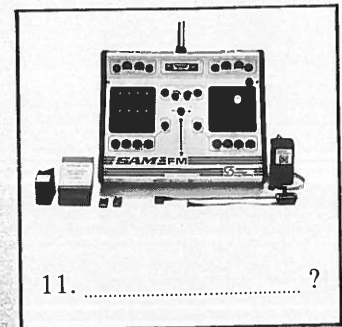
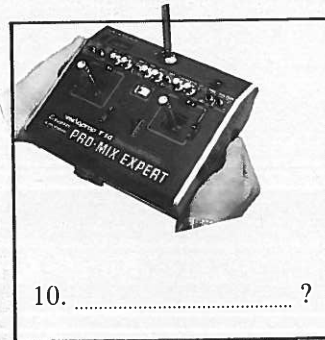
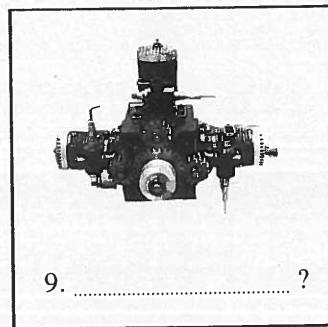
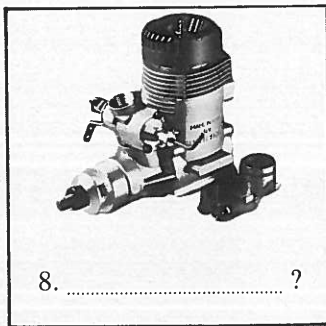
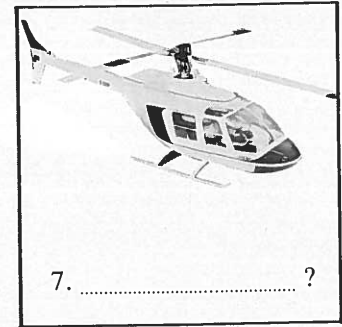
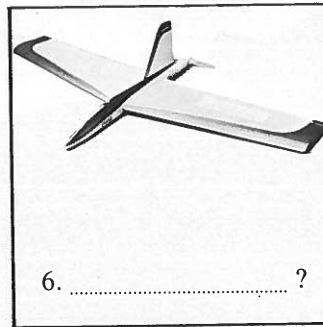
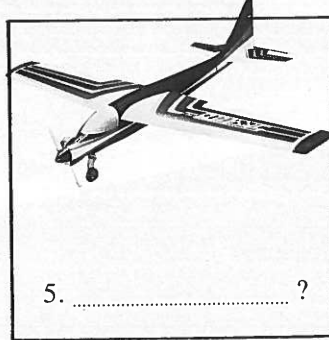
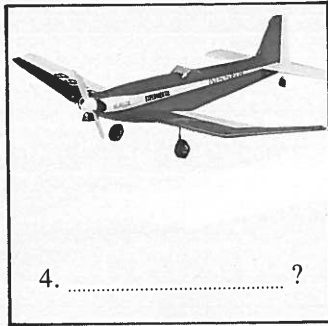
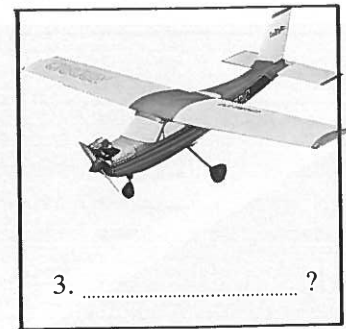
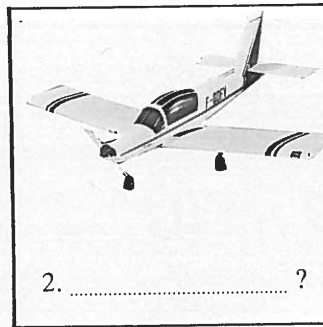
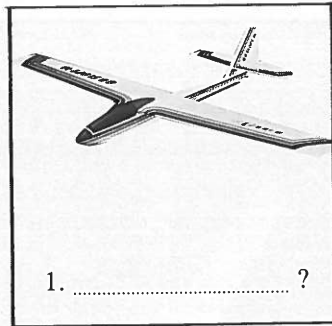
Der hohe Vorfertigungsgrad und das komplette Zubehör erleichtern den Bau des Modells.



Der technische Fortschritt im Modell

Carrera Modelltechnik

15 von 3000



Wieviele(s) kennen Sie schon?

Wie oft investiert man Zeit, Geld und Mühe in ein Modell oder ein Problem und hinterher erst sieht man die bessere Möglichkeit, die einfachere Lösung! Nur, weil man nicht alles wissen kann oder weil man einfach nicht daran denkt.

Das kann jetzt anders werden!

Es gibt jetzt den neuen, bereits erweiterten Modellbau-Führer, der, bis auf ganz wenige nicht erfaßte Artikel, alle auf dem deutschen Markt erhältlichen Modelle, RC-Anlagen, Motore, Akkus etc., sowie das wesentliche Zubehör enthält.

Natürlich nicht nur in Bild und Bezeichnung. Ausführliche Daten und Beschreibungen zu jedem Artikel helfen auch dem nicht versierten

Modellbauer, das zu finden was er sucht. Durch die übersichtliche Zuordnung der einzelnen Artikel zu Produktgruppen wie z. B. Semiscale, Pylonmodell etc. gewinnt jeder sehr schnell einen echten Überblick über die gesamte Modellpalette.

Und Sie werden sehen, es macht Spaß, mehr zu wissen als andere!

Mit ca. **3.000** Seiten Modellbauinformation ist der „FLUG + MODELL-BAUFÜHRER“ einzigartig auf der Welt.

Band 1

zeigt über 1000 Modelle mit technischen Daten, Ausführungen über erforderliche Bau- und Flugerfahrung, nötiges Zubehör etc. – incl. den Messe-Neuheiten 1980.

Preis per Stück incl. Spezialordner und Registerblätter komplett nur **DM 49,70**

Band 2

enthält auf ca. 2000 Seiten Motore, RC-Anlagen und das gesamte Modellbau-Zubehör-Programm, incl. der Messe-Neuheiten 1980. Neben einem breiten Bauplanangebot ist zusätzlich ein komplettes Hersteller- und Fachhändler-Register angegliedert.

Dieser Band ist nicht nur für Flugmodellsportler, sondern auch für Schiffs- und Automodellbauer hochinteressant.

Preis per Stück incl. Spezialordner und Registerblätter komplett nur **DM 49,70**

Auch für die Zukunft unbegrenzt aktuell durch jährliche Austauschseiten! Und das zu einem Preis von weniger als 6 Pfennig pro Seite!

Bitte beachten Sie unsere neuen Bezugsmöglichkeiten!

Bd. 1 u. 2 können jetzt auch einzeln bezogen werden. Bei Bestellung des Gesamtwerkes verweisen wir auf unsere günstige Teilzahlungsbedingungen.



jetzt komplett!

Flug

und
Modellbau-Führer



Bitte auf Postkarte kleben und einsenden an:
Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Postfach 1128, 7570 Baden-Baden 1



ja, schicken Sie mir bitte umgehend (zutreffendes bitte ankreuzen)

Flug- und Modellbau-Führer, Bd. 1 (incl. Messeneuheiten 1980) DM 49,70

Flug- und Modellbau-Führer, Bd. 2 (incl. Messeneuheiten 1980) DM 49,70

Ich habe den Betrag zuzügl. DM 3,- Versandkosten überwiesen

auf Ihr Postscheckkonto Karlsruhe Nr. 4480-753

auf Ihr Konto 6-026 249, Stadtparkasse Baden-Baden

Verrechnungsscheck liegt bei

Coupon zum Kennenlernen

Ja, schicken Sie mir umgehend und ohne weitere Verpflichtung (zutreffendes bitte ankreuzen)

Den Messenachtrag 1980 MODELLE des „Flug + Modellbau-Führers“, Band 1, sowie die Sammelmappe zum Kennenlernen-Sonderpreis von DM 10,-.

Nur wenn ich damit zufrieden bin und innerhalb der nächsten 14 Tage nichts von mir hören lasse, bekomme ich automatisch das komplette Werk (Band 1) nachgeliefert und bezahle den Restbetrag von DM 39,- (zuzügl. DM 3,- Versand) auf eines der nachfolgend aufgeführten Konten.

Den Messenachtrag 1980 RC-ANLAGEN, MOTOREN, ZUBEHÖR des „Flug + Modellbau-Führers“, Band 2, sowie die Sammelmappe zum Kennenlernen-Sonderpreis von DM 10,-. Nur wenn ich damit zufrieden bin und innerhalb der nächsten 14 Tage nichts von mir hören lasse, bekomme ich automatisch das komplette Werk (Band 2) nachgeliefert und bezahle den Restbetrag von DM 39,- (zuzügl. DM 3,- Versand) auf eines der nachfolgend aufgeführten Konten.

Postscheckkonto: 4480-753 Karlsruhe oder Stadtparkasse Baden-Baden, Konto-Nr. 6-026249.

Ich wünsche Lieferung per Nachnahme (gegen Berechnung der Nachnahmegebühren).

Ich habe das Recht, diese Bestellung innerhalb einer Woche durch schriftliche Mitteilung an den Verlag zu widerrufen.

Name/Vorname

Straße

PLZ/Ort

Datum

Unterschrift (bei Minderjährigen vom gesetzl. Vertreter)

Teilzahlungs-Coupon

Ja, ich mache von Ihrem günstigen und fairen Teilzahlungsangebot Gebrauch und bestelle zum schnellstmöglichen Liefertermin die komplette Ausgabe FLUG-MODELLBAU-FÜHRER, Band 1 + 2 (incl. des Messenachtrages 1980) ohne zusätzlichen Aufschlag und bezahle in

11 Monatsraten à DM 9,30 (incl. Porto und Verpackung)

Ich gebe hiermit mein Einverständnis zum monatlichen automatischen Einzug von DM 9,30 von meinem Bankkonto:

Bank	Ort
BLZ	Konto-Nr.
Name	Datum
Adresse	Unterschrift

Die Spitzenklasse in Funktionsmodellbau und Fernlenktechnik



Das große Programm unseres Funktions-
Modellbaues mit Zubehör zeigen wir im
farbigen Hauptkatalog.

Sie erhalten ihn beim HEGI-Fachhändler
oder direkt von uns gegen Einsendung
von DM 8.50 in Briefmarken.



HEGI-Modellbau GmbH · Abt FMT · Postfach 1280
7928 Giengen/Brenz · Telefon: 073 22/70 47

Servo-Revers-Schalter für Grundig Sender

Die etwas früher gebauten Grundig Sender bedurften keiner Servo-Revers-Schalter, weil die Laufrichtung der grauen, über Servobausteine gesteuerten Servos anderweitig umkehrbar war. Man bediente sich dazu des allseits bekannten roten Umpolkabels. Nun fehlen diese Schalter mitunter, weil man ohne sie die Laufrichtung von Elektronik-Servos nicht umkehren kann. Graupner lieferte deshalb, nach Umstieg auf diese, das CL und das CR Servo, die sich nicht nur durch Gabelköpfe und Drehscheibe, sondern, und das war viel wichtiger, auch in der Laufrichtung unterschieden. Man konnte also die Drehrichtung wählen, indem man sich für das eine oder das andere Servo entschied, wobei man eben die unterschiedliche Anlenkung in Kauf nehmen mußte. Neuerdings wird das CR Servo mit dem Zusatzbuchstaben N, mit der dem „Original“ entgegengesetzten Laufrichtung geliefert. Bei diesen beiden Scheibenservos kann man sich nun für die gewünschte Laufrichtung entscheiden, ohne auf das Linear-Gabelkopf-Servo ausweichen zu müssen.

All das ist sehr positiv zu sehen in bezug auf neue Flugobjekte. Trotzdem möchte man manches vorhandene Servo mit entgegengesetzter Laufrichtung betreiben. Trotzdem möchte man auch den Sender dem neuesten Stand der Sendertechnik anpassen, die durchwegs Servo-Revers-Stecker in den Sendern vorsieht. Der Einbau von Servo-Revers-Schaltern, die für die älteren Sender nötig sind, ist zudem recht einfach und auch preiswert. An welcher Stelle man sie einbauen möchte, ist weitgehend eine Frage der Bedienbarkeit und vielleicht auch des Geschmacks. Sie lassen sich sowohl von außen bedienbar als auch im Inneren montieren. (Beispielsweise rechts innen auf einer Montageleiste).

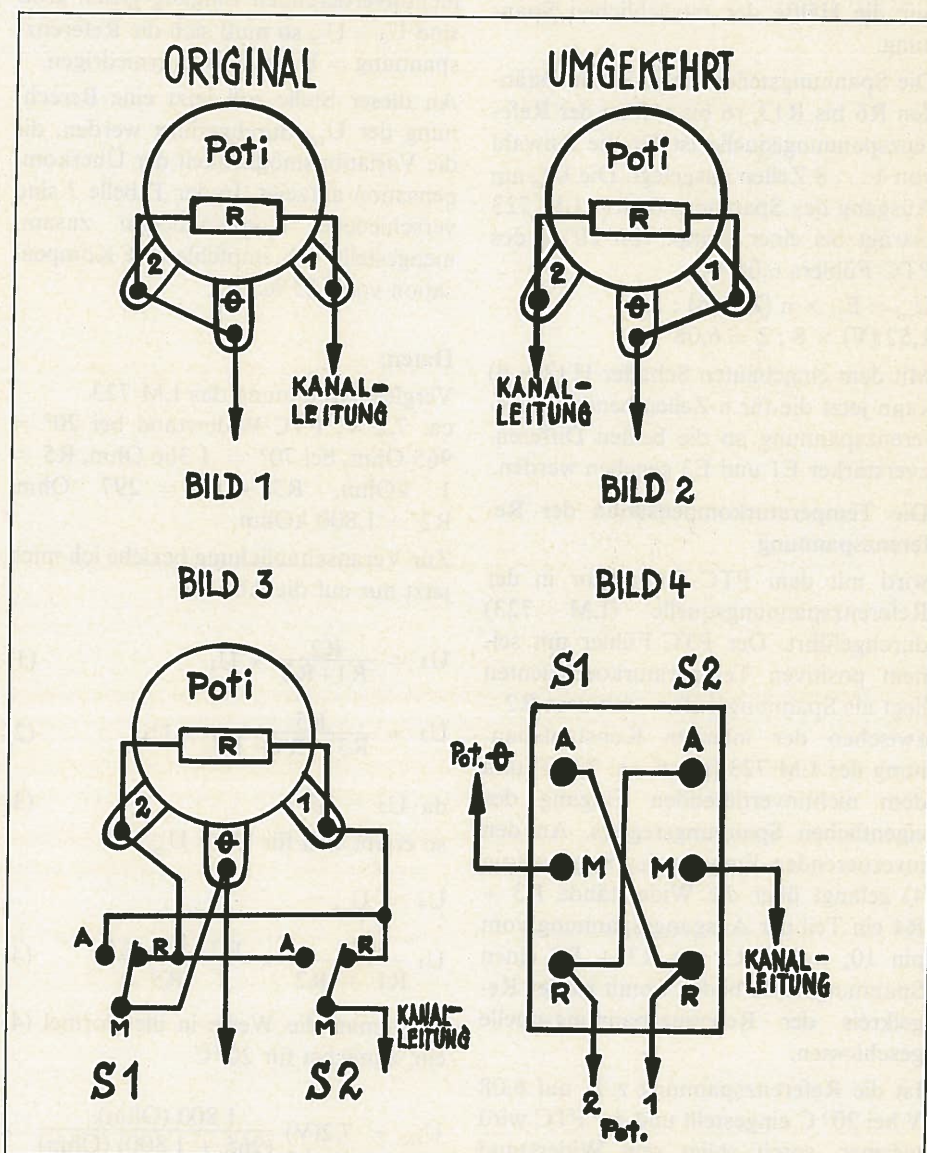
Ausführen kann man sie als Kipp- oder als Schiebeschalter. Der Elektronik-Handel führt ebenso preiswerte wie qualitativ hervorragende Miniaturausführungen, von denen ich die mit Schiebekontakten deshalb vorziehe, weil sie sich bei der Betätigung selbst reinigen. Benötigt werden Schalter mit $2 \times U$ (um), wie man sagt.

Zur Verdrahtung: Schaltbild 1 zeigt die Originalverdrahtung eines Senderpotis, Schaltbild 2 die Verdrahtung für die entgegengesetzte Laufrichtung. Die „Kanalleitung“ wurde von 1 nach 2, die Kurzschlußbrücke von 0 nach 1 verlegt. Das ist alles. Wie dies mit dem Schalter zu bewerkstelligen ist, zeigt Schaltbild 3. Die Kanalleitung kommt an die Mitte des Schalterteiles S 2. Eine Leitung zieht man von der Mitte des Schalterteiles S 1 zur Lötfläche 0 (die dortige Originalleitung bleibt!). Schließlich werden zwei

weitere Leitungen von den Querverbindungen der Kontakte A und R an die Lötflächen 1 und 2 des Potentiometers geführt. Bitte die Anschlüsse nicht verwechseln! In Bild 4 ist zusätzlich die Verdrahtung an den Kontakten eines Schalters dargestellt, damit auch jene zu recht kommen, die sich nicht als tolle Elektroniker fühlen, was hier auch ganz überflüssig wäre.

Prüfen Sie trotzdem die Verdrahtung eines jeden Schalters mit seinen Anschlüssen am Poti zweimal. Und vergessen Sie auch nicht, die Kurzschlußbrücke, d.h. den Draht am Poti von der Mittenfahne 0 zur Fahne 2 abzuwickeln. Wenn Sie dann noch jeden Schalter einzeln, sofort nach der Verdrahtung, auf seine Funktion überprüfen, wird Ihnen die Modernisierung Ihres Senders für den Servo-Revers ganz reibungslos gelingen.

Fred Röder



Elektronik-Schnellader

Folge 2

Die Baugruppen

Die Referenzspannung

wird für jeden Ladezweig getrennt, durch einen uA 723 oder LM 723 erzeugt, denn wie anfangs erwähnt, werden z. B. 2 x 5 Akkus zwar gleichzeitig, elektronisch aber getrennt und eigenständig geladen.

Da die Istspannung durch einen Widerstandsteiler R16-R17 am Differenzverstärkereingang halbiert wird, Abb. 4, braucht auch die Referenzspannung U_{ref} nur die Hälfte der tatsächlichen Spannung.

Die Spannungsteiler aus je 8 Widerständen R6 bis R13, r6 bis r13 an der Referenzspannungsquelle ist für die Anwahl von 1...8 Zellen ausgelegt. Die U_{ref} am Ausgang des Spannungsreglers LM 723 beträgt bei einer Temp. von 20°C des PTC-Fühlers 6,08 V.

$$U_{ref} = E_{20} \times n \text{ (Zellen)} : 2 = 1,52 \text{ (V)} \times 8 : 2 = 6,08$$

Mit dem eingebauten Schalter H (2 x 6) kann jetzt die für n-Zellen benötigte Referenzspannung an die beiden Differenzverstärker E1 und E3 gegeben werden.

Die Temperaturkompensation der Referenzspannung

wird mit dem PTC-Thermistor in der Referenzspannungsquelle (LM 723) durchgeführt. Der PTC-Fühler mit seinem positiven Temperaturkoeffizienten liegt als Spannungsteiler - mit dem R2 - zwischen der internen Konstantspannung des LM 723 (pin 6, ca. 7,2 V) und dem nichtinvertierenden Eingang des eigentlichen Spannungsreglers. An den invertierenden Eingang des Reglers (pin 4) gelangt über die Widerstände R3 + R4 ein Teil der Ausgangsspannung vom pin 10, wobei R5 mit R3 + R4 einen Spannungsteiler bildet. Somit ist der Regelkreis der Referenzspannungsquelle geschlossen.

Ist die Referenzspannung z. B. auf 6,08 V bei 20°C eingestellt und der PTC wird wärmer, somit steigt sein Widerstand

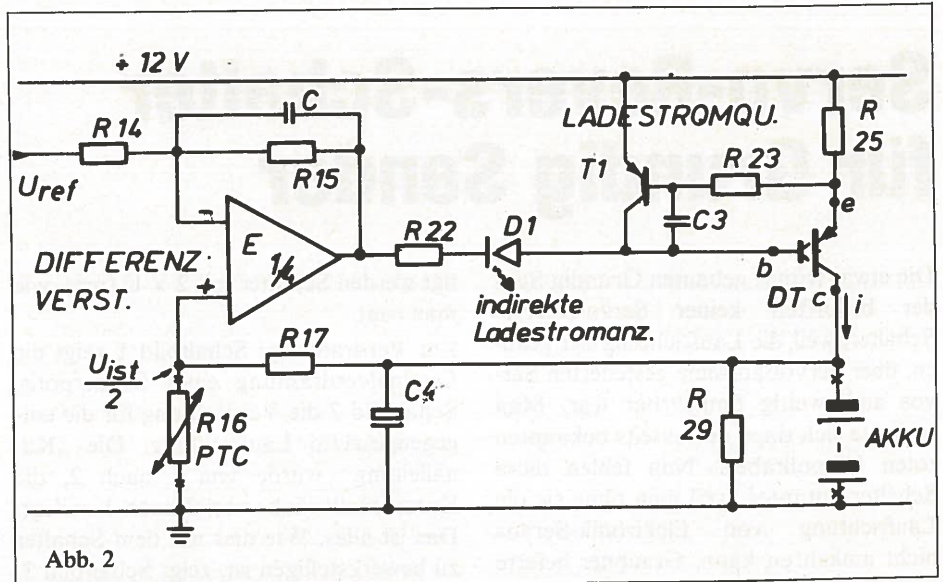


Abb. 2

und die Spannung U_2 am nichtinvertierenden Eingang fällt, siehe auch Abb. 3. Da die Spannung am invertierenden und nichtinvertierenden Eingang gleich groß sind $U_3 = U_2$, so muß sich die Referenzspannung = U_4 in Abb. 3 erniedrigen.

An dieser Stelle soll jetzt eine Berechnung der U_{ref} durchgeführt werden, die die Variationsmöglichkeit der Überkompensation aufzeigt. In der Tabelle 3 sind verschiedene Kombinationen zusammengestellt. Ich empfehle eine Kompensation von 125 %.

Daten:

Vergleichsspannung des LM 723 ca. 7,2 V, PTC-Widerstand bei 20° = 965 Ohm, bei 70° = 1 366 Ohm, R5 = 1 kOhm, R3 + R4 = 297 Ohm, R2 = 1,800 kOhm

Zur Veranschaulichung beziehe ich mich jetzt nur auf die Abb.: 3

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times U_1 \quad (1)$$

$$U_3 = \frac{R_5}{R_3 + R_4 + R_5} \times U_4 \quad (2)$$

$$\text{da } U_2 = U_3 \quad (3)$$

so ergibt sich für $U_4 = U_{ref}$

$$U_4 = U_{ref} = U_1 \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times \frac{R_3 + R_4 + R_5}{R_5} \quad (4)$$

Setzt man die Werte in die Formel (4) ein, zunächst für 20°C

$$U_{420} = 7,2 \text{ (V)} \frac{1\,800 \text{ (Ohm)}}{(965 + 1\,800) \text{ (Ohm)}} \times \frac{(297 + 1\,000 \text{ (Ohm)})}{1\,000 \text{ (Ohm)}} = 6,08 \text{ V}$$

$U_{470} =$ nach der gleichen Berechnungsart 5,30 V. Somit ist mit diesen Werten der Referenzspannungsquelle eine 100% Kompensation erreicht.

Die Vollspannung des Akkusets errechnet sich

$$E_n = 1,52 \text{ V/Zx} (-4 \text{ mV/oC} \times \Delta t^\circ\text{C}) \times n \text{ Z}$$

Für 8 Zellen ergibt sich eine Vollspannung bei 20°C von $E_{20} = 12,16 \text{ V}$

Bei 70°C ergibt sich für die 8 Zellen eine Vollspannung von $E_{70} = 10,56 \text{ V}$. Die Referenzspannungsquelle ist für 8 Zellen ausgelegt, jedoch ist die Vollspannung des Akkusets zum Differenzverstärker halbiert, somit ergibt sich auch für die Referenzspannungsquelle eine nur halb so große Spannung

$U_{ref(20)} = 0,5 \times E_{20} = 0,5 \times 12,16 \text{ V} = 6,08 \text{ V}$

$U_{ref(70)} = 0,5 \times E_{70} = 0,5 \times 10,56 \text{ V} = 5,28 \text{ V}$

Die geforderte und die vorhandene Kompensation stimmt also überein, sie ist 100%, für das obige Beispiel.

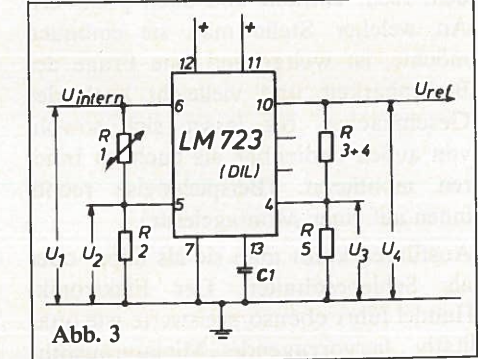


Abb. 3

Durch die Wahl eines positiven Temperaturfühlers (PTC), für den in der Tabelle 2 einige Daten angegeben sind, ergibt sich in der Schaltung eine nicht zu vernachlässigende Sicherheit: bricht einmal der PTC-Fühler oder er wird nicht in den Lader eingesteckt, so wird der Akkuset nicht geladen, da die Referenzspannung zu niedrig, bzw. null ist. Kann sich der Fühler selbst kurzschließen, so gibt es natürlich nach einer halben Stunde von $50 \times I \cdot 1/10$ keine Rettung für den Akkuset.

Der Differenzverstärker

Nach dem etwas umfangreichen Kapitel der Referenzspannungsquelle kommen wir jetzt im Schaltbild Abb. 2 bzw. 4 zum Differenzverstärker E/1, mit pin 10, 9 und 8 für den Akkuset 1.

Der Differenzverstärker besteht aus einem Operationsverstärker (1/4 LM 324), dem Istspannungsteiler R17 - R16, den Verstärkungsgrad bestimmenden Spannungsteiler R15 : R14 im Gegenkopplungszweig des Verstärkers. Die Verstärkung wird hier auf $50 \dots 100$

fach eingestellt, wobei R14 zur Referenzspannungsquelle kleiner als 1 kOhm sein sollte. Die Verstärkung eines Operationsverstärkers errechnet sich für die hier eingesetzte Schaltung

$$V = R15 : R14 + 1$$

Hat die Spannungsquelle (U_{ref}) einen Innenwiderstand, wie es in diesem Fall hier durch die Spannungsteilerwiderstände geschieht, so ist R14 um diese Werte für die Rechnung entsprechend zu berichtigen.

Der hier eingesetzte Op-Amp LM 324 hat den Vorteil, daß in einem Gehäuse 4 unabhängige Verstärker integriert sind, zum anderen kommt der Verstärker mit nur einer Spannungsquelle aus. Seine Differenzeingangsstufe arbeitet bereits ab 1,3 V über O-Potential = Masse einwandfrei, so daß 2 Zellen als Akkuset einwandfrei ladbar sind.

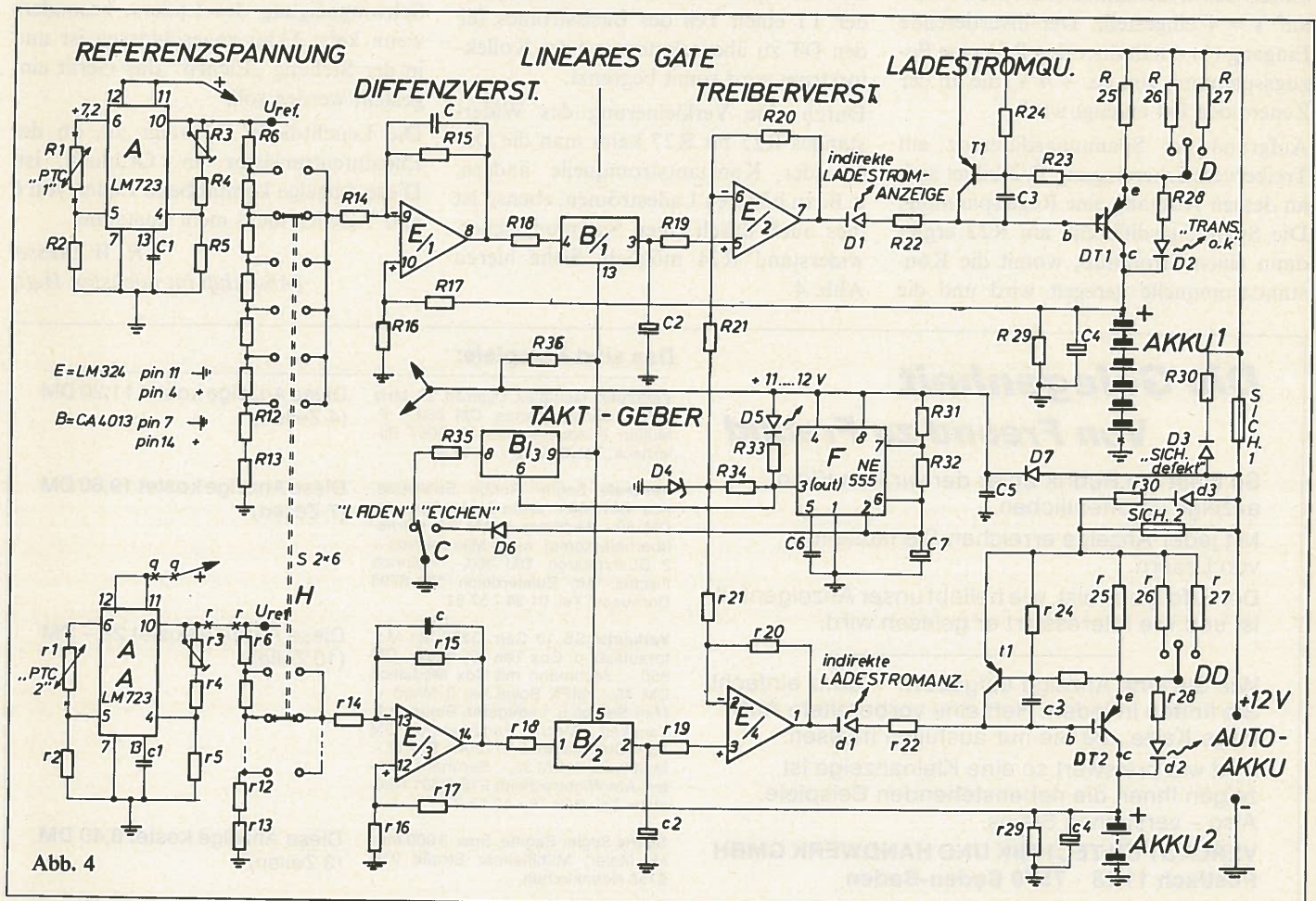
Am Ausgang des Verstärkers E/1 steht ein Signal zwischen + 0,5 ... + 10 V an. Ist die Istspannung des Akkus kleiner als die Referenzspannung, so ist die Ausgangsspannung mehr nach 0,5 V gerichtet, ist sie größer, dann wird die Ausgangsspannung + 10 V.

Das lineare Gate

kann man sich als elektronischen, umschaltbaren Widerstand vorstellen. Steht am Kontrolleingang pin 13 (6 od. 5) des CD 4016 ein logisches „High“-Signal an (hier ca. + 10 V), so ist der Widerstand niederohmig, 100 ... 400 Ohm. Liegt ein „Low“-Signal an, 0 ... 3 V, so ist der Widerstand hochohmig.

In der Schalterstellung „Laden“ des Schalters C im Takt-Geber wird das lineare Gate für ca. 0,5 sec (leitend) und dann ca. 5 sec wieder nicht leitend. Während der leitenden Phase des linearen Gates kann immer der Kondensator C2 über R18 auf den aktuellen Spannungsstand des Differenzverstärkers gebracht werden. Aus dem Kondensator wird dann der Treiberverstärker über R19 während der nicht leitenden Phase des linearen Gates versorgt.

Der Widerstand R18 und Kondensator C2 bilden ein Zeitglied von ca. 15 sec. Da der Widerstand R18 in der Laderichtung von Differenzverstärker zum Kondensator liegt, nennt man es Ladeglied. Dieses Ladeglied ist empirisch ermittelt. Seine Größe hängt vom Verstärkungs-



faktor des Differenzverstärkers ab, vom Zeitzyklus des linearen Gates und vom Verstärkungsfaktor des Treiberverstärkers.

Ist das Zeitglied zu klein oder die Verstärkung der Verstärker zu groß bemessen, so ist die Erhaltungsstromregelung unsteady. Der Ladestrom wird erhöht, erniedrigt usw. in jedem Zeitzyklus des Taktgebers, was zu erhöhten Verlustleistungen an dem Akkusatz führt, er erwärmt sich. Sind alle Faktoren gut gewählt, so ist der Nachladestrom konstant.

Nach meinen Erfahrungen sollte das Produkt aus

$$\frac{V_{\text{Diff}} \times V_{\text{Treib}} \times t_{\text{Takt}}}{\text{Lade}} =$$

$$\frac{80 \times 4 \times 1 \text{ (sec)}}{15 \text{ (sec)}} = 20$$

den Wert 20 nicht überschreiten.

Der Treiberverstärker

Der nichtinvertierende Eingang (+)(E/2) Abb. 4 erhält seine Spannung über R19 aus dem Kondensator C2. Der Verstärkungsfaktor des Treiberverstärkers ist mittels des Widerstandsteilers R20 : R21 auf $V = 4$ eingestellt. Der invertierende Eingang (-) erhält über den R21 eine Bezugsspannung von ca. + 4 V, die an der Zenerdiode D4 erzeugt wird.

Aufgrund der Spannungsdifferenz am Treiberverstärkereingang E/2 bildet sich an dessen Ausgang eine Regelspannung. Die Spannungsdifferenz am R22 ergibt dann einen Stromfluß, womit die Konstantstromquelle geregelt wird und die

Leuchtdiode D1 „indirekte Ladestromanzeige“ aufleuchten läßt.

Je kleiner die Istspannung des Akkusatzes im Vergleich zur Vollspannung ist, um so niedriger ist die Ausgangsspannung des E/2, um so größer der Strom zur Konstantstromquelle, und der Ladestrom ist maximal. Der indirekte Ladestrom und der Ladestrom wird erst kleiner, wenn der Akku fast voll ist und der Treiberverstärker in seinem Regelbereich arbeitet.

Die Konstantstromquelle

Die Konstantstromquelle ist durch den großen Einsatzbereich in bezug auf die Anzahl der Akkus in einem Set notwendig.

Der Treiberverstärker zieht aufgrund der eingesetzten Bauteile bis zu 15 mA Strom. Diesen Basisstrom verwandelt ein Darlington-Transistor in 10 ... 15 A Kollektorstrom, wenn man seinen Basisstrom nicht begrenzt. Diese Begrenzung nimmt der Transistor T1 wahr. Wenn der Spannungsabfall am Widerstand R25, oder dem noch zuschaltbaren R26 oder R27 größer als 0,5 V wird, beginnt der T1 einen Teil des Basisstromes für den DT zu übernehmen und der Kollektorstrom wird somit begrenzt.

Durch eine Verkleinerung des Widerstandes R25 bis R27 kann man die Daten der Konstantstromquelle ändern, z. B. zu höheren Ladeströmen, ebenso ist dies auch durch einen Spannungsteilerwiderstand R24 möglich. Siehe hierzu Abb. 4.

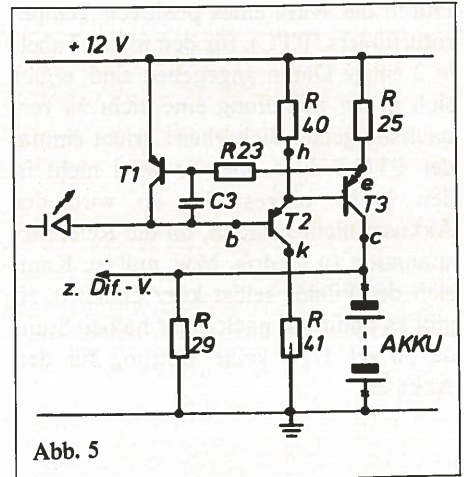


Abb. 5

Option 1: Sollen überwiegend Akkusatzes mit 7 Zellen geladen werden, so ist die Endstufe nicht mit einem DT zu bestücken, sondern mit einem leistungsfähigen Treiber- und Endtransistor, ggf. ein Ge-Typ. Beide Transistoren werden auf dem Kühlblech montiert und nach Abb. 5 verdrahtet. Somit erzielt man eine kleinere Verlustspannung an der Konstantstromquelle (DT ca. 1,4 V).

Der Kondensator unterdrückt eine Schwingneigung der Konstantstromquelle, C4 verhindert ebenfalls eine Schwingneigung des Laders, besonders wenn kein Akku angeschlossen ist und in der Stellung „Eichen“ das Gerät eingestellt werden soll.

Die Leuchtdiode D2 zeigt an, ob der Endstufentransistor in Ordnung ist. Diese Anzeige kommt beim Laden von 6 und 7 Zellen nicht mehr zustande.

R. W. Nessel
(Abschluß im nächsten Heft)

**Die Gelegenheit
Von Freund zu Freund**

So heißt die Rubrik unter der wir Ihre Kleinanzeige veröffentlichen.

Mit jeder Anzeige erreichen Sie tausende von Lesern.

Der Erfolg beweist, wie beliebt unser Anzeigenteil ist und wie interessiert er gelesen wird.

Wie Sie eine Anzeige aufgeben? – Ganz einfach! Sie finden in jedem Heft eine vorbereitete Auftrags-Karte, die Sie nur ausfüllen müssen.

Und wie preiswert so eine Kleinanzeige ist zeigen Ihnen die nebenstehenden Beispiele. Also – versuchen Sie es.

VERLAG FÜR TECHNIK UND HANDWERK GMBH
Postfach 11 28 · 7570 Baden-Baden

Das sind Beispiele:

Verkaufe: Multiplex Digitron 27 MHz 4/6, 4 Servos, Akkus, DM 280,-. P. Müller, Friedrichstraße 15, 3067 Billerbeck; Tel. 0 37 65 / 15 11 90. Diese Anzeige kostet 11,20 DM (4 Zeilen)

Verkaufe Segler Robbe Edelweiss, neu, DM 100,-. Delta Segler Hostess, DM 60,- Multiplex 3 AM 27, werksüberholt, kompl. mit 2 Mikroservos + 2 Quarzpaaren, DM 380,-. Heinrich Fischel, Am Bulsterdeich 19, 6798 Dornbach; Tel. 01 34 / 57 61. Diese Anzeige kostet 19,60 DM (7 Zeilen)

Verkaufe: SB 10 Carr. 3200 mit Motoraufsatz u. Cox Tee 09, neuw., DM 350,-. Zechmann mit Cox Medaillon DM 45,-. MPX Royal mit 2 Micro u. Mini-Servos u. Ladegerät, Steuerpult, Tankkan. Mech. Handpumpe, DM 15,-. Starterakku 2 V/10 Ah, DM 12,-. Multilader 2, DM 35,-. Bernhard Richter, Am Winterscheidt 218, 2361 Neustein; Tel. 0 23 76 / 19 13 27. Diese Anzeige kostet 28,- DM (10 Zeile)

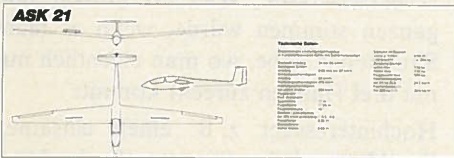
Suche Segler Sagitta, Spw. 3 000 mm. M. Meier, Mühlheimer Straße 219, 6758 Neunkirchen. Diese Anzeige kostet 8,40 DM (3 Zeilen)

Statt DM 18,80 „nur“ DM 16,80



Segelflug 1981

für den Segelflug 1981. Ein Großauftrag macht diese Preissenkung möglich. Und wie immer: Polare, Dreiseitenansichten und technische Daten auf der Rückseite jedes Blattes.



Diese Preise sind bei den erheblichen Kostensteigerungen in der Druckindustrie ein echter Leistungsbeweis. Spitzen-Produkte für Ihr gutes Geld.

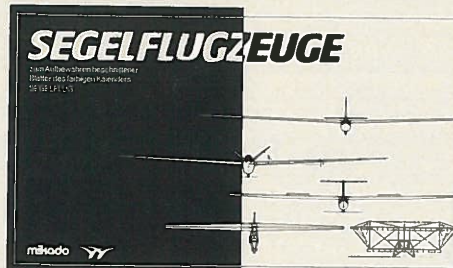
16,80 Beide Kalender
im farbigen Großformat
von **22,80**
31,5 x 49 cm

Der Kalender Pilot und Kamera



Pilot und Kamera

präsentiert: Ju 52, Me 262, Himmelslaus, Piper Super Cup, Bucker Kunstflugstaffel und vieles andere. Dieser Kalender erfreut jedes Fliegerherz.



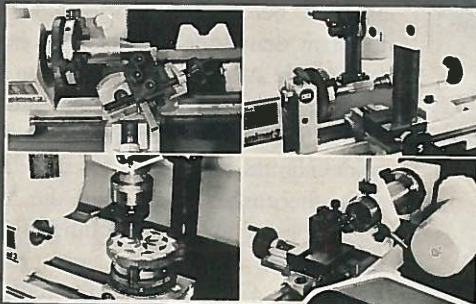
Sammelmappe Segelflug – mit 50 farbigen Motiven von Segelflugzeugen und vom Segelfliegen. Format: 46x28 cm = nur DM 26,—.

Zu beziehen durch den Fachhandel oder, falls dort nicht vorrätig, direkt beim Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Postfach 11 28, 7570 Baden-Baden

Technisches Wissen - wichtiger denn je!

Die wichtigsten Arbeitsgänge der Metallbearbeitung, drehen, fräsen, bohren und schleifen.

Technisches Grundwissen und praktische Anwendung
unimat 3
Universal-Kleinwerkzeugmaschine



Ein Handbuch für Schüler und

EMCO



Modelle, ob Schiff, Eisenbahn oder Dampfmaschine, sind oft Wunderwerke der Feinmechanik. Dazu gehören technische Kenntnisse, geschickte Hände und die universelle, präzise U 3. Hobby-Mechaniker verlangen heute universelle Werkzeugmaschinen, präzise wie die großen. Und aus großen Maschinen ist die U 3 entwickelt: Gußbett, Prismenführung, hohe Genauigkeit, Fräskopf usw. Universell, das heißt nicht nur Drehmaschine, sondern auch kräftige Fräs- und Bohrmaschine durch die Vertikal-Einrichtung. Ihr Fachhändler zeigt Ihnen die U 3.

Präzise. Vielseitig. Für Leute, die von Technik Ahnung haben.



Emil Lux
Industriestrasse 10
5632 Wermelskirchen I

Informationsscheck
Ausschneiden und an Lux schicken. Abt. UM 5

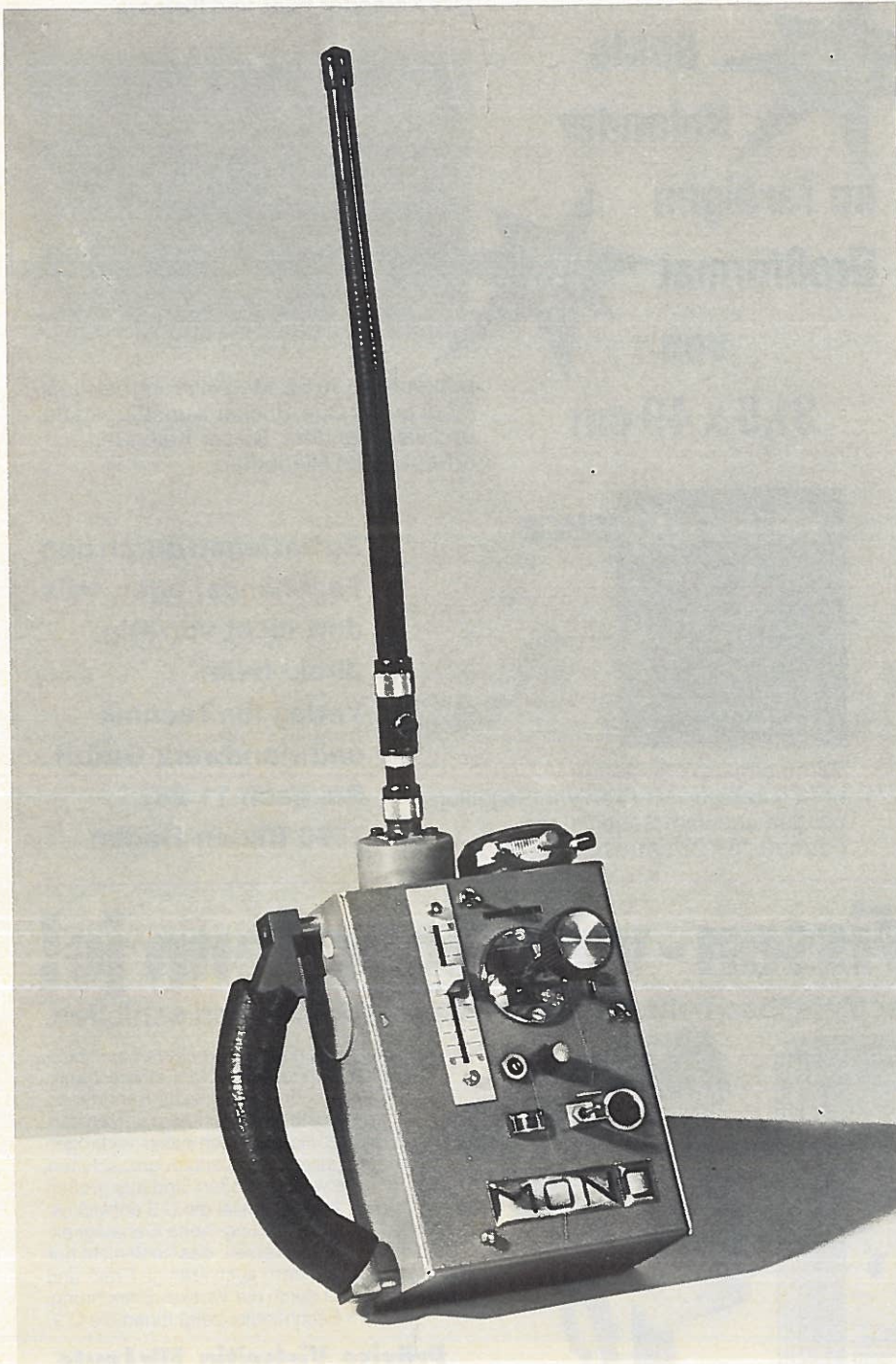
- Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Material über die UNIMAT 3.
 Senden Sie mir das technische Lehrbuch. DM 7,— in Briefmarken liegen bei.

Name

Straße

Ort

Gegen Schutzgebühr von DM 7,— anfordern bei:
Emil Lux, Industriest. 10, 5632 Wermelskirchen I



Fernsteuersender

Alle sehen gleich aus, alle werden gleich bedient – sind sie nicht mehr zu verbessern?

Doppeldecker, Speedmodelle, Deltas, Segler, Nurflügel, Scale und nicht Scale, Oldies und Zukunftsprojekte – trotz aller Trends und Modeströmungen scheint die Phantasie der Modellbauer und die Vielfalt der Modelle ziemlich grenzenlos zu sein. Auch die Industrie

strengt sich an und jeder Hersteller müht sich, jedes Jahr mindestens ein neues Modell nach Nürnberg zu bringen, keine leichte Aufgabe übrigens, denn gerade bei den Flugmodellen gibt es kaum etwas, was es nicht schon gibt.

Ein anderes Kapitel scheinen die Fern-

steuerungen zu sein, insbesondere die Sender. Ihr Innenleben hat im Zuge der elektronischen Entwicklung riesige Veränderungen durchgemacht, äußerlich sehen sie seit Jahren gleich aus, die Art der Bedienung ist unverändert, seit die erste Proportionalfernsteuerung mit Kreuzknüppel auf den Markt gekommen ist:

Ein Kasten vor dem Bauch, zwei Knüppel, die je nach Vereinsüberzeugung, Landesart und Volkszugehörigkeit mit verschiedenen Funktionen belegt werden, was jedoch ohne Belang ist, die Handhabung bleibt die gleiche.

Nun gut, wird man sagen, das Ding ist eben so optimal, daß es sich nicht mehr verbessern läßt. Was im großen und ganzen stimmen würde, wenn es nicht Situationen gäbe, wo man eigentlich nur mit drei Händen zurecht kommt:

Hochinteressant z. B. einen einsamen Segelflieger beim Start zu beobachten: In einer Hand den Segler, in der anderen den Sender und das Hochstartseil, so kämpft er sich gegen den wachsenden Zug des Gummiseils zur Startstelle. Gelegentlich lassen die Kräfte nach, flutsch – das Seil ist weg. Hat er mit allen drei Gegenständen die Startstelle glücklich erreicht, wird der Rest vielleicht auch gelingen: Sender ablegen, Seil einhängen, Modell festhalten, Sender aufheben, Modell dabei noch nicht loslassen usw.

Natürlich, es geht auch einfacher: Das Seil gleich am Modell einhaken, Sender um den Hals hängen und mühelos zur Startstelle wandern, während die Senderantenne bei jedem Schritt ein kleines Loch in den Boden pickst. Sei es, man schiebt die Antenne rein, was man spätestens dann bereut, wenn man am Start Mühe hat, den glatten Segler zu halten, beide Hände aber braucht, um die Antenne herauszuziehen. Sind die Motorflieger besser dran? Ja, solange sie nicht das Modell zum Start tragen müssen. Denn ein 4 kg Modell mit laufendem Motor in waagerechter Lage zu tragen, geht nur mit zwei Händen. Eine braucht man aber für den Sender, etwas wird man also möglicherweise fallen lassen müssen.

Man sieht, es ist nicht immer ganz einfach. Und selbst wenn alle Hersteller in Europa, Japan und Amerika nur den einen Sendertyp für richtig halten, dachte sich ein Elektroniker und Modellflieger aus Hamburg, man könnte doch vieles

anders und auch besser machen, daß die Schwierigkeiten oft dadurch entstehen, daß die Sender nicht konsequent nach ergonomischen Gesichtspunkten konstruiert, also an die sie bedienenden Organe, die Hände, angepaßt sind. Dieser modellfliegende Elektroniker, Hans Frakstein, hat im Laufe der Jahre mehrere Sender entwickelt und ist dabei zu einer ungewöhnlichen Konzeption gekommen:

Merkmal 1: Ein Ein-Hand-Sender, wobei die Hand durch einen gepolsterten Griff geschoben wird und dadurch der Sender einen absolut festen Halt findet, man kann also z. B. das Hochstartseil auch noch mit der gleichen Hand kräftig anfassen.

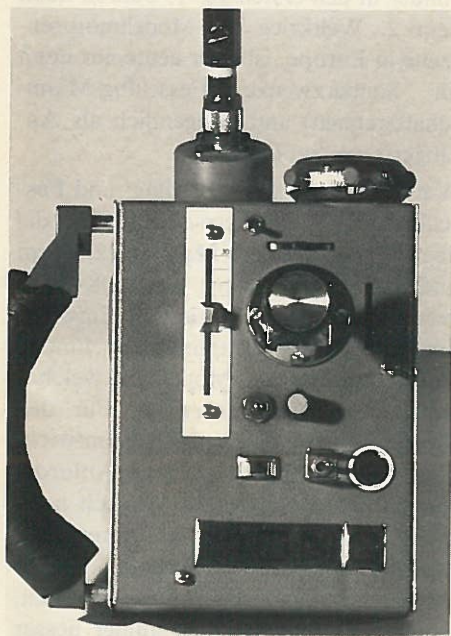
Merkmal 2: Drei Funktionen an einem Kreuz-Drehknüppel. Dieser Punkt dürfte wohl der umstrittenste sein und eine Umstellung müßte bei einem solchen Sender in Kauf genommen werden, sei es, man gehört zu den Modellfliegern, die Höhe und Quer an einem Knüppel fliegen. Für sie ist die Ein-Knüppelbedienung normal, und die Seitenruderfunktion am Drehknopf dieses Senders würden sie sofort als logisch und angenehm empfinden.

Merkmal 3: Gas bzw. Landeklappen mit einem Schieber einstellbar, der mit dem

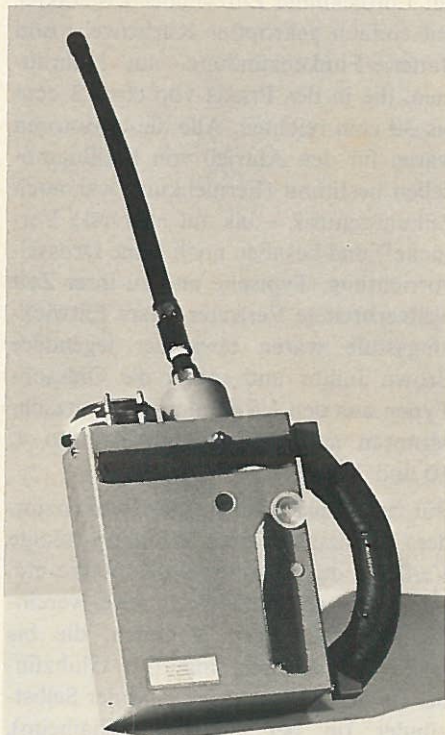
Daumen bedient wird. Für Lande- bzw. Wölbklappenfunktion hat dieser Kanal zusätzlich einen Ein-Aus-Druckschalter, den man mit dem Mittelfinger der Hand an der Senderrückwand bedient.

Vorteil: Man kann mit dem Schieber die optimale Stellung der Landeklappen vorwählen, und erst durch den Druck auf den Schalter werden sie ausgefahren, beim Ausschalten werden sie wieder ganz eingefahren.

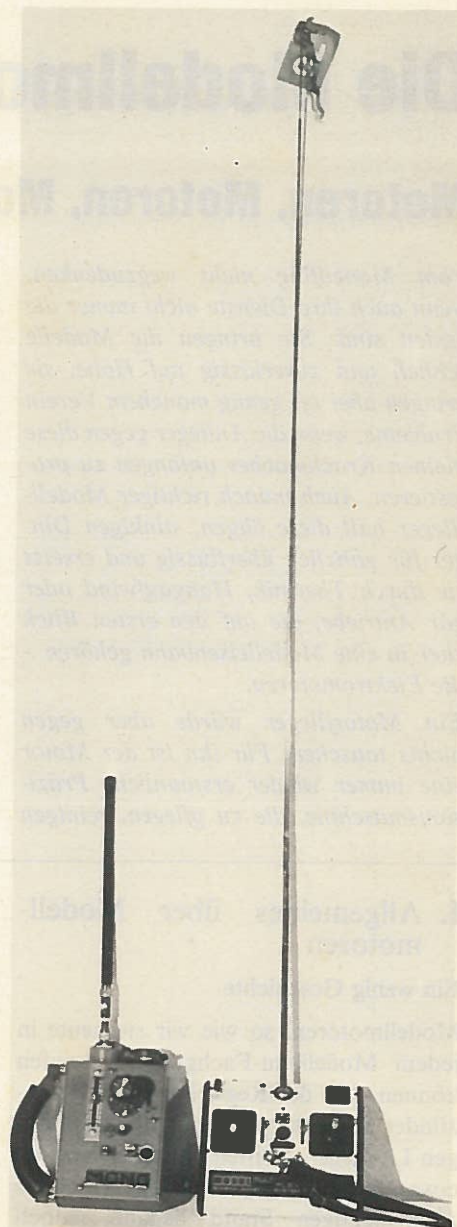
Merkmal 4: Die Antenne. Diese ca. 31 cm lange Antenne stammt aus dem Sortiment der Amateur-Funker-Branche und sie läßt sich bei 27 wie 35 MHz einsetzen! Sie ist elastisch und besteht aus einer Metallspirale – der eigentlichen Antenne – und einem Gummimantel. Im süddeutschen Raum wird mit diesen Antennen bereits relativ viel geflogen und es gibt inzwischen auch eine Firma, die diese Antennen mit einer entsprechenden Fassung für Fernsteuersender herstellt. Bei handelsüblichen Amateurfunkantennen braucht man zusätzlich ein Kuppelungsstück. Mit Ausnahme einiger älterer Sender, die in der Antenne eine Verlängerungsspule hatten, funktionieren die meisten 35 MHz-Anlagen mit dieser Antenne einwandfrei und ohne Reichweiteneinbuße. Dennoch muß man die Eignung dieser Antenne für den jeweili-



Die Frontwand des Senders: Links der Schieber für Klappen oder Gas, rechts der Knüppel für Höhe, Quer und Seite (am Drehknopf). Weitere Schalter: Weghalbie rung für Querruder und Koppelung Seite/ Querruder



Rückwand des Senders: In der kleinen runden Öffnung befindet sich der Schalter Ein/ Aus des Kanals am Schieber (Klappen bzw. Gas)



Der kleine Unterschied – eine normale und eine Kurzantenne

gen Sender sorgfältig prüfen, am besten durch Messung der Abstrahlung mit der Original- und Kurzantenne, oder aber durch möglichst genaue Reichweitentests im Gelände.

Soweit die wesentlichen Merkmale dieses interessanten Eigenbausenders, den sein Konstrukteur vor allem als Anregung für ähnliche Konstruktionen dachte, vielleicht sogar als eine Anregung für einen Fernsteuerhersteller, den Versuch zu wagen und auch auf diesem Gebiet einmal etwas ganz Neues zu bringen. In diesem Punkt ist Hans Frakstein allerdings etwas skeptisch: Sein Brief mit Unterlagen über den Sender, die er vor mehr als einem halben Jahr an eine große Modellbaufirma schickte, blieb bis heute unbeantwortet.

m.s.

Die Modellmotor-Story

Motoren, Motoren, Motoren . . .

Vom Modellflug nicht wegzudenken, wenn auch ihre Dienste nicht immer die besten sind. Sie bringen die Modelle schnell und zuverlässig auf Höhe, sie bringen aber oft genug manchem Verein Probleme, wenn die Anlieger gegen diese kleinen Krachmacher anfangen zu protestieren. Auch manch richtiger Modellflieger hält diese öligen, stinkigen Dinger für gänzlich überflüssig und ersetzt sie durch Thermik, Hangaufwind oder gar Antriebe, die auf den ersten Blick eher in eine Modelleisenbahn gehören – die Elektromotoren.

Ein Motorflieger würde aber gegen nichts tauschen. Für ihn ist der Motor eine immer wieder erstaunliche Präzisionsmaschine, die zu pflegen, reinigen

und einstellen zu seinen liebsten Beschäftigungen gehört. Es gibt keine vergleichbaren Kleintriebwerke, die bei so wenig Gewicht so viel Leistung bringen, wie es die heutigen Motoren tun, und es gibt keinen Bereich des Modellbaus, der bereits eine so umfangreiche und interessante Geschichte hat. Der Motoren-sammler weiß es am besten. Die Geschichte der Modellmotoren aufzuzeigen, die interessantesten Vertreter der einzelnen Motorklassen vorzustellen und viel Wissen über diese technischen Wunderwerke zu vermitteln, hat sich Václav Horčíčka mit seiner Modellmotor-Story zur Aufgabe gemacht. In mehreren Folgen veröffentlicht er in FMT viel Lesenswertes – nicht nur für die Motorflieger.

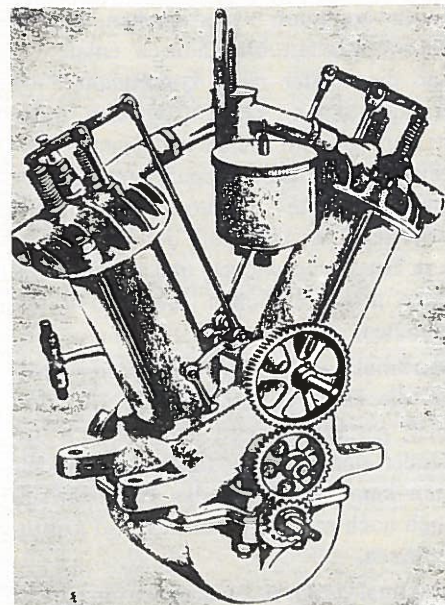


Abb. 1: Diesen V-2-Viertakter mit einem Hubraum von 60 ccm – einen der ersten Modellmotoren überhaupt – benützte der Engländer David Stanger 1911 für einen Dauerflugrekord von 51 Sekunden. Der Motor drehte eine 22 × 18 Zoll Luftschraube mit 2000 UpM und wog ca. 1,2 kg; gut sichtbar der Nockenwellenantrieb über Stirnräder.

I. Allgemeines über Modellmotoren

Ein wenig Geschichte

Modellmotoren, so wie wir sie heute in jedem Modellbau-Fachgeschäft kaufen können – in der Regel kompakte Glühzündler mit hoher Leistung und gutmütigen Laufeigenschaften –, gibt es erst seit etwa 20–25 Jahren. Die Entwicklung bis zum heutigen Stand begann jedoch schon viel früher – die ersten Versuche, dampf- oder preßluftgetriebene Kolbenmaschinen für den Antrieb von Versuchsmodellen als Vorstufe für manntragende Flugapparate (etwa Clément Ader mit Dampfmaschine oder S. P. Langlex mit Preßluftmotor), wurden schon Ende des vorigen Jahrhunderts unternommen.

Etwa ab 1908 entstanden vor allem in England (aber auch in anderen Ländern) die ersten für Flugmodelle gedachten Benzinmotoren: Nach heutigen Maßstäben unförmige, schwere Dinger, zumeist Mehrzylinder-Viertakter mit Funkenzündung und vielfach wassergekühlt. Charakteristisch für diese Epoche war etwa der V-2-Motor des Engländers David Stanger (Abb. 1).

Der erste Weltkrieg und die unmittelbare Nachkriegszeit unterbrachen die Entwicklung, doch noch in den zwanziger

Jahren begannen die Triebwerke jene Gestalt anzunehmen, die bis Ende des Zweiten Weltkrieges für den erfolgreichen Modellmotor charakteristisch wurde: Luftgekühlte Einzylinder-Zweitakter mit einfach gekröpfter Kurbelwelle und Batterie-Funkenzündung, mit Hubräumen, die in der Praxis von etwa 3 ccm bis 30 ccm reichten. Alle diese Motoren waren für den Antrieb von Freiflugmodellen bestimmt (Fernlenkung war noch Zukunftsmusik – bis auf allererste Versuche!) und besaßen noch keine Drosselvorrichtung. Typische und zu ihrer Zeit weitverbreitete Vertreter dieser Entwicklungsstufe waren etwa der legendäre Brown Junior und später die Ohlsson-Typen aus den USA oder die Kratzsch-Motoren aus Deutschland (Kratmo 4, 10 und 30).

Für das Hauptproblem des Funkenzünders – unzuverlässige Zündung infolge Veröhlens der Unterbrecherkontakte etc. – wurden ab 1930 gleich zwei vereinfachende Lösungen gefunden, die bis heute in Gebrauch sind: Der Glühzündler (in den USA; Arden) und der Selbstzündler (in der Schweiz; Thalheim), fälschlich auch als Diesel bezeichnet, fälschlich deshalb, weil zum Begriff des Diesels die Hochdruck-Kraftstoffeinspritzung gehört,* während der Modell-

Selbstzündler zur Gemischaufbereitung einen Vergaser verwendet. Während sich der Glühzündler bis heute weitgehend durchgesetzt hat, beherrschte der Selbstzündler in den ersten 10–15 Jahren nach dem 2. Weltkrieg die Modellmotorenszene in Europa, ist aber heute nur noch für Sonderzwecke (Fesselflug-Mannschaftsrennen) und gelegentlich als Anfängermotor im Gebrauch.

Waren bis etwa 1960 Freiflug- und Fesselflugmodelle vorherrschend, für die überwiegend kleinere Motoren (2,5 ccm und kleiner, höchstens aber 5,8 ccm) verwendet wurden, so ging die Entwicklung ab diesem Zeitpunkt zunehmend zum ferngesteuerten Modell hin, welches heute bei weitem überwiegt. Für den Motor ergaben sich aus dieser Entwicklung als logische Folge neue Anforderungen, insbesondere der Wunsch nach mehr Leistung für die schwereren RC-Modelle (größerer Hubraum, höhere Drehzahlen) und nach Drosselbarkeit, wobei die Zuverlässigkeit immer besser werden sollte. Eben diese Forderungen führten dazu, daß der Zweitakt-Glühzündler seit 20 Jahren fast unangefochten das Bild beherrscht und bis heute einen sehr hohen technischen Stand erreicht hat. Erst in der letzten Zeit beginnt der seit Jahrzehnten im Modellbau fast aus-

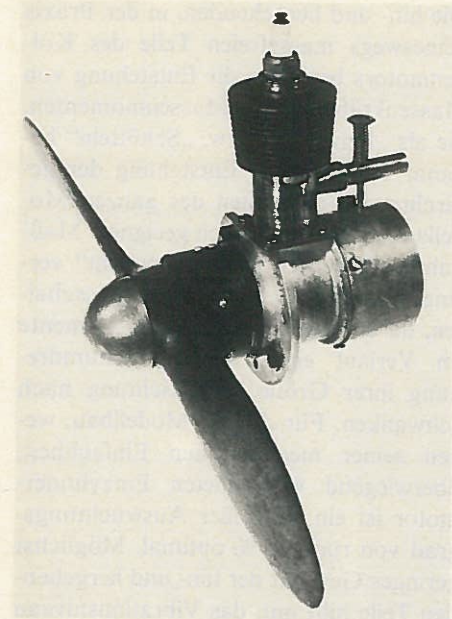


Abb. 2: Kratzsch Kratmo 10 – der meistverbreitete deutsche Motor der frühen vierziger Jahre: Das abgebildete Exemplar trägt die Seriennummer 7784! Zweitakter mit Funkenzündung und Dreikanalspülung, Bohrung 22 mm, Hub 25 mm, Hubraum 9,5 ccm, Leistung ca. 0,3 kW, Gewicht ohne Batterie, Kondensator und Luftschraube 410 Gramm.

gestorbene Viertakter wieder an Boden zu gewinnen, ebenso wie am unteren Ende der Hubraumskala der CO₂-Motor aus der Versenkung geholt wurde.

Technische Grundlagen – wie funktioniert ein Modellmotor?

Im weitesten Sinn versteht man unter der Bezeichnung „Modellmotor“ jede Art des Antriebs für Flug-, Auto- und Schiffmodelle. Im folgenden wollen wir jedoch Sonderformen von Antrieben, wie etwa Uhrwerke, Gummistränge, Elektromotoren etc. außer acht lassen und uns im wesentlichen nur mit dem „Innenverbrennungs-Kolbenmotor“ befassen.** „Innenverbrennung“ bedeutet, daß der Brennraum, in dem die Gewinnung der zum Betrieb des Motors notwendigen Arbeit durch Verbrennung und Expansion eines Luft-Kraftstoffgemisches stattfindet, im Inneren des Motors liegt. In unserem Fall geht die Verbrennung in dem vom Zylinder, Kolben und Zylinderkopf umgrenzten Raum vor sich. Die Verbrennung im Kolbenmotor ist im Gegensatz zu Strömungsmaschinen (kontinuierliche Verbrennung) intermittierend.

Bei der im Modellbau fast ausschließlich verwendeten Motorbauart, wie sie uns allen bekannt ist, stehen die Zylinder-

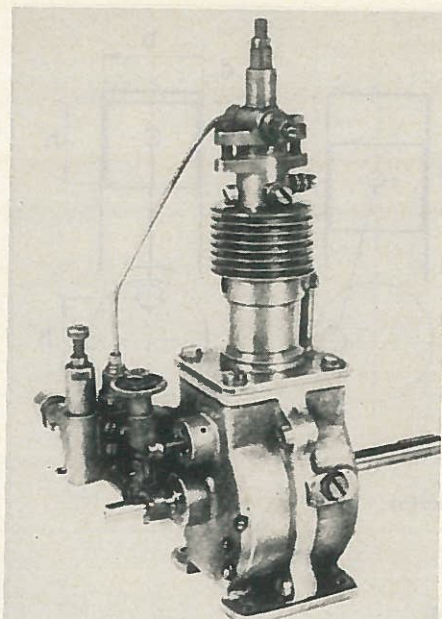


Abb. 3: Versuchsmotor von Eisfeld – „echter“ Diesel (Zweitakt) mit regelbarer Einspritzpumpe.

bzw. Kurbelwellenachse im rechten Winkel zueinander. Die kaum direkt nutzbare hin- und hergehende Bewegung des Kolbens wird über das Pleuel und den Kurbelzapfen in drehende Bewegung der Kurbelwelle umgesetzt (Kurbeltrieb), welche nun gut für Antriebszwecke verwendbar ist. Es gibt Sonderbauformen wie etwa Kreiskolbentriebe (z. B. Wankelmotor), die einen umlaufenden „Kolben“ besitzen, bei denen die Verbrennung ebenfalls inter-

Abb. 5: Ein neuzeitlicher CO₂-Motor (Modela CO₂ aus der CSSR). Hubraum 0,27 ccm, Gewicht samt Gasbehälter 25 Gramm; Kurbelgehäuse und Kolben aus Kunststoff. Im Vordergrund eine CO₂-Patrone, mit deren Inhalt 3–4 Betriebszyklen von je 30–40 Sekunden Dauer möglich sind.

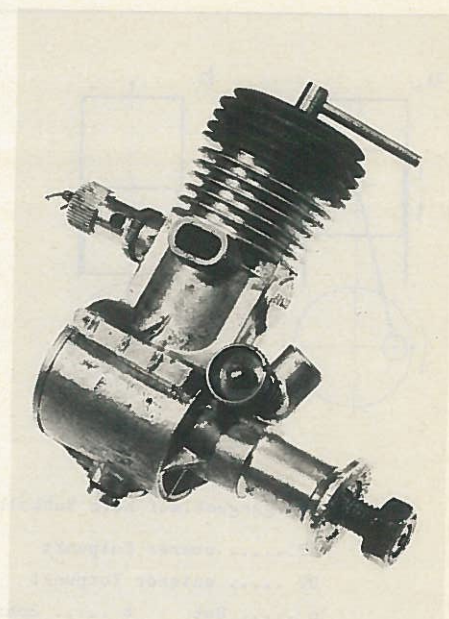
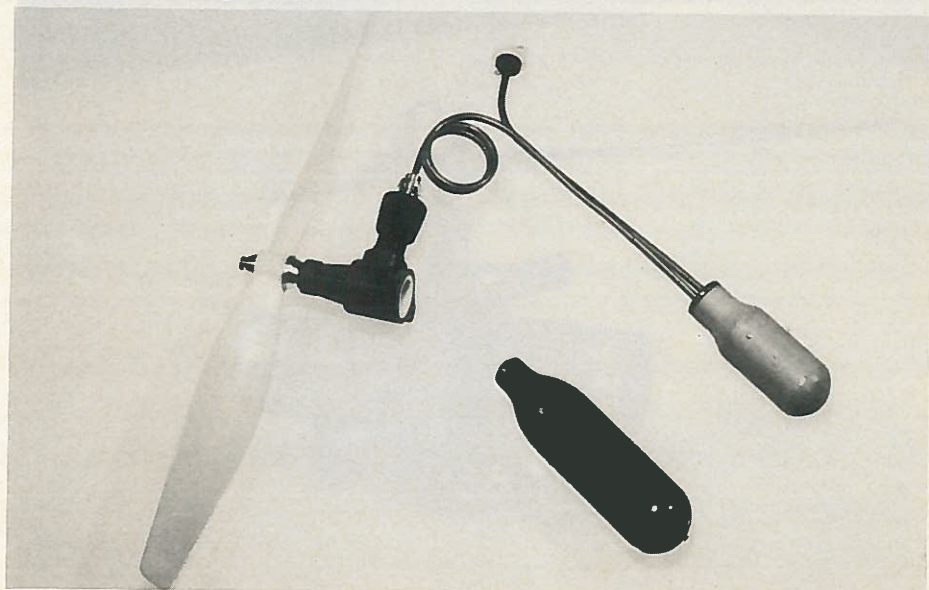
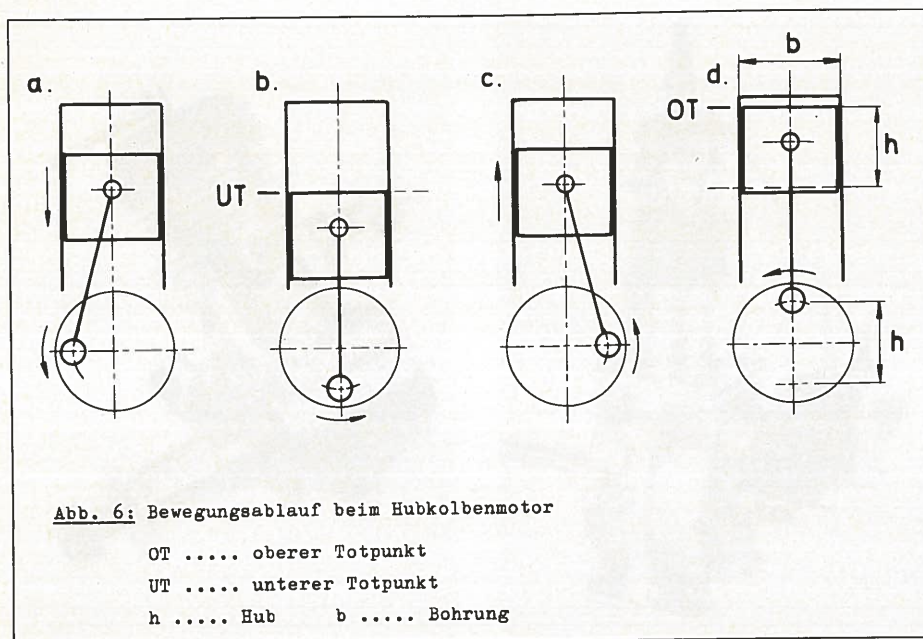


Abb. 4: Ein typischer großvolumiger Selbstzünder aus der Zeit kurz nach dem 2. Weltkrieg; 7,5 ccm, ringloser Graugußkolben, Einlaßsteuerung bereits durch Kurbelwellendreheschieber. Beachtenswert zwei interessante Details: „Ölablaßschraube“ unten am Kurbelgehäuse und Abstellvorrichtung am hinteren Überströmkanal.

mittierend vor sich geht. Sie haben bis heute sowohl im Großmotorenbau als auch im Modellbau nur geringe Bedeutung erlangt.

Auch von der charakteristischen Anordnung von Kolben und Kurbelwelle im rechten Winkel zueinander gibt es Abweichungen; in der Regel wird versucht, den Kurbeltrieb so anzuordnen, daß Zylinder- und Kurbelwellenachse parallel werden (Taumelscheibenmotor u. ä.; z. B. der amerikanische Aero 35 aus den sechziger Jahren). Keine dieser „exoti-



schen“ Konstruktionen hat sich aber durchgesetzt.

Der Bewegungsablauf eines Hubkolbenmotors ist in Abb. 6 dargestellt. Nehmen wir a. als Ausgangsstellung. Hier erreicht der Kolben theoretisch (d. h. unter den Voraussetzungen der Masselosigkeit und der gleichförmigen Bewegung der Pleuellager) seine höchste Geschwindigkeit nach unten, das Pleuellager ist am weitesten von der Zylinderachse abge-

lenkt. In b. geht der Kolben durch den unteren Totpunkt (UT), in dem er seine Bewegungsrichtung das erste Mal umkehrt. c. entspricht a. mit Ausnahme der Bewegungsrichtung (nach oben). In d. ist der obere Totpunkt (OT) erreicht und es findet die zweite Richtungsumkehr (nach unten) statt; der Bewegungszyklus schließt sich wieder bei a.

Der Abstand zwischen OT und UT wird als Hub (h) bezeichnet, der Zylinder-Innendurchmesser als Bohrung (b). Als Maß für die Größe eines Motors hat sich der Hubraum (auch Hubvolumen, oder, nicht ganz korrekt, Zylinderinhalt) eingebürgert: Das Volumen des durch b und h bestimmten Zylinders ($b^2 \cdot \pi \cdot h$) mal der Anzahl der Zylinder.

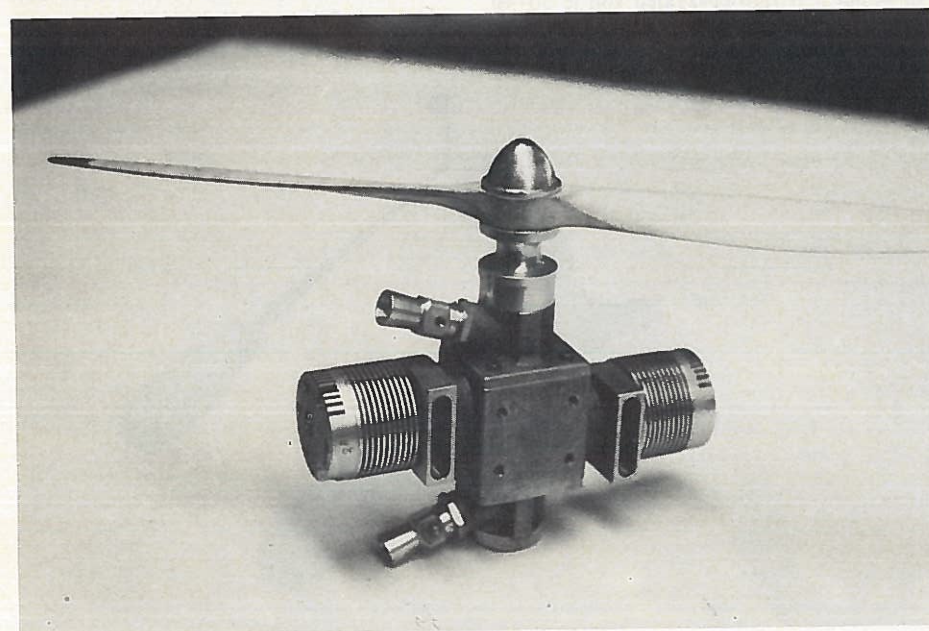
Der Abstand zwischen OT und UT wird als Hub (h) bezeichnet, der Zylinder-Innendurchmesser als Bohrung (b). Als Maß für die Größe eines Motors hat sich der Hubraum (auch Hubvolumen, oder, nicht ganz korrekt, Zylinderinhalt) eingebürgert: Das Volumen des durch b und h bestimmten Zylinders ($b^2 \cdot \pi \cdot h$) mal der Anzahl der Zylinder.

Die hin- und hergehenden, in der Praxis keineswegs massefreien Teile des Hubkolbenmotors bewirken die Entstehung von Massenkräften und Massenmomenten, die als „Unwucht“ bzw. „Schütteln“ bekannt sind und die Entstehung der gefürchteten Vibrationen des ganzen Modells verursachen. Durch geeignete Maßnahmen läßt sich diese „Unwucht“ verringern, wenn auch nicht ganz ausschalten, da die Massenkräfte und -momente im Verlauf einer Pleuellagerumdrehung ihrer Größe und Richtung nach schwanken. Für den im Modellbau, wegen seiner mechanischen Einfachheit, überwiegend verwendeten Einzylindermotor ist ein statischer Auswuchtungsgrad von rund 65 % optimal. Möglichst geringes Gewicht der hin- und hergehenden Teile hilft mit, das Vibrationsniveau niedrig zu halten.

Einteilung der Modellmotoren

Zur Einteilung kann man eine Reihe von Kriterien heranziehen. Hier werden nur die wichtigsten Möglichkeiten schlagwortartig skizziert, wobei ein und derselbe Modellmotor unter jedem der nachfolgenden Kriterien einzuordnen sein wird.

- a) Einteilung nach Arbeitsprinzip:
 - Zweitakter
 - Viertakter
- b) nach Zylinderzahl
- c) nach Zündungsart:
 - Funkenzünder
 - Glühzünder
 - Selbstzünder



* Während des 2. Weltkrieges wurden von Eisefeld Versuche mit einem „echten“ Diesel mit Einspritzpumpe durchgeführt; der Motor erwies sich jedoch für den praktischen Gebrauch als zu aufwendig (s. Abb. 3).

** Im übergeordneten Begriff der „Verbrennungskraftmaschine“ sind einerseits „Außenverbrennungs-Kolbenmaschinen“ inkludiert: so die Kolbendampfmaschine, bei welcher der Arbeit liefernde Verbrennungsvorgang außerhalb des Zylinders stattfindet und sich das Arbeitsmedium im Triebwerk selbst nicht chemisch verändert; auch der CO₂-Motor gehört hierher (s. Abb. 5); andererseits auch „Strömungsmaschinen“ (Gasturbine: Innenverbrennung; Dampfturbine: Außenverbrennung). Alle diese Kraftmaschinen haben heute im Modellbau praktisch keine Bedeutung (wenn man von der gelegentlichen Dampfmaschine bei Schiffsmodellen und dem CO₂-Motor absieht).

- d) nach der Art des Kühlmediums:
 luftgekühlt (Luftstromkühlung oder Gebläse-Zwangskühlung)
 flüssigkeitsgekühlt (mit offenem oder geschlossenem Kreislauf)
- e) willkürliche Einteilung nach dem Hubraum (ccm in Europa, cubic inch in den angelsächsischen Ländern); diese Einteilung ist maßgeblich für die Schaffung von gröÙengeordneten Motorenkategorien für Zwecke von Wettbewerben und Rekorden.

Im Normalmotorenbau gibt es noch weitere, für den Modellbau bedeutungslose Kriterien (etwa Art der Gemischaufbereitung, Aufladung etc.).

In nachfolgenden Beiträgen sehen wir uns die Zweitakter und die Viertakter im Hinblick auf ihre wichtigsten Merkmale und Eigenschaften an.

Václav Horčíčka

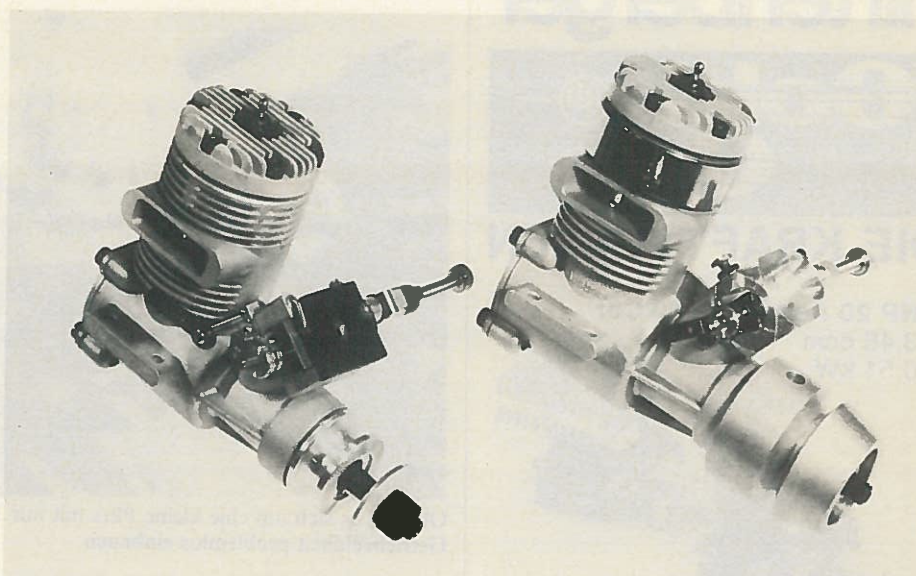


Abb. 8: Ein typischer moderner Modellmotor in seiner luft- bzw. wassergekühlten Ausführung. Die Kühlrippen des Zylinders werden durch einen Wasserkühlmantel ersetzt, auf der Kurbelwelle sitzt beim wassergekühlten Motor die Schwungmasse.

Webra Getriebemotor in der Praxis

Vor etwa 15 Jahren schon baute sich Dennis Bryant aus Großbritannien für sein zu groß geratenes Scale-Modell für einen 60er-Motor ein Zahnradgetriebe.

Der 1:1,5 untersetzte Motor brachte mit einer selbst geschnitzten 16 × 4 Latte, zur Überraschung von Dennis, ohne Schwierigkeiten das Modell in die Luft.

Erst viele Jahre später kam, zuerst in den Staaten, der Gedanke wieder auf, mit Untersetzungsgetrieben große Luftschrauben drehen zu lassen. Die tatsächlich vorhandene Kraft des Motors wird mit den kleinen Luftschrauben nur ungenügend ausgenutzt, während große Luftschrauben bei niedriger Drehzahl wesentlichen Effektivzuwachs ergeben.

So freute es uns, endlich auf dem deutschen Markt durch Webra den Getriebemotor mit 10 ccm und einem angeflanschten Getriebe sehen zu können und es interessierte uns sehr, den Motor im Modell zu erleben. Das haperte zunächst am Einbau in bereits vorhandene Modelle, da sich das versetzte, an sich kleine Getriebe, hinderlich auswirkte. Kein Problem ergibt sich durch die Motorform, wenn man das neue Modell entsprechend ausrichtet. Schließlich bot sich Burkhard Reinschs 1:4 Pitts

Special mit dem Rumpf von 22,5 cm Breite an, während sie mit der Spannweite von 1,30 m ein wenig klein war. Das Modell flog aber vorher mit einem 10 ccm Normalmotor, ein guter Vergleich war also möglich. In einer früheren Ausgabe von FMT stellte Václav Horčíčka die technischen Einzelheiten des Motors ausführlich vor. Wir wollen uns deshalb auf die reine Praxis beschränken. Zuerst einmal ein wenig negative Feststellungen: Mit dem Minivox Q Sport war keine ausreichende Dämpfung zu erreichen, die Werte lagen in 7 m Entfernung über 90 dB. Weiter gibt das Zahnradgetriebe einen unüberhörbaren „Getriebesound“, der nicht unbedingt zu jedem Modell paßt und auch nicht nach jedermanns Geschmack ist. Nun ist mit einem entsprechenden Dämpfer das Motorgeräusch herunterzubekommen, das Getriebegeräusch werden die Käufer des Motors eben akzeptieren. Der Motor brachte aber eine Reihe von guten Dingen an den Tag: Einen Anlasser können Sie unbedingt zu Hause lassen, die Untersetzung bringt bei einer Lattenumdrehung 1,6 Umdrehungen an der Kurbelwelle und wirkt wie eine Übersetzung beim Anwerfvorgang. Der Motor springt pro-

blemlos an und alle zuschauenden Modellflieger waren über die ungestüme Kraft erstaunt, als sie den Motor erstmals laufen sahen. An der Pitts erwies sich eine 16 × 8 Latte (40,6 × 20,3) als beste Luftschraube. Die Latte dreht 8 200 U/min, das entspricht einer Motordrehzahl von 13 570 U/min. Webra empfiehlt eine 16 × 10 auf 15 × 10 gekürzt. Nach unseren Erfahrungen ist es aber schwierig, Latten mit 10er-Steigung zu erhalten.

Würde nun der Motor in der Praxis nur viel Wind, sonst nichts, bringen? Diese Besorgnis wurde beim ersten Start der Pitts zerstreut. Die Startstrecke war um 1/3 kürzer, in der Luft ging das Modell ein wenig schneller als vorher mit dem Normalmotor und für die Aufwärtsfiguren war wesentlich mehr Kraft vorhanden. Der Wirkungsgrad der großen Luftschraube zeigte sich deutlich. Ein wenig Schwierigkeiten gab es bei den ersten Landungen, weil die Motordrehzahl etwas höher als mit der Normallatte sein muß, da sonst die Fahrt durch die Bremswirkung der Latte im Drossellauf zu weit herunter geht.

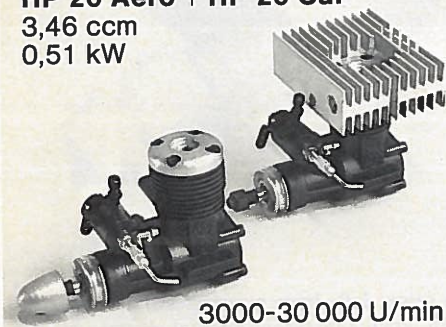
Nach dem Einlaufen des Motors sollte das Getriebe mit Benzin gereinigt werden, um den Abrieb zu entfernen. Dazu wird das Getriebe durch Lösen von 4 Inbusschrauben geöffnet. Man kann dann die Abriebswelle mit Ritzel, Lagerschild und Luftschraube herausziehen. Gefüllt wird das Getriebe mit etwa 2 ccm Öl. Das ist die einzige Wartungsarbeit von

hirtenberger



DIE KRAFTVOLLEN

HP 20 Aero + HP 20 Car
3,46 ccm
0,51 kW



3000-30 000 U/min

HP 40 F-RC
6,44 ccm
0,87 kW



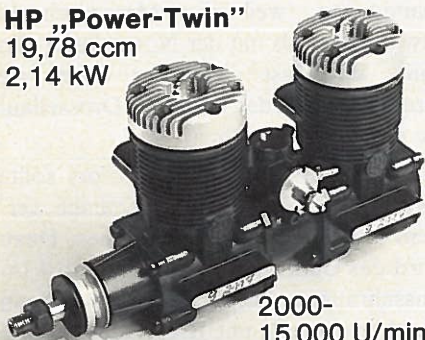
2600-18 000 U/min

HP 61 F-RC
9,89 ccm
1,49 kW



2200-18 500 U/min

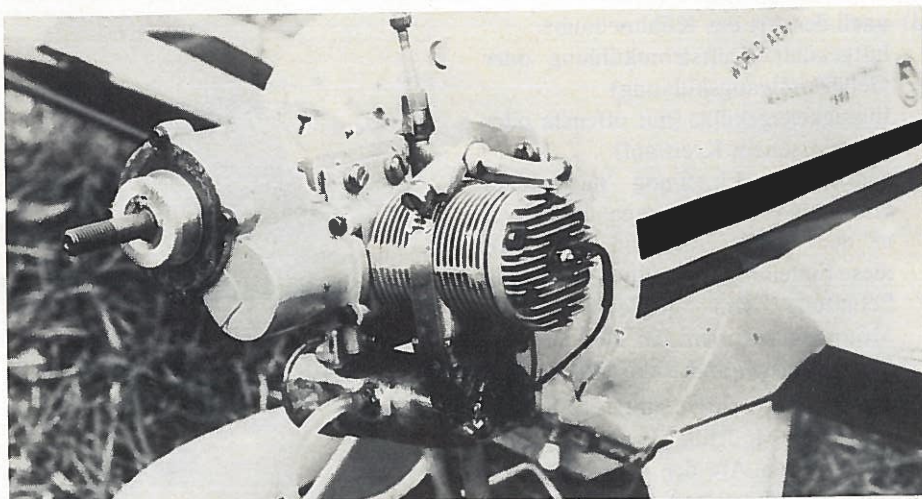
HP „Power-Twin“
19,78 ccm
2,14 kW



2000-
15 000 U/min

Im Alleinvertrieb für die BRD:
MULTIPLEX * MODELLTECHNIK GmbH
7532 NIEFERN, NEUER WEG 2 * W.GERMANY

Motoren



Obwohl es sich um eine kleine Pitts mit nur 1,30 m Spannweite handelt, läßt sich die Motor-Getriebeeinheit problemlos einbauen

Zeit zu Zeit. Weiterhin ist vorteilhaft, daß das Getriebe jeweils um 90° gedreht werden kann, je nachdem, wie es die Unterbringung im Modell erfordert. Zweckmäßigerweise wird der Motor in Modellen mit dicken Rümpfen mit nach unten gedrehtem Getriebe eingebaut, damit der Motor selbst optimale Kühlluft erhalten kann.

Der Vergaser am Heck des Motors macht den Motor ein wenig „unbequem“ im Einbau, außerdem kommt man in Modellen, in denen der Motor ganz verkleidet ist, an den Vergaser nicht heran. In die Pitts wurde deshalb eine Einspritzleitung installiert, die sich sehr gut bewährt hat. Zwar kann der Vergaser so gedreht werden, wie man es wünscht und es der Motorträger erlaubt, doch erfolgt die Anlenkung 90° zur Motorachse. Es muß deshalb ein Umlenkhebel eingebaut werden. Der Motorträger selbst sollte fest sein, um die Motorvibrationen gering zu halten. Der Abstand Vergaser-Motorspant sollte mindestens dem Durchmesser der Vergaseröffnung entsprechen.

Mit einem Getriebemotor ausgerüstet kann auch eine Modell-Pitts die Luftschraube bekommen, die zu ihr paßt: eine große!



Durch das ungerade Untersetzungsverhältnis wandert der Totpunkt an der Abtriebswelle. Dadurch trifft der Verbrennungsstoß nicht immer dieselben Zähne, zumindest beim Abtriebszahnrad, durchaus ein Vorteil für die Lebensdauer.

Die ganze Einheit Motor/Getriebe wirkt sehr robust. Alle anderen Webra-Getriebemotoren, die wir bisher sahen, liefen ebenfalls problemlos; dieser Getriebemotor wird überall gelobt. Die Domäne dürften größere Modelle sein, die eigentlich einen 15-ccm-Motor brauchten, durch den 10-ccm-Motor mit Getriebe aber ausreichend motorisiert werden können und besonders den derzeitigen Scale-Bestimmungen gerecht werden. Auch für den Seglerschlepp dürfte dieser Motor eine gute Alternative sein, bei guter Kraftausnutzung und geringem Spritkonsum. Der Klang des Motors würde auch einem Turbo-Prop-Nachbau in der Art des Turbo Pilatus gut stehen.

*P. J. Hartwig
B. Reinsch*

Kunstflugwettbewerb für Großmodelle

1. Vergleichsfliegen für Kunstfluggroßmodelle der Modellfluggruppe Erding e.V. am 20. September 1980

RC I X A	Punkte	Modell	Spannw.	Gewicht	Motor
1. Robert Kaufmann	2 174	Cranfield	2,00	4,5	Webra 90
2. Bernd Enenkl	1 879	Zlin 50*	2,15	7,5	Quadra
3. Bernhard Schröger	1 635	Super Fly	2,10	8,0	Quadra
4. Helmut Kramer	1 486	Zlin 50	2,15	9,0	Webra 90
RC I X B					
1. Gerald Wilfling	759	Laser 200	2,00	6,2	Quadra
2. Ewald Opel	667	Cranfield	2,00	4,5	Webra 90
3. Horst Kunz	539	Zlin 50	2,15	7,8	Fox 120 Box
4. Herbert Tristl	329	Doppeldecker	2,20	10,0	Quadra
5. Florian Plutzas	81	Super Tiger	2,10	10,0	Quadra

* Eigenkonstruktion

Zögernd etablieren sich im Modellfluggeschehen die Wettbewerbe für Großmodelle. Die Auswirkung des zweijährlich stattfindenden Las Vegas Championsats auf die große Zahl der Modellflieger hierzulande ist nicht zu übersehen.

So organisierte die Modellfluggruppe Erding (30 km nördlich von München) im Herbst 1980 ein Treffen für Kunstflugzeuge ab 2 m Spannweite (Doppeldecker ab 1,8 m). Im nördlichen Bundesgebiet wurde ein solcher Wettbewerb schon zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt. Ein vom DAeC entworfenes Versuchsprogramm bildete die Grundlage der zwei Wettbewerbsklassen.

Das Programm A, für versierte Piloten, enthielt eine Reihe von Flugfiguren, die vor den Punktrichtern zu platzieren

waren sowie die sogenannten „Umkehrfiguren“. Während des gesamten Fluges konzentrierte sich das Auge des Punktrichters auf das Modell.

Im Programm B konnte der Pilot seinen Flug aus einem Figurenkatalog selbst zusammenstellen (10 Figuren).

Informiert durch die Fachzeitschriften, waren viele Modellflieger nach Erding gekommen. Sicher wollten viele erst einmal zuschauen. Was jeden interessierte, waren die eingesetzten Maschinen der teilnehmenden Piloten. 2 Cranfield, 3 Zlin 50, 1 Laser 200, 1 Super Fly und 2 Eigenbaudoppeldecker bildeten das Teilnehmerfeld.

Schon während des 1. Durchgangs (mit Lautstärkemessung) konnte man beobachten, daß mancher Pilot durch die langsame Fluggeschwindigkeit und die

oft zu geringe Motorkraft seiner Maschine (zu hohes Fluggewicht) in den Aufwärtsfiguren in arge Bedrängnis kam. Die bekannte Zlin 50 war als Nachbau gleich dreimal vertreten. Durch die verschiedenen Motortypen – Quadra, Fox Twin und Webra 90 mit Untersetzung – wäre eine gute Vergleichsmöglichkeit der Triebwerke vorhanden gewesen. Aber es stellte sich bald heraus, daß die Modelle für die Leistung der Motoren zu schwer waren. Federleicht durch alle Figuren ging dagegen die Cranfield (ca. 4,5 kg) von Robert Kaufmann, des einzigen an diesem Wettbewerb teilnehmenden Bundesligapiloten. Nur verlangte der Webra 90 als Direktläufer einen weiten Flugraum. Ein ausgezeichnetes Beispiel, den „Billigmotor“ Quadra im Kunstflug effektiv einzusetzen, lieferte ein junger Pilot mit einem Baukastenmodell vom Typ Laser 200. Bei einer Spannweite von 2 m und einem Abfluggewicht von nur 6,2 kg (!) durchflog diese Maschine sehr realistisch und mit genügend Kraftreserven das Programm.

Der Modellkunstflug ist mit derartigen Veranstaltungen auf einem Weg, wieder Publikum anzulocken. In Erding konnte man das deutlich beobachten. Jedes Modell wurde während des Fluges aufmerksam verfolgt und nach der Landung gab es kräftigen Beifall.

Es wäre wünschenswert, daß Institutionen und Verbände die Zeichen der Zeit erkennen und in verstärktem Maße die „Neue Generation des Kunstflugs“ fördern würden.

Die MFG Erding will ihren Teil beitragen und 1981 wieder einen Großmodell-Kunstflugwettbewerb veranstalten.

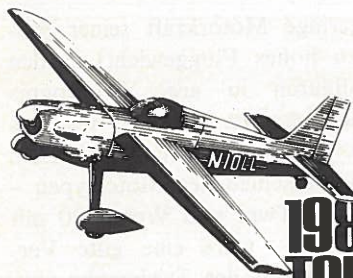
MFG Erding

Drei teilnehmende Zlin 50, unter Kunstflug-Großmodellen genauso bekannt wie in der Großfliegerei



G. Wilfling mit der Laser 200 und R. Kaufmann mit einer Cranfield belegten die ersten Plätze





1980 TOURNAMENT OF CHAMPIONS

RADIO CONTROL AEROBATIC AIRCRAFT COMPETITION

Nachtrag zum Tournament of Champions Las Vegas:

Was flogen sie?

Pilot	Flugzeug	Konstrukteur	Fernsteuerung	Motor	Getriebe	Vergaser	Schalldämpfer	Propeller
Bertolani, B. Italien	Yak 18	selber	Webra 7	2 Webra 61	---	2 Webra Dynamix	Webra	Zinger
Bonetti, T. USA	Cap 20	J. Tracy	JR Unlimited Mark VIII	Quadra	keins	Quadra	Quadra	Zinger
Brand, R. S.-Afrika	Zlin AFS 526	selber	JR Spectra	Webra 90	Master Climb	Webra	Mac	versch.
Brink, J. S.-Afrika	Zlin 526 A	selber	Futaba	Webra 90	keins	Rossi	Rossi-Resonanzrohr	Zinger 14 x 6
Brown, D. USA	Laser 200	W. Ulery	World Expert	OS 90	Master Climb	O.S.	St.-Resonanzrohr	TF 18 x 10
Castaneda, L. Mexiko	Dalotel	H. Prettner	JR Unlimited Mark VIII	Rossi 90	Master Climb	Rossi	Rossi	Top Flite
Gilman, R. USA	Dalotel	H. Prettner	JR Unlimited Mark VIII	Webra 91	Master Climb	Perry	Rossi-Resonanzrohr	Kolbo Korp. 16 x 13
Helms, S. USA	Dalotel	H. Prettner	JR Unlimited Mark VIII	Webra 90	Master Climb	Webra Dynamix	Webra-Resonanzrohr	Kolbo. Korp. 16 x 13
Hoppe, G. Bundesrep. D.	Cap 21	selber	Microprop	2x 60 Webra Speed	Webra Getriebe 2 : 1	Webra Dynamix	Resonanzrohr	TF 20 x 11
Kimbro, J. USA	Dalotel DM 165	selber	Futaba	Ruble-Rossi	---	Rossi	Rossi	o. Angabe
Koger, D. USA	Laser 200	W. Ulery	Pro Line	Webra 90	Master Climb	O.S.	Rossi	Top Flite 18 x 10
Kraft, P. USA	Zlin 526 AS	selber	Kraft	OS 90 oder Webra 90	keins	O.S.	Webra-Resonanzrohr	Top Flite 14 x 6
Kristensen, I. Kanada	Laser 200	---	Futaba	O.S. 60	Cass 2 + 2 Drive	O.S.	Du Bro	Top Flite
Lowe, D. USA	Laser 200/1250"	W. Ulery	Pro Line	O.S. 90	Master Climb	O.S.	Rossi 65 Resonanzrohr	Daley Custom 18 x 10
Matsui, I. Japan	Laser 200	selber	JR Unlimited Mark VIII	YA 120	keins	Original	Rossi 90 Resonanzrohr	Top Flite 15 x 8
Matt, W. Liechtenstein	Laser 200	selber	Webra FMSI	2x Webra Speed	Webra Getriebe	Webra Dynamix	Webra	20 x 12
Prettner, H. Österreich	Dalotel	selber	Simprop Sam Expert	Webra	Eigenbaugetriebe	Dynamix	Webra/OPS	Top Flite
Radcliff, M. USA	Laser 200	W. Ulery	Kraft Signature	O.S. 90	Master Climb	OS 61 VF	Super Tigre Resonanzrohr	Top Flite 18 x 10
Tracy, J. Australien	Cap 20 L	selber/ G. Reusch	Kraft	2x Webra 60 Speed	Webra Getriebe	Webra	Webra	Top Flite
Weitz, D. USA	Dalotel	H. Prettner	JR Unlimited Mark VIII	O.S. 90	Master Climb	O.S.	Mac 7.5 Resonanzrohr	Kolbo Korp. 16 x 13

Modelle und Ausrüstung der Teilnehmer

Angaben der Piloten während der Pressekonferenz. Das Zeichen --- in den Rubriken bedeutet entweder „nicht verwendet“ oder es wurden keine Angaben gemacht.

Einzieh- fahrwerk	Sprit	Rumpf	Fläche	Leitwerk	Spachtel- Füller	Grundierung	Anstrich/ Bespannung	Klebstoffe
Eigenbau	K&B	Holz	---	---	---	Nitro	---	---
keins	Cool Power	GFK	Rippen/ Holz	Holzbau- weise	Hobby Poxy	Epoxy	Epoxy	Epoxy Quick Cure
Giezen- danner	eigen	Holz	Styrop./ Holz	Styrop./ Holz	versch.	---	Polyure- thane	---
Giezen- danner	K&B	Balsa	Styrop./ Balsa	Styrop./ Balsa	K&B	K&B	K&B	Epoxy
keins	RoGo 15 %	Spanten- Gurte	Styrop./ Rippen bepl.	Balsa	---	---	Mono Kote	Mono Kote
keins	K&B	Holz	Styrop./ Holz	Holz	K&B Super Poxy	K&B Super Poxy	K&B Super Poxy	Hobby Poxy
Giezen- danner	eigen	Spanten- Gurte	Rippen	Rippenbau- weise	---	---	Mono Kote	versch.
Giezen- danner	Cool Power	Balsa	Balsa	Balsa	---	---	Mono Kote	---
AMT	K&B 100	Epoxy- Kevlar	Styrop./ Balsa	Styrop./ Balsa	---	Sikkens	Sikkens Auto cryn Mono K.	---
keins	o. Angabe	Balsa + Sperrh.	Styrop./ Balsa	Styrop./ Balsa	K&B Super Poxy Clear	K&B Super Poxy	Imron	---
keins	GLX	Balsa	Balsa	Balsa	---	---	MonoKote Super Poxy	Hobby Poxy
keins	eigen	Balsa	Styrop./ Balsa	Styrop./ Balsa	Dope	Dope	Dope & MonoKote	---
keins	Logghe	GFK	Balsa- Rippen	Balsa-Rippen- bauweise	---	Ditzler	K&B Super Poxy	Epoxy Tite Bond
keins	eigen	Spanten- Gurte	Rippen	Rippenbau- weise	---	---	MonoKote	Goldberg Super Set
keins	K&B	Balsa	Balsa	Balsa	Aero- Gloss	Aero-Gloss/ Silk	Aero-Gloss	IM Epoxy
keins	K&B	Spanten- Gurte	Styrop./ Balsa	Rippenbau- weise	---	---	---	---
AMT/ Roga	Webra & Ca- strol MSSR	Holz	Styrop./ Balsa	Styropor/ Balsa	---	---	MonoKote	Hot Stuff
keins	RoGo 15 %	Balsa	Styrop.-Rip- pen/Balsa	Balsa	Balsa Rite	---	MonoKote	---
keins	10 % Nitro	Spyrop./ GFK	Styrop./ GFK	Styropor/ GFK	---	K&B	K&B Super Poxy	Epoxy
Giezen- danner	eigen	Holz	Rippen	Holzbau- weise	---	---	MonoKote	---



Die Giftigkeit von Substanzen, die im Modellbau häufig angewandt werden

An den langen Abenden des Winters wird bekanntlich viel gebaut, wobei viel Klebstoff, Kunststoffe, Lacke u. ä. verarbeitet werden. Von diesen Substanzen geht eine nicht zu unterschätzende gesundheitliche Gefahr aus, gerade wenn man mit ihnen stundenlang im schlecht belüfteten (kleinen) Keller hantiert, und das womöglich jeden Tag.

Nicht, um die Modellbauer bei der Benutzung derartiger organischer Stoffe in Angst und Schrecken zu versetzen, sondern um ihnen einmal aufzuzeigen, wie gefährlich der unsachgemäße Umgang mit ihnen sein kann, habe ich die Giftigkeit der Substanzen aufgelistet, die im Modellbau häufig angewandt werden. Da ich den Markt nicht überblicke, mag der eine oder andere Stoff fehlen, insofern werde ich keine komplette Liste der Toxikologie organischer Lösungsmittel erstellen.

Zunächst sollen allgemeine Richtlinien bei Vergiftungen aufgezeigt, dann die einzelnen Stoffe – inklusive der Grundsubstanzen und Taufmittel unseres

„Sprits“ – besprochen und am Schluß Hinweise gegeben werden, wie man derartige Vergiftungen vermeiden kann.

Erste Hilfe bei Vergiftungen

Die Vergiftung kann auf drei Wegen zustandekommen: 1. durch Einatmen giftiger Gase, Dämpfe oder Staub, 2. durch die Aufnahme giftiger Substanzen durch die gesunde intakte Haut (Hautresorption) und 3. durch das versehentliche Verschlucken von Chemikalien.

Bei Gasvergiftungen ist für frische Luft, Wärme und Ruhe zu sorgen. Sollte Atemnot auftreten, darf eine künstliche Beatmung nur eingeleitet werden, wenn die schädlichen Gase und Dämpfe keine Lungenschädigung hervorgerufen haben. Stoffe, die im Allgemeinen das Lungengewebe nicht angreifen, sind z. B. Äther, Alkohole, Kohlenwasserstoffe. Lungenschädliche Gase und Dämpfe sind z. B. Ammoniak, nitrose Gase, Schwefeldioxid.

Relativ unbemerkt können giftige Substanzen durch die Haut in den Körper

gelangen, wenn etwas „großzügig“ ein Kunststoff, Kleber o. ä. mit der Hand verteilt wird. In jedem Fall muß die Haut unter fließendem Wasser mit reichlich Seife (Spülmittel) gereinigt werden. Kleidungsstücke, die mit der betreffenden Substanz in Berührung gekommen sind, müssen ausgezogen werden – der Helfer benutze Handschuhe! –, weil anderenfalls die Resorption (Aufnahme) weitergeht. Unter keinen Umständen Alkohol „zum Aufwärmen“ trinken lassen, die Vergiftung würde sonst in aller Regel verstärkt.

Das Verschlucken von Chemikalien bringt meist die größten Probleme mit sich. Beim Verschlucken von Säuren oder Laugen reichlich Wasser oder Milch trinken lassen und Erbrechen herbeiführen. Beim Verschlucken von organischen Lösungsmitteln niemals Milch trinken lassen, weil durch den Fettgehalt der Milch die Aufnahme der Gifte vom Darm in den Körper beschleunigt wird. Nur beim wachen Vergifteten Erbrechen auslösen, niemals bei einem benommenen oder gar bewußtlosen Patienten (viele organische Lösungsmittel wirken wie ein Narkosemittel). Erbrechen wird ausgelöst durch das Trinken eines Glases Wasser, dem 2–4 Teelöffel Kochsalz zugefügt werden. Zur Giftbindung kann Tierkohle (Carbo medicinalis) 20–50 g, oder bei Lösungsmittelvergiftungen Paraffinöl, 150 ml, gegeben werden.

Noch zwei Bemerkungen zu Augenverletzungen durch Eindringen von Fremdkörpern und durch Verätzungen durch Gas, Staub, Flüssigkeit: Fremdkörper nicht zu entfernen versuchen (das kann ein Augenarzt besser), nicht unnötig wischen und reiben. Bei Verätzungen das Auge sofort ausgiebig, d. h. mindestens 15 Minuten lang spülen, dann zum Augenarzt gehen. Bei Verätzungen der Haut gleichfalls mindestens 15 Minuten lang spülen.

1. Motorkraftstoffe und Taufmittel

Unser Glühzündersprit besteht zu (etwa) 80 % aus Methanol und 20 % Rizinusöl; oft ist ihm als Lösungsvermittler Amylacetat beigegeben oder Dop-Mittel wie Nitromethan, Nitropropan und Toluol. Dieselmotorkraftstoff setzt sich zu $\frac{1}{3}$ aus Äthanol, $\frac{1}{3}$ Petroleum und $\frac{1}{3}$ Rizinusöl zusammen. Stoffe, die seine Leistung verbessern sind u. a. Amylnitrit, Amylnitrat und Nitrobenzol.

Methanol: Beim Methanol führen sowohl die Dämpfe als auch das versehentliche Trinken zu Vergiftungszeichen. Derartige Zeichen sind Schwindel, Kopfschmerz, Schwächegefühl, Übelkeit, Erbrechen und Leibscherzen sowie verschwommenes Sehen und Augenschmerzen. Es besteht auch die Gefahr einer Hautresorption. Die toxischen Erscheinungen treten meist erst nach einiger Zeit auf (Stunden bis Tage), je nach Konstitution des Vergifteten. Erregungszustände, Krämpfe und schließlich Koma kommen nur bei Vergiftungen mit großen Mengen vor. Immerhin sind schon 30 ml tödlich; 5 ml bewirken u. U. starke Sehstörungen bis Erblindung. Die allgemein bekannte Erblindung nach Methanol ist allerdings seltener als üblicherweise angenommen, leichtere Sehdefekte finden sich aber schon eher.

Rizinusöl: Ein jeder kennt seine abführende Wirkung. Größere Mengen können – besonders bei Jugendlichen – starke Magen-Darm-Reizerscheinungen auslösen, mit Erbrechen und u. U. blutigen Durchfällen.

Äther: Die akute Äthervergiftung führt zu einer Narkose, als Ausdruck der Lähmung des Zentral-Nervensystems. Die Resorption durch die Haut ist möglich. Aufgrund der Schleimhautreizung kommt es zum Tränen- und Speichelfluß, beim tiefen Einatmen auch zum Stimmritzenkrampf (akute Atemnot, Erstickung). Bei chronischer Einwirkung werden allergische Reaktionen beobachtet, Rötung der Haut, Atemnot, Mißempfindungen der Haut, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Appetitmangel, Verstopfung und gelegentlich Blutarmut und Nierenstörungen.

Petroleum: Petroleum ist praktisch in jedem Haushalt zu finden. Das Einatmen der Dämpfe führt zu Kopfschmerzen, Erregung und schließlich Benommenheit. Die orale Aufnahme (Trinken) bewirkt Reizerscheinungen des Magen-Darm-Traktes mit Erbrechen und Durchfällen. Das Erbrechen verhindert eine allgemeine Vergiftung, weil das Petroleum danach natürlich nicht mehr resorbiert werden kann. Die örtliche Einwirkung auf die Haut kann zu Entfettung mit nachfolgender Entzündung (Dermatitis) führen.

Amylacetat: Amylacetat hat eine narkotische Wirkung und ruft eine Schleimhautreizung hervor. Im allgemeinen ist es wenig toxisch, kann aber zu allgemei-

nem Unwohlsein, nervösen Störungen sowie Herz- und Magen-Darm-Erscheinungen führen. Benetzt man häufig die Haut damit, können infolge der starken Entfettung bakterielle Infektionen resultieren. Die Schleimhautreizung beim Einatmen macht sich als Husten bemerkbar.

Die dauernde Einwirkung von Amylacetat ruft u. U. Blutarmut, Müdigkeit, Kopfschmerzen und Schwindel hervor.

Nitro-Verbindungen: Diese Verbindungen sind starke Blut- und Nervengifte. Die Aufnahme in den Organismus kann über die Lungen in Form von Staub und Dämpfen oder über die Haut erfolgen. Alkoholgenuß verstärkt die Giftwirkung beträchtlich. Als Vergiftungserscheinungen finden sich im allgemeinen Blausucht (Zyanose), rauschartige Erregungszustände, Kopfschmerz mit Benommenheit, allg. Unwohlsein, Atemnot und Bewußtlosigkeit. Die chronische Vergiftung führt zu Blutarmut, Leberschäden und Gelbsucht mit Ekzemen. Der wichtigste Vertreter der aromatischen Nitroverbindungen ist das Nitrobenzol das all die o.g. Erscheinungen hervorruft. Die Atemluft eines derart Vergifteten riecht bittermandelartig.

Als aliphatische Nitro-Verbindungen sind zu nennen Nitromethan, Nitroäthan und Nitropropan. Auch hier steht die dämpfende Wirkung auf das Zentralnervensystem im Vordergrund. Das Vergiftungsbild entspricht dem aller Nitroverbindungen.

Toluol: Toluol ist ein aromatischer Kohlenwasserstoff, der die gleichen toxischen Symptome hervorruft wie Benzol.

Benzol: Benzol ist ein starkes Nervengift, das – besonders bei chronischer Einwirkung – zu Gefäß- und Blutschäden führt. Atmet man Benzol ein, so kommt es zu einem rasch eintretenden Rauschzustand, der zunächst von einem Gefühl des Wohlbefindens begleitet ist. Danach aber finden sich Unwohlsein, Unsicherheit im Gang sowie Blutungen in das Gewebe. Nach Krämpfen, Bewußtlosigkeit und Delirium kann der Tod innerhalb weniger Minuten eintreten, oft auch erst nach Tagen. Die Schleimhäute des Vergifteten sehen kirschrot aus. Die Blutbildung wird stark unterdrückt, was sich noch nach Jahren zeigen kann. Schon kleine Verletzungen führen zu schwer stillbaren Blutungen. Es besteht die große Gefahr der Hautresorption!

Amylnitrit: Die akute Vergiftung bewirkt einen starken Blutdruckabfall (Kollaps) mit Rötung von Kopf- und Gesichtshaut, schwachem jagenden Puls, Schweißausbruch und Bewußtlosigkeit. Es kann sich eine Blausucht einstellen. Durch Kontakt mit Wasser wird Amylnitrit leicht zu Amylalkohol und salpetriger Säure verseift. Schon 3–5 Tropfen verursachen – wenn die Dämpfe dann eingeatmet werden – heftiges Herzklopfen und Benommenheit, verbunden mit der Gesichtsrötung. Die Wirkung nach Einwirkung einer so geringen Menge verschwindet aber schnell.

Die chronische Vergiftung führt zu psychischen Störungen, Leber- und Nierenschäden sowie zu Blutarmut.

Am Auge kann es zur Verätzung der Hornhaut kommen (wegen der Freisetzung von salpetriger Säure).

Amylnitrat: Dieser Stoff wirkt ähnlich wie Amylnitrit.

Es zeigt sich somit, daß die von uns verwandten Motorkraftstoffe, besonders die Renngemische z. T. sehr gefährliche Stoffe enthalten. Die Konsequenz ist: Hautkontakt vermeiden (bzw. sofort gut waschen, wenn es doch dazu gekommen ist); nicht in geschlossenen Räumen damit hantieren (im Freien mixen), man atmet sonst zuviel von den Dämpfen ein; nicht mit dem Mund Sprit ansaugen o. ä.; bei laufendem Motor nicht dessen Abgase einatmen; und last not least, keinesfalls in geschlossenen Räumen den Motor laufen lassen.

Lösungsmittel und Kleber

Als Lösungsmittel, die z. T. in freier Form erhältlich sind, z. T. Bestandteile von Lacken u./o. Klebern sind und z. T. direkt für Verklebungen von Kunststoffen benutzt werden, sind zu nennen: Aceton, Äthylendichlorid, Benzol, Chloroform, Methyläthylketon, Tetrachlorkohlenstoff, Tetrahydrofuran und Toluol.

Aceton: Aceton wirkt narkotisierend und lokal reizend. Die Inhalation von Dämpfen bewirkt Kopfschmerzen, Speichelfluß, bronchitische Symptome, Erbrechen, erst Erregung, dann Narkose, Herzjagen, Übersäuerung des Organismus sowie Leber- und Nierenschäden. Wegen seiner Reizwirkung kann es am Auge zu schweren Hornhautdefekten kommen. Die häufige Einwirkung führt zu schweren Kopfschmerzen.

Äthylendichlorid: Äthylendichlorid gehört zu den Chlorkohlenwasserstoffen, die alle eine berauschende Wirkung aufweisen, entsprechend einer Lähmung des Zentralnervensystems. Darüber hinaus findet sich eine starke Übererregbarkeit, verbunden mit Krämpfen. Eine weitere Giftwirkung ist die Leberschädigung, die schon durch ständiges Einatmen kleiner Mengen hervorgerufen wird. Die Hautwirkung zeigt sich in einer starken Hautreizung, die mit Schmerzen verbunden ist. Die chlorierten Kohlenwasserstoffe werden durch die Haut aufgenommen. Die Schleimhäute reagieren empfindlich, es kommt – bei der Inhalation – zu einer verstärkten Sekretion und sogar zu Blutungen in Bronchien und Lunge. Wegen der häufigen Spätschäden ist immer ein Arzt aufzusuchen. Äthylendichlorid selbst ruft nach oraler Aufnahme Erbrechen hervor, sowie oft blutige Durchfälle und Leibschmerzen. 20–60 ml sind tödlich. Bei der Einatmung finden sich Kopfschmerzen, Bewußtseinsstörungen bis zur Bewußtlosigkeit, gelegentlich eine beginnende Lungenwassersucht, Leber- und Nierenschäden! Die chronische Inhalation führt zu Müdigkeit bei gleichzeitiger Ruhe- und Schlaflosigkeit, Zittern, Appetitlosigkeit, Lebervergrößerung, Veränderungen des weißen Blutbildes und zu Krämpfen. Gelangen Dämpfe an das Auge, kann es auch hier zu Hornhautschäden kommen.

Benzol: s. o. bei Motorkraftstoffen.

Chloroform: Nach Einwirkung von Chloroform treten Magenbeschwerden auf, Narkosezustände, Abfall des Blutdrucks, Atemlähmung und evtl. Leberschäden.

Cyanacrylsäureester: Diese Stoffe, die in den Sekundenklebern wie z. B. Stabil rasant, Superkleber Loctite, Uhu Sekundenkleber usw. vorkommen, sind per se weitgehend ungiftig, es besteht aber die Gefahr, daß es zu versehentlichen Verklebungen der Finger miteinander oder mit anderen Gegenständen kommt. Diese Verklebungen, die sich in Sekunden ausbilden, sind so fest und stabil, daß gegebenenfalls eine chirurgische Trennung vorgenommen werden muß.

Methyläthylketon: Die akute Vergiftung bewirkt Atemnot, Erbrechen, blutige Entzündung der Speiseröhre, Gastritis und Herzentzündung. Der narkotische Effekt ist nicht besonders stark ausgeprägt.

Tetrachlorkohlenstoff: Konzentrierte

Dämpfe führen zur Narkose und zum Atemstillstand. Geringere Konzentrationen bewirken ein allgemeines Unwohlsein, Brechreiz, Schwindel, Bewußtseins-trübung bis zur Bewußtlosigkeit, selten auch Krämpfe. Nach einiger Zeit stellen sich z. T. schwere und schwerste Leber- und Nierenschäden ein mit Vergrößerung der Leber, Gelbsucht, Ausscheidung von Eiweiß mit dem Urin, Harnvergiftung sowie ein Sistieren der Harnbildung. Der Tod kann im Leber- oder Nieren-Koma erfolgen. Tödlich sind 20–25 ml. Leichtere Vergiftungen bewirken Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Schwindel. Wegen seiner außerordentlichen Gefährlichkeit sollte Tetrachlorkohlenstoff (oft nur kurz „Tetra“ genannt) als Fleckenmittel endlich aus jedem Haushalt entfernt werden.

Tetrahydrofuran: Es ist eine Flüssigkeit mit Acetongeruch. Das Einatmen ruft schwere Kopfschmerzen hervor. Bei hoher Konzentration finden sich Speichelfluß, Blutdruckabfall, Kollaps, Erbrechen. Die Haut reagiert mit Reizzuständen.

Toluol s. Motorenkraftstoff

Außer diesen genannten Substanzen kommen natürlich noch mehr für eine toxikologische Fragestellung in Betracht, jedoch wirken die meisten organischen Lösungsmittel prinzipiell ähnlich. Es ist auch sehr schwer, hier anzugeben, in welchem Kleber oder Lack welches Lösungsmittel enthalten ist. Entscheidend ist, daß man bei einer Vergiftung den Lack, Kleber usw. zur nächsten Klinik mitnimmt, die die Adressen der „Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen“ kennt und von dort die exakte Zusammensetzung der Inhaltsstoffe abrufen kann.

Kunststoffe

Es gibt sehr viele verschiedene Kunststoffe wie etwa ABS (Acrylnitril – Butadien – Styrol), Polyamide, Polyäthylen, Polystyrol, PVC (Polyvinylchlorid), Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polypropylen, Polytetrafluoräthylen, Zelluloseacetat, Epoxidharz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz, Melamin-Harz, Phenolharz, Polyester-Harz, Polyurethan und Silikonkautschuk. Im Hinblick auf Vergiftungsmöglichkeiten haben für den Modellbauer die meisten keine Bedeutung, weil sie praktisch nur industriell verarbeitet werden, zu Formteilen, Folien, Tragetaschen, Rohren, Isolierun-

gen, Schildern, Labor- und Küchengeräten, Plastikspielzeug, Schläuchen, Profilen, Beschichtungen von Pfannen, Gehäusen, Lacken usw.

Kunststoffe, die wir selber verarbeiten, sind vor allem Polyester- und Epoxidharze sowie Polyurethan.

Ungesättigte Polyester: Das Harz ist in Styrol gelöst, ihnen wird i. d. R. der flüssige Härter Methyläthylketon sowie der blauviolette Cobalt-Beschleuniger zugesetzt. Die Hauptgefahr geht vom Styrol aus, das man leicht inhalieren kann (penetranter Geruch des Polyesterharzes). In schlecht belüfteten Räumen kann man die sog. Styrol-Krankheit bekommen, mit Übelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit, allgemeiner Schwäche, Magenstörungen, Kopfschmerzen, Benommenheit und Schleimhautreizungen. Die Symptome sind ähnlich wie beim Benzol (ohne die Blutbildungsstörungen), aber weniger schwer. Vom Cobalt-Beschleuniger und auch vom pastenförmigen Dimethylanilinbeschleuniger geht keine so große Gefahr aus, da dem Harz nur sehr wenig zugesetzt wird. Die Vergiftung mit Methyläthylketon wurde weiter oben bei den Lösungsmitteln besprochen.

Nicht unterschätzt werden darf die Hautreaktion. Wenn es beim Laminieren zum Hautkontakt kommt, können sich Allergien und Ekzeme ausbilden. Eine große Gefahr einer solchen Allergisierung (Sensibilisierung) besteht gleichermaßen beim Bearbeiten der ausgehärteten Polyesterlamine (Sägen und Schleifen), weil der Polyesterstaub dann leicht eingeatmet werden kann.

Epoxide: Auch beim Umgang mit Epoxiden besteht die Möglichkeit der Vergiftung. Verantwortlich dafür ist in erster Linie der Härter Triäthylentetramin (TTA). Er bewirkt eine Bronchitis, Müdigkeit, Kopfschmerz, Schwindel und Lebererkrankungen. Die Haut reagiert recht empfindlich, man findet Dermatosen und Ekzeme. Eine Allergie im Atmungssystem äußert sich als Asthma. Auch die Bindehaut des Auges kann mit Reizerscheinungen antworten.

Polyurethan: Verantwortlich für die Giftigkeit von Polyurethan ist das häufig darin enthaltene Toluol-Diisocyanat (TDI). Bei der Inhalation kommt es zu einer so starken Reizung des Atmungssystems, daß akut ein schwerer Asthmaanfall ausgelöst werden kann. Als Warn-

zeichen bemerkt man zuvor ein Kratzen im Hals und Symptome eines Schnupfens. Die Vergiftungen treten auch noch Stunden nach der Arbeit mit Polyurethan auf. Abgesehen von der Konzentration des TDI und der Dauer der Einwirkung ist jeder noch individuell unterschiedlich empfindlich.

Bei häufigem Kontakt mit TDI zeigt sich ein schwerer Husten (der einem nachts den Schlaf raubt) und Atemnot. Beobachtet wurden auch Lähmungen der Beine, Dermatitis, Magenstörungen und Appetitlosigkeit. TDI wird jedoch immer mehr durch andere Isocyanate ersetzt, die weniger giftig sind. Aber auch weniger gefährliche Isocyanate üben eine allgemeine Reizwirkung auf die Schleimhäute aus und rufen allergische Reaktionen hervor. Neben der Tränen- und Nasensekretion findet man am häufigsten asthmaähnliche Anfälle.

Vorbeugung

Mit der Aufzählung der z. T. massiven Vergiftungszeichen wollte ich nun nicht

das Kind mit dem Bade ausschütten und generell vor der Verwendung von Lösungsmitteln, Kunststoffen, Klebern und Kraftstoffzusätzen warnen. Warnen möchte ich sehr eindringlich und mit großem Nachdruck vor dem unkritischen, unachtsamen und allzu sorglosen Umgang mit derartigen Stoffen.

„Vorbeugen ist besser als Heilen“, das sollte man rechtzeitig berücksichtigen.

Die Medizin kann heute vieles, aber eben nicht alles, Trinken wird die aufgelisteten Substanzen wohl niemand, aber die Grenze ist m. E. schon überschritten, wenn man schnell, „nur diesmal, ausnahmsweise“, die Durchgängigkeit des Kraftstoffschlauches mit dem Mund überprüft o. ä. Wenn man Lösungsmittel benutzt, und das wird unvermeidlich sein, dann Sorge man dafür, daß man sie nicht einatmet, und daß man die Haut nicht bespritzt. In Sanitätsgeschäften gibt es sog. Einmalhandschuhe, die man gut verwenden kann.

Im Winter wird gebastelt, im Winter ist

es kalt, und jedes Lüftchen bringt Kälte in den Keller. Macht nichts! Die Gesundheit geht vor, frische – und wenn es sein muß, kalte – Luft muß herein. Man atmet zu schnell große Mengen der giftigen Dämpfe ein, gerade beim großflächigen Laminieren, oder auch ganz allgemein beim Reinigen größerer Areale z. B. des Teppichbodens mit Tetrachlorkohlenstoff. Es wäre schon ein Erfolg, wenn ich mit diesem Artikel erreicht habe, daß Sie diesen Stoff nicht mehr benutzen.

Beim Schleifen und Sägen der ausgehärteten GFK-Teile benutzen Sie am besten einen Mundschutz, den Sie sich leicht aus einer Windel, Mull o. ä. herstellen können, denn man sollte seine Lunge nicht unnötig zu Reaktionen provozieren.

Als Fazit des ganzen bleibt festzustellen: Sachgemäß, mit Verstand und mit der nötigen Vorsicht Lösungsmittel, Kleber, Kunststoffe und Hilfsstoffe benutzen. Haut, Augen und Lunge schützen.

Dr. Roland Niedner

TOLEDO 1981

Die größte Ausstellung für ferngesteuerte Modelle lädt ein!

Das Dorado für alle Modellbau-Fans findet dieses Jahr vom 10.–12. April 1981 statt. Neben der Ausstellung von Modellen gibt es Flohmärkte, Sammlerbörsen und Modellfundgruben.

Die Redaktion von „Flug + modell-technik“ wird diesmal dabei sein und von der Show berichten, die jährlich 100 000 begeisterte Amerikaner anlockt.

Aber vielleicht ist Toledo auch für Sie eine Reise wert?!

Der bekannte Veranstalter Western Tours, Zürich, macht allen FMT-Lesern ein besonders verlockendes Angebot:

7-Tage-Reise mit folgendem Besuchs-Programm:

Niagara-Fälle, Luftfahrtmuseum Cleveland, Airforcemuseum Dayton (größtes Luftf.-Museum d. Welt), 2 Tage Toledo-Show, Luftf.-Museum Kitchener/Ontario, Stadtrundfahrt Toronto.

Der Preis für dieses Arrangement – er enthält neben dem Linienflug, Fahrt im Luxusbus, Unterbringung in Hotels (Do.-Zi.) wie Sheraton, Holiday Inn, Howard Johnsons etc., alle Eintrittsgebühren, Stadtrundfahrt und deutschspr. Reiseleitung – beträgt:

Ab Frankfurt DM 1 780,-

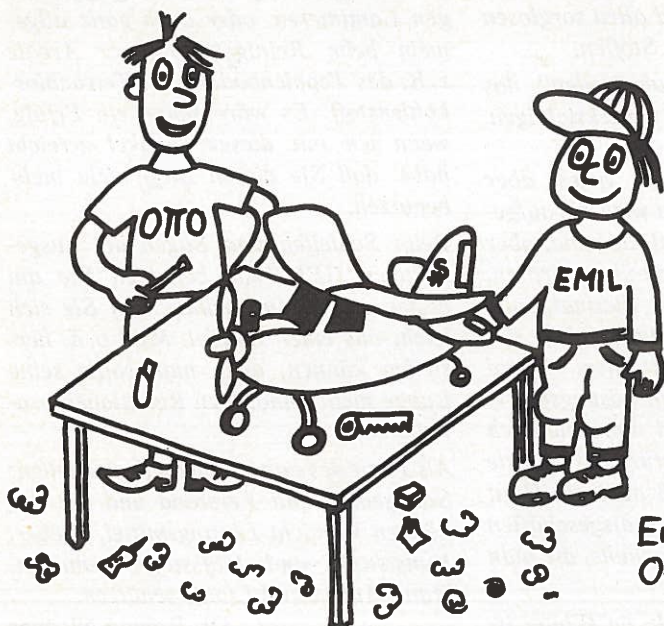
Ab Zürich SFR 1 780,-

(Ab Amsterdam u. Wien auf Anfrage)

Reservierungen od. weitere Fragen richten Sie bitte schnellstens an:
VTH-Leserservice – Kennwort: FMT/TOLEDO – Postfach 11 28,
7570 Baden-Baden

Dieses Angebot ist freibleibend und basiert auf einer Mindestteilnehmerzahl von 25 Personen. Wird diese Zahl nicht erreicht, behält sich Western Tours vor, die Reise abzusagen oder ein neues Angebot zu unterbreiten.

Das erste Flugmodell



4. Folge: Baumethoden

Emil bewundert
Ottos Modell

Es läutet. Otto geht zur Haustür und öffnet. Draußen steht sein Freund Emil. „Ich wollte dich doch mal besuchen und dein Flugmodell anschauen“, sagt er. Otto freut sich, daß Emil noch daran dachte. „Komm mit in meinen Bastelraum. Mein Modell ist zwar noch nicht ganz fertig, aber ich werde dir trotzdem alles genau erklären“, sagt er.

Als Otto die Tür zum Bastelraum öffnet, strömt Emil ein scharfer Duft in die Nase. „Ha, ha“, lacht Otto, „das ist Porenfüller, das Parfüm des Modellbauers.“ Emil schaut etwas skeptisch und blickt um sich. „Mann, du hast's ja richtig toll hier“, staunt er, „hier läßt sich's leben – vielmehr basteln.“ „Tja“, meint Otto, „das Wichtigste beim Basteln ist erst einmal der richtige Platz dafür. Es muß auch mal richtig stauben und stinken dürfen, deshalb ist das Wohnzimmer kaum dafür geeignet. Wenn alles ordentlich aufgeräumt ist, tuts ein kleiner Abstellraum auch.“ Ottos Bastelraum ist in der Tat nicht groß, gerade deshalb ist Ordnung für ihn unerlässlich. „Ich will ja nicht die halbe Zeit mit dem Suchen von Werkzeug verbringen“, meint er. Emil hat inzwischen eine kleine Schachtel mit Wäscheklammern entdeckt und fragt sich, was Otto damit wohl zum Trocknen aufhängen will. Otto lacht und erklärt: „Wäscheklammern sind nur ein

kleiner Teil der Ausrüstung zum Basteln. Man kann damit zwei Teile, die miteinander verleimt werden sollen, bis zur Austrocknung des Klebstoffes aneinanderklammern.“ Aber nicht nur Wäscheklammern hat Otto in seiner Werkstatt, sondern noch vieles mehr.

Da ist zunächst ein Laubsägebogen mit verschiedenen Sägeblättern, um Sperrholz oder auch dünnes Aluminium zu sägen. Sehr nützlich ist eine Handbohrmaschine mit den richtigen Bohrern dazu. Eines der wichtigsten Werkzeuge ist das Balsamesser mit den sehr scharfen, auswechselbaren Klingen. „Man muß ganz schön vorsichtig damit umgehen“, sagt Otto, und zeigt Emil seinen Zeigefinger, um den ein dickes Pflaster gewickelt ist. Will man exakt gerade Schnitte damit machen, benötigt man dazu noch ein Stahllineal. Recht praktisch, aber ebenso gefährlich ist ein kleiner Balsahobel, mit dem man schnell und sauber große Überstände bearbeiten kann. Einen ähnlichen Zweck wie die Wäscheklammern erfüllen die Stecknadeln mit Glasköpfen. Man fixiert damit Bauteile bis zum Trocknen und heftet Spanten und Holme auf das Baubrett. Das Baubrett ist ein ganz wichtiger Bestandteil des Bastelraumes. „Es muß erstens eine total ebene Oberfläche haben, damit keine Verzüge ins Modell kommen, und

zweitens muß es natürlich so groß sein, daß Rumpf und Tragflächen bequem darauf gebaut werden können“, sagt Otto. Sein Baubrett ist eine 2,5 cm starke Tischlerplatte. Weitere Werkzeuge sind ein Schleifklotz und Schleifpapier verschiedener Körnung. „Je höher die Körnung, desto feiner ist das Schleifpapier“, erklärt Otto dem staunenden Emil, der nun wissen will, was es mit den verschiedenen Leimen und Klebstoffen auf sich hat. „Jeder Klebstoff hat andere Eigenschaften. Je nach Material und Zweck der Verklebung muß ich überlegen, welchen Klebstoff ich dafür verwenden“, erwiderte Otto. „Balsaholz und Sperrholz klebe ich meistens mit Weißleim oder Hart-Kleber. Nur in seltenen Fällen nehme ich dazu Zweikomponentenkleber, der übrigens sehr gut für Metalle und Kunststoffrumpfe geeignet ist. Hier kann man Weißleim und Hart-Kleber nicht verwenden.“ Emil blickt schon bald nicht mehr durch. „Das ist ja eine Wissenschaft für sich“, meint er dazu. Otto lacht: „Alles halb so wild, die Erfahrung kommt langsam ganz von selbst.“ Neben diesen unerlässlichen Werkzeugen besitzt Otto noch eine Reihe anderer, die sich im Laufe der Zeit so ansammeln. Schraubenzieher, Zangen, Schere, Pinzette und kürzlich hat er sogar einen gebrauchten LötKolben bekommen.

Emil steht nun vor dem Rohbau des Rumpfes. Er kann es kaum fassen, daß aus so vielen Einzelteilen ein solch eleganter Rumpf entstehen kann. Und als ihm Otto das Gitterwerk der Tragflächen zeigt, bleibt ihm die Spucke weg. „Wie machst du das?“ fragt er ganz ehrfürchtig. Otto schmunzelt und beginnt zu erzählen: „Das Wichtigste von allem ist die Sorgfalt. Ohne die kann man sich gleich einglasen lassen. Geht man schlampig ans Werk, ist das Modell schon ein Wrack, bevor es eigentlich fertig ist. Also steht an erster Stelle das Auspacken des Baukastens und das Studieren der Bauanleitung und des Bauplans.“ Otto hat recht, zuerst sortiert man sämtliche Teile und baut sie sozusagen in Gedanken zusammen. Das dauert schon seine Zeit, aber wenn man auf diese Art und Weise sämtliche Unklarheiten beseitigt und Probleme löst, schützt man sich am besten davor, irgendwann in ‚Teufels Küche‘ zu kommen. „Oft können manche Teile nur schwer voneinander unterschieden werden“, meint Otto, „da kann es ohne vorherige Über-

legung schon mal vorkommen, daß man das Holz für den Randbogen als Motorhaube verwendet.“ Ist wirklich alles klar, kann mit dem eigentlichen Zusammenbau begonnen werden.

Der Bauplan wird, durch eine durchsichtige Folie geschützt, auf das Baubrett geheftet. „Das ist wichtig“, erklärt Otto, „ohne diese Folie würde der Bauplan bald aussehen wie zerknülltes Butterbrotpapier. Und oft kommt es vor, daß man später das eine oder andere Teil nach dem Plan nachfertigen muß, weil eine Landung zu hart war.“ Ist nur eine Tragflächenhälfte auf dem Plan gezeichnet, muß man sich die Mühe machen, diese auf Transparentpapier nachzuzeichnen. Wird das Papier nun umgedreht, erscheint die Tragfläche spiegelbildlich und man kann bequem beide Flächenhälften bauen. „Ein ganz schön raffinierter Trick“, meint Emil. Otto fährt fort: „Nun kann es an den Bau gehen. Dabei ist es ganz wichtig, daß man sich genügend Zeit läßt. Schon manches schludrig gebaute Modell hat den Erstflug nicht überstanden.“ Ungenauigkeiten beim Bau summieren sich also, und statt eines Flugmodells entsteht eine verzogene Mottenkiste. Die Teile werden deshalb genau nach Plan mit feinem Schleifpapier nachgearbeitet, falls dies noch nicht geschehen ist. Sämtliche Klebestellen müssen sauber, möglichst spaltfrei, zusammenpassen. Nichts darf mit Gewalt eingepreßt werden. „Überhaupt muß man einiges Fingerspitzengefühl aufbringen“, meint Otto. Bis zum Austrocknen des Klebstoffes werden sämtliche Teile mittels Stecknadeln, Wäscheklammern, Schraubzwingen oder Gummiringen fixiert. „Erst wenn wirklich alles fest ist, kann man diese Hilfsmittel lösen“, sagt Otto aus eigener Erfahrung. Ihm ist nämlich die Rumpfbelastung nach dem Kleben wieder abgesprungen. Emil findet die Warterei ziemlich zeitraubend und meint, man könne die Sachen doch auch viel schneller zusammennageln. Da muß Otto lachen. „Im Modellbau wird nichts genagelt“, sagt er, „höchstens mal geschraubt. Aber auch nur solche Sachen, die man auseinandernehmen will, einen abnehmbaren Tankdeckel zum Beispiel.“ Es muß also immer Klebstoff verwendet werden, und zwar nicht nur, weil Klebestellen flächig verbinden, sondern auch wegen des viel geringeren Gewichts. Natürlich lassen sich nicht alle Materialien mit ein und demselben Klebstoff kleben,

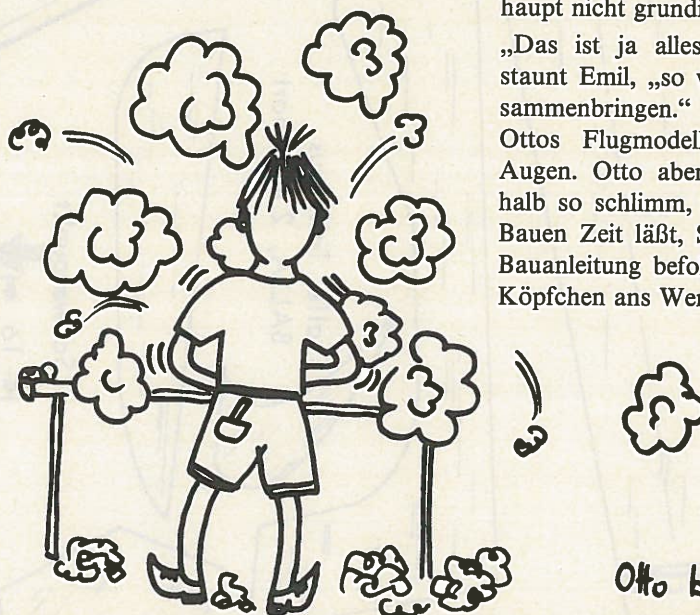
Otto hat das bereits erklärt. Will er aber unbekannte Materialien kleben, wendet er einen Trick an. Er macht mit zwei Abfallstücken immer eine Probeklebung, um kein Risiko einzugehen. „Damit habe ich mir schon manchen Ärger erspart“, meint Otto stolz.

Aber nun will Emil endlich wissen, was es mit diesem erbärmlich stinkenden ‚Ohrenfüller‘ auf sich hat. „Du bist auch ein Ohrenfüller“, sagt Otto. „Paß auf! Ist das Modell nun im Rohbau fertig, wie meines, dann wird es erst einmal sauber verschliffen. Und zwar mit feinem Schleifpapier. Und jetzt kommt dein ‚Ohrenfüller‘. Das Balsaholz ist sehr weich und hat viele Poren. Um das Holz nun widerstandsfähiger zu machen, wird es grundiert und zwar mit ‚Porenfüller‘.“ „Ach so“, ruft Emil, „das ist ja logisch“, und lacht über sein Unwissen. Das rohe Balsaholz wird also mindestens dreimal grundiert. Nun wird der Rumpf mit Spannpapier überzogen, um ihn weiter zu festigen. Dies geschieht am besten mit Spannack. „Wenn man den Spannack verdünnt, läßt er sich leichter streichen“, weiß Otto. Das Papier wird nun so oft mit Spannack eingestrichen, bis auch dessen Poren geschlossen sind. Erst jetzt kann der Rumpf farbig lackiert werden. „Dabei muß man unbedingt darauf achten, daß der Lack bei Motormodellen kraftstoffbeständig ist“, sagt Otto, „sonst wird bald die Farbe runzlig wie Elefantenhaut.“ „Ja, das verstehe ich, aber wie ist das eigentlich mit den Flügeln, die sind ja löchrig“, fragt Emil verwundert. „Das ist eine kleine Kunst“, antwortet Otto.

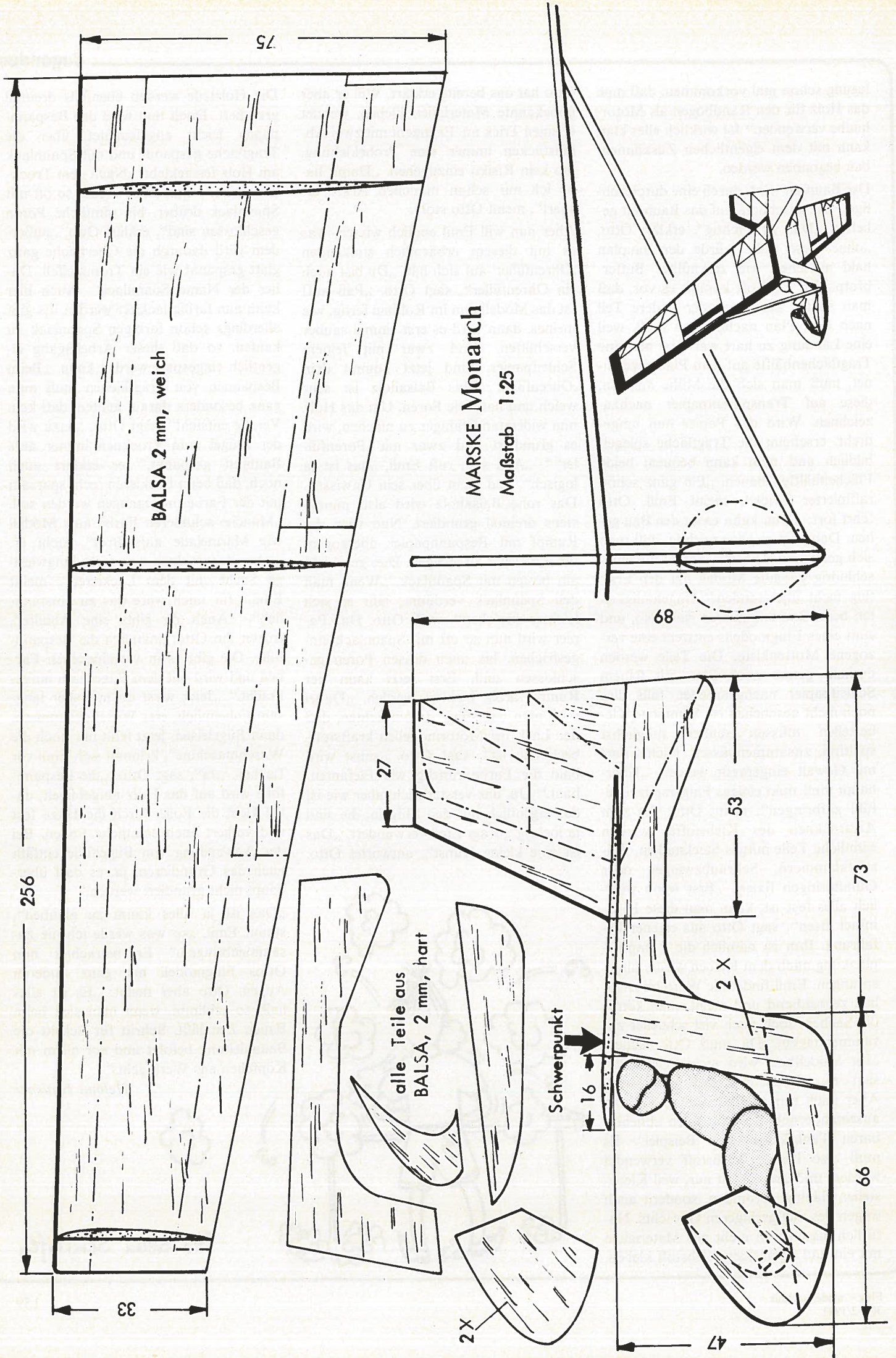
Die Holzteile werden ebenfalls dreimal grundiert. Doch nun wird das Spannackpapier leicht angefeuchtet, über die Tragfläche gespannt und mit Spannack am Holz festgeklebt. „Nach dem Trocknen streicht man dann wieder so oft mit Spannack drüber, bis sämtliche Poren geschlossen sind“, erklärt Otto, „außerdem wird dadurch die Oberfläche ganz glatt gespannt wie ein Trommelfell. Daher der Name Spannack“. Auch hier kann nun farbig lackiert werden. Es gibt allerdings schon farbigen Spannack zu kaufen, so daß dieser Arbeitsgang eigentlich eingespart werden kann. „Beim Bespannen von Tragflächen muß man ganz besonders darauf achten, daß kein Verzug entsteht“, sagt Otto, „dazu wird der Flügel zum Trocknen immer aufs Baubrett gespannt.“ er erklärt auch noch, daß beim Lackieren recht sparsam mit der Farbe umgegangen werden soll. „Manche schmieren Farbe aufs Modell wie Marmelade aufs Brot“, lacht er. „Aber das ist doch eine recht langwierige Sache mit dem Lackieren“, meint Emil, „für mich wäre das zu umständlich“. „Auch da gibts eine Abhilfe“, tröstet ihn Otto, „nämlich die Spannackfolie. Die gibt es in verschiedenen Farben und wird mit dem Bügeleisen aufgebracht.“ „Jetzt wirst du mir aber langsam unheimlich, erst Wäscheklammern, dann Bügeleisen, jetzt fehlt nur noch die Waschmaschine“, krümmt sich Emil vor Lachen. „Ja“, sagt Otto, „die Spannackfolie wird auf das Holz aufgebügelt, dabei klebt die Folie durch die Hitze fest und verliert auch sämtliche Falten. Bei der Anwendung von Bügelfolie entfällt auch das Grundieren, ja, es darf überhaupt nicht grundiert werden.“

„Das ist ja alles kaum zu glauben“, staunt Emil, „so was werde ich nie zusammenbringen.“ Er betrachtet nun Ottos Flugmodell mit ganz anderen Augen. Otto aber meint: „Es ist alles halb so schlimm, wenn man sich beim Bauen Zeit läßt, Schritt für Schritt die Bauanleitung befolgt und vor allem mit Köpfchen ans Werk geht.“

Helmut Hausner



Otto beim Schleifen



256

33

75

BALSA 2 mm, weich

MARSKE Monarch
Maßstab 1:25

27

alle Teile aus
BALSA, 2 mm, hart

Schwerpunkt

16

68

2 X

53

73

66

47

2 X

Schwanzloses Segelflugmodell „Monarch“

Der „Monarch“ ist ein einfaches schwanzloses Segelflugzeug mit einem nach vorn gefeilt Flügel (die t/4-Linie ist nach vorn gefeilt, die Flügelvorderkante ist gerade) von trapezförmigem Grundriß. Das Flugzeug ist mit konventionellem Quer- und Höhenruder ausgerüstet und das Ergebnis von langjährigen Versuchen, die der Amerikaner Jim Marske mit schwanzlosen Segelflugzeugen machen konnte. Auch das Seitenruder ist konventionell und sitzt wie bei den Normalflugzeugen in der Mitte des Flügels. Die eigenartige Form des Rumpfes wird bestimmt durch den vorgesehenen Einbau eines kleinen Motors mit Druckluftschraube.

Das Vorderteil des Rumpfes ist auch nicht vollständig verkleidet. Der Pilot kann so im Laufstart starten (wenn genügend Wind am Hang vorhanden ist) und auf seinen beiden Füßen landen. Dies sind die Voraussetzungen für eine einfache Zulassung dieses Flugzeuges in den USA.

Besonderen Wert legte Jim Marske auch auf die einfache Montage des Flugzeuges, die von zwei Mann in nur 20 Minuten möglich ist. Im Flug ist der „Monarch“ um alle drei Achsen stabil und kann ohne Betätigung der Ruder eine lange Zeit geflogen werden.

Der Start kann von einem Hang aus oder aber auch durch ein Schlepp-Auto bzw. durch eine Winde erfolgen. Die Festigkeit des Flugzeugs reicht aber auch für den Thermikflug über eine Langstrecke, wobei allerdings die begrenzte Fluggeschwindigkeit Grenzen setzt. Wie alle Marske-Flugzeuge ist der „Monarch“ in hohem Maße überzieh- und trudelsicher.

Das kleine Modell des „Monarch“ ist im Maßstab 1 : 25 nachgebaut. Allerdings wird der Flügel ebenso wie der Rumpf aus 2 mm dickem Balsaholz hergestellt. Maßstabgerecht müßten sie wesentlich dicker sein. Damit das Modell nicht zu schwer wird, sollte das Balsaholz für den Flügel auch leicht sein. Für den Rumpf

Die wichtigsten Abmessungen

Spannweite	12,80 m
Länge	3,53 m
Höhe	2,36 m
Flügelfläche	17,187 m ²
Flügelstreckung	9,55
Fluggewicht	200 kg
Leergewicht	100 kg
Fluggeschwindigkeit bei bestem Gleiten	74 km/h
geringstes Sinken bei 56 km/h	82 cm/sec
maximale Gleitzahl	18

verwenden wir besser hartes Holz, zumal meist ohnehin Trimmblei notwendig ist.

Die Längsstabilität eines schwanzlosen Flugzeuges wird durch eine besondere Profilierung mit einem druckpunktfesten Profil in der Flügelmitte und einem Normalprofil im Außenflügel (bei den nach hinten gefeilt schwanzlosen Flugzeugen ist das umgekehrt) erreicht. Aus diesem Grund muß auch bei unserem Modell der dünne Flügel so wie es auf den Schnittzeichnungen dargestellt ist, bearbeitet werden. In der Flügelmitte wird also die Hinterkante nach oben geschliffen!

Wenn das Modell dennoch nicht längsstabil fliegt, muß das Höhenleitwerk an den angezeichneten Stellen eingeschnitten und ein wenig nach oben gebogen werden. Damit das Modell dann nicht schwanzlastig fliegt, wird der Schwerpunkt ein wenig nach vorn verlegt. Mit der Schwerpunktlage stehen und fallen die Flugeigenschaften und Flugleistungen des Modells.

Der Rumpf ist einfach zusammenzukleben und bis zu 6 mm dick (3 x 2 mm). Wer auch hier „Original“ bauen will, muß die vordere Verkleidung 24 mm entsprechend der strichpunktierter Linie dick machen und zuschleifen.

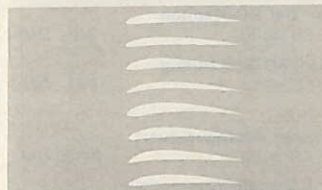
Der Prototyp des Modells „Monarch“ wiegt 10 g, bei einer Flügelfläche von 2,76 dm² beträgt die Flächenbelastung 3,6 g/dm². Die Fluggeschwindigkeit liegt bei 3,5 m/sec.

Werner Thies

Neu im VTH-Fachliteratur-Programm



modellflug profile



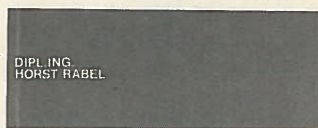
THEORIE UND PRAXIS DES MODELLFLUGS

Best.-Nr. FB 3027 DM 26,—

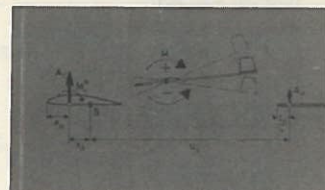
H. Räbel

Modellflugprofile

Anleitung zur optimalen Profilwahl mittels beiliegender Auflegeschablone. Ausgewählte Profilvorschläge, Windkanalmeßergebnisse. 181 Seiten, 65 Abb.



längs-stabilität



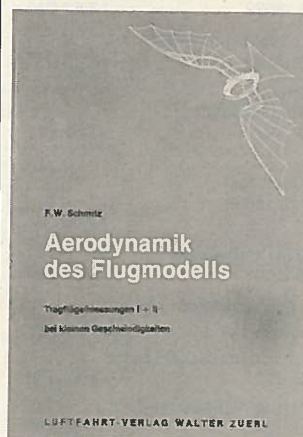
THEORIE UND PRAXIS DES MODELLFLUGS

Best.-Nr. FB 3028 DM 22,—

H. Räbel

Längsstabilität

Fachbuch für Längsbewegung mit für die Praxis entwickeltem Rechenschema. Anleitung mit Entwurfs-Beispielsrechnungen. 123 Seiten, 77 Abb.



F. W. Schmitz

Aerodynamik des Flugmodells

Tragflügelmessungen I - II
bei kleinen Geschwindigkeiten

LÜFTFAHRT-VERLAG WALTER ZUERL

Best.-Nr. FB 3006 DM 28,—

F. W. Schmitz

Aerodynamik des Flugmodells

Das bewährte Grundlagenbuch des Modellflugs in 5. Auflage. 208 Seiten, 112 Abb.

Jetzt bestellen, sofort lieferbar.

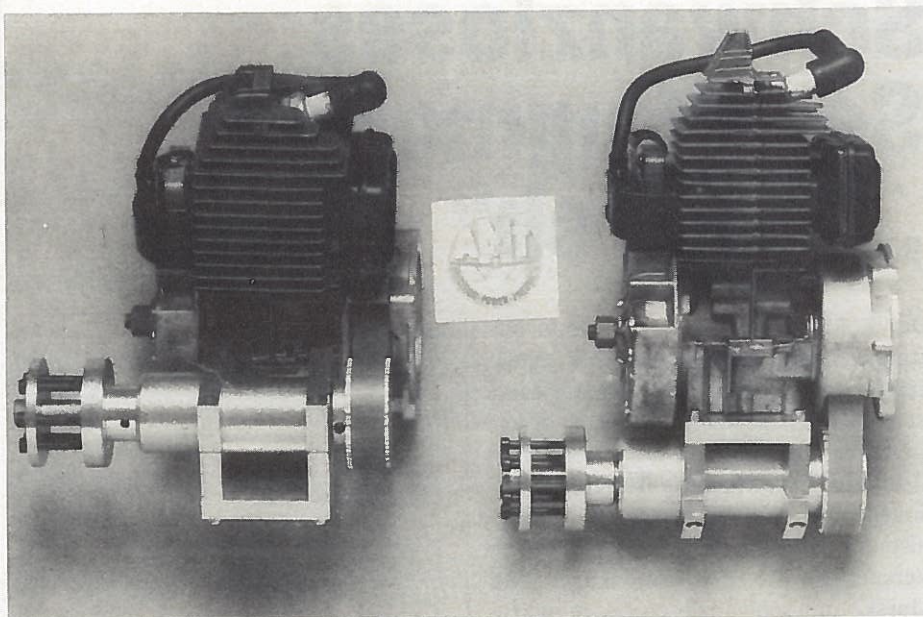
Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 11 28 · Baden-Baden

„Modell“- Fachliteratur

Th. Vieweg: Dampfmaschinen für den Schiffsmodellbau Best.-Nr. FB 3507	24,- DM
H. Drexler: Der RC-Kapitän Best.-Nr. FB 3506	21,- DM
H.-D. Levin: RC-Elektroflug Best.-Nr. FB 3014	24,- DM
Dieter Schlüter: Hubschrauber – ferngesteuert Best.-Nr. FB 3026	24,80 DM
K. Meier: RC-scale-Flugmodelle Best.-Nr. FB 3015	24,- DM
H. Drexler: Baupraxis für RC-Modelle Best.-Nr. FB 3025	24,- DM
E. Rabe: Schiffe – ferngesteuert Best.-Nr. FB 3508	21,80 DM
Friedrich K. Ries: RC-Jachtbaupraxis Best.-Nr. FB 3509	12,- DM
H. Drexler: Der RC-Pilot Best.-Nr. FB 3016	21,- DM
Erich Rabe: „Modellflug, gestern und heute“ Best.-Nr. FB 3017	14,80 DM
Erich Rabe: Moderne Fernlenkanlagen Best.-Nr. FB 4507	24,- DM
Dr.-Ing. P. Demut: Modellmotoren Best.-Nr. FB 6002	23,40 DM
Dipl.-Ing. B. Huber: Konstruktionsbuch für RC-Mehrachtsflugmodelle Best.-Nr. FB 3018	24,- DM
D. Sommerfeld: R/C-Motorflugpraxis Best.-Nr. FB 3019	9,60 DM
F. Heese: R/C-Modellflug Best.-Nr. FB 3020	15,60 DM
K. P. Born: „R/C-Jachtsegeln“ Best.-Nr. FB 3510	14,40 DM
F. H. Leisten: „R/C-Deltamodelle“ Best.-Nr. FB 3021	15,80 DM
K.-H. Denzin: „Bauen und Fliegen“ Best.-Nr. FB 3022	17,60 DM
Erich Rabe: „Elektronik-ABC“ Best.-Nr. FB 6509	13,20 DM
F. W. Biesterfeld: „Styropor-Flugmodelle“ Best.-Nr. FB 3023	7,80 DM
J. Götz: Schaltungsbuch für Amateurelektroniker Best.-Nr. FB 6510	14,80 DM
H. Sasse: „Tips und Kniffe“ Best.-Nr. FB 6003	12,- DM
H. Squarra: Fernlenkflugmodelle Best.-Nr. FB 3024	21,- DM
F.-K. Ries: „Fernlenk-Segelboote“ Best.-Nr. FB 3511	9,80 DM
Th. Vieweg: „Schiffsmodellbau“ Best.-Nr. FB 3512	19,80 DM
A. Veenstra: Handbuch für Schiffsmodellbauer Best.-Nr. FB 3513	28,50 DM

Jetzt auch zu beziehen durch den FMT-
Fachliteratur-Service im:

**VERLAG FÜR TECHNIK
UND HANDWERK GMBH**
Postfach 1128
7570 Baden-Baden



Getriebe für Quadra-Motor

Als Neuheit für Großflugmodelle bietet die Firma AMT ein Getriebe für den Quadra-Benzinmotor an. Nachdem der Quadra schon längst den Markt der „Großen“ beherrscht, lag es auf der Hand, gerade für diesen robusten, sparsamen und nicht zuletzt preiswerten Motor ein Getriebe zu entwickeln.

Im „Modellflugparadies“ USA sind Quadras mit Getriebe schon Alltag, waren aber als Import in Deutschland zu teuer oder qualitativ unzulänglich.

Das Quadra-Getriebe von AMT ist in bekannter Qualität ausgeführt und bietet mehrere Vorteile:

Der neue Quadra-Alu-Motorträger kann verwendet werden;

die Antriebswelle liegt sehr nahe am Motor an und bildet eine kompakte Einheit; das Aggregat ist allseits gut zugänglich; zwei Versionen werden angeboten (siehe Abb.).

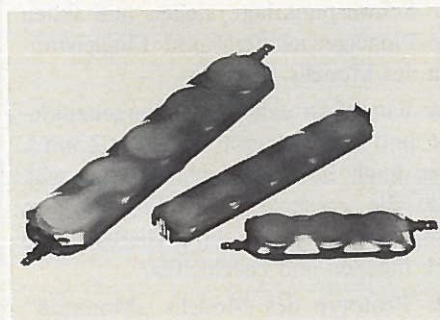
Die Untersetzung beträgt 1 : 1,6
Verwendbare Propeller: 20 × 12,
22 × 10, 24 × 8

Der Standschub des Antriebs beträgt 13–14 kp, die Drehzahl eines 22 × 10 Propellers liegt bei 6 700 U/min.

Mit einem Quadra-Schalldämpfer wird eine Geräuschreduzierung auf ca. 76–77 dB erreicht.

Der Preis des Getriebes beträgt DM 260,-, Quadra-Motorträger DM 40,-
Hersteller: AMT Wolfgang Haas, 6455 Erlensee

Neue Batterien von Varta



Knopfzellen als Flachbatterien

Der Trend zur Miniaturisierung bei Elektronikgeräten hält weiter an. Die

neue Flachbatterie aus gasdichten NiCd-Knopfzellen trägt dieser Entwicklung Rechnung.

Die Knopfzellen werden in Kunststoffprofile eingelegt und elektrisch miteinander verschaltet. Bei den Knopfzellen handelt es sich um folgende Typen: 60 DK, 150 DK, 250 DK, 225 DKZ und 600 DKZ. Je nach Komplettierung ergeben die Batterien eine Spannung von 2,4 – 3,6 – 4,8 und 6 V

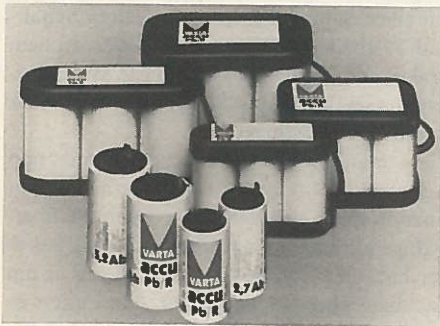
Varta accu hobby

Besonders der Bereich des Modellbaus wurde bei der Entwicklung dieser Akkus

bedacht. Die Akkus unterscheiden sich von den Hochleistungsakkumulatoren „Varta accu profi“ durch eine bewußt herabgesetzte Ah-Leistung. Daraus resultiert ein günstiger Anschaffungspreis dieser wiederaufladbaren Zellen.

Typen: „Mignon“ (450 mAh)
 „Baby“ (1,2 Ah)
 „Mono“ (1,2 Ah)

Gleichzeitig wurde ein neuer Hobby-Lader für diese Zellen entwickelt.



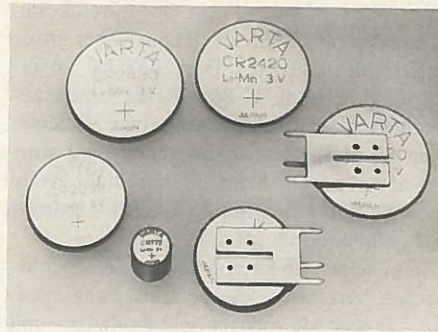
Wartungsfreie Blei-Akkumulatoren in zylindrischer Bauform

Für viele Einsatzzwecke stellt ein Bleiakku nach wie vor die optimale Stromversorgung dar. Varta liefert hier eine neue Batterie: accu Pb/R in zylindrischer Form, als Einzelzellen zu verwenden oder mit Hilfe von Kunststoffhalbschalen als Batterie lieferbar. Kapazität der Einzelzellen: 2,7 Ah und 5,2 Ah bei 2 V Spannung.

Akku-Bohrschrauber der Firma Skil

Die „Kabellosen“ sind weiter im Vormarsch, denn sie sind in der Tat vom Stromnetz so unabhängig, daß sie überall, in Innenräumen wie auch im Freien, eingesetzt werden können. Weiterer Vorteil ist der, daß man nicht durch Kabel beim Arbeiten behindert wird. Im Zuge der Entwicklung der Elektronik und der Akkutechnologie sind diese Maschinen auch sehr leistungsfähig geworden. Zwei neue Akku-Bohrschrauber stellt die Firma Skil vor. Die Geräte besitzen ein im Griff integriertes, schnell austauschbares Power-Pack, das in einer Stunde geladen werden kann. Die Maschinen besitzen eine elektronische Drehzahlregulierung.

Einsatzmöglichkeiten der Maschinen: Bohren, Schrauben, Gewindeschneiden. Bohrfutter: 10 mm, kann Schrauben bis zu M6 aufnehmen.



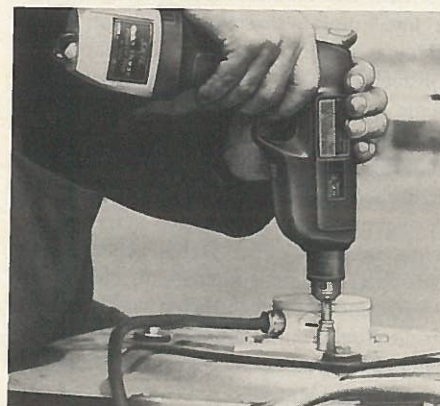
Varta lith

Die Energieversorgung für LCD-Rechner, Uhren, Fotoelektronik, Meßgeräte und andere Geräte, besonders solche, die nur sporadisch verwendet werden, denn diese Batterien haben eine geringe Selbstentladung. Große Energiedichte, große Temperaturtoleranz und das umweltfreundliche Li/MnO₂-System sind weitere Merkmale dieser Batterien.



Varta Safe Tronic

Hermetisch verschlossene, absolut dichte Batterie. Ist besonders für den Einbau in Printplatten geeignet. Hersteller der Batterien: Varta AG, Vertrieb: Elektronik-Fachhandel



Drehzahlen:

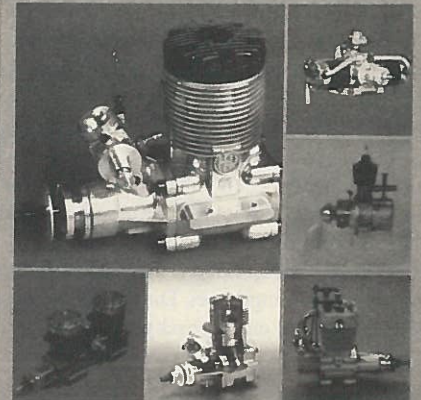
Modell 2008U: 0-250 U/min
 Modell 2016U: (Zweigang) 0-250 und 0-750 U/min
 Gewicht mit Power-Pack: 1,5 kg
 Vertrieb: SKIL GmbH, Aachener Str. 313, 5000 Köln 41

Neu!

Ab sofort lieferbar:

Roland Schwarz

Das große Modell-Motorenbuch



248 Seiten mit 262 Abbildungen.

Format 14,8 x 21 cm.

Best.-Nr. FB 2004

DM 29,50

Edwin Friedrich

RC-Modell-Hubschrauber

Physikalisch-technische und flugpraktische Grundlagen



216 Seiten mit 226 Abbildungen.

Format 14,8 x 21 cm.

Best.-Nr. FB 2005

DM 29,50

**Verlag für Technik
 und Handwerk GmbH**

Hans-Dieter Ernst

Fernsehfernempfang als Hobby

162 Seiten, mehrere Abbildungen, Frankh'sche Verlagshandlung

Passionierte Radiohörer gehen seit eh und je auf Wellenjagd nach fernen und exotischen Sendern. Das Fernsehgerät wird meist etwas stiefmütterlich auf ortsnahe Sender eingestellt und als Empfänger für die traditionellen drei Programme genutzt. Dabei ist es gar nicht so schwierig, den Horizont zu erweitern und mit dem Fernsehgerät einen Blick in die Programme anderer Länder und ortsferner Kanäle zu werfen. Hans-Dieter Ernst gibt in diesem Buch die „Kochrezepte“ dazu. Er beschreibt die verschiedenen Fernsehnormen, gibt Anleitungen zum Mehrnormenempfang und geht auf Antennenprobleme, Bildschirmfotografie und Videoaufzeichnung ein. Daten von Fernsehsendern des In- und Auslands in Tabellen und Listen ergänzen den Text und erleichtern Aufspüren und Identifizieren fremder Sender.

Für einen erfolgreichen Fernsehempfang sind eigentlich nur zwei Dinge notwendig: dieses Buch und ein Fernsehgerät.

Cajus Bekker

Augen durch Nacht und Nebel – Die Radar-Story

1980. 294 Seiten im Format 16 × 24 cm, mit 36 Fotos auf Tafeln, sowie zahlreichen Abbildungen im Text. Efsalnlainen, DM 39,80
Verlag E. S. Mittler & Sohn GmbH, Steintorwall 17, 4900 Herford und Bonngasse 3, 5300 Bonn

„Radar“ kennt heute jedermann. Doch was bedeutet „Radar“ wirklich? Wer hat es erfunden? Und warum? Wie kam es zu der neuen faszinierenden Entwicklung? Wodurch wurde es möglich, daß sich „Radar“ binnen weniger Jahre vom belächelten technischen Spielzeug zu einem nicht mehr fortzudenkenden Hilfsmittel in Krieg und Frieden entwickelte? Erregende Fragen, die in dem hier vorliegenden Buch beantwortet werden. Dieser tatsächengetreue, allgemeinverständliche Bericht erschöpft sich nicht in technischen Erklärungen. Er liest sich besonders fesselnd, weil er auch die Menschen darstellt, die „Radar“ geschaffen haben, die Menschen und ihre Überlegungen, ihre großen Erfolge und ihr schmerzliches Versagen. Die Entwicklung der Funkmeßmethode – wie es damals im deutschen Sprachgebrauch hieß – war eines der Hauptereignisse der wissenschaftlich-technischen Kriegsführung im Zweiten Weltkrieg. Sie wurde zu einem erbitterten Duell zwischen den Laboratorien der deutschen und alliierten Hochfrequenzforscher. Unbegreifliche Ereignisse brachen seinerzeit wie ein Blitz aus heiterem Himmel hervor: Flugzeuge, die noch kein mensch-

liches Auge erkennen, kein Ohr hören konnte, wurden plötzlich von „Radar“ über große Entfernungen geortet. Der zunächst so erfolgversprechende U-Boot-Krieg brach zusammen, nicht zuletzt durch seinen Widersacher „Radar“. Ganze Bomberströme wurden ohne optische Sicht auf den Punkt genau über die deutschen Städte geführt – gelenkt und geführt durch „Radar“.

Wie in seinen anderen großen Tatsachenberichten, vereint der Autor seine Fachkenntnis – er war Marinenaachrichtenoffizier – mit der Fähigkeit des geborenen Journalisten: Ein scheinbar sprödes Thema wie die wissenschaftlich-technische Kriegsführung und ihre Weiterentwicklung für friedliche Zwecke gestaltet er zu einem Buch von höchster Anschaulichkeit und mitreißender Dramatik. Ein Nachwort von Prof. Dr. J. Rohwer berichtet anhand kürzlich freigegebener britischer Quellen über den Hochfrequenzkrieg, der im Zusammenwirken von Radar, Funküberwachung und Dechiffrierung zur deutschen Niederlage erheblich beitrug. So wird dieser Band zu einer der aufschlußreichsten Neuerscheinungen dieses Fachgebietes.

Ru van Wezel

Video-Handbuch

Ein praxisnahes Arbeitsbuch für alle Bereiche der Aufnahme- und Wiedergabetechnik.

435 Seiten mit 470 Abbildungen. Lwstr-geb. mit Schutzumschlag. Vorbestellpreis gültig bis 31. 5. 1981, DM 78,-. Endgültiger Preis ab 1. 6. 1981 DM 95,-. Franzis-Verlag, München

Als echtes Handbuch ist das Werk breit angelegt. So können alle Bereiche der Videotechnik den ihnen gebührenden Platz einnehmen. Diese Feststellung wird am besten bewiesen durch die Hauptkapitel des Handbuches:

Normen, Die Kamera, Das Mischpult, Sende- und Empfangssysteme, Monitore, Kabel, Bildaufzeichnung, Audio, Fernsehproduktionstechnik, Messungen und Meßinstrumente – Entwicklungskriterien, Schalt- und Testbilder.

Als Praktiker- und Arbeitsbuch ist das Werk anzusehen und bestens zu gebrauchen, weil die technischen Anweisungen klar und eindeutig bis ins kleinste Detail gehen. Nachbauschere Bauanleitungen für besondere Geräte sind ebenso enthalten wie Lösungen für die Regie- und Aufnahmetechnik.

Einige Beispiele, herausgegriffen aus der großen Fülle des Materials, sollen das beweisen: Die Kamera wird ausführlich mit ihren optischen Grundlagen, den verschiedenen Linsen, Filtern und Röhren dargestellt. Praktische Schaltungen, die einen besonders breiten Raum einnehmen, ermöglichen z. B. den Eigenbau einer Schwarzweiß-Kamera mit einem 1"-Vidikon. Bei der Endjustierung heißt es beispielsweise: „Man drehe P4 vor-

läufig nicht weiter, sondern stelle P3 so ein, daß am Schleifer von P3 20 V liegen.“ Genauso gründlich und praxisnah werden in den weiteren Abschnitten des Buches das Mischpult, die Monitore, die Bildaufzeichnung mit Aufnahme, Wiedergabe und die Lichttonverfahren behandelt.

Bei der Fernsehproduktionstechnik ist der Schwerpunkt die Kameraarbeit und Komposition. Handfeste Regeln aus der Kompositionslehre und besonders ausgewählte charakteristische Fotobeispiele helfen dem Techniker bei der künstlerischen Arbeit. Abgeschlossen wird dieser reichhaltige Band mit einer Sammlung von kompletten Schalt- und Testbildern. Mit ihrer Hilfe werden dem Praktiker der Selbstbau und die Auswahlkriterien von unterschiedlichen Geräten ganz wesentlich erleichtert.

Zieht man ein Fazit zu diesem Hand- und Arbeitsbuch, so lautet der Kommentar auf einen Nenner gebracht: das Buch ist überwältigend. Kaum eine Frage, die der Praktiker hat, bleibt offen. Ganz gleich, ob es um nachbauschere Schaltungen oder um Lösungen der Regie bzw. um die Aufnahme- oder Wiedergabetechnik geht. Für den praktischen Videotechniker entstand hier ein Handbuch, Praktikerbuch und Arbeitsbuch, das in seiner Universalität kaum zu überbieten ist.

Ing. Gerhard Heinrichs

Service – Meßtechnik

Rationelle und wirtschaftliche Meßmethoden an: Schwarzweiß- und Farbpempfängern, Rundfunk- und Stereogeräten, Tonbandgeräten und Cassettenrecordern.

2., verbesserte Auflage. 153 Seiten mit 104 Abbildungen. Lwstr-kart., DM 32,-, (= Franzis-Service-Werkstattbuch), Franzis-Verlag, München

Die Methode Heinrichs erleichtert den Service, ist zeitsparend und wirtschaftlich. So lassen sich Reparaturen schnell, sicher und kostensenkend durchführen. Sie wurde am Werkstattisch entwickelt, wird ständig verbessert und ist somit immer praxisnah. Das wird auch der Anwender dieser Neuaufgabe zu schätzen wissen.

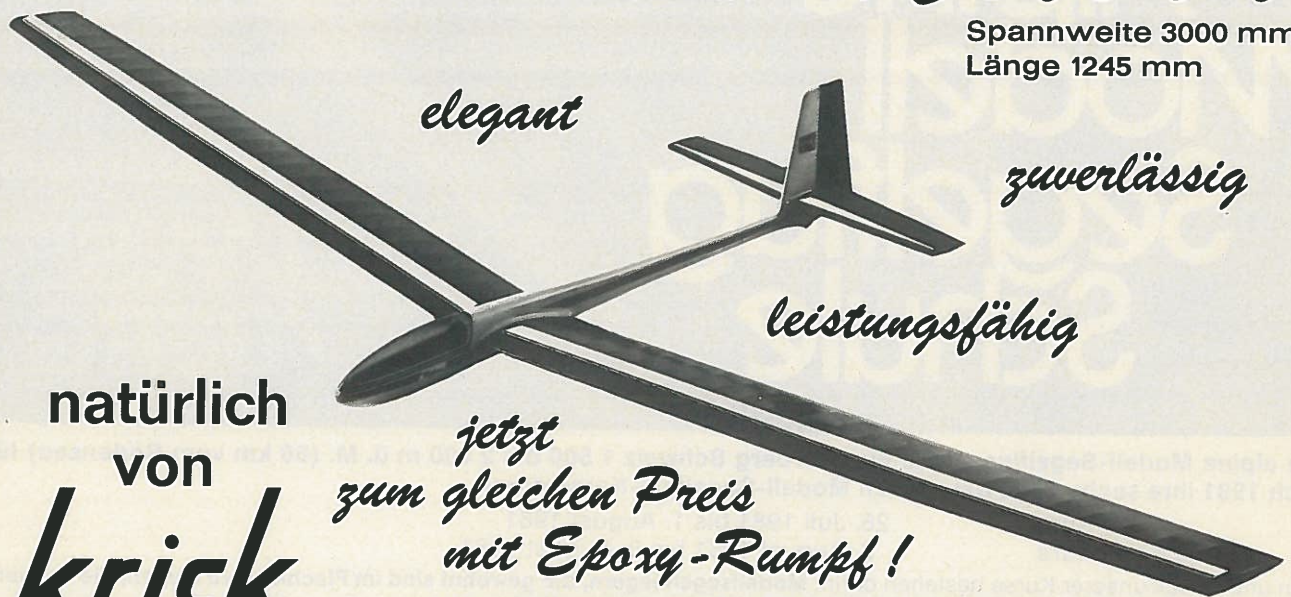
Gezeigt wird in Wort und Bild die Anwendung von Meßgeräten und Meßmethoden für alle Arten von Schwarzweiß- und Farbf Fernsehempfängern, für Rundfunk- und Stereogeräte sowie Tonbandgeräte und Cassettenrecorder.

Die ersten Abschnitte erörtern die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Netzgeräten bei der Fehlerermittlung. Weitere Abschnitte zeigen Tuner-Meßplätze, die für alle Tunerarten, auch elektronisch abgestimmte, brauchbar sind. NF-Messungen an Hifi-Stereogeräten, Messungen an Stereo-Decodern und an Tonbandgeräten werden ausführlich beschrieben.

Zweiachs-RC-Segler
mit GFK-Rumpf
von Karl-Heinz Denzin

Melora

Spannweite 3000 mm
Länge 1245 mm



natürlich
von
Krick

jetzt
zum gleichen Preis
mit Epoxy-Rumpf!

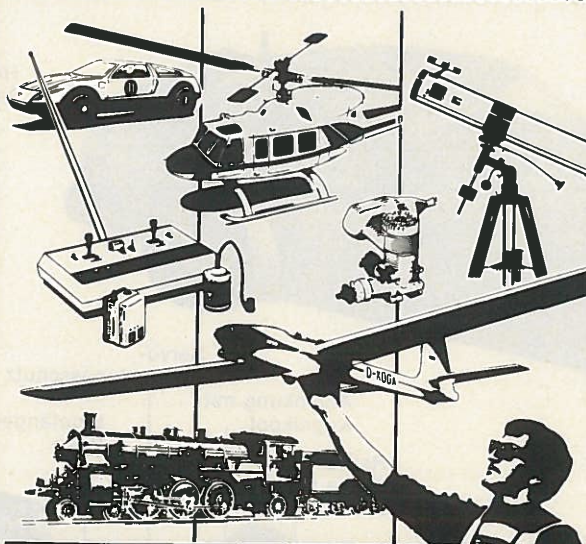
Ein Hochleistungsmodell mit hervorragenden Hochstarteigenschaften
für schwache bis mittlere Windgeschwindigkeiten.
Segelt schon im schwächsten Aufwind und nutzt noch die letzte Abendthermik.

KLAUS KRICK MODELLTECHNIK, 7134 KNITTLINGEN

MODELL- BAU

- Segel- und Motorflugzeuge, Hubschrauber
- Schiffe
- Modell-Eisenbahnen und -Strassenbahnen, Modellbahnzubehör
- Dampfmaschinen, Dampflokomotiven, Dampfwalzen
- Autos und Motorräder
- Bausätze und Baupläne
- Modellbau und Restauration im Maszstab 1:1

Eintrittspreis hfl. 6.-
pro Person.



TECHNIK

in der Freizeit

U Ausstellung für Modellbau und
sonstige technische Hobbys
Messegelände, Utrecht, Holland. 5.-8. März 1981

und weiter:

- Elektronik
- Mikro-Computer
- Astronomie
- Film und Foto
- Materialien und Geräte
- Nationale Vereine und Organisationen beteiligen sich und führen Modelle vor
- Filmprogramm
- 25.000 m² „Spas an Modellbau-Technik“

Täglich geöffnet von
10.00 bis 18.00 Uhr

Alpine Modell Segelflug Schule

CH-8898
FLUMSER
BERG

Die alpine Modell-Segelflugschule Flumserberg Schweiz 1 500 bis 2 000 m ü. M. (60 km vom Bodensee) führt auch 1981 ihre sechs Tage dauernden Modell-Segelflug-Kurse durch.

- | | |
|---------|-----------------------------------|
| 1. Kurs | 26. Juli 1981 bis 1. August 1981 |
| 2. Kurs | 2. August 1981 bis 8. August 1981 |

Sinn und Zweck unserer Kurse bestehen darin, **Modellsegelfliegern, die gewohnt sind im Flachland zu fliegen, die notwendige Theorie und Praxis im dynamischen RC Hangsegelfliegen zu vermitteln.**

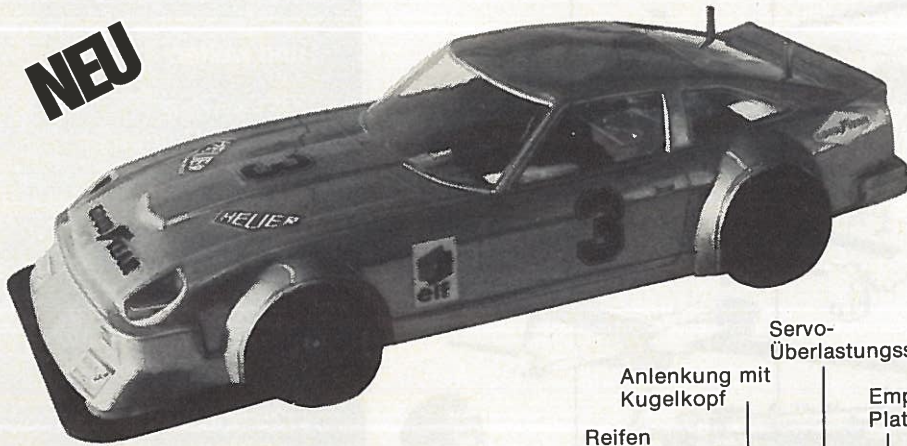
Nicht zuletzt möchten wir allen interessierten Modell-Segelfliegern die Faszination des alpinen Modellsegelfluges, in einmalig schönem Flug- und Wandergelände, bekanntmachen.

Unterkunft mit voller Verpflegung in moderner Pension. Beste Zufahrtswege zur Unterkunft.

Vernünftige Kurspreise für Kursteilnehmer und für deren Familienmitglieder.

Nähere Einzelheiten und Anmeldeformulare bei: **ALPINE MODELLSEGELFLUGSCHULE
CH-8898 FLUMSERBERG/Schweiz, Tel. CH 0 85 / 3 19 71** Herrn Bereiter

NEU



Hintere Spurweite
verstellbar von 170 mm bis 180 mm

Zahnrad Plastik

Ritzel Messing

stufenloser Fahrtregler
für Vor- und Rückfahrt

Steckvorrichtung
für Spoiler

Motor
Mabuchi 540

Servo-
Überlastungsschutz

Empfänger-
Platz

Anlenkung mit
Kugelkopf

Reifen
Zellkautschuk

Hinterachse
2fach kugelgelagert

Empfänger-
Akku-Platz

Schacht für
Fahrakku bis 1,8 Ah

Felge zweifach
sintergelagert

Chassis Epoxy

AERO-CAR E 12

Datsun 280 ZX mit zweiteiligem Chassis. Grundplatte Epoxy, die RC-Einbauplatte aus Kunststoff. Die Servo können direkt auf die Platte geschraubt werden oder mit dem beiliegenden Servorahmen montiert werden.

Bausatz DM 129,-
montiert DM 139,-

**aero-
naut**

„aero-naut“ Modellbau
Stuttgarter Str. 18
Postfach 384
7410 Reutlingen

Wir machen die Freizeit schöner

Sonderverkauf von Einzelstücken

K&B Graupner 280 cm	220,—
DG 100 Robbe 450 cm	339,—
Hobby MPX 252 cm	198,—
Hornet TS Robbe 218 cm	163,80
Flamingo F3B MPX 256 cm	179,—
Grunau Baby II 226 cm	99,50

Der Spaß für Sohn, Tochter und alle anderen Familienmitglieder
Wettbewerbs RC-Rennwagen Porsche Carrera Turbo 1:12, komplett
mit Motor, Diff., Regler und fertig montierter RC-Anlage
(Robbe Economic 2-Kanal)

259,—

Curare 20 Simprop für 3,5 ccm	79,—
Bud Nosen Hochdecker für Quadra etc.	349,—
Sportavia Carrera	375,—
Chico Graupner	78,—
Schirocco Carrera für 3,5 ccm	229,—
Sullivan E-Starter HTD bis 15 ccm	95,—
Webra Speed 91 RC-Getriebemotor	489,—

Anlagen

Terry Topp 4/8/1, 35 MHz, Kompl.-Set	389,—
Ladegerät und Akkusatz dazu	69,—
REX FMM 8/8/2 Kompl.-Set	949,—
Economic 3/4/1 nur 40 MHz Kompl.-Set	249,—
Combi 80 Kompl.-Set	598,—
Pro Mix T14Z bestehend aus Sender-, Empf.-Grundbaustein + 1 Servo CO5	599,—

Röhricht

4187 Kevelaer
Hauptstr. 35-37; Tel. 0 28 32 / 36 09

Alle Angebote freibleibend, solange Vorrat reicht.

Unser Riesensortiment für Spiel + Freizeit auf über 400 m², unsere gute fachliche Beratung, unser bekannter Service, auch nicht am Lager befindliche Artikel schnellstens zu beschaffen, veranlassen immer mehr Modellbauer den Weg zu uns zu finden. Wann dürfen wir Sie begrüßen?

Wir freuen uns über die Erfolge 1980
mit unserem Allroundmodell

FOCUS

F-3-B Wettbewerb Allesberg 29./30. 3. 80: 1. Platz Hitzler, 2. Platz Mögn; RC IV D Bayerische Meisterschaft Hesselberg 27. 4. 80: 1. Platz Hitzler, 3. Platz Mögn; F-3-B Wettbewerb int. Eindhoven Holland 10./11. 5. 80: 3. Platz Mögn; RC IV D Deutsche Meisterschaft Wasserkuppe 25./26. 5. 80: 2. Platz Mögn, 6. Platz Mögn; Hang-Geschwindigkeitswettbewerb Carano/Italien 30./31. 8. 80: 1. Platz Hitzler, 2. Platz Mögn, 4. Platz Schedel, 1. Platz Mannschaft; F-3-B Deutsche Meisterschaft 6./7. 9. 80: 2. Platz Mögn, Gesamtwertung 1. Platz Mögn; F-3-B Oktoberfestpokal int. 20./21. 9. 80: 6. Platz Hitzler, 7. Platz Schedel; RC IV E Bayerische Meisterschaft 5. 10. 80: 1. Platz Mögn; RC IV D Ipfpokal Nördlingen 20. 10. 80: 1. Platz Mögn, 3. Platz Schedel.



ein exklusivmodell

von **eismann** Tel. 0 90 72 / 36 36
Herzog-Georg-Straße 78 - 8882 Lauingen

Focus

ein komplettes
Fertigmodell mit
Styroporflächen und
allen zum Bau
notwendigen
Teilen.

NEU SUPER PREISE

Top-Flite-Nylon-Luftschrauben
In hochwertiger, aerodynamisch günstiger Ausführung.
Best.-Nr. 1700

Größe in Zoll	Steigung in Zoll	Größe in Zoll	Steigung in Zoll
5 1/4 x	3	9 x	6
5 1/4 x	4	9 x	7
6 x	3	10 x	6
6 x	4	11 x	4
7 x	4	11 x	6
7 x	6	11 x	8
8 x	4	11 x	8
8 x	6	12 x	8

Handwritten prices: 1,95, 3,70, 3,90, 4,80, 7,90, 3,10, 7,90

QUERRUDER UMLENKHEBEL 60°

2 Stck nur 1,30

RC Empfänger 4-KANAL FM

Handwritten price: 98,50

Technische Daten:
Frequenzbereich 27 - 35 - 40 MHz
Betriebsart Schmalband FM
Kanalarstand 10 kHz
Zwischenfrequenz 455 kHz
Betriebsspannung 4,8 V ± 20%
Stromaufnahme ca. 6 mA
Empfindlichkeit ca. 3 µV
Temperaturbereich -15°C bis +60°C

Ebenso ist es möglich, unsere Empfänger mit FM-Schmalband-Sendern anderer Hersteller zu betreiben.

Das Micro-Servo ist eines der kleinsten Servos auf dem Weltmarkt.

Antrieb Drehabtrieb

Technische Daten:
Micro Servo schnell:
Größe 32 x 15,5 x 33 mm
Gewicht 21 g
Zugkraft ca. 1000 p
Steuerzeit 2 x 0,2 sek.
Stellgenauigkeit ± 0,35%

Micro Servo stark:
Zugkraft ca. 1500 p
Steuerzeit 2 x 0,35 sek.
Die anderen technischen Daten entsprechen dem Micro Servo schnell.

Im Lieferumfang ist ein Schnellbefestigungs-Rahmen enthalten.

Akrobat Windspiel

Das ist der voll kunstflugtaugliche Bruder des bewährten WINDSPIEL: Extrem wendig durch Seiten- und Höhen-Pendelruder sowie großzügig dimensionierte Querruder, völlig sicher im Rückenflug durch das nahezu symmetrische Tragflächenprofil; problemlos auch bei schwierigen Figuren wie Rolla, Vorwärts-Looping usw. -



Der Super-Schnellbaukasten enthält: Epoxy-rumpf. Alle Holzteile vorgefertigt. Flächenaufhängung aus Metall, Umlenk- und Anlenkhebel für alle Ruder.
Kabinenhaube
Rumpf

Best.-Nr. 700 (reg. 21 385) jetzt 148,50
Best.-Nr. 710 jetzt 5,80
Best.-Nr. 720 jetzt 69,-*

TRIMMY TRAINERMODELL

Technische Daten:
Spannweite 1400 mm
Länge 1070 mm
Motor ca. 8,5 cm³
Fluggewicht 1800 g

Das formchöne Modell TRIMMY ist ein echtes Anfänger- und Trainermodell.



Inhalt des Super-Schnellbaukasten: (reg. 311 122) Polysterrumpf, Schaumstoff-Fläche, Haupt- und Bugfahrwerk sowie alle Holz-, Kunststoff- und Metallteile.

Best.-Nr. 900 jetzt 138,-
Best.-Nr. 910 jetzt 116,-*

SIPA DIREKTVERSAND AB HERSTELLER

*solange Vorrat

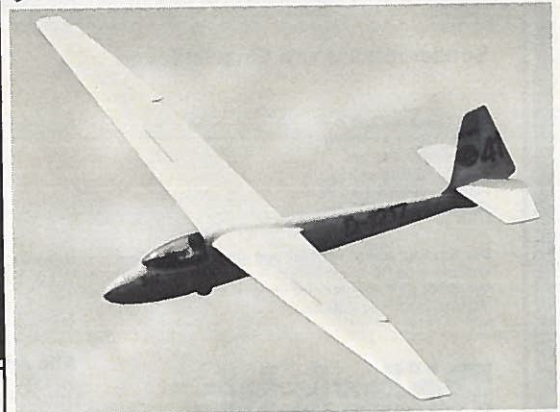
08232/2292
8933 Schwabstadt 8-10

ORIGINAL oder Rödelsmodell

Diese und noch 19 andere traumhaft schöne Modelle finden Sie in unserem Hauptkatalog '80. Fragen Sie Ihren Fachhändler, oder senden Sie uns DM 7,50 in Briefmarken. Wir schicken Ihnen umgehend unseren vierfarbigen Gesamtkatalog.

Entscheiden Sie, ob es sich bei der ASK 21 um eine Originalmaschine oder um ein Rödelsmodell handelt. Schreiben Sie uns Ihre Antwort mit der Kataloganforderung. Wir übersenden Ihnen bei richtiger Antwort eine kleine Überraschung.

Der Traum vom Fliegen



KA6 e

Spw. 3,2 m
Spw. 4,2 m

Best.-Nr. 010400
Best.-Nr. 010620



Rödel Modellbau Technik

Wiesenstraße 1 · D-8939 Ettringen/Wertach · Tel. 08249/1463

Spaß am Modellbau mit den richtigen Büchern



Erich Rabe
Fernsteuer-Hobby

Flug-, Auto- und Schiffsmodelle perfekt ferngesteuert
1978, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, 216 Seiten mit 130 Abbildungen, kartoniert, DM 21,— ISBN 3-7905-0278-2



Erich Rabe
Motorflugmodelle

Praktikum für Freunde des Flugmodellbaus
1978, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, 176 Seiten mit 152 Abbildungen, kartoniert, DM 19,80 ISBN 3-7905-0279-0



Erich Rabe
Segelflugmodelle

Praktikum für Freunde des Flugmodellbaus
1978, 3., überarbeitete Auflage, 160 Seiten mit 126 Abbildungen, kartoniert, DM 21,— ISBN 3-7905-0288-X



Erich Rabe
Automodelle - ferngesteuert

1980, 3., verbesserte und erweiterte Auflage, ca. 140 Seiten, ca. 120 Abbildungen, kart., DM 19,80 ISBN 3-7905-0319-3



Erich Rabe
Elektroflugmodelle

1979, 2., überarbeitete und verbesserte Auflage, 152 Seiten, 121 Abbildungen, kartoniert, DM 21,— ISBN 3-7905-0307-x



Dieter Suhr
Hubschraubermodelle

1980, 2., verbesserte und erweiterte Auflage, ca. 130 Seiten, ca. 80 Abbildungen, kart., DM 21,— ISBN 3-7905-0308-8



Gerhard O.W. Fischer
Schiffsmodelle

1978, 248 Seiten mit 209 Abbildungen, kartoniert, DM 24,80 ISBN 3-7905-0286-3

Zu beziehen über: Verlag für Technik und Handwerk GmbH · Fremersbergstraße 1 · 7570 Baden-Baden

Der Top-Termin für alle Hobby-Elektroniker:*

Hobby-tronic '81

12.-15. März 1981

4. Ausstellung für Micro-Computer, Funk- und Hobby-Elektronik (Am 11. 3. nur für den Fachhandel)

Dortmund

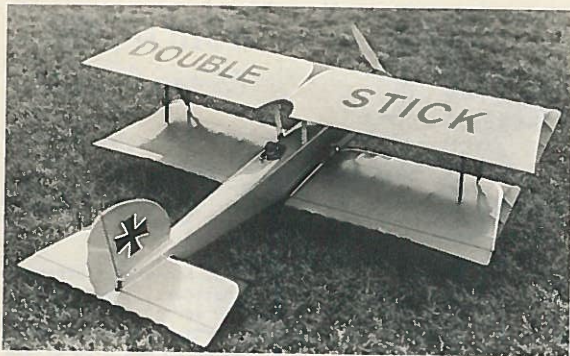
Dortmund präsentiert in zwei großen Hallen die größte Marktübersicht für Hobby-Elektroniker, für Micro- und Home-Computer-Interessenten, CB- und Amateurfunker, DXer, Radio-, Tonband- und TV-Amateure, für Fernsteuerungsbauer und Elektro-Akustik-Bastler. Hobby-tronic '81 - so faszinierend, umfassend und vielseitig wie die gesamte Hobby-Elektronik. Mit Labor-Versuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen praktischen Tips im **Actions-Center**.

Hobby-tronic '81 - der wichtigste Termin des Jahres für alle, die sich ernsthaft mit Elektronik als Freizeit-Spaß beschäftigen.



Auch für Profis interessant

AUSSTELLUNGSGELÄNDE  WESTFALENHALLEN



JIMMY II ein RC-Doppeldecker im Oldtimer-Look
geeignet für Motoren von 10–15 ccm,
Webra T4 und OS Max 120 Gemini.
Spannweite: 1 500/1 700 mm, Länge:
1 430 mm, Flächenbelastung ca. 50 g/dm²
Kurze Bauzeit durch vorgefertigte Bauteile

JIMMY II, ein RC-Doppeldecker mit bestechend schönem Flugbild,
voll kunstflugtauglich, ein Juwel für Flugtage. Seine Flugeigenschaften
sind derart gutmütig, daß man kein Experte sein muß, um diesen
Doppeldecker zu fliegen.

Bausatz: Versand per Nachnahme + Porto

DM 312,-



MÖHLE-MODELLBAU

Ihr Fachberater für Flug-, Schiffs- und Automodellbau

Warnetalstr. 10, 3220 Alfeld - OT Langenholzen, Tel. 05181/59 27

Fortschrittlich - Aktuell - Preiswert



32. INT. SPIELWARENMESSE · NÜRNBERG · Halle P · Stand 5 - 09 A

NEU

HR - modelltechnik

- Fertigteile
- Fachbücher

NEU

DIPL. ING. HORST RÄBEL, AM HANG 11, 8019 MOOSACH, TEL. 08091 - 4120

taipan

Lieferbare Größen:
7x4 bis 11x7

LUFTSCHRAUBEN
aus GF-verstärktem Kunststoff



Außergewöhnlich hoher Wirkungsgrad auf Grund
von optimaler Formgebung.
Theoretisch begründet - im Windkanal erprobt - durch
die Praxis bestätigt.

**MULTI
PLEX**

MODELLTECHNIK GmbH
NEUER WEG 15 · 7532 NIEFERN-ÖSCHELBRONN 1

Eberhardt's Hobby-Schau

7./8. März 1981, Stadthalle Heilbronn-Frankenbach
Flug + Schiff + Auto + Neuheiten '81

**Flohmarkt
Flug + Schiff + Auto**
am 7. 3. '81
von 14.00–18.00 Uhr
am 8. 3. '81
von 9.00–12.00 Uhr
jeder Privatmann
kann tauschen, kau-
fen und verkaufen

Sonderschau
4-Takt-Motoren
aller Klassen +
Rassen

Sonderschau
2-Takt-Motoren
aller Klassen +
Rassen

Sonderschau
Rennboote
mit V-Motoren
alle Klassen

Sonderschau
RC-Autos
Elektro und Verbren-
ner

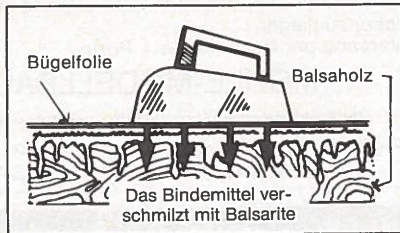
Sonderschau
Elektroflug

Sonderschau
Neuheiten '81

Heilbronn ist eine Reise wert!

Hier ist das sagenhafte BALSARITE verhindert Luftblasen und nichthaftende Stellen

Beim Aufbügeln von Bügelfolien neigen diese in der Regel dazu, nur oberflächlich auf Balsa- oder anderen Hölzern zu haften. Manchmal bleiben Luftblasen, die sich später senken, aber nicht haften. Balsarite ist eine Flüssigkeit, die tief ins Holz eindringt, dann damit und dem Klebstoff der Bügelfolie verschmilzt und so durch das Bügeln eine feste Verbindung schafft.



Es entstehen keine Luftblasen, noch gibt es ein späteres Absinken, es schützt vor Kraftstoffeinwirkung und bewahrt das Holz vor dem Verziehen. Außerdem ist das Bespannen an schlecht erreichbaren Stellen wesentlich leichter. Wenn Sie bereits Coverite, Monokote, Solarfilm etc. verwenden, dann müssen Sie es auch mit Balsarite versuchen. Es verkleinert das Risiko beim Aufbügeln erheblich.



COVERITE

420 BABYLON ROAD, HORSHAM, PENNSYLVANIA 19044, U.S.A.

Wir liefern alle Coverite-Artikel:

SILKSPUN COVERITE
die ideale Bügelfolie zum Lackieren

SUPER COVERITE
die wie Seide aussehende Bügelfolie von höchster Festigkeit

PERMAGLOSS COVERITE
eine glänzende, wie Seide aussehende Bügelfolie mit 4 Farbschichten

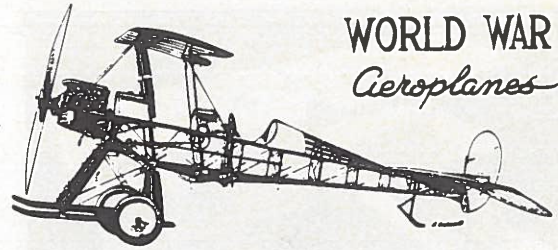
BALSARITE
das Superkontakt-Anstrichmittel für alle Bügelfolien

GLASCOTE
ein hochglänzender Schutzanstrich

COVERITE-FOLIENMESSER
ein nicht mehr wegzudenkendes Hilfsgerät

Der Verkauf der Coverite-Erzeugnisse erfolgt nur über den Fachhandel.

WORLD HOBBY, Helmut Noll,
Postfach 28 28, 4690 Herne 2,
Tel. 0 23 25 / 3 16 88, Int'l Telex 8 20 356



WORLD WAR I Aeroplanes

WORLD WAR I AEROPLANES, INC. is a tax-exempt non-profit organization founded in 1961 to bring together builders, restorers, scale-modellers, and historians of pre-1919 aeroplanes; and to make available to them information about parts, drawings, whole aircraft, and all the books and techniques which would be of use to them.

We work closely with museums, libraries, collectors, designers, historians, supply-houses, builders, pilots, and other aviation organizations and journals. We are the only organization to deal solely with the design and construction of these machines, WWI and pre-WWI as well.

To these ends we publish our journal, WORLD WAR I AEROPLANES, five times a year for some 800 members throughout the world, and conduct a substantial information service by mail and telephone; we maintain an up-to-date file of both original and reproduction aircraft all over the world (there are some 700 of the former and some 900 of the latter!).

The organization has operated from the beginning on voluntary contributions for printing, postage, telephoning, photography, fees; and we sell back issues, xerox copies of early aircraft and engine manuals and working drawings, and appropriate advertising. Sample issue \$3.

15 CRESCENT RD., POUGHKEEPSIE, N.Y. 12601

Direkt vom Hersteller:

Großmodelle!

Cessna 310	Spannweite 2,80 m
Cessna 172	Spannweite 2,50 m
Boeing 727	Spannweite 2,80 m
Spitfire	Spannweite 2,26 m
Focke Wulf	Spannweite 2,30 m
ME 163	Spannweite 1,60 m
Piaggio	Spannweite 2,00 m

Doppeldecker	
„Pitt's Spezial“	Spannweite 2,60 m
„Bücker Jungmeister“	Spannweite 2,20 m
„Großer Tiger“	Spannweite 2,20 m
„Waco“ (für Quadra)	Spannweite 1,95 m

und noch über 40 weitere RC-Modelle u. Segler. Zu allen Modellen können auch Teleskopfahrwerke geliefert werden. Ebenso Dreiblattluftschrauben aus Epoxyd für Quadra und Zweiblattluftschrauben aus Epoxyd in fast allen Größen.



Fiat G91

Motor 10-15ccm
Spannweite 1,46m.

Fordern Sie unseren

Katalog an (4,-DM in Briefmarken, oder als Postanweisung).

Modellbau H.Kuhlmann

Wilhelmstraße 29, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31 / 14 49 90

MODELLFLIEGERURLAUB IM KÄRNTNER OBERLAND

Wer einen schönen anspruchsvollen Urlaub bei Freunden mit seinem Hobby erleben möchte, ist bei uns genau richtig. Unsere Flugsportler können auf der Emberger Alm und auf dem Gaugen hangsegeln oder in Amlach (3 km entfernt) auf einem neu angelegten gepflegten Modellflugplatz ihr Können unter Beweis stellen.

HOTEL GLOCKNERHOF

Fam. Seywald · A-9771 Berg/Drautal · Telefon 0 47 12 / 5 36

Komfortzimmer, Hallen- und Freischwimmbad, Moorheilbad, Sauna, Massage, Fernsehraum, Bastelraum, Restaurant, Café, Diskothek, VP-Wochenpauschale DM 330,- bis 370,-

Gerne schicken wir Ihnen unsere Hotelinformation.



becker-fm

damit Sie Ihr Modell im Griff haben!

Auch 1981 wieder mit sehr interessanten Neuheiten auf der Spielwarenmesse in Nürnberg Stand L 1-2-07

Besuchen Sie uns!

Ing. Horst Becker, Im Markwäldchen, 6115 Münster 2
Kat. 80/81 geg. Schutzgebühr DM 3,- in Briefmarken

Ob Baukasten oder Fertigmodell

RC-Segler 'AIRFISH' original Jedelsky Bauweise - Austria

bleibt weiterhin aktuell

Kurze Bauzeit - stabile Holzkonstruktion - keine Bespannung. Variabel mit verschiedenen Flächen - jedes Teil einzeln erhältlich, daher immer flugfertig und preiswert

Baukasten - Airfish

2400 mm mit Plan, Motoraufsatz, Bowdenzüge	DM 120,-
Flächenbausatz 1840 mm	DM 35,-
Flächenbausatz 2400 mm	DM 40,-
Flächenbausatz 2700 mm	DM 45,-
Rumpfbausatz mit Bowdenzügen	DM 75,-
Höhenleitwerksbausatz, normal	DM 10,-
Metallträger mit Zechmann-Tank	DM 20,-

Fertigmodell - Airfish

2400 mm mit Plan, Motorträger, Bowdenzügen, sauber verschliffen, unlackiert	DM 180,-
Fertigflächen 1840 mm	DM 55,-
Fertigflächen 2400 mm	DM 60,-
Fertigflächen 2700 mm	DM 65,-
Fertigrumpf mit Leitwerk, Bowdenzügen	DM 120,-
Fertighöhenleitwerk	DM 20,-

Kostenlose Prospekte

MODELLBAU CLAAS

Marktplatz und Turmstraße, 6348 Herborn/Dillkreis
Telefon 0 27 72 / 27 10

- Alleinvertrieb für die Bundesrepublik Deutschland -

verpackungsfreier Schnellversand auf Rechnung



BÜCKER JUNGSMANN

Spannw. : 185 cm
Motor : 10ccm oder
15ccm Viertakt
Preis: 549,- DM

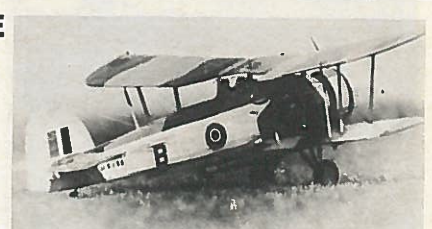
EXCLUSIVE SCALEMODELLE

MODELL IMPORT SERVICE

Rainer Hininger
Alte Bergsteige 24
6950 Mosbach

alle Modelle mit GFK-Motorhaube,
Bespannseite, Fahrwerk,
Spanndrähte,
RC Zubehör und sonst. Zubehör


Versand per Nachnahme
Preisliste gegen Rückporto
Katalog erscheint ab März



FAIREY „SWORDFISH“

Spannw. : 154 cm
Motor : 6,5 ccm oder
10 ccm Viertakt
Preis: 394,-

SUPER FLY
v. Airfly-Modelltechnik



Neuheit
1981

für Quadra 32
Preis ab
DM 298,-

Semi-Scale-Nachbau
in GFK-Styropor
Spw. 2.130 mm. Heute
noch Katalog mit weit.
Modellen gegen DM 3,50 anfordern.
Sammelbesteller erhalten Rabatt!

Manfred Nöcker · Albrecht-Dürer-Str. 8
5940 Lennestadt 17 · Tel.: 02721 / 80679



DREMEL®
198,- DM*
Die Universalmaschine
des Modellbauers

* Lieferumfang:
Dekupiersäge
+ Gummiteiler
+ Sägeblätter
+ Schleifpapierscheiben

Bestellen Sie auch gleich das komplette
Zubehörset mit. Es besteht aus: Biegsame
Welle und über 25 feinsten Werkzeugen
zum Fräsen, Bohren, Polieren, Entgraten
u.v.m. Preis nur 79,50 DM
Inkl. MwSt. und Verpackung zuzüglich Porto und Nachnahmegebühr.
Fordern Sie auch bitte unsere kostenlose Werkzeugbrochüre an.

**SG-Werkzeuge Abtl. FM 1, Postfach 16 41,
4790 Paderborn; Tel. 0 52 51 / 2 96 22**

— **EINMALIGES ANGEBOT** —
— **JETZT BAUEN** —
IM SOMMER FLIEGEN —

SEGLER BUSSARD Fertig-Rumpf-Fläche mit Querruder	jetzt nur	249,- DM
VANGUARD-MOTORSEGLER Sp. 3 m f. Motor 3,5–6,5 ccm, rohbaufertig	nur	290,- DM
CENTARION – Großflugmodell f. Schleppflug – Sp. 260 cm, f. Motor 10 ccm, – holzbauweise –	nur	315,- DM
STINSON VOYAGER – Hochdecker – Sp. 260 cm, f. Motor 15–32 ccm – holzbauweise –	nur	249,- DM
JODEL D 140 R – holzbauweise – Sp. 171 cm, f. Motor ab 6,5 ccm – f. 4-Takt-Motor	nur	285,- DM
In-Line-Krümmter f. 6,5–15-ccm-Motor	nur	27,- DM
Sprühdose Multi-Color, seidenmatt 190 g	nur	6,95 DM
8-Kanal-Decoder-Baustein	nur	52,- DM
12-Kanal-Decoder-Baustein	nur	59,- DM
Anlage: Pilot 4/7 mit Akkus	nur	468,- DM
Je qm Coverite rot/orange	nur	17,90 DM
AUTOMATIC-LADER 12 V, 8 Ah	nur	79,- DM
AUTOMATIC-LADER 2 V, 8 Ah	nur	79,- DM

Modellbau Müller
6530 Bingen-Bingerbrück
Koblenzer Straße 23
Telefon 06721/34651

**Modellbau
Müller**

Die Einkaufsquelle für den Modellbauer
täglich geöffnet
sämtliche Ersatzteile ständig vorrätig

Der Buchtip des Jahres!

Hans Gremmer:
Vom Balsa-Gleiter zum Hochleistungs-Segler

HANS GREMMER

**Vom Balsa-Gleiter
zum
Hochleistungs-Segler**

Elementare Grundlagen und erfolgreiche
Weiterentwicklungen



Dieses Buch ist unentbehrlich für jeden, der sich mit dem Modellflugzeugbau beschäftigt. Es bringt eine Fülle von neuen Aspekten zum Modellsegelflug und seinen Randgebieten bis zur Modellflugmeteorologie und macht dieses Wissen durch hervorragende didaktische Darstellung jedem interessierten Laien zugänglich. Hans Gremmer geht dabei nicht theoretisch systematisch vor, sondern schafft praxisbezogene Problemkreise, wobei als Nebenprodukt die wichtigsten Fachbegriffe wie von selbst hervorgehen; Fachbegriffe, die Voraussetzung für die Lektüre von Fachzeitschriften und weiteren Fachbüchern sind.

**324 Seiten mit über 200 Abbildungen,
Best.-Nr. FB 2010, DM 29,50**

Zu beziehen über den Modellbaufachhandel oder falls dort nicht vorrätig direkt durch

Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 1128 · 7570 Baden-Baden

... und hier ein Auszug, stellvertretend für die zahlreich behandelten Grundlagen und Probleme, die dieses Buch so wertvoll für jeden Flugmodellbaufreund machen.

Steuerbarkeit und Flugstabilität

Modelle können um drei Achsen gesteuert werden – nur sieht man die Achsen nicht!

Die drei Achsen sind gedachte Linien, wie in Abb. 105 dargestellt. Sie gehen alle durch den Schwerpunkt, bilden also hier ein „Achsenkreuz“. Klar sind die Bezeichnungen für die drei

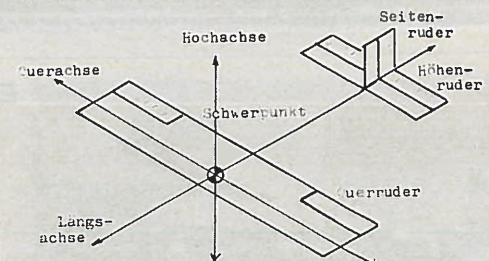


Abb. 105: Die drei Achsen des Modells und die zu deren Steuerung benötigten Ruder.

Achsen: Hochachse, Querachse, Längsachse. Eine Begriffsverwirrung kann es jedoch geben, wenn man die Achsen mit den Ruderfunktionen in Verbindung setzt:

Das Seitenruder steuert das Modell um die Hochachse, das Höhenruder steuert es um die Querachse, die Querruder steuern es um die Längsachse.

Wir wählen die Reihenfolge der Achsen nach der Wichtigkeit der RC-Achsen:

LIFT-BOY



Die umweltfreundliche Art,
Ihr Segelflugmodell zu starten.
Sofort einsatzbereit.



Standard
(Schlauchgummi 8 x 1,5 mm)
Das Gerät Lift-Boy besteht aus
30 m USA-Schlauchgummi
8 x 1,5 mm, 4fach dehnbar,
150 m Polyamid-Seil, Ø 0,80 mm,
Rückholfallschirm mit Startring,
stabile Aufrollvorrichtung mit
Handkurbel und Bodenveranke-
rung. Seitrtrommel aus Kunst-
stoff, Metallteile sind
epoxybeschichtet.

DM 125,-

Super
(Schlauchgummi 11 x 2,3 mm)
für Großmodelle ab 3,80 m
Spannweite. Gerät wie Standard,
jedoch USA-Schlauchgummi
11 x 2,3 mm, Polyamid-Seil, Ø
1,0 mm.

DM 155,-

Die Preise enthalten
Mehrwertsteuer sowie
Nachnahme- und
Versandkosten.

Lieferbar im EG-Raum,
Österreich und Schweiz
zollfrei,
mehrwertsteuerfrei.

SCHAIRER GMBH
Postfach 17
D 7470 Albstadt 15
Tel. (0 74 31) 35 27

ab sofort lieferbar

Die Gelegenheit Von Freund zu Freund

Unter 'Die Gelegenheit / Von Freund zu Freund' veröffentlichen wir ausschließlich private Kleinanzeigen. Wir können allerdings niemandem gegenüber eine Garantie dafür übernehmen, daß nicht doch die eine oder andere gewerbliche Anzeige gewissermaßen durch die Hintertür hier hineinschlüpft. - Für gewerbliche Inserate haben wir die Rubrik 'Die kleine Geschäfts-anzeige' geschaffen. Bitte vermeiden Sie in Ihrem eigenen Interesse Anzeigen, die gegen die üblichen Werberegeln und Fairneß verstoßen könnten.

Kaufgesuch: Kaufe Fernsteueranlagen der 50er Jahre mit Röhrenbestückung sowie Zubehör und Literatur usw. aus dieser Zeit. Suche auch Radios der 20er Jahre. Ing. Rudolf Herzog, Kirchstr. 4, 3005 Hemmingen 5; Tel. 0 50 45 / 74 64.

Verkaufe: Hubschr. Bell Cobra von Hegi o. Mot. für DM 200,-. R. Maurer, Streubuck 44, 8500 Nürnberg 50.

Verkaufe da überzählig: Microprop Variomodul werksüberpr.; 1 Bauk. Maxi DM 150,-. 1 Saab Vigen rohbf. DM 300,-. 1 Burda Piper flugfertig DM 300,-. 1 Charly angef. DM 120,-. 1 Modell GFK ähnl. Charly Fertigr. Fertigtfl. DM 220,-. 1 KDH Einziehw. mech. neu DM 110,-. 1 Delta X 1200. E. Grüner, Frühlingsstr. 15, 8075 Vohburg; Tel. 0 84 57 / 17 84.

Gelegenheit: Verkaufe neue Robbe PSW Fernsteuerung, 1a Zustand mit noch 7 Mon. Garantie, kompl. für DM 300,-. H. Lüddecke, Waiblinger Str. 121, 7053 Kernen.

Verkaufe: Taxi, Styrotragfl. bepl. 1a lack. zweib. Fahrw. lenkb. Heckr., fliegt 1a, DM 120,-. Gr. Servos: 3765, 3766, 3830, stromt. 3607 je Teil DM 15,-. Tel. tagsü. Geb. Piel, Kramer, Kleiner Markt 12, 5430 Montabaur; Tel. 0 26 02 / 35 59.

Verk. Graupner Varioprop 35 MHz, kompl. mit 10 Rudermaschinen DM 600,-. 1 Curare rohbauf. DM 160,-. 1 Webra Piranha o. M. DM 120,-. 1 HB 20 DM 50,-. 1 HB 60 DM 80,-. 1 Cox 033 DM 20,-. 1 Taifun Diesel 1 ccm, 1 Kunstfl.-Segler DM 120,-. D. Seibold, Zeppelinstr. 9, 7400 Tübingen 6; Tel. 0 70 73 / 63 46.

Verkaufe: 2-mot. Britten Norman Islander (Svenson) flugfertig, ca. 20mal geflogen. Ausgerüstet mit 2 6,5 ccm OS Max Motoren. Installierte Positionslichter und Landescheinwerfer sowie Abwurfklappe und Landeklappen. Preis: DM 700,-. Bei Übernahme der installierten 6 Graupner-Servos DM 800,-. Jörg Weyhmüller, Alemannenstr. 37, 7910 Neu-Ulm 4; Tel. 0 73 07 / 43 76.

NEU auf dem deutschen Markt:

Wir bieten die nachfolgend beschriebenen, in den USA entwickelten Großmodellmotoren an:

HUSKY-Motor

33 ccm, Luftschaubengrößen: 16"-20"

Der Motor verfügt serienmäßig über folgende Extras:

- Choke für Kaltstart
- Benzinpumpe für individuellen Tankeinbau
- Direktanlenkungsmöglichkeit
- 2 Kolbenringe, alle beweglichen Teile nadelgelagert
- Im Motor eingebautes System zur Rauchzeichenabgabe, besonders wirkungsvoll bei Flugtagen
- Funkenstörung

GIBBS-Motor

40 ccm, Luftschaubengrößen: 18"-22"

DAS Kraftpaket unter den Großmotoren. Liefert Ihnen, wie kein anderer Motor in dieser Klasse, die benötigte Extraleistung bis 3,2 PS.

Die folgenden Details beweisen die Ausgereiftheit dieses Motors:

- besonders große Kühlrippen, die die Einbaumaße nicht verändern (Einbaumaße identisch mit unserem HUSKY)
- 3 Kolbenringe, alle beweglichen Teile nadelgelagert
- Direktanlenkungsmöglichkeit
- Besonders sichere Luftschaubenbefestigung durch 6 zusätzliche Schrauben
- Schwungradscheibe ist vergleichbar wesentlich kleiner gehalten, um Einbau zu erleichtern
- Außergewöhnliche Auswuchtung garantiert extrem ruhigen Motorlauf

In diesem Zusammenhang verweisen wir auf unser ausgewogenes Luftschaubenprogramm, das alle für vorgehende Motoren passende Modelle beinhaltet. Die Luftschauben werden für unsere Motorenmodelle vorgebohrt geliefert.

Unsere Großmodelle, die übrigens auch in den USA erprobt worden sind, bieten Ihnen zudem weitere, interessante Aspekte. Bitte fordern Sie das für unsere Motoren und Modelle verfügbare Informationsmaterial bei uns an:

Helmut Seemann - Ralf Bodequin - Lothar Wolf

Großmodell-Zubehör Vertrieb
Schauinslandstr. 8 · 7537 Remchingen-Darmsbach · Tel. 0 72 32 / 7 17 20
(nach 19.00 Uhr 07 21 / 57 13 77)

Anzeigen-Schluß für FMT 3/81 ist der 2. Februar!

KUNSTSTOFFE

Epoxid-Harz 0,5 kg Best.-Nr. 7031 20,70// 1 kg B.-Nr. 7032 32,50// Glasgewebe 80 g/qm 1 qm B.-Nr. 7033 6,-, 160 g/qm 1 qm B.-Nr. 7036 9,70// Polyester-Harz 1 kg B.-Nr. 7027 (mit Härter!) 13,70// Kobalt-Beschleuniger 100 ml B.-Nr. 7047 5,50// Trennwachs 100 ml B.-Nr. 7014 4,20// Reinigungs- u. Lösungsmittel 1 Ltr. B.-Nr. 6015 9,80// Polyester-Leichtspachtel 0,5 Ltr. B.-Nr. 7050 14,-// Modellbau-Spachtel 0,5 kg B.-Nr. 7052 14,45// KK-Hart-Spachtel 1,25 kg B.-Nr. 7054 12,70// Polyurethan-Schaum (2 Komponenten), Typen HR=hart, HHR=halbhart, FR=weich, Type angeben! 300 g B.-Nr. 7023 15,80, 2-kg-Gebinde B.-Nr. 7024 37,60// GTS-Gießharz glasklar 1 kg ohne Härter B.-Nr. 7005 18,-, Härter dazu 100 ml B.-Nr. 7044 5,50// Styrol zum Verdünnen von Polyesterharzen 1 Ltr. B.-Nr. 7058 9,95//

Anleitung für Verarbeitung von Kunststoffen gegen 3,50 in Briefmarken.

Modellbau-Katalog gegen 3,80 in Briefmarken, Modellbau-Katalog mit Elektronik-Katalog 4,60, Elektronik-Katalog alleine 1,80

HEINDL Versand, Postfach 4 45, 4930 Detmold,
Tel. 0 52 31 / 4 85 27



microprop
fernlenktechnik

Wir führen das gesamte microprop-Programm und alle Ersatzteile zu neuen, äußerst günstigen Preisen

Schnellversand (ab 500,- DM porto- und verpackungsfrei)

- SSM-variomodul-Pilot 3/7 mit 2 Servos 359,- DM
- FM-variomodul-Pilot 4/7 mit 2 Servos und Akkus 469,- DM
- FM-variomodul-Favorit 4/7 mit 2 Servos und Akkus 679,- DM
- FM-variomodul-Favorit 7/7 mit 2 Servos und Akkus 718,- DM
- FM-variomodul-professional komplett 878,-/1038,- DM
- FM-Europa-sport 4/6 m. 2 Servos u. Akkus 478,- DM
- FM-Combi-Modulanlage 5/7/2 für Multinaut-Schaltzusatz 599,- DM
- Servo MPR 49,- DM
- Micro-Servo 94,- DM
- Compact-Servo-Bausatz 49,50 DM
- Servo-Bausatz RBS 100 mit var.-Kabel 35,- DM
- Minikraft-Kleinbohrmaschine und Zubehör
- Multiplex-FM-Modulanlagen und Becker-FM-Anlagen ab Lager lieferbar.

NEU: Euro-Sport 5/7/1

Wir verkaufen nicht nur, sondern bieten auch einen guten, schnellen und preiswerten Reparaturservice.



Fordern Sie bitte den Microprop-Katalog 1980 (DM 4,-) oder nur unsere kostenlose Gesamtpreisliste an.

Gerhard Faber · Funkfernsteuerungen
Ulmenweg 18, Postfach 141, 4992 Espelkamp

Ruf 0 57 72 / 81 29 (auch nach 18 Uhr) Verkauf: Tannenberglplatz 19

Breisinger

Das größte Schiffsmodell-Angebot in Deutschland aus einer Hand. Baupläne, Baukästen, Werkstoffe, Beschläge und Dampfmaschinen. Verlangen Sie Katalog Nr. B9 für Schiffsmodelle, DM 12,50 plus DM 1,80 Porto. Dampfmaschinen-Prospekt DM 3,50 plus DM 0,80 Porto. Schiffsmodellbau-Spezial-Prospekt DM 1,50. Nur gegen Voreinsendung auf Postschkk. Stgt. 105 462-708 (oder Scheck, Briefmarken).

Bitte besuchen Sie meine Ausstellungs- und Verkaufsräume in 7430 Metzingen (Bastlerzentrale Breisinger).

Helmut Breisinger, Schiffsmodelle, Pflegehofstr. 31, Postfach 1005, Tel. 0 71 23 / 6 01 84 oder 0 70 22 / 4 28 65, 7430 Metzingen

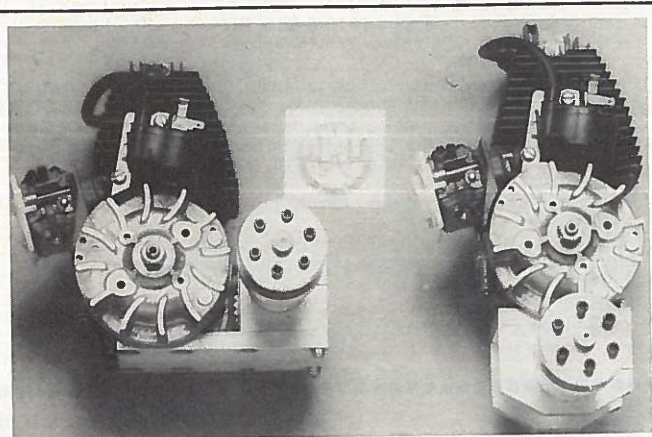
Ein weiterer Beweis unseres Vollsortiments!

ROBBE – Aktuelle Artikel aus dem Katalog 1980 jetzt billiger!

Unsere Netto-Preise sind einmalig, überzeugen Sie sich – Februar-Sonderliste bitte anfordern.



A-8530 DEUTSCHLANDSBERG
Hauptplatz 9 – Tel. (0 34 62) 25 41 19



NEU – FÜR QUADRA – NEU

Getriebe für mehr Leistung – größere Propeller, bis 24 x 8 Zoll – bessere Geräuschdämpfung – in A.M.T.-Qualität – zwei Ausführungen lieferbar **Preis DM 260,-**
Ausführliche Unterlagen über A.M.T.-Getriebe und Einziefahrwerke gegen Einsendung von DM 4,- in Briefmarken.

AERO MODELLTECHNIK

Wolfgang Haas · Bürgerstraße 2 · 6455 Erlensee

Wir stellen aus: Messe Nürnberg Halle PI-2-25

RAKETEN-MODELLBAUARTIKEL

für Sport und Freizeit
Komplette Bausätze sowie Scale-Baupläne
Motoren unterschiedlicher Leistung, für internationale Wettbewerbe zugelassen,
Zubehör, Einzel- und Ersatzteile,
Werkzeuge, Micro-RC-Anlagen u.a.
Sonderprogramme für Schulen und Modellbauclubs.

Katalog anfordern. Schutzgebühr DM 5,- in Briefmarken oder Schein.
Handbuch des Raketenmodellbaus von G. Harry Stine, DM 19,80 (+Katalog kostenlos)
Institute of Applied Science, Abt. PHY F
Postfach 1141, D-2357 Bad Bramstedt

Die Gelegenheit

Von Freund zu Freund

Verkaufe SB 10, Carrera, 5,06 m, DM 220,- + Versandkosten. Peter Poppe, Aalborgstr. 36, 2370 Rendsburg; Tel. 0 43 31 / 2 72 92.

Me 110 GFK-Rohbau DM 380,-. 2 Webra 6,5 ccm à DM 80,-. 2 Black Head 10 ccm à DM 80,-. D. Strothmann, Heinrich-Kraat-Str. 48, 4800 Bielefeld 1; Tel. 05 21 / 15 08 29.

Verk. schöne Sagitta v. Carrera, kaum geflogen, DM 250,-. ASW 17 defekt, flugfähig, 3,20 m, DM 120,-. Graupner Piper Motor 2,5 OS DM 120,- oder tausche gegen Automodelle Verbrenner od. Rennboote. P. Hirschhorn, Lockhauser Str. 21, 4900 Herford; Tel. Mo-Fr. nach 18 Uhr 0 52 21 / 7 38 39.

Tausche Bell 47G gegen 4 Graupner-Servos CL linear oder 10er Webra-Speed. H. Gschwend, Kirchstr. 63, 7122 Besigheim; Tel. 0 71 43 / 3 64 47

Motorfluganfänger sucht Steuerung, Modell, Bausatz, Motor usw. kompl. oder einzeln zu günstigen Preisen. D. C. Hegele, Braunenbergr. 28, 7080 Aalen-Wasseralfingen.

Großer Döringrumpf zu verkaufen mit Originalfahrwerk (einziehbar) Länge 4,90 (Epoxy) u. Gepard 4 f. 10 ccm mit Ez.-Fahrwerk mech. u. 8-kg-Servo v. Robbe. J. Kasischke, Markenbergr. 5, 5768 Sundern 14; Tel. 0 29 31 / 65 15 oder v. 8-12.30 Uhr 1 64 50.

Suche Segler von 3,50–4,20 m W. Schneider, Kaadener Str. 3, 8832 Weißenburg; Tel. 0 91 41 / 66 83.

Mistral-C Carr. BK für DM 420,- zu verkaufen. Suche Schauler ASW 17 mit 4 m Holmflächen. H. Hess, Egerländer Str. 15, 8875 Offingen; Tel. 0 82 24 / 5 81.

Verkaufe: Simprop Senior Set 35 MHz 7K, ungebraucht, umständehalber für DM 680,- (neu 849,-). Alexander Horath, Mozartstr. 49, 8261 Burgkirchen/Alz.

Verkaufe Carrera Kestrel DM 95,-. Rohbau Grunau Baby DM 99,-. Baukasten Sagitta DM 325,-. Baukasten GFK F3B Segler Whisper Speed DM 220,- (leichter Flächenbruch). MPX Flamingo m. Klappen DM 55,-. 1 Mini-Airfish DM 55,-. Me 109 House of Balza angef. DM 80,-. 1 HB 20, neue Laufgarnitur, DM 52,-. 1 Jonny Baukasten DM 89,-. K. Wellissariou, Jesinger Str. 41, 7312 Kirchheim/Teck.

Verkaufe 1 Cirrus neu Folie GFK-Styro. 1 ASW 17 neu, Carrera 250 Spw. beide Modelle flugfertig. R. Seyfang, Prof.-Drück-Str. 6, 7441 Neckartailfingen; 0 71 27 / 3 36 91.

1 Robbe Fernst.-Anl. Mars FFM Rex 8-Kan. m. 2 Servos S161 kompl. mit Senderpult DM 750,- (1 Jahr alt). 1 Piper J 3 Cub (Bauk. v. T. Clark) 2,85 m Spw. mit Quadra-Motor, Grundlaktierung, nur eingeflogen, an Abholer für DM 700,-. D. Hedrich, Warthügelweg 12, 6325 Grebenau 5; Tel. 0 66 46 / 82 26 (nach 18 Uhr).

Aufgabe: Flugmodelle, Baukästen, Zubehör. G. Preßler, Möserstr. 34, 4300 Essen 1.

Suche alte Webra Blackhead oder Webra Speed, auch defekte. Bitte rufen Sie mich an. Danke! Georg Heder, Rudolf-Stratz-Weg 4, 6900 Heidelberg 1; Tel. 0 62 21 / 80 23 01.

Verkaufe: MPX FM 4 mit 2 Servos, Akku, neu, MPX geprüft und Zubehör DM 360,-. Carrera ASW 17 320 cm DM 150,-. Sagitta DM 220,-. W. Wenzel, Hauptstr. 18, 6431 Haunack; 0 66 21 / 6 17 35.

Achtung Sammler! Wer kann dem LSC Zülpich anlässlich seiner 25-jährigen Jubiläumsausstellung am 11./12. April 1981 Motoren und Fernsteuer-Anlagen aus der Pionierzeit der RC-Fliegerei als Leihgabe zur Verfügung stellen? Peter Casper, Üpenicher Weg 13, 5352 Zülpich; 0 22 52 / 37 25.

Verkaufe: SB 10 4 m Hegi DM 250,-. Synphonie Hangmodell DM 100,-. Alles sauber gebaut. Baukasten Skylab DM 140,-. Rumpf SB 7 Hegi fertig DM 70,-. Motor Taifun Sprint, neu, DM 60,-. K. Pörtner, Am alten Sportplatz 1, 4986 Rödighausen 1; 0 57 46 / 12 75.

Verkaufe: Bauk. RF4 Motorsegler Lanitz DM 290,-. Rohb. ASK 16 – Robbe DM 170,-. LetsGo-WIKO eine Fl. gebr. DM 90,-. Traveler-Schlüter 8,5 ccm DM 220,-. Flugboot Minihaha-TOPP DM 100,-. Kaufe: Ogar-Robbe, SB5 TOPP. Bernhard Stöger, Esentalstr. 8, 8221 Nußdorf; Tel. 0 86 69 / 68 37.

Zu verkaufen: Webra 15 ccm Motor mit Resonanzrohr überholt, DM 250,-. Topp Cessna Baukasten Rohb. DM 220,-. Pitts Spezial Spw. 125 cm DM 200,-. OS Motor 4,5 ccm nagelneu, DM 100,-. ASW 20 Flächen 4,00 m Eismann 1 P. DM 200,-. Hansj. Menning, Kirchstr. 18, 8870 Günzburg OT Riedhausen; Tel. 0 82 21 / 16 25.

Leitspindeldrehbank, Asso 200, Futaba Drehknopfanlage incl. Servos + Akku. U. Götsch, Achtern Hof 14, 2240 Heide; Tel. 04 81 / 8 71 96.

SNOOPEY II, zweimot. siehe FMT 7/80, aus Platzmangel, 2 x Webra 60 Blackhead, nach Gebot. Detlef Behse, Juliusstr. 10, 3330 Helmstedt; Tel. 0 53 51 / 1 62 64.

Verk. Graupner C6SSM Set m. 2 Serv. DM 180,-. M. Lenz, Kappelstr. 15, 7050 WN-Bittenfeld; Tel. 0 71 46 / 56 19.

Zu verk. Helicopt. DS 22 Bauk. m. Geh. o. Motor. 1 DG 100 Bauk. v. Robbe. Preise DM 500,- bzw. DM 200,-. Gerhard Bayer, Mannheimer 209/8850, 6750 Kaiserslautern.

Kunstflugsegler Sagitta 2,20 m zu verkaufen, Preis VB DM 300,-. Reinwald, Bahnstr. 27, 5600 Wuppertal 11; Tel. 02 02 / 78 33 36.

TOPP-Rümpfe zu verkaufen: Aerobat (Doppeldecker) 2 St. Demoiselle (RC-I) je DM 59,- auch mit Zubehör erhältlich. Näheres bei R. Bauer, Pfaffenbergweg 3B, 8069 Geisenfeld; Tel. 0 84 52 / 12 12 (abends).

Gelegenheit: Verk. MPX Royal 5+2, 35 MHz kompl. mit 4 Mini-Servos u. Ladek. DM 295,-. 1 Puma GFK mit 2 Flächen DM 50,-. Zwei 10 ccm Yamaha Motore 10 Std. gelf. Stck DM 150,-. VB. 1 T45 Rumpf GFK DM 40,-. 1 Flpaar für Carrera Kestrel mit Querr. u. Störkl. GFK 4,00 m DM 90,-. 3 Geier-Rümpfe GFK à DM 18,-. Norbert Middel, Im Gähm 7, 5960 Olpe-Dahl; 0 27 61 / 36 05 (n. 18 Uhr).

Suche Baupl. RF4D v. Lanitz. Reiling, Brückenstr. 1, 7539 Kämpfelbach 1.

Die Gelegenheit Von Freund zu Freund

Platzmangel! Me 163 K int. Rohr 100,-, X15 I. def. 40,-. Aerobat m. 2. Rumpf VB Salto 180,-. EZFW Colibri 130,-. KFI. Segler I. def. 100,-. Flächen: Puma 50,- Komet spez. m. FLAPS 80,- Stormer 2 50,-. H.-J. Ossowski, Karl-Gerhard-Str. 27, 5840 Schwerte; Tel. 0 23 04 / 1 57 76 (ab 16 Uhr).

Hallo Modellbauer!!! Suche neuwertige Magic mit AMT-Einziehfahrwerk, 10er Speedmotor (Webra od. OS) und integr. Resonanzrohr. Angebote an: G. Scheer, Roggersdorfer Str. 1, 8150 Holzkirchen; Tel. 0 80 24 / 17 21.

Wer baut mir ein Flugz.? Interessenten an: Axel Kunze, Im Schonblick 18, 7951 Warthausen; Tel. 0 73 51 / 65 36.

Verkaufe Super-Elektrowinde bis 6 kg. Flugweg. mit Umlenkrolle Batterieleistung 320 Ah absturbar für 6, 8 und 12 V mit 1000 m Seil, VB DM 600,-. N. Steinack, Venantiusstr. 12, 5300 Bonn 1; Tel. 02 28 / 25 23 35 (nach 19 Uhr).

Verkaufe alte deutsche Motoren wie Taifun, Webra, Schlosser, Wilo, Jaguar, Star, Jena, Zeiss, Kratmo, FMO usw. D. Sorge, PF 50, 3220 Alfeld; Tel. 0 51 85 / 63 10 (nach 19 Uhr).

Verkaufe Rohbauf. Minare, Styro-Fi. Holzrumpf, DM 200,-. 2,5 Cox neu, DM 80,-. Jens Malzahn, 2841 Drebbler Nr. 200; Tel. 0 54 45 / 13 18.

Verkaufe gegen Gebot: Varioprop 6K Sender schwarz, 1 Sender 8S, 2 Empf., 1 8K-Baustein. M. Blombach, Großhülberg 25, 5630 Remscheid 11; Tel. 0 21 91 / 5 19 04.

Verkaufe Bausatz Kavan Bell Jet Ranger neu DM 1 000,- für DM 850,-. Chr. Uhrig, Goethering 48, 6072 Dreieich; Tel. 0 61 03 / 8 25 39.

Segler ASW 17, 220 cm DM 500,-. Carrera + Favorit 260 m, neu, 1a finish, Seide o. Folie. M. H. Weiss, Dammstr. 40, 7100 Heilbronn; 0 71 31 / 7 35 69.

Keine Zeit? Ich baue Ihr Flugm. nach Ihrem Plan o. Bausatz - privat. Zuschriften unter Chiffre-Nr. 388 an den Verlag für Technik und Handwerk GmbH, PF 1128, 7570 Baden-Baden.

Verkaufe wegen Hobbyaufgabe: 1 Baukasten Trainer Carrera DM 220,-. 1 Trainer Carrera angefangen DM 200,-. 1 Robbe Feuerlöschb. Düsseldorf. angef. mit Beschlags. DM 250,-. 1 Hubs. Mot. für Graupner Bell 60,-. 1 Robbe Sprint s. gebaut DM 120,-. 1 Graupner Starter 12 V bis 10 ccm, neu, n. nicht benutzt DM 80,- und weitere diverse Modellbauartikel. Bei Abnahme von ganzem Hobby und Selbstabholung diverse Fernsteuerungen DM 1 400,-. Hans-Peter Fassmann, Bergstr. 32, 7906 Herrlingen/Blaustein.

Empfänger C4 + Quarz 4R DM 40,-. J. Scotland, G.-Gröning-Str. 34, 2800 Bremen 1.

Kompl. Brand-Variom. 35 MHz DM 450,-. Hai DM 160,- m. Folie, Webra Speed 20 n. eigel. DM 70,-. E. Wulff jun., Margarethenstr. 9, 2280 Westerland.

Verkaufe: Microprop Anlage, 35 MHz FM kompl. mit 5 Servos, DM 725,-. G. Stähle, Kettelerstr. 11, 4470 Meppen; Tel. 0 59 31 / 67 87.

Piper PA 18 Grp. 1a finish DM 135,-. M. Hirschfeldt, Panoramastr. 18, 6901 Wiesenbach; Tel. 0 62 23 / 44 61.

Überzählig sind folg. Bauk. zum Angebot! 1 Milan v. Car. DM 125,-. 1 Bora v. Car. DM 85,-. 1 ETH v. Robbe DM 90,-. 1 Flugdrachen v. Graupn. DM 75,-. Emil Ehnis, Freitheistr. 27, 7519 Walzbachtal 2.

Suche Bauplan Robbe DG-100 375 m. W. Schmuck, Galgenhöfe 46, 7954 Bad Wurzach 8; Tel. 0 75 61 / 44 60.

Verk. Cirrus-Segler neu. DM 190,-. Mini Phoebus-Segler, Spw. 2,35 m, Höhe, Seite, Querr., neu, DM 190,-. K. Huth, Hohe Str. 13, 7958 Laupheim; Tel. 0 73 92 / 29 37 (nach 18 Uhr).

Verkaufe Simprop SSM Contest 5, 35 MHz kompl. + 2 Tiny C + Pult DM 450,-. K. Carstensen, Bahnhofstr. 3, 2381 Böklund; Tel. 0 46 23 / 14 55.

Verkaufe an Selbstabholer: Waco YMF 3 Super Coverite Rot besp. DM 460,-. Klemm 25 mit HB407 DM 260,-. Horten 3 m DM 180,-. Wicki 3 m Segler Störklappen DM 160,-. Graupner Schaltbaust. 3 Servos DM 150,-. Roland Groh, AM Lerchesberg 12, 6116 Eppertshausen; Tel. 0 60 71 / 3 23 23.

Suche 1 Servobaustein Grundig Nr. 3742. E. Singer, Am langen Hardt 5, 8548 Heideck; Tel. 0 91 77 / 2 86.

Verkaufe: Zweitsender Graupner 14S Expert Nr. 3595 mit Akku VB DM 500,-. Wilfried Michel, Kleingladbacher Weg 2, 3565 Wiesenbach.

Verkaufe Simprop Contest 5, 35 MHz Anlage kompl. 3 Servos, VB DM 550,-. Robbe digital 4 An. 27 MHz kompl. 2 Servos DM 200,-. L. Salm, Alte Marktstr. 7, 4630 Bochum 1; 02 34 / 70 47 21 (ab 14 Uhr).

Motorsegler Ogar neu mit 6,5 ccm Supertigre DM 650,-. 1 Webra Speed, 1 Std. gefl. DM 220,-. 1 Webra Blackhead neu DM 160,- zu verkaufen. K. Richter, Adelsreute 17, 7980 Ravensburg; Tel. 07 51 / 9 36 96 (nach 19 Uhr).

Super billig Robbe Terra 12-Kanal 35 MHz Sender + Empfänger + 3 Servos + Senderpult DM 390,-. W. Kopold, Hauptstr. 8, 8069 Ilmendorf; Tel. 0 84 57 / 5 68.

Bell 47G mit Starter und Zubehör DM 390,-. MPX 27 MHz Anlage AM 3 Servos und Ladegerät DM 180,-. 2 m Segler Bora Carrera DM 40,-. Bernd Back, Rosenstr. 42, 8735 Eltingshausen; Tel. 0 97 38 / 6 54.

1 Webra 61F neu, DM 220,-. 1 Webra 3,5 neu, DM 125,-. 1 Webra 6,5 Py neu, DM 130,-. 1 SSM Simp. Sp Anlage 1 Empf. + 2 Serv. VB ¼ J. alt. 1 Mirage DM 130,-. 1 SSM Empf. neu, DM 140,-. Bals.h. 1a 1 mm 1,50, 1,5 mm 1,60, 2 mm 1,80 usw. 1 Decoupiers. DM 130,-. 1 Bandsäge EMCO VB, 1 Drehbank Hobbyamt VB. W. Brüggemann, Mogendorfer Str. 14, 5412 Ransbach/Baumbach; Tel. 0 26 23 / 41 75.

Verkaufe neuen RC 1 Sound 77 Spw. 1,6 m integr. Res.-Rohr mit neuem pneum. Ezf. DM 400,-. 1 neuer HP 40 R PR m. S.D. DM 150,-. 4 neuw. Microprop Servos passend für alle Systeme je DM 50,-. 1 neuw. Robbe-Servo S12 DM 50,-. S. Maier, Marktpl. 163, 7242 Dornhan.



FRIKO-WERK
Abt. Modellbau
Gerkenstraße 6-8
5757 Wickede (Ruhr)
Tel. (023 77) 572

»Pilatus PC - XM«
Modellnachbau des gleichnamigen Pilatusprojektes. GFK-Rumpf mit angeformten Seitenleitwerk. Flächen und Höhenleitwerk aus beplanktem Styropor. Kleinteile. Spannweite: 3 m, Länge: 1,29 m Motor 3,5 - 5 ccm bis 6 RC-Funktionen

CA 3086	2,20	Sonder-Rabatt	SN 74 C 164	6,00
LM 566 CN	9,00	Fügen Sie diesen Teil der	SN 74 L 73	3,00
MC 824 P	7,00	ANZ. Ihrer Bestellung bei!	SN 74 L 93	6,20
MC 9818 P	6,00	Sie erhalten 5% RABATT!	SN 74 L 95	6,00
NE 543 K	10,00	klaus preul	4015/17/22	3,00
NE 544	10,00	silbersteinstraße 39	BF 900	4,20
SN 28604	12,50	tel. 6 25 21 31	2 N 2219 A	1,00
SN 28654	11,00	1 berlin 44	Vers. per NN	

Wir suchen

einen vielseitigen und selbständigen

Feinmechaniker bzw.

Werkzeugmacher

für unseren Vorrichtungs- und Spritzformenbau

Ing. Horst Becker

Fernwirk- u. -meßtechnik

Im Markwäldchen, 6115 Münster 2, Tel. 06071/35565



Modellbauartikel

Pfarrkampweg 5, 4902 Bad Salzuflen 1

Telefon 0 52 22 / 8 44 98

Ihr Fachgeschäft für Fernsteuerungen und Modellbauartikel

Sonderangebote — Verkauf solange der Vorrat reicht.

Carrera Milan	DM 115,-	Carrera Cessna	DM 380,-
Carrera Bora	DM 100,-	Carrera Schirocco	DM 225,-
Carrera Kestrel	DM 430,-	Carrera Sportavia	DM 390,-
Carrera Primus	DM 140,-	Carrera Trainer	DM 240,-
Carrera Optimus	DM 270,-	Hegi Piper PA 18	DM 170,-
Carrera SB 10, 5,06 m	DM 490,-	Hegi Super Fil	DM 200,-
Hegi SB 10, 3 m	DM 275,-	Simprop Monster	DM 190,-
Hegi SB 10, 4 m	DM 340,-	Simprop Big Rainbow	DM 380,-
Multiplex Fiesta	DM 230,-	Simprop Bucker Jungmann	DM 530,-

Alleinvertrieb! Exklusiv!

Bausatz Cranfield I (Rumpf farblos, Flächen und Leitwerk aus Styropor, Bepl. Matt. und Randb. aus Balsa, Kabinenh.)	DM 353,30
Bausatz Cranfield II (Rumpf farblos, Flächen und Leitwerk fertig beplankt, Kabinenhaube)	DM 522,25
Bausatz Aerostar (Rumpf farblos, Flächen und Leitwerk fertig beplankt, Flaps fertig)	DM 338,60

GfK Luftschrauben Dreiblatt

Wurden geflogen von der deutschen RC-1-Mannschaft in Südafrika	
GfK Dreiblatt Luftschraube für 10-ccm-Motoren	
10/7 und 10/7½	DM 35,-
GfK Dreiblatt Luftschraube für 15-ccm-Motoren	NEU 10/8 DM 35,-
11¼/7	DM 45,-

Fernanlagen

Pilot Vollmodulanlage mit 2 Servos, für Mischer vorbereitet	DM 519,20
Sport 4/6 Halbmodulanlage mit 2 Servos und Ladegerät	DM 499,60
Combi 80 Vollmodulanlage mit 2 Servos, für Mischer vorber.	DM 599,90
Junior SAM Halbmodulanlage mit 2 Servos, f. Mischer vorber.	DM 619,65
Senior SAM Halbmodulanlage mit 2 Servos, f. Mischer vorber.	DM 721,65
Expert SAM Halbmodulanlage mit 2 Servos, f. Mischer vorber.	DM 891,65

Auf alle Anlagen 1 Jahr Garantie.
Bei uns finden Sie auch das gesamte Graupner- und Robbe-Sortiment.

Akku-Dauerladeautomat NCL 4



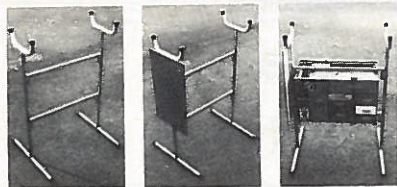
Lademöglichkeiten für einen, zwei oder mehrere Akkus gleichzeitig! 2 unabhängig voneinander einstellbare Ladeanschlüsse, regelbar von 0 bis 20 Volt. Durch eine spezielle elektronische Steuerung können Akkus aller Art unbeschränkte Zeit geladen werden, dadurch Leistungsgewinn bis zu 30%. Erhältlich über den guten Fachhandel oder direkt über

db-electronic D. Berndanner
Heimstättenweg 1 · 8205 Kiefersfelden · Tel. 08033/8680

Fahrtregler schon ab 55,— DM

für Auto-, Flug- und Schiffsmodelle. Prospekt gratis.

HETOS GMBH · Postfach 10 29 03 · 2000 Hamburg 1



FRIKO-WERK
Abt. Modellbau
Gerkenstraße 6 B
5757 Wickede (Ruhr)
Tel. (02377) 572

Technische Daten
Gestell Auflagehöhe 82 cm
Länge 60 cm
Schmutzfängplatte 35 x 55 cm
Box 50 x 35 x 30 cm
Anderungen vorbehalten

»STARTGESTELL«

- Startgestell verchromt Best.-Nr. 80010
- Startgestell verchromt mit Schmutzfängplatte Best.-Nr. 80011
- Startgestell verchromt mit Schmutzfängplatte und Bausatz für Akku-Tank- und Werkzeugbox Best.-Nr. 80012
- Startgestell verchromt mit Bauplan für Eigenbau der Akku-Tank- und Werkzeugbox Best.-Nr. 80013
- Startgestell verchromt mit Akku-Tank- und Werkzeugbox Best.-Nr. 80014

Urlaub und Modell-Fliegen können Sie bei uns erleben.

Herrlich ruhige Lage im Oberpfälzer Wald bei Weiden/Opf. Zimmer mit fließend k/w Wasser. Großer, gemütlicher Aufenthaltsraum. Eigenes Modellfluggelände mit 50 m Teerstartbahn 800 m vom Haus entfernt.

Übernachtung mit Frühstück **DM 14,50** für Erwachsene; Kinder ermäßigt.

Pension Bäumlner, 8480 Weiden-Mallersricht 1, Telefon 09 61 / 78 05

MODELLFLIEGEN IN DER RHÖN

Zimmer mit u. ohne Dusche, ruhige Lage, Liegewiese, Aufenthaltsraum, Küchenbenutzung möglich. Werkraum für Reparaturen vorhanden. Übernachtung mit Frühstück ab DM 13,50, Kinderermäßigung.

Pension Breidung, Backtrogweg 3, 6412 Gersfeld/Altenfeld Telefon 0 66 56 / 17 13

TOLLE PREISE

Wir räumen Restposten

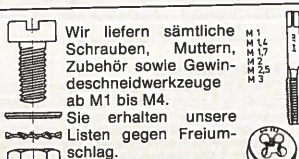
MPX Sport 20	DM 138,-
MPX Bravo 20	DM 70,-
Motor HP 40 SS	DM 128,-
Motor HP 60 SS	DM 179,-
FM Combi-Modul-Anlage für Multinaut 5/7/1	DM 499,-

Ihr Spezialist für MPX und Wik
MP Flugmodellbau · Turnstr. 1
6781 Merzalben

MARKEN-SERVO verwendbar für
■ SIMPROP ■ ROBBE ■ MICROPROP
■ GRAUPNER ■ SANWA ■ MULTIPLEX
■ CARRERA ■ BECKER ■ WEBRA u.a.
Kein Bausatz ■ Betriebsfertig
30 · 19 · 29 mm/33 g/1,0 cmkg DM 39,-
39 · 20 · 41 mm/50 g/2,5 cmkg DM 39,-
4/8 FS-Schmalband-Anlage mit Akkus
27/35/40 MHz DM 211,- ■ 6/12 DM 240,-
10 Stück NC-Sinterzellen 1,2 V/1,8 Ah
DM 77,-/1,2 Ah DM 50,-/0,5 Ah DM 30,-
Netzladegerät DM 13,-/Autolader DM 16,-
■ Simprop-SAM Anlagen preiswert
BRUNNENKANT ■ POSTFACH 105 FA
■ SEIT 1953 ■ 6148 HEPPENHEIM

Urlaub beim Modellflieger!

Nur 30 km östlich von Wien – Modellflugmöglichkeit auf großer Hartpiste und Seglerwiese, auch Hangflugmöglichkeit. Zimmer mit Frühstück ab ÖS 115,-. Tel. 0 22 86 / 2 28, Gasthof Zier, Hauptplatz 5, A-2283 Obersiebenbrunn/Österreich



Hans-H. Honig, Dicke Birken 11, 4787 Geseke 6, Tel. 0 29 54 / 6 42

Die Gelegenheit Von Freund zu Freund

Verkaufe: microprop variomodul Pilot, Anlage 6/12, Empfänger 7/14, 4 Servos und Ladekabel, ohne Empfängergrakku 40 MHz K 53 neuwertig DM 400,-. Otto Mann, Neugasse 17, 6508 Alzey; Tel. 0 67 31 / 74 75.

Verkaufe Novaprop Professional FM, 1 Jahr alt, kaum geflogen, Preis VB. Zlin 50L mit 25er Moki noch nicht geflogen, DM 400,-. Webra 20 Speed DM 80,-. Bosch Schnellstarter DM 80,-. Webra 60 Speed DM 80,-. Hub-schrauberm. HB 4 ccm DM 60. R. Pollmeier, Rüsdfeld 131, 4835 Reitberg 2; 0 52 44 / 22 12.

Verkaufe: Carr. Kestrel, Störkl., Schleppek., Doppelholm, Folie, nur eingefl. DM 400,-. Salto orig. Drehstörkl., Syro + Holm, Folie 150,-. Salto-Flächenbaus. orig. verp. 50,-. ASK 18 n. FMT 5/76 2,4 m, Styro + Holm, Querr., Störkl., nur eingefl., sehr wendig, Supermodell 250,-. Funny-Fly n. FMT 9/76, Elektrofl., Folie 50,-. Alle Mod. in hervorr. Qual. D. Jennert, Fichtestr. 3c, 7513 Stutensee; Tel. 0 72 49 / 65 23.

Verkaufe Carrera SB 10 5,12 flugbereit DM 450,-. 1 Paar Kunstflügelchen Spw. 260 für Inka o. Olymp. DM 80,-. 1 Roitelet, gut fliegend, DM 125,-. 1 Vanguard m. 6,5er HP noch nicht geflogen DM 350,-. Dr. Roeder, 6555 Sprendlingen; Tel. 0 67 01 / 13 71.

Suche: Fernsteuerung ab 8-Kanal, da ich mit der 20jährigen meines Vaters nicht mehr fliegen kann. Stephan Heinzler, Robert-Koch-Str. 36, 8025 Unterhaching; 0 89 / 6 11 42 87.

SB 10 v. Carr. 5 060 mm geg. Trainer Carr. m. 6,5er Webra zu tauschen gesucht. W. Höra, Kirchstr. 25, 8671 Neugattendorf.

Defekte Glühkerzen werden leichter erkannt mit dem Glühkerzentester. Das 37 x 28 x 72 mm große Gerät wird einfach in die Leitung geschaltet. Ist der Glühkörper in Ordnung, leuchtet bei Tastendruck eine Leuchtdiode, DM 18,50 + Porto/Nachnahme. K. Brandt, Paulstr. 57, 5551 Lieser; Tel. 0 65 31 / 33 36.

Endlich preiswert: Diesel, Glow und Benziner aus allen Ländern für Sammler und Modellbauer. D. Sorge, PF 50, 3220 Alfeld; Tel. 0 51 85 / 63 10 (nach 19 Uhr).

Suche Pulso-Triebwerke oder Zeichnungen über Strahltriebwerke, auch leihweise. Vielen Dank dem Herrn, der mich angerufen hat! Bin enttäuscht! R. Lindow, Wagrier Weg 15, 2000 Hamburg 61, 0 40 / 5 51 70 97.

Graupner C8/14 Kpl.-Set Garantie, 1 Servo, 1 Empf. 1 Sender m. Akkus, 35 MHz, NP 688,- VB 498,-. Wadewitz, Bresl. Str. 8, 7032 Sindelfingen; Tel. 0 70 31 / 8 62 73.

Verkaufe: 1 Servofly-Fahrtregler (Schroff & Ritzer) DM 20,-. 2 Servos Rowan RS 10 à DM 20,-. 1 Servo Rowan RS 9, neu, DM 30,-. 1 MPX-Mini-Servo DM 40,-. 7 MPX-Mini-Servos Nr. 7006, neu, à DM 55,-. Bitte gewünschte Steckertypen angeben. German Fischer, Hindelanger Str. 43, 8900 Augsburg.

Verk. Bell 47G m. Extras, DM 280,- o. Tausch gegen gleichw. Segler. Volker Schlaier, Kirchstr. 16, 7527 Kraichtal 4; Tel. 0 72 50 / 83 50.

Verkaufe MPX-Royal 35 MHz 4-Kanal-Sender DM 200,-. Empf. DM 100,-. kpl. Anlage DM 500,-. M. Blöber, Kurmainzer Str. 91, 6370 Oberursel 5; 0 61 71 / 7 95 66.

Verk. Hegi Bergfalke 150 BK Bellamatic II Servomatic. H. Schmidt, Adrianstr. 14, 4630 Bochum 7; 02 34 / 26 17 80.

Zu verkaufen: Lockheed Kavan 1800,-. LSD Ornith Gewalt, neu, 400,-. Hornet Gewalt, neu, 400,-. Zlin 50 Creutzig 2,15 m mit Quadra 850,-. Flischer Topp mit Elektro Max 30 120,-. Eltra Robbe mit KE 50/24 300,-. Winny MPX 80,-. Simprop SSM Contest 5K 4 Contest + 4 Tiny + 2 Empf. 450,-. Georg Badum, Ludwigstr. 35, 8550 Forchheim; Tel. 0 91 91 / 22 85.

Verk. Simprop SSM Contest 5K '79 kpl. mit Empf. ohne Servos u. Empf.-Akku VB DM 400,-. R. Kaldenberg, Limburger Str. 4, 4550 Bramsche.

Verk. Graup. 14-Kanal-Fernst. 14S, 40 MHz mit 4 Servos, Akkus, Ladek. gut. Zust. 400,-. M. Loth, Banaterstr. 16, 7015 Korntal-M. 1; Tel. 07 11 / 83 23 80 (ab 18 Uhr).

Achtung! Drehe und fräse feinmechanische Einzelteile nach Wunsch. Weitere Auskünfte: Lothar Jurisch, Weltgaßstr. 6, 7311 Ohmden.

Bausätze: für HS „Bell 212 Twin-Jet“ sehr günstig. J. Deutschmann, Rotkreuzstr. 60a, 8068 Erding; Tel. 0 81 22 / 83 59.

Verkaufe Graupner-Artikel: Sender Varioprop 14 S FM 35 DM 350,-. Empf. Best. 3714 DM 100,-. Akkus Best. 3608 DM 25,-. Schaltstufen 4+2 Kanal DM 80,-/40,-. Decode stein 8-Kanal DM 40,-. Servos Best. 3840 + 3765 à DM 25,-. Skroblin, Riegestr. 133, 4370 Marl; Tel. 0 23 65 / 1 89 76.

Verkaufe Hegi T-45, 150,- DM; Mirage m. Rippenfläche DM 180,-. MIG-21 m. Styroporfläche DM 200,-. Anfragen an B. Lübben, Hamburger Str. 15, 2872 Hude; Tel. 0 44 08 / 25 56.

Verkaufe 2 kpl. Jahrg. FMT (77/78) in Ordnern DM 70,- + Porto. W. Tigges Holtkamp 7, 4408 Dülmen.

Verkaufe Graupner Micromodul Expert 1 Modulset 40 MHz. 1 Microservo CO5. 1 Servo CR. 1 Elekt. Fahrtregler. Ladekabel f. Send. + Empf. zusätzl. 2 Quarzpaare, Fernlenkset 1 Jahr alt, wenig gebraucht. Neupreis DM 1715,- zu verk. f. ca. DM 1400,-. Alois Bittner, A. D. Allinger Höhe 8, 8411 Eilsbrunn; Tel. 0 94 04 / 26 49.

Suche schnellstmöglich Modellbaupläne (Kunstflug oder JU 87 STUKA) Reinhard Menzel, Merscheider Busch 21, 5650 Solingen 11; Tel. 0 21 22 / 33 28 85.

Verk. Taxi m. HB 25, gut erh. DM 170,-. FMT-Modell Harvard AT 6, fast rohbauf. m. Kleinteilen DM 55,-. m. Webra 40 DM 165,-. B. Birkelbach, Buchenstr. 12, 5927 Erndtebrück 2.

Notverkauf: MPX Profes. 4 Servos, Mischer, neuwertig, VB DM 850,-. Fly-Boy mit 6,5 Webra Speed. Hegi SB 10 4 m rohbaufertig VB DM 400,-. Bei Gesamtabnahme DM 1350,-. J. Hanselmann, Weinbergstr. 13, 7151 Auenwald 2; Tel. 0 71 91 / 5 18 23 (ab 19 Uhr).

Die Gelegenheit Von Freund zu Freund

Verkaufe Metz-Mecatron-Anlage 5-Kan. kompl. DM 120,-, 1-Multiplex-Anlasser DM 84,-. H. Wilser, Brunnenmaistr. 5, 8948 Mindelheim.

Verkaufe 1 Pilot Schalter (Graupner) 3599 für DM 65,-, 1 Multiplex-Anlasser DM 50,-. J. Gahlert, Gotenstr. 28, 6238 Hofheim; 0 61 92 / 2 65 60.

Verkaufe: Graupner Hubschrauber Bell 47G VB DM 350,-, Michael Willenbrink, John-Brinkmann-Weg 7, 2190 Cuxhaven; Tel. 0 47 21 / 2 65 35.

Suche Sender-Robbe Economic AMS 35-T4 (nur Sender). J. Assmann, Kirchstr. 38, 7178 Michelbach, 07 91 / 38 19.

Verkaufe Motorsegler Sperber von Schlüter, 2,8 m m. OS 40, wenig geflogen, VB DM 350,-. E. Berkenkopf, Beethovenstr. 49, 5789 Medebach; Tel. 0 29 82 / 87 80 (nach 17 Uhr).

Verkaufe OS Max 40 FSR + Reso DM 100,-. Enya 45 + Minivox DM 120,-, OS Max 10 DM 30,-, Spannungsw. DM 20,-, E-Starter DM 30,-. H. Kemper, Alte Landstr. 3, 4515 Bad Essen 1 Wehrend; Tel. 0 54 72 / 13 18.

Achtung! Wer baut GFK-Rumpf für Pitts Spezial M 1 : 3? Preis VBI Bernd Peyers, Ringstr. 11, 7896 Wutöschingen 1; Tel. 0 77 46 / 56 90.

Verkaufe ELT-MAX 50/14SE DM 145,-. ELT-MAX 50 DM 58,-. Beide neuwertig. J. Wolter, Höhenstr. 1, 5529 Nusbaum.

Suche alle Modellmotoren, auch geb. und defekt, welche nicht mehr in jedem Laden liegen, zahle gut. D. Sorge, PF 50, 3220 Alfeld; Tel. 0 51 85 / 63 10 (nach 19 Uhr).

Kaufe u. tausche alte Motoren bis 1960 auch defekt. Postkarte genügt. D. Rother, Welzenbachstr. 29, 8000 München 50; Tel. 0 89 / 14 57 39.

Kau ASK 14 Graup. Veco 19 OS 10 RC. H. Ostermann, Hauptstr. 37, 4591 Kleinenging.

Suche flugfertiges Delta oder Entenmodell, das für den Graupner Wankel geeignet ist, zu kaufen. Hole bis 30 km um Stgt. ab. K. Schneider, Poststr. 17, 7024 Filderstadt 4.

Wegen Elektroflug folgende Segler zu verkaufen: Carrera ASW 17 DM 100,-, Carrera Nimbus I DM 150,-, Rödel Rorolet Hangsegler DM 100,-, Schilowsky, Oskar-Wachtel-Weg 9, 4600 Dortmund 1; Tel. 02 31 / 17 23 22.

ÖSTERREICH
Suche dringend Robbe Luna 35 MHz AM oder Terra 35 MHz Empfänger od. Kpl. Anlage. W. Herzog, Luzegasse 2, A-1110 Wien; Tel. 02 22 / 7 63 90 34.

SCHWEIZ
Kaufe guterhaltene Graupner Baupläne, zahle DM 25,-. Für Kwik-Fly Caravelle DM 15,-. Für Kapitän, Kadett, Taxi. E. Wegmann, Unterburg, CH-8158 Regensberg.

SCHWEIZ
Wer schenkt jungem Modellbauer alte o. def. Fernsteuerung? A. Siegfried, Magdenstr. 18, CH-4058 Basel.

SCHWEIZ
S.O.S. - Suche dringendst Unterlagen oder Prospekte über Solarzellen und Gleichstrommotoren für den Elektroflug. Wer kann mir behilflich sein? N. Wittwer, Postfach 385, CH-6612 Ascona.

Die kleine Geschäftsanzeige

Wir liefern Epoxidharzrumpfe für folgende FMT-Großbaupläne: POLY-PLANE, DM 42,-; HIJACKER DM 42,-; CHAMPION, DM 83,-; BEROLINA, DM 79,-; ME 109-G, DM 93,-; ALLROUND, DM 89,-; Liste kostenlos! STEINKUHL-MODELLTECHNIK, Hambacher Weg 2, 1000 Berlin 28; Tel. 0 30 / 4 01 81 43.

An Abholer: Gebrauchte Flugmodelle preiswert abzugeben. Willi Suer, Nienburger Str. 29, 3056 Rehburg-Loccum 1; Tel. 0 50 37 / 22 54.

Laufend günstige Baukästen der Firmen Bauer, Sipa, Rödel, Roebbers, Wanitschek, Topp, Herold, Zubehör für Segler und Motormodelle verk. Hans-Dieter Höss, Friedhofstr. 24, 7441 Schlaitdorf, 0 71 26 / 3 57 41.

SUNSHINE-Modelle, An der Ziegelei 9, 4760 Werl-Büderich, Tel. 0 29 22 / 51 72. Preiswerte Großmodelle in GFK-Styropor: z.B. Cessna 172 (2,74; Bausatz 316,40), Piper PA 18 (2,82; auch mit Rippenfl. u. Scale-Fahrw. ab 293,80) u. a. Modelle. Große Auswahl an Spezialzubehör: z.B. lenkb. Bugfahrw. 2 x 6 mm DM 30,80, GFK-Hauptfahrw. 28,25, Eigenbaustarter ab 185,-, Balsa, Anlenkungen, Propeller usw. Schnellbaukästen: Happy H o. Happy T (1,57, 6,5-10 ccm) 154,25, Pitts Spezial (1,70; 645,-). Ausführliche Unterlagen gegen DM 1,- in Briefmarken.

Balsabrettchen 1500 x 250 x 1,5 DM 9,-. Ab 50 Stück DM 7,80. Segler-Baukasten Zaunkönig, Epoxyrumpf Spw. 2 m, DM 140,-. Zlin 326 Akrobat, Spw. 192 Epoxyrumpf, Kabinen-Motorhaube, Plan, DM 150,-. Ski für Modellflugzeug mit Befestigung DM 8,80 / Stck.; 5 Min. Epoxy 120 gr. DM 10,- / 240 gr DM 15,-. Weitere Angebote mit Freiumschlag anfordern. Modellbau Gottfried Thoma, Hauptstr. 20, 8935 Fischach; Tel. 0 82 36 / 12 42.

Zahnriemengetriebe 2 : 1 mit Spinner u. Propeller: 1 Speed 61, DM 180,-, 1 Speed 91, DM 205,-, 2 Speed 61, DM 250,-, 2 Speed 91, DM 280,-. Alle Getriebe auch für andere Motor-Typen lieferbar. Unterlagen gegen DM 1,- Rückporto. A. Koch, Lindenweg 17, 5551 Noviant; 0 65 35 / 6 22.

Enorm preiswert! Bausätze: Rumpfe GFK, Flächen + Leitwerk Styropor-Furnier beplankt - RC-60 Modelle: Curare DM 150,-, Blue Angel DM 150,-, Atlas DM 150,-, Taurus DM 150,-; RC-40 Modelle: Mini Delfin DM 140,-; Puma DM 140,-, RC-I Tornado 6,5 ccm-10 ccm DM 130,-, Lotos DM 130; Seglerrumpfe: Cirrus für 3650 mm DM 68,-, ASK 18 für 3600 mm DM 90,-, ASK 18 für 4200 mm DM 100,-, ASW 17 für 5000 mm DM 100,-; Cobra Speed DM 140,-; Cirrus-Rippenbau-Fertigmodell 3650 mm m. QR DM 300,-. Karl Gille, Martinst. 6, 4730 Ahlen; Tel. 0 23 82 / 23 42.

MODELLBAU
Siedentopf
Geb. Okerstraße 6, Telefon 0 53 31 / 13 23
3340 Wolfenbüttel

Superpreiswerte Angebote
aus unserem großen Sortiment

CARRERA Trainer	228,-
CARRERA Trimmly	179,-
HEGI Piper PA 38	349,-
BAUER Kessy	79,-
BAUER Laser 200	381,-

MINIVOX-SCHNELLDIENST
alle Typen, alles Zubehör! Sofort-Lieferung; ab DM 40,- frei Haus.

Sofort-Versand, Nachn. + Vers.-Kosten + Porto
(PS-Ktn. HAN 225 959/301)
Nordd. Landesbank Wolfenbüttel
Konto-Nr. 9 222 019

Achtung Segelflieger!

Epoxy-Rumpf „Thermaris“ Standard od. Speed, ohne Profilformung. Gewicht ca. 250 g. DM 59,-; ab 2 St. DM 50,-; ab 4 St. DM 45,-; **Fertigflächen passend für Graupner CIRRUS** DM 119,-; ab 2 St. DM 109,-; ab 4 St. DM 99,-; weitere Tragflächen auch mit **Bremsklappen** sowie komplette Motor- u. Segelmodelle in gr. Auswahl.

Prospekt anfordern! M. BEINEKE
Gr.-Adolf-Str. 15, D-5840 Schwerte 1,
Tel. 0 23 04 / 1 52 98

Neue Elektronikschalter für Elektroflieger:

Elektronikschalter einfach, 15 A DM 49,50
Elektronikschalter mit Umpol., 15 A DM 89,50
Parallel/Serie, 15 A DM 140,00
Drehzahlregler m. Speed, 15 A, 95 g DM 108,90
Drehzahlregler m. Speed, 30 A 120 g DM 145,30
US-Supersegler „Paragon“ DM 195,- incl. Zoll u. MwSt.

Modellbau
Lambert Niewöhner
6100 Darmstadt
Stauffenbergstr. 62; Tel. 0 61 51 / 2 07 82

ELEKTROFLUG?

Informieren Sie sich bei uns.
Automatisches **SCHNELL-LADEGERÄT** wie in dieser Ausgabe beschrieben

NEU Kein Entladen erforderlich, keine Zeiteinstellung erforderlich, Temperaturfühler bis 2 x 7 Zellen gleich. ladbar, auch als günstiger Bausatz. **H & H - LIPPERT ELEKTRO-MODELLFLUG - Postfach 11 10, 5068 Odenthal 1**



Super Micro Servo 13 g, das kleinste im Februar zum Sonderpreis
Micro-Empfänger, 6-Kanal 33 g
Drehzahlregler für alle Anforderungen
Geist und Keller Motoren ab Lager
Sanyo 1,2 Ah Zellen extra preiswert
Prospekte gegen DM 1,- Rückporto

Anacker
Skyline Modelltechnik
Postfach 10 01 90, 5000 Köln 1

Haben Sie Schwierigkeiten mit dem Anfang?

Ich kann Ihnen helfen. - Ein flugfertiges Modell (Segler) das sehr gut und garantiert fliegt. P.B. 50 oder P.B. 51 D.V. Dieses Modell hat sich schon ca. 15 Jahre bewährt. Kann auf Wunsch eingeflogen werden.
Auch RC-Einbau möglich. Ideales Fluggelände vorhanden.
Ferienhof J. Ax, Mittelstr. 19, 5949 Holthausen (Hochsauerland)
Tel. 0 29 74 / 4 38.

SERVO-BAUSATZ RBS 100

Absolut spielfreies, kleines und leichtes Servo, für verschiedene Anlagen geeignet.

Siehe auch Bericht in FMT 9/80
Servobausatz ohne Anschlußkabel 33,50
Servobausatz mit Anschlußkabel für:
Robbe 35,-
Simprop/Becker 36,-
Multiplex 36,-
Microprop 35,-
Schnellbefestigung ab 4,40
Sonderpreise ab 10 und 25 Stück
Versand per Nachnahme oder Vorkasse

ROLF WERNER - MODELLBAU
Postfach 13 49, 6085 NAUHEIM
Tel. 0 61 52 / 6 94 12

Deutscher Meister des DMFV 1980 Semi-scale Motormodelle

Hier spricht der Fachmann



Bastel-Stöven

Fischerstraße 8-10
2150 Buxtehude, Tel. 0 41 61-3866
Mittwoch geschlossen

Balsa im 10er Pack
äußerst preiswert
Gr. 100 - 1 000 mm

1 mm 13,- DM	6 mm 26,15 DM
1,5 mm 14,45 DM	8 mm 31,50 DM
2 mm 16,25 DM	10 mm 36,40 DM
3 mm 19,- DM	15 mm 51,45 DM
4 mm 19,80 DM	20 mm 63,50 DM
5 mm 22,70 DM	30 mm 85,10 DM

Angebot des Monats

MPX Sport 20, 149,-; MPX Mini IC, 69,90; Simprop Contest, 99,50; Robbe Porter, 158,-; Robbe Puma Twin, 99,50; Enya 60III BRC, 149,-; Robbe Terra Empf. 4-Kanal, 40 MHz, 49,-; Robbe Maxi FH, 149,-.

Fernsteuerungen mit Vollgarantie

Modellmotoren zu Tiefpreisen
Schlüter Hubschrauber-Ersatzteile lagermäßig
Zwischenverkauf vorbehalten

in
eigener Sache

**dringende Bitte
an die Abonnenten
unserer Zeitschrift:**

Wir bitten unsere verehrten Abonnenten bei einem Umzug oder einer Veränderung Ihrer Anschrift aus sonstigen Gründen unbedingt um rechtzeitige Benachrichtigung – am besten 4 Wochen vorher –, damit eine reibungslose Belieferung unsererseits gewährleistet werden kann.

Zur Bearbeitung benötigen wir ferner neben Ihrer **neuen** genauen Anschrift unbedingt auch Ihre **alte** Anschrift.

Bitte beachten Sie diesen Hinweis, denn wir wollen, daß Sie stets pünktlich und ohne Verzögerung Ihre Zeitschrift erhalten können.

Verlag für Technik und Handwerk GmbH

Inserentenverzeichnis (ohne Kleinanzeigen und Fachgeschäfte)

Aero Modell Technik	174	Kuhlmann	170
aero-naut	166	Lingner & Fischer	100
Alpine Segelflugschule	166	Lippert	177
Annacker	177	LUX	143
Associated	111	Möhle	169
Ax	177	MP-Flugmodellbau	176
Bäumler	176	Müller	172
Becker	171/175	Multiplex	U2/150/169
Beinecke	177	Niewöhner	177
Berndanner	176	Nöker	172
Brand	134	Noll	170/125
Breidung	176	Pflaum	168
Breisinger	174	Räbel	169
Brunnenkant	176	Robbe	131
Carrera	135	Rödel	168
Claas	171	Röhricht	167
Coverite	170	Seemann	173
Eismann	167	SG-Werkzeuge	172
Faber	173	Siedentopf	177
Friko-Werk	175/176	Simprop	U4/101
Hotel Glocknerhof	171	SIPA	167
Graupner	U3	Schairer	172
Hegi	138	Schweighofer	174
Heindl	173	Stöven	177
Hetos	176	Werner	177
Hinninger	171	Zier	176
Hobby-Platz	175		
Honig	176		
Inst. of applied Science	174		
Kager	118	Ausstellungen	
Ka-Pe-Elektronik	175	Eberhardt	169
Kavan	119	hobbytronik	168
Krick	165	Technik in der Freizeit	165

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

5100 AACHEN



MODELLBAU-ORTMANN'S
51 AACHEN ADALBERTSTEINWEG 269 - TEL. 500631

Das führende
Modellbau-
Fachgeschäft
in Aachen
u. Umgebung.

8900 AUGSBURG

MODELLBAU *Koch* **KG**
Neuhäuser Straße am Oberhauser Bhf., Tel. 08 21 / 41 18 75
Das Fachgeschäft mit der persönlichen, fachkundigen Beratung.
Wir führen: Aeronaut, Brand, Carrera, Engel, Graupner, KDH, Krick, Multiplex, Revell-Hegi, Robbe, Rödel, Simprop, Sipa, Schlüter, Schroff und Ritzer, Topp, Webra, Wik, Fachbücher, Zeitschriften. Eisenbahn-, Plastikmodellbau.

4730 AHLEN

FLUG-
SCHIFFS- U.
AUTOMODELLBAU

**MODELLBAU
HECKER**



Warendorfer
Straße 19
4730 Ahlen
Telefon:
0 23 82 / 8 31 45

8900 AUGSBURG

modellbautechnik
Spengler Das Fachgeschäft für Flug-,
Auto- und Schiffsmodellbau
Augsburg-Göggingen RC-Reparaturen werden in eigener
Butzstraße 1 Werkstätte sorgfältig, schnell und
Tel. 08 21 / 9 42 16 preiswert ausgeführt.

3220 ALFELD/LEINE



MÖHLE-MODELLBAU
FLUG-, SCHIFFS- UND AUTOMODELLE
Warnetalstr. 10 · 3220 Alfeld Ot. Langenholzen
Telefon (0 51 81) 59 27

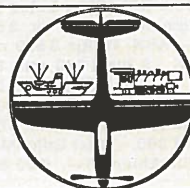


Das große Fachgeschäft im Raum Süd-Hannover
FORTSCHRITTLICH · AKTUELL · PREISWERT
Ihr Fachberater für Flug-, Schiffs- und Automodellbau

8900 AUGSBURG

Augsburger Bastlerzentrale
Mühlvölkner GmbH
8900 Augsburg, am Leonhardsberg
Telefon 51 86 64
30 Jahre Modellbau

5358 BAD MÜNSTEREIFEL



Franz Moll
Wertherstr. 24, Tel. (0 22 53) 86 34
Das Fachgeschäft für
Flug- und Schiffsmodellbau
Beratung – Verkauf – Ersatzteil-
Schnelldienst

5760 ARNSBERG 2

Bastler-Treffpunkt
Fachgeschäft für Modellbau und Hobby
Siegfried Suelzle, Gutenbergplatz 50-52
5760 Arnsberg 2; Tel. 0 29 32 / 153 55



Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

8230 BAD REICHENHALL

SCHMIDT R/C CAR RACING
Modellbaufachgeschäft
Bahnhofstraße 31 · Telefon (0 86 51) 38 44
R/C Car-Schnellversandkatalog gegen 3.- DM in Briefmarken
Mehrwertsteuer-Rückvergütung für Österreicher

8230 BAD REICHENHALL

böhlein Ihr Fachgeschäft für Modellbau
Fußgängerzone, Tel. 24 03
Für Österreicher: Mehrwertsteurrückvergütung

4902 BAD SALZUFLEN 1

HOBBY-PLATZ Modellbauartikel
Pfarrkampweg 5, 4902 Bad Salzuflen 1
Telefon 0 52 22 / 8 44 98
Das große Fachgeschäft in Ostwestfalen/Lippe für den Flug- und Schiffsmodellbau.
Unverbindliche Beratung durch fachkundige Verkäufer.

1000 BERLIN 30

HOBBYWELT Berlins großes Spezialhaus
für Modellbau-Bedarf mit der fachmännischen Beratung
1 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 83a
(Nähe Europa-Center)
2624021

4800 BIELEFELD 1

DER MODELLBAUER – Bastel Otto –
Heeper Straße 251, Telefon 05 21 / 3 14 82

4800 BIELEFELD 14 (BRACKWEDE)

Der Bastler, Treppenstr. 11; Tel. 05 21 / 44 53 95

4250 BOTTROP

R. Drache, Modellbau, Hochstr. 13, Tel. 0 20 41/2 32 47

2800 BREMEN 1

SPIELWAREN *Bürckel*
das Fachgeschäft in der City mit Spezialabteilungen für Flug-, Auto-, Schiffsmodellbau, RC-Fernsteuerungen, Exclusiv. Modelle
28 Bremen 1, Carl-Ronning-Straße
nahe Sögestraße – Telefon 31 30 00

2800 BREMEN 1 (NEUSTADT)

ITB IRMGARD TRABANT
Flug-, Schiffs- und Automodellbau – Funkfernsteuerungen
2800 Bremen 1, Kornstraße 21/23
Tel. (04 21) 55 41 20
Eigener Parkplatz

282 BREMEN-BLUMENTHAL 71

Flug- + Schiffsmodellbau + RC-Anlagen – Fachkundige Beratung
H. u. E. Hasselbusch, Tel. 04 21 / 60 07 82
Landrat-Christians-Straße 77

5790 BRILON

SPIEL + FREIZEIT
GERH. P. GLATZER 5790 BRILON
im Volksbankcenter, Tel. 0 29 61 / 20 40
Beachten Sie unsere Angebote
Spielwaren – Basteln – Modellbau



3100 CELLE

Modellbau
D. Urban
Am Hlg. Kreuz • Tel. 05141/26754

4600 DORTMUND

Lütgenau Ostenhellweg 43
Tel. 02 31 / 52 73 82

Modellbauartikel zu günstigen Preisen. Blitzservice für unsere Fernsteueranlagen.
Beachten Sie unsere günstigen Monatsangebote

4600 DORTMUND

IHR SPEZIALIST FÜR: MODELLBAU + EISENBAHN – HOBBY

modell 
 pelzer

46 DORTMUND 1 TEL. 57 17 75
BISENKAMP 17, ECKE LÜTGEBRÜCKSTRASSE

4600 DORTMUND

Flug-Schiffs-
Automodelle
Großmodelle
H. Kuhlmann

Wilhelmstraße 29, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31 / 14 49 90



4000 DÜSSELDORF

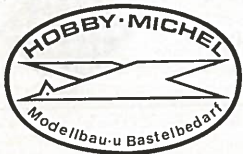
Modellbaucenter
Sonnen
Das führende Fachgeschäft in Düsseldorf
4000 Düsseldorf, Lindenstr. 216/Ecke Hoffeldstr., Tel. (02 11) 67 53 44
Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 9–18.30 Uhr durchgehend; Sa. 9–13 Uhr.

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

5160 DÜREN

DAS FACHGESCHÄFT FÜR MODELLBAU + HOBBY
BASTLER-MAGAZIN, Scholz
 Weierstraße 2 – Telefon 0 24 21 / 1 31 39

4100 DUISBURG-WALSUM



Das große Fachgeschäft für Modellbau und Hobby.

Flug-,
Schiffs-
und Automodellbau.

Friedrich-Ebert-Str. 383/385 (B 8)
 Tel. 02 03 / 47 16 11

4300 Essen

Ihr Fachgeschäft für
 Graupner-Modellbau + Robbe-Modellbau
 Eisenbahn-Hobby

ELPE-SPIELZEUG-SHOP · 4300 Essen 12
 Einkaufszentrum, Altenessener Str. 411, Tel. 02 01 / 34 73 15

6000 FRANKFURT AM MAIN

Modellbau-Fachgeschäft Hans Bess

Fernsteuerungen · Flug-, Schiffs- und Automodelle · Sämtliches Zubehör · Hubschrauber-Ersatzteile sämtl. Systeme
Frankfurt-Mitte, Allerheiligenstr. 42–44 (2 Min. vom Gericht)
 Telefon 06 11 / 29 28 42

6000 FRANKFURT AM MAIN

M. D. – Modellbau Manfred Dirnberger

Das Fachgeschäft für den versierten Modellbauer. Alle bekannten Fabrikate, TOPP-Modelle, Seglerrümpfe ständig auf Lager.
6000 Frankfurt-Dornbusch, Eschersheimer Landstraße 323,
 Tel. 56 11 03 Parkmöglichkeit vor dem Haus

7800 FREIBURG/BREISGAU

Modellbau — Fernsteuerungen — Techn. Spielwaren
Spielwarenhaus Paul Hinsche GmbH
 Bertholdstr. 1–3 — Telefon 07 61 / 3 67 32

7800 FREIBURG/BREISGAU

Modellbau
JURISCH

24-Stunden-Fernsteuerservice für unsere Kunden. Unübertreffliche Auswahl
Spezialgeschäft für Modellbau und Versand
 7800 FREIBURG/Breisgau · Stühlinger Str. 1
 Telefon 07 61 / 27 24 62

8228 FREILASSING (bei Salzburg)

SEIGERT

Modellbau-Fachgeschäft
 jetzt im Neubau Lindenstraße 6
 D-8228 FREILASSING

wir sind umgezogen und bieten Ihnen auf 600 qm Ladenfläche Großstadtauswahl zu günstigen Preisen.
 Für Österreicher Mehrwertsteuer-Rückvergütung.
 Jeden Samstag bis 16 Uhr geöffnet - Mittwoch Nachm. geschlossen.

6400 FULDA

**Modellbau- u.
 Spielwaren
 Fachgeschäft**



Rhabanusstr. 30, Tel. (06 61) 7 41 88

5820 GEVELSBERG

Hobby-Shop
G. Flockenhaus

Fachgeschäft für
 Flug-, Schiffs- und
 Automodelle
 Wittener Str. 26
 Tel. 02332/12391

6300 GIESSEN



**bastler
 zentrale**

W. LONTHOFF
 63 Gießen, **Bahnhofstraße 53**
 Tel. 06 41 / 7 27 55

Riesenauswahl aller Fabrikate, kleine Preise

4432 GRONAU

**Wiggerich-
 Modelltechnik**

Bahnhofstraße 23
 Telefon 02562/3391
 eigener Fernsteuerungs-Service

6114 GROSS-UMSTADT

FUNK, HF-TECHNIK, FERNSTEUERUNGEN, MODELLBAU
 H. BUXMANN · OBERE MARKTSTR. 1 · 0 60 78 / 41 25

4830 GÜTERSLOH

Seit mehr als 10 Jahren mit Service und Fachberatung im Dienste der Kundschaft.

HOBBY-SPIELWAREN — Günther Bentrup
Hohenzollernstraße 11 — Tel. 0 52 41 / 1 23 59

Das Fachgeschäft für Flug-, Schiffs-, Auto- und Plastikmodellbau mit den günstigen Preisen.

4830 GÜTERSLOH

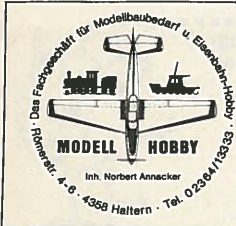
Das größte Modellbau-Fachgeschäft am Platz hat alles, was Sie brauchen, vom Ersatzteil bis zum Fertigmodell — zu sensationellen Preisen!

Günther Vogel, 483 Gütersloh, Teutoburger Weg 23
(Nähe Miele-Werke)

Tel. 0 52 41 / 7 75 58 und 2 86 01

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

4358 HALTERN



Modell + Hobby
Das Fachgeschäft für Modellbaubedarf
und Eisenbahn-Hobby
Inh. Norbert Annacker
Römerstraße 4-6 · 4358 Haltern
Telefon 0 23 64 / 1 33 33

2000 HAMBURG

Spielzeug-Rasch Gegr. 1896

Der Spezialist für Modellbau, Hobby, Freizeit

Hamburg 1: Gerhart-Hauptmann-Platz 1; Tel. 33 79 22
Eppendorf: Hoheluftchaussee 2; Tel. 33 79 22, App. 39
Blankenese: Bahnhofstraße 28; Tel. 86 02 42
Harburg: Sand 12; Tel. 7 65 24 97

2000 HAMBURG 65-POPPENBÜTTEL

Spielwaren Richter Tel.: 0 40 / 6 02 52 41

Heegbarg 31, im Alstertal Einkaufszentrum
Flug- u. Schiffsmodellbau — Funkfernsteuerungen u. Zubehör

2000 HAMBURG 76

Wußten Sie's?
60 Jahre
Modellbau
Bastelbedarf

Flug und Schiffsmodellbau,
Funkfernsteuerungen,
Motore, Bausätze,
Zubehör - alles für den Bastler.
Beratung vom Fachmann

Schreyer
U Mundsburg Lerchenfeld 7
2 Hamburg 76
Tel. 040 / 2201501

GRATIS
Bei Einkäufen
ab DM 95,-
erhalten Sie
einen Modell-
katalog
Ihrer Wahl!

6450 HANAU



Hobby- und Modellbau KG
Martin-Luther-King-Straße 30
6450 HANAU 1
Telefon 0 61 81 / 8 38 96 - 8 78 31

Flug-, Schiffs- und Automodelle von allen bekann-
ten Herstellern sowie große Auswahl an Zubehör.

3000 HANNOVER

**FLUG-
SCHIFFS-
MODELLBAU**



GEORG BRÜDERN
Inhaber Konrad Ziegenhals
Vahrenwalder Straße 102
3000 Hannover 1
Telefon (0511) 66 85 79

Siegfried Schmittat

Deisterstraße 64 — Telefon 05 11 / 44 10 48
Flug- und Schiffsmodellbaubedarf

3000 HANNOVER

**SCHLEY
MODELLBAU**

Groß-Segler · Epoxy-Rumpfbau · Styroporflügel · R/C-Spezialist
Eigene Fabrikation · Versand + Export in alle Länder

Kniestraße 18 · 3000 Hannover 1 · ☎ 0511/7153 87

MODELLBAU BOSSE Flug- und Schiffsmodelle

Telefon 05 11 / 79 44 51

Große Pranke 3, 3000 Hannover-Marienwerder

3000 HANNOVER

Günter Leinemann

Flug- und Schiffsmodellbau

Geibelstraße 14 · Tel. 05 11 / 80 55 37

4472 HAREN-EMS

CORDES - MAAG

Flug - Schiff - Auto - Eisenbahn

Modellbau

Kirchstraße 8 - Telefon 0 59 32 / 23 18

6900 HEIDELBERG

Ihr führendes Fachgeschäft für
Flug- und Schiffsmodellbau



Spielwaren

Heidelberg, Am Bismarckplatz; Telefon 2 90 66

Größte Auswahl auf drei Verkaufsetagen (Fahrstuhl).

7100 HEILBRONN

Hobby - Shop

RC-Lager aller führenden Mar-
ken. Flug + Schiff + Auto +
Technische Spielwaren + Ama-
teur- und CB-Funk + Elektronik.
Ersatzteillager für Motoren und Hubschrauber. Modelleisenbahnen.
Fachberatung durch Fachleute.

Hobby-Eberhardt, das führende Fachgeschäft der Region Franken
Kirchbrunnstraße 16, 7100 Heilbronn; Tel. 0 71 31 / 8 35 29

4700 HAMM/WESTFALEN

Bastler-Zentrale Dierkes GmbH

Südstraße 20 - Tel. 0 23 81 / 2 54 71

Flug- und Schiffsmodellbau, Fernsteuerungen, Zubehör

4834 HARSEWINKEL/WESTFALEN

C. Andrees Modellbaufachgeschäft

August-Claas-Straße 25

4834 Harsewinkel; Tel. 0 52 47 / 22 18

SIMPROP-Service am Platz · SIMPROP-Artikel-Versand

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

5410 HÖHR-GRENZHAUSEN

Ingrid Diefenbach

Rathausstraße 129 · Tel. 0 26 24 / 3178
Das Fachgeschäft im Unterwesterwald, für RC-Cars, Flug- und Schiffsmodelle. Beratung – Verkauf – Ersatzteilservice. Speziell Hubschrauber Schlüter Bell 222, Webra-Motoren und PB-Cars.

5000 KÖLN

Das Fachgeschäft für den Modellbauer, Flug- und Schiffsmodellbau, Spez. Hubschrauber. An- und Verkauf gebrauchter Anlagen.

**HOBBY
huhn**

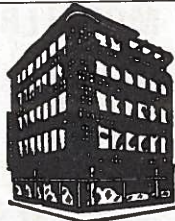
Zülpicher Straße 288, 5000 Köln 41 Sülz
Telefon 42 64 74



7500 KARLSRUHE



Ritterstraße · Telefon 25159



5000 KÖLN-BRAUNSFELD

Hobby-Müller Müller-Schiefer

Köln-Braunsfeld, Maarweg 94
Telefon 02 21 / 54 25 15

Ihr Spezialgeschäft für den Modellbau



7500 KARLSRUHE

**Hobby
HAUG**

modellbau – bastelbedarf
Akademiestraße 9–11
Telefon 07 21 / 2 53 47

4150 KREFELD



an der Dionysiuskirche im
City-Center Schwanenmarkt

Tel.: 0 21 51 / 2 11 14

obbythek-MODELLBAU

3500 KASSEL



Flug- und Schiffsmodellbau
Königsplatz 36; Tel. 1 67 16

6740 LANDAU



W. u. H. Anselmann
Modellbau und
Hobby-Artikel
Im Grein 25

MODELLBAU ANSELMANN Tel. 0 63 41 / 8 61 02

2300 KIEL

Modell+Hobby

Kiel, Sophienblatt 50 B-T
Tel. 04 31 / 67 27 67

Modellbau total

7022 LEINFELDEN-ECHTERDINGEN 1



Bastlerbedarf + Modellbau

Flug-, Auto-, Schiffsmodelle – Komplettes Programm der Firmen Carrera, Graupner, Multiplex, Robbe, Topp-Modelle – Service + Beratung

MANFRED Reimold

Hohenheimer Straße 4
7022 Leinfelden-Echterdingen
Tel. 07 11 / 75 22 36

5400 KOBLENZ-LÜTZEL

Ellen Schwab-Modellbau-Spezialgeschäft

Am Mittelrhein führend bis ins kleinste Teil
Wir führen alle Firmen, vernünftige Preise, Ersatzteil-Schnelldienst, Parkmöglichkeit, Brenderweg 28, Tel.: 02 61 / 8 46 12



Flug- und Schiffsmodelle
Technische Spielwaren

Tel. 02 61 / 3 34 47

7850 LÖRRACH/SCHOPFHEIM



Flug-, Schiffs- und Automodelle
Fernsteuerungen und sämtl.
Zubehör

Lörrach
0 76 21 / 36 29

Schopfheim
0 76 22 / 30 31

Weil
0 76 21 / 7 35 98

5000 KÖLN

**hobby
MODELLBAU
DERKUM**

5 Köln 1, Blaubach 26–28
Am Polizeipräsidium — Tel. 02 21 / 21 30 60

Das große Fachgeschäft

Flug- und Schiffsmodellbau · einmalige Auswahl von hist. Schiffsbausätzen und Schiffsbeschlügen · minicars · Fernsteuerungen · reichhaltiges Ersatzteillager.

Ihr Spezialist für Fernsteuerungen

2120 LÜNEBURG

**Wolf-R. Sauer Modellbau
Modellbauwerkstatt**

Reichenbachstr. 2 · Tel. 0 41 31 / 3 75 55

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

2400 LÜBECK

Bastler-Einkauf hobby shop

Mühlenstraße 56, Telefon 04 51 / 7 88 00

6735 MAIKAMMER/PFALZ



Ihr Partner im Modellbau-
Bastelbedarf
SCHARFENBERGER
Marktstr. 13, Maikammer

6503 MAINZ-KASTEL



fern
steuer
hobby gmbh.
tel. 06134-3176

mainz-kastel hochheimer str.1

Große
Auswahl
Kleine Preise
Gute Park-
möglichkeit

6800 MANNHEIM



Einziges **NUR**-Modell-
bau-Fachgeschäft
im Großraum Mannheim

Geschäftszeiten:
9.00 bis 12.00 Uhr
14.00 bis 18.30 Uhr

8905 MERING

Glühzünderkraftstoffe: Nitro-Methan
FARBEN-PFALLER, Augsburgstr. 32, 8905 Mering,
Tel. 0 82 33 / 95 32

4020 METTMANN

Flug- und Schiffsmodellbau

H.-J. Bremicker Nourneystraße 5

8000 MÜNCHEN



Ihr Partner für Modellbau
Telefon 0 89 / 55 72 21

Bayerstraße 25 · 8000 München 2 · direkt am Hauptbahnhof

RADIO-RIM GMBH



Ihr Fachgeschäft in München West

Flug-, Schiffs-, Automodellbau
Funkfernsteuerung

J. HÖTZL Tel. 089-173406
8 MÜNCHEN 19

WOTANSTRASSE 39

SCHROFF + RITZER Flug · Schiffs ·
Automodelle

Ihr führendes Fachgeschäft für Fernsteuerungen
und Modellbau.
Fernsteuerservice

Tegernseer Landstr. 34, 8000 München 90
Tel.: 0 89 / 6 91 19 58

8000 MÜNCHEN 40

Modellbau Rudolf Kroh,
Papa-Schmid-Str. 2 · Telefon (0 89) 2 60 33 64



Modellbaubedarf
OTTO PEROK

Lindenschmidtstr. 1/Ecke Implerstr.
Tel. (0 89) 7 25 31 91

Hobby-Shop
Modellbau

8000 München 60; Tel. 88 51 21
Planegger Straße 11

MODELLBAU-BEDARF
PELTZER

Leutstettener Straße 11
8000 MÜNCHEN 71
Telefon 0 89 / 7 85 37 87

Flug-, Schiff-, Auto-,
Eisenbahn-Modellbau.

IHR FACHGESCHÄFT IM
MÜNCHENER SÜDEN.

8000 MÜNCHEN 60



Modellbaubedarf
Ernst Zimmermann

Telefon 0 89 / 35 67 36,
Riesefeldstraße 16
8000 München 40

8032 MÜNCHEN-LOCHHAM

MODELLBAU GÜNTER OECHSNER

Aubinger Straße 4

8032 Lochham, am S-Bahnhof, Telefon (0 89) 87 29 81

4400 MÜNSTER/WESTFALEN

HOCHHERZ

Ihr Spielwarenhaus
Münster

Große Fachabteilung: Flug- und Modell-Technik

Prinzipalmarkt – Eing. Ludgeristr. – Tel. 02 51 / 4 29 42

4400 MÜNSTER/WESTFALEN

Walter Willmann, Münster/Westf. im Aaseemarkt

Modellbaufachgeschäft

Goerdeler Straße 11, Ruf 7 55 99

6680 NEUNKIRCHEN



H. H. Lismann GmbH

6680 Neunkirchen
Bahnhofstraße 10 und
Kuchenbergstraße 76 + 84
Tel. 0 68 21 / 2 12 25 + 5 22 20

4040 NEUSS/RHEIN

M. KLÖDEN, Niederstraße 35–37

Modellbau – Fernsteuerungen – techn. Spielwaren

Telefon: 0 21 01 / 2 47 15 ·

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

8530 NEUSTADT/AISCH

 **Modellbau Ludwig**
Mühlstraße 4
8530 Neustadt/Aisch
Telefon: 09161/4677

8500 NÜRNBERG

hobby + modellbau

MARKGRAF
Walter Markgraf
Gugelstraße 98
8500 Nürnberg
Tel. 09 11 / 4381 00

8500 NÜRNBERG

HOBBY-ZENTRALE
W.SÖRGE
NÜRNBERG JAKOBSTRASSE 43-45
Tel. 09 11 / 22 38 57
DAS MODELLBAUFACHGESCHÄFT
mit eigenem Kundenparkplatz
Meine 40-jährige Modellbauerfahrung
kommt meiner Fachberatung zu Gute!



8500 NÜRNBERG 80


MODELLBAU H. HOPF
Ein Fachgeschäft für Anfänger und Experten
Nürnberg 80 · Fürther Str. 58a · Tel. 09 11/26 31 26

6050 OFFENBACH/MAIN

Modellbau F. Geist
Mühlheimer Straße 249; Tel. 06 11 / 86 22 36 (vorm. ADAC)
Flug-, Schiffs- und Automodelle. Leistungsstarker Elektroantrieb EM 160, Getriebe, Wasserkühlmantel, Schnellader, Sinterakkus.

2900 OLDENBURG

Flug- und Schiffsmodellbau
Fernsteuerungen
Bartels-Glasfiber-Propeller
in den bekannten Größen
sofort lieferbar

 **Modellbaufachgeschäft
Carl Wilh. Meyer**
2900 OLDENBURG
Haarenstraße 13-15
Tel. 04 41 / 2 75 44

8068 PFAFFENHOFEN

HM
Treffpunkt für **Modellbau • Hobby Shop**
Anfänger und Profi **H. MAHLER**
Ihr Modellbaugeschäft mit der fachm.-Beratung für:
Flug - Auto - Schiffsmodelle
Spezialist für: Großflugmodelle - RC-CAR's
Hohenwarterstr. 13, Telefon 0 84 41 / 66 30 - Fachver-
sand mit 24 Std.-Service
spezial Epoxydharze • eigene Fertigung • sämtl. Zubehör • Fernsteuerungen: BECKER-Sarwa

4440 RHEINE

Peters
Fachgeschäft für Flug-, Schiffs-, Automodellbau
Rheine
Marktstr. 20 (Kundenparkplatz)
Postfach 845 Ruf 0 59 71 / 5 50 67-68

4440 RHEINE

EGBERTS am Markt 
**Spielwaren+Modellbau
Modelleisenbahnen**
Am Markt - 4440 Rheine - Telefon 05971 / 6184

8200 ROSENHEIM

Fachgeschäft für Flug- und Schiffsmodellbau
E. Wachinger
Ebersberger Str. 2, 8200 Rosenheim
Neben der Loretto-Wiese, Telefon 0 80 31 / 3 73 28

7210 ROTTWEIL/NECKAR

Alois Merz, Hauptstraße, geg. d. Postamt
Modellbau-Fernsteuerungen

3320 SALZGITTER

 **FACHGESCHÄFT**
für Flug- u. Schiffs-
Modelle. Zubehör.
SZ-Lebenstedt,
Am Brinke 34,
Tel. 0 53 41 / 4 93 92

**Leistungsstark
durch
Partner-
schaft**

8540 SCHWABACH

 **Modellbau Ludwig**
Bahnhofstraße 37
8540 Schwabach
Telefon: 09122/4921


5900 SIEGEN

Wiggerich-Modellbau
Freudenberger Straße 11 (Nähe Bahnhof)
Telefon: 02 71 / 5 70 84
eigener Fernsteuerungs-Service.

6972 TAUBERBISCHOFSHHEIM

MODELLBAUECKE Inhaber
Horst D. Goß
Das Fachgeschäft im Main-Tauber-Kreis
Hauptstraße 21
6972 Tauberbischofsheim
Telefon: 0 93 41 - 55 17
Flug-, Schiffs-, Auto- und Plastik-Modellbau

8220 TRAUNSTEIN

Spielwaren **MOSER** Modellbau
 Ihr Fachgeschäft für
Hobby und Basteln
8220 TRAUNSTEIN
Ludwigstrasse 17
Telefon (08 61) 3517

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

7900 ULM/Donau



Spielwaren Sintel

Neue Straße 71, Telefon 07 31 / 6 80 15

Fachgeschäft für Flug-, Schiffs-, Auto- und Plastik-Modellbau.

Ständig gebrauchte Fernsteuerungen zu günstigen Preisen am Lager.

4750 UNNA/WESTFALEN

Wiggerich & Sohn oHG.

Abtl. Modellbau und Elektronik
Massener Straße 96 – Tel. 1 22 04

2 Autominuten von B 1
Eigener Service für Fernsteuerungen

6390 USINGEN-ESCHBACH

**MODELLBAU
STADLBAUER** INH.G. PISTOR

Fachgeschäft für Flug-,
Schiffs- und Automodelle.
Fernsteuerung und Zubehör.

Groß- und Einzelhandel
von Flächenschutztaschen.



6390 Usingen-Eschbach · Grundgasse 6 · Tel. 06081/3369
7035 WALDENBUCH/STTGT.



Modellbau H. Reinold

Gesamter Modellbau
Mikroprop-Fernlenkanlagen, Fertigflächen, Elektroflugzubehör, Fertigsegler, Fertig-E-Segler, hervorragende Flugeigenschaften, enorm preisgünstig – Eigene Entwicklung, Versand gegen Rechnung, Liste anfordern.

Walddorfer Str. 10

5452 WEISSETHURM

IHR FACHGESCHÄFT zwischen

Koblenz u. Bonn
A. Herrmann – Modelltechnik

Hauptstraße 123, Telefon 0 26 37 / 6 55 80 od. 6 27 59
Treffpunkt der Modellsportfreunde Mittelrhein

5047 WESSELING

Modellbau Kamradt – Tel. 4 57 08 – Nitromethan-Verkauf

2940 WILHELMSHAVEN

Flug- und Schiffsmodellbau-Fernsteuerungen;
Tel. 0 44 21 / 3 20 03

Gebrüder Meyer
Das Fachhaus
in der Gökerstraße

5810 WITTEN/RUHR

BASTLER-TREFFPUNKT
Das Fachgeschäft für Modellbau und Hobby
R. Schäfer, Wiesenstraße 25, Telefon 5 18 86



6520 WORMS



Jochem Kieffer

Flug- und Schiffsmodelle
Funkfernsteuerungen

Worms Humboldtstrasse 11
Telefon 06241 - 225 17

Das Fachgeschäft
mit den günstigen
Barzahlungs-
Preisen.

5600 WUPPERTAL-ELBERFELD

Neu in Wuppertal
Modellbau-MATSCHKE

vormals



Das große Fachgeschäft in der City für Flug-, Schiffs-, Auto- u. Plastic-Modellbau. Reparatur- u. Ersatzteil-Service – Fachberatung
Wilhelmstraße 2 · Wuppertal-Elberfeld · Tel. 02 02 / 45 40 29

5600 WUPPERTAL 12

Wuppertaler Modellsport o.H.G.

Das führende Modellbau-Fachgeschäft

Toellner & Co · Hohlscheidter Straße 34

5600 Wuppertal 12 (Hahnerberg) · Tel. (02 02) 40 32 33

Holland

PIJNACKER/Holland

MODELBOUW BV
kwartel KERKWEG 16
PIJNACKER
01736 - 2205

Österreich



HOBBY-SOMMER das Spezialgeschäft für Flug-, Schiffs-, Eisenbahn- und Plastikmodellbau.

Spezialabteilung für PB-RC-Cars, Lectricar und Bolink Elektro-RC-Cars, Fernsteuerungen, Badger Spritzpistolen, PACTRA-Farben.

Reich sortiertes Ersatzteillager!

A-4600 Wels, Traungasse 6, Tel. 07242/22748

A-4020 Linz, Promenade 17, Tel. 0732/72805

A-1070 Wien, Neubaugasse 26, Tel. 0222/933136

A-5020 Salzburg, Ignaz-Harrer-Str. 40, Tel. 06222/34347

A-2500 BADEN

Gebrüder PAUL OHG

A-2500 Baden, Marchetstraße 2, Österreich

Fachgeschäft für Flug-, Schiffs-, Auto- und Plastikmodellbau. Sämtl. Zubehör, ROCO- und LILIPUT-Modelleisenbahnen. Herausgeber der Abziehbilder „ÖSTERREICHISCHE HOHEITSZEICHEN“

A-8530 DEUTSCHLANDSBERG

ÖSTERREICHS GRÖSSTE AUSWAHL...

... kleinste Preise ... beste Beratung ...
Oft kopiert – nie erreicht!

MODELLBAU SCHWEIGHOFER

A-8530 Deutschlandsberg

Hauptplatz 9

Tel. 0 34 62 – 25 41 / 19



Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

A-6020 INNSBRUCK


Modellbau

SPORER

Fachgeschäft für Flug-, Schiffs- und Automodellbau – Fernsteuerungen und Motore – sämtliche Ersatzteile

Ernst Sporer · Kiebachgasse 2
A-6020 Innsbruck
Tel. 0 52 22 / 2 31 56

A-9020 KLAGENFURT


ZUM STECKENPFERD
KLAGENFURT
 Bahnhofstraße 25

JAHRZEHNTELANGE ERFAHRUNG
IN
HOBBY UND MODELLBAU
 mit bester Fachberatung

A-5020 SALZBURG

Auswahl Beratung Service

VARIUS
 RAINERSTR. 27 – ☎ - 73727
 A-5020 Salzburg (am Bahnhof)

A-5020 SALZBURG

Bastlerzentrum
Gebrüder Engl

Auerspergstr. 56
 A-5020 Salzburg
 Tel. 0 62 22 / 7 23 62, 7 64 32

Ihr Modellbau-Spezialist

A-1060 WIEN

SCHIFF FLUGZEUG AUTO

modellbau p i r k e r

A-1060 Wien,
 Gumpendorferstr. 41
 Tel. (0222) 57 31 58

SPERL

MODELLE

Sperl & Co
 Fachgeschäfte für den Flug- und Schiffsmodellbau,
 A-1040 Wien, Wiedner Hauptstr. 66, Tel. 57 62 22
 A-1170 Wien, Hernalser Hauptstr. 16, Tel. 43 23 73

A-1140 WIEN 14

FÜR JEDEN ETWAS:


MODELLBAU KIRCHERT
 1140 Wien, Linzerstr. 65, 02 22 / 92 44 63

KAVAN AUSLIEFERUNG F. ÖSTERREICH

Groß- und Kleinhandel — Import — Export — Versand
 Lieferant der GK-Standard-Bauelemente + GK-multitank

SCHWEIZ

CH-4008 BASEL

Karl Schleiss Basel

Das führende Fachgeschäft
 CH-4008 Basel, Dornacherstr. 109, Tel. (0 61) 35 80 22

CH-3013 BERN


Kö

hat alles, was Sie brauchen!

Über 5000 Artikel ab Lager lieferbar.
Kö Modellbau Bern
 Lorrainestrasse 13, CH-3013 Bern
 Telefon 031 426638

CH-3014 BERN

FPN FERNLENKMODELLE
 3014 **BERN BREITENRAINPL. 30** 031 42 83 83
 FRANK PETER NEUBEN-SCHWANDER

BERATUNG, FLUGSCHULE, HELI-SERVICE
Alles von FPN, kann man brauchen!

CH 6000 LUZERN

Auto-, Flug-, Schiffsmodellbau
 Elektronische Bauteile

NETTO-PREISE KLARE PREISE


HUNZIKER

MODELLBAU ELEKTRONIK

Bruchstrasse 50-52, CH-6003 Luzern
 Tel. 041 - 23 78 42, Telex 72 440

CH-8035 ZÜRICH


CES

296seitiger illustrierter Hauptkatalog für Flug- und Schiffsmodelle gegen Vorauszahlung von sFr 12,- (Portospesen sFr 6,-) durch internationale Zahlungsanweisung. (Schweiz Fr 8,-; PC 80-1606)

C. STREIL & CO., Rötelstr. 24, 8035 Zürich
 Postfach 80 42

CH-8050 ZÜRICH


Kö

hat alles, was Sie brauchen!

Über 5000 Artikel ab Lager lieferbar.
Kö Modellbau Zürich
 Schaffhauserstr. 411, CH-8050 Zürich
 Telefon 01 50 19 13

Graupner

GRUNDIG
electronic

VARIOPROP MICROMODUL T14 PROMIX EXPERT

Eine Spitzenleistung neuzeitlicher Elektronik. Die vielseitige Komfort-Ausstattung ermöglicht vorbildgetreue Steuerung von Modellen.

- Programmierbare Rudermixfunktionen für 10 Kanäle
- Umschaltbare Steuerkennlinie Proportional CT-Exponential
- CT-Exponential-Kennlinie frei programmierbar auf 4 Kanäle der beiden Kreuzknupper
- Individuell einstellbare Dual-Rate-Funktion
- Dual-Rate mit CT-Exponential kombinierbar
- Standgas-trimmung einstellbar auf die Kanäle 3-4 oder 7-8 ohne Beeinflussung der Vollgasstellung
- Kanal 9-10 umschaltbar auf Landeklappenfunktion
- Laufrichtung der Servos auf allen Kanälen umkehrbar

Prospekt 14 PE mit Funktionsbeispielen anfordern!

14-Kanal-Sender

VARIOPROP MICROMODUL T 14 PROMIX EXPERT

für Frequenz- und Codiermoduln

Best.-Nr. 5029 DM 870,—

Der gleiche Sender, jedoch mit Kicktaste R

Best.-Nr. 5029K DM 910,—

Beim Sender Best.-Nr. 5029 K ist in der Knüppelachse des Proportionalgebers ein Rastschalter mit der Funktion Ein-Aus integriert.

**Jetzt im Fachhandel
vorführbereit!**

Unverbindlich empfohlene Preise

Neu: Sender mit Kicktaste
Best.-Nr. 5029K

Graupner

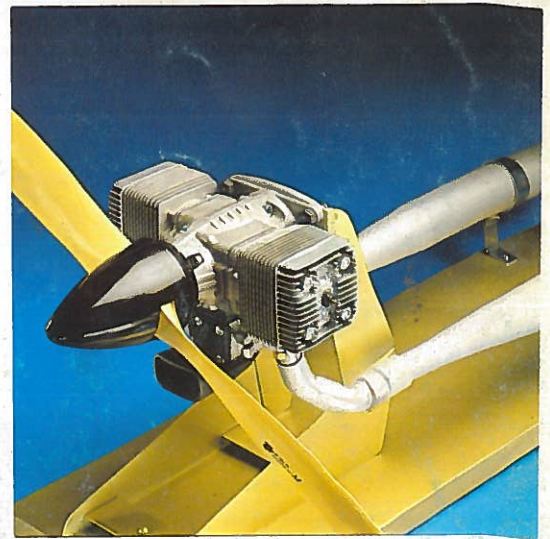
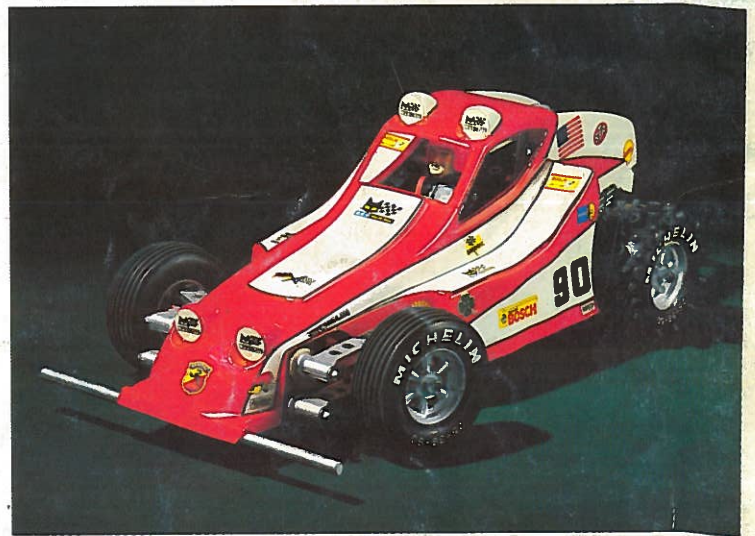
Modelle
Modellmotoren
Elektronik

JOHANNES
GRAUPNER
7312 KIRCHHEIM-TECK

PRO-MIX EXPERT
MICROMODUL

Varioprop T14
PRO
GRAUPNER
GRUNDIG
electronic

6 von über 100 Neuheiten aus dem neuen Simprop-Katalog '81



Der neue 308 Seiten starke vierfarbige Simprop-Katalog '81 liegt ab
Anfang März bei Ihrem Fachhändler vor.