M 8431 E

Flug + modell-technik

FMT 2

mit RC Fernsteuer-Elektronik

Folge 349 Feb. 1985
5,20 DM mit MT-Bauplan
sFr 5,20 · öS 43,–

Elektroflug:
Entenmodell für Solarantrieb

Experimentalflug:
Der CO_2-Motor

Scale-Dokumentation:
Eadgley-Optica

FMT-Berater:
Die Vereinsgründung

Baupläne:

MT 908:
Semi-Scale-Großmodell „Quickie“

MT 909:
Trainer für RC-1-Y „Blackbird 2“

UHU

Flüssig-Kraft
Der verstreichleichte Kraftkleber mit dem einzigartigen Verstreichkopf.

Kompakt-Kraft
Der tropffreie Kraftkleber – fadenfrei und sauber, auch bei senkrechten Klebeflächen.

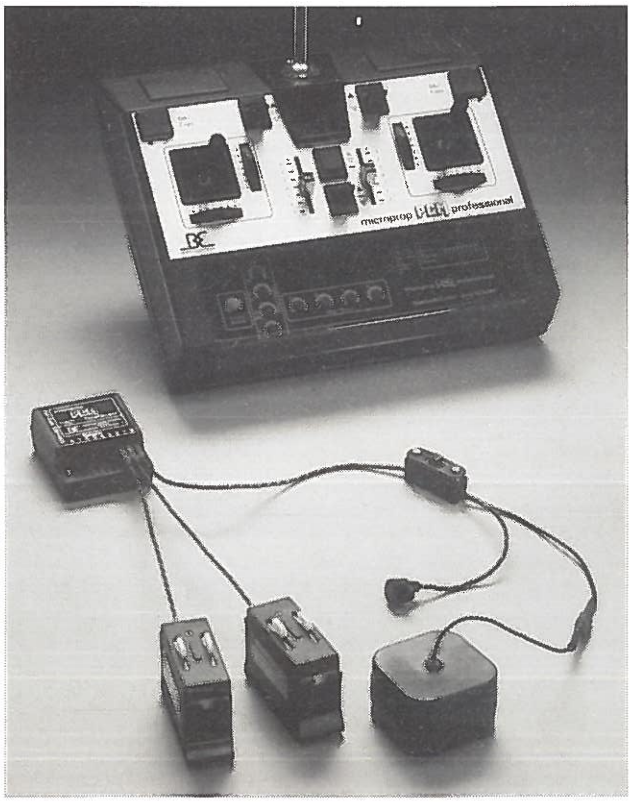
UHU greenit®

Für die soforthaftende Kontaktverklebung flexibler, nicht poröser Materialien.

Im Falle eines Falles - UHU

Bildschirmtext *55443#

microprop
microprop
microprop



Microprop-PCM-Fernlenksysteme...

–bieten alles, was sich der anspruchsvolle Modellpilot schon immer gewünscht hat.

–Die PULS-CODE-MODULATION ermöglicht größte Übertragungssicherheit. Die Störanfälligkeit wird gegenüber konventionellen Systemen mit gleicher Ausgangsleistung um bis zu 90 % reduziert. Die sonst aufgetretenen "Wackler" und "Knackimpulsstörungen" werden mit Sicherheit bei der PCM-Übertragung nicht bemerkt. Auch Zündstörungen von Benzinmotoren haben keinen Einfluß auf die Funktionssicherheit der Fernlenkanlage.

–Microprop-PCM-PROFESSIONAL: Das Spitzenfernlenksystem mit 8 Funktionen und auswechselbaren Kassetten für Sonderfunktionen.

–Microprop-PCM-PILOT: 4 Funktionen, bei Bedarf bis auf 8 Funktionen zu erweitern.

–Den neuen KATALOG erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von 5,–DM (+ 1,40 DM Porto).

Microprop-Fernlenktechnik GmbH
Postfach 3009, 4920 Lemgo 1 – Brake, Tel. 0 52 61/8 80 58

Impressum

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

Verlag: Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Fremersbergstraße 1, 7570 Baden-Baden, Tel. (0 72 21) 2 27 25 / 3 18 11, Telex 07 81 270 wesel-d, Konten: PSchA Karlsruhe 44 80-753; Volksbank Baden-Baden 10 776 00. **Österreich:** Österr. Postsparkasse Wien Konto Nr. 7225.424. **Schweiz:** Postscheckamt Basel Kto. Nr. 40-13684-1.

Herausgeber: Dr. Walter Berning, Dr. Hubertus Schenkel

Verlagsleitung und Vertrieb: Klaus Löhning

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

Herstellung: Wolfgang Huck, Werner Schwan

Anzeigen-Leitung: Michael Essig

Amerika-Redaktion: Jerry Nelson, 3510 San Mateo Ave., Reno, Nevada 89509, 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. 22.

Einzelheft „Flug + modell-technik": DM 5,20; im Jahresabonnement/Inland DM 62,40; Ausland DM 74,– (einschließlich Versandspesen). In den Preisen sind 7 % Mehrwertsteuer enthalten.

Erscheinungsweise: Monatlich jeweils in der letzten Woche des Vormonats.

Auslandslieferung: W. E. Saarbach GmbH, 5000 Köln 1, Postfach 10 16 10. – 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, Lovstraede 8, DK-1152 Kopenhagen. – **Finnland:** Rautatiekirjakauppa Oy, Helsinki 10, Kampinkatu 2. – **Frankreich:** Modelavia, 15 Rue Trousseau, F-7501 Paris. – **Italien:** Firma Spielwaren-Brunner, Lauben 33, Bozen. – Modell-Center, Via Maffia 60 r I-50125 Firenze – Movo Volanti, Piazzale Principessa Clothilde 8, Milano. – **Luxemburg:** Messageries Paul Kraus, Luxembourg-Gare, Case Postale 2022. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Njiverheidswerf 17–21. – **Österreich:** Oskar Czepa, 9. Währinger Gürtel 150, A-1090 Wien. – Morava & Co, Wollzeile 11, A-1011 Wien – Walter Sperl, Wiedner Hauptstr. 66, A-1040 Wien. **Schweden:** Fa. Wentzel, Stockholm-C, Apelbergsgatan 48. – **Schweiz:** HOPE-Modellbau, Aarauerstr. 222, CH-5040 Schöftland. – A. v. Hornstein, CH-4054 Basel. – KÖ-Modellbau Werner Koelliker, Schaffhausenerstraße 411, CH-8050 Zürich 11. – K. Schleiß, Dornacherstraße 109, Basel – C. Streil & Co., Rötelstraße 24, Zürich 6. – Akro-Modellbau, Überlandstraße 79, CH-8050 Zürich. – **Südamerika:** Livrario Alemania, Deutsche Buchhandlung, Caixa Postal 109, Blumenau S. C./Brasilien. – **USA und Mexiko:** Gerald Nelson, 3510 San Mateo Ave., Reno, Nevada 89509 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. Werkstoffzusammenstellung durch den Fachhandel genehmigungsfrei.

Druck: F. W. Wesel, Baden-Baden, Postf. 11 10

ISSN 0015-458 X

FMT 2 Februar 1985 Folge 349

34. Jahrgang 37. Jahrgang MTS 40. Jahrgang T + H

Computer	Styroporflügel-Schneidemaschine computergesteuert	138
Elektroflug	Neue Wege zum Solarflug: Ente oder Brett	98
Experimentalflug	Der CO_2-Motor	102
FMT-Bauplan	MT 908: Semi-Scale-Großmodell „Quickie"	106
	MT 909: Trainer für RC-I-Y „Blackbird 2"	112
FMT-Scale-Dokumentation	Optica – das fliegende Auge	116
FMT-Berater	Aus dem Vereinsleben: Vereinsrecht	141
Jugendecke	Projekttage 1984	146
	Tips für 0,8-ccm-Cox-Motoren	146
Modelltechnik	Ideen geklaut – aber gut	125
	Der Robbe-Charly zweimal unter der Lupe	130
	Praktischer Einsatz des Gyro-Sensors NEJ-100 von Graupner in einem Segelflugzeug	132
	Sender-Design	142
Motoren	Ein außergewöhnlicher Kolbenmotor	136
Motorflug	Twiggy von Simprop	95
	Eine Pitts	96
	Wir bauen ein Großmodell	119
	1/4-Scale Klemm 35	148
	Scale Utensilien für Zlin 50	149
RC-Elektronik	Multiplex Royal mc in der Praxis	134
Segelflug	Nicht einmal einen Namen hat er	120
	ASW 15 B von MVM	122
	Pilatus B 4	147
Theorie u. Praxis	Für Pylonflieger errechnet E 220 und E 221	145
Rubriken	Inserenten-Verzeichnis	165
	Nachrichten und Informationen	92
	Nach FMT gebaut	110
	Neues auf dem Büchermarkt	147
	Neuheiten und Hobbyschau	148
	Tips	110

Zu unserem Titelbild: Winterfliegen: Schnee, kristallklare Luft, Sonne, gefrorene Finger und Tee mit Rum. Im Hochgebirge und mit einem Voll-GFK-Modell ist es noch einiges schöner. Im Bild die ASW 15 von MVM in den Schweizer Alpen

Redaktionsschluß für Heft 3/85: 31. 1. '85 / Anzeigenschluß für Heft 3/85: 1. 2. '85

Beilagenhinweis: Der Abonnenten-Auflage dieser Ausgabe liegen Prospekte der Firma Conrad-Elektronik bei. Wir bitten um freundliche Beachtung.

Schlüter

Informationsecke

Keine Zeit ...

. . . blieb mir für eine neue Info in diesem Monat.
Wir sind mit der ganzen Mannschaft dabei, unsere Lieferrückstände von 1984 aufzuholen (rund 5000 Helibaukästen bereits geliefert) und unsere Neuheiten für 1985 fertigzustellen.
Auf einem neuen, rund 100 m² großen Stand werden wir diese Neuheiten auf der Nürnberger Spielwarenmesse im Februar 1985 Ihren Fachhändlern vorstellen und diese werden Sie dann ausführlich informieren. Es wird viel Interessantes zu berichten sein!

Danke ...

für Ihr Verständnis und Ihr Vertrauen in meine Produkte sagen meine Mitarbeiter, über einhundert Zulieferanten und Ihr

Ing. Dieter Schlüter

2

2358 Kaltenkirchen: 2. Seminar bei der FAG, Termin 9. 2. Thema: Modellflugplätze und Luftrecht aus der Sicht der Luftfahrtbehörde. Es referiert H. Voigt, Ministerium für Wirtschaft, Kiel. Anschl. Diskussion. Beginn: 15.00 Uhr, D.-Bonhoeffer-Realschule, Kaltenkirchen.
Kontakt: M. Kroeger, Mühlenstr. 30, 2211 Wittenbergen, Tel. 0 48 22 / 15 02 bzw. 04 31 / 56 93 41

3

3520 Melle: Die Meller Modellsportvereine veranstalten am 23. 2. 85 ein Winterfliegen auf dem Sportflugplatz in Melle-Eicken. Eingeladen sind alle Modellpiloten die zeigen wollen, daß sie und ihre Flugmodelle auch bei Eis und Schnee einsatzbereit sind. Bei heißem Tee und Glühwein wird recht zwanglos geflogen (mit einfachen Wettbewerben).
Anmeldungen und nähere Angaben bei
Rainer Stutz, Bismarckstr. 43, 4520 Melle 1, Tel. 0 54 22 / 62 12

4

4950 Minden: Große Modellbauausstellung des Modellsportclubs Sperber e.V. am 2. u. 3. März 1985 in der Aula des Caroline-v.-Humboldt-Gymnasiums in Minden, Königswall 10. Öffnungszeiten an beiden Tagen von 10.00 bis 18.00 Uhr.
Es werden Flugmodelle aller Größenordnungen sowie Auto- und Schiffsmodelle gezeigt. Hubschrauberflugvorführungen auf dem Freigelände.

6

6660 Zweibrücken: Der Modellbauclub e.V. Zweibrücken führt am 2.–3. März 85 eine Modellbauausstellung für Flugmodelle, Autos und Schiffe durch.
Ort. Berufsschule Zweibrücken
Beginn: 9.30 Uhr
Hierzu dürfen wir alle interessierten Modellsportfreunde herzlich einladen.
Kontakt: R. Kunze, Mauritiusring 3, 6660 Zweibrücken.

6652 Bexbach: 20. Winterwettbewerb, Klasse F3B-E (RC-IV-E) am 9.–10. 2. auf dem Flugplatz Bexbach, Am Blumengarten. Ablauf: Sa. 9. 2. ab 10.00 Training, ab 14.00 Uhr Wettbewerb, abends Unterhaltung in der Fliegerklause, So., den 10. 2. ab 10.00 Wettbewerb, zum Schluß Schaufliegen. Anmeldung: Tel. 0 68 21 / 5 32 96 oder 84 04 oder 4 22 40, jeweils nach 17.00 Uhr. Kontakt: H. Lehmann, Rembrandtstr. 11, 6680 Neunkirchen-Wbk.

7

7130 Mühlacker: Der Modellfliegerclub Mühlacker führt am Samstag und Sonntag, dem 23. und 24. Februar, eine Modellbauausstellung im Mühlehofzentrum in Mühlacker durch. Gezeigt werden Flug- und Schiffsmodelle.
Kontakt: Michael Neubold, Klosterweg 7, 7130 Mühlacker.

7560 Gaggenau: Die Modellflieger der Fliegergruppe Gaggenau e.V. veranstalten am 2. und 3. März 1985 in der Jahnhalle in Gaggenau eine Modellflug-Ausstellung mit Flohmarkt für Flugmodelle und Zubehör. Wer aus seinen Beständen etwas verkaufen möchte kann es hier anbieten.
Gastaussteller sind ebenfalls herzlich willkommen. Vor allem sind noch Scale- und Großflugmodelle gesucht. Anmeldung für Ausstellung und Flohmarkt bis 22. Februar 1985 an: Horst Göricke, Joseph-Vogt-Str. 37, 7560 Gaggenau 13, Telefon: 0 72 25 / 59 05.

7580 Bühl: Am 2. und 3. März veranstaltet der Modellsportverein Bühl seine Modellausstellung. Wieder sind etliche begleitende Aktivitäten geplant. Kontakt: Frank Schwartz, Kartunger Str. 30, 7573 Sinzheim, Tel. 0 72 21 / 8 12 67 ab 18 Uhr.

7600 Offenburg: Saalflugwettbewerb in den Klassen P 1-halber Strang, TH und F1D-Beginner (max. 45 cm Spw., Gew. min. 3 g, max. 1,5 g Gummi, Besp. Papier oder Kunststoff), Wertung Junioren und Senioren. Termin: Sa. 2. 3., 10.00–17.00 Uhr. Ort: Turnhalle des Schillergymnasiums (7 m hoch), Zellerstr. , Oststadt Offenburg.
Kontakt: U. Bundesen, In der Bündt 6, 7600 Offenburg, Tel. 07 81 / 5 82 82

Deutscher Aero-Club e. V.
Sportfachgruppe Modellflug
Lyoner Str. 16, 6000 Frankfurt 71
Tel. 06 11 / 6 66 67 31

Zum Jahreswechsel 1984/85

1984 war für den Luftsport und den Deutschen Aero Club wahrhaftig kein Traumjahr: Das Wetter hat die luftsportlichen Aktivitäten in Deutschland stark eingeschränkt. Darüber hinaus hatten unsere Luftsportler in erheblichem Maße mit steigenden Kosten zu kämpfen. Die Wirtschaftslage insgesamt brachte dem Luftsport und auch dem DAeC in 1984 eine Stagnation.

Trotz aller Hindernisse brachte aber das Jahr 1984 auch eine Reihe von sportlichen Erfolgen: Unsere Segelflieger wurden bei einer Reihe von Europameisterschaften Europameister oder Vizeeuropameister. Im Motorflug konnte Manfred Strößenreuther erneut Vize-Weltmeister werden und damit zeigen, daß auch auf diesem Gebiet Deutschland nach wie vor einen bedeutenden Rang einnimmt. Auch in allen anderen Luftsportarten wurden teilweise große Erfolge erzielt.

1985 läßt abermals eine Reihe von Problemen auf uns zukommen: Die Freiheit im Luftraum wird von mehreren Seiten bedroht. Einmal ist es ein übertriebener Umweltschutz, der uns den Luftsport vermiesen will. Dabei sind gerade unsere Sportstätten, die vielen Landeplätze, Segelfluggelände, Modellflugplätze und Hängegleitergelände ein Eldorado für wild lebende Tiere und für seltene Pflanzen. Auf jedem unserer Plätze sind Feuchtbiotope u. ä. zu finden, die der Erhaltung der Tier- und Pflanzenwelt dienen. Die freilebende Tierwelt hat sich längst an den Luftsport gewöhnt und sieht in ihm keinen Feind. Die Freiheit im Luftraum gilt es aber auch gegen übertriebene luftraumbeschränkungen zu sichern. „Der Himmel ist für alle da." Dies ist seit langem die Parole des DAeC; und die in ihm vereinigten Luftsportler haben bewiesen, daß sie diese Freiheit mit der gebotenen Verantwortung nutzen.

Wir werden in 1985 weiter dafür kämpfen, daß die unsinnige Mineralölsteuerpflicht für Flugbetriebsstoffe rückgängig gemacht wird. Ebenso werden wir den Kampf um die Gemeinnützigkeit des Modellflugsports weiter fortführen. Wir hoffen auf die Einsicht unserer Politiker, die auch dem Luftsport die ihm zukommende Bedeutung zuteil lassen soll.

Luftsport in Deutschland ist Sache des DAeC, der ihn allein national und international vertritt. Der DAeC lädt mit seinen Landesverbänden zusammen alle abseits Stehenden ein, an der Einheit des Luftsports mitzuarbeiten. Die Landesverbände des DAeC stehen jedem Verein offen. Nur gemeinsam können wir die anstehenden Probleme des Luftsports bewältigen.

Der Dank von Präsidium, Sportrat und Bundesgeschäftsstelle des DAeC gilt all unseren Freunden, die ehren- und hauptamtlich für den Luftsport tätig waren und tätig sind. Unser Dank gilt den aktiven Luftsportlern und all den Freunden des Luftsports in der Politik, in den Behörden und in den befreundeten Verbänden, vor allem im Deutschen Sportbund, für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit.

Allen unseren Mitgliedern sowie unseren Freunden und Förderern wünschen Präsidium, Sportrat und Bundesgeschäftsstelle für 1985 Gesundheit und Erfolg und allzeit gute Landungen.

Dr. Herbert Culmann
Präsident
Kurt Enders
Generalsekretär

MEINBERG
Wegbereiter der PCM-Funkfernsteuertechnik im Modellbau
Hohenborner Str. 7 3280 Bad Pyrmont ☎05281/6352

Flugzeugsuche

Sehr geehrte Redaktion, ich habe ein Problem, das auch manchen Modellbaukollegen schon mal beschäftigt hat: Über welche Amtsstelle kann ich den Standort oder den Besitzer eines Luftfahrzeuges erfahren?
Ich brauche z. B. für einen Scale-Nachbau Angaben und Möglichkeit zum Fotografieren von der LO-100, D-5793 und D-8849. J. Neuenhahn, Volketswil, Schweiz

Bundesrepublik Deutschland: Alle hier zugelassenen Luftfahrzeuge werden beim LBA (Luftfahrtbundesamt) in 33 Braunschweig registriert; Motormaschinen in der Luftfahrzeugrolle, Segler im Eintragungsverzeichnis

Buchstaben vermißt

Ich vermisse bei dem Marktangebot von Buchstaben für die Verzierung von Modellen Kleinbuchstaben, die man oft für die Beschriftung von Scale-Modellen benötigt. Diese Buchstaben sollten den bisher erhältlichen Großbuchstaben im Schrifttyp angepaßt werden. Bei den Buchstaben, die ich meine und die ich suche, handelt es sich um Abziehbuchstaben, also Abziehbilder.
E. Ehnis, Walzbachtal

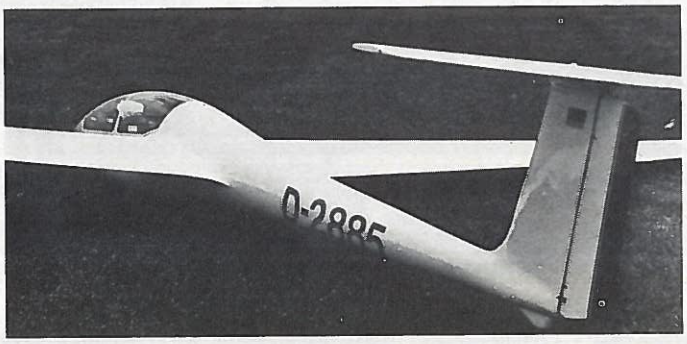
FMT-LESERFORUM

Leser fragen, FMT antwortet

Seglerbuchstaben

Um ein Segelflugmodell vorbildgetreu zu gestalten, braucht man wenig: Für Nachbauten der modernen GFK-Maschinen eigentlich nur weiße Farbe und für den Rumpf und einen Flügel die Kennzeichen: Großes D und eine vierstellige Zahl in Grau oder Rot. Und doch ist dies ein unüberwindliches Problem. Es gibt einfach nicht solche Buchstaben und Ziffern in den für die Rümpfe und Flügel verschiedenen Größen als Abziehbilder. Es gibt diese Buchstaben nur als Aufklebebilder, also recht dick. Am Rumpf mag es vielleicht nicht stören, ich halte aber nichts davon, auf einen hochpolierten Flügel nun „Turbulatoren" in Form von Buchstaben aus dicker Klebefolie zu setzen. Kann nicht ein Hersteller einen Satz Seglerbuchstaben als **Abziehbilder** ins Programm nehmen?
F. Eickhoff, Bremen

Das Kennzeichen ist die markanteste „Verzierung" der modernen Segler und sollte auch an einem Scale-Modell nicht fehlen. Die erhältlichen, recht dicken Buchstaben aus Klebefolie befriedigen nicht. Warum gibt es kaum noch Dekorbögen für den Modellbauer als Abziehbilder?



Betr.: Pulsostrahltriebwerke FMT 9/83

Der Verfasser des Artikels, Jo Koullen, hat, wie erwartet, einiges an Post erhalten.
Die Frage Nr. 1: Bezugsquelle der Pulsostrahltriebwerke.
In Europa z. Zt. keine, in den USA baut die Firma Dynajet Pulsotriebwerke, die aber lediglich um die 2 kg Schub erzeugen. Es bleibt nur Selbstbau (s. auch einige FMT-Baupläne, MT 355, 357, 392). Jo Koullen kann noch einige 3,5 kg Standschub-Motoren abgeben (DM 475,–), sowie mit GFK-Rümpfen einiger Modelle helfen.
Welche Modelle eignen sich für solche Triebwerke:
Im Prinzip alle, die von Konstruktion, Festigkeit und den Steuerelementen her für die hohen Geschwindigkeiten konzipiert sind, also z. B. auch viele der z. Zt. für Impeller angebotenen Konstruktionen, sofern diese entsprechend verstärkt und Maßnahmen für Hitzeschutz in Triebwerksnähe getroffen werden.
J. Koullen
Kloosterraderstr. 93
NL-6461 CB Kerkrade/Holland

HUBSCHRAUBER UND MODELLBAU-ZUBEHÖRTEILE
KAVAN Begriff für Qualität
LINDENASTSTRASSE 56 · D 8500 NÜRNBERG 10 · TELEFON (0911) 36 5 95
Farbiger Katalog (mit ausführlichem technischen Hubschrauber-Anhang) und Neuheiten bei Ihrem Fachhändler oder direkt von uns gegen Voreinsendung von DM 10,– in Briefmarken erhältlich.

Twiggy von Simprop –

Modellbeschreibung einmal anders

Geburtstag! Mein zweiunddreißigster. Was bekommt man als Modellflieger geschenkt? Nun, das übliche – und von den kleinen „Monstern" ein Flugmodell. Der winzige Kasten enthielt die Teile zum „Twiggy" von Simprop. Große Freude über den Mini-Flieger.

Sechs Wochen später. Urlaub. Mistwetter. Also den Baukasten hervorgeholt und die Teile auf dem Baubrett verteilt. Dank ausgezeichneter Qualität steht nach 1½ Tagen der fertige Rohbau auf dem Tisch. Schnuckelig! Entgegen der Angabe von 0,8 ccm für den Motor wird ein 17 Jahre alter OS PET III 09 (wer kennt den noch) mit 1,5 ccm ohne Drossel eingebaut. 2 RBS 100, ein 225-mAh-Akku und der Empfänger komplettieren die Ausrüstung. Ach ja – das Finish: Es wird dunkelblau und gelb bebügelt, zusätzlich werden Twiggy orange Kunstflug-Verzierungen verpaßt.

Derart gerüstet gehts auf die Waage. Au Backe – bei stolzen 590 g bleibt der Zeiger stehen. In der Bauanleitung steht doch etwas von maximal 480 g, die tunlichst nicht überschritten werden sollten.

Wat nu? – Egal! – Auf zum Flugplatz. Auspacken und große Augen der Kollegen. Einer sagt: „Laß ihn unten. Ich stelle ihn auf den Fernseher!" Ein anderer: „Bist Du sicher, daß der fliegt?" Damit trifft er meinen Nerv, denn zu allem Übel stand in der Bauanleitung etwas von einem erfahrenen Piloten! – Und dann noch das hohe Gewicht!

Trotz alledem: Auftanken (450 ccm!), Motor starten und einregeln, Rudercheck und mit flatternden Knien Handstart und ... er fliegt! Und wie der fliegt! Schnell, aber nicht unangenehm. Nach einigen Platzrunden ist der Sprit alle. Landung – Überschlag – alles heil – strahlendes Lachen. Am gleichen Tag noch ein paar Flüge, bis der Landung sogar ein Ausrollen folgt.

Tage später. Schönes Wetter. Also Opa anrufen, um ihm wie üblich das neue Modell vorzuführen. Wenn Opa dabei ist, geht seltsamerweise häufiger etwas schief. Aber man soll nicht unken! Also „the same procedure as last time" und dann der Handstart. Leichter Steigflug. Dann Linkskurve. Dachte ich! Doch was ist das?! Er fliegt weiter geradeaus! Wildes Rühren an den Knüppeln und ... NICHTS!! Hab ich doch wohl tatsächlich beim Werfen den Empfänger abgeschaltet. Lähmendes Entsetzen! Sch ... ade! Mit schönen, stabilen und weiträumigen Kreisen entschwindet das Modell in nicht unbeträchtliche Höhen. Warum läuft eigentlich ausgerechnet jetzt der Motor so lang und kraftvoll?!? Bevor das Fliegerchen gänzlich den bangen Blicken entflieht, erbarmt sich der Herr Motor stehen zu bleiben. Langsam nähert sich der Vogel wieder Mutter Erde. Wenn doch bloß dieser olle Wind nicht wäre. Noch bevor der Boden erreicht ist, kann Twiggy nicht mehr ausgemacht werden.

Es folgt eine ausgiebige Suche – Nichts!

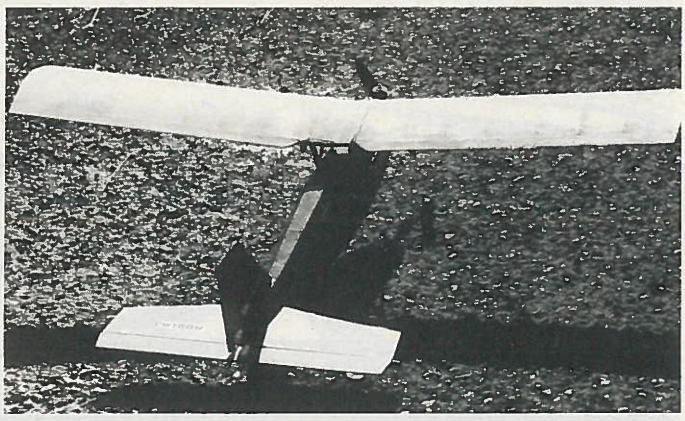
Zu Hause wird eine Karte genommen. Es werden Entfernungskreise geschlagen, Windrichtung eingezeichnet und vermutlicher Landeplatz abgeschätzt – ca. 1 bis 1,2 km vom Flugplatz entfernt.

Derart gerüstet und mit Unterstützung eines Fernglases und der beiden eingangs erwähnten „Monster" wird am nächsten Morgen die Suche fortgesetzt. Aber finde man ein Flugmodell in einem Hafer- oder Kartoffelfeld. Es ist zum Verzweifeln! Die Stimmung sinkt. Doch was ist das? 500 Meter entfernt ein dunkler Fleck auf einem abgemähten (!) Acker! – Twiggy hat uns wieder! Kaum beschädigt. Große Freude macht sich breit. Die „Monster" bekommen ein Eis. Ein schöner Tag und ein toller Flieger.

Zum Schluß drängt sich eine Frage auf: „Warum erwähnt die Bauanleitung etwas von einem erfahrenen Piloten, wo doch Twiggy auch ganz allein fliegen kann!? Oder war dies etwa eine Flugzeugentführung?"

Hinrich Eckhoff

Technische Daten:	
Spannweite	790 mm
Länge:	615 mm
RC-Funktionen:	Höhe, Seite
Motor:	0,8 ccm
Gewicht:	410 g



Der Zwerg von Simprop, ein Miniflieger, und ein gut fliegendes Modell, wenn man es nicht zu schwer macht: „Twiggy" sollte maximal 480 g wiegen und die sind nur mit einer Minianlage, kleinem Akku und vor allem einer sehr leichten Bespannung einzuhalten. Wenn der Flieger trotzdem schwerer wird: Bis etwa 100 g „Übergewicht" lassen sich mit einem stärkeren Motor verkraften, wenn's noch mehr wird, bleibt nur eines: Einen Ausstellungsplatz in der Vitrine freizumachen

Liebe Semi-Scale-Freunde, liebe Scale-Enthusiasten!

Aufgeschnappt und vorbeigeflogen . . .
Semi-Scale einmal anders betrachtet. Wenn Du auf der Autobahn durch den Wohnwagen achtern ganz schön gebremst wirst, ist das der blödeste Teil eines Wettbewerbs. Zeit zum Nachdenken ist da allemal. Warum der Aufwand, so weit zu fahren, nur um die Kiste vor den Punktrichtern und mehr oder weniger zahlreichem Publikum zu fliegen? Es gibt sicher keine eindeutige Antwort, aber besser als nur Bier und TV ist es immer. Und die Erfahrung, daß Modellflieger überall nette Leute sind, auch über Staatengrenzen hinaus eine Sprache sprechen und die Anregungen unbezahlbar sind, macht man schnell. In jeder Sportart gibt es Wettkämpfe, vom Angeln bis zum Rennsport. Sie sind eben das Salz in der Suppe. Wenn im Massensport jemand Weltrekord läuft (dafür fährt er um den halben Erdball, nur um in einigen Sekunden 100 Meter weit zu laufen), erfährt das über die Medien jeder. Wenn wir im Modellflug einen neuen Weltmeister haben, stehts höchstens im Fachblatt wie diesem. Sagen Sie mal montags, Sie wären mit Ihrem Fieseler Storch 1. geworden, wirds schnell eine Meise! Wir müssen damit leben, daß wir aus der Raritäten und Sensationskiste nicht so schnell, wenn überhaupt, herauskommen. Trotzdem – wir freuen uns auf die nächste Saison. Und die kommt bestimmt . . .

Bis demnächst, Ihr und Euer
P. J. Hartwig

Peter-Jürgen Hartwig

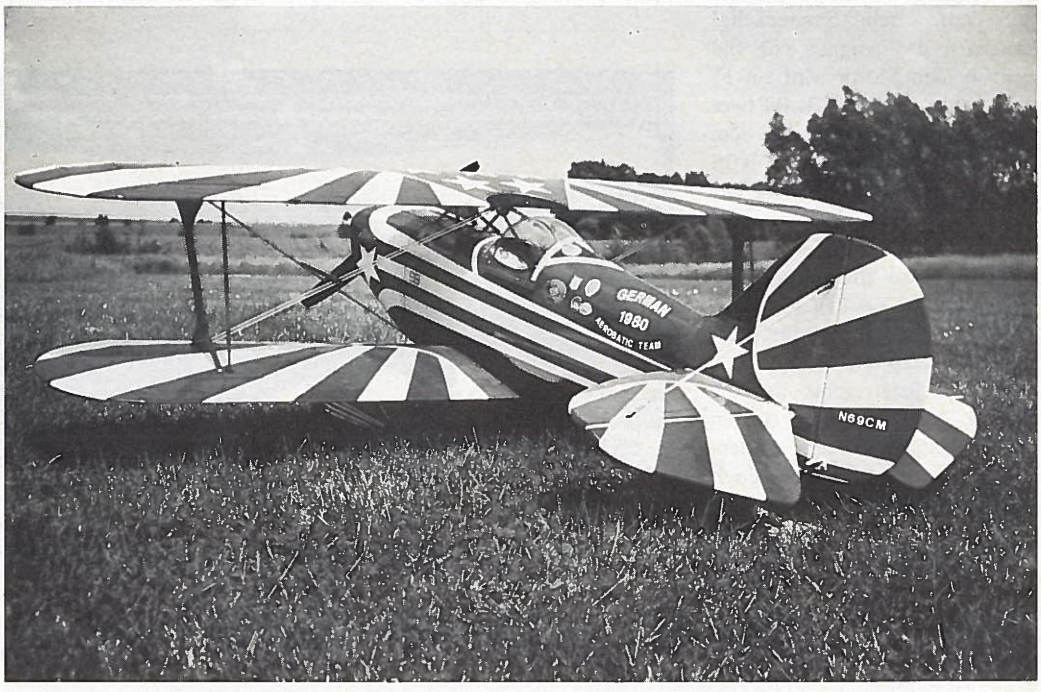
Eine Pitts

Schon wieder eine Pitts? Nun ja, diese ist aber anders. Damit meine ich die Pitts von Wolfgang Jägle, dem bekannten Kunstflieger, die er, zusammen mit Dr. H. Wurster, einige Zeit auf Flugtagen und Wettbewerben flog. Als Modell hatte ich aber diese Pitts bisher nicht gesehen. Also machte ich mich ans Werk. Nach einem vergrößerten und veränderten FMT-Bauplan entstand in 12 Monaten Bauzeit ein 1 : 3,5-Modell. 1983 verbrachte ich mit meiner Familie den Urlaub bei Wolfgang Jägle, natürlich kam auch die Pitts mit. Und er war begeistert, als er die kleine Replika seines Doppeldeckers sah und hätte sie am liebsten gleich behalten. Doch ich konnte mich noch nicht von dem Modell trennen. Erst im Mai 1984 in Paderborn war es soweit, meine Pitts wechselte den Besitzer. Wolfgang Jägle wollte sie als Erinnerungsstück an seine große Maschine behalten. Sie steht nun in Eichstätt und ich kann sie dort immer besuchen.

Reinhard Brandt

Beide flogen die gleiche Pitts: W. Jägle (links) in groß, R. Brandt als Modell

Welche der beiden Pitts ist es? (Die kleine)



NEU NEU

VTH-Leserservice – Das Angebot des Monats – !

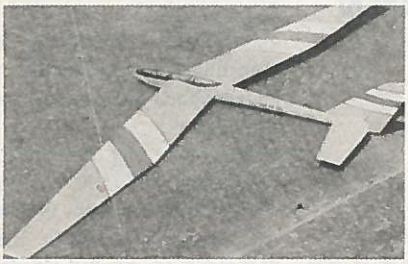
Zu Beginn des neuen Jahres haben wir uns für die treuen Leser der FMT einen neuen Leserservice einfallen lassen.

Monat für Monat werden Sie unter dem obigen Titel ein Sonderangebot aus unserem umfangreichen Bauplan-, Bücher- u. Kalenderprogramm in Ihrer FMT finden. Alle angebotenen Artikel stammen aus der laufenden Produktion, sind jedoch für diese Aktion stark im Preis herabgesetzt.

Wir möchten damit Ihre Lesertreue belohnen und gleichzeitig Ihre strapazierte Modellbaukasse etwas schonen.

Und hier das Februar-Angebot, welches bis 28. 2. 85 befristet ist:

2 Erfolgsmodelle aus dem großen VTH-Bauplanangebot



Hochleistungssegler „Jet Stream"

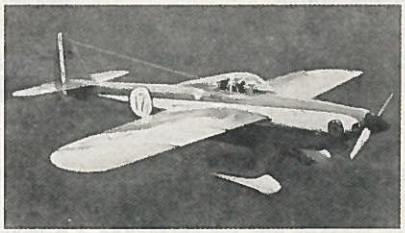
Spannweite:	3125 mm	Profil:	FX 60-126 → FX 60100
Länge:	1340 mm	RC-Funktion:	Seite, Höhe, Quer
Gewicht:	1550 g	Rumpf:	Holz
Fächenbelast.:	24,6 g/dm²	Tragflächen:	Holz

Bestell-Nr.: MT-768-G Normalpreis ~~DM 24,–~~ **jetzt nur DM 13,–**

Pylon-Rennmodell „Shoestring"

Spannweite:	1270 mm	Antrieb:	3,5–5 ccm
Länge:	1180 mm	RC-Funktion:	Seite, Höhe, Quer, Motor
Profil:	Gerade Unterseite, dünn	Rumpf:	Holz
		Tragflächen:	Holz

Bestell-Nr. MT-545-G Normalpreis ~~DM 19,50~~ **jetzt nur DM 9,–**



Hierbei handelt es sich um ein Restpostenangebot des 2bändigen Loseblattwerks

„Flug- und Modellbau-Führer"

mit ca. 3000 Seiten **incl.** der Jahresnachträge 1980–1983. Der Nachtrag für 1984 ist soeben erschienen und kann zusätzlich bezogen werden. Ab 1985 läuft dieses Werk aus, doch bleibt das Grundwerk naturgemäß noch viele Jahre aktuell und Sie haben jetzt einen Preisvorteil von mehr als DM 100,– gegenüber dem bisherigen regulären Verkaufspreis.

Bestell-Nr. MBF-1 + 2 **jetzt nur DM 30,–**

Bestellungen richten Sie bitte unter Zurechnung von DM 3,– Versandpauschale per Einzahlung auf PschKto. 44 80-753 in Karlsruhe oder unter Beifügung eines Verr.-Schecks an:

Verlag für Technik und Handwerk GmbH · Postfach 11 28 · 7570 Baden-Baden

Neue Wege zum Solar-Modellflug

Es ist schwer, heute noch Pionierleistungen zu vollbringen: Überall ist schon einer gewesen, alles ist schon mal gemacht worden. Nicht anders ist es im Modellflug. Selbst der Modellbauer, der mehr zum Experiment als zum Nachbau vom bereits Bestehenden tendiert, stellt immer wieder fest: Alles hat es schon mal gegeben.
Doch Vorsicht: Das wirklich Neue, Originelle, läßt sich erst dann entdecken, wenn man sich durch alles Bekannte durchgearbeitet hat. Der Weg ist mühsam.
Zu den ganz neuen, noch weitgehend unerforschten Gebieten der Luftfahrt gehört der Solarflug, eine Zukunftsversion, an der Modellflieger schon mitwirken. Es ist nicht wenig, was von dem Konstrukteur eines Solarflugzeugs verlangt wird: Perfektes, leichtes Bauen, aerodynamische und elektronische Kenntnisse, Umgang mit Elektromotoren, darüber hinaus auch Verständnis der Meteorologie und Optik.
Die von Militky begonnene Arbeit hat schon „Rekord-Früchte" getragen: In der letzten FMT-Ausgabe berichtete H. Bruß über den Rekordflug des von ihm und F. W. Biesterfeld entwickelten Modells. Im letzten Jahr wurde in einer Reportage der FMT vom Militky-Cup in der Schweiz auch das Modell von H. W. Müller „Fantasie" erwähnt, ein Modell, das durch Form, Bauweise, Antrieb, Steuerung, elektronsiche Ausrüstung und Leicht-Gewicht einiges Aufsehen erregte. Wir baten den Autor, für die FMT über die Entwicklung der „Fantasie" zu berichten:

Ente oder Brett?

Wie ein 52-Gramm-Akku (vorläufiger Solar-Ersatz) ein 1,42-m-Elektromodell auf 100 m Höhe bringt

Von Hans W. Müller

Es begann mit einem Reinfall

Auf der Hannover-Messe 1983 pries eine Firma quadratische 100 × 100 mm-Solarzellen an: Polykristallines Silizium, Wirkungsgrad besser als 10 %, Gewicht etwa 10 Gramm, Preis unter DM 20,–. Endlich relativ preiswerte Zellen, geeignet für Solarflug? Der Modellflieger in mir sah im Geiste einen 240 g leichten Generator: 24 Zellen, 10 V, 12,5 W bei 50 mW/qcm Sonneneinstrahlung, eine Bedingung, die in unseren Breiten bei wolkenlosem Himmel im Sommer erfüllt ist, einige Stunden um Mittag.

Das Angebot entpuppte sich leider als Windei: Der Wirkungsgrad war erheblich schlechter, das Gewicht höher. Aus dem Kauf wurde nichts.

Trotzdem hatte die Sache ihre positive Seite:

Der Anstoß war da zu überlegen, wie ein Elektromodell beschaffen sein muß, das ca. 24 qdm Solarfläche aufnimmt, damit fliegt und steigt – mit nur 12,5 W Input, also einem Bruchteil des Üblichen!

Was kann man von 12,5 W Input erwarten?

Bekanntlich gilt für den Steigflug:

$$\text{Antriebsleistung (W)} = \frac{\text{Gewicht (N)} \times \text{Sinken (m)}}{1\ \text{(s)}} + \frac{\text{Gewicht (N)} \times \text{Steigen (m)}}{1\ \text{(s)}}$$

Angenommen, der Wirkungsgrad des Motors sei 80 %, Luftschraube 50 %, dann stehen als Antriebsleistung nur noch ca. 5 Watt zur Verfügung (12,5 W × 0,80 × 0,50 = 5 W).

5 W oder 5 Nm/s sind nicht eben viel. Damit lassen sich 500 g in 1 Sekunde um 1 Meter heben. Ein Modell mit 500 g Fluggewicht und 0,5 m/s Sinkgeschwindigkeit kann also pro Sekunde höchstens 0,5 m steigen. Oder bei 600 g – gleiche Sinkgeschwindigkeit vorausgesetzt – 0,33 m/s. Bei 1 000 g reicht es zur Not für den Schwebeflug.

Schon diese einfache Überschlagsrechnung zeigt die Bedeutung von Fluggewicht und Sinkgeschwindigkeit beim Solarflug.

In der Überschlagsrechnung wurde gerechnet mit 0,5 m/s Sinken – kein besonders guter Wert, aber auch nicht schlecht; ein Mittelwert aus der Modellfliegerpraxis. Dagegen sind 0,33 m/s Steigen recht wenig, wenn man nach dem Handstart möglichst schnell Sicherheitshöhe gewinnen will.

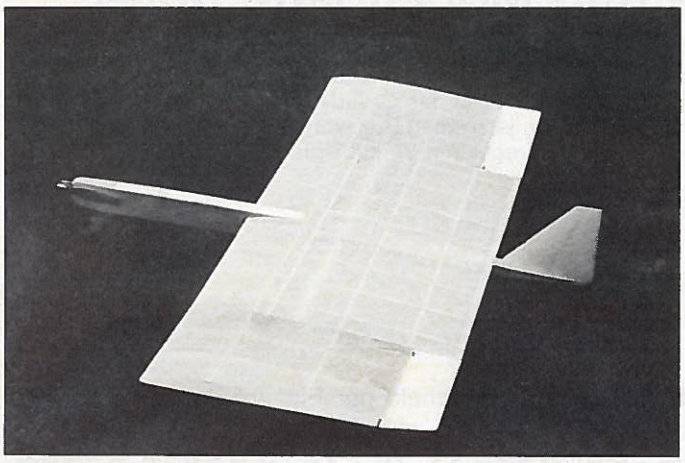
Halten wir uns an die obige Rechnung mit 500 g Fluggewicht. Allein der Generator wiegt knapp die Hälfte. Bleiben 260 g für das Modell einschließlich Motor, Elektronik und Servos.

Hochleistungsmotoren, die bis zu 12,5 W aufnehmen, wiegen mit Untersetzung wenigstens 65 g, zwei Mini-Servos ca. 28 g, Empfänger 18 g, Zusatz-Elektronik 11 g, Schalter und Verkabelung 2 g, alles zusammen 124 g. Bleiben nur 136 g für den Zellenbau.

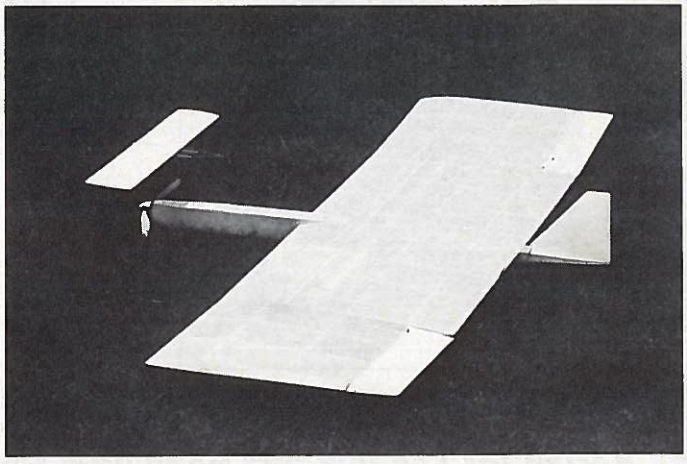
Wie groß muß das Modell sein?

24 qdm Solarfläche muß der

Das Brett – noch ohne Solarzellen



Macht der Kopfflügel aus dem Brett eine Ente?



Flügel aufnehmen, und zwar auf seiner Oberfläche, nicht darunter, um Verluste durch Treibhaus-Effekte und Absorption zu vermeiden. Weil die Siliziumscheiben 100 × 100 mm groß sind und unkrümmbar, kommt dafür nur jener Teil des Flügels in Frage, den man – zur Not – als ungekrümmte oder mehrfach gradlinig gebrochene Ebene ausbilden kann: den hinteren Teil, etwa von der höchsten Stelle des Profils bis hin zur Endleiste, d. h. nur etwa ⅔ der Flügeltiefe sind nutzbar. Demnach muß der Flügel mindestens 37,5 qdm Flächeninhalt haben.

Die wichtigste Frage: Welcher Flügelgrundriß?

Mit einem 6% dünnen Rechteck-Flügel geringer Streckung und geringer doppelter V-Form lassen sich die speziellen Erfordernisse des Solar-Modellfluges unter einen Hut bringen: geringes Gewicht, großer Flächeninhalt, große Festigkeit, große Re-Zahl, Plazierung der Solarzellen in einer Ebene und in Schwerpunktnähe (!), geringe Neigung der Zellen gegen die Waagerechte. Die Flächenbelastung ist sehr klein. Für ausreichend niedrige Sinkgeschwindigkeit genügen deshalb schon kleine Ca-Werte von 0,3 bis 0,4, die einerseits den induzierten Widerstand klein halten und das baugünstige Seitenverhältnis von nur 1 zu 3,5 erlauben, andererseits schon mit symmetrischen Profilen zu erzielen sind. Das gewählte Profil ist fast symmetrisch, deshalb wenig böenempfindlich, hat kleines Cw und großen Geschwindigkeitsbereich, verursache im Flug geringe Drehkräfte, ist vor allem aber auch druckpunktfest und legt damit Anwendung des Nurflügel-Prinzips nahe.

Allerdings stellt sich beim Nurflügel-Prinzip in unserem Fall die Frage: Wird nicht die Massenträgheit von 240 g Solargenerator ca. 17 cm hinter dem Schwerpunkt und – als Gegenmoment dazu – 95 g von Motor und Elektronik mit entsprechend längerem Hebelarm vor dem Schwerpunkt bei Störungen durch Böen zu schwer beherrschbarem Girlandenflug führen?

Kann ein Enten-Kopfflügel beruhigen?

Man muß es ausprobieren. Deshalb versuchsweise als Rumpfaufsatz möglichst weit vorn und hoch: ein kleiner ungesteuerter (!!), „stützender", schwingungsdämpfender Entenkopfflügel, bei dem also nicht der zusätzliche Auftrieb die Hauptsache ist!

Diese Versuchs-Anordnung „Brett mit Enten-Kopf" (ist übrigens „Ente" dafür der richtige Ausdruck?) war es, die in Pfäffikon vorgeführt wurde.

Der Rumpf ist ein notwendiges Übel

und so klein wie möglich zu halten. Deshalb beträgt der Querschnitt nur 35 × 44 mm, vorgegeben durch 30 mm breite Elektronik und 37 mm hohen Motor mit Getriebe. Die Rumpflänge ergibt sich aus dem erforderlichen Hebelarm für die Massen vor dem Schwerpunkt. Die kleine Seitenflosse direkt hinter dem Flügel hat eine nach hinten um 45° fliehende Vorderkante, damit beim Flug weg von der Sonne kein Schatten auf eine Zelle fällt.

Der Rumpf geht in den Hauptflügel über und bildet mit ihm eine unlösbare Einheit. Das ist einfach, spart Gewicht und erleichtert die Verkabelung. Die Rumpf-Oberseite ist gegen die Profilsehne um 2° nach vorn geneigt.

So wird der Flügel leicht und fest gebaut

Hauptholm des Flügelmittelstücks ist ein 80 cm langes Rohr aus 0,8 mm Balsa mittelhart, Außendurchmesser 20 mm. Es nimmt Biege- und Drehkräfte (!) auf und verleiht dem Flügel beachtliche Steifheit. Gewicht: 7 g.

Alle übrigen Holme messen 4 × 1,5 bzw. 5 × 1,5 mm Balsa mittelhart, die Doppel-Endleisten 12 × 1,5 mm, Spanten 1,5 mm mittelweich, Nasenleiste 8 × 8 mm weich, profiliert.

„Schaum-Furnier" ist superleicht

Beträchtliche Gewichtseinsparungen lassen sich erzielen mit feinporigen 3 mm-Polystyrol-Schaumplatten, wie sie unter Tapeten als Wärme-Isolierung Verwendung finden. Mit dem Schneidedraht halbiert und nur noch knapp 1,5 mm stark, wiegt ein ganzer Quadratmeter ca. 75 Gramm. Damit werden die Zwischenräume von Ober- und Unterholmen hochkant ausgesteift, mit verblüffendem Festigkeitsgewinn. In Schalenbauweise lassen sich aus diesem glattflächigen Material die selbsttragenden hochsteifen Ruderklappen herstellen, die trotz ihrer Größe von 8 × 31 cm nur 3 Gramm wiegen. Auch Rumpf-Abdeckplatte, Seitenflosse und alternativer Enten-Kopfflügel bestehen aus diesem „Schaum-Furnier", das dünn mit UHU-por geklebt wird.

Der Kopfflügel mißt 8 × 40 cm. Zwischen zwei 1,5-mm-Schaumplatten liegt hochkant ein 2 × 3 mm-Kiefernholm. Es entsteht ein Kreissegment-Profil, 6 mm dick, vorn und hinten mit Abschlußleisten aus Balsa. Die Einstellwinkel-Differenz zum Hauptflügel beträgt + 2 °C. Getragen und direkt über den Luftschraubenkreis gehoben wird der Kopfflügel von einem leichten, aber steifen Gerüst aus 0,5 mm Stahldraht, das hinter dem Klappbereich der Luftschraube auf dem Rumpf aufsitzt.

Bespannung: Dünnstes Japanpapier, einmal gestrichen mit verdünntem Spannlack. Vorsicht: Löst Polystyrol-Schaum!

Die Ruderklappen werden an der Flügelunterseite mit Tesafilm befestigt. Den Spalt an der Flügeloberseite schließt ein Tesafilm-Streifen, der einseitig am Flügel klebt. Die teils kleberfreie Unterseite des Films kann auf dem Ruderrand gleiten.

Zum Schutz von Rumpf und Flügelbespannungtbei der Landung gleitet und federt das Modell auf drei um 45° nach hinten abgewinkelten 1-mm-Stahldrähten: Am Motorspant und jeweils am Ohr-Knick, Länge einige Zentimeter.

Die Elektronik braucht wenig Strom

Empfänger 3 mA, Servos je 6 mA in Ruhe, unter Last ca. 150 mA kurzfristig. Zusatz-Platine: 2 mA bei Motor EIN, 14 mA bei AUS.

Die Elektronik ist also ausgelegt für Solar-Erfordernisse: minimaler Stromverbrauch, Ausgleich

Hallo Freunde!

Es gibt ihn – den Sonntagselektroflieger. Er genießt (und wie) immer noch den Ruf eines Sonderlings. Er wird von der Modellbauindustrie, bis auf rühmliche Ausnahmen, ignoriert. Und trotzdem gibt es ihn. Die Hauptargumente gegen den E-Flug sind: zu kleine Leistung und zu hoher Preis. Beides sind unsinnige Behauptungen von Menschen, die es meistens selber nicht mal richtig probiert hatten. Aber zur Sache: Für einen Modellflieger mit einem 2 PS Verbrenner ist natürlich nichts kräftig genug. Die Frage der Leistung ist aber schnell vom Tisch, wenn wir überlegen, was verlangt wird. Nämlich 2–3 Steigflüge mit anschließendem Segeln. Das alles (ohne Thermik) ca. 10–12 min lang. Dieses läßt sich sehr preiswert erreichen – und somit wären wir beim Argument Nr. 2. Machen wir einen Überschlag der Kosten für einen Einsteiger: Motor – der klassische Mabuchi 550 mit Getriebe 1:3; 9–10 Zellen; als „Ladegerät" zwei Biluxbirnen; (selbstgemachte) Klappluftschraube, Mittelstück, mechanischer Schalter, Kupplung. Gesamtsumme ca. 150 Mark. Ich kann Euch garantieren, daß man mit dieser Ausrüstung einen Segler recht flott hochbekommt – angenommen, er ist nicht schwerer als 2,2 kg und nicht größer als 2,5 m. Mit solchem Equipment kann man ohne finanzielle Risiken ausprobieren, ob es einem Spaß macht. Und ich sage Euch: Es macht einen Mordsspaß!

Euer Jan David (040/522 28 65)

P.S. *Helmut Meyer in seinem MTB-Buch Nr. 9 ist mein bester Zeuge.*

Ihr Jan David,

Jan David

Pole Poppenspeeler Stieg 10, 2000 Norderstedt, Tel. 0 40 / 5 22 28 65.

extrem schwankender Eingangs-Spannungen. Während des Unterfliegens einer Wolke kann zwar der Motor nachlassen oder aussetzen, aber selbst bei stärkerer Bewölkung bleibt das Modell steuerbar – ohne Akku, ohne Pufferbatterie, allein mit dem Strom, den der Solargenerator auch dann noch ausreichend liefert.
Vielleicht läßt sich bei anderer Gelegenheit über diese Eigenentwicklung ausführlicher berichten.

Sind die theoretischen Überlegungen in der Praxis bestätigt worden?

Zunächst einmal hat sich gezeigt: Der dünne Rechteckflügel geringer Streckung läßt sich tatsächlich extrem leicht und doch fest bauen. Flugfertig wiegt das Modell einschließlich 52-g-Akku und Balsa-Klappluftschraube genau 350 g. Das ergibt eine Flächenbelastung von nur 5,8 g/qdm.
In 4 Minuten steigt das Modell auf ca. 100 m Höhe, d. h. im Durchschnitt mit etwa 0,4 m/s. Dabei ist zu berücksichtigen: Am Innenwiderstand des schwachen Akkuchens reduziert sich die wirksame Spannung pro Zelle auf etwa 1 Volt, so daß der Input bei 1 A Motorstrom nur 8 Watt beträgt. Insgesamt läuft der Motor 5 bis 6 Minuten, davon die letzten 1 bis 2 Minuten im Schwebe- bzw. gestrecktem Gleitflug.
Mit einem etwas stärkeren Akku (8 Zellen je 225 mA/h, rote Sanyo, Gewicht 110 g) erhöht sich zwar das Fluggewicht um 58 g auf 410 g, wegen des geringeren Spannungsabfalls im Akku aber auch der Input: auf ca. 10 Watt. In 5 Minuten steigt das Modell auf 150 bis 200 m, d. h. im Durchschnitt mit mindestens 0,5 m/s. Die Motorlaufzeit erhöht sich auf ca. 14 Minuten.
Die Vergleichs-Rechnung zeigt: Die mit den beiden Akkus erreichten Steig-Geschwindigkeiten kommen ziemlich nahe dem, was unter den getroffenen Annahmen (Fluggewicht, 0,5 m/s-Sinken, Gesamtwirkungsgrad des Antriebs 40 %, Input 8 bzw. 10 Watt) rechnerisch zu erwarten ist.
Erfahrungen mit Solarzellen fehlen mir leider noch. Die Annahmen bezüglich Zellen-Gewicht und Leistung sind aber sicherlich realistisch:
Mit dem ursprünglich projektierten Solargenerator hätte das Fluggewicht ca. 540 g erreicht, die Flächenlast etwa 9 g/qdm. Neuerdings sind Solarzellen im Gespräch, die bei gleicher Leistung 20 % weniger wiegen, also das Fluggewicht auf ca. 490 g und die Flächenlast auf ca. 8 g/qdm mindern könnten. Damit wäre bei 12,5 W Input ein Steigen von ca. 0,5 m/s zu erwarten. Lediglich das Getriebe müßte wohl neu angepaßt werden.

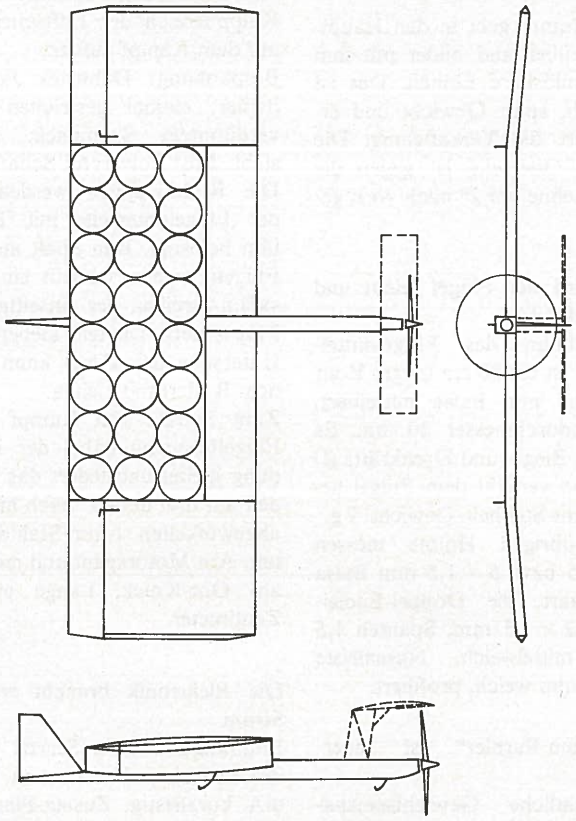
Was ist beim Fliegen zu beachten?

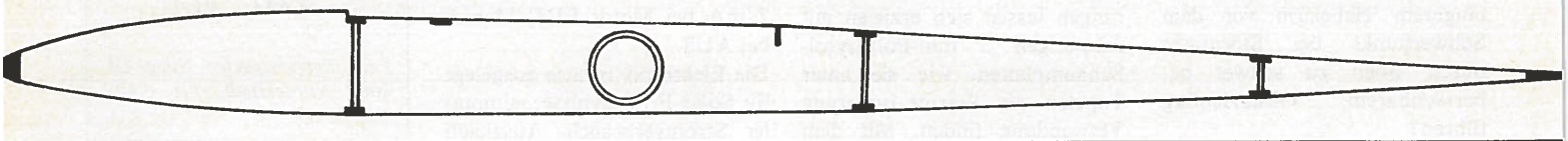
Mehr noch als beim Normal-Modell kommt es beim Brett auf die richtige Lage des Schwerpunktes an: 20 bis 21 % der Flügeltiefe.
So gut die Aerodynamik des Brett-Prinzips an sich auch sein mag: alle Steuerausschläge machen sie schlechter. Sie kosten Fahrt und Höhe. Oberster Grundsatz deshalb: So wenig steuern wie möglich, Steuerausschläge weich und so gering wie möglich, Kurven weiträumig. Solarflug ist etwas für feinfühlige Piloten, nichts für schneidiges Draufgängertum und Kraftmeierei.
Optimal fliegt das Brett nur in einem schmalen Anstellwinkel-Bereich, an den man sich mit der Trimmung vorsichtig herantasten muß. Auch die Fluggeschwindigkeit hat – vor allem beim Kraftflug – ein Optimum, das man erst herausfinden muß. Vor dem Einleiten einer Kurve etwas Fahrt aufnehmen! Das verbessert die Steuerwirkung und verringert den Ruderausschlag.

Nochmals die Frage: Ente oder Brett?

Die vorausgegangenen Empfehlungen für optimales Fliegen gelten für Brett wie Ente.
Die ersten Flugversuche machte ich mit der Brett-Version. Sie flog auf Anhieb, war um die Querachse sogar unerwartet stabil, solange die Fahrt relativ hoch war. Probleme gab es um die Hochachse. Das Modell wollte – nur im Kraftflug! – immer nach links oder rechts, nur nicht geradeaus. In eine gesteuerte Kurve ging es nur widerwillig und merkwürdig schiebend. Mit vollem Akku stieg es Oberraschenderweise weniger als gegen Mitte der Motorlaufzeit. Insgesamt war die Steigleistung unbefriedigend.
Dem Versuch mit dem aufgesetzten Enten-Kopfflügel sah ich deshalb mit Spannung entgegen.
Der Schwerpunkt verschob sich erwartungsgemäß nach vorn und lag wie errechnet bei 11 % der Hauptflügel-Tiefe.

Experimental-Elektroflugmodell „Fantasie“:
Spannweite 142 cm, Fluggewicht 350 g (einschl. 52-g-NC-Akku mit 9,6 V – 100 mA/h als vorläufiger Ersatz für Solar-Generator). – Enten-Version gestrichelt.
Antrieb: Faulhaber 2233-T4,5S, untersetzt 4 zu 1, Klappschraube Durchmesser 23 cm, Steigung 20 cm
Akku: Rote Sanyo, 8zellig, 9,6 V – 100 mA/h, Gewicht 52 g. Vorläufiger Ersatz für Solargenerator. Speist Empfänger, Servos und Motor
Zusatz-Elektronik: Motor EIN–AUS, weicher Anlauf. Vorrang für Empfänger/Servos: Motor AUS, sobald Spannung unter 4,75 V absinkt. EMK-Bremse für Klappschraube. – Gewicht 11 g





Die Fluggeschwindigkeit nahm deutlich ab, die Stabilität um die Querachse war weniger abhängig von der Fahrt. Unarten beim Kurvenflug, Probleme um die Hochachse besserten sich, nachdem ich die Ohren-V-Form von ursprünglich 20° auf 7° ermäßigt hatte.

Während das Brett sich sehr schnell machen läßt – wichtig, wenn man aus starker Thermik heraus will – ist der Geschwindigkeitsbereich der Ente (hier ohne Kopf-Steuerung) erheblich eingeengt.

Deshalb: Zurück zum Brett.

Steigleistung, Steuerbarkeit und Stabilität um die Hochachse verbesserten sich schlagartig, als ich die Motorachse von — 2° auf Null brachte, d. h. der Motor zieht jetzt genau parallel zur Sehne des Flügelprofils. Vorher mußte offenbar der leicht nach unten gerichtete Motorzug mit zuviel Höhenruder (beim Nurflügel gleichbedeutend mit erhöhtem Cw und vermindertem Ca) ausgeglichen werden.

Nach dieser einfachen Änderung stimmen die Flugleistungen des Bretts mit den Werten der Überschlagsrechnung weitgehend überein.

Beim derzeitigen Stand der Dinge ist das Brett der Ente überlegen. Nach drei Versuchen steht die Partie 2 zu 1 für das Brett – vorläufig. Wer schließlich das Rennen macht, muß sich zeigen. Es läßt sich noch viel verbessern, hier wie dort.

Warum nicht Delta-Nurflügel für den Solarflug?

Ein Delta bringt nahezu ideale Voraussetzungen mit für optimale Anordnung der Solarzellen rund um den Schwerpunkt. Er ist einfach zu bauen, großflächig, extrem leicht und trotzdem sehr fest. Ein Delta ist gut zu fliegen. Aber: Pfeilung der Vorderkante bedeutet Auftriebsverlust und Verflachung des Auftriebsanstieges. Mit starken Antrieben läßt sich das ausgleichen – aber wie mit schwachen Solarkräften?

Auf den Spuren der Zukunft

Auf kurz oder lang werden sie kommen, die guten, preiswerten, vielleicht sogar flexiblen Solarzellen. Auch uns Modellfliegern werden sich neue Türen auftun. Es dürfte kein Fehler sein, wenn wir uns schon jetzt intensiver mit dem Thema Solarflug und seinen Randbedingungen beschäftigen. Fortschritte hier werden den gesamten Modellflug befruchten.

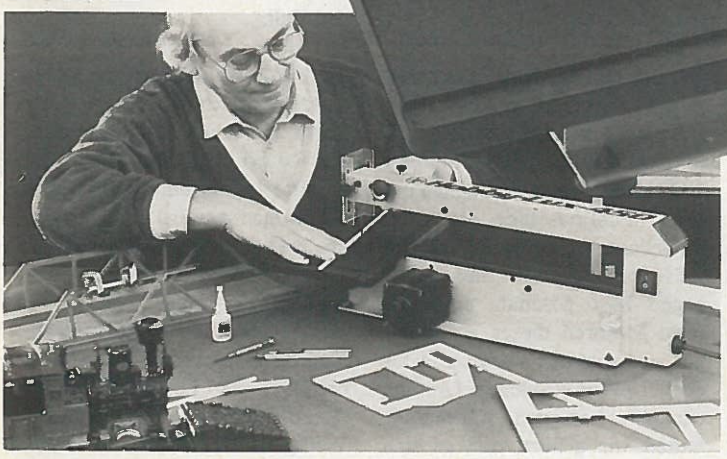
Möge dieser Bericht im übrigen dazu beitragen, daß der Trend sich abwendet von öder Kraftfliegerei mit immer stärkeren Akkus und noch leistungshungrigeren Motoren. Soll man doch gleich Raketen bauen und in den Himmel jagen! Fliegen im ursprünglichen Sinne bedeutet sanftes Gleiten, Schweben, Steigen – leise, mit rationellstem Einsatz von Energie. Nach den Vorbildern der Natur, im harmonischen Einklang mit ihren Kräften erfüllt sich der Traum vom himmlischen Vergnügen in seiner schönsten Form: Solarfliegen.

In diesem Sinne sollten wir unsere schöpferische Fantasie bemühen.

Modelle werden Spitze

Dekupiersäge *Hobby-Lux 450* für anspruchsvollen Modellbau

Modelle sind kleine technische Wunderwerke, die das Geschick ihrer Erbauer ebenso fordern wie das ausgesucht richtige Werkzeug. Zum Beispiel die neu konstruierte Dekupiersäge Hobby-Lux 450, ausbaubar zur kleinen Universal-Werkstatt.
Höchste Präzision: Dafür sorgen der stabile Sägearm aus Aluminium-Kasten-Profil sowie der verwindungssteife Tisch aus Alu-Druckguß.
Für große Werkstücke: Extra große Ausladung, 450 mm.
Für Ihre Sicherheit: GS-Zeichen.



Emil Lux
Industriestraße 10
5632 Wermelskirchen 1

LUX

Informationsscheck Bitte ausschneiden und an Lux schicken, Abt. HO 6

Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich die Farbbroschüre Hobby-Lux 450.

Name

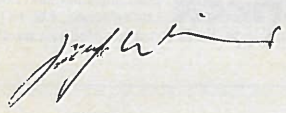
Straße

Ort

Zeit

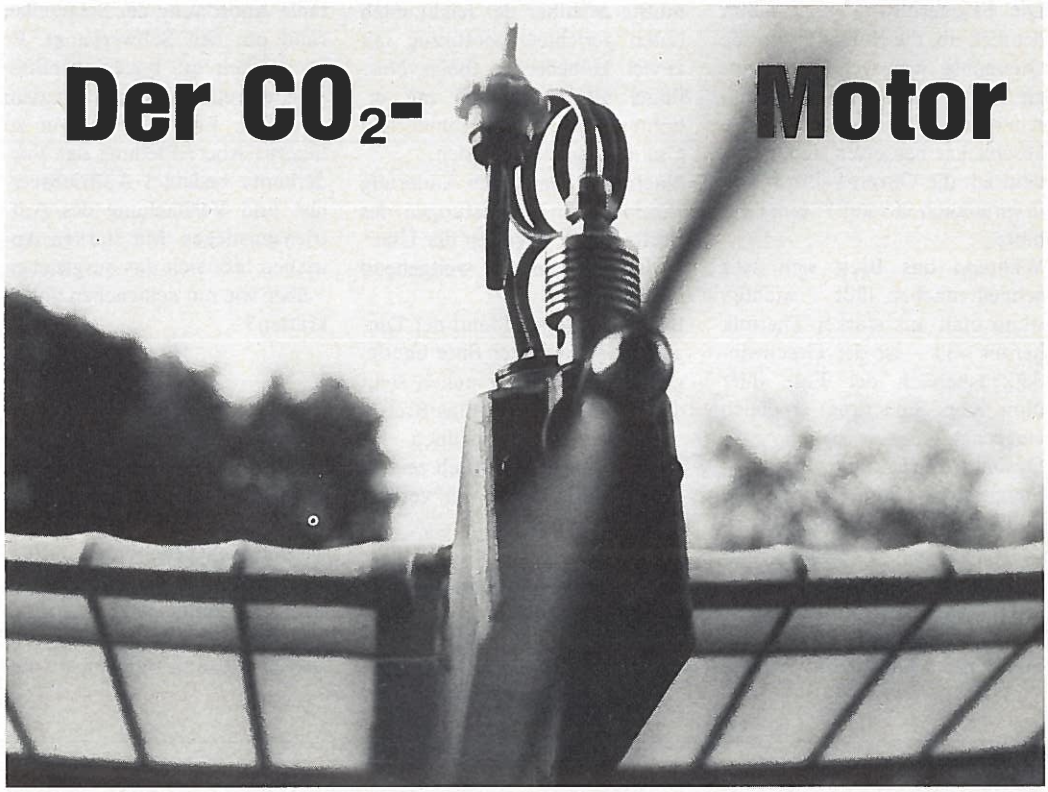
Nun ist die Zeit, sich die Zeit zu nehmen, Zeitschalter, Akkus, Anlagen und Motoren zu prüfen und zu warten – sonst kommt die Zeit, in der man keine Zeit hat, dies zu tun. Dann möchte man die Zeit nutzen zum Fliegen und für die notwendigen techn. Kontrollen der Geräte fehlt dann die Zeit. Seien wir uns im klaren, daß wir mit einer hochsensiblen Technik in unserem Sport umgehen, auf deren einwandfreie Funktion wir höchsten Wert legen müssen, damit unser Sport nicht zu einer gefährlichen Sportart wird. Nehmen wir uns jetzt die Zeit zur Inspektion aller Dinge, die letztlich auch die Sicherheit unseres schönen Sportes garantieren. Im Winter ist der Bastelkeller angenehmer als im Sommer und glauben Sie mir, bis zur Flugsaison 1985 ist gar nicht so viel Zeit.

Es ist aber auch die Zeit, so will mir scheinen, in der Clubs, Verbände und Organisationen in Ihren Bastelkellern mal Inspektion machen sollten. Was in den letzten Monaten aus diesen Bastelkellern an höchst unerfreulichem zu lesen und zu hören war, garantiert auch nicht gerade die Sicherheit unseres Sportes. Hier ist die Technik der Freundschaftspflege zu überprüfen und selbstkritisch zu kontrollieren, denn auch an dieser Stelle benötigen wir zum guten und sicheren Modellflugsport (und das ist doch Zielsetzung aller) tadellose Motoren, gute Anlagen und zuverlässige Akkus. – Es ist an der Zeit, daß wir wieder mehr mit unseren Flugmodellen experimentieren und etwas weniger mit Bastelkellerpolitik, – es ist Zeit – und die Zeit ist immer gut für das Gute.



Jupp „Fürchtegott" (Wimmer)

Der CO_2- Motor



– Preiswerter und völlig ungefährlicher Einstieg in den Motormodellflug
– Leises und umweltfreundliches „Sonntagsfliegen"
– Leistungsflug in Form einer neuen Freiflugklasse

von Klaus Jörg Hammerschmidt

Der Verfasser, Mitglied des Luftsportvereins Aachen, betreibt seit 25 Jahren Freiflug. Im folgenden, zweiteiligen Beitrag berichtet er über ein ziemlich wenig bekanntes Modelltriebwerk: Den CO_2-Motor, der von den meisten als „Spielzeug" übersehen wird. Daß dieses Motörchen recht interessant ist und sich von kleinen semi-scale Modellen bis hin zu leistungsfähigen Freiflugmodellen einsetzen läßt, wollen wir auf diesen Seiten aufzeigen.

Alles begann mit einem Besuch in der ČSSR im Herbst 1983 und dem Wunsch eines Sportfreundes, Modellmotoren aus der dortigen Produktion mitzubringen. Ich erfuhr, daß es in Prag (Narodni třida č. 28, Prag 17) und in Brno (Masna ul. č. 18) Modellbauartikel zu kaufen gibt und ging dann in den in der Nähe des Prager Wenzelplatzes gelegenen Laden. Dort wurden mir von einem deutschsprechenden (!) Herrn eine Vielzahl unterschiedlicher MVVS-Motoren angeboten – und schließlich ein CO_2-Motor für 175.– Kčs (175,– Kčs entsprechen etwa 45,– DM, wenn man den offiziellen Umtauschkurs zugrunde legt. Hiervon erwarb ich dann ein Exemplar, kam, ohne Abgaben zahlen zu müssen, durch die tschechische und deutsche Zollkontrolle und erregte großes Aufsehen, als ich den Motor nach meiner Rückkehr in meinem Aachener Club vorzeigte.

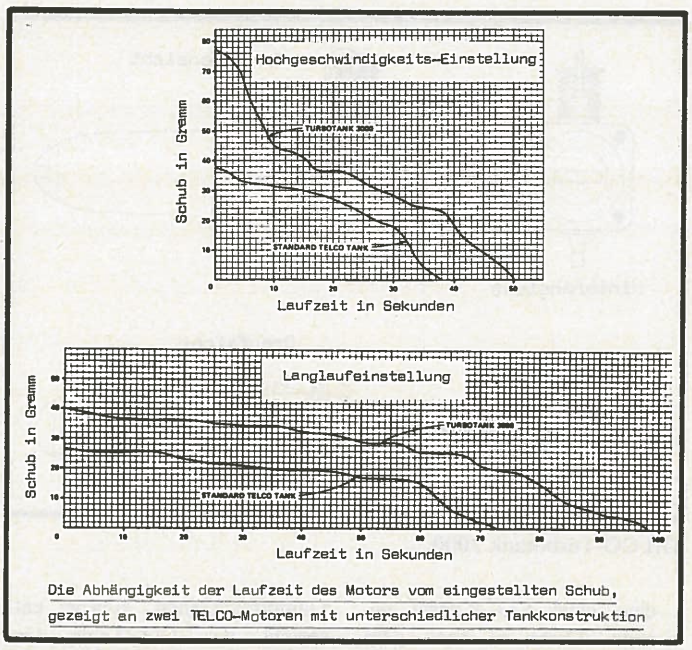
Aus mehreren Veröffentlichungen waren Antriebe dieser Art schon etwas bekannt. So wußten wir zum Beispiel, daß der „Preßluftmotor", und hierzu zählt der CO_2-Motor, nach Versuchen mit der Dampfmaschine als Flugmodellantrieb entstand. Ebenfalls war bekannt, daß dieses gegen 1880 geschah, um 1900 erste Motoren dieser Art käuflich zu erwerben waren und bis etwa 1920 in größerem Umfang eingesetzt wurden. Gleichfalls hatten wir gehört, daß es sich damals um Sternmotoren mit drei bzw. fünf Kolben handelte, die mit einer Luftfüllung bis zu zwei Minuten arbeiten konnten und maximal ein PS abgaben. Die mit diesen Motoren ausgerüsteten Modelle wogen bis zu 1,75 kg und man verwendete die Preßluftflasche gleich als Rumpf.

Keiner von uns hatte aber jemals so ein Ding in den Händen gehalten – und um ein „kleines Ding" handelt es sich ja auf jeden Fall.

Die dem Motor beigelegte Betriebsanweisung war in tschechisch und zum Teil in roter Farbe gedruckt. Da wir wegen des Rotdrucks etwas Angst mit der Inbetriebnahme des Motors bekommen hatten, machten wir uns erst die Mühe mit der Übersetzung. Dabei erfuhren wir folgendes:

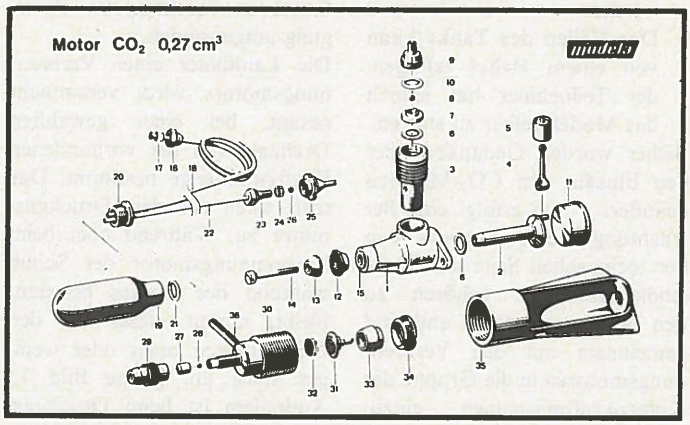
Der Motor kann in einem Temperaturbereich von 10 . . . 30 °C betrieben Es darf nur Kohlendioxid und kein Stickstoff als Treibgas verwendet werden,

d. h. keine „Sahne-fix-Kapseln“ benutzen!
Nach jeweils 10 Läufen ist der Motor an den gezeichneten Stellen mit einem feinen Maschinenöl zu schmieren.
Der Motor ist nicht mit grobem Werkzeug zu bearbeiten, da er zum großen Teil aus Kunststoffteilen besteht.
Die Biegeradien der Leitungen sollen nicht kleiner als 8 mm sein.
Es darf kein flüssiges CO_2 in den Motor gelangen.
Der Kolben darf beim Füllvorgang der Vorratsflasche nicht im oberen Totpunkt stehen.
Man soll etwa fünf Sekunden Zeit für das Füllen verstreichen lassen.
Durch Verdrehen des Zylinders ist die Motordrehzahl veränderlich.
Wegen des relativ hohen Gasdrucks darf an dem CO_2-Tank und den Leitungen nichts verändert werden.
Der Motor ist nicht geeignet für Kinder unter 10 Jahre.
Die hier aufgeführten Punkte treffen nicht nur für den Motor aus der ČSSR zu, sondern sinngemäß für alle Typen von heute erhältlichen CO_2-Motoren!
Erfreulicherweise passen die bei uns im Handel erhältlichen CO_2-Kapseln der Firma „Heimsyphon“ in die Füllhalterung. So konnten wir dann nach dem ersten „Betanken“ mit den Versuchen beginnen.
Erste Experimente ergaben, daß sich die Drehzahl in einem weiten Bereich regeln läßt und man je nach Drehzahl (bei Verwendung einer neuen Kapsel) Laufzeiten zwischen 10 und 45 Sekunden erreichen kann. Weiter bemerkten wir, daß der Tank mit einer Kapsel drei bis vier Mal vollständig gefüllt werden kann und dann wegen der nachfolgenden kleineren Füllungen die Laufdauer von Mal zu Mal stark abnimmt. Und schließlich stellten wir fest, daß dieser Motor, ähnlich dem drehschieber- und membrangesteuerten Verbrennungsmotor, in beiden Richtungen läuft.
Wir waren uns bereits zu Beginn der Versuche im Klaren darüber, daß es sich bei diesem Motor aus technischen Gründen (sprich: geringe Leistung und kurze Laufzeit) nicht um einen Antrieb für Fessel- und Fernlenkflugmodelle sowie für Auto- oder Schiffmodelle handeln kann. Wir kamen aber bei Überlegungen dazu, daß dieser CO_2-Motor gut für den Freiflug einzusetzen ist. Hier sind unsere Denkergebnisse:

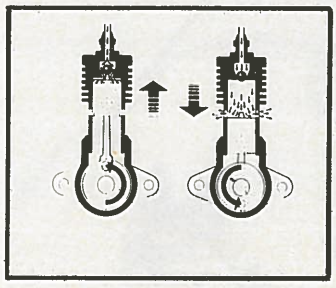


Die Abhängigkeit der Laufzeit des Motors vom eingestellten Schub, gezeigt an zwei TELCO-Motoren mit unterschiedlicher Tankkonstruktion

Die Abhängigkeit der Laufzeit des Motors vom eingestellten Schub, gezeigt an zwei TELCO-Motoren mit unterschiedlicher Tankkonstruktion



Explosionszeichnung der Einzelteile des CO_2-Motors und des Auflagedegerätes von Modela



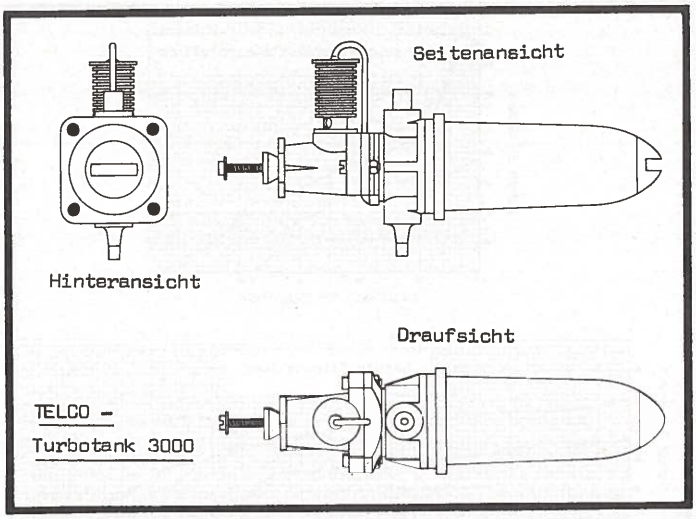
Wirkungsweise der CO_2-Motoren

Um den Modellflug längerfristig zu erhalten und weiter zu entwickeln, muß Nachwuchs motiviert werden. Ein Anfänger braucht ein Modell, das in kurzer Zeit gebaut werden kann, das auch schon etwas Technik bietet und diese Technik leicht beherrschen läßt. Dabei sollte ein solches Modell schon in den Modellbau einführen, also handwerkliches Geschick fördern. Dieser gegenüber manchen simplen Anfänger-Bausatzmodellen höhere Aufwand sollte aber auch in deutlich besseren Flugleistungen resultieren. Modelle mit CO_2-Antrieb erfüllen unserer Meinung nach diese Voraussetzungen sehr gut. Gründe, die für den CO_2-Motor sprechen, sind:

Die Bedienung: Die Motoren sind sehr leicht zu handhaben. So gibt es hier u. a. nicht die Startschwierigkeiten, die Anfänger beim Umgang mit Verbrennungsmotoren oft haben.
Die Sicherheit: Es werden keine gesundheitsschädlichen Kraftstoffbestandteile wie Äther, Methanol und Dopmittel verwendet und es entstehen keine giftigen Abgase.
Die Verletzungsgefahr durch die drehende Luftschraube ist wegen der geringen Leistung sehr klein.
Abstürzende Modelle stellen wegen der kleinen Massen keine große Gefahr dar.
Der Umweltschutz: Diese Motoren arbeiten fast völlig geräuschlos.
Die Sauberkeit: Es treten fast keine Verunreinigungen des Modells auf, da nur minimale Schmierstoffmengen erforderlich sind.
Der Entwicklungsanreiz: Um Modelle mit guten Flugleistungen zu erhalten, ist die Beschäftigung mit der Leichtbauweise erforderlich. Außerdem lernt der Modellflieger ziemlich schnell, daß er von Anfang an etwas sauber bauen muß – ein Leistungsüberschuß für den Transport großer Mengen Spachtelmasse ist nämlich nicht vorhanden.
Der Preis: Die Motoren kosten incl. Tank, Leitungen, Luftschraube und Füllvorrichtung etwa 50,– DM.
Pro Start ist mit „Kraftstoffkosten“ von rund 20 Pfennig zu rechnen. Außerdem lassen sich die CO_2-Kapseln unbegrenzt unter den angegebenen Voraussetzungen („vor Sonnenbestrahlung und Erwärmung über 50 °C schützen – kühl und trokken“) lagern.
Außerdem kann dieser Antrieb auch die Grundlage für eine neue Freiflugklasse sein. Die Klasse FF-1-C, einige nennen sie auch heute noch „Klasse I“, mit Motoren eines maximalen Hubraumes von 2,5 cm³ und Flugmassen von über 750 g stellten schon immer eine recht große Gefahr für die Aktiven und Zuschauer dar. Besonders aus diesem Grund macht man sich seit längerer Zeit schon Gedanken über Änderungen des entsprechenden Regelwerkes.

Außerdem können sich bei Wettkampfmodellen die Kosten des kompletten Modelles um 800,– DM bewegen. Schließlich ist die fehlerfreie Beherrschung der Technik fast nicht mehr zu realisieren. Aus diesen genannten Gründen ist die Zahl der F-1-C-Flieger in den letzten Jahren verschwindend gering geworden. Nun dachten wir, daß es vielleicht einfacher ist, eine neue Freiflugklasse zu schaffen, als an den Krankheiten einer alten herumzudoktern. Wir schlagen den CO_2-Motor als Antrieb vor und erarbeiteten folgende Wettbewerbsregeln:

1. Um die Entwicklung nicht einzuschränken, gibt es keinerlei Bauvorschriften in bezug auf Flügelfläche und Fluggewicht. (Um ein möglichst gutes Gleiten zu erreichen, werden große Flächen verlangt. Diese liefern aber ein hohes Gewicht und einen großen Widerstand. Außerdem müssen die Flächen wegen der bei Freiflugwettbewerben herrschenden Witterungsmöglichkeiten stabil gebaut sein. Schließlich dürfen die Modelle auch nicht zu klein ausfallen, denn zur Bewertung der Flugzeit müssen sie drei Minuten lang gesehen werden können.)
2. Es dürfen nur serienmäßig gefertigte Motoren mit max. 0,3 cm^3 Hubraum verwendet werden. Die Motoren, Leitungen und Tanks dürfen nicht verändert sein. Das max. Tankvolumen beträgt ... cm^3.
3. Der Tank ist entsprechend der Herstellerangaben einzubauen und vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.
4. Jede beliebige Luftschraube ist verwendbar.
5. Die Flugzeit wird entsprechend der Klasse F-1-B gewertet, gleichfalls ist die Motorlaufzeit nicht begrenzt.
6. Es werden 6 Durchgänge geflogen, wobei die schlechteste Leistung gestrichen wird.
7. Aus motortechnischen Gründen dürfen Wettbewerbe nur bei Lufttemperaturen zwischen 10 und 25 °C stattfinden.
8. Der Teilnehmer erhält vom Veranstalter für jeden Start eine neue CO_2-Kapsel gestellt. Diese ist nach dem Start zurückzugeben und darf anschließend nur noch für Probestarts abgegeben werden.
9. Das Füllen des Tanks kann von einem Helfer erfolgen, der Teilnehmer hat jedoch das Modell selber zu starten.



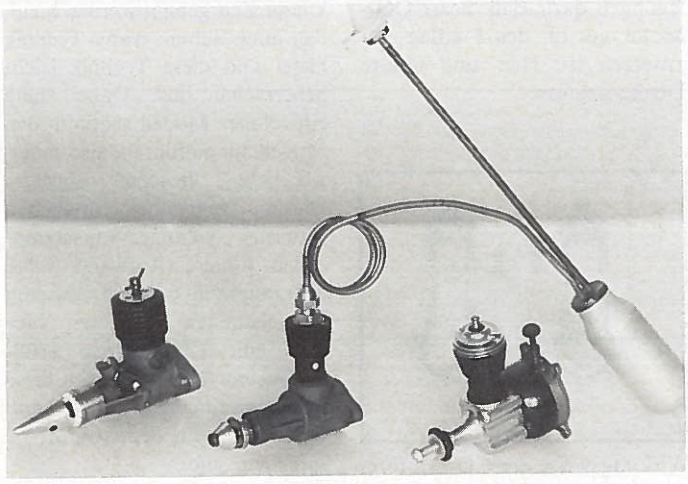
TELCO-Turbotank 3000

Bisher wurden Gedanken über den Einsatz von CO_2-Motoren geäußert – nun erfolgt eine Betrachtung dieses Antriebs von der technischen Seite her. Kohlendioxidmotoren gehören zu den Druckgasmotoren und sind gemeinsam mit den Verbrennungsmotoren in die Gruppe der Kolbenkraftmaschinen einzuordnen. Sie funktionieren wie Dampfmaschinen. Hierbei entspricht der CO_2-Tank dem Wasserkessel und das Kohlendioxid dem Wasserdampf – es wird die Bewegungsenergie eines Gases in mechanische Bewegung umgewandelt.

Die Laufdauer eines Verbrennungsmotors wird, vereinfacht gesagt, bei einer gewählten Drehzahl von der vorhandenen Kraftstoffmenge bestimmt. Das trifft auch für den Druckgasmotor zu. Während aber beim Verbrennungsmotor der Schub während des Laufes konstant bleibt, nimmt dieser bei den CO_2-Motoren mehr oder weniger stark ab. (Siehe Bild 1.) Außerdem ist beim Druckgasmotor das Tankvolumen von untergeordneter Bedeutung für die Laufleistung, d. h. den Schub und die Laufzeit: Die Laufleistung hängt vielmehr davon ab, wieviel Volumen des verflüssigten Gases in den Tank gebracht worden ist! Je nach Bedarf läßt sich der Tank in einer der drei folgenden Weisen füllen:

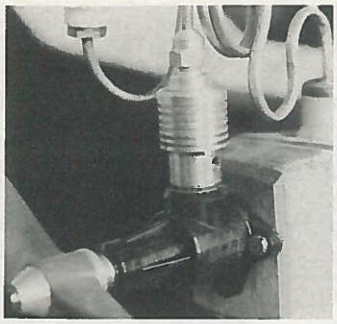
1. Gasfüllung: Hierbei wird das Ladegerät mit dem Füllstutzen senkrecht nach oben gehalten und in dieser Lage mit dem Tanksystem verbunden. So kann nur gasförmiges CO_2 aus der Kapsel in den Kraftstoffbehälter gelangen. Bei dieser Füllmethode erhält man nur eine geringe Motorleistung, die z. B. für Testflüge oder bei geringem vorhandenen Platz gewünscht sein kann.
2. Flüssigfüllung: Die Kapsel wird beim Tanken senkrecht nach unten gehalten. Dabei drückt der gasförmige Anteil den flüssigen in den Tank. Das ergibt beim Verdampfen eine größere Menge entspannten Gases und damit eine größere Laufleistung.
3. Aufladefüllung: Zuerst tankt man mit der Methode „Flüssigfüllung" und läßt den Motor bei mittlerer bis hoher Drehzahl laufen. Dabei kühlen sich der Motor, die Leitungen und der Tank ab. (Diese Abkühlung ergibt sich durch den Verdampfungsvorgang des flüssigen Kohlendioxids. Sie kann so weit führen, daß alle Metallteile außen vereisen. Im ungünstigsten Fall kommt der Motor sogar durch Vereisen zum Stillstand. Deshalb sollen die Motoren auch möglichst nicht bei Temperaturen unter 15 °C betrieben werden.) Wenn innerhalb von 1 bis 2 Minuten nach dem Lauf flüssig gefüllt wird, dann erhält man wegen der kalten Anlage einen höheren Füllgrad. Diese Betankungsart ist für das Erreichen extremer Leistungen zu wählen. Es ist jedoch auch darauf zu achten, daß nicht zuviel flüssiges CO_2 in den Tank gerät und daß der Motor zuweit unterkühlt wird. Beides kann dazu führen, daß flüssiges Kohlendioxid in den Motor gelangt. Das führt auf der einen Seite zur Verminderung der Laufleistung bis hin zum Stillstand und auf

Die Winzlinge: Links ein Eigenbau-Diesel 0,3 ccm, in der Mitte CO_2-Motor „modela", rechts ein 0,3 ccm „COX". Der CO_2-Motor ist leistungsmäßig das schwächste Triebwerk von allen drei, dafür bietet er aber einige Vorteile: Einfache Bedienung, sehr leiser Lauf, keine Verbrennungsrückstände, absolute Ungiftigkeit des „Kraftstoffes" des komprimierten Kohlendioxids.



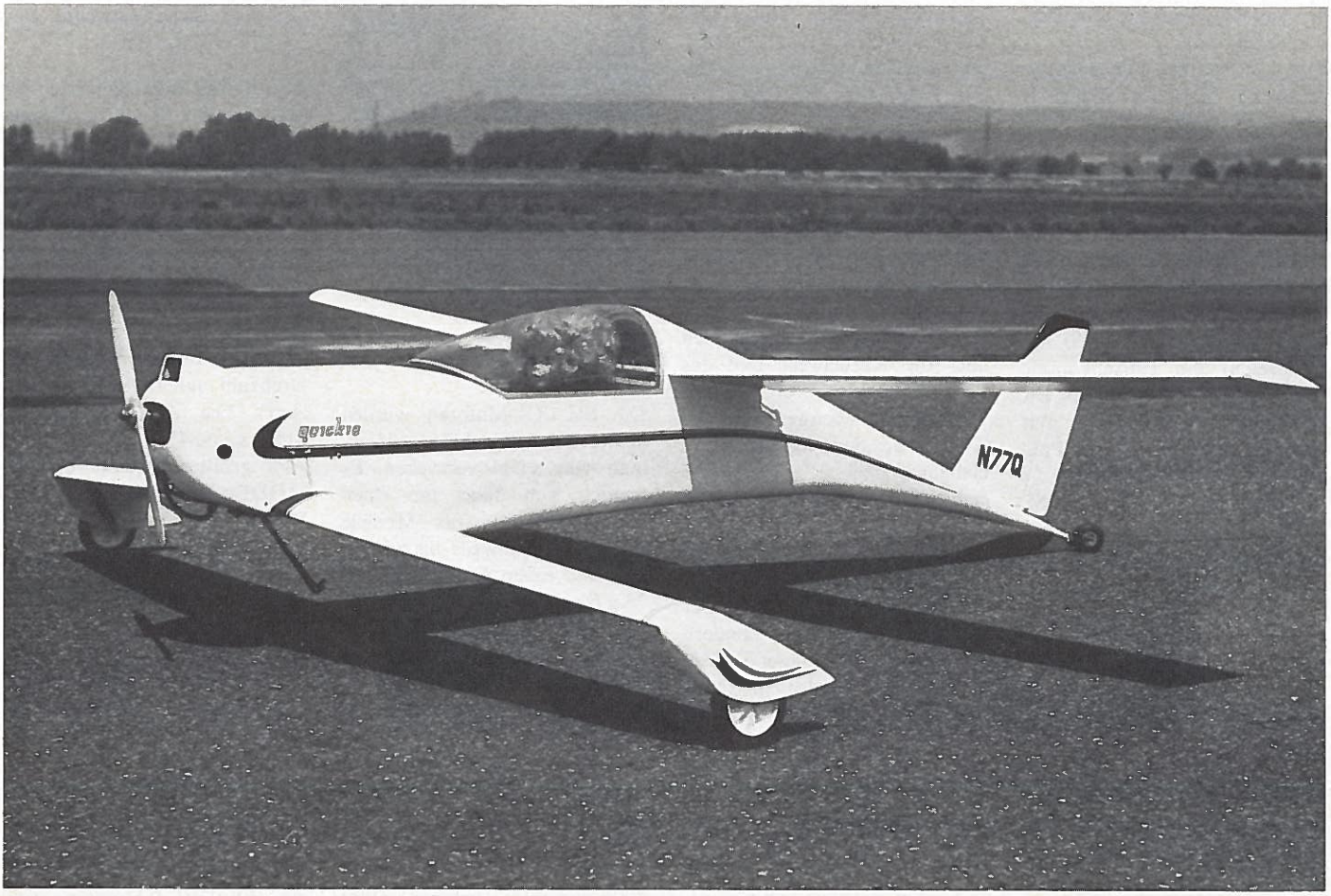
der anderen Seite zu erhöhtem Verschleiß.
(Alle erwähnten Füllvorgänge sollen laut Herstellerangaben je nach Typ zwischen 2 und 5 Sekunden liegen.)
Außerdem hängt die Laufleistung noch vom Füllzustand der Kapsel ab, gemeint sind hier die Kohlesäurekapseln, wie man sie im Haushalt auch in Syphonen verwendet. Im Handel sind Einweg-Kapseln (u. a. von ISI aus Österreich) und Tauschkapseln (z. B. von Heimsyphon, BR Deutschland) erhältlich. Für eine Kapsel ist jeweils mit Preisen um 0,40 DM zu rechnen.
In den Kapseln der Fa. HEIMSYPHON befinden sich etwa 8 Gramm Kohlensäure, in den Einweg-Kapseln nur etwa 7 Gramm. 8 Gramm Kohlensäure entsprechen ungefähr einem Volumen von 4 Litern entspanntem Gas. Dabei herrscht in den Kapseln bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ein Druck von etwa 60 bar. Weil der Druck in den Kapseln bei steigender Temperatur stark zunimmt, und die Behälter bersten könnten, sollen die Kapseln nicht über 50 °C erwärmt werden.
In den technischen Unterlagen der Motorenhersteller ist zu lesen, daß man mit einer Kapsel 3 bis 4 gleichgute Läufe erzielen kann und anschließend die Leistung rasch abnimmt. Über die Abnahme der Laufzeit bei gleicher Drehzahl, gleicher Latte und jeweils mit Flüssigfüllung unter mehrmaliger Verwendung der gleichen Kapsel führten wir Versuche durch. Die Ergebnisse sind Bild 2 zu entnehmen. Dabei ist zu erkennen, daß die Laufdauer zuerst zunimmt und nach mehreren Füllungen mit der gleichen Kapsel abnimmt. Die Zunahme der Laufleistung läßt sich mit dem verbesserten Füllgrad des noch kalten Motors erklären, die folgende Leistungsverminderung hängt mit dem geringer werdenden Füllvolumen zusammen. Die Füllmenge liegt je nach Motorentyp bei der ersten Füllung mit einer neuen Kapsel zwischen 1 und 2 Gramm.

Nach der Beschreibung des Betankens soll jetzt auf die Wirkungsweise des CO_2-Motors eingegangen werden. Diese läßt sich am besten anhand der Explosionszeichnung (Bild 3) erklären. Es gehören die Teile 1–15 zum Motor, 16–26 zum Tank und 27–36 zum Füllgerät. Hier kann man auch erkennen, daß nach Beendigung des Tankvorganges das Füllgerät, der Tank und der Motor gasdicht durch Kugeln (28, 26 und 8) abgeschlossen werden. Beim Anwerfen des Propellers bewegt sich über die Kurbelwelle und das Pleuel auch der Kolben. (Bei den vorliegenden Motoren sind die Kolben, die Kurbelgehäuse und Gehäusedeckel aus Kunststoff gefertigt und somit sehr leicht. Nur der Zylinder besteht aus Aluminium. Im Gegensatz zu den Verbrennungsmotoren dient die Verrippung aber nicht der Kühlung des Motors, sondern der Erwärmung.) Dieser Kolben hat an seinem Boden einen kleinen Zapfen, der, falls sich der Kolben in der Nähe des oberen Totpunktes befindet, die Kugel (8) anhebt. Hierdurch wird das Kugelventil geöffnet und Gas kann vom Tank in den Zylinder strömen und auf den Kolben wirken. Bei der jetzt folgenden Abwärtsbewegung schließt sich das Kugelventil wieder (Bild 4). Durch die Schwungmasse des Propellers (die Propeller wiegen zwischen 3 und 4 Gramm) bewegt sich der Kolben über den unteren Totpunkt wieder nach oben und der Arbeitsvorgang beginnt von Neuem. Entsprechend der Einstellung am Motor und bei vollem Tank kann sich dieses bis zu 125 mal in der Sekunde wiederholen, d. h., daß Drehzahlen bis ca. 7 500 Umdrehungen pro Minute erreicht worden sind.
Wegen der hier erwähnten Art der Steuerung sind noch zwei Punkte von Bedeutung: Der Druckluftmotor arbeitet in beiden Drehrichtungen und außerdem darf beim Betanken der Kolben nicht in der Nähe des oberen Totpunktes stehen, da sonst das Gas von der Kapsel über den Tank direkt ins Freie strömen kann.
Nach dem gleichen Prinzip arbeiten alle Kohlendioxidmotoren, die z. Z. angeboten werden. Das sind der MODELA 0,27 aus der ČSSR, drei Typen der englischen Firma TELCO und



zwei verschiedene Motoren von SHARK.
Die SHARK-Motoren wurden in der Bundesrepublik Deutschland von KDH vertrieben. Es handelt sich dabei um einen Einzylindermotor für Modelle mit einer Spannweite bis zu 600 mm und einem Gewicht bis zu 75 g (Preis etwa 40,– DM) sowie um einen Zweizylindermotor, der für Modelle bis 700 mm Spannweite und 100 g Fluggewicht geeignet sein soll (Preis ca. 120,– DM).
Außerdem verkauft KDH Motoren, die auch über „Michael's Moedels", London, bezogen werden können: Telco-Standardtank, Telco Turbotank 3000 und Telco Turbotank 6000 (ca. 44–60 DM). Der erstere hat einen separaten, die anderen einen angeflanschten Tank. Die Motoren sind identisch und dem Modela-Antrieb sehr ähnlich, nur viel kleiner. Technische Daten: Bohrung 4,5 mm, Hub 3,8 mm, Hubraum 0,06 cm³, Gewicht komplett 17 g, Tankinhalt 2,8 cm³, Drehmoment 19,2 g cm im Stand bei 49 bar, Leistung 2,4 W bei 2500 U/min^{-1}, Höchstdrehzahl 7500, Normaldrehzahl 3500 U/min^{-1} mit 5,5 × 6,5'' Propeller. Laufdauer nicht weniger als 45 s bei Flüssigfüllung und Normaldrehzahl. Einbaumaße sind 45 × 42 × 19 mm.
Anhand der Diagramme erkennt man, daß der „Turbotank 3000" rund die doppelte Schubmenge erreicht und länger läuft als der „Standardtank". Dies wird durch patentierte Konstruktionsmerkmale erreicht: In einem „Wirbelkammersystem" wird ein Trocknen des Gases erzielt, außerdem wird für das Tankinnere ein Werkstoff verwendet, der ein zwei- bis dreifach höheres Fassungsvermögen erlaubt. Eine Besonderheit ist auch ein Sicherheitsventil, das bei 77 bar anspricht.

Der 3000er Typ eignet sich für Modelle von 57–113 g Fluggewicht und Spannweiten zwischen 460–760 mm. Bei einer Leistung von 1,8 W (4000 U/min^{-1}) wird ein Schub 40 g erzielt. Der Motor mit dem doppelten Tankinhalt liefert bei 4500 Umdrehungen 50 g Schub. (Mit 5,5 × 6,5'' Propeller; bei größeren Propellern wird die Drehzahl auf 1500–3000 reduziert). Die Abmessungen des Motors sind 47 × 106 × 21 mm.
Als größter Motor ist der MODELA 0,27 zu nennen. Daten: Hub/Bohrung 7 mm, Hubraum 0,27 cm³, Gewicht mit 180 × 200 mm-Luftschraube 27 g, Drehzahlen 1 000–3 000, Maße 60 × 58 × 23 mm, geeignet für Modelle von 80–100 g und Spannweiten 700–900 mm.
Trotz aller Ähnlichkeit der Motoren sind leider die Tankeinrichtungen der TELCO und MODELA Motoren nicht untereinander tauschbar, da die Füllstutzen unterschiedlich sind (1,9 bzw. 2,1 mm Durchmesser). Für die MODELA-Motoren sind CO_2 Tauschkapseln (mit Sechskant am Hals) geeignet, während die TELCOs mit Einwegkapseln gefüllt werden. Beim wettbewerbsmäßigen Einsatz verschiedener Motoren heißt es also, zwei Kapselfabrikate mitzuführen oder die Fülleinrichtungen auf einen Typ umzubauen.
Will man sich nur für eine Motormarke entscheiden, steht man vor einer nicht leichten Wahl: Der „Turbo-Standardtank" ist nicht sehr leistungsfähig und der Motor und seine 0,9 mm Kupferleitungen sind empfindlich. Der MODELA-Motor macht einen recht robusten Eindruck bei sehr sauberer Fertigung, ist aber z. Z. schwer zu beziehen. Und die „Turbotanks" – sie sind leicht und leistungsstark und lassen sich hervorragend in Modelle einbauen. Ebenfalls ist das Sicherheitsventil zu loben. Negative Punkte sind die höheren Anschaffungspreise sowie die Tatsache, daß man auf Wegwerfkapseln angewiesen ist.
(Fortsetzung mit Bauplan eines CO_2-Modells folgt)



MT – 908

Quickie

Nachbau des amerikanischen Amateurflugzeugs im Maßstab 1 : 2
Scale-Dokumentation zum Originalflugzeug erschien in der FMT 1/1985

Das Original der „Quickie" ist ein revolutionäres Flugzeug, mit einer Gleitzahl, die die besten Segelflugzeuge übertrifft, mit einer Fluggeschwindigkeit (Reise) von 185–195 km/h und einem Spritverbrauch, der eher dem eines Mofas als dem eines Flugzeugs ähnelt. Die „Tandem-Ente" gibt es nun als Großmodell nach dem in diesem Heft erschienenen Bauplan

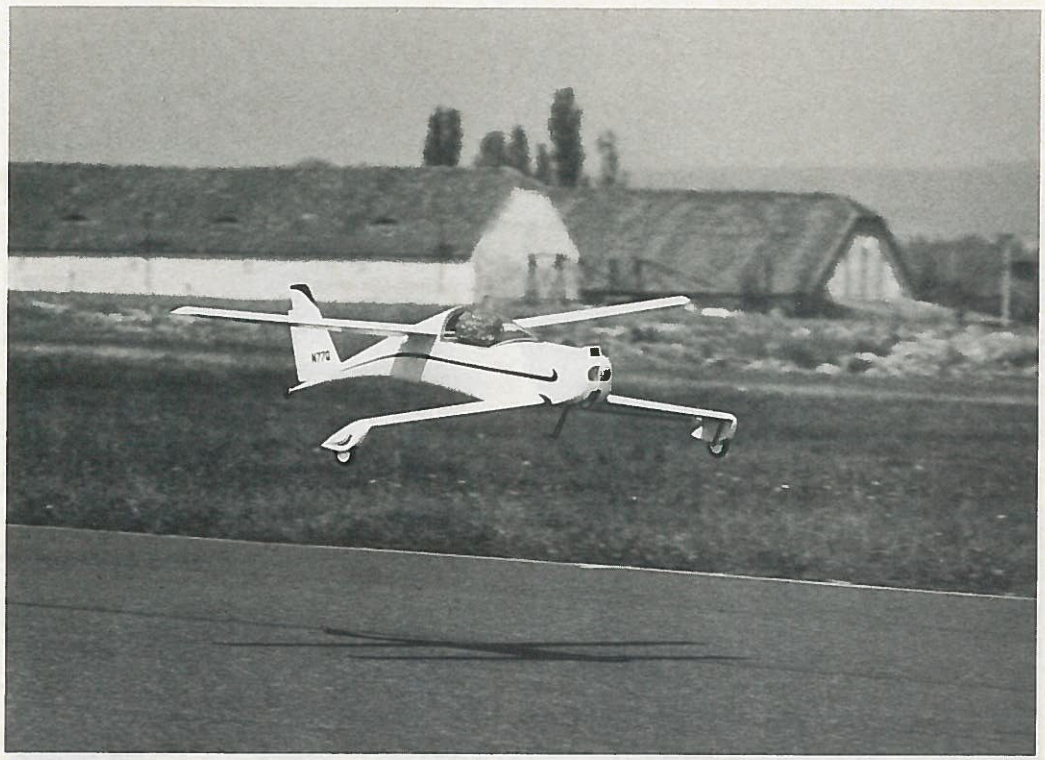
Dieses Großmodell ist für erfahrene Modellbauer bestimmt, die mit der angewandten Technologie vertraut sind. Die Quickie wird vom Konstrukteur hauptsächlich auf Flugtagen mit großem Erfolg geflogen. Das Modell fliegt auch einfachen Kunstflug.

Zum Bau: Wir beginnen mit dem **Rumpf.** Zuerst sägen wir die Spanten 1, 2, 3 aus. Die Spanten verbinden wir nach Plan mit den Leisten 10 × 5 und zwischen Spant 1 und 2 kleben wir die Verstärkung aus 2 mm Sperrholz. Aus 20 mm starkem Styropor schneiden wir die Rumpfseitenteile incl. der Motorhaube, aber ohne Kabine aus. Die Seitenteile trennen wir im Bereich der Spanten und verkürzen um die Dicke des Sperrholzes. Die so entstandenen Styroporteile bearbeiten wir so, daß nach deren Einkleben zwischen die Spanten die Konturen um etwa 2 mm überstehen. Das hintere Teil kleben wir lt. Plan an den Spant 3. Nach dem durch gestrichelte Linie angedeuteten Grundriß des Rumpfes schneiden wir aus 20 mm Styropor den Boden aus, der beim Spant 2 beginnt und bearbeiten ihn am Spant 3 genauso wie die Seitenteile. Nach der gestrichelten Linie schneiden wir aus 40 mm starken Styropor das obere Rumpfteil, das am Spant 3 beginnt. Zuerst kleben wir zwischen die Seitenteile das obere und dann das untere Rumpfteil (Boden). Das vordere, obere Rumpfteil, vom Motorspant bis zur Schräge an der Kabine, ist ähnlich ausgeführt wie der hintere Rumpfdeckel. Die Motorhaube füllen wir ganz mit Styropor. Diesen rohbaufertigen Rumpf verschleifen wir in seine endgültige Form. Den „Tropfen" an der Motorhaube fertigen wir separat und kleben dann an. Den sauber verschliffenen Rumpf beziehen wir nun mit 250 g/m² Glasgewebe und Epoxidharz. Wir beginnen an der Rumpfnase und legen eine erste Schicht bis zum Spant 1 auf. Die zweite Schicht reicht bis zur Endleiste des hinteren Flügels. Danach wird der ganze Rumpf mit zwei Lagen Gewebe laminiert. Nach dem Aushärten wird der Rumpf grob verschliffen. Nun wird der Anschluß des hinteren Flügels gefertigt. Aus 5 mm Sperrholz sägen wir die Wurzelrippen aus, die gleichzeitig für das Ausschneiden des Flügelmittelteils (im Rumpf) aus Styropor als Schablonen dienen. Die Flügelsteckverbindung bauen wir aus Kiefernleisten und Sperrholz und Zungen aus Stahlblech oder wir verwenden käufliche Fertigteile – Vierkantmessingrohre und Stahlbänder.

Technische Daten:

Spannweite: vorne 2 100 mm
hinten 2 600 mm
Rumpflänge ü. a. 2 310 mm
Fluggewicht: ca. 1 500 g
Flächenbelastung: 150 g/dm²
Flügelprofile: Clark Y-ähnlich
Motor: 30–35 cm³
RC-Funktionen: Höhen-, Seiten, Querruder, Motordrossel. Dem Höhenruder kann evtl. Wölbklappenfunktion beigemischt werden
Nachbaumaßstab: ca. 1 : 2

Der Plan, 2 Blatt B0, ist zum Preis von 36,– DM 4 Wochen nach Erscheinen des Heftes bei Ihrem Fachhändler oder, falls dort nicht vorrätig, bei unserem Verlag zzgl. DM 3,– Versandkosten erhältlich.



Unsere große Bauplan-Quickie im Flug. Ein Großmodell, das aus dem Rahmen fällt.

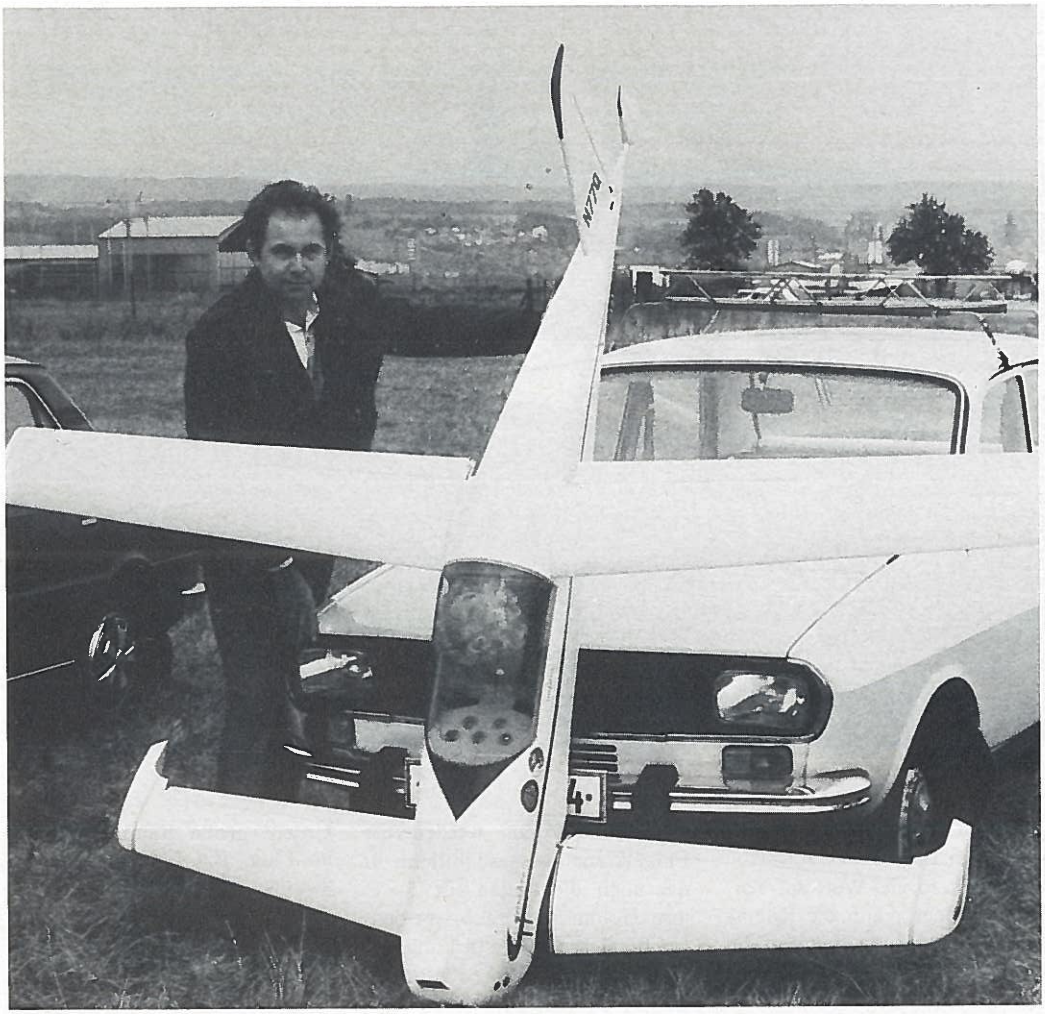
Die Teile der Flügelsteckverbindung harzen wir in den Styroporkern zwischen die Wurzelrippen ein und beplanken danach dieses Flügelteil mit 0,8 mm Sperrholz (am besten läßt sich die Beplankung im Vakuum aufbringen). Zum Schluß wird die Nasen- und Endleiste angeklebt. Nach genauem Vermessen und Aufzeichnen wird in den Rumpf eine dem Profil entsprechende Öffnung eingeschnitten, das Flügelmittelteil eingeschoben und eingeharzt. Die Übergänge werden mit Glasstreifen verstärkt. Die beiden Flügelhälften werden mit Gummiringen am Rumpf gehalten; für diese Gummiringe muß ein großes Loch durch das Flügelmittelteil gebohrt werden, der von einer Wurzelrippe zur anderen hindurchgeht.

Auflage des vorderen Flügels: An der Stelle der Endleiste werden in den Rumpf Hartholzklötze eingeklebt, die am Spant 2 und der Verstärkung 4 halten.

Der ganze Rumpf wird nun gespachtelt und naß geschliffen. Knapp vorn an dem Spant 1 sägen wir die Motorhaube an, kratzen das Styropor heraus und dessen Reste waschen wir vom Laminat mit Nitro aus. Entsprechend dem verwendeten Motor bringen wir Kühlöffnungen und Durchbruch für die Propellerwelle, sowie die Motorbefestigung an. Die Kabinenhaube wird über einer Positivform aus PVC, Astralon oder Plexi gezogen und angepaßt, aber erst nach dem Lackieren aufgeklebt. Wer nicht so viel Wert auf Vorbildtreue legt, kann die Kabine aus GFK, nach der gleichen Methode wie die Motorhaube, herstellen. Das Seitenleitwerk ist aus Balsa aufgebaut und mit Papier bespannt. Der Seitenleitwerksholm ist dort, wo er in den Rumpf hineingeht, mit einem Stück Buche (10 × 8) verstärkt, in das ein Loch für die Verankerung des Sporns gebohrt wurde. Der Sporn ist aus 8 mm Stahlrohr aufgebaut, an dessen Ende eine Messingbuchse als Drehlager des Spornrades aufgelötet wird. Die Gabel für das Spornrad ist aus 1 mm Stahlblech gebogen und mit einem Stift, der in die Stahlbuchse Nr. 40 hineingepaßt, verlötet. Von oben löten wir auf diesen Stift den Anlenkungshebel aus 1 mm Stahlblech (Nr. 39). Der ganze Sporn wird in den Buchenklotz 6 gut eingeharzt. Die Anlenkung erfolgt vom Seitenruder aus mit Seilen, als Dämpfung werden Spiralfedern dazwischen montiert. (Alle Metallverbindungen hartgelötet.)

Der Vorderflügel: Aus 1 mm Alu sägen wir die Schablonen für Rippen (2 × Wurzelrippe und 1 × Endrippe, ohne Einschnitte für Holme). Aus 10 cm starkem Styropor werden die Flügelkerne ausgeschnitten, in die noch die Nuten für 5 × 8 mm Holme angebracht werden. Im Bereich der Verstärkung mit Glasmatte werden die Kerne um 3 mm heruntergeschliffen. Die beiden Kerne bearbeiten wir im Wurzelbereich in die V-Form und harzen sie zusammen. Danach werden die Holme eingeklebt und das vorher heruntergeschliffene Feld für Laminat (14) mit 500 g/m² Glasgewebe (oder mehreren dünneren Lagen) so belegt, daß die Profilkontur dort mit den Holmen die gleiche Höhe hat. Nach dem Aushärten werden die laminierten Felder sauber verschliffen. Diese scheinbar überdimensionierten, 3 mm starken GFK-Verstärkungen sind deshalb nötig, weil der Flügel gleichzeitig die Hauptträder trägt und hohen Belastungen ausgesetzt wird. Am Flügelende werden zwischen die Holme Buchenklötze zur Aufnahme des Fahrwerks eingeklebt. Der ganze Flügel ist mit 2 mm Balsa beplankt, die Stöße im mittleren Bereich sind mit GFK verstärkt. Aus 5 mm und 3 mm Sperrholz sägen wir die Seitenteile der Radabdeckung, die Füllung (9) wird aus Balsaresten zusammengesetzt. In das 5 mm starke Seitenteil wird noch ein Schlitz zur Aufnahme der Radhalterung aus 2 mm Stahlblech eingesägt. Die Radabdeckungen kleben wir so zusammen, daß das 5 mm starke Seitenteil jeweils am Flügel innen ist. Das Ganze wird an das Flügelende geklebt und mit der Flügeloberseite rund verschliffen.

Die Radhalterung 23 sägen wir aus 2 mm Stahlblech aus, die Radachse ist eine 5 mm Stahlschraube. An der Flügelunterseite entfernen wir die Beplankung dort, wo die Lasche des Radhalters eingelassen wird. Mit drei Schrauben wird das Stahlblech mit dem Buchenklotz im Flügel verschraubt. Das Höhenruder wird abgetrennt und vom Ruder sowie vom Flügel schleifen wir noch 7 mm ab und bekleben die Stirnseiten mit 7 mm Balsastreifen. Pos. 12 markiert Stellen, wo Servoschächte ausgearbeitet und mit Balsa ausgekleidet werden. Aus den Schächten bohren wir die Kabeldurchbrüche zur Flügelmitte durch. Nun kann auch die Anlenkung angepaßt werden, sie besteht aus 2 mm Stahldraht, die Ausschlä-



Der Autor unseres Bauplans. Erst auf diesem Bild werden die Modelldimensionen deutlich. Der Transport ist am besten auf dem Dachgepäckträger zu bewerkstelligen

ge des Höhenruders betragen 15° nach oben und 25° nach unten (Entenflügel, die Ausschläge sind also entgegengesetzt denen eines konventionellen Flugzeugs).

Der hintere Flügel: Wieder aus Alublech sägen wir die Rippenschablonen und schneiden aus Styropor die Kerne aus. Falls wir keine Steckverbindung als Fertigfabrikat verwenden, sägen wir nun aus 1 mm Stahlblech die Flügelzungen aus (48), insgesamt 12 Stück. In die Kerne werden die Kästen für die Aufnahme der Stahlzungen (13) eingeharzt. Auch der hintere Flügel wird mit 2 mm Balsa beplankt. Mit dem Ankleben der Wurzelrippe aus 2 mm Sperrholz (V-Form!), der Nasenleiste und der Randbögen werden die beiden Flügelhälften vervollständigt. In jeden Zungenkasten werden drei Stahlzungen eingeharzt. Zur Aufnahme des Hakens wird in den Flügel ein Stück Rundholz (19) eingeklebt. Der Aufbau der Querruder und deren Anlenkung entspricht dem Höhenruder am Entenflügel.

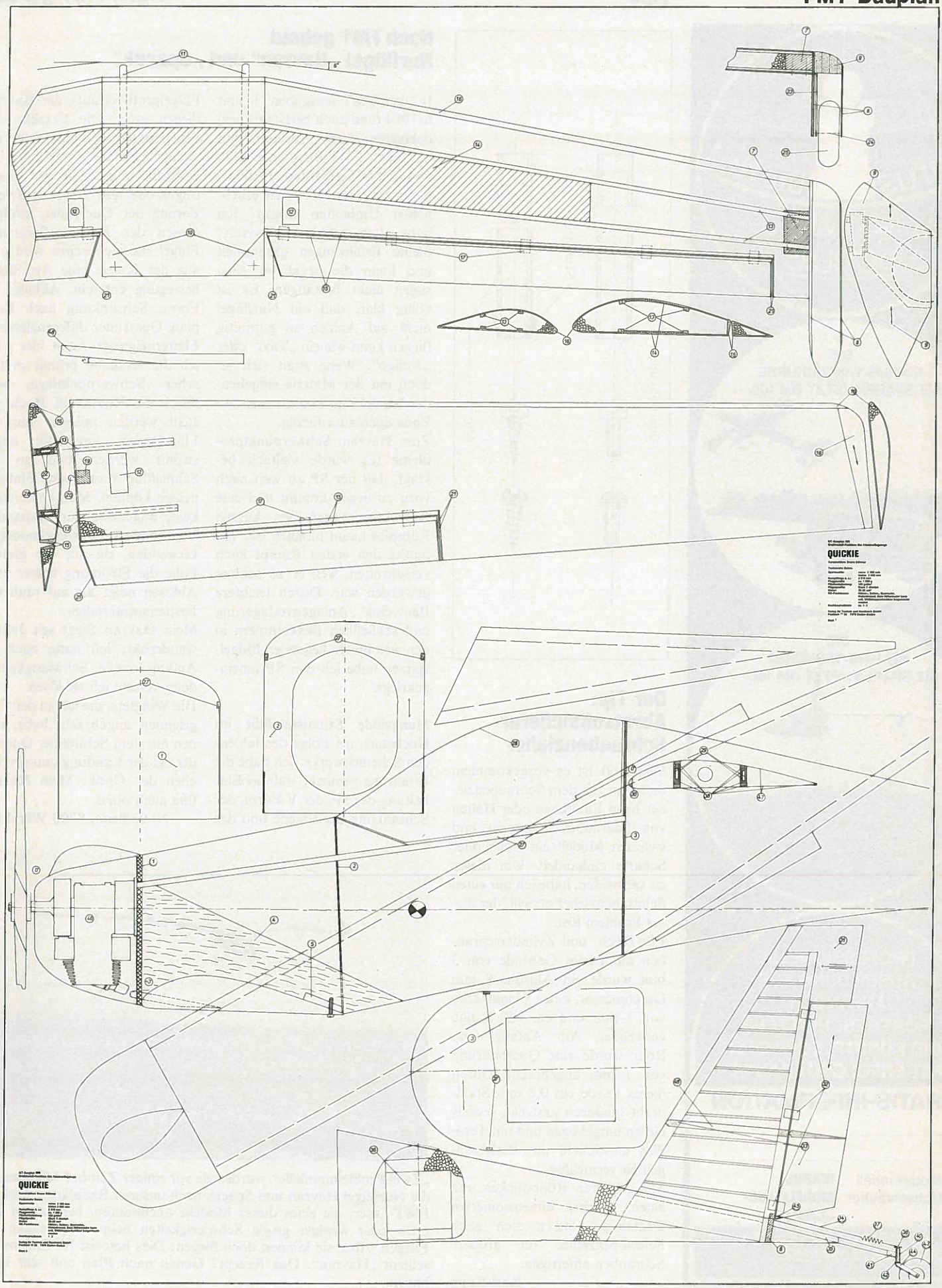
Endarbeiten: Flügel werden zweimal grundiert, evtl. gespachtelt, verschliffen und mit Papier bespannt. Genauso verfahren wir mit dem Seitenleitwerk. Danach werden die Flügel ca. 5 × lackiert und nach vollständigem Aushärten des Lackes (1 Woche!) naß geschliffen. Danach kann die Schlußfarbe, beim Original weiß, aufgetragen werden. Die vorgefertigte Kabinenhaube wird an den lackierten Rumpf aufgeklebt.

Montage: Der Motor (Quadra oder ein anderer, ähnlicher Leistung) wird eingebaut. In den Spant 1 werden Löcher zur Aufnahme der Buchendübel des Flügels gebohrt, der Flügel wird in den Rumpf eingesetzt und die Löcher für Befestigungsschrauben gebohrt. Von der Innenseite der Buchenklötze (5) werden im richtigen Winkel für M 6 Muttern angeharzt. Die RC-Anlage wird oberhalb des vorderen Flügels eingebaut. Die Querruderausschläge am hinteren Flügel betragen ± 25°, den gleichen Ausschlag hat das Seitenruder.

Einfliegen: Ein verzugsfreies, richtig ausgewogenes Modell läßt sich genauso wie ein konventionelles Flugzeug fliegen. Lediglich in größerer Entfernung muß man die Quickie sehr genau verfolgen, das ungewohnte und ungewöhnliche Flugbild täuscht leicht über die tatsächliche Fluglage und -richtung.
Bei der Landung biegt sich die vordere Tragfläche stark durch, dabei kann es zur Beschädigung des Rumpfes oder des Propellers kommen. Es ist daher empfehlenswert, an den Spant 1 einen Sporn aus 6 mm Stahldraht anzuschrauben, der harte Landestöße abfängt.

Stückliste „Quickie"

1. Sph. 10 mm
2. Sph. 3 mm
3. Sph. 3 mm
4. Sph. 2 mm
5. Buche 10 mm
6. Buche 10 mm
7. Buche n. Z.
8. Sph. 5 und 3 mm
9. Balsa n. Z.
10. Sph. 1 mm
11. Buche 10 mm
12. Servoschacht
13. Kiefer 5 × 8 mm
14. GFK-Laminat
15. Balsa 7 mm
16. Nasenleiste n. Z.
17. Scharniere
18. Balsa n. Z.
19. Buche
20. Haken
21. Balsa 2 mm
22. Sph. 3 mm
23. Stahlblech 2 mm
24. Schraube M 5
25. Rad 100 mm ∅
26. Balsa 2 mm
27. Kiefer 10 × 5
28. Kabinenhaube
29. Sph. 3 mm
30. Balsa-Nasenleiste
31. Balsa 10 mm
32. Scharniere
33. Balsa 10 mm
34. Spornradanlenkug, Stahl 2 mm oder Litze
35. Stahlrohr 8 mm ∅
36. Zeichnung des Rumpfquerschnittes
37. Spiralfeder
38. Kiefer 10 × 5 mm
39. Stahlblech 1 mm
40. Stahldraht ca. 4 mm
41. Stahlrohr 8 mm
42. Stahlrohr, Innendurchm. entspr. dem Stift 40
43. Rad 50 mm ∅
44. Stahl 1 mm
45. Ruderhorn SR
46. Motor
47. Sph. 0,8 mm
48. Flügelzungen, Stahlblech 1 mm, 12 Stück


QUICKIE
QUICKIE

ikarus Die Nr. 1 Modellflug Schule

DIE
IKARUS-WINTERKURSE
SIE SPAREN JETZT DM 100,–

DIE
HELI-WINTERKURSE
SIE SPAREN JETZT DM 100,–

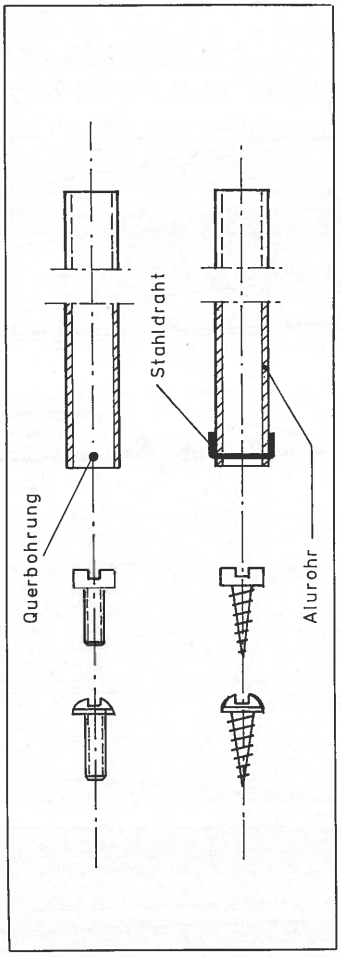
PROFESSIONELLE
AUSBILDUNG FÜR
ANFÄNGER,
FORTGESCHRITTENE
UND KUNSTFLUGPILOTEN
MIT ERFOLGSGARANTIE

GRATIS-INFORMATION

O Motormodell
O Hubschrauber

IKARUS-
MODELLFLUG-
SCHULE

Ringstr. 28F · 7213 Dunningen-Seedorf
TELEFON 07402/7337



Der Tip: Abrutschsicherer Schraubenzieher

Schon oft ist es vorgekommen, daß man mit dem Schraubenzieher beim Eindrehen oder Halten von Schrauben abrutscht und sich am Modell ein Loch oder Scharte einhandelt. Um dieses zu vermeiden, habe ich mir einen Schraubenzieher erstellt, der dieses Problem löst.

Für Blech- und Zylinderschrauben mit einem Gewinde von 3 mm wurde ein Alurohr 8 mm Durchmesser, einer Wandstärke von 1 mm und ca. 160 Länge verwendet. Am Anfang vom Rohr wurde eine Querbohrung von 1 mm angebracht. Durch dieses wurde ein 0,8 mm Stahldraht hindurch gesteckt, jeweils außen umgebogen und mit Tesafilm umwickelt, um Verletzungen zu vermeiden.

Mit größeren Rohrstücken und einem stärker dimensionierten Drahtbügel lassen sich auch Schraubenzieher für größere Schrauben anfertigen.

Karl Rupp

Nach FMT gebaut
Nurflügel „Havran" und „Spacek"

In den FMT-Ausgaben 1 und 6/1984 (und auch bereits früher) beklagten einige Autoren, daß ihre nach FMT-Bauplänen MT-664 und 665 gebauten Nurflügel gar nicht oder erst nach erheblichen Umbauten flogen. Ich habe auch mit dem „Havran" meine Erfahrungen gesammelt und kann die negativen Aussagen nicht bestätigen. Es ist völlig klar, daß ein Nurflügel nicht auf Anhieb so gutmütig fliegen kann wie ein „Taxi" oder „Amigo". Wenn man sich jedoch mit der Materie eingehender beschäftigt, kommt man am Ende doch zum Erfolg.

Zum Havran: **Schwerpunktprobleme** (es wurde vielfach beklagt, daß der SP zu weit nach vorn zu liegen kommt und eine Korrektur wegen des kurzen Rumpfes kaum möglich ist). Ich mußte den ersten Rumpf auch verschrotten, weil er zu schwer geworden war. Durch leichtere Bauweise, Anlagenverlagerung und schließlich Bleikammern in den weit hinten liegenden Flügelspitzen habe ich den SP hineingekriegt.

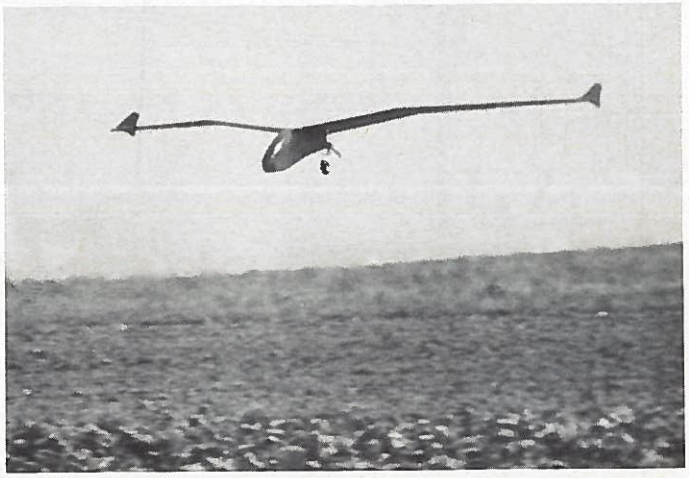
Mangelnde Seitenstabilität im Hochstart, als Folge des fehlenden Seitenleitwerks: Ich habe die Erfahrung gemacht, daß bei Einhaltung des SP, der V-Form, der Schränkung der Fläche und des Flügelprofilverlaufs der Havran fliegen muß. Die Ursache der Schwierigkeiten, die man als „mangelnde Seitenstabilität" bezeichnet, sehe ich in der zu geringen oder gar keinen Differenzierung der Querruder, infolgedessen der kurvenaußenseitige Flügel stark gebremst wird und aus der Kurve eine Art Slippbewegung entsteht. Abhilfe: V-Form, Schränkung nach Bauplan, Querruder differenzieren.

Flatterneigung: Auch hier sehe ich die Ursache primär in falscher Schwerpunktlage, wodurch die Ruder auf Hoch gestellt werden müssen und die Flügelenden ungünstig angeströmt werden und so im Schnellflug dann zum Flattern neigen können. Man sollte auch keine Bügelfolie zum Bespannen von solchen Nurflügelmodellen verwenden, da auf der glatten Folie die Strömung früher zum Ablösen neigt als auf rauheren Bespannmaterialien.

Mein Havran fliegt seit Jahren wunderbar; ich hatte auch zu Anfang meine Schwierigkeiten, doch konnte ich sie lösen.

Die Winglets, die ich an den Flügelenden angebracht habe, dienen nur dem Schutz der Querruder bei der Landung und ein bißchen der Optik. Mein Havran flog auch ohne.

N. Gallena, 8700 Würzburg



„Zwei Problemmodelle" wurden sie vor einiger Zeit in FMT genannt, die Nurflügel Havran und Spacek nach unseren Bauplänen. Mehrere FMT-Leser, die eines dieser Modelle nachbauten, berichteten über mehr oder weniger große Schwierigkeiten beim Austrimmen und Fliegen. Aber sie können doch fliegen: Dies beweist N. Gallena mit seinem „Havran". Das Rezept? Genau nach Plan und sehr leicht bauen.

Ein tolles Angebot von VTH

Ein tolles Angebot von VTH

Sie wollen etwas

● verkaufen ●

● kaufen ●

● suchen ●

● tauschen? ●

Dafür gibt es eine garantiert erfolgreiche Lösung:

„Die private Kleinanzeige in FMT"

Mit einem ganz besonderen Angebot möchten wir Ihnen einmal die hohe Akzeptanz der FMT-Kleinanzeigen-Rubrik beweisen:

Die April-Ausgabe von FMT wird ganz im Zeichen eines

„Extra-Kleinanzeigen-Marktes"

stehen!

Bis zu einem Umfang von **max. 12 Zeilen,** bezahlen Sie für jede private Kleinanzeige in FMT 4/85 nur

DM 12,–

d. h. Sie sparen gegenüber dem Normalpreis bis zu DM 24,–

Da heißt es, die Modellbauwerkstatt räumen und mit einer Verkaufsanzeige oder mit einer Suchanzeige nach günstigen Modellbauartikeln dabeisein. Diese Chance sollten Sie sich nicht entgehen lassen!

Einzige Bedingung: Ihre Anzeige muß uns bis spätestens 4. 3. 85 erreichen.

Sie benutzen am besten die nebenstehende Anzeigenbestellkarte, fügen einen Verr.-Scheck von DM 12,– bei oder überweisen diesen Betrag parallel zu Ihrer Anzeigenbestellung auf unser PschKto. Karlsruhe Nr. 44 80-753.

Verlag für Technik und Handwerk GmbH · PF 11 28 · 7570 Baden-Baden

Technische Daten:

Spannweite:	150 cm
Länge:	119 cm
Fläche FL.	36 dm²
Fläche HL	7,8 dm²
Fläche ges.	43,8 dm²
Fluggewicht:	2 260 g
Flächenbelastung:	51,6 g/dm²
EWD:	1°
Flügelprofil:	NACA 0015-NACA 0012
Motor:	Viertakt 6,5 cm³
Propeller:	11 x 6
RC-Funktionen:	Höhen-, Seiten-, Querruder, Motordrossel

In Deutschland wurden vor einiger Zeit versuchshalber zwei neue RC-Kategorien geschaffen, die das schon etwas festgefahrene, klassische RC-I mit seiner relativ hohen Umweltbelastung ablösen sollen. Die eine Kategorie, das RC-I-X, welches im Wesentlichen die Merkmale des Las Vegas-Kunstflugs aufweist, ist zwar für den Zuschauer sehr attraktiv, wegen des Aufwandes, den solche Modelle aber erfordern, dürfte kaum eine große Breitenentwicklung zu erwarten sein. Diesbezüglich mehr verspricht man sich vom RC-I-Y, wo mit Modellen bis max. 5 kg ausschließlich mit 4-Takter-Motoren bis max. 20 cm³ geflogen werden darf.

Leider existieren bis jetzt sehr wenige Baukästen und Baupläne von Modellen, die sich für das RC-I-Y-Programm eignen würden. Das hier vorgestellte Modell „Blackbird 2" wurde speziell als Trainingsmodell für das erwähnte Programm konstruiert und hat darin unsere Erwartungen erfüllt, so daß wir die Konstruktion den FMT-Lesern deshalb vorstellen möchten.

Allgemeines: Soll das Flugzeug den gestellten Bedingungen genügen, so ist Leichtbauweise das oberste Gebot. Dem wurde folgendermaßen Rechnung getragen:

- die Rumpfseitenwände und -beplankungen wurden sehr leicht gehalten und geben dem Rumpf **nur** zusammen mit der GFK-Beschichtung genügend Festigkeit. Die Spanten sind so weit wie möglich „abgemagert" worden;
- der Rippenflügel ist bei gleicher Festigkeit wie ein entsprechender Styroporflügel eindeutig leichter als letzterer. Wer trotzdem einen Flügel mit Schaumstoffkern bauen möchte, sollte besser von Anfang an einen 2-Takter als Triebwerk vorsehen;
- auf ein Einziehfahrwerk wurde verzichtet;
- die in neuerer Zeit sehr in Mode gekommenen 2-Komponenten-Kleber wurden so wenig wie möglich verwendet; insgesamt gesehen, läßt sich mit lufttrocknenden Klebern einiges an Gewicht sparen.

Auf sämtliche Details im Zusammenhang mit dem Steuerungeinbau wurde im Bauplan vor allem wegen der Verschiedenheit der verwendeten Steuerungen verzichtet. Wenn Sie jedoch nicht zu den (zahlreichen) Modellfliegern zählen möchten, die stirnrunzelnd vor einem fertigen Modell stehen und nicht wissen, wie sie jetzt noch die Servos, die Antenne, die Bowdenzüge u. a. m. einbauen sollen, dann zeichnen Sie Ihren Steuerungseinbau im Plan vollständig ein, bevor Sie mit dem Bauen überhaupt beginnen. Dann nämlich können Sie den Steuerungseinbau in den Bauablauf einbeziehen.

Auf die Gefahr hin, Längstbekanntes zu wiederholen, weise ich darauf hin, daß für Kunstflugmodelle nur absolut exakt

gebaute, verzugsfreie Flügel zu gebrauchen sind.
Bei einem Modell wie diesem ist man froh, wenn man ohne großen Bleiballast den Schwerpunkt an die richtige Stelle bekommt. Daher wurde er für die Planung des Modells grob abgeschätzt:

Gegenstand	Masse [g]	Abstand vom Schwerpunkt (SP) [cm] (pos. Vorzeichen = vor dem SP, neg. Vorzeichen = hinter dem SP)	Moment [cmg]
Motor inkl. Schalldämpfer	360	+ 28	+10 080
Fahrwerk	200	+ 9	+ 1 800
Steuerung	255	− 4	− 1 020
Akku	100	+ 14	+ 1 400
Flügel	550	− 4	− 2 200
Rumpf hinter dem SP	160	− 30	− 4 800
Rumpf vor dem SP	220	+ 15	+ 3 300
Leitwerk	130	− 67	− 8 710
		total:	+16 580 −16 730

Dieses nahezu ausgeglichene Momentverhältnis zeigt, daß man ohne Trimmblei eine ungefähr richtige SP-Lage erwarten kann. Das Abschätzen der Massen setzt natürlich einige Erfahrung mit ähnlichen Modellen voraus.
Wer einen 10 cm³-4-Takt-Motor einbauen möchte, kann anhand einer solchen Rechnung bestimmen, wieviel schwerer er das Heck (insbesondere das Leitwerk) bauen muß, damit der SP wieder stimmt (evtl. ist dann auch eine leichte Verkürzung der Rumpfspitze in Betracht zu ziehen).

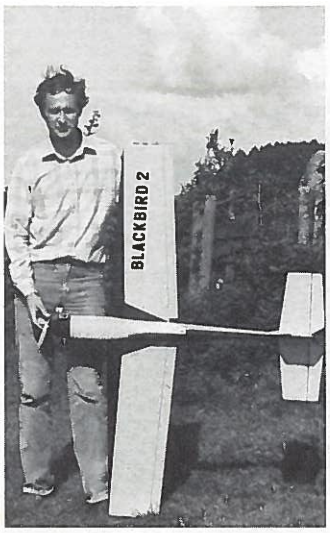
Bauanleitung, Rumpf: Man beginnt mit dem Zusammenbau der sperrholzverstärkten Seitenwände, d. h. mit dem Verleimen von Teil 1 und der Sperrholzverstärkung 2 (möglichst nicht schäften) unter hohem Druck. Man vergewissere sich vorher anhand der Spantenrisse über die exakten Umrisse von 2, wobei vor allem auf die Nuten für die Spanten und den Tankboden 16, aber auch auf die Absätze bei den Kiefernholmen 3 und 4 zu achten ist.
3 und 4 werden anschließend innen an die Seitenwände, diese an die Spanten 9–13 geleimt, wobei man mit Vorteil zuerst Spant 13 anbringt, damit ein gegenseitiger Versatz der Seitenwände vermieden werden kann. Gleichzeitig wird der Motorspant 5 provisorisch aufgesetzt und dessen rechtwinklige Lage zur Rumpfachse überprüft. Am Spant 12 wurde bereits vor dem Einleimen der Sporn 14 mit den Verstärkungen 15 mittels 2-Komponenten-Kleber befestigt.
Das anschließende Einleimen von Spant 7, was natürlich mit Hilfe von Schraubzwingen geschieht, bietet keine Probleme, sofern die Nut im Seitenteil 2 exakt ausgeführt wurde. Dasselbe gilt für die Spanten 5 und 6, zwischen denen das Tankbrett 16 nicht vergessen werden darf.
Der Fahrwerksklotz 17, zu dessen Herstellung eine elektrische Laubsäge oder Fräse mit verstellbarem Tisch sehr nützlich ist, wird mit viel Druck eingeleimt (vorher dürfen aber die Einschlagmuttern für die Fahrwerksbefestigung nicht vergessen werden), anschließend bringt man die Verstärkungen 18 an. Dann setzt man Spant 8 und gleichzeitig den Servo- und Empfängerboden 19 ein.
Um ein Verdrehen des Rumpfes zu verhindern, wird er für die folgenden 4 Baustufen auf einem Helling befestigt (Skizze 1, auf Plan). Jetzt können Holm 20, die 3-Kantleisten 21, darauf die Bodenbretter 22 (Größe durch Anpassen ermitteln) und 23 angeleimt werden. Kleine Spalte zwischen Bodenbrettern und Seitenwand sind nicht tragisch, diese werden beim Bespannen überdeckt.
Der Rumpf kann jetzt wieder vom Helling genommen werden,

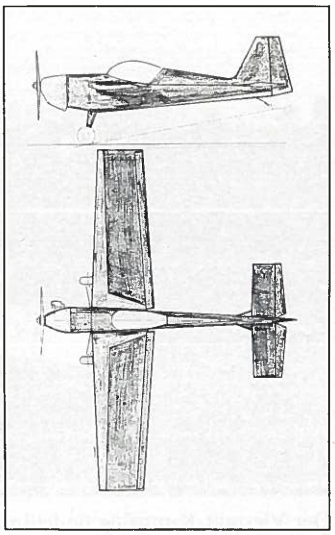
Der Viertakt-Kunstflug findet immer mehr Freunde. Die FMT hat in letzter Zeit zwei Baupläne von Kunstflugmodellen speziell für diese Kategorie gebracht, den Acron (MT 898) und die Cap 20 (MT 905), beide Wettbewerbskonstruktionen für großvolumige Motoren. Der in diesem Heft vorgestellte „Blackbird 2" ist anders: Sehr leicht gebaut, kommt er mit einem 6,5-ccm-Viertakter aus, und wurde speziell als Trainer für diese „Viertakt-Acro-Klasse" entwickelt

so daß zuerst die Halbspanten 24 und 25, dann die Holme 26 und die Bretter 27 und 28 angebracht werden können.

Nach dem Anbringen der Tankdeckelauflage 29 (Nuten in Spanten 5 und 6 fixieren deren Lage) und dem Halbspant 30 mit Balsafüllung 31 kann zur Anpassung der Flügelauflage geschritten werden. Hierzu ermittelt man einmal die exakte Lage der schraubbaren Flügelbefestigung, u. a. auch unter Berücksichtigung der Servopositionen und der wegführenden Bowdenzüge. Da die Schraubenköpfe in der Balsaseitenwand versenkt werden und die Befestigung also nur an der Sperrholzverstärkung der Seitenwand hält, ist zwischen dem Lagerblock und der Seitenwand unbedingt ein Stück Glasfasergewebe einzuharzen. Die eigentliche Flügelauflage 32 wird jetzt reichlich mit Leim versehen und dann durch das Befestigen des Flügels auf die Seitenwände gedrückt, was eine spaltfreie Auflage ergibt. Wer Mühe mit dem Positionieren der Teile 32 hat, kann sie etwas zu groß aussägen und nach dem Trock-

Der „Blackbird 2" ist in der Schweiz zu Hause, in einem Land, wo die Modellflieger auch große Probleme haben. Ein schallgedämpfter 6,5-ccm-Viertakter kann aber kaum einen noch so ruhebedürftigen Eidgenossen (oder die noch ruhebedürftigeren Touristen) stören





nen des Leimes den im Rumpfinnern überstehenden Teil wegschleifen. Danach kann auch die Verstärkung 33 und die 3-Kantleiste 34 bei aufgesetztem Flügel angebracht werden. Aber bitte so, daß sich der Flügel wieder entfernen läßt!

Die Winkel zwischen Rumpfseitenwand und Flügelauflage 32 werden mit einem Streifen nicht zu grobkörnigen Styropor gefüllt und zu einer Hohlkehle geschliffen, womit der Rumpf im Rohbau fertig ist und überschliffen werden kann.

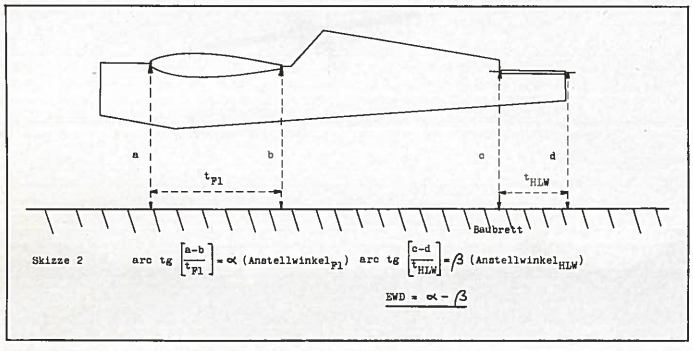
Besondere Beachtung ist der Bespannung des Rumpfes mit Glasseide zu schenken. Man hartgrundiert zuerst, verschleift nochmals und bringt dann ein im leichten Übermaß zugeschnittenes Stück Glasseide (25 g/m²) mit Araldit auf den Motorspant. Die seitlich überstehende Faser wird auf die Rumpfseitenwand zurückgeklappt und bis zur Trocknung fixiert. Dann wird der Rumpf auf einer Seite mit derselben Faser, aber mit Harz, welches mit ca. 20 Volumenprozenten Äthanol verdünnt worden ist, bespannt. Mit etwas Geduld geht das absolut faltenfrei. Natürlich ist das Harz so sparsam wie möglich anzuwenden. Die andere Rumpfseite bespannt man mit Vorteil erst, wenn die erste ausgehärtet ist. Anschließend wird die vom Gewebe rauhe Oberfläche an den grobsten Stellen (z. B. dort, wo das Gewebe überlappt) naß geschliffen (bitte nicht bis aufs Holz runterschleifen!) und dann mit einem Spachtelkitt gespachtelt, was dank den ebenen Flächen bequem vonstatten geht. Das anschließende Naßüberschleifen liefert einen spiegelglatten Rumpf.

Nun können die Bowdenzüge eingebaut werden, wofür die Schlitze in 1 und die Löcher in Spant 8 hoffentlich schon vorher gemacht wurden.

Dann werden die HLW-Auflagen 33 provisorisch, d. h. mit doppelseitig klebendem Klebeband befestigt und mit angeschraubtem Flügel auf aufgelegter HWL-Flosse die EWD überprüft. Billiger und nicht weniger genau als mit EW-Wagen geht das, wenn der Rumpf auf einer ebenen Fläche (z. B. Tischplatte) befestigt und dann mit Hilfe eines Taschenrechners die Einstellwinkel berechnet werden (Skizze 2). Erst wenn man sich überzeugt hat, daß die EWD von 1° genau stimmt, dürfen die Auflagen 35a/b und anschließend die HLW-Flosse aufgeleimt werden. Selbstverständlich ist auf Parallelität zum Flügel zu achten. Dann können die 3-Kanthölzchen 34 und das Vollbalsastück 35 auf das HWL resp. in das dafür vorgearbeitete Rechteckloch im HWL-Teil 64 eingesetzt werden. Nun wird die SLW-Flosse rechtwinklig zum HWL aufgeleimt, wobei der Nasenholt 58 zwischen die Kiefernholmen 4 einzupassen ist.

Die Kabinenhaube wird in einem Stück über einer Styropor-Positivform laminiert. Vor dem Einleimen der Halbspanten 36–42, der Holmen 43 und 44, der Sperrholzverstärkung im Flügelbereich 45, des Kabinenverschlusses 46–50 und der Klötzchen zur Positionsfixierung 51 ist die Innenseite der Haube sorgfältig vom Trennmittel zu befreien. Das Bohren des Lochs im Halbspant 24 zur Kabinenbefestigung sowie der Löcher vorne zur Aufnahme der Dübel 52 geschieht erst dann, wenn die Haube restlos angepaßt ist, was ein wenig Geduld erfordert. Nebenbei gesagt: unsere Kabinenhaube wog, fertig bemalt, 65 g. Zur Befestigung der Motorhaube, welche analog laminiert wird, sind drei Alu-Winkel vorgesehen, die an den Motorspant angeschraubt werden und eine eingeleimte Einschlagmutter enthalten.

Das Fahrwerk 53 wird aus Dural gebogen. Fahrwerke dieser Art sind allerdings auch käuflich. Als Radachsen dienen 4-mm-Stifte mit einseitig aufgebrachtem Gewinde.



Skizze 2 $\text{arc tg}\left[\frac{a-b}{t_{Fl}}\right] = \alpha$ (Anstellwinkel$_{Fl}$) $\text{arc tg}\left[\frac{c-d}{t_{HLW}}\right] = \beta$ (Anstellwinkel$_{HLW}$)

$EWD = \alpha - \beta$

Flügel: Zum Aufbau des Flügels ist wenig zu sagen (das Gleiche gilt für das Leitwerk), da er konventionell ausgeführt, d. h. teilbeplankt mit Stegholm und T-Rippen ist, wie es schon mehrfach beschrieben worden ist. Die Rippen werden im Block gefertigt, die Holmgurte 90 dürfen in der Flügelmitte nicht geschäftet werden, so daß der Sperrholzteil 91 nur stützende Funktion hat und zudem, wie auch Teil 92, welcher in die Rippen 70 und 71 eingenutet wird, der Befestigung des Bolzens 93 dient. Nicht vergessen darf man den Servoboden für das QR-Servo. Wie die kleine V-Stellung erreicht wird, ist aus der Skizze 3 (auf Plan) ersichtlich. Am besten baut man eine einfache Helling und entfernt den Flügel erst nach dem Beplanken davon.

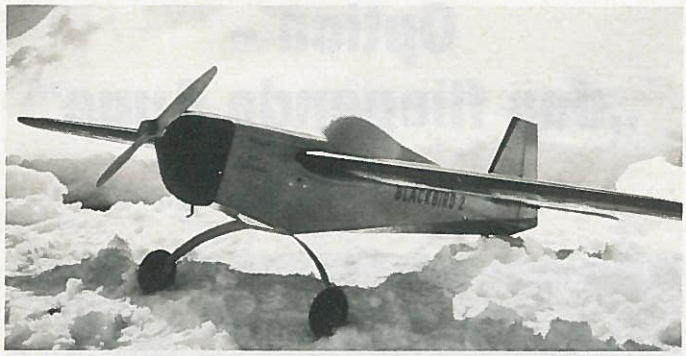
Nach dem Verschleifen haben wir alle mit der Bespannung in Berührung kommenden Teile hartgrundiert, erneut verschliffen und die nicht beplankten Stellen mit Folie bespannt, um die Festigkeit der folgenden Papierbespannung zu erhöhen. Danach wurde der gesamte Flügel mit Papier überzogen. Die Querruder 95 mit den bereits eingeharzten Umlenkhebeln wurden erst nach dem Hartgrundieren befestigt.

Leitwerk: Für den Leitwerksaufbau wird außer dem Verbindungsstück 54 nur Balsaholz verwendet. Dieser Verbindung zwischen den HR-Klappen ist große Aufmerksamkeit zu schenken, am besten sichert man 54 noch mit je einem Stück Glasfasergewebe. Die Ruder werden erst am Schluß, d. h. erst nach der Bemalung an den Flossen angebracht, die Schlitze für die Scharniere sollte man aber bereits jetzt schneiden. Nach dem Verschleifen werden alle mit der Bespannung in Berührung kommenden Teile hartgrundiert, erneut verschliffen und mit Papier bespannt.

Finish: Alle saugfähigen Oberflächen werden zuerst 2–3mal mit Nitrohartgrund, anschließend 1–2mal mit weißer Grundierfarbe behandelt, zwischendurch mit feinstem Schleifpapier naßverschliffen und dann, je nach gestellten Ansprüchen, bemalt oder gespritzt. Auf eine zusätzliche Lackierung mit 2-Komponenten-Lack sollte man aus Gewichtsgründen verzichten, allerdings muß die Farbe dann genügend treibstoffest sein.

Einbauten: Der Motor sollte nach Möglichkeit mit liegendem Zylinder (Vibrationen!) eingebaut werden. Sturz und Seiten-

zug hängen geringfügig vom verwendeten Triebwerk und Propeller ab und sind für den OS Max FS 40 mit 11 × 6er Propeller im Plan angegeben. Die Propellernabe sollte in jedem Fall mittig liegen. Der auf dem Tankboden befestigte Tank sollte möglichst nahe am Motorspant plaziert werden und als Drucktank betrieben werden. Der Empfängerakku dient als Ausgleichsgewicht zur exakten SP-Einstellung und kam in unserem Fall hinter Spant 8 zu liegen. Die QR sollten differenziert ausschlagen.



Der Motor ist relativ hoch angebracht, so daß die Propellerwelle, der Flügel und das HL auf einer Geraden liegen. Ein Vorteil für den Kunstflug

Einfliegen: Wenn das Modell ausgewogen worden ist und der Motor am Boden zuverlässig läuft, steht einem Erstflug nichts mehr im Wege. Sowohl Handwie Bodenstart sind einfach zu beherrschen, bei den Flugfiguren sind dem Modell höchstens durch die Motorenleistung Grenzen gesetzt. Man wird daher mit Vorteil dem Modell angepaßte Figurenprogramme fliegen, also z. B. auf eine Figur, die mit einem Fahrtüberschuß aufhört, eine Figur folgen lassen, die diesen Fahrtüberschuß braucht, was ja bei der Zusammenstellung des RC-I-Y-Programmes auch berücksichtigt worden ist. Im Gegensatz zum klassischen RC-I-Modell kann der Blackbird 2 dank der kleinen Flächenbelastung auch auf kleinem Raum und in Bodennähe geflogen werden, was dem neuen Flugstil sehr zugute kommt.

Konstruktion: **Niklaus Schönenberger**

Bericht, Bauausführung, Prototyp: **Bernhard Schönenberger**

Lederbach 12
CH-9100 Herisau

Stückliste

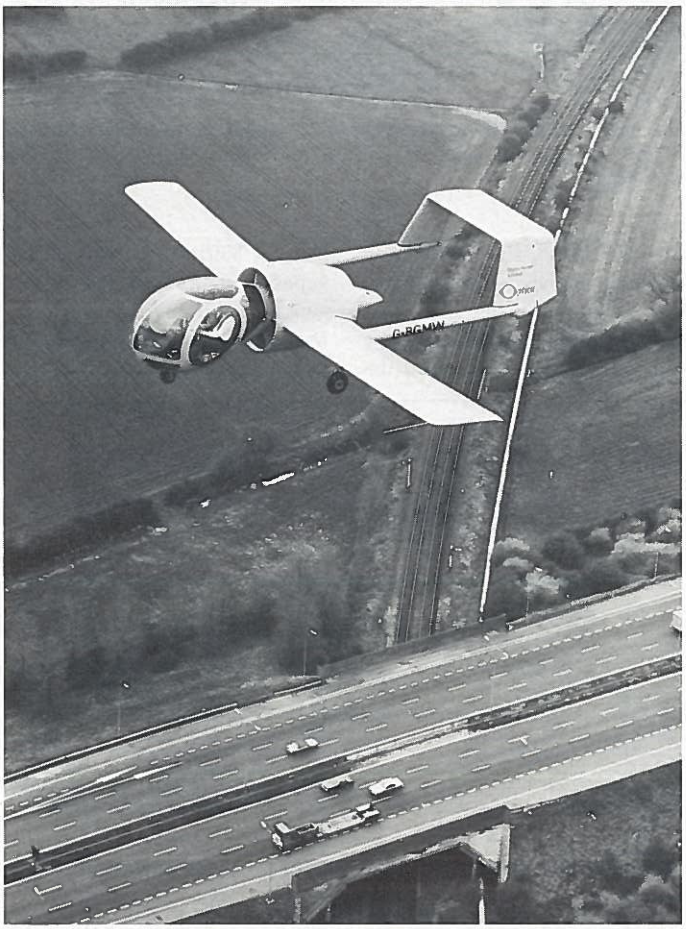
Nr.	Benennung	Stückzahl	Material [mm] (B. = Balsa, Sp. = Sperrholz)
1	Seitenwand	2	B.3
2	Seitenwandverstärkung	2	Sp. 1
3	untere Rumpfgurte	2	Kiefer 4 × 4
4	obere Rumpfgurte	2	Kiefer 4 × 4
5	Motorspant	1	Sp. 5
6	Spant	1	Sp. 3
7, 8	Spant	je 1	Sp. 2
9–12	Spant	je 1	B. 3, hart
13	Spant	1	B. 8 × 8
14	Sporn	1	Federstahl 2
15	Sporn	2	Sp. 2
16	Tankboden	1	Sp. 2
17	Fahrwerksklotz	1	Kiefer, leicht
18	Fahrwerksklotz	2	Sp. 2
19	Servo- und Empfängerboden	1	Sp. 2
20	Rumpfgurte	1	Kiefer 3 × 8
21	3-Kantleiste	2	B. 10 × 10
22	Bodenbrett	2	B. 2
23	Tankraumbodenbrett	1	B. 2
24	Halbspant	1	Sp. 2
25	Halbspant	1	B. 4
26	Rumpfgurte	2	B. 4 × 4
27	obere Seitenwand	2	B. 2
28	Rumpfbrett	1	B. 2
29	Tankdeckelauflage	2	Sp. 2
30	Halbspant	1	Sp. 2
31	Füllstück	1	B. 8
32	Flügelauflage	2	Sp. 1
33	Flügelauflage	1	Sp. 3
34/34a	3-Kantleiste	1	B., anpassen
35	3-Kantleiste	1	B. 8
35a, b	HLW-Unterlage je	1	B. 3
36	Halbspant	1	Sp. 2
37	Halbspant	1	B. 6
38–41	Halbspant	je 1	B. 5
42	Halbspant	1	Sp.2
43	Haubengurte	1	Kiefer 2 × 10
44	Haubengurte	2	Kiefer 3 × 8
45	Haubengurte	2	Sp. 1
46	Kabinenverschlußteil	1	Messingr. 5 × 4,2
47	Kabinenverschlußteil	1	Messingr. 4 × 3,2
48	Kabinenverschlußteil	1	Messingr. 2 × 1,2
49	Kabenienverschlußteil	1	B.
50	Kabinenverschlußfeder	1	
51	Kabinenhalterung	2	Kiefer
52	Dübel	2	Hartholz 4
53	Fahrwerk	1	Dural 3
54	HR-Klappenverbindung	1	Kiefer 8 × 8
55	Nasenleiste, HLW	2	B. 8 × 8
56	Endleiste, HLW	2	B. 8 × 8
57	Randbogen, HLW	2	B. 8 × 8
58	Nasenleiste, SLW	1	B. 10 × 8
59	Endleiste, SLW	1	B. 10 × 8
60–63	Rudernasenleisten, SLW	je 1	B. 8× 8
64	Mittelstück, HLW	1	B. 8
64a, b	Mittelstück, HLW	je 2	B. 3
65	Holm, HLW	2	B. 3 × 20
66	Rippe, HLW, SLW		B. 2 × 8
67	Rippe	1	B. 8
69	Endleiste SR	1	B. 3 × 15
70	Mittelrippe	2	B. 3
71	Rippe	2	Sp. 2
72–84	Rippe	je 2	B. 2
71a–82a	Zwischenrippe	je 2	B. 1
85	Nasenleiste	2	B. 8
86	Endleiste	2	B. 8
87	Randbogen	2	B. 8
88	Endleistenbeplankung	4	B. 1,5
89	Nasenbeplankung	4	B. 1,5
90	Holmgurte	2	Kiefer 5 × 5
91, 92	Holmgurte	je 1	Sp. 2
93	Dübel	1	Hartholz 10
94	Dübel	1	Sp. 2
95	QR-Klappe	2	B. 12 × 35
95a	HR-Klappe	2	B. 8
96	Schraubenauflage	1	Sp. 2
97	Holmsteg	2	B. 5

Optica – „das fliegende Auge“

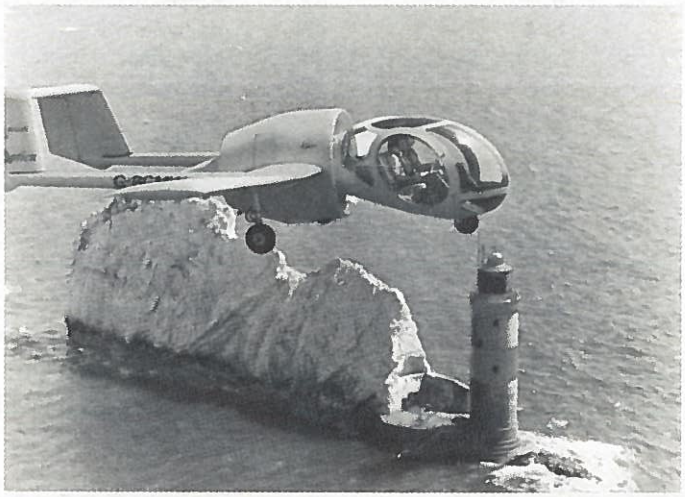
Beobachtungsflugzeug, England

Etwa 8 000 Fluggeräte werden in aller Welt zu Beobachtungszwecken eingesetzt, von mehrmotorigen Flugzeugen, vollgestopft mit Elektronik über Hubschrauber bis hin zu Ballonen und Luftschiffen, am meisten verwendet werden jedoch zu diesem Zweck normale, evtl. etwas modifizierte einmotorige Reiseflugzeuge. Alle erfüllen allerdings die nötigen Voraussetzungen nur unvollkommen. Für Beobachtungszwecke (darunter ist auch der Film- und Fotoeinsatz, Kartographie u. v. a. m. zu verstehen) muß das Fluggerät schnell und überall einsetzbar sein – hier scheiden der Ballon und das Luftschiff meist aus –, es muß eine ungehinderte Sicht bieten, was bei den meisten Kabinenflugzeugen nicht der Fall ist, und schließlich sollte das Flugzeug auch billig im Betrieb sein, was wiederum nicht für den sonst optimalen Hubschrauber zutrifft. In England wurde vor einigen Jahren die Idee eines reinen Beobachtungsflugzeuges geboren, das eine große Verbreitung erwarten läßt. Daß der Markt groß ist, beweist auch der Versuch zweier Hersteller von modernen Motorseglern (Hoffman und Grob), die ihre Flugzeuge durch Vergrößerung der verglasten Kabinenfläche, größere Reichweite u. a. für Beobachtungszwecke auslegen wollen. Die Edgley Optica ist eines der originellsten Flugzeuge, die in den letzten Jahren entwickelt wurden. Die Sicht ist besser als aus einem Hubschrauber – auch nach oben ungehindert, das Geschwindigkeitsspektrum ist groß, die geräumige Kabine ist praktisch vibrationsfrei, auch ein Vorteil gegenüber dem Hubschrauber. Das Lärmniveau außen und innen ist niedrig, die Steuerung entspricht einem herkömmlichen Einmot-Flugzeug, die „Optica“ ist sparsam und ihre Reichweite groß.

Das Konzept: Die Konstrukteure haben sich die Aufgabe gestellt, eine fast rundum verglaste, kugelförmige Kabine durch ein Flugwerk zu ergänzen. Der Antrieb wanderte daher hinter die Kabine, für besseren Wirkungsgrad und geringeren Lärm wurde eine ummantelte Luftschraube gewählt. Der Rest entspricht, bis auf den Doppelrumpf, einem herkömmlichen Flächenflugzeug.



Die Optica kann alles: Ein Flugzeug für Kartographie, Umweltschutzaufgaben, Beobachtung von Industrieanlagen, geologische und archeologische Forschung, Polizeieinsatz, Film- und Fotoaufgaben, das im Gegensatz zum Hubschrauber weit billiger im Unterhalt ist und von „normalen“ PPL-Piloten geflogen wird



„Das Auge“: Wohin man den Kopf auch dreht, überall hat man aus der Kabine freie Sicht

Technische Daten:

Spannweite:	12,00 m
Länge	8,16 m
Höhe:	2,31 m
DF Flügelfläche:	15,84 m²
Leergewicht:	850 kg
Fluggewicht max.:	1 236 kg
V min. mit Klappen	80 km/h
V max. zul.	259 km/h
Reichweite:	875 km
Flugdauer max.:	6,5 h
Startstrecke:	300 m
Landestrecke:	250 m

Hersteller: Edgley Aircraft Ltd., Old Sarum Airfield, Salisbury, Wit Wiltshire SP4 6BN/Großbritannien

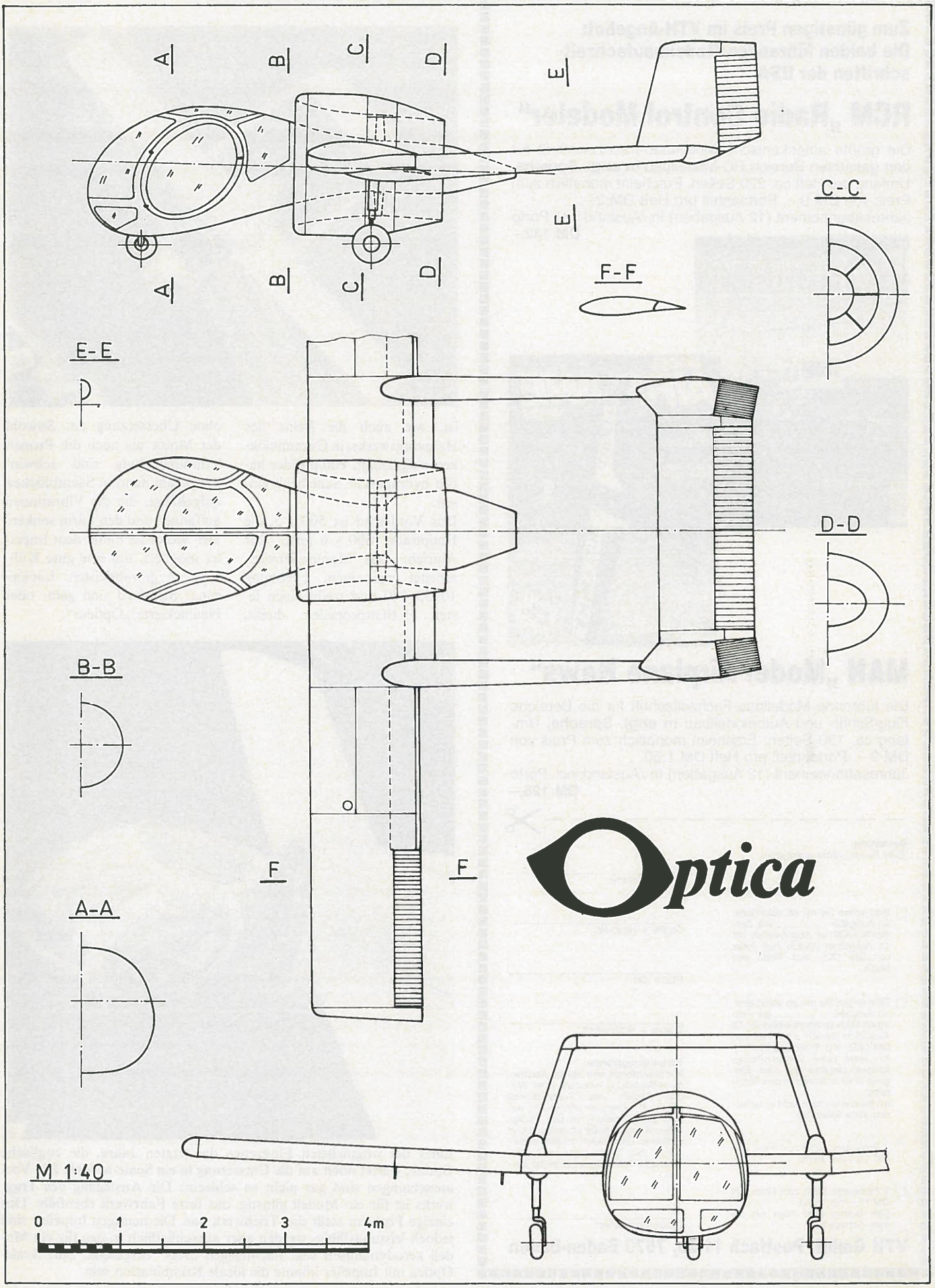
Es handelt sich um einen Mitteldecker in Ganzmetallbauweise, mit festem Fahrwerk in Dreibeinauslegung.

Der Rumpf: Die dreisitzige Kabine ist sehr breit. Links ist der Pilotenplatz, rechts zwei Sitze für Passagiere bzw. Beobachter. Das Instrumentenbrett befindet sich in etwa vor dem Zwischenbereich des linken und mittleren Sitzes, der mittlere Sitz kann mit einer zweiten Steuerung ausgestattet werden. In der Kabine sind schon Halterungen für Kameras und andere Geräte montiert. Die spezielle Acryl-Verglasung verfügt über ausgezeichnete optische Eigenschaften. Die Deckenscheiben sind leicht getönt. Die Steuerung und Instrumente sind so untergebracht, daß sie die Sicht möglichst wenig behindern. Die Kabine ist beheizt. Außen lassen sich weitere Beobachtungs- oder Meßgeräte anbringen.

Der Flügel: Ganzmetallkonstruktion mit dem NASA GA(W)-1 Profil mit 17 % Dicke. Zwischen den Rumpfauslegern mit Spaltklappen, außen mit Fowlerklappen und Querrudern ausgestattet. Im Innenteil ist der Flügel gerade, Außenflügel haben 3° V-Form.

Das Leitwerk: Doppeltes Seitenleitwerk ist mit dem obenliegenden Höhenleitwerk verbunden. Die Ruder sind ebenfalls aus Metall.

Das Fahrwerk: Das Bugrad ist etwas seitlich untergebracht und


A
B
C
D
E
E
A
B
C
D
C-C
F-F
E-E
D-D
B-B
F
F
A-A
Optica
M 1:40
0
1
2
3
4m

Zum günstigen Preis im VTH-Angebot: Die beiden führenden Modellbaufachzeitschriften der USA

RCM „Radio Control Modeler“

Die größte amerikanische Modellbau-Fachzeitschrift für den gesamten Bereich RC-Modellbau **in engl. Sprache.** Umfang pro Heft ca. 220 Seiten. Erscheint monatlich zum Preis von DM 9,–. Portoanteil pro Heft DM 2,–. Jahresabonnement (12 Ausgaben) In-/Ausland incl. Porto **DM 132,–**

MAN „Model Airplane News“

Die führende Modellbau-Fachzeitschrift für die Bereiche Flug/Schiff- und Automodellbau **in engl. Sprache.** Umfang ca. 130 Seiten. Erscheint monatlich zum Preis von DM 9,–. Portoanteil pro Heft DM 1,50. Jahresabonnement (12 Ausgaben) In-/Ausland incl. Porto **DM 126,–**

Bestellung:
(Bitte Gewünschtes ankreuzen)

☐ Bitte liefern Sie mir ab sofort bzw. ab Ausgabe _____ die Zeitschrift RCM im Abonnement mit 12 Ausgaben jährlich zum Preis von DM 132,– incl. Porto und MwSt.

☐ Bitte liefern Sie mir ab sofort bzw. ab Ausgabe _____ die Zeitschrift MAN im Abonnement mit 12 Ausgaben jährlich zum Preis von DM 126,– incl. Porto und MwSt.
Ich leiste keine Vorauszahlung, sondern bezahle erst nach Eingang einer entsprechenden Rechnung.
Ich kann mich noch nicht entscheiden. Bitte liefern Sie:

☐ 1 Probeexpl. RCM zum Preis von DM 10,– incl. Porto.

☐ 1 Probeexpl. MAN zum Preis von DM 10,– incl. Porto.
Den Betrag dafür füge ich als Verr.-Scheck bei.

_____
Vor- + Zuname

_____
Straße + Haus-Nr.

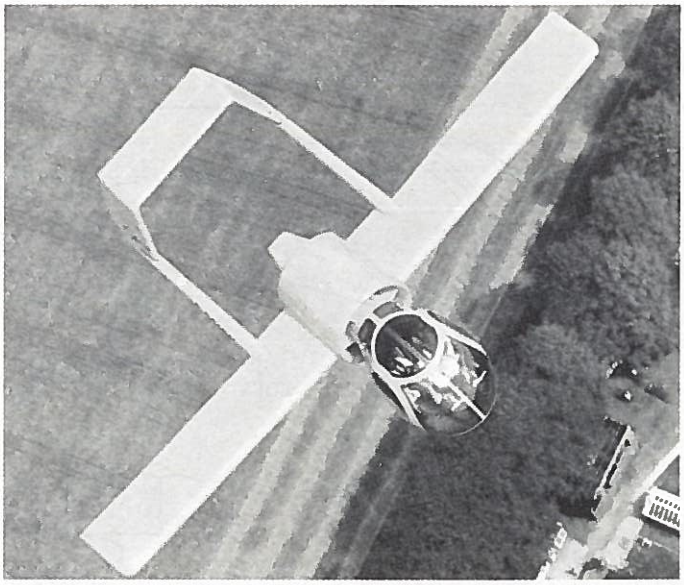
_____
PLZ + Ort

_____
Datum + Unterschrift

Vertrauensgarantie
Wir garantieren, daß Sie die Abonnement-Bestellung innerhalb einer Woche (Datum des Poststempels) schriftlich widerrufen können. Es genügt eine Mitteilung an den Verlag. Diese Garantie habe ich gelesen und bestätige dies durch meine Unterschrift. (Nur Bestellungen mit beiden Unterschriften können bearbeitet werden.)

_____
Datum/Unterschrift

VTH GmbH, Postfach 11 28, 7570 Baden-Baden



ist, wie auch die Beine des Hauptfahrwerks, in Gummiblökken aufgehängt, Haupträder haben hydraulische Scheibenbremsen.
Das Vorderrad ist 500 × 5, die Haupträder 600 × 6 groß. Der Antrieb: Das Manteltriebwerk arbeitet mit einem Lycoming 10–53 540 und treibt einen festen 5-Blattpropeller direkt, ohne Übersetzung an. Sowohl der Motor als auch die Propellerummantelung sind schwingungsdämpfend in Silentblöcken aufgehängt, die die Vibrationen auffangen und den Lärm senken. Der Motor ist hinter dem Impeller montiert, um eine gute Kühlung zu gewährleisten. Lackierung: Standard sind gelb- oder blaulackierte „Opticas“.

Eines der originellsten Flugzeuge der letzten Jahre, die englische Optica, wartet noch auf die Umsetzung in ein Scale-Modell. Die Voraussetzungen sind gar nicht so schlecht: Die Auslegung des Tragwerks ist für ein Modell günstig, das feste Fahrwerk ebenfalls. Das einzige Problem stellt das Triebwerk dar. Die heutigen Impeller sind jedoch leistungsfähig, werden aber ausschließlich in den für ein Modell aerodynamisch sehr nachteiligen „Jets“ eingesetzt. Eine Scale-Optica mit Impeller könnte die ideale Kombination sein

Wir bauen ein Großmodell

Bericht: Helmut Müller

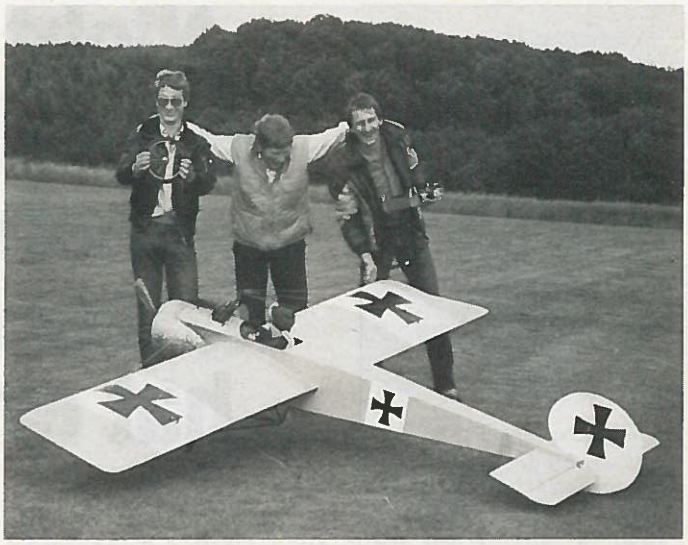
Eines Tages trafen wir uns auf dem Berg (so nennen wir unseren Flugplatz). Wir, das sind Hugo, Hans und ich. Wir flogen, redeten und tranken Bier. Dann fing das Grübeln an, an dessem Ende ein Entschluß stand: Wir werden die ersten im Verein sein, die ein Großmodell auf die Beine bringen. Hans flog bereits eine Fokker E III, die sollte als Großmodell noch einmal entstehen. Der große Flugapparat im Maßstab 1:3 zum Original sollte billig, relativ einfach und trotzdem gut anzusehen sein.

Die Flächen: Sie sind mit Sperrholzrippen aufgebaut, die auf ein 28 mm ∅ Alurohr geschoben und geklebt wurden, eine leichte V-Stellung wurde gleich in die Rippen eingearbeitet. Die Nase ist mit 2 mm Balsa beplankt. An die Rippen schraubten wir noch Gewindehülsen für die Befestigung der Spanndrähte, paßten die Querruder an und hatten bald den Flügel rohbaufertig vor uns.

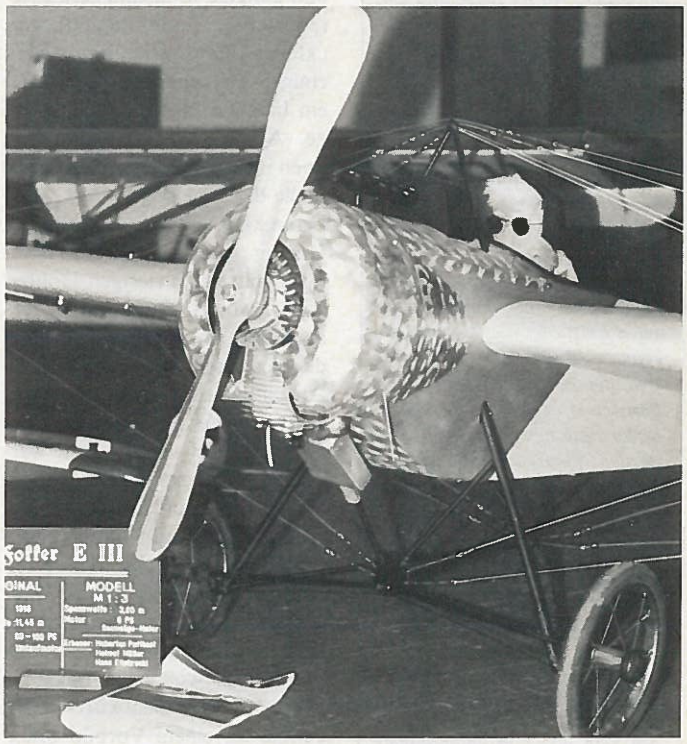
Der Rumpf: Aus Limba-Sperrholz vom Tischler wurde der riesige Kasten noch billig. Nach dem Zusammenbau wurde der Rumpf gewogen, dann kam Hugo mit der Stichsäge und begann abzuspecken. Es folgten Klempnerarbeiten, die Herstellung der Motorhaube aus einem Kochtopf und der Blechverkleidung im vorderen Rumpfteil aus Alublech. Das Fahrwerk wurde aus nahtlos gezogenem Flugzeugstahlrohr hartgelötet und die schönen „Scale-Räder" bauten wir von einem Kinderwagen ab, dessen Beschaffung gar nicht so einfach war: Als wir sie suchten, war weit und breit kein Kinderwagen (ohne Kind) aufzutreiben. Die Bereifung stammt vom Bau, es sind alte Gummiringe von Tonröhren mit großen Muffen. Zum Schluß kam das Leitwerk dran, aus Kiefer und Balsa aufgebaut. Bespannen: Möglichst vorbildgetreu sollte sie werden, wir kauften uns zehn Quadratmeter Nylonseide, spannten und spannten, aber der Erfolg blieb aus. Trotz mehrerer Anstriche mit diversen Spannlacken wurde das Gewebe bei Temperatur- bzw. Feuchtigkeitsschwankungen wellig. „Preiswert, leicht und von hoher Festigkeit", hieß es in der FMT über das bügelbare Gewebe der Fa. Assmann aus Michelbach, mit dem wir dann zu einem guten Ergebnis kamen. Alles lackiert, auf- und eingebaut und ab auf die Waage: 18 kg, für unseren 6 PS Stihl-Motor kein Problem. Nur noch der Propeller fehlte und unter DM 100,– war keiner zu haben. Ich schnitzte also selbst: Den ersten, der nicht mehr als nur ein Windflügel wurde, den zweiten, schon besseren und den dritten, der – 28 × 10 Zoll groß – bei 6200 U/min. 14 kg zieht.

Nun kam der von uns streng geheimgehaltene Tag des Erstflugs, an dem, natürlich, der ganze Verein auf dem Flugplatz auftauchte. Dies machte uns nicht gerade ruhiger, aber dann doch: Der Start und sie fliegt genauso, wie das Original geflogen sein muß. Nur nicht so lange. Plötzlich flattert etwas und flattert und flattert und fällt dann ganz ab. Dumpf, aber durchdringend war der Aufschlag unserer Fokker. Die Untersuchung brachte bald Klarheit: Wir vergaßen die Ruderscharniere zu sichern. Aber dann, vier Wochen später, flog sie. Und sie fliegt immer noch. Und wie!

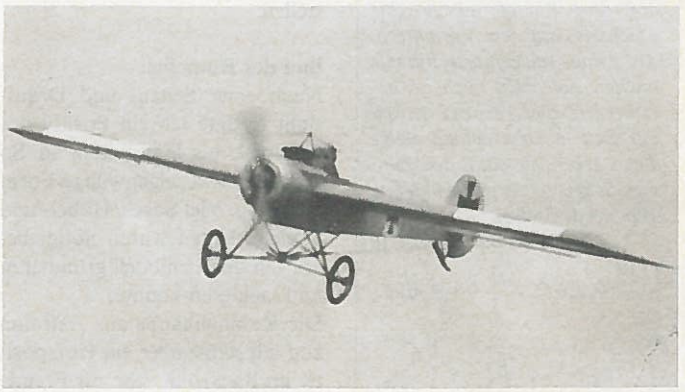
Technische Daten FOKKER S W E III:	
Spannweite:	3,65 m
Länge:	2,46 m
Profil Flügel:	
Clark Y modif.	
Funktionen:	
Quer-, Seiten-, Höhenruder, Motordrossel	
Servo Anzahl:	6
Motor:	90 cm³ Stihl/6 PS
Fluggewicht:	18 kg



Die Konstrukteure scheinen alles nicht so ernst zu nehmen und geben sogar zu, auf dem Flugplatz Bier zu trinken! (Man sieht's vor allem an dem Herren in der Mitte)



. . . doch ihre Fokker ist nicht nur ausstellungsreif gebaut worden . . .



. . . sie fliegt auch!

What's going on in F-3-B?

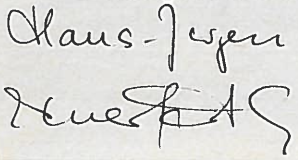
Über die Erfolge der deutschen Spitzenpiloten im vergangenen Sportjahr verbleibt kaum noch etwas zu sagen. Trends und Tendenzen müssen aber nicht immer „from the top" ausgehen. Vielleicht lohnt sich deshalb der Blick auf diejenigen, die dort hinwollen, wo R. Liese und Co. im Moment sind.

Nehmen wir den Aufstiegswettkampf in den B-Kader, Lünen/Westf.:

Kein einfacher Platz, kein einfaches Wetter, und dennoch 8er Speed-Zeiten am laufenden Band. Besonders auffällig: Die vielen formgefertigten Voll-GFK-Maschinen.

Es läßt sich allerdings keine Tendenz zu einer darin begründeten Leistungsüberlegenheit erkennen. Bestes Beispiel dafür sind die in halbkonventioneller Bauweise erstellten Quabeck-Konstruktionen. Die HQ-Profile werden allmählich „dicker" geflogen (10 %). Als einziges Starrprofil hält sich das E 205, symbolisch angeführt von Jürgen Peters Parole: „Nie wieder HQ-Profile!" Aber Vorsicht: amerikanische und deutsche Berechnungen des 205er als Klappenprofil sehen wider Erwarten vielversprechend aus. Alles in allem: Die Spannweiten haben sich um 3 m eingependelt. Das V-Leitwerk bleibt selten. Die durchgehend gebaute bzw. auf dem Rumpf verschraubte Fläche ist auf dem Vormarsch. Als Pylone ausgeführte Rümpfe müssen sich wohl noch bewähren. Trotz aller Tendenz: Es soll zur Zeit in Deutschland einige Leute geben, die mit Entenkonfigurationen experimentieren. Wir werden sehen.

Hans-Jürgen Unverferth



Nicht einmal einen Namen hat er

Wer wagt, der gewinnt: Es ist nicht jedermanns Sache, wochenlang ein Rumpfurmodell für einen Segler zu schnitzen, für den es weder Bauplan noch Berechnungen noch Vorbild gibt. W. Pammer baute so einen Eigenbau-Segler, und gleich mit GFK-Rumpf. Die Mühe lohnte sich, das große Ding (einen Namen hat er noch nicht) fliegt

Hier wird über ein Modell berichtet, das ziemlich aus dem Rahmen fällt. Es wurde gebaut, nachdem ich die ganz normale und gängige Modellfliegerkarriere absolviert hatte: Papierflieger, „kleine Uhus", erste Baukästen, einige Experimentierfluggeräte, ein bißchen Motorflug und einige Ausflüge zum Helikopter, doch immer wieder und an erster Stelle der Segelflug.

Dann kam der neue Anfang: Ein Umzug in eine größere Wohnung mit einem riesigen Hobbykeller, wo ich nun ganz anders als bisher im Wohnzimmer, auf der Terrasse und in einer kleinen Abstellkammer, arbeiten konnte. Jetzt konnte das Projekt eines Großmodells verwirklicht werden. Bei meinem Vorhaben standen nicht mathematische Berechnungen und entnervendes tagelanges Zeichnen und Konstruieren am Reißbrett im Vordergrund, sondern einfach die Lust am Bauen und Ausprobieren. Dabei wollte ich mich bei meinem Modellentwurf nicht einmal an einem Vorbild orientieren, sondern einen Segler ganz nach eigenen Vorstellungen erstellen.

Bau des Rumpfes:

Nach einer Seiten- und Draufsicht fertigte ich ein Positiv des Rumpfes aus Massivholz an. So kam die etwas eigenwillige Form zustande. Viel Säge-, Hobel- und Schleifarbeiten waren nötig, bevor ich das Urmodell grundieren und lackieren konnte.

Die Kabinenhaube aus Astralon zog ich selbst über ein Holzpositiv im Backrohr, sehr zur Freude meiner Frau (drei Versuche).

Nun begann für mich der interessantere, aber auch schwierigere Teil der Arbeit, d. h., die Herstellung der Negativhalbschalen. Nach Durchforsten von Fachliteratur machte ich mich ans Werk. Einige Tage später konnte ich den ersten Rumpf der Form entnehmen. Etwas skeptisch war ich schon, denn von porenfrei und nahtlos konnte nicht die Rede sein. Dennoch ließ ich den Kopf nicht hängen und spachtelte, schliff, füllte und wiederholte die Prozedur so lange, bis ich einen sauberen, zum Lackieren fertigen Rumpf in den Händen hielt.

Wo ich bei anderen Modellen oft mit kleinen Zangen und Pinzetten hantieren mußte, konnte ich hier bei den Einbauten von Servobrett, Halbspanten und Flächenhalterung mit beiden Händen zupacken, dank der ungewohnten Größe.

Bau der Flächen und Leitwerke:

Die Tragflächen und Leitwerke baute ich in herkömmlicher Weise aus Styropor mit GFK-Holm. Nach dem Einbau der Flächenhalterungen sowie dem Verlegen der Bowdenzüge für die Querruder und Störklappen, konnten die Flächen mit KOTO-Furnier geplankt werden.

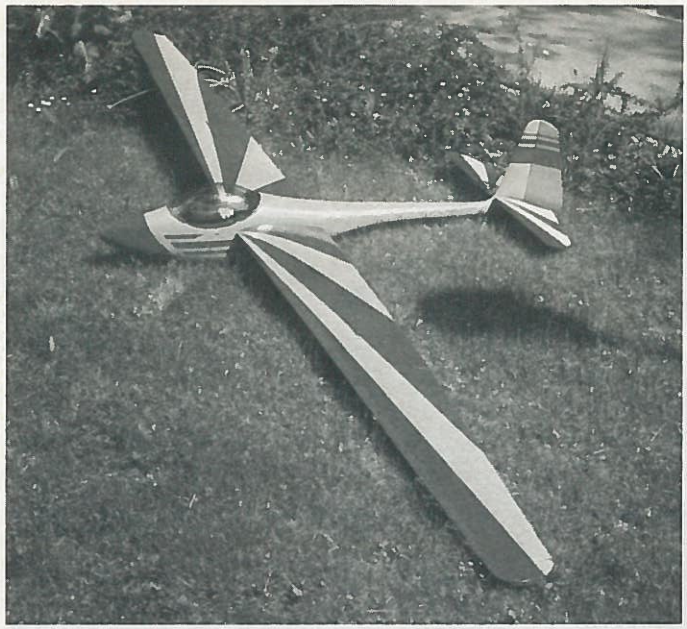
Bis hierher waren ca. drei Monate vergangen, und mein ungewöhnliches Monster gefiel mir immer besser.

Zum Finish:

Die Papierbespannung brachte ich mit Epoxydharz auf. Nach zweimaligem Grundieren und der üblichen Schleiferei konnte ich die Flächen lackieren. Ebenso verfuhr ich mit den Leitwerken. Der Rumpf wurde zweimal mit Kunstharzlack gespritzt. Nachdem die Anlage eingebaut war und sämtliche Ruder ange-

lenkt waren, stand dem Erstflug nichts mehr im Wege.

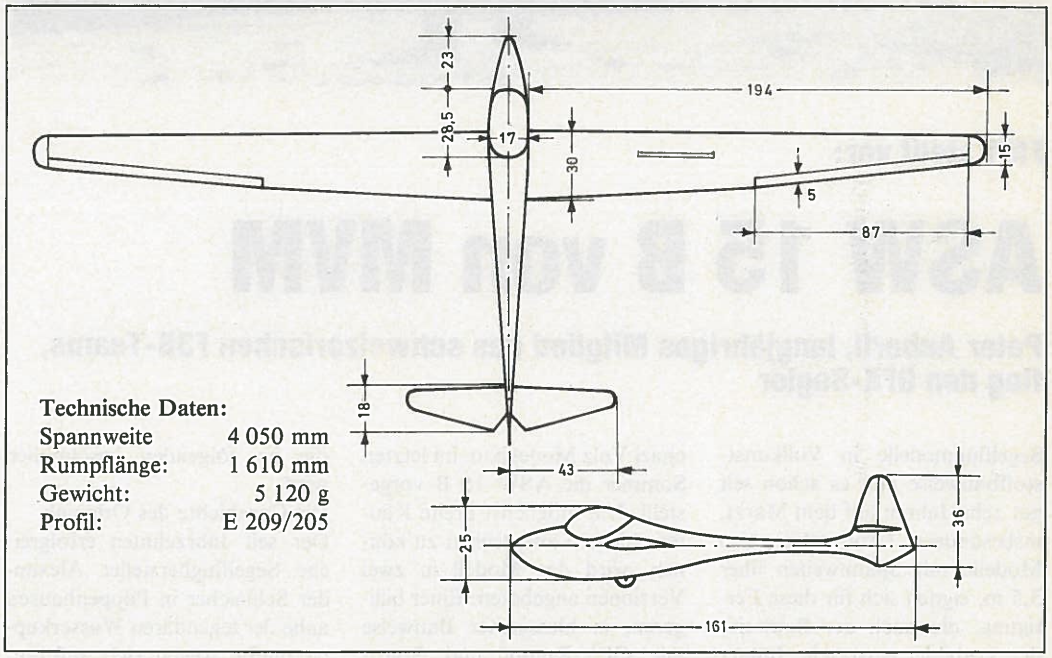
Erstflug:
Am Vatertag war es endlich soweit:
Mein Vereinskamerad Rudi besitzt für seinen Großsegler eine selbstgebaute Transportkiste, in der ich mein Gerät problemlos unterbrachte. Auch ein Tragerl Bier für den Vatertagsumtrunk konnte noch darin verstaut werden. Auf zum Trattberg!
Als die schon anwesenden Vereinsmitglieder meine neue Konstruktion erblickten, kamen schon die ersten, für mich so ermutigenden Zurufe:
„Eigenbau, ha?" „Wenn alles richtig vermessen ist, könnte sie fliegen." „Ausschauen tuat's ja guat", „weart scho hinhaun!"
Nachdem mein neuer Segler getauft war (mit Sekt), konnte er durch einen kraftvollen Wurf eines Helfers seinem Element übergeben werden und ... allen Kommentaren zum Trotz flog die Maschine fast auf Anhieb.
Mein erster Eindruck: Zu schwanzlastig. Doch er flog. Da ich aber zum ersten Mal einen 4-m-Segler steuerte, bereitete mir die Landeeinteilung ziemliche Schwierigkeiten und wurde fast zur Katastrophe. Nur mit Mühe und unter Zuhilfenahme einiger Felsblöcke (der einzigen auf der ganzen Wiese) gelang es mir, den Flieger zu Boden zu bringen. Doch der Schaden war gering und 150 g Blei paßten noch gut in die Nase, von da an flog der Segler zu meiner vollsten Zufriedenheit.
Fazit: Es fliegt so allerhand, nicht selten erstaunlich gut, und das auch ohne komplizierte Berechnungen, Computerprogramme und Konstruktionsbaupläne. Meiner Meinung nach sollten viel mehr Modellflieger den Mut haben, eigene Ideen zu verwirklichen. Es lohnt sich und macht Spaß.
(Anmerkungen und Tips für Modellbauer-Witwen: a) Während der endlos erscheinenden Schöpfungsstunden im Bastelkeller stelle man für die Kinder eine Fotografie vom Vater auf, um Entfremdungserscheinungen vorzubeugen. b) In der Wohnung verteilte Hinweisschilder und ggf. ein Anrufbeantworter



Ohne Vorbild, aber nicht ohne Ähnlichkeit: Es gab einen Segler namens „WLM", der sah recht ähnlich aus, auch ein bißchen Libelle L 13 könnte man vielleicht in diesem Modell wiederfinden. Doch die Ähnlichkeiten sind rein zufällig. Es muß schließlich nicht alles „Scale" sein

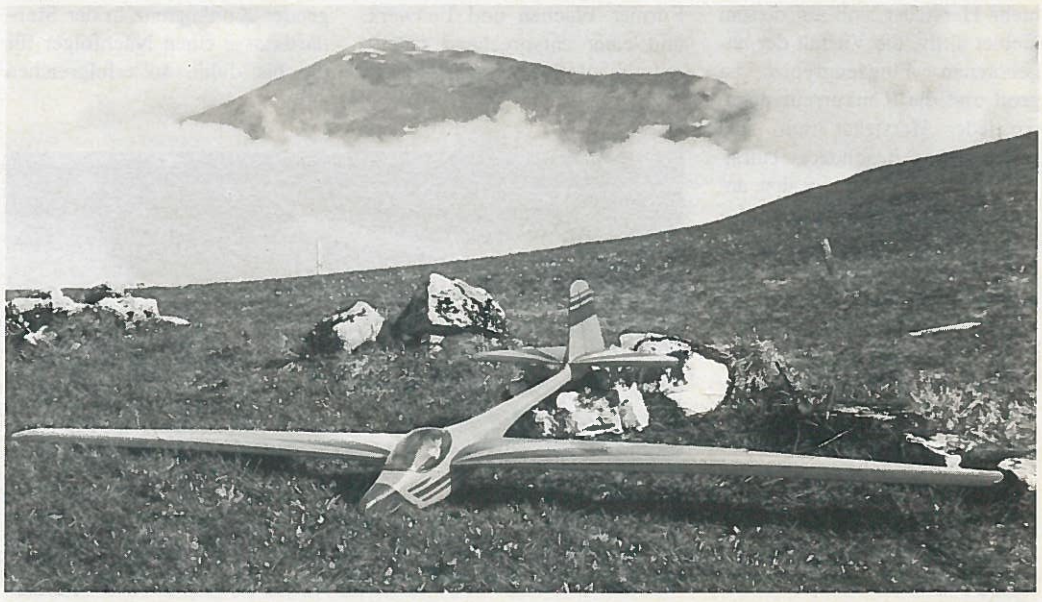
können der Familie hilfreich sein. Mitteilung: „Bin im Keller". c) Flugfreie Feiertage schon rechtzeitig im Kalender anmerken und den Ehemann fest in die Familienunternehmungen einplanen, möglichst mit finanzieller Absicherung – teure Fahr- oder Eintrittskarten kaufen, Ausflugslokale buchen usw.)

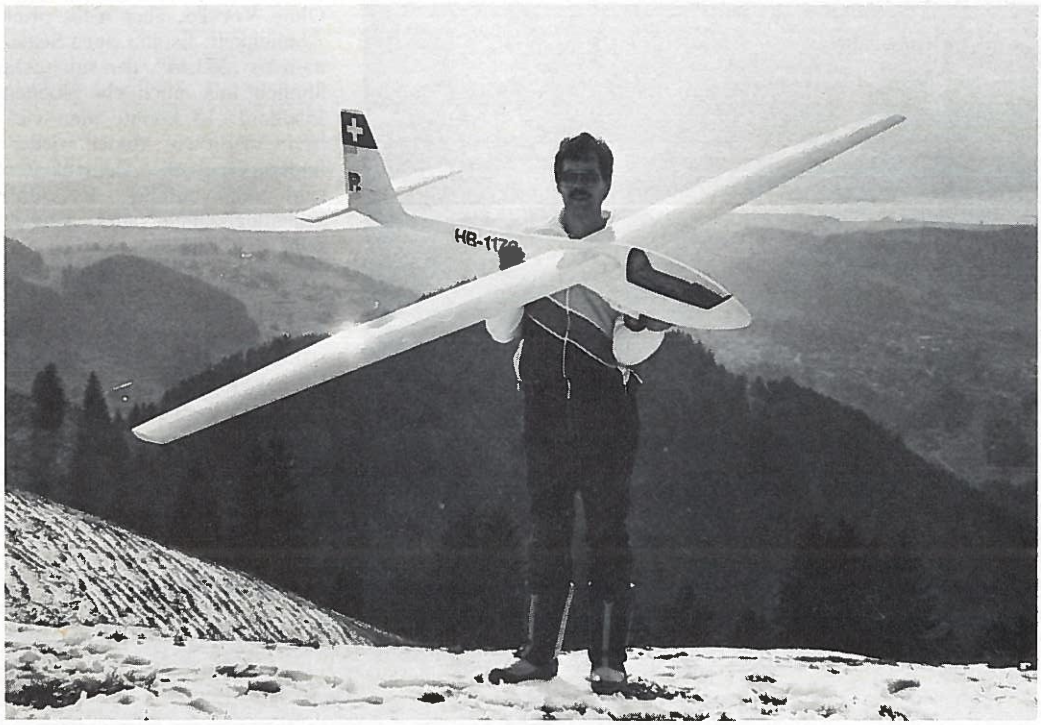
Wolfgang Pammer



Technische Daten:

Spannweite	4 050 mm
Rumpflänge:	1 610 mm
Gewicht:	5 120 g
Profil:	E 209/205





FMT stellt vor:

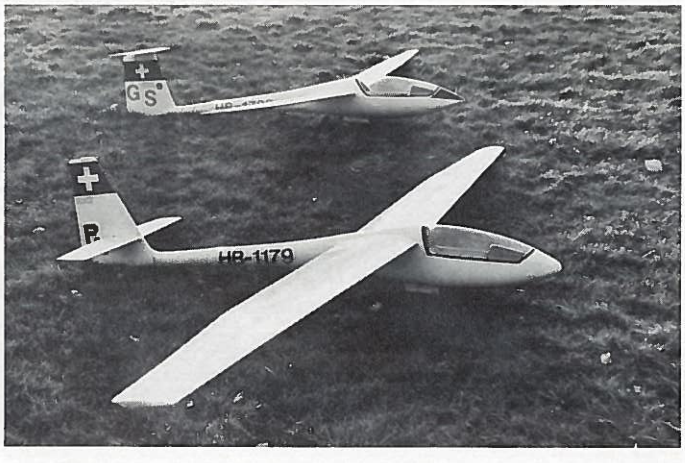
ASW 15 B von MVM

Peter Aeberli, langjähriges Mitglied des schweizerischen F3B-Teams, flog den GFK-Segler

Segelflugmodelle in Vollkunststoffbauweise gibt es schon seit gut zehn Jahren auf dem Markt, insbesondere Großsegler, also Modelle mit Spannweiten über 3,5 m, eignen sich für diese Fertigung, die auch der Bauweise der Vorbilder entspricht. Immer mehr Hersteller sind auf diesem Gebiet aktiv, die Vielfalt der angebotenen Flugzeugtypen ist groß und die Konkurrenz ebenso; jeder Hersteller muß sich schon etwas Besonderes einfallen lassen, wenn er bei den anspruchsvollen Piloten der Modellgroßsegler Erfolg haben will.
Der Nachbaumaßstab variiert, jedoch auch hier ist „quarter scale" besonders beliebt: Die 1 : 4 Verkleinerung ergibt bei Nachbauten der Segler der Standard-Klasse eine Modellspannweite von 3,75 m. Das sind schon Großmodelle, die aber noch recht handlich und gut transportabel sind.
In diesem 1 : 4 Maßstab ausgeführt, hat die Firma MVM, Michael Volz Modellbau, im letzten Sommer die ASW 15 B vorgestellt. Um möglichst breite Käuferschichten ansprechen zu können, wird das Modell in zwei Versionen angeboten: Einer billigeren, in klassischer Bauweise mit GFK-Rumpf und Styro/Furnier Flächen und Leitwerk, und einer entsprechend teuereren in Voll-GFK-Ausführung, die im folgenden beschrieben wird.

Die Geschichte des Originals

Der seit Jahrzehnten erfolgreiche Segelflughersteller Alexander Schleicher in Poppenhausen nahe der legendären Wasserkuppe mußte wegen sich aufdrängender Konkurrenz in der Standardklasse einen Nachfolger für die bis dahin so erfolgreichen Typen Ka 6 und Ka 10 finden. Gerhard Waibel, der schon für die Konstruktion ASW-12 verantwortlich zeichnete, wurde mit dieser Aufgabe betraut. Es entstand die ASW-15. ASW steht für Alexander Schleicher als Hersteller und Waibel als Konstrukteur. Dieses neue Standardklasseflugzeug konnte 1968 in Serie gehen und sich bis zur ersten Modifikation über 170mal verkaufen. Der danach überarbeitete Typ ASW-15 B erhielt Flügel-Wassertanks für bessere Schnellflugeigenschaften. Erst 1975 entschloß sich Schleicher für ein Ablösemodell und es entstand die noch heute beliebte ASW-19.



Die Geschwister: ASW 15 und ASW 20, beide im 1 : 4-Maßstab

Das MVM-Modell ASW-15 B

Die Proportionen dieses Semi-Scale-Modells entsprechen weitgehend dem Original (siehe technische Datenübersicht). Das vergrößerte Höhenleitwerk, die erhöhte Flügeltiefe sowie die gerade Flügelnasenkante sind die markanten Abweichungen. Das gesamte Modell besticht durch saubere weiße Einfärbung und sehr gute Oberflächen. Alle Teile des Flugzeugs sind aus glasfaserverstärktem Epoxydharz gefertigt. Flügel, Höhensteuer und das Seitenruder sind in Halbschalentechnik hergestellt. Als Sandwichmaterial dient bei den Flächen Abachifurnier, das wegen seiner relativen Härte zu einer ausgezeichneten Oberflächen-Einkerbfestigkeit verhilft, während beim Höhenleitwerk aus Gewichtsgründen Balsaholz eingesetzt wird.

Flügel

Als Bremsklappe wirkt ein nach oben öffnendes Schempp Hirth-System. Mitgelieferte Aluprofile dienen als Klappenabdeckung. Diese müssen noch eingepaßt, weiß gespritzt und aufgeklebt werden. Der Antrieb der Bremsklappen erfolgt über schon eingezogene Bowdenzüge vom Rumpf aus. Die Querruder werden direkt über in den Flächen eingebaute Servos angelenkt. Hierzu ist in Querruderhöhe auf der Unterseite des Flügels ein ausreichend großer GFK-Ka-

sten in die Schale eingelassen, dorthin ist ein Servo-Ansteuerkabel bereits verlegt und muß nur noch mit Steckern entsprechend der Fernsteuerungsanlage versehen werden. Nach Einbau des Servos wird die Öffnung mit weißem DC-Fix abgeklebt und ist somit jederzeit zugänglich. Die Querruder haben dank einer Membranfolie einen spaltfreien Übergang zum Flügel. Der Drehpunkt der Querruder liegt auf der Flächenunterseite, da sie hier mit Scharnierklebband befestigt sind.
Als Flächenhalterung dient ein 10-mm-Rundstahl; ein bereits in Wurzelrippe eingeharzter 4-mm-Stahlstift dient als Führung. Als Flügelsicherung genügt ein Klebband, das gleichzeitig auch den Spalt zwischen Rumpf und Flügel abdichtet.

Rumpf
Der 10-mm-Flächenstahl sowie die 4-mm-Arretierungsstifte werden in Stahlscheiben (mit entsprechender Bohrung) geführt, die im Bereich der Profilanformung beidseitig in die Rumpfwand einlaminiert sind; der Einbau von Messingröhrchen ist somit nicht erforderlich. Lediglich ein Spant sollte noch eingeharzt werden.
Das Höhenleitwerk ist als Pendelruder konzipiert, der dafür erforderliche Antriebshebel ist bereits provisorisch montiert. Es muß lediglich noch ein entsprechendes Antriebssystem (z. B. Schubstange) angeschlossen werden. Danach kann der Hebel endgültig durch Einharzen eines Messingröhrchens fixiert und die Seitenflosse im unteren Bereich fertig geschlossen werden. Das Seitenruder ist im Rumpf bereits eingesetzt und bedarf nur noch des Antriebs (Schubstange oder Seilzug).
Als Kabinenhaube stehen eine rauchglasgetönte und eine transparente Version zur Wahl. Diese muß noch auf den Haubenrahmen aufgebracht werden und ein Kabinenverschluß angepaßt werden.
Der Einbau der RC-Anlage sollte dank der geräumigen Platzverhältnisse keine Probleme aufwerfen. Folgt man der Bauanleitung, ist der Zusammenbau in wenigen Stunden vollbracht.

Die Praxis mit der ROYAL mc

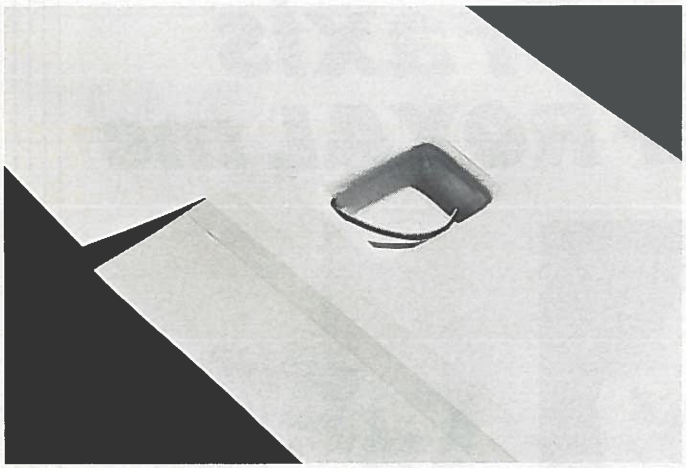
Otto Scharfenberger, *Maikammer*
Modellbau-Fachhändler und Hubschrauber-Spezialist

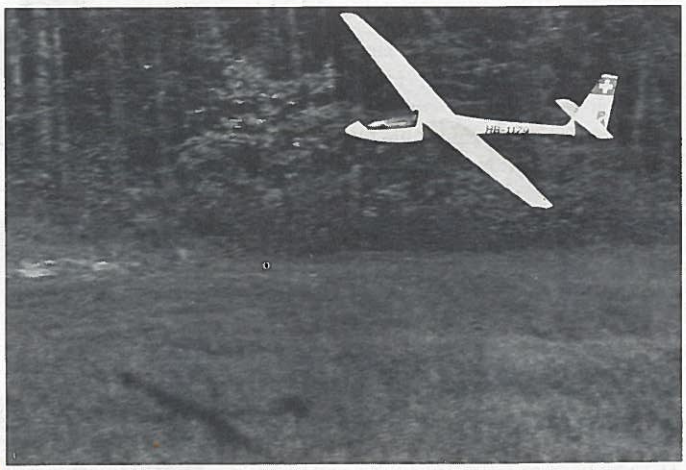
Mit der **ROYAL mc** *habe ich endlich die Fernsteuerung gefunden, die alle Probleme meiner Kunden lösen kann.*

- *Das Ausbau-System ist klar gegliedert und durchschaubar, Basisversionen mit „B"-Modulen, erweiterte Version mit „E"-Modulen.*
- *Das Softmodulsystem ermöglicht meinen Kunden und mir, mit nur* **einem** *Sender völlig unterschiedliche Modelle zu betreiben, ohne umständliche und gefährliche Verkabelung.*
- *mit den verschiedenen Heli-Softmodulen lassen sich meine speziellen Hubschrauberprobleme optimal lösen.*
- *Die Übertragungssicherheit des Systems erlaubt es mir, auch aufwendige Modelle mit geringerem Risiko einzusetzen.*

Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler...
...oder aus dem Handbuch zur Royal mc. Gegen Schutzgebühr von 6,– DM erhältlich bei:

MULTIPLEX modelltechnik
Neuer Weg 15 · 7532 Niefern · W. Germany · Telefon 07233/1051-55





Auch bei der AWS 15 sind Microservos zur Querrudersteuerung vorgesehen, wie es heute fast schon Standard ist. In der Flügelunterseite sind bereits GFK-Schächte eingearbeitet. Unkonventionell die Ruderaufhängung an der Flügelunterseite; von oben wird der Spalt von einer speziellen Membran verschlossen

Flugerprobung

Das von mir geflogene Modell stammt aus einer Vorserie. Da an den Formen äußerlich nichts mehr geändert wurde, entsprechen die Angaben der heute erhältlichen Version.

Meine Maschine erhielt ein Einziehfahrwerk vom Typ „Giezendanner". Da damit ein zusätzlicher Akku für den Fahrwerkmotor notwendig war, mußten lediglich 150 g Blei für die geforderte Schwerpunktlage in die Rumpfspitze gebettet werden. Das Gesamtgewicht betrug somit 4 650 Gramm, was einer Flächenbelastung von 55 g/dm² (Höhensteuer miteinbezogen) entspricht.

Bis zur Abgabe dieses Berichts konnte ich meine ASW 15 rund zwei Monate fliegen. Leider hat mir der Herbst '84 keinen intensiven Thermiktag mehr beschert und extreme Schnellflüge speziell durch unterschiedliche oder böige Luftmassen konnten daher nicht erprobt werden.

Die während dieser zwei Monate gewonnenen Eindrücke haben aber sicher die Fähigkeiten dieser Maschine aufgedeckt:

Hervorstechend ist die große Geschwindigkeitsspanne. Die ASW 15 läßt sich auffallend langsam fliegen. Sie reagiert sensibel auf Aufwindfelder und läßt sich ohne große Ruderausschläge und Stützen in der Thermik kreisen. Die Maschine besitzt gute Gleiteigenschaften und die im Schnellflug gewonnene Energie wird wieder in beachtliche Höhe umgesetzt. Bei diesen Schnellflügen konnte kein „Flügelendenhängenlassen" festgestellt werden. Die Gefahr zum Unterschneiden oder Höhenruderflattern bestand nie, setzt aber eine spielfreie Anlenkung und den empfohlenen Einstellwinkel voraus.

Eine ausgesprochene Akrobatikmaschine dürfte diese ASW 15 sicher nicht sein, doch positive Loopings, Rollen und Rückenflüge lassen sich recht problemlos fliegen.

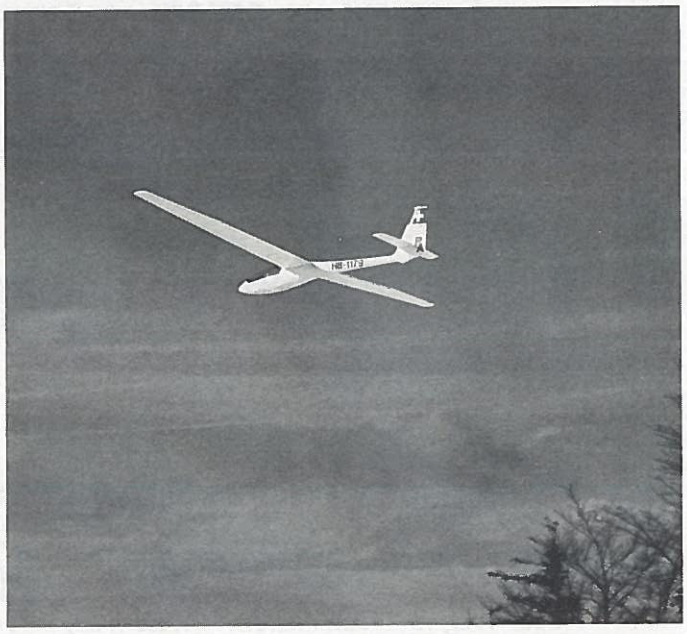
Die Wirkung der Bremsklappen ist gut und neutral. Unter neutral verstehe ich, daß beim Ausfahren der Bremsklappen keine Höhensteuerkorrekturen notwendig sind. Die Maschine läßt sich mit Hilfe dieser Klappen präzise in ein Landefeld landen.

Das Höhenleitwerk ist mit 3 mm und 2 mm Stahldrähten aufgesteckt und befindet sich relativ tief am Rumpf, bei Landungen im hohen Gras ist also etwas Vorsicht geboten. Wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit gab es für mich keine Probleme in diesem Punkt. Im Windenstart ist die ASW 15 völlig problemlos und dank seiner Größe kann das Modell auch vom Piloten selbst freigegeben werden.

Technische Daten ASW 15

		Original	Modell M 1 : 4
Flügel			
Spannweite		15 m	3,75 m
Fläche		11 m²	75 dm²
Streckung		20,5	18,8
Profile	Wurzel-Mitte	FX 61-163	FX 60-126
	Außen	FX 61-126	AH 79-100A
V-Form		2 Grad	2 Grad
Rumpflänge		6,48 m	1,62 m
Höhenleitwerk			
Spannweite		2,6 m	0,75 m
Fläche		1,15 m²	9 dm²
Profil			Naca 0009
Gesamtgewicht		230 kp	4,2–4,8 kp
Flächenbelastung		28–37 kp/m²	50–60 g/dm²

Hersteller d. Modells: MVM, Am Stock 3, 6368 Bad Vilbel 3
Tel. 0 61 01 / 4 78 17
Preise: GFK-Rumpf, Styro-Furnier-Version: ca. 580,– DM
Voll-GFK-Version: ca. 995,– DM



Fazit

Zusammenfassend darf der ASW 15-B von MVM ein gutes Zeugnis ausgestellt werden. Die Maschine wird zum treuen Freund, wenn man gutmütige Flugeigenschaften, beachtliches Steigverhalten, sehr gute Streckenflugeigenschaften und nur beschränkten Akrobatikeinsatz verlangt.

Ideen geklaut – aber gut

Von Jan David

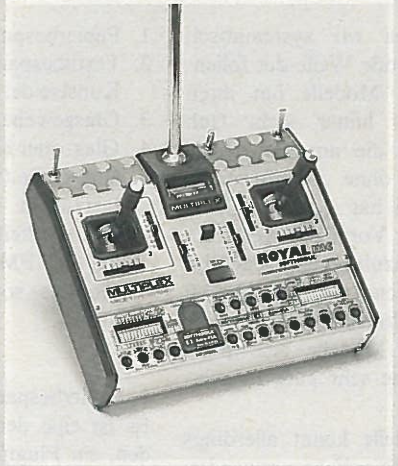
Es ist ein altes, bekanntes Problem: Wenn man sich mit einer Materie sehr intensiv und ernsthaft beschäftigt, hat man keine Zeit, über seine Erfahrungen und Ergebnisse zu schreiben. Nicht anders ist es im Modellbau: Diejenigen, die uns allen am meisten zu sagen hätten, finden selten die Zeit, sich an die Schreibmaschine zu setzen und einen Fachbeitrag zu verfassen: Die Wettbewerbe, die Theorie, die Werkstatt, das Ausprobieren neuer Bauweisen und Technologien haben immer Vorrang.

Mein Beruf zwingt mich, viel zu reisen. Überall, wo man hinkommt, gibt es Modellflieger. Und ich versuche, wo ich auch hinkomme, zu fragen, zu schauen, zu lernen. Für ein Problem gibt es fast immer Dutzende von Lösungen. Komplizierte, aber auch verblüffend einfache. Fast alle sind gut und – was noch wichtiger ist – von jeder kann man etwas dazulernen. Unter dem Motto: Erfahrung ist die Summe von falschen Informationen.

Ich möchte hier meine gesammelten Informationen weitergeben. Dabei möchte ich versichern, daß ich die meisten Technologien auch ausprobiert habe. Wer welche Methode „erfunden" hatte, vermag ich nicht zu sagen, aber dies ist, wie ich meine, auch nicht wichtig.

Heute möchte ich eine Gruppe von Lösungen ansprechen betr. die Oberflächen unserer Modelle. Mit Absicht klammere ich die Scale und Semi-Scale Meister aus, die natürlich die Könige des Finish sind. Diese Übersicht geht hauptsächlich in Richtung

Die Praxis mit der ROYAL mc



Manfred Emmrich, *Ingelheim*
Als Modellbau-Fachhändler stets bemüht, seine Kunden ***in der Praxis*** *an das Hobby heranzuführen.*

- *Endlich habe ich die Möglichkeit, meine Einsteiger per „Co-Pilot-Betrieb" Schritt für Schritt an einzelne Funktionen zu gewöhnen.*
- *Die Lern-Geschwindigkeit* ***steigt.***
- *Das Unfall- und Bruchrisiko* ***sinkt.***
- *Das Erlernen des Modellsteuerns für meine Kunden wird* ***preiswerter.***
- *Für die Hubschrauberschulung ist diese Möglichkeit unumgänglich.*
- *Dadurch kann ich die Jugendarbeit in den Vereinen weiter fördern.*
- *Für mich ist das einer von vielen Beweisen für die „Praxisnähe" des Softmodulsystems* ***ROYAL mc.***

Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler...
...oder aus dem Handbuch zur Royal mc. Gegen Schutzgebühr von 6,– DM erhältlich bei:

MULTIPLEX modelltechnik
Neuer Weg 15 · 7532 Niefern · W. Germany · Telefon 07233/1051-55

Segelflugmodelle oder motorisierte Segler, also die Sparten, die immer daran denken müssen, wieviel so etwas wiegt und die heute, beim Einsatz moderner Profile, ausnahmslos eine harte, spiegelglatte Oberfläche anstreben.

Aber gehen wir systematisch vor. Die große Welle der folienbespannten Modelle hat ihren Höhepunkt hinter sich. (Ich meine hier die normale, glatte Bügelfolie ohne Gewebestruktur). Dabei hat sie aber nichts von ihren Vorzügen verloren: Schnell anzubringen, feuchtigkeitsabweisend und mit 80–110 g/m² verhältnismäßig leicht. Für „normale" Modelle also nach wie vor eine sehr gute Bespannung.

Die Nachteile kennt allerdings jeder, der Bügelfolie verwendet: Empfindlich, wenig strapazierfähig, da die Modelloberfläche durch Folienbespannung praktisch keine zusätzliche Festigkeit gewinnt. Mit einem folienbespannten, drei Jahre lang intensiv geflogenen Segler wird man kaum noch einen Schönheitswettbewerb gewinnen können; ein lackiertes Modell kann nach drei Jahren immer noch wie neu aussehen.

Wir wissen heute auch schon, daß die scheinbar so glatte Haut eine unebene Oberfläche hat, deren Güte mit dem Maß der Schrumpfung rapide abnimmt. Weiter ist bekannt, daß die Folie sich statisch auflädt, was dazu führt, daß alles, was in der Luft an Staub, Blütenpollen u. a. schwebt, früher oder später auf eben dieser Folie kleben bleibt.

Also was tun? Es gibt mehrere Technologien, eine balsa- oder furnierbeplankte Fläche fest und glatt zu bekommen. Bei den meisten Verfahren wird nicht nur die Oberflächenhärte des Flügels deutlich verbessert, sondern auch dessen Steifigkeit erhöht.

Sehr vereinfacht gesagt, tut man fast immer dieses: Ein ausgleichendes, festigendes Material wird auf das Holz appliziert. Seine mehr oder weniger großen Poren werden gefüllt und geschliffen. Das Ganze wird lackiert. Basta. Es klingt simpel. Will man aber ein befriedigendes Resultat erreichen – ist es das nicht. Bei fast allen Methoden kann ich Ihnen (besonders das erste Mal) nur Blut und Tränen versprechen. Aber die Resultate sind gut, verblüffend gut bis fantastisch.

Welche Möglichkeiten haben wir also:

1. Papierbespannung.
2. Textilbespannung/Seide, Kunstseide, Nylon.
3. Glasgewebe.
4. Glas- oder Kohlefaserplatten.
5. Vollschale (will ich hier nicht behandeln – besser als die Herren Pfefferkorn und Dekker in FMT 3–4/84 kann man es sowieso nicht machen.)

1. Papierbespannung

Es ist eine der ältesten Methoden, ein Flugmodell zu bespannen. Das Papier kann man sowohl bei teil- als auch bei vollbeplankten Flächen benutzen. Die Holzoberfläche wird vorher mit Porenfüller oder Hartgrund 1–2mal vorbehandelt und fein geschliffen. Als Papier wählen wir möglichst langfaserige Sorten von einem Gewicht ca. 11–18 g/m². Das Papier wird entweder mit dünnem Spannlack oder noch besser Zaponlack durchlackiert oder mit der altbewährten Methode mit Glutofix/Tapetenkleister aufgeklebt. Ich persönlich bin der Meinung, daß der Tapetenkleister sehr gut geeignet ist und weder brüchige noch schwere Verklebungen ergibt.

Im weiteren geht es nun um vollbeplankte Flächen, bei denen das Papier überall auf Holz geklebt wird. Es geht jetzt darum, die feinen Papierhärchen der Bespannung steif genug zu bekommen, um sie dann gut schleifen zu können. Vorsicht, alle Schleifarbeiten beim Papier müssen mit viel Geduld vorgenommen werden. Wenn wir mehr abschleifen, als wir vorher aufgetragen haben, sind wir dann wieder dort, wo wir angefangen haben.

Das Papier soll also jetzt glatt und hart werden. Man verwendet leider immer noch häufig Spannlack. Aus eigener Erfahrung lehne ich die meisten angebotenen Spannlacke ab. Sie besitzen häufig einen Zusatz, der zwar verhindert, daß sie spröde werden, auf der anderen Seite ist es so gut wie unmöglich, diese Lacke glatt zu schleifen. Ich würde empfehlen, entweder die Grundierung von Isensee, Grundierung oder Zweikomponentenlack von CLOU oder den Zweikomponentenlack von WIK (übrigens, wenn Sie die gesamte WIK-Packung auf einmal anmischen und nicht sofort verbrauchen, stellen Sie sie in den Kühlschrank – der Aushärteprozeß wird für Tage fast völlig gestoppt).

Jede von den aufgetragenen Schichten muß absolut durchgetrocknet sein, bevor wir mit dem Schleifen anfangen. Die Schichten 1–2 sollten nur behutsam angeschliffen werden. Ab Schicht 3 darf schon naß geschliffen werden. Ich möchte mich nicht festlegen, nach wievielen Schichten der Grundierung die Fläche bereit ist für die letzte, am besten Spritzlackierung. Es hängt von den Materialien und hauptsächlich davon ab, wie gut man beim Schleifen war. Zwei Methoden, die ich noch nicht ausprobiert habe, will ich hier vollständigkeitshalber nennen:

Anbringen des Papiers mit erwärmtem oder verdünntem, also dünnflüssigem Epoxidharz. Zur Verdünnung eignet sich je nach Harztyp ein Spezialverdünner, aber auch Brennspiritus oder Nitro. Auf jeden Fall eine Probe machen, ob „unser" Harz nach dem Verdünnen weiterhin zum Aushärten neigt. Die mit Harz aufgebrachte Papierbespannung ergibt eine relativ harte Oberfläche, die nach zusätzlichem Grundieren gut geschliffen werden kann und die wesentlich leichter ist als ein Überzug aus Glasgewebe. Bei Bespannung eines Styro-Holz Flügels ist Epoxidharz auch sicherer als Spannlack oder Farben auf Nitro- oder Kunstharzbasis, die den Styroporkern anlösen können, falls sie durch die Beplankung durchdringen – was allerdings sehr selten passiert. Diese Gefahr ist natürlich bei den ersten Arbeitsgängen größer; sobald der Flügel bespannt und verschliffen ist, ist seine Oberfläche auch völlig dicht und keine Farbe kann an den Styroporkern gelangen.

Wie schon gesagt, besteht das Hauptproblem darin, das Bespannpapier durch die Lackierung so hart zu bekommen, daß es geschliffen werden kann, ohne daß seine Oberfläche dabei verfilzt. Die weitere Methode, die ich hier nennen will, stammt aus England und wird hier auch von Toni Clark/Practical Scale propagiert: Die Bespannung wird mit im Nitro stark verdünntem Hartkleber oder, nach T. Clark, einer Mischung aus 200 g Spannlack/35 g Hartkleber lackiert. Auch hierbei entsteht eine sehr harte, schleiffähige Papierhaut.

2. Textilbespannung:

Diese die Fertigkeiten des Modellbauers am meisten in Anspruch nehmende Bespannung ist eindeutig auf dem Rückmarsch, was vor allem durch die neuen Bügelfolien mit Textilstruktur verursacht wurde: Diese lassen sich viel leichter anbringen, sind lackierbar und einer Stoff- bzw. Seidenbespannung zum Verwechseln ähnlich. Daß eine Seiden- oder Nylonbespannung nicht selten fester und vor allem weniger elastisch, also unnachgiebiger als Folie ist, sollte aber nicht verschwiegen werden. Billiger und leichter als die meisten „Textil-Folien" ist sie allemal. Wie dem auch sei, ob Nylon, Seide oder Bügelfolie mit Textilstruktur: Sie sind für Scale-Modelle hervorragend geeignet. Bei unserem Streben nach einer spiegelglatten Modelloberfläche können sie uns kaum große Vorzüge bieten. Es gibt jedoch Modellbauer, die auch vollbeplankte Flächen mit Nylon oder Seide bespannen und durch Spachteln, Lackieren und Schleifen eine makellose, glatte Oberfläche fabrizieren. Ich muß gestehen, daß ich über diese Technologie viel zu wenig weiß, und es gab auf meinen Reisen nur selten Menschen, die sie verwendeten. Es wäre vielleicht gut, wenn sich jemand melden würde, der es „drauf" hat.

3. Glasgewebeüberzug:

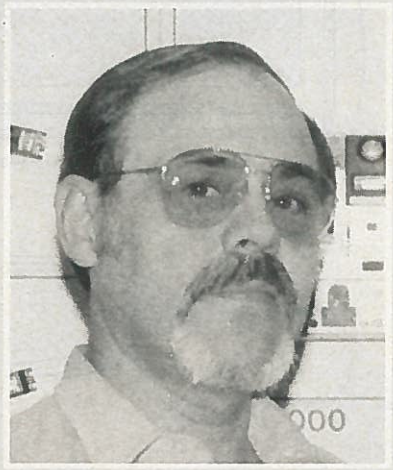
Eine vollbeplankte Fläche ist natürlich prädestiniert dafür, sie mit dünnem Glasgewebe zu überziehen. Man kann dies entweder „aufpinseln" – also das Gewebe durchlackieren, oder die

Glasschicht vor der Beplankung auf das Holz aufziehen oder schließlich das Glas mit Vakuum auf den fertigen Flügel applizieren.

Das „Aufpinseln" ist die Methode, die keine besonderen technischen Hilfsmittel erfordert. Man verwendet dafür meistens 28 g/m Gewebe. Kenner gehen sogar herunter auf 18 g oder gar 14 g Gewebe. Diese superdünnen Gewebearten haben allerdings zwei Nachteile – sie sind meistens sehr schwer zu beschaffen, und bei der Arbeit verlangen sie richtige „Samtpfötchen". Ihr Vorteil ist natürlich nicht nur das niedrigere normale Gewicht. Es ist die Dicke des Materials, die die Menge der Füllmittel erheblich reduziert. Aber bleiben wir, wenigstens am Anfang, bei 28 g. Das Gewebe ist dünn genug, aber immerhin robust für unsere Zwecke. Das Glasgewebe wird mit etwas Übermaß zugeschnitten, auf die gut geschliffene (nicht grundierte Fläche gelegt und mit dem Handrücken oder einer weichen Babybürste leicht glattgestrichen. Dann wird das Gewebe mit Pinsel, ca. 5 cm, durchlakkiert. Man fange am besten in der Mitte des Flügels an der höchsten Stelle des Profils an und gehe in kurzen Strichen zur Nase, zur Endleiste und dann erst in die Seiten. Bitte nicht zu oft zurückgehen, es kann passieren, daß der klebrige Pinsel das Gewebe verzieht. Es gibt mehrere Glaubensrichtungen betr. des Aufbringens. Man kann sehr gut den bereits erwähnten DDS Lack von CLOU benutzen, diesen dann leicht anschleifen, den Lack mit Talkum versetzen und als Füllschicht verwenden.

Wesentlich besser ist das neueste Produkt der Firma TOPP-Iserlohn. TOPPFIX heißt das neue Zeug, und ich muß sagen, es ist in der Handhabung wie im Resultat einfach eine Wucht. TOPPFIX besteht aus einer Kombipackung. Eine Dose enthält einen speziellen Einkomponenten-Polyurethanlack, der mit Hilfe der Luftfeuchtigkeit aushärtet. In der zweiten Dose ist der Füller schon angemischt mit etwas Verdünnung. Übrigens, der angemischte Füller ist ein Beweis dafür, daß hier wieder

Die Praxis mit der ROYAL mc



Helmut Drexler, *Hamburg*
Fachbuchautor und Abteilungsleiter Modellbau bei Spielzeug Rasch

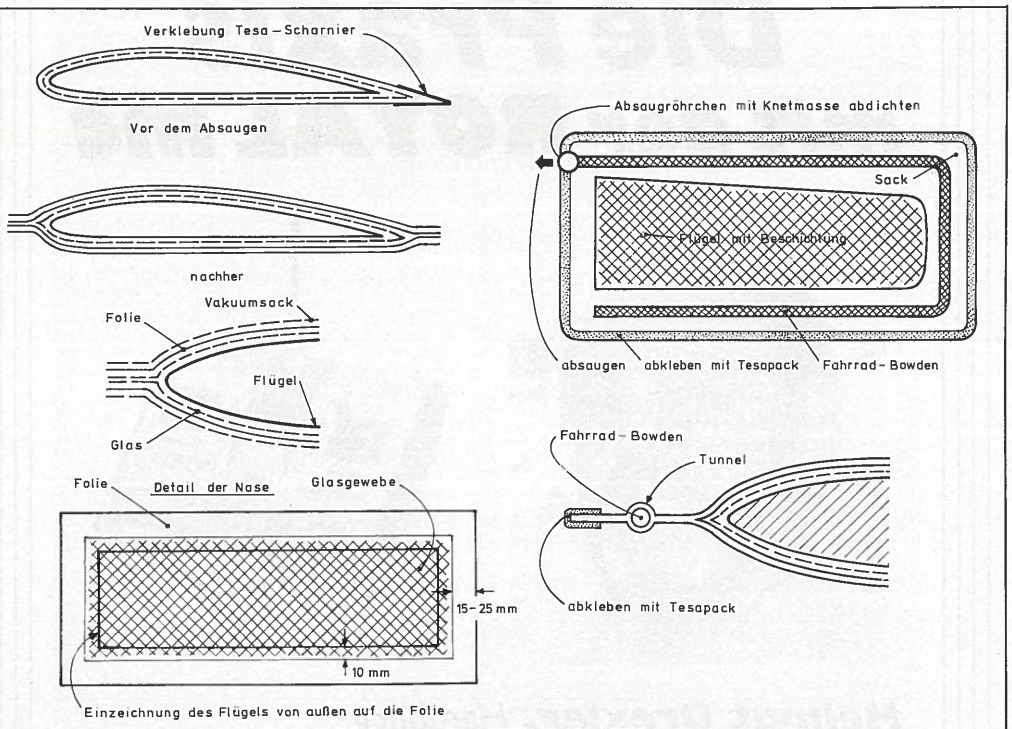
Für mich ist das breite Spektrum für den Einsatz der **ROYAL mc** *interessant.*

- *Wir sprechen damit unsere Modellflugexperten an. Die* **ROYAL mc** *bietet für diese Kunden alle erdenklichen Möglichkeiten.*
- *Wir sprechen mit der* **ROYAL mc** *genauso Modellbauanfänger an, die einfache Grundausstattung ist für jeden nutzbar und verständlich.*
- *Das Softmodulsystem eröffnet ungeahnte Möglichkeiten.*
- *Unseren Kunden kann ich durch dieses System die „Zukunft" anbieten.*
- *Unsere Schiffsmodellbauer erhalten mit der* **ROYAL mc** *bis zu 48 Multinautkanäle.*

Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler...
...oder aus dem Handbuch zur Royal mc. Gegen Schutzgebühr von 6,– DM erhältlich bei:

MULTIPLEX modelltechnik

Neuer Weg 15 · 7532 Niefern · W. Germany · Telefon 07233/1051-55



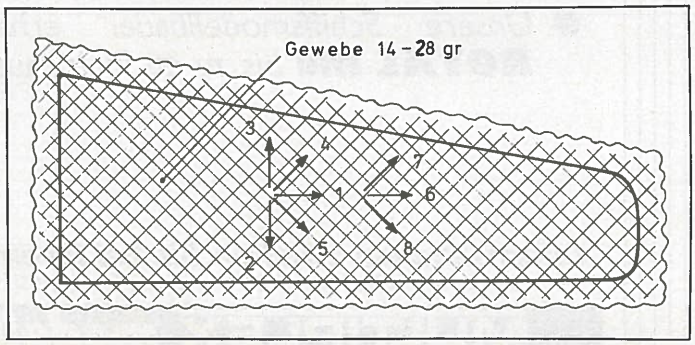
In diesen Skizzen wird die Beschichtung eines Flügels im Vakuum dargestellt

ein Praktiker am Werk war. Da die normalen trockenen Füller viel Luft binden und zur vorzeitigen Aushärtung führen, wurde bei dieser Art die Luft eliminiert. Das Glas wird mit dem Lack aufgetragen, nach dem Trocknen angeschliffen mit 180–240 Schleifpapier..Dann wird derselbe Lack mit dem Füller im Verhältnis 1:1 vermischt und mit einem Pinsel oder besser Gummi oder Kunststoffspachtel aufgezogen. Nach dem Durchtrocknen fängt die eigentliche Arbeit an: das Schleifen. Fangen Sie gleich mit einem 240 Papier trocken an und gehen Sie dann auf 320 naß über.

Lassen Sie die Fläche ab und zu im Gegenlicht spiegeln, um zu sehen, wo noch Streifen und Unebenheiten sind. Denken Sie bitte nicht, daß die dann folgende, gespritzte Lackschicht etwas überdeckt. Ganz im Gegenteil – dann erst kommt alles, was Sie „verbrochen" haben, an den Tag. Wenn Sie halbwegs sorgfältig gearbeitet haben und mit dem Material nicht geast haben, werden Sie sehen, wie wenig Farbe man dann beim Spritzen benötigt. Es ist denkbar, eine solche Oberfläche herauszustellen, die unter 180 g/m² wiegt. Wer eine noch härtere Oberfläche haben will, der kann zum Auftragen des Gewebes das vorzügliche dünnflüssige Harz Nr. 799 der Fa. Schley, Hannover, verwenden. Dies ist nicht dicker als eine normale Grundierung, und die Verbindung mit dem Holz ist besonders innig. Nach dem Trocknen und Anschleifen nimmt man am besten die Zweikomponenten DD Grundierung KR/Fa. Rüegg, Hamburg. Diese Grundierung bitte mit einem Spachtel auftragen. Ich benutze zu diesem Zweck ungefähr 5 cm breite Streifen von Astralon. Dann geht wieder die Schleiferei los. Tennisarme, ausgekugelte Gelenke und Muskelkater sind dabei nichts Ungewöhnliches. Aber dann: Das Resultat ist einfach fabelhaft!

Mein Freund Wolfgang Schröter aus Hamburg, bekannt als „der" Mann für Oberflächen und Finish, krönt die Arbeit noch mit einem Lack, der praktisch konkurrenzlos ist. Es ist ein Zweikomponenten-Lack der Fa. VALROC! Diesen Lack kann man in allen Tönen aller Automarken der letzten 20 Jahre bekommen. Nach dem Spritzen ist er in etwa 30 Min. staubtrocken, nach weiteren 3–4 Stunden transportfähig. Übrigens: es gibt keinen Kraftstoff, der dieser Lackierung etwas anhaben könnte.

Hat man sich beim Lackieren einige „Schnitzer" geleistet, so kann man im gewissen Umfang noch korrigieren. Nicht jeder hat nämlich eine professionelle Spritzkabine im Keller. Und einen Raum absolut staubfrei zu bekommen, ist so gut wie unmöglich. Also, wenn einige „Pickel" zu sehen oder zu fühlen sind, ist es noch immer nicht zu spät. 1200–1500 Papier naß und später gute Chrompolitur schaffen eine ganze Menge.



Nachträgliche Beschichtung eines Flügels. Skizze des Durchlackierens des Gewebes – Reihenfolge der Pinselstriche

Eine etwas aufwendigere Methode ist die Beschichtung der Beplankung vor dem Aufkleben auf den Kern oder das Gerippe. Das Holz wird mit Übermaß zugeschnitten, das Glasgewebe, zwischen 28–42 g/m, aufgelegt. Mit einer Gummispachtel wird das Harz dünn aufgetragen. Wenn das Harz anfängt abzubinden, schnell noch eine dünne Schicht darüber, um die Poren im Gewebe völlig zu schließen. Das Ganze wird mit einer Glas- oder Resopalplatte, die man vorher mit Separator behandelt hatte, zugedeckt und mit einer dicken, schweren Spanplatte belastet. Wer die Möglichkeit hat, kann den nötigen Druck mit Vakuum erzeugen. Die Oberfläche ist fantastisch. Man muß nur zwei Dinge bedenken: erstens – das Holz muß unbedingt gleichmäßige Härte haben. Sonst kann es passieren, daß die Beplankung – besonders bei starker Krümmung – sich ungleichmäßig biegt. Im Extremfall kann es gar zu Knicken kommen. Der zweite Nachteil ist die Tatsache, daß man die Beplankung nicht über die Nase herum ziehen kann. Also wird eine konventionelle Nasenleiste aus Holz aufgeklebt, verschliffen und mit dünnem Gewebe überzogen. Dabei kann es passieren, daß gerade in dem aerodynamisch so wichtigen Bereich der Nase Unebenheiten auftreten. Auch muß man bedenken, daß die Beplankung im Endleistenbereich innen angeschliffen sein muß, und zwar mit extremer Präzision. Spätere Korrekturen, sprich Schleifen, würden die glasähnliche Oberfläche zerstören.

Noch gediegener ist die sog. Holländische Technologie. Ich habe sie jedenfalls von meinem Freund Frank Bremer erfahren. Dabei geht es darum, eine vollbeplankte Fläche, die fertig verschliffen ist, in einem Arbeitsgang mit Glas zu überziehen und gleichzeitig eine absolut glatte Oberfläche zu erreichen. Der bekannte Hamburger Rumpf- und Flügelbauer Dieter Herzberg und ich haben diese Technologie mehrere Male angewandt, und das mit Erfolg. Wir

haben diesmal 36 g Gewebe benutzt. Dann nimmt man am besten eine dünne, aber harte Folie, keine PVC-Folie. Am besten geeignet ist Folie für Grafiker, die man auch für Trickfilm verwendet. Diese ist sehr biegsam, kann sich aber nicht in die Länge dehnen. Mit Übermaß wird diese Folie für oben und unten zugeschnitten. Auf die Folie zeichnet man sich die genauen Umrisse des Flügels. Vorsicht, alle Markierungen mit Filzstift nur auf die Außenseite – sonst wird das alles in die Beschichtung eingearbeitet. Das Glasgewebe wird mit max . 1 cm Übermaß zugeschnitten.

Auf der Folie liegend, wird das Glas mit Harz getränkt. Dazu benutzt man am besten einen Gummispachtel. Anziehen lassen. Dann werden die obere und die untere Folie mit aufgespachteltem Glas auf die Fläche gelegt. Im Bereich der Endleiste werden beide Teile wie mit einem Scharnier mit Klebeband verbunden. Das ganze Gebinde kommt jetzt in einen Vakuumsack, die Luft wird ausgesaugt. Jetzt sucht man nach Luftbläschen, die zwischen der Beplankung und der Beschichtung noch eingeschlossen sind. Um sie rauszukriegen, verwendet man eine Foto-Gummirolle. Man jagt die Bläschen immer von innen nach außen zu den Rändern. Um die ganz kleinen braucht man sich nicht zu kümmern. Besonders bei einer Balsabeplankung, die porös ist, verschwinden sie von selbst.

Die Vakuumpumpe stellen Sie jetzt auf etwa 0,25–0,30 und lassen sie über Nacht laufen. Am nächsten Morgen packt man das Ganze aus und löst die Folie ab (die Folie kann man aus Sicherheitsgründen vor der Auftragung des Harzes mit Trennwachs behandeln). Die fertige Fläche ist jetzt so gut, daß man mit ihr sofort fliegen kann – oder es hat nicht geklappt und man muß den Flügel wegschmeißen. Damit will ich niemanden entmutigen – aber es wäre unverantwortlich, wenn ich behaupten würde, es sei ein Kinderspiel. Wenn es geklappt hat, müßten nur die an der Nasen- und Endleiste übriggebliebenen kleinen Grate mit feinem Schleifpapier beseitigt werden. Übrigens, für die exakte Druckverteilung im Vakuumsack empfehle ich einen Fahrradbremsbowdenzug. Die Kunststoffbeschichtung ziehe ich ab, und den Bowden ziehe ich etwas in die Länge. Dadurch entsteht eine lange Spirale. Diese verlege ich in einer Entfernung von etwa 3–4 cm von den Flügelrändern.

Wenn die Vakuumpumpe läuft, erlaubt der Tunnel, der sich um die Spirale gebildet hatte, nicht, daß die Wände des Vakuumsakkes sich zusammenziehen. Diese Methode garantiert ein kontinuierliches Absaugen.

Noch eine Bemerkung: Arbeiten Sie bitte nicht mit Harzen, die einen viel zu kurzen Härter haben. Wie man sieht, gibt es eine ganze Menge zu tun, und wenn es anfängt, vorzeitig zu härten, bevor man fertig ist – war die ganze Arbeit für die Katz.

4. Glas- oder Kohlefaserplatten

Die letzte Technologie, über die ich in diesem (mit Sicherheit nur unvollständigen) Artikel sprechen möchte, ist die Verwendung von Glas- oder Kohlefaserplatten. Diese kann man entweder selbst herstellen oder fertig kaufen (fragen Sie bei Franz Weißgerber in Wemding). Die Platten sind etwa 0,2–0,3 mm dick und haben, je nach Material, ein Gewicht von etwa 300–400 g/m². Die erste Möglichkeit, sie zu verwenden, ist die, sie direkt auf das Gerippe oder den Schaumstoffkern aufzuziehen. Im Falle eines geschnittenen Schaumstoffkerns sollte kein Styropor benutzt werden. Die Druckfestigkeit eines solchen Flügels ist nämlich extrem klein. Wir benutzen daher Feinschaum wie Rohacel, Roofmate oder Styrodur. Vor der Beplankung muß man sich davon überzeugen, daß die Kerne superglatt sind, denn eine Platte von 0,25 mm verzeiht absolut nichts. Die so wichtige Nase fabriziert man am besten so, daß zuerst die untere Beplankung aufgebracht wird – vorne mit einem Überhang von etwa 8 mm. Zwischen die stumpf abgeschnittene Nase des Kerns und den Überhang kommen Kohle- oder Glasrowings mit Harz getränkt. Dann kommt sofort die obere Beplankung dazu. Nach der Aushärtung haben wir eine scharfe Nase, die sich in die erforderliche Form verschleifen läßt.

Dr. Quabeck verwendet noch eine andere Methode. Auf die fertigen Gfk-Platten appliziert er 0,8 mm Balsa. Dabei läßt er an der Stelle, wo später die größte Dicke des Profils verläuft, zwischen den Balsabrettchen eine Lücke. An der Wurzel etwa 20 mm, am Ende etwa 8 mm. In diese keilförmige Lücke kommen Kohlerowings in Harz getränkt. Das Ganze wird mit einer Glasplatte beschwert. Das Resultat ist dann eine Beplankung, die man auf einen einfachen Styrokern aufbringt, und die Oberfläche und Holm in einem ist. Falls es nicht klar gesagt wurde, Balsa auf Glasfaserplatte und die Gestaltung des Holmes sind ein Arbeitsgang.

Was bleibt noch zu sagen? Betrachten Sie bitte diesen Artikel als Übersicht, als eine Anregung. Es wird wieder mehr selbständig gebastelt, erfunden, ausprobiert. Es tut sich einiges in unseren Werkstätten und Kellern. Schade, daß nur ganz wenig davon durchsickert. Wenn ich etwas Neues erfahre, klaue ich wieder ein paar Ideen und lasse es alle wissen.

Bezugsquellen für einige der im Bericht genannten Produkte. (Die folgende Liste kann nicht vollständig sein. Die gleichen Werkstoffe oder solche mit gleichen Eigenschaften sind auch bei anderen, hier nicht genannten Lieferanten erhältlich.)

F. Weißgerber, Heinlethstr. 6, 8853 Wemding (Glas, Kohle, Mischgewebe, Fertigprodukte)

R&G, Bonholzstr. 18, 7035 Waldenbuch (Glas, Kohle, Mischgewebe, Harze, Fertigprodukte, Werkzeuge. U. a. wird auch ein Polyesterharz zum Aufbringen des Glasgewebes angeboten)

R. Schley, Kniestr. 18, 3000 Hannover 1 (div. Gewebearten, Harze, Lacke, Fertigprodukte)

Valrock (Hersteller der 2-K-Autolacke, Bezugsquellen sind Kfz-Werkstätten und Kfz-Zubehörgroßhandel)

Rohacell (Broschüre mit Verarbeitungshinweisen und Bezugsquellenliste gegen Einsendung von 3 DM unter der Best.-Nr. 6001 beim Verlag erhältlich)

Ciba (Hersteller von Harzen und Kunststoffen, Bezugsquellen beim Großhandel zu erfahren)

Rüegg, Isestr. 34, 2000 Hamburg 13 (Harze, Glasgewebe, Glasmatten, Hartschäume für Schiffs- und Surfbrettbau)

Hobby-Service Rhein Main, Postfach 12 65, 6080 Groß-Gerau (Harze, Gewebe, Hartschäume)

W.-R. Sauer Modellbau, Reichenbachstr. 2, 2120 Lüneburg (Harze, Gewebe, Kohle, Aramid)

Topp (Bezugsquelle Modellbaufachhandel)

Isensee (Bezugsquelle Modellbaufachhandel)

In guten Modellbaufachgeschäften sind ebenfalls viele weitere der angeführten Produkte erhältlich. Man beachte auch die Angebote im laufenden Anzeigenteil der FMT-Hefte.

Inserieren Sie mal in der FMT-Rubrik

„Von Freund zu Freund"!

Verkaufen – Kaufen – Suchen – Tauschen
Wie auch immer, es lohnt sich auf jeden Fall!

Beachten Sie unser einmaliges Sonderangebot auf Seite 111

Der robbe-Charly, zweimal unter die Lupe genommen

Erfahrungsbericht über den RC-Modellfallschirmspringer „Charly"

Olaf Schneider

Keine schlichte Rettungsvorrichtung, sondern ein hochwertiges Sportgerät stellen die heutigen modernen Gleitschirme dar, deren Steuerbarkeit es den „Sky-Drivers" erlaubt, nach allerlei Akrobatik im freien Fall dann auch an Schirmen Formationsflug durchzuführen und anschließend Ziellandungen zu praktizieren, bei denen Abweichungen höchstens Zentimeter betragen.

Das Modell

Einem solchen modernen Sky-Driver ist der robbe-Charly nachempfunden, eine Kunststoffpuppe, die in einer Packwanne auf dem Rücken den Flächenschirm trägt, der aus fünf Zellen (10 Kammern) besteht; hinzu kommt der Pilotschirm, der dem Herausziehen des Hauptschirmes dient. Die einzeln angelenkten Arme des Springers sind um 90° beweglich. Der „Charly" liegt im freien Fall stabil, nach Auslösung des Schirmes ist der Gleitflug steuerbar.

Der Baukasten

Öffnet man den bunt illustrierten Karton des Charly, so bekommt man folgende Teile zu sehen: den zweigeteilten, fertig bemalten Körper und die vom Körper getrennten Arme. Weiterhin sind der bunte Hauptschirm, der Pilotschirm, Holzteile und Kleinmaterial im Kasten enthalten. Auf den ersten Blick recht wenig, soll doch am Ende ein Freifaller daraus werden!

Der Bau

Geht man nach der gut gestalteten Montage- und Bedienungsanleitung vor, so ist der Zusammenbau des „Charly" Stundensache; das Schwierigste, das Nähen des Schirmes, hat uns der Hersteller abgenommen. Neben dem Aussägen einiger Sperrholzteile handelt es sich bei dem Zusammenbau hauptsächlich um Montagearbeiten.

Der Flug

Charly ist nun im gepackten Zustand an der Schleppmaschine zu befestigen. Robbe bietet passend dazu die Schleppmaschine Piper Super Cub in ihrem Programm an. Es können natürlich auch andere geeignete Schleppmaschinen zum Einsatz kommen.

Da Charly den freien Fall ausüben kann, sollte jetzt die entsprechende Absetzhöhe gewählt werden. Es ist jetzt noch von Vorteil, einen Winddrifter vor dem Absetzen des Springers abzuwerfen. An ihm kann man Windrichtung und -stärke erkennen.

Charly fällt im freien Fall, der sogenannten X-Lage, der Erde entgegen. Durch Herunterbewegen seiner Arme wird der Freifall beendet und der Schirm wird zur Entfaltung freigegeben, wobei der Pilotschirm vom Wind erfaßt wird und den Hauptschirm aus der Packwanne herauszieht. Durch die geschickte Armanlenkung des Piloten wird das Profil der Schirmfläche beeinflußt, somit ist es möglich, Rechts- und Linkskurven zu fliegen. Zieht der Pilot beide Arme, so bremst der Flächenfallschirm ab, die Vorwärtsgeschwindigkeit sinkt und Charly kann sanft dem Boden zugeführt werden. Dank der Kunststoffbauweise des Springers kann es zu keinerlei Arm- oder Beinverletzungen kommen.

Fazit

Der RC-Fallschirmspringer Charly wird seinem Preis gerecht (DM 259,–). Die gut verarbeitete Puppe und der fertig genähte und komplett mit Fang- und Steuerleinen versehene Flächenfallschirm stellen eine gute Einheit dar.

II. „Charly" kommt! Der Fallschirmspringer, getestet von W. Bruns

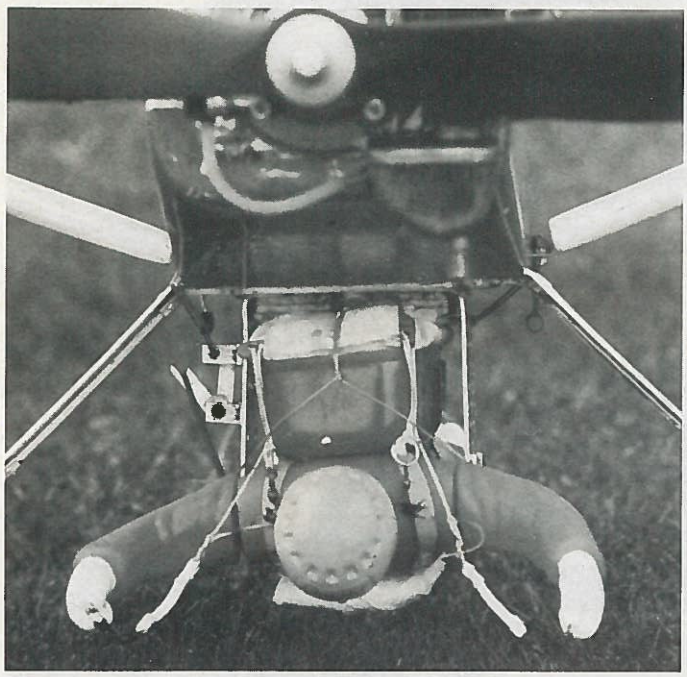
Nach 13jähriger Modellfliegerei bin ich in diesem Frühjahr durch J. Rheinwald von der FAG Kaltenkirchen zum Fallschirmfreak geworden. Schon mein erster RC-Absprung, zu dem er mir seinen „Roberto" überließ, verlief vom Absetzen bis zur Landung glatt – bis auf die Tatsache, daß ich die ganze Zeit den Springer eines anderen „steuerte". Doch die Begeisterung war da, die ersten Springer wurden gebaut, und einige Zeit später habe ich mir auch den „Charly" zugelegt. Beim Auspacken des Kartons fallen die wenigen Teile auf. Wer – wie ich schon einmal – die ganze Nacht mit dem Knoten und Ablängen der Trage- und Steuerleinen eines Modellfallschirms verbracht hatte, wird es zu schätzen wissen, daß der Charly-Schirm fertig verschnürt und abgelängt ist.

Der Bauanleitung folgend, dürften sich keine Fehler bei der Montage einschleichen. Hier nur zu zwei Punkten: Laut Bauanleitung sollen erst die Aussparungen aus dem Unter- und Oberteil mit einem scharfen Messer herausgetrennt und anschließend die aus 10 mm Hartholz bestehenden Verbindungsteile gefertigt werden. Man spart sich hier etwas Arbeit, wenn man die ganze Sache umdreht. Erst die 3 Holzteile aussägen und verschleifen, dann diese auf das

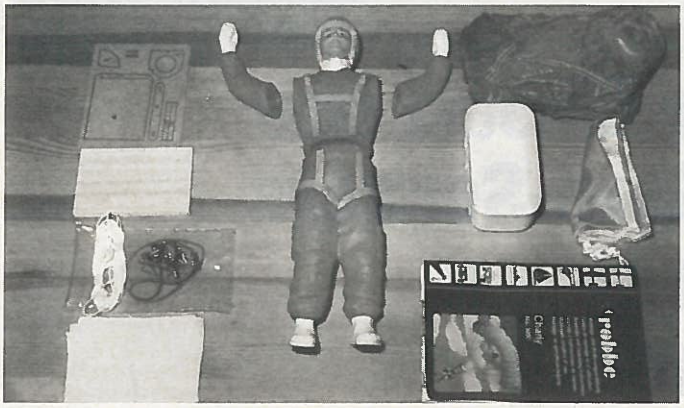
Unter- bzw. Oberteil auflegen und die Konturen auf das Material übertragen. Das geht am besten mit einem Kugelschreiber. Wenn man so verfährt, erspart man sich ein nochmaliges Schneiden.
Die Arme, an denen die Steuerleinen mittels Wirbellager befestigt sind, werden direkt auf die Servoabtriebsscheiben geschraubt und sind somit ein riesiger Hebelarm. Das bringt einen großen Steuerweg, aber bei härteren Landungen auch große rückwirkende Kräfte auf die Servos. Um die Servos zu schonen, hat die Firma robbe in den Abtriebsscheiben Sollbruchstellen vorgesehen. Die Abtriebsscheiben werden einfach von beiden Seiten soweit an der Achse eingesägt, bis ein ca. 2–3 mm breiter Materialrest stehenbleibt, der bei Überbeanspruchung abschert. In diesem Fall muß nur eine Servoabtriebsscheibe ersetzt werden (Pfennigartikel) und nicht, wie bei meinem Eigenbau, ein komplettes Getriebe.

Sprungtest

Bei der Erprobung des „Charly" hatten wir etwa Windstärke 4, deshalb wurde nicht aus der üblichen Höhe (300–350 m) abgesetzt, sondern schon aus etwa 200 m. Charly fiel und nach etwa 3 Sekunden freien Falls wurde der Ausklinkmechanismus betätigt (das funktioniert übrigens prächtig, so daß wir in all den Versuchen bis heute nicht eine einzige Nichtöffnung registrieren konnten). Wichtig ist beim Öffnen, daß man die Steuerknüppel sofort wieder losläßt, so daß die Arme in ihre Neutralstellung fahren. Läßt man die Arme in unterster Stellung, ist die rückwirkende Kraft durch den Entfaltungsruck so groß, daß die Servoabtriebsscheiben an ihren Sollbruchstellen abscheren könnten. Der „Charly" wäre dann nicht mehr steuerbar; einen verwehten Springer zu suchen kann Stunden dauern.
Doch zurück zu unserer „Charly"-Erprobung: Das Öffnen des Schirmes ist also unproblematisch. Nun beobachteten wir das Steuerverhalten, wobei noch anzumerken wäre, daß unser „Testpilot" der 12jährige Patrick Rodust war, der erst einige Tage zuvor eine Fernsteuerung zum ersten Mal in den Händen hatte und trotzdem bei dem FAG-Fallschirmspringerwettbewerb einen hervorragenden 3. Platz in der Jugendwertung erzielte.



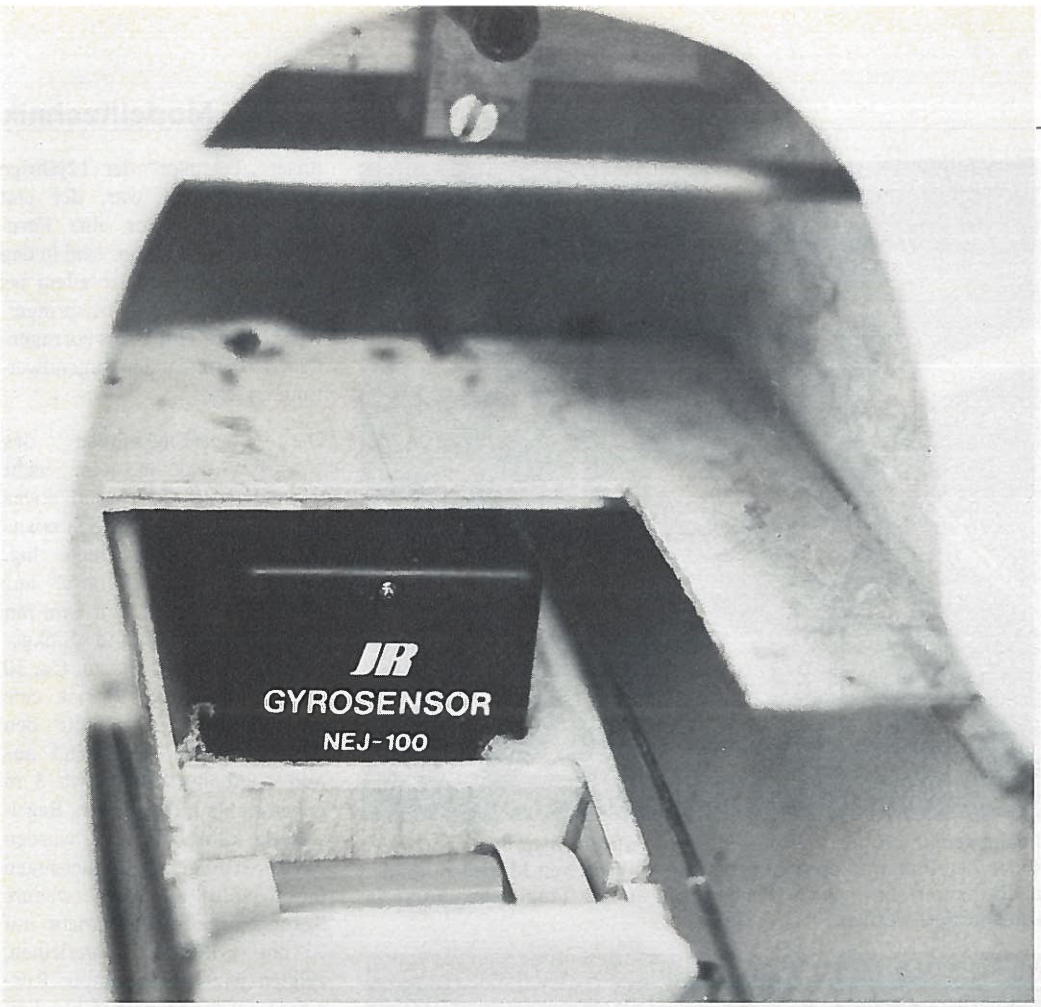
Nicht gemütlich, aber praktisch: Der Fallschirmspringer wird zwischen den Fahrwerksbeinen befestigt. An größeren Modellen können auch mehrere Springer in Halterungen an der Tragflächenunterseite transportiert werden.



Der Bausatz von robbe

Die Steuerfolgsamkeit des „Charly" war in dem recht stramm blasenden Wind etwas „lahm", was an den noch etwas zu langen Steuerleinen lag. Trotzdem wurde „Charly" aus dem Wind gedreht und kam mit hoher Vorwärts- und Sinkgeschwindigkeit auf uns zu. Ca. 30 m vor uns leitete Patrick eine Rechtskurve ein, richtete den Springer gegen den Wind aus und setzte ihn sanft etwa 3 m neben sich auf den Rasen. Begeisterung kam auf. Jetzt wurden die notwendigen Veränderungen durchgeführt und einige weitere Sprünge, mit den nunmehr auf 77 cm verkürzten Steuerleinen, zeigten jetzt das prompte Reagieren auf die Steuerbefehle. Leider ist es uns bis heute versagt geblieben, „Charly" bei Windstille auszuprobieren. Doch wage ich hier einfach die Prognose: Wenn „Charly" sich bei Windstärke 4 bei Fuß landen läßt, so wird er bei Windstille mit etwas Erfahrung wohl in einen Schuhkarton gesteuert werden können.
Es gibt natürlich auch Punkte, die mir nicht so gut gefielen. Zuerst der etwas ungewöhnliche Packbehälter, der für einen Anfänger wohl eine ideale Lösung darstellt, ich meine aber, daß dem „Charly" mit einer Packtasche aus Stoff das Mehr an Scale-Aussehen gut stehen würde. Es passierte mir auch einige Male, daß sich der Schirm (oder war es der Springer) beim Öffnen verdrehte. Zwar läßt sich „Charly" auch in diesem Zustand einwandfrei steuern, doch pendelt er dabei ein wenig. Es kann aber auch sein, daß es an meinem Schirmpacken gelegen hat; das Verdrehen kam nicht vor, wenn ich mich genau an die detaillierte Packanleitung hielt.

Alles in allem ist „Charly" ein ausgereiftes Modell. Die Firma robbe hat sich in der RC-Fallschirmspringerei sehr engagiert und das Produkt kann sich sehen lassen. „Charly kommt".



Der komplette Kreisel, der aus zwei Teilen besteht, dem eigentlichen Gerät und einer Regelbox mit Schalter. Im zweiten Bild ist der ausgebaute Kreisel mit seiner Sensor-Elektronik

Praktischer Einsatz des Graupner Gyro-Sensors NEJ-100 in einem Segelflugmodell

Jürgen Schmid

Unser F-Schleppzug gefiel uns nicht ganz: Vor allem der Segler, eine ASW 17 mit 5,3 m Spannweite, schaukelte beim Start um die Längsachse, besonders dann, wenn das Wetter bockig war. Das störte das Flugbild, und dieses sollte stimmen: Auch deshalb, weil wir zu Wettbewerben fahren und dort ein ruhiger, vorbildgetreuer Schlepp Punkte bringt. Was einen Hubschrauber stabilisiert, muß für einen Segler erst recht reichen, überlegte ich mir.

Also besorgte ich mir einen Kreisel, den Graupner Gyro-Sensor NEY-100, passend zur Graupner 6014. Bevor ich über meine Erfahrungen mit dem Kreisel berichte, kurz etwas über Aufbau und Wirkungsweise eines Kreisels.

Funktionsprinzip eines Kreisels

Eine träge Masse wird über einen Elektromotor in eine Drehbewegung um ihre Achse versetzt. Diese Masse ist in einem Rahmen kardanisch gelagert (d. h. in allen Raumachsen drehbar). Wird dieser Rahmen durch äußere Kräfte aus seiner Ruhelage gebracht, so folgt aufgrund seiner Trägheit der Kreisel nicht, der Rahmen dreht sich also relativ zu ihm. Der Grad der Abweichung wird gemessen und über eine geeignete Regeleinrichtung korrigiert. Beim Graupner Gyro-Sensor erfolgt die Abnahme der Regelabweichung über eine präzise kontaktlose Steuerung. Die Schwungmasse läuft mit sehr hoher Drehzahl.

Praktische Erfahrungen

Der Einbau des Kreisels sollte in meiner ASW 17 mit 5,3 m Spannweite erfolgen. Zunächst vertiefte ich mich in die dem Kreisel beigefügte Anleitung. Sie ist klar und übersichtlich gehalten und enthält alle notwendigen Angaben für den Einbau. Damit der Kreisel seine Funktion optimal erfüllen kann, sollte er möglichst nahe dem Schwerpunkt eingebaut werden. Er muß senkrecht zu der Achse, die er stabilisieren soll, angeordnet sein. Dabei ist darauf zu achten, daß der Kreisel nicht verkehrt herum eingebaut wird, da er sonst nicht stabilisierend wirkt, sondern die Störung noch unterstützt. Da ich an meinem Modell die Längsachse (= Querruderfunktion) stabilisieren wollte, wurde also der Kreisel senkrecht zu dieser eingebaut. In der Anleitung wird die Verwendung eines Externakkus für den Kreiselbetrieb empfohlen. Da noch genügend Platz vorhanden war und die ASW das geringe Mehrgewicht gut vertragen konnte, sah ich für den Kreiselbetrieb einen 500 mAh Akku vor. (Damit ist eine Betriebszeit von ca. 2,5–3 Stunden möglich.) Das Ganze wurde in einer Sperrholzbox zu einer Einheit zusammengefaßt und im Rumpf mit Schrauben befestigt. Die Regeleinheit mit den Einstellreglern für die Empfindlichkeit und der Schalter für den Externakku (der Kreisel zieht ca. 20 mAh Ruhestrom) wurden nach vorn verlegt.

Für den Anschluß an die Empfangsanlage muß nur der Eingang des Kreisels an die Buchse für Querruder am Empfänger, der Kreiselausgang mit dem Querruderservo verbunden werden. Über ein V-Kabel können selbstverständlich auch 2 Servos betrieben werden. Eine Differenzierung der Querruder ist allerdings nur noch auf mechanischem Weg möglich.

Flugerprobung

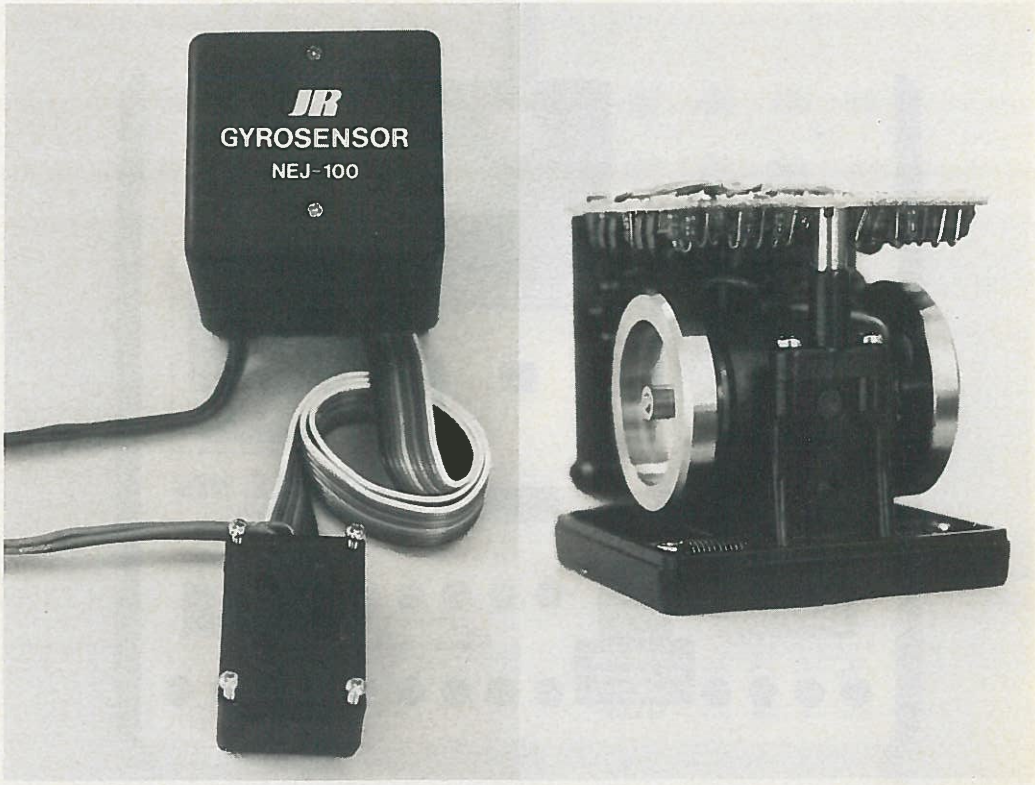
Am Boden wurde der Kreisel zuerst grob eingestellt. (Mit Hilfe

Technische Daten des NEJ 100:

Stromversorgung: 4,8 V
Stromaufnahme:
ca. 160 mA (ohne Servo)
Gewicht: ca. 123 g
Abmessungen:
49 × 45 × 45 mm

von zwei Reglern kann die Empfindlichkeit des Kreisels vorgegeben werden sowie die Größe des Servoausschlags, bis zu dem der Kreisel eingreifen sollte.) Ich ging so vor: Das Modell am Boden schnell um seine Längsachse gekippt, konnte ich den Gegenausschlag der Querruder beobachten und nach Gefühl einstellen. Den Regler für das „Wirkungsfenster" stellte ich auf etwa 20 % des Servoausschlages ein. Beim ersten Flug zeigte sich allerdings, daß ich die Wirkung des Kreisels gewaltig unterschätzt hatte: Die Gegensteuerung war zu stark. Schrittweise wurde dann bei weiteren Flügen der Kreisel eingestellt, bis ein Optimum erreicht wurde: Die ASW lag wie ein Brett in der Luft, beim Start und Landung konnte ich, wenn die Richtung einmal stimmte, die Querruder glatt vergessen, die steuerte der Kreisel exakter als ich.
Für das Normalfliegen genügt eine geringe Empfindlichkeitseinstellung des Kreisels und das „Wirkfenster" von max. 25 % des Servoausschlags, da sonst vor allem bei schnellen und engen Kurven der Kreisel „gegen den Piloten schafft".

Bei der nächsten Deutschen Meisterschaft ist auch die auffallend ruhige Fluglage unseres F-Schleppzugs aufgefallen, öfters wurde ich nach der Art der Steuerung gefragt.
Auch beim Thermikfliegen ist der Kreisel wertvoll. Hat man einmal die nötige Schräglage, wird nur noch mit dem Seiten- und Höhenruder der Kurvenradius und die Geschwindigkeit korrigiert. Man fliegt mit geringem Widerstand, da der Kreisel jede Störung schon im Ansatz mit kleinen, also widerstandsarmen Ruderausschlägen ausgleicht.
Um auch für verschiedene Wetterlagen gerüstet zu sein, habe ich mir später in den Graupner 6014 Sender ein sog. Gyro-Sensor-Modul einbauen lassen, mit dem ich die Kreiselempfindlichkeit in drei Bereichen vorwählen kann.



In Schwerpunktnähe wird der Kreisel mit seinem Akku eingebaut, die Regeleinheit mit Schalter kommt am besten im RC-Raum zum Einbau, um so gut erreichbar zu sein

Fazit
Ein Autopilot, wie so ein Kreisel oft genannt wird, ist er sicher nicht, aber eine sehr wertvolle und faszinierende Steuerhilfe. Wer bei seinem Modell Wert auf ein sauberes und ausgeglichenes Flugbild legt und auch bei extrem bockigem Wetter ruhig seine Kreise ziehen will, der sollte einmal den Einsatz eines solchen Kreisels in Erwägung ziehen. Ich möchte ihn in meinem Segler nicht mehr missen.

Eine private Kleinanzeige in FMT garantiert den gewünschten Erfolg! Beachten Sie hierzu unser Sonderangebot auf Seite 111

Der 33. Jahrgang (1984) ist komplett. Hier haben wir einen vorteilhaften Archivvorschlag!

FMT-Sammelmappe

Versäumen Sie jetzt nicht, sofort die praktische Sammelmappe mit der einfachen Stabmechanik zu bestellen.

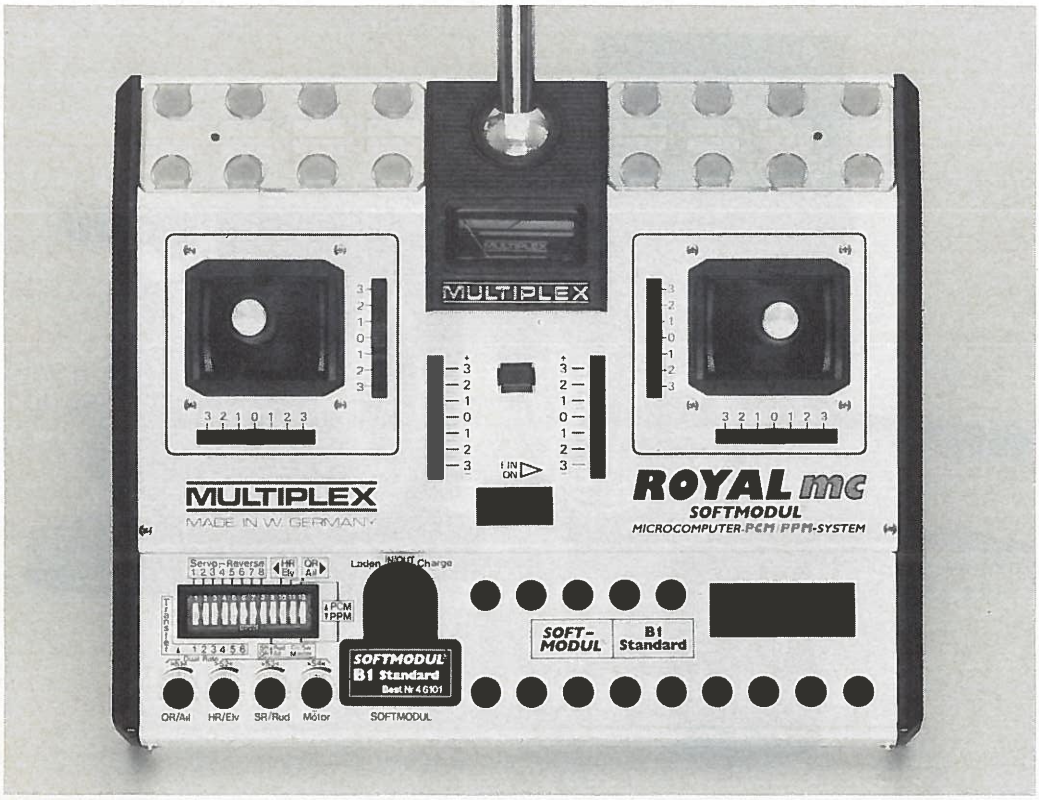
Damit haben Sie ein sinnvolles und übersichtliches „FMT-Archiv" für alle Zeiten. **Best.-Nr. SM-1**

pro Mappe	DM 11.–
Versandspesen	DM 3.–
Gesamt:	DM 14.–

Bei Bestellung von mehreren Mappen bezahlen sie natürlich nur einmal DM 3,– Versandspesen.

Bestellungen richten Sie bitte an Ihren Fachhändler oder unter gleichzeitiger Vorauszahlung auf unser Pschkto.-Nr. 44 80-753, Karlsruhe, direkt an:

Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 11 28, 7570 Baden-Baden



Eine Saison mit dem Softmodul oder Multiplex Royal mc in der Praxis

Von Jan David

Am Anfang wäre es gut zu bemerken, daß ich von einer Fernsteuerung so gut wie nichts verstehe. Vielleicht ist aber gerade ein solcher Mensch dazu berufen, einen Bericht über eine Fernsteueranlage zu schreiben. Ich persönlich bin davon überzeugt, daß von den 150 000 aktiven Modellbauern in diesem unseren Lande 149 900 gar nicht interessiert, WARUM eine Fernsteuerung etwas kann, sondern WAS sie kann. Es wird hier also nicht die Rede sein von dreifachem eingesprungenem Keramikfilter oder einem doppelten Taktgeber rückwärts. Es sind mit Sicherheit Elektronik-Freaks unter uns, die sich an solchen Informationen hochziehen würden, aber sie schweben so hoch, daß sie gar nicht begreifen, was ein Modellbauer erfahren will oder muß. Weiter möchte ich betonen, daß ich die Gegenstände, über die ich schreibe, eigenhändig im Laden erworben habe, was mich von vielen berufsmäßigen Rezensenten unterscheidet. Ich muß also niemanden loben. Für mein Geld habe ich gleichzeitig das Recht aufs Meckern erworben.

Aber zur Sache: Seit etwa zwei Jahren suchte ich eine Nachfolgerin für meine Multiplex Royal. Diese war zwar noch frisch, aber die Grenzen der Leistungsfähigkeit waren erreicht. Hauptsächlich die Grenzen meiner Logik und meines Verstandes. Zwei sich gegenseitig beeinflussende Mixer und ein Combi-Switch im System der variablen Verkabelung waren so kompliziert, daß ich den Tag fürchtete, an dem ich irgendwelche Änderungen würde vornehmen müssen. Die zu dieser Zeit angebotenen Anlagen mit ihren Kassettenmodulen schienen mir nicht nur zu teuer, sondern viel zu fest vorprogrammiert zu sein. Auch der Preis für die einzelnen Module zwischen 160 und 260 Mark ließ mich noch zögern.

Als aber im Frühjahr 1984 die neue Royal mc auftauchte, wußte ich: Dieses Prachtstück erfüllt alle meine Wünsche. Die Royal mc ist eine handliche Anlage mit konsequent angewandter Voll-Digitaltechnik, die praktisch um einen Microprozessor herumgebaut wurde. Der Prozessor sorgt dafür, daß auch die unmöglichsten Kombinationen miteinander verbunden bzw. gemischt werden können. Was und womit – das entscheidet das Softmodul, ein kleines Kästchen, so groß wie die Hälfte einer Streichholzschachtel. Man kann selbst bestimmen, wie üppig in Möglichkeiten und Preis der Sender ausfällt. Je nach Ausbaugrad und Anwendermodul stehen dem Benutzer neun verschiedene Mixer zur Wahl. Bei Combi-Switch kann man wählen zwischen einem einfach Ein-Aus oder einem luxuriösen, stufenlos einstellbaren Switch. Dual-Rate, Expo-Steuerung, separate Leerlauftrimmung, Querruderdifferenzierung sind selbstverständlich nach Bedarf vorhanden. Einer von den großen Gags der Royal mc ist die Möglichkeit, zwischen einem PCM oder PPM (sprich FM) zu wählen. Das bedeutet in der Praxis: Man braucht sein altes, meist recht üppiges Equipment nicht wegzuschmeißen, sondern kann mit einem und demselben Sender beides weiterfliegen. Ein winziger Schalter tut es.

All das geschieht ohne Drahtverhau im Inneren und ohne einen Wust von Betätigungselementen außen.

Als erstes wählte ich die Grundversion mit zwei Kreuzknüppeln und einem 500 mA Akku. Ich entschied mich für das Softmodul B 9 Flap 1. Mit zusätzlichen fünf Kippschaltern (die nicht alle unbedingt notwendig sind) konnte ich folgende Funktionen steuern: a) Servowegbegrenzung einstellbar und schaltbar, b) durchgehende Flaps gemischt als Wölbklappe und Querruder, c) Querruder-Differenzierung, d) bei Betätigung der Wölbklappen eine automatische Korrektur des Höhenruders, e) Combi-Switch abschaltbar, f) den Zweistufenschalter für den E-Motor.

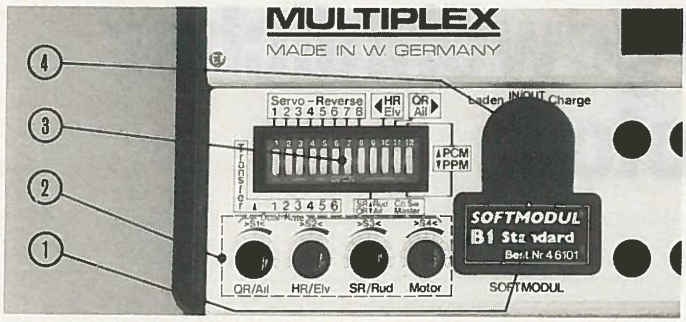
Also, wie man sieht – eine Mütze voll von Komfort schon in der Grundversion.

Für meine F3E Wettbewerbsflieger war das alles aber noch zu wenig. So griff ich zum Modul E4 für F3B. Hier hatte ich, zusätzlich zu den Funktionen des B9, noch die Möglichkeit beim Streckenflug die Funktionen exponential laufen zu lassen, sowie die Funktion Wölbklappe dem

Höhenruder zuzumischen. So fliegt das Modell in den Wenden mit höherem Auftrieb, also etwas eckiger, dafür aber erheblich schneller. Seltsamerweise funktioniert es hauptsächlich in den Wenden gegen den Wind. Auf der anderen Seite der Strecke ist diese Anordnung nur halb so wirksam. Also läuft die Anlage mit dem Erweiterungsbaustein. Wirklich verwendet wurden folgende Möglichkeiten:
1. Mix-QR-Wölb.; 2. Mix-Wölb.-HR; 3. Mix-HR-Wölb.; QR und HR exponential; QR stark differenziert. Weiß Gott, wann ich das alles fliegen sollte! Aber es funktioniert, und ein anderer Pilot als ich könnte damit Wunder vollbringen.

Gerüchte

Immer wenn auf dem Markt etwas Neues auftaucht, sind sofort Gerüchte da. Auch diese Anlage blieb nicht von solchen Begleiterscheinungen verschont. Es war die Rede von Verzögerungen, viel zu kleiner Anzahl der Servo-Schritte, von einem viel zu kurzen Servoweg, von Empfängerausfällen bei kurzzeitigen Stromunterbrechungen. Es sind Dinge, die den Interessenten natürlich verunsichern (vielleicht sollten sie es auch), ihn hellhörig machen, so daß er am Ende Gespenster sieht. Ich bitte Sie, lassen Sie sich nicht verrückt machen. Trotzdem möchte ich aber auf einige dieser Gerüchte eingehen: Erstens: Verzögerung der Signale.
Bei der Royal mc kommen die Signale getaktet alle 0,02 Sekunden an, und das auf den ersten acht Kanälen. Wem die zweihundertstel Sekunde zu wenig ist oder wer gar unterscheiden könnte zwischen diesem und einem noch schnelleren Takt – der soll sich bei mir melden. Aus dem Bereich der Fabeln stammt das Gerede von angeblich zu wenigen Servo-Schritten. Die 265 Digital-Schritte sind wesentlich mehr, als die Auflösung eines Servos überhaupt registrieren kann.
Das Märchen von den zu kurzen Servowegen ist einfach zu erklären: Multiplex hat bei dieser Anlage das Verhältnis Knüppel-Trimmung von den üblichen 80:20 % in 75:25 % geändert. Dadurch ist es möglich, daß der



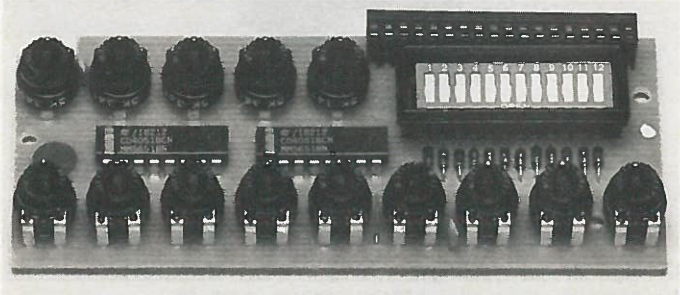
Die neuen Senderfunktionen:
❶ Softmodul ❷ Einstellpotis ❸ DIL-Schalter, (1-8 Servorevers, 9 Combiswitch-Zuordnung, 10 + 11 HR – linker oder rechter Knüppel, QR – linker oder rechter Knüppel, 12 PCM/PPM Umschalter), ❹ Abdeckung der Ladebuchse

Servoweg, wenn er vorher voll genutzt wurde, um etwa 7 % kürzer sein könnte. Meine Empfehlung: Hängen Sie die Anlenkung um ein Loch weiter. Die Kraft des Servos wird dadurch nur geringfügig beeinträchtigt.
Es kann passieren, daß die Servos einen anderen Sound bekommen. Das leichte Knurren liegt an der digitalen Signalübertragung. Mit Qualität hat das nichts zu tun.
Das letzte, gezielt unter die Leute gebrachte Vorurteil ist die angeblich viel zu lange Reset-Zeit des Micro-Prozessors im Empfänger. Dazu nur folgendes: In der ganzen Saison ist bei meiner Anlage dieser Effekt nicht eingetreten, obwohl ich mit Hochleistungs-E-Motoren fliege, die stark funken. Die Argumentation, bei kurzzeitiger Unterbrechung der Stromversorgung könnte dies passieren, ist einfach lächerlich. Wenn man seine Stromversorgung nicht in Ordnung hat und mit einem halb abgelöteten Kabel fliegt – dem ist auch mit moderner Technik nicht mehr zu helfen.

Was gibt es Neues?

Es hat mich natürlich interessiert, wie es noch weitergehen soll, oder wird. Also recherchierte ich direkt bei Multiplex und erfuhr ebenso Verblüffendes wie Erfreuliches. Die Neuheit heißt MEMORY SOFT MODUL. Es ist die logische Fortsetzung der Entwicklung dieser Anlage und im Moment auf dem Markt absolut einmalig. Was ist dieses Modul und wie geht man damit um?
Es ist äußerlich nur durch die rote Farbe zu erkennen. Man erwirbt ein auf sein Modell zugeschnittenes Modul, z. B. E4, F3B. Im Sender hat dann jeder die Möglichkeit, mit Hilfe der letzten vier DIL-Schalter in dem Erweiterungsbaustein, dieses Modul zu programmieren. Das bedeutet, daß jeder die Einstellung der Regler (Potis), die Servowegrichtung auf den DIL-Schaltern sowie die Trimmung speichern kann. Und so einfach geht das: DIL-Schalter 12 ein – die Speicherung ist aktiviert. Schalter 11 ein – alle Einstellungen der Potis, Speicher 10 – alle Positionen der Trimmung, und Schalter 9 – alle Stellungen der DIL-Schalter sind gespeichert.
Bei jeder Einstellung ertönt ein kurzes Piep, und die Sache ist fertig. Die Schalter aus. Das „Piep" bedeutet, daß alle diese Einstellungen (selbstverständlich bis auf die Trimmung, die auch im Flug veränderbar bleibt) fest bleiben, bis man sie mit erneutem Einschalten aktiviert, d. h. frei macht für etwaige Veränderungen. So kann man mit einem Modul die exakten erflogenen Positionen der Servowege, Mischer, Differenzierungen und Trimmung für das jeweilige Modell speichern. Aktiviert wird diese Anordnung jedesmal dann, wenn dieses bestimmte Memory Soft Modul in den Sender hineingesteckt wird.
Es ist also vollbracht. Der Sender funktioniert als Interface – jeder macht sich sein Programm selbst. Eine feine Sache. Ein System ohne Fehler? Sicher nicht. Eine Menge von Modellfliegern, die diese Anlage erwerben, werden mit Sicherheit überfordert sein, besonders dann, wenn sie gleich am Anfang alles auf einmal nutzen möchten, was diese Fernsteuerung zu bieten hat. Auf restlose Information aus dem Begleitbuch sollte man sich lieber nicht verlassen. Denn die Techniker und Elektroniker der Firma Multiplex haben die Verfasser der Gebrauchsanweisung um Jahre überholt. Aber man hört, daß alles besser wird.
Dann sind da noch die kurzen Knüppel, die nicht nur billig aussehen, sondern auch eine so unfunktionelle Form haben, daß man nur mit dem Kopf schütteln muß. Aber ansonsten bin ich davon überzeugt, daß es kaum etwas gibt, das diese Anlage nicht kann. Außer Pfote geben und bellen.

Erweiterungsbaustein für E-Module und Memory-Soft-Module



P.S.

Sollten Sie hier die Erwähnung des (ebenfalls vorhandenen) Fail Safe Systems vermissen, kann ich nur sagen, daß ich diese Einrichtung für unnützen Tinnef halte, worauf jeder Modellflieger (wenn er nur einen Moment überlegt) gern verzichten kann. Der Unterschied zwischen einem chaotischen Absturz – und einem disziplinierten Absturz mit Fail Safe ist im Endeffekt gering. Mit PCM hat man eine Anlage, die auf Störungen weniger empfindlich als PPM reagiert, völlig „störungssicher" ist aber auch PCM nicht. Dies wird aber auch nicht von Multiplex behauptet.

Ein außergewöhnlicher Kolbenmotor

Václav Horčička

Es gibt viele Möglichkeiten, einen Hubkolbenmotor konstruktiv zu gestalten. Eine ganze Menge von ihnen wurde schon realisiert: In der Regel sind es die Umsetzung der oszillierenden in drehende Bewegung und die Gaswechselsteuerung, für die neue Lösungen gesucht werden. Den allermeisten der im Laufe der Zeit entstandenen Experimentalmotoren ist aber ein kreisrunder Kolben gemeinsam, der in einem Zylinder mit Kreisquerschnitt seinen Dienst versieht. Dabei ist es vom Prinzip des Hubkolbenmotors unwesentlich, welchen Querschnitt der „Zylinder" aufweist. Der Kreis hat natürlich Vorteile im Hinblick auf thermische und mechanische Beanspruchung, auf Reibungsminimierung und vor allem auf Fertigung. Es geht aber auch anders, wie das nachfolgend vorgestellte experimentelle Rechteckkolbentriebwerk zeigt.

Sein Urheber, Ing. Leopold Habsburg-Lothringen*, hatte sich zum Ziel gesetzt, einen Zweitaktmotor zu entwickeln, der folgende Anforderungen bestmöglich erfüllen sollte:

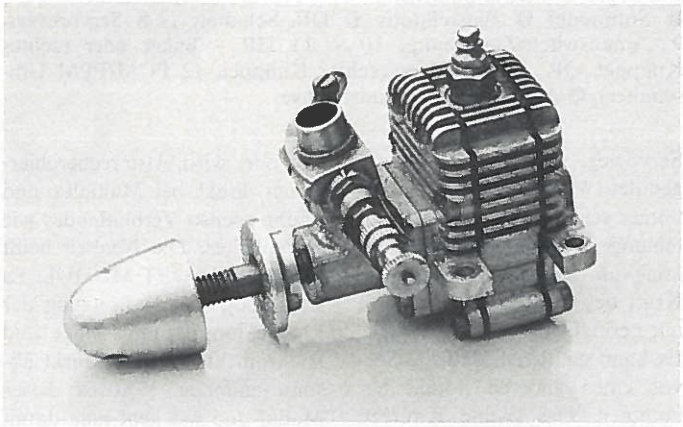
Hohe Vorverdichtung im Kurbelgehäuse;
geringe Bauhöhe und
geringes Gewicht.

Dazu beschritt der Konstrukteur ungewöhnliche Wege. Da beim konventionellen Kurbeltrieb (der im Prinzip beibehalten werden sollte) das Pleuel eine gewisse Mindestlänge haben muß und der Zylinder damit relativ hoch ausfällt, wurde eine Lösung ohne Pleuel gesucht. Der Kurbelzapfen läuft in einem Gleitstück, welches sich in einer Gleitbahn im Kolben parallel zur Querachse hin- und herbewegen kann. Die Drehbewegung der Kurbelwelle wird auf diese Art in zwei aufeinander senkrechte oszillierende Bewegungen zerlegt. Der Kurbelzapfen nimmt über das Gleitstück den Kolben in seiner vertikalen Parallelführung wie beim konventionellen Hubkolbenmotor mit.

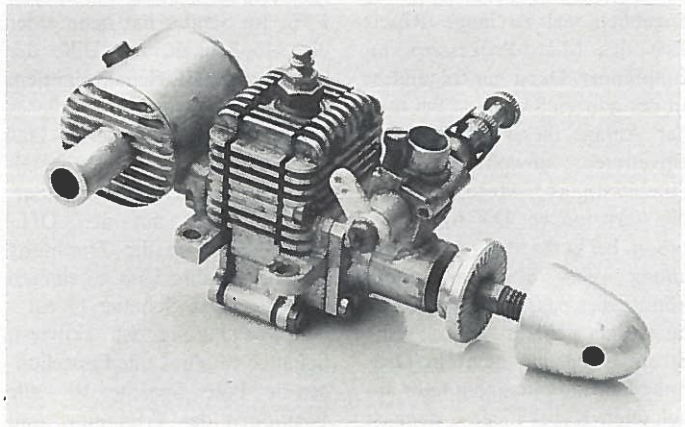
Um die horizontale Gleitführung aufzunehmen, muß möglichst die ganze Breite des Kolbens ausgenutzt werden. Der Kreisquerschnitt ist hierfür ungünstig, mit einem Rechteck ist diese Lösung leichter realisierbar. Auch so fällt der Motor ausgesprochen kurzhubig aus (Hub: 12 mm, Kolbenbreite: 18,8 mm, -tiefe: 11 mm – dies entspräche, auf einen gleich großen Kreis umgelegt, einer Bohrung von 16,2 mm), bei einem Hubvolumen von 2,48 ccm.

Zum Aufbau: Die rechteckige Laufbahn („Zylinder" kann man wohl nicht gut sagen!) besteht aus 4 plangeschliffenen und gehärteten Stahlplatten. Die Seitenplatten sind innen im rechteckigen Kurbelgehäuse-Mittelteil („Rahmen") eingeklebt; auf diesem ist auch die vordere Gleitplatte fixiert, welche mit einer Ausnehmung für die Bewegung des Kurbelzapfens versehen ist (Abb. 4 u. 5). Die hintere Gleitplatte – mit Auspuffschlitzen und einer zusätzlichen, der Gewichtseinsparung dienenden Ausnehmung – ist mit dem hinteren Gehäuseteil fest verbunden. Die seitlichen Gleitplatten tragen die Überströmöffnungen: Das Gemisch gelangt vom Kurbelraum durch die unteren Öffnungen in die im „Rahmen" eingefrästen Überströmkanäle und wird, ähnlich wie bei der PDP-Spülung, durch je 5 Schlitze unter genau definiertem Winkel in den Verbrennungsraum geleitet. Der „Rahmen" ist außerdem oben als Brennraum ausgebildet und trägt die Glühkerze. Die drei Gehäuseteile – vorderer Deckel, Mittelteil = „Rahmen" und hinterer Deckel, werden durch je 6 Schrauben zu einer Einheit verschraubt.

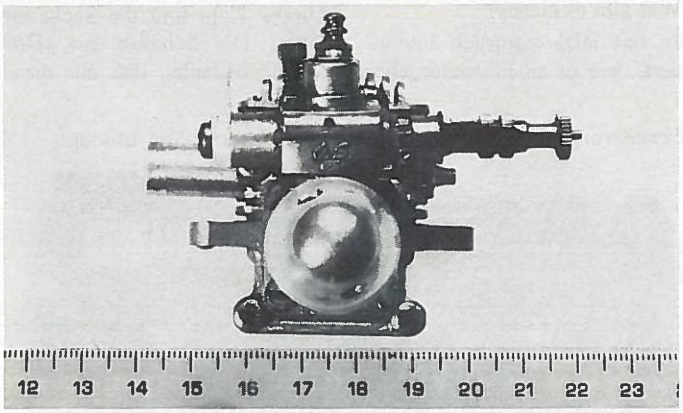
Der Kolben (Abb. 6) – aus Alulegierung gefräst – trägt an seiner Oberseite eine Nase, welche die einströmenden Frischgase nach oben ablenken soll. Im unteren Teil ist die nach vorne offe-



1. An einen geduckten Zwerg erinnert der Rechteckkolbenmotor. Man erkennt gut die vertikale Dreiteilung des Gehäuses, die beiden Spalte entsprechen der als Lauffläche dienenden vorderen und hinteren Stahlplatte. Deutlich ist der OS-Vergaser zu sehen, ebenso wie die geteilten Befestigungsflansche.

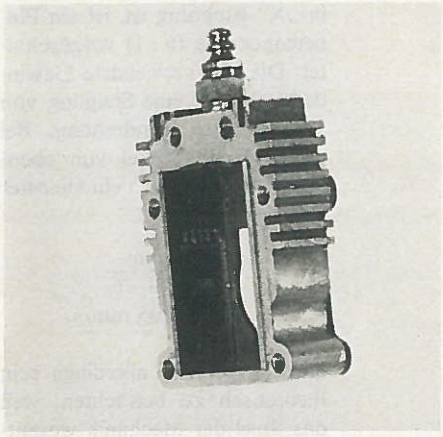


2. Hier zeigt der Rechteckkolbenmotor seine ungewohnten Proportionen – trotz querliegendem Schalldämpfer ist er doppelt so lang wie hoch.

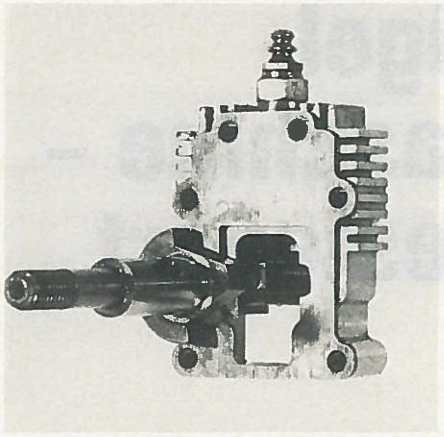


3. Gut für ein Quiz: „Was ist das?" Der Rechteckkolbenmotor demonstriert seinen extrem kleinen Stirnquerschnitt.

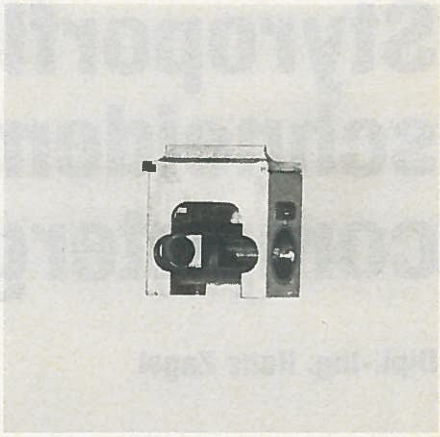
* Ing. Habsburg-Lothringen zeichnet für die Konstruktion der Schieberviertakter der Hirtenberger Patronenfabrik verantwortlich.



4. Der Mittelteil – „Rahmen" – des Motorgehäuses mit den seitlichen Gleitplatten. Gerade noch sichtbar sind die 5 Überströmschlitze und darunter die Öffnung zum Überströmkanal im „Rahmen".



5. Der Kurbeltrieb des Rechteckkolbenmotors. Die konventionelle Kurbelwelle greift mit ihrem verlängerten Kurbelzapfen in ein Gleitstück ein, das in der Führung im Kolben horizontal oszilliert. Gut sichtbar die auf dem Rahmen aufgeklebte Gleitplatte (vordere) mit den 6 Schraubenbohrungen.



6. Das Kernstück des Motors – der rechteckige Kolben. Man sieht gut die nach vorne offene horizontale Führung, in der sich das Gleitstück hin- und herbewegen kann. Ebenfalls gut zu erkennen die Kolbennase, die beiden Dichtleisten auf den Schmalseiten und das Überströmfenster seitlich über der Gleitführung.

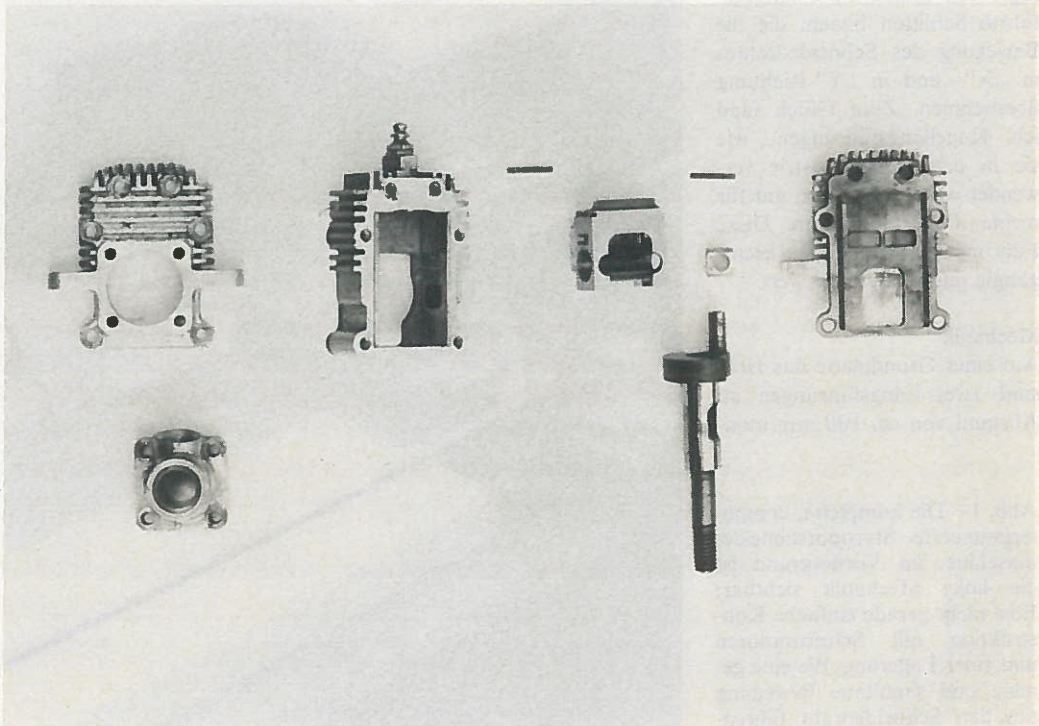
ne, aus gehärtetem Stahl gefertigte Führung für das Gleitstück eingepreßt. Letzteres besteht aus Dural. Die Schmalseiten des Kolbens sind an ihrer Oberkante mit L-förmigen Dichtleisten versehen, die durch unterlegte Stahlblattfedern gegen die Laufbahn gepreßt werden. Diese Dichtleisten sollen die durch unterschiedliche Ausdehnung von Gehäuse, Stahlgleitbahnen und Kolben bei Erwärmung entstehenden Toleranzen ausgleichen. Der Rest des Motors, dessen Teile alle (Ausnahme: Vergaser – dieser stammt von OS) spanabhebend aus Vollmaterial gefertigt sind, ist konventionell.

Die gehärtete und großzügig ausgewuchtete Kurbelwelle, bei der lediglich der längere Kurbelzapfen auffällt, dient wie üblich als Walzendrehschieber der Ansaugsteuerung, das Kurbelwellenlager ist bronzegebüchst. Der an der Kurbelgehäuse-Rückwand angeflanschte Schalldämpfer ist eine einfache Expansionskammer.

Im Betrieb verhält sich der Motor kaum anders als ein konventioneller Kurzhub-Zweitakter. Die Leistung wurde vom Konstrukteur mit ca. 0,19 kW bei 14 000 min/HM[1] gemessen – nach heutigen Begriffen nicht gerade viel, doch stecken in dem Konzept sicher noch Reserven.

Welche Vorteile verspricht der Rechteckkolbenmotor? Bedingt durch die extrem niedrige Bauweise wäre er sicher für vorbildgetreue Modelle von Flugzeugen mit Reihenmotoren oder mit Propellerturbinenantrieb gut geeignet, da er leichter als vergleichbare „Normalmotoren" in einer schlanken Verkleidung untergebracht werden kann. Ob die hohe Vorverdichtung einen Leistungsgewinn bringt, konnte nicht ermittelt werden. Geringes Gewicht ist sicher ein Argument – das uns zur Verfügung gestellte Exemplar wiegt samt Schalldämpfer 125 g, der Motor könnte aber noch leichter sein, wenn Gußteile verwendet und die Stahlplatten im Gehäuse durch Hartverchromung oder Nikasilbeschichtung des Gehäusemetalls ersetzt würden.

Nachteile? Vor allem einer: Man kann den Rechteckkolbenmotor nicht kaufen! Die Vorteile scheinen nicht groß genug zu sein, um die technologisch schwierige Fertigung in Kauf zu nehmen – oder traut sich einfach keiner dran?!



7. Die wichtigsten Teile des Rechteckkolbenmotors. Oben links und rechts neben dem Kolben die beiden Dichtleisten, rechts neben dem Kolben das Gleitstück.

Styroporflügel-schneidemaschine – computergesteuert

Dipl.-Ing. Hans Zagel

Tragflächen aus Styropor auszuschneiden ist nicht jedermanns Sache. Schon gar nicht, wenn man das ohne Helfer tun muß. So beschloß ich, meinen Heimcomputer (TRS 80) in den Dienst der Modellfliegerei zu stellen.

Die zu bauende Maschine sollte folgende Forderungen erfüllen:

1. Flügeltiefe bis max. 500 mm;
2. Flügeldicke bis max. 100 mm;
3. unterschiedliche Profile an Innen- und Außenflügel;
4. höchste Profiltreue.

Mir wurde schnell klar, daß diese Forderungen nur mit einem großen technischen Aufwand zu erfüllen waren.

Das größte Problem stellte die Mechanik dar, weil ich über keinerlei Werkzeugmaschinen verfüge. Ich mußte zwei längsgeführte Schlitten bauen, die die Bewegung des Schneidedrahtes in „X"- und in „Y"-Richtung übernehmen. Zum Glück fand ich Kugellängsführungen, wie sie in der Möbelindustrie verwendet werden, die sich gut für meine Zwecke eigneten. Diese Führungen sind spielfrei, leichtgängig und relativ preiswert.

Mechanik

Auf einer Grundplatte aus Holz sind zwei Längsführungen im Abstand von ca. 100 mm montiert (Bild 1). Beide Führungen sind mit einer Alu-Platte verbunden. Auf dieser Alu-Platte ist eine Mutter (M 14) fliegend gelagert montiert. Die fliegende Lagerung ist notwendig, um Ungenauigkeiten der Mechanik auszugleichen. Die Mutter nimmt eine Gewindespindel auf, die auf einer Seite gelagert ist und auf der anderen Seite direkt von einem Schrittmotor angetrieben wird. Mutter und Spindel sind leider nicht ganz spielfrei, was sich jedoch im praktischen Betrieb nicht bemerkbar macht. Wird die Spindel vom Schrittmotor angetrieben, so bewegt sich der Schlitten in „X"-Richtung.

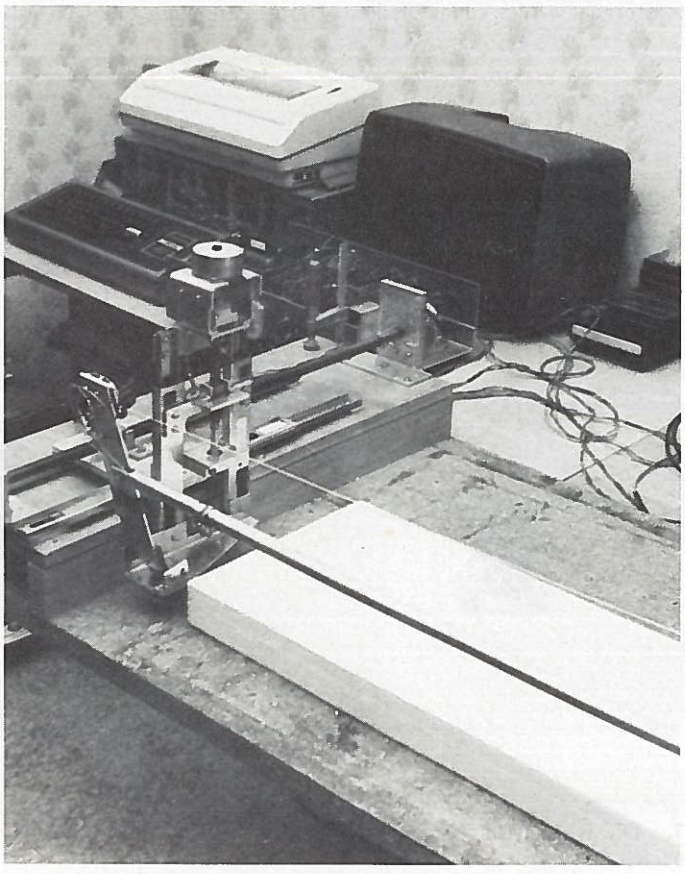


Abb. 1 Die komplette, computergesteuerte Styroporschneidemaschine, im Vordergrund ist die linke Mechanik sichtbar: Eine nicht gerade einfache Konstruktion mit Schrittmotoren und einer Lagerung, die eine genaue und simultane Bewegung des den Schneidedraht führenden Schlittens in Richtung der beiden Achsen X und Y erlaubt

Bei jedem Schritt dreht sich die Welle um 7,5°, d. h., für eine volle Umdrehung der Spindel sind 48 Schritte notwendig. Das verwendete M14-Gewinde hat eine Steigung von 2 mm pro Umdrehung. Damit ergibt sich in „X"-Richtung ein kleinster Weg von

$$s = \frac{2\ \text{mm/U}}{48\ \text{s/U}} = 0{,}04\ \text{mm/s}.$$

Der Schlitten für die „Y"-Richtung ist ähnlich aufgebaut. Hier werden ebenfalls zwei Längsführungen verwendet, die auf zwei Alu-Winkel im Abstand von etwa 100 mm montiert sind.

Den Antrieb übernimmt auch hier ein Schrittmotor. Weil der Weg in „Y"-Richtung kleiner als in „X"-Richtung ist, ist ein Planetengetriebe (6 : 1) vorgeschaltet. Die hier verwendete Gewindespindel hat eine Steigung von 1,5 mm pro Umdrehung. Bei einem Schrittwinkel von ebenfalls 7,5° ergibt sich ein kleinster Weg von

$$\frac{1{,}5\ \text{mm}}{48\ \text{s/U} \cdot 6} = 0{,}005\ \text{mm/s}.$$

Dieser Wert ist allerdings rein theoretisch zu betrachten, weil das Spiel der Mechanik wesentlich größer ist.

Der „Y"-Antrieb ist im rechten Winkel auf die vorher erwähnte Alu-Platte montiert. Mit dieser Vorrichtung kann nun auf einer Fläche von ca. 500 mm × 100 mm jeder beliebige Punkt angefahren werden. Dieser „X-Y"-Antrieb wurde zweimal gebaut (jeweils für Innen- und Außenflügel).

Zum Schneiden eines Flügels werden beide Vorrichtungen mit Schraubzwingen auf einer ebenen Spanplatte befestigt. Der Abstand ergibt dabei die Teilflügellänge. Der endgültige Flügel wird aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt, weil das verwendete Baustyropor nur 1 000 mm lang ist.

Am unteren Ende des „Y"-Antriebs ist ein Alu-Winkel montiert, der den Schneidedraht aufnimmt. Dieser wird von einem Bügel mit Zugfeder auf Spannung gehalten.

Elektronik (Hardware)

Das Herz der Maschine bildet ein Heimcomputer (TRS 80 von Tandy, Bild 2). Daten- und Adreßbus sind über Interface-Bausteine mit der Steuer- und Leistungselektronik der Schrittmotoren verbunden (Bild 3). An den Computer sind direkt zwei Digital-Analog-Wandler angeschlossen, von denen die Spannungs-Frequenz-Wandler (U/F-Umsetzer) ihren Sollwert erhalten.

Die Spannungs-Frequenz-Wandler dienen dazu, die Schrittmotorelektronik mit verschieden schnellen Takten zu versorgen. Beide Bausteine ermöglichen es dem Computer, die Schneidedrahtgeschwindigkeit zu steuern (siehe Software). Die

Sache funktioniert dann so, daß der Computer ein 8-bit-Wort an die D/A-Wandler ausgibt. Dieses Wort kann Werte von OO bis FF (Hex) annehmen. Daraus wird eine Spannung von 0 bis 10 V gebildet. Die U/F-Umsetzer wandeln diese Spannung in eine Frequenz von 0 bis 600 Hz um, die direkt als Taktfrequenz für die Schrittmotoren verwendet wird.

Weiter sind an den Computer direkt 4 Zähler mit je 16 Bit angeschlossen, die in zwei IC's (Typ 8253) enthalten sind. Diese Zähler können vom Computer mit einem Wert von 0 bis 65 535 geladen werden. Die Zähler werden als Schrittzähler für je einen Schrittmotor verwendet. Die Schrittzähler funktionieren so, daß der Computer aufgrund der Profilkoordinaten und der Profiltiefe die entsprechenden Schritte je Motor und Abschnitt berechnet. Mit diesen 4 Werten werden dann die Zähler voreingestellt. Der Computer startet nun die Zähler, worauf diese den Takt für die Motoren freigeben. Die Zähler beginnen vom voreingestellten Wert aus abwärts zu zählen. Bei Erreichen des Zählerstandes 0000 (Hex) wird der Takt für die Motoren gestoppt. Als letztes ist ein Ein-/Ausgabebaustein (Typ 8255) an den Computer angeschlossen. Dieser dient dazu, wie vorher erwähnt, die Schrittzähler zu starten. Außerdem wird er vom Computer dazu benutzt, zu prüfen, ob alle 4 Zähler abgelaufen sind, sowie die Laufrichtung der Motoren umzuschalten. Die Takte der U/F-Umsetzer gelangen außer in die Schrittzähler auch in je einen 4-bit Vor-/Rückwärtszähler. Dieser hat die Aufgabe, die entsprechenden Bit-Muster für die Motoren zu erzeugen.

Das endgültige Signal zur Ansteuerung der Schrittmotoren wird mittels Diodenmatrix aus dem 8-4-2-1-Code der vorher erwähnten Zähler gewonnen. Mit diesem Signal werden dann die Endstufen der Motoren angesteuert.

Software

Das Programm ist ausschließlich in BASIC geschrieben. Nach Laden des Programms

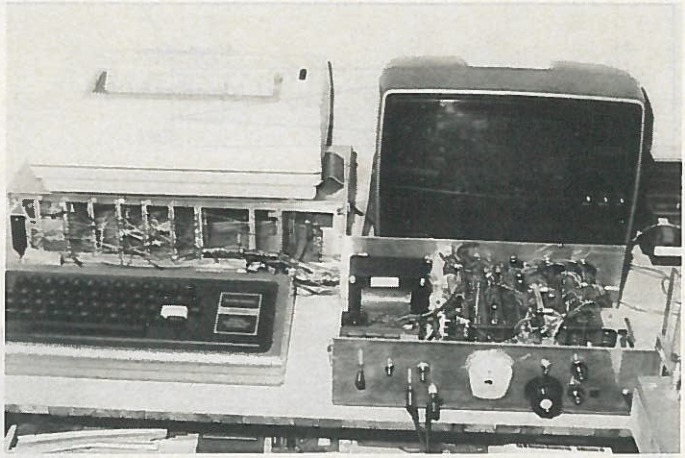


Abb. 2 **Ein Heimcomputer bildet das Herz der Maschine**

von der Kassette und Starten desselben tritt der Computer in einen Dialog mit dem Benutzer. Der Computer benötigt folgende Daten:

1. Profiltiefe innen?
2. Profiltiefe außen?
3. Dicke der Beplankung?
4. Schnittgeschwindigkeit des Schneidedrahtes?

Sind diese 4 Werte eingegeben, berechnet der Computer daraus die Schrittzahlen der einzelnen Motoren, sowie die Werte für die D/A-Wandler. Diese Daten werden in einer Liste mit 120 Reihen und 6 Spalten abgespeichert. Als Grundlage für diese Berechnung dienen Eppler-Profil-Koordinaten. Diese sind in „X"-Richtung 60mal unterteilt. Zu jedem „X"-Wert gehören zwei „Y"-Werte, daher die 120 Reihen. Der Computer beginnt bei der Berechnung am Profilende und berechnet zunächst die Werte für die Profiloberseite, dann für die Profilunterseite (Bild 4). Dabei wird jeweils die Differenz des letzten „X"-Wertes zum neuen „X"-Wert gebildet, sowie die Differenz des letzten „Y"-Wertes zum neuen „Y"-Wert.

Aufgrund dieser Wegdifferenz in Millimeter, berechnet der Computer daraus die erforderlichen Schrittzahlen, sowie die Taktfrequenzen (Bild 4).

Der Schneidedraht bewegt sich dann auf einer Geraden von einem Punkt zum anderen.

Wie vorher erwähnt, kann der Computer die Beplankung berücksichtigen. Ab einer bestimmten Beplankungsdicke würde die Profiltreue leiden, würde man die Beplankung auf einen exakt geschnittenen Kern kleben. Die Geschwindigkeit des Schneidedrahtes kann ebenfalls in gewissen Grenzen variiert werden. Sie ist davon abhängig, wie heiß der Schneidedraht ist. Die beste Kombination aus Drahttemperatur und Drahtgeschwindigkeit muß vorher ermittelt werden.

Hat der Computer alle Werte berechnet, meldet er sich mit „READY" und wartet, bis das eigentliche Schneideprogramm gestartet wird. Dieses Programm holt aus der vorher genannten Tabelle die Schrittzahlen der einzelnen Motoren und lädt damit die 4 Schrittzähler. Danach werden die Werte der beiden D/A-Wandler ausgegeben und damit die Schneidegeschwindigkeit festgelegt. Beim Starten der Zähler beginnen die 4 Motoren zu laufen. Das Pro-

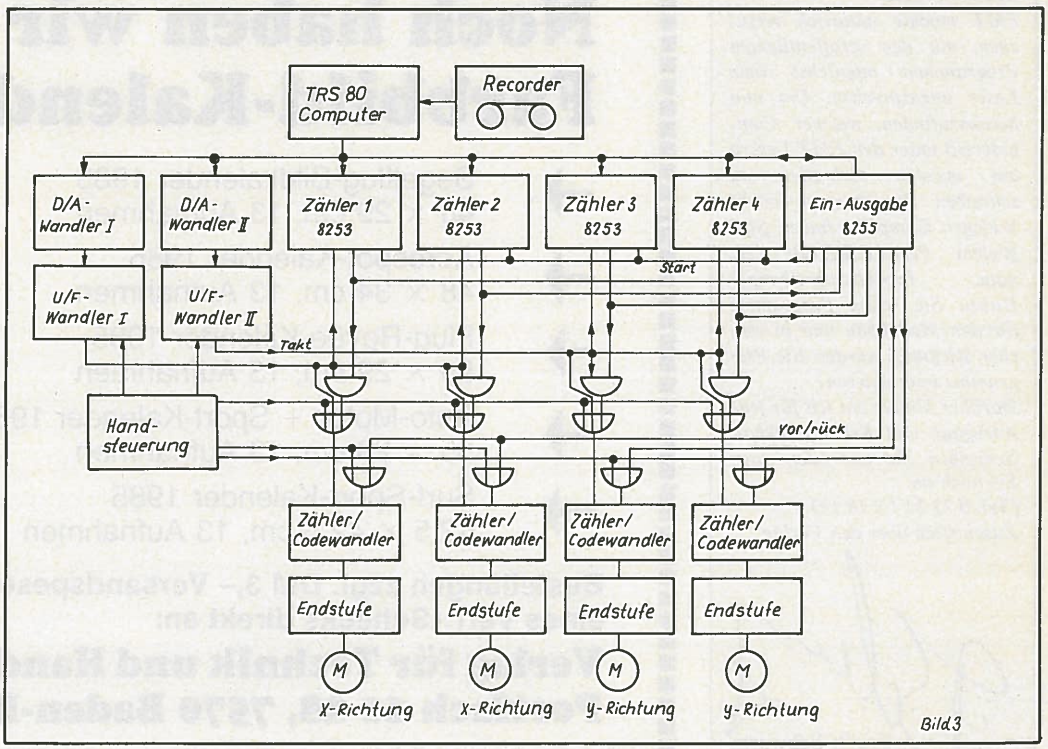


Abb. 3 **Schema des Aufbaus der computergesteuerten Schneidemaschine**

Computer können rechnen. Sie können aber auch Steuerungsaufgaben übernehmen, wie der hier abgedruckte Beitrag zeigt. Über den Nutzen einer solchen Anwendungsmöglichkeit braucht man nicht zu streiten. Es wird ganz deutlich, daß allein schon die Beschäftigung mit diesem technischen Problem den Aufwand rechtfertigt. Andere verwenden ihre Zeit damit, Scale-Modelle bis ins letzte Detail auszuarbeiten!

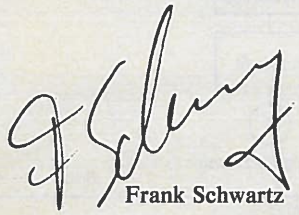
Alle Computer-Besitzer müssen sich mit einem großen Problem abfinden: Da wird (z. B. hier in der FMT) ein gutes Programm veröffentlicht, für den Computer Marke XY. Man hat aber selbst ein anderes Gerät. Deshalb läßt sich das Programm nicht verwenden. Einfache Programme sind schon mit geringen Basic-Kenntnissen auf den eigenen Typ umschreibbar. Bei größeren macht dies oft erhebliche Schwierigkeiten. Es gibt sehr viele Heimcomputer am Markt und leider hat jedes Gerät seine eigene Sprache.

FMT möchte natürlich versuchen, mit den veröffentlichten Programmen möglichst viele Leser anzusprechen. Um nun herauszufinden, welcher Computertyp unter den FMT-Lesern am meisten verbreitet ist, schreiben Sie bitte an mich! Welchen Computer haben Sie? Welche Peripheriegeräte (genaue Typenbeschreibung)? Haben Sie schon Programme für den Modellbau und in welcher Richtung würden Sie Programme interessieren?

Darüber hinaus bin ich für jede Anregung und Kritik dankbar. Schreiben Sie mir oder rufen Sie mich an.

(Tel. 0 72 21 / 3 18 11)

Zuschriften über den Verlag



Frank Schwartz

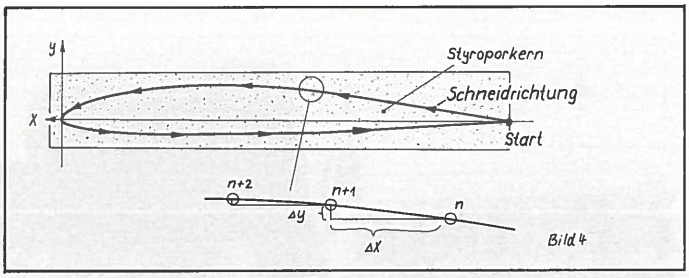


Abb. 4 Die Schnittführung des Drahtes

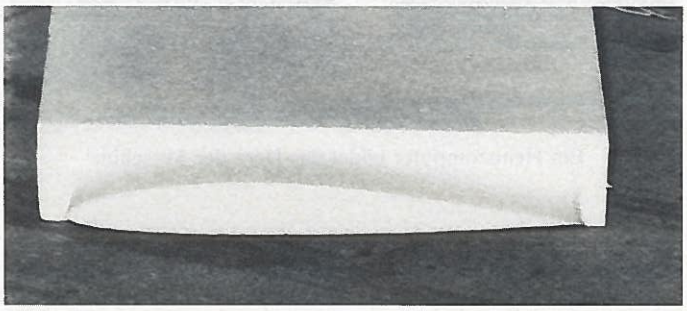


Abb. 5 Ein Styroporkern, mit dieser Maschine herausgeschnitten

gramm prüft nun ständig, ob alle Motoren ihre Schritte ausgeführt haben.

Ist dies der Fall, werden die Schrittzähler mit den neuen Werten geladen. Dies setzt sich solange fort, bis alle 120 Punkte abgefahren sind.

Zu Beginn des Schneidevorganges kann der Draht mit einer Handsteuerung in jede beliebige Lage gebracht werden. Hierzu wird ein ausgedienter Steuerknüppel einer „Tipp-Anlage" verwendet.

Kippt man den Steuerknüppel nach oben, fährt der Draht in „Y"-Richtung nach oben. Gleiches gilt für die drei weiteren Richtungen. Zu diesem Zweck kann die Taktfrequenz der Motoren und damit die Laufgeschwindigkeit von Hand eingestellt werden.

Der Strom für den Schneidedraht wird von einer Phasenanschnittsteuerung bereitgestellt. Hier findet das IC „L120" Verwendung, mit dem sich die Temperatur sehr feinfühlig einstellen läßt. Weil die Drahttemperatur nicht direkt gemessen werden kann, zeigt ein Ampere-Meter indirekt über den Heizstrom die Drahttemperatur an. Der Heizstrom bewegt sich zwischen 1,5 bis 2 A. Mit dieser Methode läßt sich die Temperatur von Hand notfalls leicht korrigieren.

Bild 5 zeigt einen fertigen Styroporkern.

Der Aufwand für das Gerät ist sicher nicht gerechtfertigt, wenn man damit nur wenige Flügel schneidet. Geht man jedoch davon aus, daß das Gerät in technischer Hinsicht sehr viel bietet, und mir als Elektroniker viel Spaß gemacht hat, so mag dieser Aufwand in einem anderen Licht erscheinen.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß das Gerät vorzüglich als Plotter verwendet werden kann, um damit Profile zu zeichnen, indem man in die Schneidedrahthalterung einfach einen Filzschreiber einspannt.

Noch haben wir welche: Farbbild-Kalender 1985

→ Segelflug-Bildkalender 1985
48 × 29 cm, 13 Aufnahmen — DM 21,80

→ Aerospot-Kalender 1985
48 × 34 cm, 13 Aufnahmen — DM 22,80

→ Flug-Revue-Kalender 1985
55 × 29 cm, 13 Aufnahmen — DM 25,—

→ Auto-Motor + Sport-Kalender 1985
55 × 29 cm, 13 Aufnahmen — DM 25,—

→ Surf-Sport-Kalender 1985
42,5 × 42,5 cm, 13 Aufnahmen — DM 25,—

Bestellungen zzgl. DM 3,– Versandspesen unter Beifügung eines Verr.-Schecks direkt an:

Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 11 28, 7570 Baden-Baden

Eine Serie von Karl Quabeck

Aus dem Vereinsleben

Vereinsrecht

I. Vorbemerkungen:
Mit dieser Aufsatzreihe sollen dem interessierten Leser Fragen zum Vereinsrecht und andere diesen Bereich berührende Fragen in allgemeinverständlicher Form erläutert und nähergebracht werden. Gesetzesbestimmungen werden nur zitiert, wenn dies unumgänglich ist. Es werden die unterschiedlichsten Rechtsgebiete angesprochen, wie z. B. das Vereinsrecht, das Versammlungsrecht, das Flugrecht (spez. Zulassung von Modellflugplätzen), das Versicherungsrecht, das Vereinssteuerrecht und anderes. Kurzum, es sollen Themen behandelt werden, die für jeden Vereinsvorstand von Interesse sind oder sein können.

II. Der Verein:
1) Wer darf einen Verein gründen?
Die Vereinigungsfreiheit, die Gründung von Vereinen, ist als Grundrecht durch das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland (GG) verbürgt. Bei diesem Recht handelt es sich um ein **Bürgerrecht,** nicht um ein *Menschenrecht.* Sehen wir uns Artikel 9 des GG, der die Vereinigungsfreiheit regelt, etwas näher an. In Absatz 1 heißt es:
„Alle Deutschen haben das Recht, Vereine und Gesellschaften zu bilden."
Jedem **Deutschen** ist dadurch ein ziemlich großer Spielraum gegeben, sich mit anderen Personen zu einer Vereinigung mit beliebigem Zweck zusammenzuschließen. Die Gründung und das Bestehen eines Vereins sowie die Betätigung in einem solchen sind durch das GG vor staatlichen Eingriffen geschützt. Eingeschränkt werden kann dieses Recht nur für solche Vereinigungen,
a) deren Zweck oder Tätigkeit auf strafbare Handlungen ausgerichtet ist,
b) die sich gegen das GG oder
c) gegen den Gedanken der Völkerverständigung richten (Artikel 9 Absatz 2 GG).

2) Welchen gesetzlichen Vorschriften unterliegt der Verein?
Das Vereinsrecht wird durch
a) bestimmte Vorschriften (§§ 21–79) des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB),
b) das Vereinsgesetz und
c) das Versammlungsrecht
geregelt. Auf diese Bestimmungen wird später noch im einzelnen eingegangen, soweit es erforderlich ist.

3) Was ist ein Verein?
Die zuvor erwähnten Gesetze regeln zwar das Vereinswesen, geben aber keine Erklärung darüber ab, was ein Verein ist (Legaldefinition). In Rechtsprechung und Schrifttum hat sich jedoch übereinstimmend für den **Begriff** Verein folgende Definition herausgebildet:
„Ein Verein ist der dauernde auf freiwilliger Grundlage beruhende Zusammenschluß von Personen zu einem gemeinsamen Zweck. Er ist körperschaftlich organisiert, er hat einen Vorstand als Organ, seine Vereinsangelegenheiten regelt er nach dem Mehrheitsprinzip durch Beschlußfassung seiner Mitglieder, er führt einen Gesamtnamen und tritt sowohl nach außen als auch gegenüber seinen Mitgliedern als Einheit auf. Er besteht unabhängig vom Wechsel der Mitglieder, und zwar nicht aufgrund besonderen Ausnahmerechts, sondern naturgemäß infolge seines Wesens als Vereinigung; er ist also anders als die Gesellschaft nicht typischerweise auf einen bestimmten Personenkreis begrenzt."
Die Gesellschaft unterscheidet sich vom Verein dadurch, daß sie durch den Tod, die Kündigung oder den Konkurs eines Gesellschafters grundsätzlich aufgelöst wird. Auch wird durch den Eintritt eines neuen Gesellschafters in eine Gesellschaft ein neues Gesellschaftsverhältnis zwischen den bisherigen Gesellschaftern und dem neuen Mitglied begründet. Die Gesellschaft ist also stets auf einen bestimmten Personenkreis beschränkt.
Wir halten fest, die Bezeichnung „Verein" ist ein **abstrakter Begriff.** Der Name soll nach außen hin nur die besondere Art der Tätigkeit der einzelnen Mitglieder als eine **zusammengefaßte, vereinigte** Tätigkeit kundtun. Das **Wirkliche** und **Wesentliche** eines Vereins sind aber stets nur die Vereinsmitglieder.

4) Welche Vereinszwecke sieht das BGB rechtlich vor?
Ein Verein kann
a) ideelle, nichtwirtschaftliche Zwecke oder
b) wirtschaftliche Zwecke verfolgen.
Den Verein zu a) bezeichnet man als Idealverein und den Verein zu b) als wirtschaftlichen Verein.
Der Idealverein ist in der Hauptsache auf die Verfolgung ideeller Zwecke ausgerichtet, also auf solche Zwecke, die keinen finanziellen Gewinn erbringen. Gelegentlicher Geschäftsbetrieb mit finanziellem Gewinn, z. B. durch Veranstaltungen, läßt einen Idealverein aber noch nicht zum wirtschaftlichen Verein werden.
Ein nichtwirtschaftlicher Verein liegt also vor, wenn im Rahmen der ideellen Vereinszielsetzung der Geschäftsbetrieb lediglich Nebenzweck, somit dem Hauptzweck untergeordnet ist. Zu beachten bleibt dabei allerdings, daß die tatsächliche Zweckverfolgung und die tatsächliche Geschäftsführung und nicht die Satzung für die Beurteilung maßgebend sind, ob ein Verein rechtlich als wirtschaftlicher oder nichtwirtschaftlicher Verein anzusehen ist.

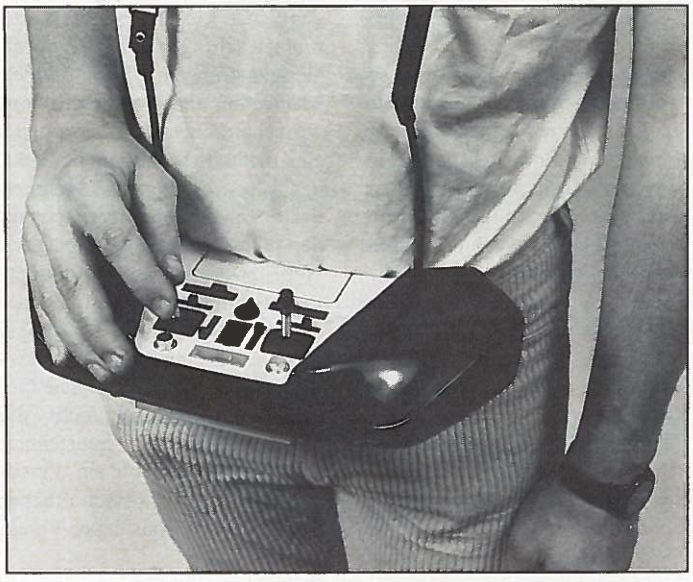
5) Welche Rechtsstellung hat ein Verein?
Im Rechtsleben wird nach
a) rechtsfähigen und
b) nichtrechtsfähigen Vereinen unterschieden.
Unter rechtsfähigen Vereinen sind solche zu verstehen, die in das Vereinsregister beim zuständigen Amtsgericht eingetragen sind (nichtwirtschaftlicher Verein) bzw. die, denen die Rechtsfähigkeit staatlich verliehen worden ist (wirtschaftlicher Verein). Vereine, die diesen Status nicht besitzen, sind demnach als nichtrechtsfähige Vereine einzustufen. Auf die Unterschiede zwischen rechtsfähig und nichtrechtsfähig wird in einem späteren Artikel eingegangen.

6) Was ist ein Verband?
Im Grunde genommen ist ein Verband nichts anderes als ein Verein. Die Bezeichnung „Verband" wird deshalb gewählt, weil ein solcher Verein in der Regel sehr viele Mitglieder und/oder Vereine – eingetragene wie nichteingetragene – unter einem Dach mit gleicher Zielsetzung vereinigt und somit als Massenorganisation anzusehen ist. Ein Verein, der diese Kriterien nicht erfüllt, darf sich nicht Verband nennen, weil diese Benennung täuschend ist.
Ein Verband ist also ein Verein, der den gleichen rechtlichen Spielregeln unterliegt wie auch alle übrigen Vereine.
Die vorstehenden einführenden Ausführungen mögen zwar nicht für jedermann von besonderem Interesse sein, sie sind jedoch insoweit notwendig, als dadurch das Verständnis für die nachfolgenden Artikel wesentlich vereinfacht wird.
Im nächsten Aufsatz werden wir uns eingehend mit der „Vereinsgründung" befassen.
Karl Quabeck
(Literatur: Komm. Staudinger, Palandr, Stöber und RGR z. BGB)

SENDER-DESIGN

Text und Entwurf: Rainer Nissen

Fotos: Ulrich Herda



Der Autor mit dem von ihm entwickelten Fernsteuersender im Transportzustand: Die Knüppel herausgenommen und unter der Klarsichtabdeckung verstaut, die Tragriemenhaltung zum Tragegriff zusammengeklappt. Keine sperrigen oder gefährdeten Teile wie Schalter, Potis und Knüppel an der Oberfläche, der Sender kann genauso leicht wie eine kleine Aktentasche transportiert und im Auto abgelegt werden

Es lag eigentlich auf der Hand: Die letzte Aufgabe vor meiner Examensarbeit an der Fachhochschule Kiel, Fachbereich Gestaltung, und mein Hobby Modellfliegen, welches ich seit gut 10 Jahren als „Sonntagsflieger" ausübe, mußten miteinander verbunden werden. Und was lag da nun näher, als es mit der Gestaltung eines Senders zu versuchen.

Das Ergebnis möchte ich hier nun vorstellen. Die Präsentation dieses Modells nach ca. 3 Monaten Arbeit vor meinem betreuenden Dozenten Prof. Glasenapp und meinen „Mit-Studenten" war bereits Ende Sommer 84. Dabei konnte ich natürlich auch genauer auf die erforderlichen Voruntersuchungen, auf Zeichnungen, Konstruktion und andere Details eingehen. Was auf diesen Fotos zu sehen ist, ist lediglich ein Design-Modell aus PU-Schaum ohne technische Innereien. Es zeigt die endgültige Form und Teile der Funktion und versucht damit einen bestmöglichen Eindruck von dem Gerät zu geben, wie es aussehen würde, wenn es schon in Produktion wäre. Wie geht man nun daran, einen neuen Sender zu entwerfen? Ich habe mir dazu erst einmal überlegt, was so ein Gerät braucht, was es nicht haben darf, welche speziellen Probleme es gibt, was meine Vorgänger für Ideen hatten, usw. Und dabei sind mir einige Punkte aufgefallen, über die sich wohl jeder Modellflieger schon einmal geärgert oder gefreut hat.

Zuallererst: Jeder gewissenhafte Handwerker weiß: Für jede spezielle Arbeit brauche ich ein spezielles Werkzeug. Ähnliches läßt sich auch auf dem Markt für Fernsteuersender beobachten: Die Automodeller bevorzugen häufig sogenannte Pistolensender, ein Schiffsmodellbauer wünscht sich eher viele Schaltfunktionen in seinem Gerät. Die Flugmodellbauer hingegen benutzen meist zwei Kreuzknüppel mit den nötigen Zusatzfunktionen. Dabei wird der Sender meistens als Umhänge- oder Pultsender betrieben. Nachdem ich nun über etliche Versuche mit den unterschiedlichsten Ideen schließlich wieder zu den beiden Joysticks gelangt war, konnte es ins Detail gehen.

„Mein" Sender ist ein möglichst kleiner Pultsender. Das hat den Vorteil, daß man z. B. ein schwereres Modell mit beiden Händen tragen kann, was ja häufiger vorkommt. Außerdem ist es wesentlich leichter, einen Joystick extrem feinfühlig zu bewegen, wenn die Hände auf dem Sender aufliegen können. Die Oberseite des Gerätes ist auch in diesem Sinne ergonomisch optimiert. Die Hände können hier bequem abgelegt werden, die Handgelenke brauchen nicht aus ihrer natürlichen Stellung „abgeknickt" zu werden. Der rückwärtige Teil ist so geformt, daß das Gerät gut am Bauch anliegt und beim Laufen nicht übermäßig hin und her pendelt. Die Unterseite ist dem rauhen Alltagsbetrieb (Hin- und Herschieben auf Stein und Asphalt usw.) durch großdimensionierte Auflagegummis angepaßt. Der verstellbare Umhängeriemen mit den beiden Metallbügeln ist so geformt, daß das Gerät immer möglichst waagerecht hängt. Werden diese beiden Bügel eingeklappt, bilden sie einen bequemen Tragegriff. Im Inneren des Umhängeriemens ist die flexible Antenne untergebracht. Diese geht an einer Seite bis zum Hals hinauf. Die Antenne kann nicht mehr vergessen, verloren oder abgebrochen werden. Sie beein-

Ergonomisch gestaltet heißt in diesem Falle der Anatomie und Funktion der menschlichen Hand angepaßt. Knüppel, Trimmung und Schaltkanäle sind ohne Umgreifen erreichbar, das Senderpult ist, im Gegensatz zu manchen ähnlich heißenden Konstruktionen, eine wirklich gute Handauflage für ermüdungsfreies Steuern. Die Antenne fehlt und ist dennoch vorhanden: Flexibel in dem Tragriemen verlegt

flußt auch nicht mehr die Schwerpunktlage des Senders.

Bei der Gestaltung habe ich auch Wert gelegt auf eine Anmutung, die zu dem Verwendungszweck passen sollte. Den einen Modellfliegerfreund erinnert das Design an eine Landebahn von oben, der nächste sieht eindeutig eine „Richtung", und einer meinte sogar: „Das Ding fliegt ja von alleine!" So etwas freut mich natürlich. Ich habe versucht, eine Trennung deutlich zu machen zwischen dem „weicheren" Handauflageteil und dem strenger technisierten und präzisen Funktionsbereich in der Mitte. Kommen wir nun dazu:

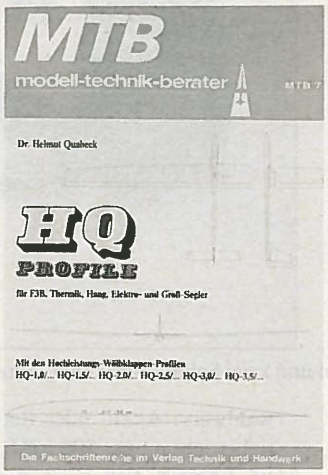
Der ganze Bereich ist abgedeckt durch einen transparenten Kunststoffdeckel. Hier kann beim Transport nichts beschädigt werden, geschaltet werden oder die Trimmungen verstellt werden. Der Deckel geht nur „draufzuschnappen", wenn der Hauptschalter auf „Aus" steht. (Fast jeder kennt das „Glücksgefühl", wenn er nach 3 Stunden Autofahrt den angeschalteten Sender aus der Tasche holt!) Dieser Deckel paßt umgedreht genau von unten an das Gehäuse und kann nicht vergessen werden. Die Kreuzknüppel sind in der Federkraft (von innen) und in der Länge (von außen ohne Werkzeug mit Mutter und Kontermutter) verstellbar. Zum Schließen des Deckels werden die Knüppel, ohne sie verstellen zu müssen, durch Herunterdrükken einer kleinen federbelasteten Buchse und Freiwerden eines Gelenks umgeklappt. Der An-Aus-Schalter ist drehbar und kann daher nur schwer aus Versehen während des Fluges betätigt werden. Neben der üblichen Batteriespannungsanzeige gibt es noch einen kleinen Summer, der kurz vor Erreichen der kritischen Spannung den Piloten warnt.

Noch ein paar weitere Stichpunkte:

- geschlossene Oberfläche (kein Regentropfen kann z. B. den Quarz kurzschließen)
- die Trimmungen können alle betätigt werden, ohne daß die Knüppel losgelassen werden müssen
- 7 Funktionen (Höhe, Seite, Quer, Drossel, 2 Extra-Schieber, 1 Extra-Schalter)

Die Resonanz aus Leserkreisen bestätigt: VTH-Bücher sind fachlich fundiert!

z. B. Die Neuerscheinungen des Jahres 1984



MTB-7 HQ-Profile

In diesem Band sind ausführlich 28 HQ-Hochleistungs-Wölbklappenprofile beschrieben. Zusätzlich sind die Koordinaten, die Straks und eine ausführliche Beschreibung über den Einsatz dieser Profile enthalten.

72 Seiten DIN A4 – 1. Auflage
Bestell-Nr. MTB-7 DM 18,–

MTB-8 „Trucks"

Eine Modellbau-Sparte, die immer mehr Freunde findet. Ausführlich beschreibt der Autor den Selbstbau von Trucks und Nutzfahrzeugen. Konstruktion, Technik, Antrieb, Elektrik und das benötigte Werkzeug werden dem Leser allgemein verständlich veranschaulicht.

60 Seiten DIN A4 – 196 Abbildungen
Bestell-Nr. MTB-8 DM 18,–

MTB-9 „Elektrosegelflugmodelle"

Die neue leise Generation im Modellflug wird in diesem Band ausführlich abgehandelt. Konstruktion, Antriebsbestimmung und zahlreiche Bautips zeigen dem Leser das „Gewußt wie" für den sicheren Einstieg in diesen Bereich, sachlich fundiert und allgemein verständlich, für jedermann nachvollziebar.

104 Seiten DIN A4 – 1. Auflage
Bestell-Nr. MTB-9 DM 21,–

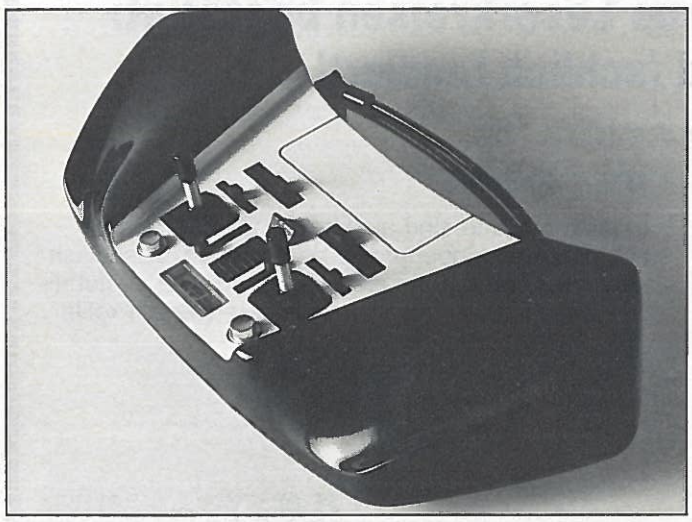
MTB-10 „Alles über Saalflug"

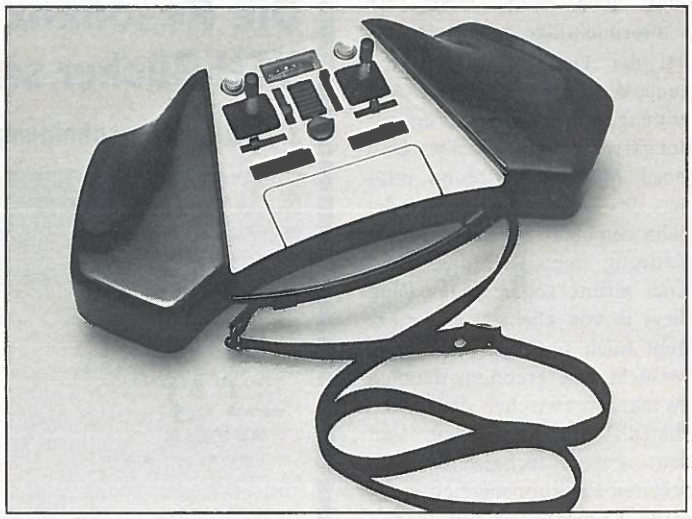
Theorie und Praxis dieser interessanten Modellflugsparte werden in dieser Broschüre ausführlich beschrieben. Material, dessen Beschaffung, die Besonderheiten beim Bau bis hin zum Fliegen, alles kommt zur Sprache. Das derzeit einzige Werk über diesen Bereich.

48 Seiten DIN A-4 – ca. 80 Abbildungen
Bestell-Nr. MTB-10 DM 18,–

Fragen Sie Ihren Fachhändler nach diesen neuen Titeln.

Verlag für Technik und Handwerk GmbH · PF 11 28 · 7570 Baden-Baden





4 Funktionen an Kreuzknüppeln, zwei Funktionen an Schiebeschaltern und zwei Schaltfunktionen sollte der Sender in Grundausstattung haben

- 1 Schalter zum programmierbaren Betätigen von Zusatzfunktionsmodulen (z. B. Mixer An-Aus)
- alle Betätigungselemente können „blind" benutzt werden
- 2 Zusatzfunktionsmodule können geschützt unter dem im hinteren Funktionsbereich liegenden Deckel untergebracht werden, wo sie nicht stören oder aus Versehen betätigt werden können. Hier befindet sich ebenfalls die Ladebuchse
- Handsender als Notbehelf (z. B. Lehrer-Schülerwechsel) ist möglich
- das Gehäuse kann schnell durch 2 Verschlußhebel auf der Unterseite geöffnet werden
- auswechselbares HF-Modul mit Steckquarzen (innen)
- wahlweise Akku- oder Batteriebetrieb mit ca. 500 mAh.

Mein Entwurf zielt etwa in die mittlere Preis- und Leistungsklasse. Dabei ist hier keine Technik vorgesehen, die noch nicht machbar wäre. Mit einigem Investitionsaufwand, etwas Forschung und ein paar kleinen Änderungen wäre es sicher möglich, diesen Sender in nächster Zukunft anzubieten. Es müssen ja nicht immer rechteckige Kisten sein.

Es würde mich natürlich freuen, wenn irgendein Hersteller meine Idee aufgreifen würde und der Sender eines Tages in Serie ginge. Für Interessenten nachfolgend meine Adresse:

Reiner Nissen
Hasseldieksdammer Weg 55
2300 Kiel 1
Tel. 04 31 / 1 70 87

Für Pylonflieger errechnet:

Eppler 220 und Eppler 221

Vergleich mit den Profilen NACA 64-012 und FX 71-L-150/20

Von Otto Jakob

Vor etwa einem Jahr haben J. Griedel und der Autor zusammen mit Prof. Eppler von der TH Stuttgart die Profile E 220 und E 221 errechnet. Beide Profile sind in der neuen, 9. Auflage „MTB 1, Eppler Profile" erschienen, wo auch die dazugehörigen Koordinaten und Polaren abgedruckt sind. Leider geht aus dem Vorwort nicht eindeutig hervor, für welchen Zweck die beiden Profile bestimmt sind. Dies möchten wir also mit folgendem Aufsatz nachholen:

Ausschlaggebend für beide Profile waren folgende Kriterien:

1. Die mittlere Fluggeschwindigkeit liegt heute beim Pylonmodell bei ca. v = 55 m/s. Daraus resultiert mit den gebauten Flügeltiefen eine Re-Zahl zwischen 500 000 und 1 300 000. Beim B-Modell ist Re = const. = 950 000.
2. Der ca-Wert im Geradeausflug ist fast Null, deswegen sollte cw_{min} bei ca = 0 liegen.
3. Im Kurvenflug sollte ein ca-Wert von 0,7 erreichbar sein, so daß man eine Kurve mit 17 m Radius fliegen kann. Der Widerstandsbeiwert bei ca = 0,7 ist weniger interessant, da der induzierte Widerstandsbeiwert cwi = $ca^2/\pi\lambda$ bei λ –53 · 10^{-2} beträgt und damit weit über dem Profilwiderstand liegt.
4. Eine Wölbklappe sollte nicht vorgesehen werden.
5. Die Profile sollen, in Anbetracht der hektischen Startphase beim Wettbewerb, ein gutmütiges Überziehverhalten haben.

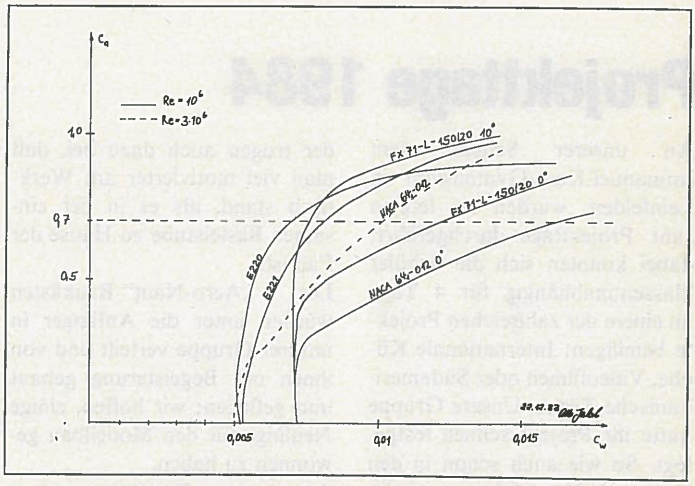
Mit diesen Vorgaben wurde das E 220 errechnet. Auf unseren Wunsch hin, und mit den Gedanken, durch ein dünneres Profil das cw_{min} bei ca = 0 noch zu verringern, errechnete Prof. Eppler das E 221. Beide Polaren sind im Diagramm gezeichnet. Es ist natürlich immer sehr haarsträubend, vermessene Profile mit gerechneten zu vergleichen. Die Modellflieger mußten immer wieder feststellen, daß der Computer-Windkanal von Prof. Eppler oft sehr optimistisch ist, wenn es um die Widerstandswerte ihrer Tragflügel geht. Allerdings haben Messungen bewiesen, daß im Bereich Re > 400 000 die Rechnung durchaus sehr zutreffend ist. Im Vergleich wurden deshalb das NACA 64-012 bei Re = 3 × 10 der NACA-Messung und die Polaren des NACA 64-012 und des FX 71-L-150/20 bei jeweils 2 Klappenstellungen gezeichnet. Die beiden letztgenannten Profile sind im Stuttgarter Laminarwindkanal bei einer Re-Zahl von 10^6 vermessen. Das Wortmannprofil wurde speziell für kleine Klappenausschläge optimiert!

Fazit:

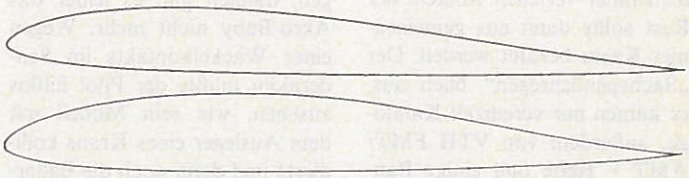
1. Die beiden Eppler-Profile sind im Widerstandsbeiwert, sowohl bei ca = 0 als auch bei ca ≒ 0,7 sehr gut. Beide erreichen bei ca = 0 die Widerstandsbeiwerte des NACA-Profils bei Re = 3 × 10^6. Allerdings müßten die theoretischen Polaren durch Messungen oder Wettbewerbserfolge manifestiert werden.
2. Das Anbringen einer Wölbklappe ist bei geeigneten Profilen sinnvoll, z. B. beim FX-17-L-150/20, zumal mehrere Pylonpiloten dazu übergehen, zwei Micro-Servos für die Querruder zu benutzen, so daß man elektronisch die Klappen zum Höhenruder mischen kann. Der Ausschlag sollte etwa 7 mm nach unten betragen.
3. Zum Schluß möchte ich die Freude über die neuen Profile von Prof. Eppler nicht trüben, aber zu bedenken geben, daß der Widerstandsgewinn zwischen dem E 220 und dem NACA 64-012 bei ca = 0,7 genauso durch eine Erhöhung der Streckung von 5 auf 7 erreicht werden kann.

Quellenangabe: Literatur

1. Neuauflage Eppler Profile MTB-Broschüre
2. FX Wortmann: Symmetrical Airfoils Optimized For Small Flap Deflection OSTIV Vortrag 1972
3. Pylon-Seminar '81 M. Pick abgedruckt im „Modellflieger"

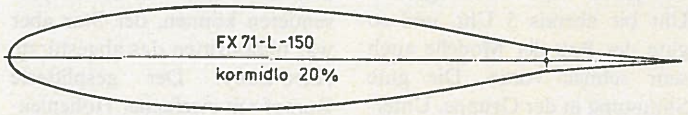


Vergleich der Polaren der hier besprochenen Profile bei Re = 10^6 und zusätzlich des NACA-Profils bei Re = 3 · 10^6. Näheres im Text

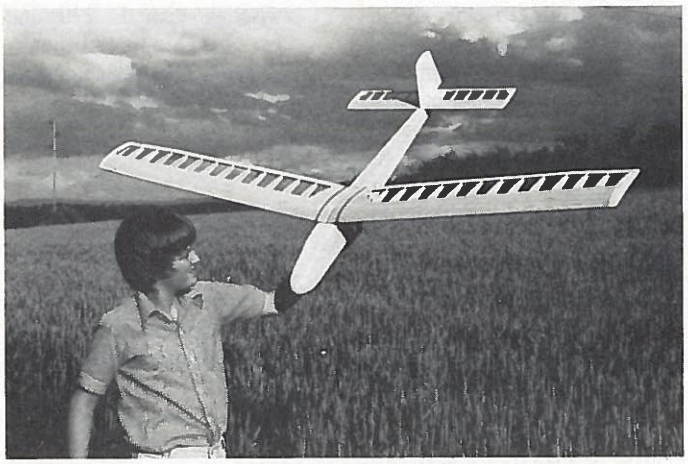


Die Eppler-Profile 220 und 221 wurden speziell für Pylonmodelle errechnet, das 220 für das B-Klasse-Modell Quicky 500 (deshalb die rel. große Dicke von 11,5 %), das 221 ist etwas dünner und daher für A-Modelle geeignet. Wichtig ist es darauf hinzuweisen, daß die Profile für Re-Zahlen berechnet wurden, die im „normalen" Modellflug praktisch nicht vorkommen. Neben den erwähnten Pylonmodellen dürfte es daher kaum einen anderen Verwendungszweck geben, wo sie erfolgversprechend eingesetzt werden können

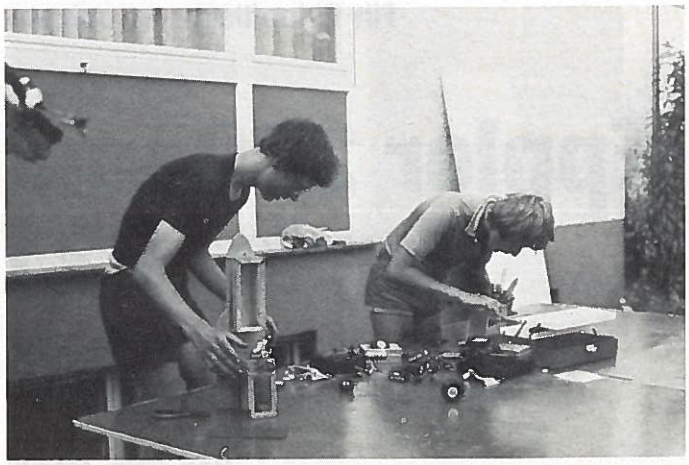
Das ebenfalls in Pylonmodellen verwendete Profil NACA 64-012



Das Wortmann-Profil FX 71-L-150/20



Projekttage: Ein Anfänger-Segelflugmodell ist rohbaufertig



Martin und Andreas bauen ihre „Rasis"

Projekttage 1984

An unserer Schule, dem Immanuel-Kant-Gymnasium in Leinfelden, wurden im letzten Jahr Projekttage durchgeführt; dabei konnten sich die Schüler klassenunabhängig für 4 Tage an einem der zahlreichen Projekte beteiligen: Internationale Küche, Videofilmen oder Südamerikanische Tänze. Unsere Gruppe hatte ihr Projekt schnell festgelegt. So wie auch schon in den letzten beiden Jahren, wieder Modellbau. Wir schrieben alle bekannteren Modellbaufirmen an und hofften auf viele Sachspenden, die wir unter die Kursteilnehmer verteilen wollten, der Rest sollte dann aus gemeinsamer Kasse bezahlt werden. Der „Sachspendenregen" blieb aus, es kamen nur vereinzelt Kataloge, außerdem von VTH FMT/AMT – Hefte und einige Baupläne. Angesichts unserer Projektkasse sah alles weitere nicht sehr rosig aus, bis dann, am Projektbeginn, ein großes Paket gebracht wurde: Je sechs Baukästen „Boy" und „Pino" von „Aeronaut". Nun konnte es losgehen. Neben Baukastenmodellen wurden nach FMT-Plänen gebaut: ein Akro-Baby, ein Rasant TF, ein Rennboot und anderes.

Der Arbeitseifer war beeindruckend, nicht wenige von uns blieben jeden Tag von morgens 8 Uhr bis abends 5 Uhr, und so ging der Bau der Modelle auch sehr schnell voran. Die gute Stimmung in der Gruppe, Unterhaltung und ein Cassettenrekorder trugen auch dazu bei, daß man viel motivierter am Werktisch stand, als es in der einsamen Bastelstube zu Hause der Fall ist.

Die „Aero-Naut"-Baukästen wurden unter die Anfänger in unserer Gruppe verteilt und von ihnen mit Begeisterung gebaut und geflogen; wir hoffen, einige Neulinge für den Modellbau gewonnen zu haben.

Am letzten Projekttag waren mehrere Modelle flugfertig, die restlichen standen kurz vor der Vollendung. Die fertigen Modelle wurden auch gleich eingeflogen, danach gab es leider das Akro-Baby nicht mehr. Wegen eines Wackelkontakts im Senderakku mußte der Pilot hilflos zusehen, wie sein Modell mit dem Ausleger eines Krans kollidierte und dann noch die Bauarbeiter erschreckte, als es neben ihnen auf der Baustelle aufschlug. Um so erfolgreicher verlief das Einfliegen des „Rasant-TF".

Doch mit dem Einfliegen war das Projekt noch nicht zu Ende, es folgte eine Modellausstellung, zu der wir uns von anderen Freunden weitere Modelle ausgeliehen haben, auch diejenigen von uns, die schon länger Modellbau betreiben, haben ihre Modelle gebracht. So haben wir u. a. auch eine 4 m SB 10 präsentieren können, der Star aber war unbestritten das abgestürzte Akro-Baby: Der gesplitterte Rumpf mit vierfacher Höhenleitwerksfraktur und andere Reste waren stets von Besuchern umlagert. Für uns, die Leiter, wie auch für die Teilnehmer waren es alles in allem vier sehr schöne Tage und ein schöner Abschluß des Schuljahres. Wir hoffen, daß solche Projekte nicht nur auf unserem Gymnasium möglichst oft stattfinden, denn gerade an Schulen hat man die beste Möglichkeit, Neulinge für den Modellflug zu gewinnen. Auf die Leiter kommt mit einem solchen Projekt eine Menge Arbeit zu, und das schon Wochen vor dem eigentlichen Kursbeginn. Der Erfolg rechtfertigt den Aufwand allemal.

Johannes Zellner (16 J)
Martin Weiß (16)

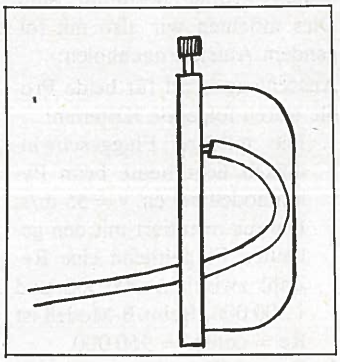
Tips für 0,8-ccm-Cox-Motoren

Diese kleinen Motörchen sind unter jugendlichen Modellbauern besonders beliebt und z. B. als Hilfsmotor für kleinere Segler wie den Amigo einfach hervorragend.

Aber manchmal haben diese Motoren auch ihre Tücken. So springen sie gelegentlich schlecht an. Man sollte immer eine billige Spritze nebst Kanüle aus der Apotheke dabei haben; ein paar Tropfen Sprit in die Auspuffschlitze am Zylinder helfen dem Motor schnell auf die Beine.

Das zweite Problem ist der zu kleine Tank am Motor. Wenn man den hinteren Tankdeckel abschraubt, eines der vier Löcher soweit ausbohrt, daß ein üblicher Kraftstoffschlauch hindurch paßt, kann ein externer, größerer Tank angeschlossen werden. Der Tankdeckel wird jetzt zwar nur noch mit drei Schrauben befestigt, dies ist aber unerheblich.

Uwe Dieckmann, Datteln



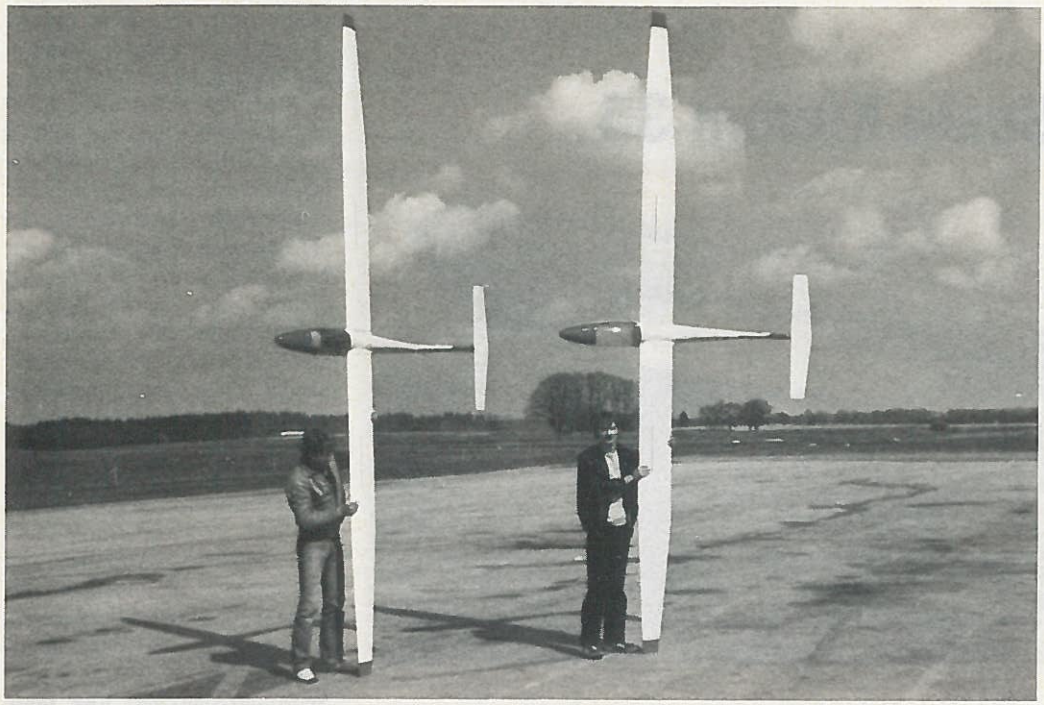
Im Original-Cox-Tank ist an dem Nippel an der Tankwand ein kurzes Schlauchstück aufgesteckt; dieser wird durch einen längeren Schlauch ersetzt, der durch ein Loch im Tank nach außen führt

Leserpost/Jugendecke

Briefpartner gesucht

Ich bin 13 Jahre alt, Amerikaner, ein begeisterter Modellflieger und wünsche einen deutschen Brieffreund zu finden. Ich würde mich freuen, bald Post aus Deutschland zu bekommen.

Taylor Strack
1976 Berkwood Drive
Pittsburgh, Pa. 15243
USA



Zwei riesengroße Pilatus B-4 im 1 : 3,25-Nachbaumaßstab, auf der Grundlage der FMT-Scale-Dokumentation entstanden

Mit der FMT-Scale-Dokumentation auf der Werkbank:

Pilatus B 4

Von Peter Kellner

Mit Ärger hat alles begonnen, mit einem gerade fertiggestellten, nach Herstellerangaben voll kunstflugtauglichen Großsegler, dem schon bei einem der ersten Starts eine Fläche brach. Beim Betrachten des an der Bruchstelle sichtbaren Flügelaufbaus haben wir uns dann aber auch nicht gewundert . . .

So überlegten wir, wie wir eine tatsächlich kunstflugtaugliche Fläche für einen Modellgroßsegler bauen könnten. Das Ergebnis: Styrodurkern, oberer Holm Glas, unterer Kiefer, GFK-Verstärkungen unter Abachibeplankung. Es fehlte nur noch ein Vorbild, aber das wurde in der FMT-Scale-Dokumentation in dem „Pilatus B 4" schnell gefunden. Dann noch das Auto zu vermessen: Etwas über 2 m Länge kriegen wir noch hinein, so kamen wir zu einem Nachbaumaßstab von 1 : 3,25 und einer Spannweite von 4,60 m.

Mein Freund Lenz, der große Antreiber und Konstrukteur dieses Projektes, hatte gleich mit dem Zeichnen des Bauplans begonnen.

Zu weiteren Arbeiten: Bei der Rumpfurform wurde von einem Styroporrohling ausgegangen, sechs Wochen dauerte es, bis die Negativform abgenommen werden konnte. Die Flächen in der schon beschriebenen Bauweise werden mit zwei Flachstählen und einem 10 mm Rundstahl mit dem Rumpf verbunden, die Oberflächenbehandlung bestand aus einem Balsarite-Anstrich, Zwischenschliff und Folienbespannung. Die doppelstöckigen Klappen stammen von Multiplex. Die Festigkeit der Flügel, das sei vorweg gesagt, ist hervorragend und der Flügel hält allen Flugbelastungen im Kunstflug stand, auch im Schnellflug ist kein Durchbiegen zu beobachten.

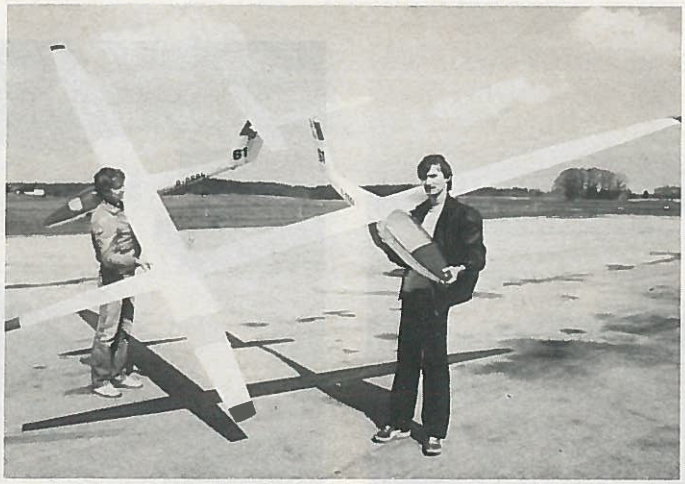
Das Leitwerk hat ein symmetrisches Profil, die Anlenkung des Leitwerks erfolgt über Motorradbremszüge, die in Bowdenzughüllen laufen – eine spielfreie Anlenkung. Auswiegen: Wir erschraken nicht schlecht, als nach und nach 1,8 kg Blei in der Rumpfnase verschwanden! Ein Gewicht des Seglers von fast 10 kg kam am Ende heraus, „Fluggewicht" möchte man es fast nicht mehr nennen. Doch die Umrechnung auf die sehr tiefe Fläche ergab eine Belastung von 60 g/dm², und damit kann man doch fliegen.

Das Fliegen: Lenz startete als erster, hinter einer etwas zu schwachen Schleppmaschine, Ausklinken in niedriger Höhe, Strömungsabriß, Bruch . . . Ich war nächste Woche dran, diesmal hinter einem Modell mit genug „Power". Und schon sah alles ganz anders aus. Einem problemlosen F-Schlepp folgte ein genauso problemloser Gleitflug. Im Laufe der nächsten Starts wurde die B 4 immer weiter auf Herz und Nieren getestet, Kunstflug, Schnellflug, Thermikflug. Starts, Landungen, aber vor allem schnelle Vorbeiflüge mit dem unüberhörbaren Pfeifen sind mit diesem „Superschiff" eine Schau. Aber auch dann, wenn der Segler hoch in der Thermik seine Kreise zieht und die Flügel in der Sonne aufblitzen, sind all die mühevollen Stunden in der Werkstatt vergessen.

(Die erste B 4 fliegt übrigens auch schon wieder.)

Hier noch einige technische Daten:	
Spannweite	4,60 m
Streckung	18
Profil	Ritz 3-1
Gewicht	ca. 10 kg
Flächenbelast.	ca. 60 g/dm²
RC-Funktion	Seite, Höhe, Quer, Störklappen, Schleppkupplung
Hauptrad	90 mm Durchmesser
Heckrad	40 mm Durchmesser
Konstrukteur	Lenz Riesch

Lenz Reich und Peter Keller haben stabil gebaut, das schlug sich auch auf der Waage nieder: 10 kg Fluggewicht, für ein Segelmodell klingt es ziemlich erschreckend. Umgerechnet auf die Flächenbelastung kommen aber für einen Modellgroßsegler akzeptable 60 g/dm² heraus



1/4 Scale Klemm 35

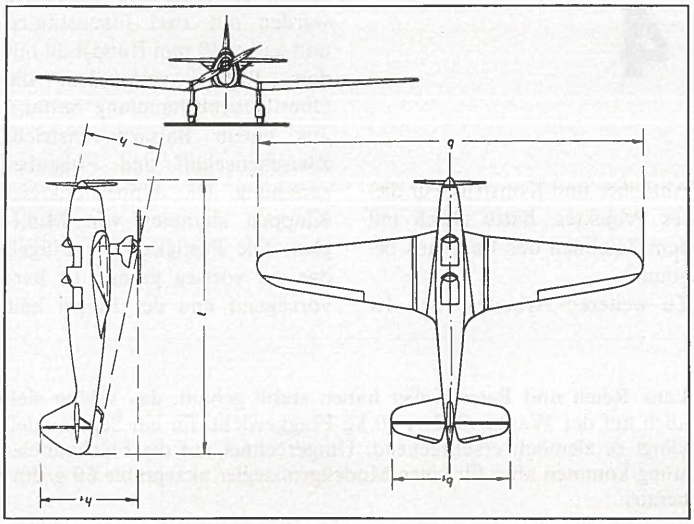
Wenn man wie ich ein Oldtimer unter Modellbauern ist und dabei Oldtimer baut, kommt man an der Klemm 35 nicht vorbei. Neben anderen Großmodellen, über die ich in dieser Zeitschrift schon berichtet hatte, gehört auch eine Klemm 25 d zu meiner Flotte. Die „35" war nun dran. Die Klemm 35 war eine Weiterentwicklung des Vorgängers Klemm 25 und wurde ab 1935 als Schul-, Sport- und Kunstflugzeug gebaut. Abweichend von den früheren Klemm-Flugzeugen hatte die 35 einen Knickflügel.

Wie bei fast allen, vor allem deutschen Oldtimern, war es gar nicht so leicht, brauchbare Unterlagen über das Original zu finden, die größte Hilfe war schließlich ein auf dem Markt befindlicher Bausatz dieses Modells im Maßstab 1 : 5, dessen Bauplan ich auf „Quarter-Scale" umrechnete. Ein Original ist übrigens auf der Besucherterrasse des Rhein-Main-Flughafens ausgestellt.

Die Modellspannweite betrug nun 2,60 m bei 1,87 m Rumpflänge, als Motor wählte ich wieder den bei allen meinen Flugzeugen bewährten Quadra. Die Flächenholme und die Gurte des Rumpfes bestehen aus 6 × 6 mm Kiefernleisten, die Rippen aus 3 mm Balsa, die gesamte Beplankung wurde mit 0,6 mm Birkensperrholz durchgeführt, die unbeplankten Flächen sind mit Nylon bespannt. Der Flügel ist dreiteilig, die beiden 1,06 m langen Außenteile werden an das Mittelstück über je 2 Stahlbänder 2 × 12 mm aufgesteckt. Soweit in Kürze zum Aufbau; lackiert wurde das Modell mit Kunstharzlack nach dem Original in Frankfurt. Über 30 m Leisten und 2 m² Sperrholz hatte ich zwischen September und November 1983 verbaut, bis dann endlich die 9,5 kg schwere Klemm zum Erstflug bereitstand.

Sportflugzeuge der 30er Jahre geben bekanntlich auch sehr gut fliegende Modelle her, das Flugzeugkonzept war damals richtig „modellmäßig". Und so flog auch meine 1 : 4-Klemm 35 gleich zum ersten Mal so, daß mich die Kollegen nur beneiden konnten. Keine Korrekturen, kein Verstellen am Gestänge, angenehme, problemlose Flüge, nach denen ich das Modell sehr zufrieden einpacken und reinigen konnte, um es für die Winterpause bei meinem Fachhändler als Ausstellungsstück aufzuhängen.

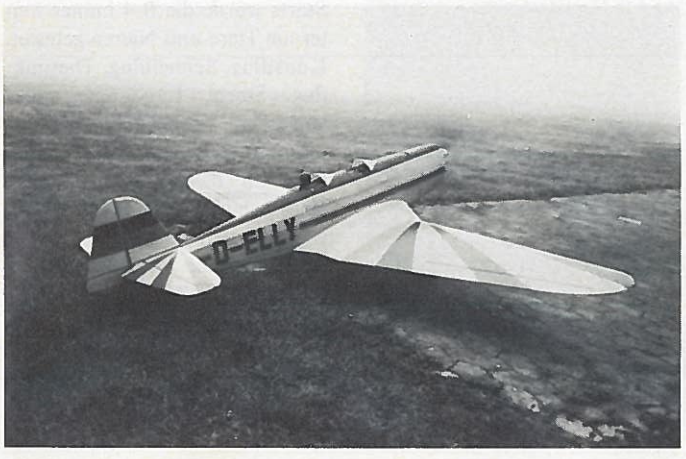
Ernst Wedel

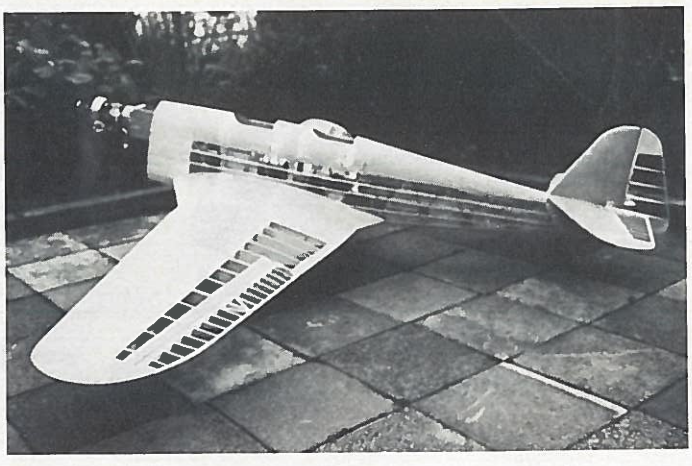


Muster Type	Motor Engine		Abmessungen Measurements				
			b	l	h	b1	h1
KL 35	Hirth HM 60 R	m	10,400	7,350	2,130	3,200	2,800
		ft	34,20	24,10	6,95	10,49	9,14

Maße unverbindlich

Bei solchen großen Modellen ist es in jeder Hinsicht sinnvoll, nach Möglichkeit auch das Baumaterial vorbildgetreu zu wählen. Die Beplankung aus 0,6 mm Sperrholz ist fest, unempfindlich und billiger als Balsa





Scale-Utensilien für Zlin 50

Die Erfahrungen mit Wanitschek-Verstellpropeller und Fema-Bordanlasser von Ernst Schubert

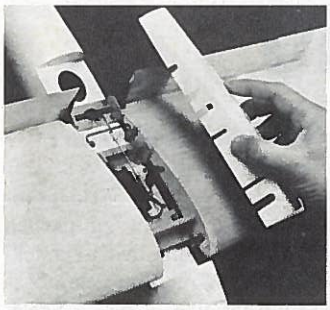
Im Jahre 1981 berichtete ich in dieser Zeitschrift über die Zlin 50 von Topp. Die Zlin fliegt immer noch und ist auch Objekt einiger Experimente gewesen. Besonders beschäftigte ich mich mit der Möglichkeit, das Modell mit dem Dreiblatt-Constant-Speed-Propeller von Wanitschek auszurüsten. Diese Luftschraube verändert den Anstellwinkel der Propellerblätter automatisch in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors. Die Idee ist an sich nicht neu, schon in den fünfziger Jahren experimentierten Modellbauer mit einer solchen Propellermechanik, seit einiger Zeit stellt nun die Firma Wanitschek die Luftschrauben in industrieller Fertigung her. Die Verstellpropeller fanden zwar bisher keine übergroße Verbreitung, die Anwender haben aber überwiegend gute Erfahrungen gemacht, sowohl im Kunstflug wie auch im F-Schleppeinsatz.

Ich überlegte auch lange, bis ich mich entschloß, den Propeller zu kaufen: DM 259,– auf der Nase des Modells und dazu das zum Überschlag neigende Zweibein-Fahrwerk sind nicht gerade ein beruhigendes Gefühl! Aber die Neugier hat sich dann doch eben durchgesetzt. Die Montage des Verstellpropellers ist denkbar einfach. Man nimmt nur den Mitnehmer mit der Paßfeder von der Kurbelwelle ab und setzt dafür einen beim Propeller beiliegenden Paßkonus auf. Auf diesen wird dann der Verstellpropeller aufgesetzt. In der Betriebsanleitung des Herstellers wird empfohlen, daß die Höchstdrehzahl des Verstellpropellers um etwa 800 U/min höher liegen sollte als die des sonst verwendeten feststehenden Propellers. Die Drehzahlmessung an meinem Motor zeigte, daß ich an der Einstellung des Verstellpropellers nichts zu ändern brauchte. In die Zlin hatte ich einen 15-ccm-Webra-Motor mit Pumpe eingebaut, der eine feststehende Holzlatte der Größe 14 × 6 bis ca. 1 100 U/min dreht.

Beim ersten Probelauf mit dem neuen Verstellpropeller stellte ich fest, daß der Motor gegenüber der Holzlatte im Leerlauf etwas höher drehte und sehr sauber „rundlief". Dies dürfte auf die geringe Anstellung des Propellers und auf sein höheres Gewicht zurückzuführen sein. Gibt man Gas, so dreht der Motor ohne Verzögerung hoch. Leider steht mir kein Gerät zur Phon-Messung zur Verfügung. Der Geräuschpegel erscheint mir aber beim Verstellpropeller unter dem eines feststehenden Propellers zu liegen. Gespannt war ich auf das Verhalten des Modells im Flugbetrieb. Nach dem Start und einem kurzen Geradeaus-Flug zog ich das Modell gleich voll hoch zum Aufschwung. Dabei machte der Motor mit dem Verstellpropeller einen sehr kraftvollen Eindruck. Die Steigleistung ist besser als beim Starrpropeller. Beim Gaswechsel reagiert das Modell sehr schnell mit Geschwindigkeitsänderung. Die macht sich vor allem beim Kunstflug positiv bemerkbar, da hierbei ja sehr viel mit dem Gas gearbeitet werden muß.

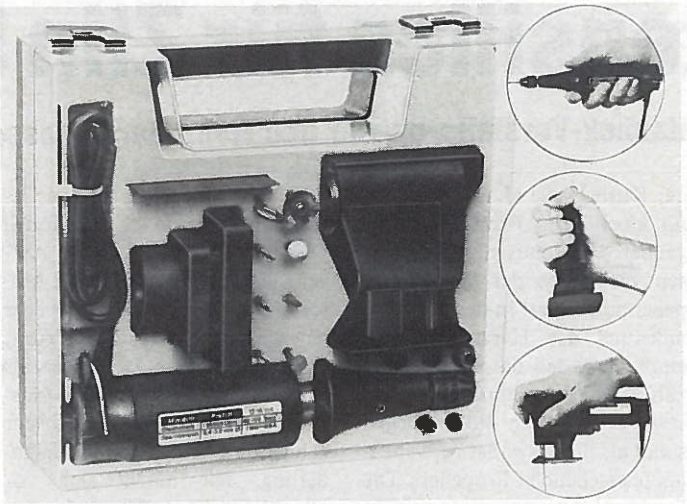
Der Verstellpropeller bietet handfeste Vorteile beim Fliegen; dies kann ich für die von mir eingesetzte Kombination von Motor-Luftschraube-Modell auf jeden Fall sagen. Besserer, runder Motorlauf und ein höherer Wirkungsgrad des Triebwerks sind, in einem Satz, die Vorzüge. Bei der Überlegung über die Anschaffung des Verstellpropellers dürfte sein hoher Preis für die meisten Modellflieger die entscheidende Rolle spielen, denn wer ist schon bereit, allein für Propeller fast so viel auszugeben wie für den Motor? Erwähnen sollte man aber auch, daß man für den Preis auch ein sehr robustes Produkt erhält. Bei mir hat die Wanitschek-Luftschraube bisher diverse Kopfstände des Modells ohne Schaden überstanden, die mich sonst auch einiges an Holzlatten bzw. Geld gekostet hätten. Soweit zu meinen Erfahrungen mit dem Verstellpropeller. Wo ich nun eine Scale-Luftschraube für Scale-Kunstflug an meine Zlin montierte, überlegte ich noch, wie ich den vielen Platz unter der Motorhaube nutzen und die 600 g Trimmblei dort durch eine sinnvollere Last ersetzen könnte. Bald kam ich auf den Bordanlasser von FEMA. Zu diesem Gerät ist nicht viel zu sagen, da es schon verschiedentlich beschrieben wurde. In der von mir verwendeten Kombination ergaben sich jedoch Schwierigkeiten. Für den Verstellpropeller **und** Bordanlasser ist nämlich die Kurbelwelle meines Webra 90 etwa 15 mm zu kurz. Dies hatte ziemlich aufwendige Änderungen am Motor zur Folge, auf die ich hier nicht näher eingehen will, denn sie sind nur für denjenigen möglich, der in der Werkstatt Geräte für feinmechanische Metallarbeiten stehen hat. Nach den notwendigen Umbauten bewährte sich aber der Anlasser bisher bestens. Folgende Akkus haben sich nach langer Erprobung als optimal gezeigt: Für den Anlassermotor 7 Zellen je 500 mAh, die Glühkerze wird von einem 1,2-Ah-Akku beheizt. Mit dieser Stromversorgung übersteht man den ganzen Flugtag und kann noch am Abend zum letzten Flug „aus eigener Kraft" starten. Neben dem Scale-Effekt, der eindrucksvollen Vorführung, wenn der Motor vorbildgetreu in Gang kommt, sehe ich den größten Nutzen des Bordanlassers von FEMA in der Ausschaltung der Verletzungsgefahr beim Handanwerfen von größeren Motoren.

Die große Scale-Zlin 50 der Firma Topp wurde nach dem Flugzeug von Manfred Strößenreuther (im Bild) gestaltet. Ernst Schubert hat das Modell durch den Einbau von Dreiblatt-Verstellpropellern von Wanitschek und des Bordanlassers von FEMA weiter perfektioniert.



Technische Neuerungen bei der Vario 2-Rumpf-konstruktion der Firma HR-Modelltechnik

Im September-Heft der FMT wurde der Segler Variant 300 A Rekord vorgestellt. In der Zwischenzeit sind einige konstruktive Änderungen erfolgt, über die das FMT-Testmodell noch nicht verfügte. Dazu gehört vor allem die abnehmbare GFK-Rumpfabdeckung im Flügelanschlußbereich, die den freien Zugang zu Flächenbefestigungsstählen und den Anlenkungkomponenten erlaubt, die eine sichere, zweifache Verriegelung der Tragflächen garantiert und die eine Anbringung von Ballast im Schwerpunktbereich ermöglicht. Darüber hinaus werden heute alle Variant-Modelle mit Fertigleitwerk ausgeliefert. HR-Modelltechnik, Anzinger Str. 11, 8017 Ebersberg



Minidrill im COMBI-SPAR-SET

Minidrill-Profi – die bewährte 100 Watt starke Kleinbohrmaschine – made in Germany – für Feinmechanik, Elektronik und Modellbau, gibt es jetzt als NEUHEIT auch im handlichen POWER-SET. Dieser Set im kompakten Systemkoffer enthält die Kleinbohrmaschine Minidrill-Profi, dazu ein Stichsägen- und ein Schwingschleiferelement und das dazugehörige umfangreiche Zubehör.

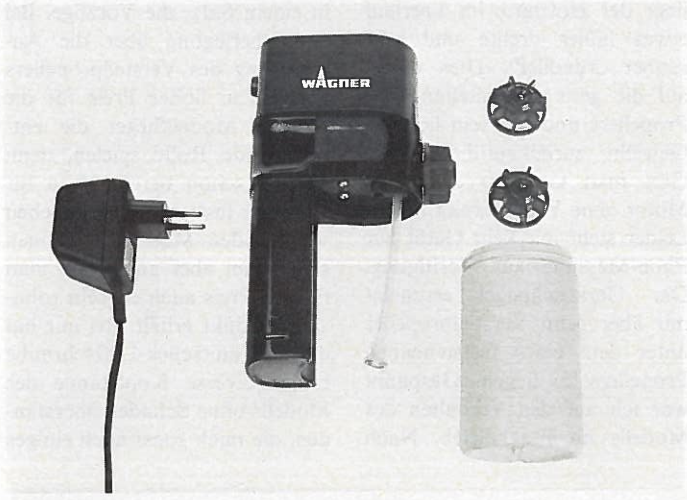
Der Vorteil dieser Einheiten besteht darin, daß bei dem Motor-Antriebselement die Bohrmaschine gegen Stichsäge oder Schwingschleifer ausgewechselt werden kann, so daß man jeweils ein 100 % präzise und exakt arbeitendes Einzelgerät hat – nur daß dieser Set enorm viel preisgünstiger ist gegenüber drei kompletten Geräten.

Bei diesem gut durchdachten MINIDRILL-POWER-SET wird für alle drei Geräte nur ein **Motorantrieb** verwendet, für den jeder Gleichstromtrafo oder jede Autobatterie als Stromquelle dienen kann.

Dies ist die ideale Spar-Möglichkeit, die Minidrill-Werkstatt preiswert zu erweitern.

Die SET-Elemente sind natürlich auch einzeln nachzukaufen.

Hersteller: STICHLING-Werkzeugfabrik, 5630 Remscheid, Burger Str. 63–65.



Überall dabei:

Feinspritzgerät PiCO-BEL mit Akku

Neu – „auf allen Märkten der Welt" (so die Firmenwerbung) – ist das Feinspritzgerät PiCO-BEL von Wagner. Es ist dies das erste Feinspritzgerät ohne Netzkabel. Durch einen eingebauten Hochleistungsakku, der immer wieder aufzuladen ist, kann das Gerät ohne Behinderung durch ein Netzkabel oder den Ort einer Steckdose überall eingesetzt werden.

Das Gerät, etwa so groß wie zwei handelsübliche Spraydosen nebeneinander, spritzt auf Knopfdruck fein und gleichmäßig und umweltfreundlich dazu, weil kein Treibgas, sondern eben Luft verwendet wird.

Der Farbbehälter nimmt 200 ccm Flüssigkeit auf, pro Minute können 40–60 ccm verspritzt werden.

Das komplette Set enthält neben dem Feinspritzgerät PiCO-BEL mit eingebautem Akku (4,8 Volt/1,2 Amperestunden) einen Einfülltrichter zum sauberen Einfüllen der Flüssigkeiten in den Farbbehälter und ein anschlußfertiges Ladegerät 4,8 V/100 mA zum Aufladen des Akkus. Mit einer Akkuladung kann eine Menge von 2 l (= 10 × 200 ccm) gespritzt werden.

Dazu sind im Set enthalten:

Ein Viskositätsmeßbecher, mit dem der Verdünnungsgrad der zu verspritzenden Flüssigkeit gemessen wird. Dieser Becher wird in die Flüssigkeit eingetaucht, bis er randvoll ist, und dann schnell herausgenommen; der Becher muß in 10–15 Sekunden leer laufen.

Neben der auf dem Gerät aufgeschraubten feinen Spritzdüse Nr. 3 (zum Lackieren, Färben, Ausbessern und Dekorieren) liegen die grobe Farbspritzdüse Nr. 4 (zum Konservieren, Imprägnieren, Besprühen und Dekorieren) sowie eine Scharfstrahl-Reinigungsdüse (zum Reinigen) bei.

Ein zusätzlicher Flüssigkeitsbehälter von 150 ccm Inhalt mit konischem Boden stellt sicher, daß auch der letzte Flüssigkeitsrest angesaugt wird.

Der Farbrührstab vervollständigt die Ausstattung des Komplett-Sets. Die ausführliche Bedienungsanleitung beschreibt die Handhabung des Gerätes in Wort und Bild und läßt keine Fragen offen.

Außerdem werden wichtige Hinweise zum Farbspritzen gegeben. Die Einsatzmöglichkeiten des Gerätes sind vielfältig: Lackierarbeiten aller Art, Reinigen von Gegenständen, Konservieren von Maschinen durch Versprühen von Ölnebel, Imprägnieren von Markisen und Zelten usw. Das Feinspritzgerät PiCO-Bel ist im Fachhandel zu haben.

D. König

Katalog der Firma ROKE

Ergänzt und völlig neu gestaltet ist der Katalog der Firma ROKE-Modelle, der nun lieferbar ist. Der Katalog umfaßt 40 Seiten, die Abbildungen sind überwiegend in Farbe. Inhalt: 14 ROKE-Modelle aus Fertigteilen, GFK-Werkstoffe, Hölzer, Zubehör.

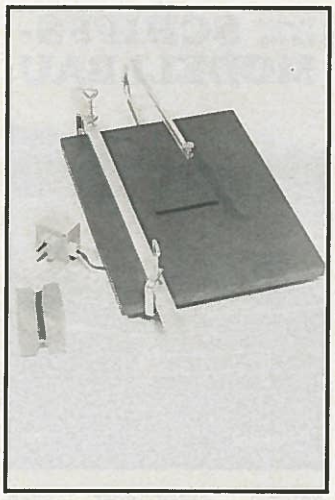
Katalog erhältlich gegen Voreinsendung von DM 7,50 (Scheck) oder Überweisung auf Postscheckkonto Stgt. 179379-702: ROKE-Modelle, R. Kern, Rosenstr. 2, 7415 Wannweil/Reutlingen

Festo-Stichsäge PS 1 E

Stichsägen sind nun mal wirklich nichts Neues und kein Werkzeughersteller, der nicht eine in seinem Programm hätte. Wenn die Firma Festo jetzt noch eine neue Stichsäge auf den Markt bringt, so muß dieses Gerät auch einiges bieten. Die Besonderheiten sind: 1. Eine sehr enge Sägeblattführung direkt über dem Werkstück, wodurch ein Verdrehen des Blattes verhindert wird. 2. Ein Splitterschutz, der saubere Schnittkanten ohne Ausriß garantiert. 3. GFK-Laufsohle des Sägetisches, die ein Zerkratzen von empfindlichen Oberflächen am Werkstück unmöglich macht. 4. Führungssystem der Säge für ganz gerade Schnitte. 5. Elektronische Drehzahlregelung, daher einsetzbar für Holz, Metalle und Kunststoffe. 6. Anschluß an Staubabsaugung.
Nähere Informationen bei: FESTO Tooltechnic, Postfach 808, 7300 Esslingen, Tel. 07 11 / 3 10 71

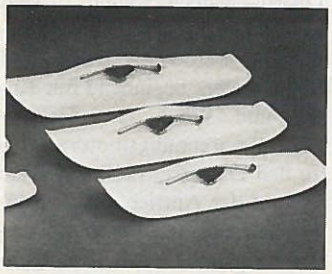
Styroporsäge Typ S 1

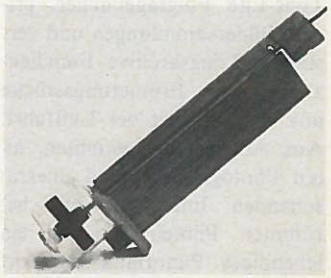
Die massive Tischfläche ist beiderseitig mit strapazierfähigem Kunststoff beschichtet. Der Sägebügel besteht aus Hartaluminiumrohr, die Geräteteile zum Einspannen des Schneidedrahtes sind aus massivem Messing gefertigt. Die Sägeschiene aus Hartaluminium ist mit vernickelten Zwingen befestigt. Saugfüße aus Gummi gewähren einen sicheren Stand des Gerätes. Ein Stecktransformator wird direkt an das Stromnetz angeschlossen. Er reduziert den Strom auf 3,5 Volt bei einer Leistung von 3 Watt. Der Schneidedraht wird somit nur mäßig erwärmt, ein gefahrloses Arbeiten für Kinder aller Altersstufen ist garantiert.
Maße der Tischplatte: 40 cm × 29,5 cm
Schnitthöhe: 6 cm
Maximale Schnittbreite: 20 cm
DM 86,–
Ersatzdraht: 6 m Chrom-Nikkel-Legierung, 0,3 mm
Ausreichend für circa 200 Betriebsstunden



Gerade rechtzeitig

... sind die Skier für Flugmodelle der Firma WiK auf den Markt gekommen. In verschiedenen Größen aus Kunststoff gefertigt und mit einer einfachen, gefederten, bereits montierten Befestigung wird die Umrüstung des Modells für den Schneebetrieb zur Minutensache. Wer es also wieder einmal versäumt hat, sich für den Winter Kufen für seine Modelle zu basteln, hat noch eine Chance, beim ersten Winterfliegen auf Neuschnee und mit Grog dabei zu sein.
Bezugsquelle der Skier: Fachhandel
Hersteller: WiK





Magnetflug

Für die Anhänger des magnetgesteuerten Hangflugs und für die, die es mal probieren wollen (die Wahrscheinlichkeit ist groß, daß sie bei dieser faszinierenden Klasse für immer bleiben), bietet Dipl.-Ing. W. Spies einiges an Baumaterial: Baupläne, Rippensätze, Bausätze, außerdem komplette Magnetsteuerungen in zwei Größen. Näheres ist in dem Katalog „Der Hangflieger" zu erfahren (regelmäßig erscheint auch die gleichnamige Zeitschrift).
Adresse: Dipl.-Ing. W. Spies
Rathemacher Weg 38, 5657 Haan-Rhld. 1

Zwei Themen - eine Ausstellung:
Hobby-tronic
8. Ausstellung für Funk- und Hobby-Elektronik
COMPUTER-SCHAU
1. Ausstellung für Computer, Software und Zubehör
20.–24. März '85 · Dortmund
Die umfassende Marktübersicht für Hobby-Elektroniker und Computer-Anwender; klar gegliedert in zwei Hallen. In Halle 5 das Angebot für CB- und Amateurfunker, Videospieler, DX-er, Radio-, Tonband-, Video- und TV-Amateure, für Elektro-Akustik-Bastler und Elektroniker. Mit dem Actions-Center und Laborversuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen Tips.
In Halle 4 das Super-Angebot für Computer-Anwender in Hobby, Beruf und Ausbildung. Dazu die „Computer-Straße" als Aktions-Bereich. Und der Wettbewerb „Jugend programmiert".
Ausstellungsgelände Westfalenhallen Dortmund · täglich 9–18 Uhr

Bryce Walker

DIE GESCHICHTE DER LUFTFAHRT

Format: 24 × 29 cm
Umfang: ca. 176 Seiten
Illustrationen: über 150 farbige und s/w Abbildungen und Fotos,
Einband: Kunstleder mit Prägung, Time-Life-Reihe
Preis: DM 45.–

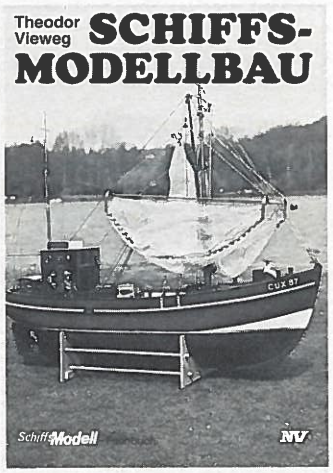
Bei der Zusammenstellung dieser bemerkenswerten Buchreihe prüfte das Redaktionsteam von Time-Life Flugtagebücher, private Bildersammlungen und verstaubte Kriegsarchive, Familienalben und Erinnerungsstücke aus der Frühzeit der Luftfahrt. Aus Augenzeugenberichten, alten Photographien und überraschenden Interviews mit berühmten Piloten entstand ein lebendiges Panorama in Wort und Bild über die Geschichte der Luftfahrt.
Diese Reihe führt durch die farbenprächtigsten Epochen und spektakulärsten Augenblicke der Fliegerei. Flughistorie und Fliegerlatein lassen das Gelesene nicht langweilig werden, ganz gleich ob diese vergangene Zeit für den Leser völlig neu ist oder ob Erlebtes wieder aufgefrischt wird. Die Geschichten lesen sich wie spannende Abenteuer, die man nicht besser hätte erfinden können.
Hervorragend ist natürlich auch die Bildauswahl: eine Fülle von Plakaten, historischen Zeichnungen und Fotos wechselt ab mit detailgetreuen technischen Darstellungen, die durch eine ausführliche Bibliographie ergänzt werden.

Theodor Vieweg

„Schiffsmodellbau"

144 Seiten, Format 165 × 240 mm, 150 Abbildungen. Neckar-Verlag, DM 22.50.

Wenn ein Buch in 6 Auflagen einen großen Leserkreis gefunden hat, so spricht dieses für seine Beliebtheit. Die nunmehr vorliegende 7. Auflage wurde vollständig überarbeitet und im attraktiven Europa-Buchformat herausgebracht.
Die Behandlung und der Umfang der einzelnen Themen sind



optimal aufeinander abgestimmt. In der Modellübersicht werden neben Gedanken zur Modellwahl die hauptsächlichsten Formen des Schiffsmodellbaues aufgezeigt. Besondere Behandlung erfahren die Voraussetzungen und Bedingungen für Fahrmodelle. Nach den Werk- und Klebestoffen sowie dem erforderlichen Werkzeug wird ausführlich die Anfertigung von Modellrümpfen beschrieben. Aufbauten und Beschläge sowie Oberflächenbehandlung sind weitere Themen. Umfassend behandelt werden Antriebe und Steuerungen, beginnend mit Ruder und Wind über Elektro- und Verbrennungsmotoren bis zu den Dampfantrieben. Ebenso kommt der Antrieb mit Schraube, Schottel- und Voith-Schneider-Propellern sowie Schaufelrädern nicht zu kurz.
Ein Buch, das nicht nur vom Inhalt her, sondern auch durch seine Aufmachung dem Leser viel bietet und daher an keinem Arbeitsplatz vom „Beginner" bis zum erfahrenen Modellbauer fehlen sollte.
Dieses Buch ist unter der Best.-Nr. 3512 direkt durch unseren Verlag zu beziehen.

Friedrich Schmidt

Ultraleichtfliegen

Nach dem offiziellen Lehrplan des DULV und DAeC
Technische Beratung: Bernd Schmidtler

180 Seiten mit 144 Abbildungen, gebunden DM 34,–. Nymphenburger Verlagshandlung

„Die neue Lust in der Luft", so bezeichnet die Münchner

Abendzeitung das Ultraleichtfliegen!
Diese neue Art zu fliegen oder in der Luft zu bummeln ist nun in Deutschland offiziell erlaubt, kann völlig unabhängig von landschaftlichen Gegebenheiten oder Windverhältnissen ausgeübt werden und wird bestimmt viele Sportler begeistern.
Es ist das erste Lehrbuch für diese Sportart in deutscher Sprache, das auf dem offiziellen Lehrplan basiert, der vom Deutschen Ultraleicht Verband (DULV) und vom Deutschen Aeroclub (DAeC) den Prüfungen zugrunde gelegt wird.
Dieses Buch ist unter der Best.-Nr. 7142 direkt durch unseren Verlag zu beziehen.

Peter Janssen/Klaus Tänzler

Drachenfliegen

161 Seiten mit 195 Abbildungen, davon 12 in Farbe. Gebunden DM 29,80, Nymphenburger Verlagshandlung

Grundliegende Änderungen in Geräteaufbau und Flugleistung sowie verschärfte Sicherheitsvorschriften machten eine völlige Überarbeitung des bisherigen Erfolgsbuches „Drachenfliegen für Anfänger und Fortgeschrittene" notwendig.
Weiterhin kommt 1984 eine Neuregelung der Ausbildungsziele der Flugscheine. Es wird nunmehr das gesamte Ausbildungsprogramm des „neuen" A-Scheines bis zum Fliegen in jedem Gelände, also wesentlich mehr als im alten Buch, dargeboten.
Inhalt: Gerätekunde, Aerodynamik, Flugtechnik, Gefahreneinweisung, Wetterkunde, Sicherheitsvorkehrungen, Luftrecht.
Das kürzlich erschienene Buch „Drachenfliegen für Meister" mit dem Lehrstoff der Überlandflüge (B-Schein) erhält damit den entsprechend modernisierten und lückenlos anschließenden Unterbau.
Dieses Buch ist unter der Best.-Nr. 7141 direkt durch unseren Verlag zu beziehen.

Segelflug-Bildkalender 1985

13 Blatt, Format 48 × 29, in Farbe, DM 21,80

13 bestechende Farbaufnahmen von Segelflugzeugen aller Gattungen. Auf den Rückseiten finden Sie zu jedem Typ eine ausführliche Beschreibung mit Dreiseiten-Ansichten der jeweils abgebildeten Flugzeugtypen.

Flug-Revue-Kalender 1985

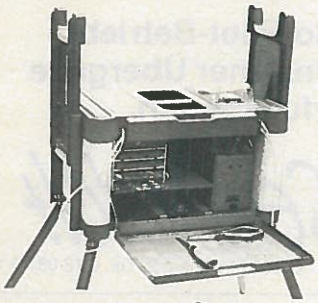
13 Blatt, Format 55 × 29 cm, in Farbe, DM 25,–

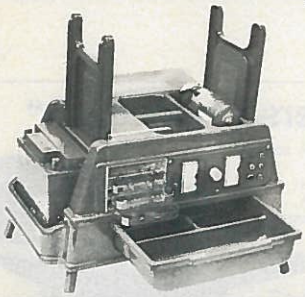
Seit Jahren beliebt und auch dieses Jahr wieder zu haben mit 13 packenden brillanten Aufnahmen aus dem Bereich der Fliegerei

Aero Spot 1985

13 Blatt, Format 48 × 34 cm, in Farbe, DM 22,80

Schon immer ein Bestseller, bringt er auch für 1985 13 Aufnahmen aus allen Bereichen der Fliegerei.
Die Qualität der Abbildungen steht auf einem hohen Niveau.
Alle drei Kalender sind bei unserem Verlag erhältlich





HELFE
START
BOXEN

Bewährte Starthilfe-Artikel für Fernlenkmodelle aus Hart-PVC, mit vielem Zubehör und Kombinationsmöglichkeiten.

Information bis 19.00 Uhr

THERMOFORM
M. Slobodda
Zur Kaule
5063 Overath-Vilkerath
Tel. 0 22 06 / 87 88

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

verpackungsfreier Schnellversand

Baukasten — Airfish

2400 mm mit Plan, Motoraufsatz, Bowdenzüge	**DM 140,—**
Flächenbausatz 1840 mm	**DM 40,—**
Flächenbausatz 2400 mm	**DM 45,—**
Flächenbausatz 2700 mm	**DM 50,—**
Rumpfbausatz mit Bowdenzügen	**DM 80,—**
Höhenleitwerksbausatz, normal	**DM 15,—**
Metallträger mit Zechmann-Tank	**DM 20,—**

Fertigmodell — Airfish

2400 mm mit Plan, Motorträger, Bowdenzügen, sauber verschliffen, unlackiert	**DM 195,—**
Fertigflächen 1840 mm	**DM 60,—**
Fertigflächen 2400 mm	**DM 65,—**
Fertigflächen 2700 mm	**DM 70,—**
Fertigrumpf mit Leitwerk, Bowdenzügen	**DM 130,—**
Fertighöhenleitwerk	**DM 20,—**

Kostenlose Prospekte

MODELLBAU CLAAS
Marktplatz und Turmstraße, 6348 Herborn/Dillkreis
Telefon 0 27 72 / 27 10

— Alleinvertrieb für die Bundesrepublik Deutschland —

---

neu

Grob-110

— originalgetreu, wie ihr großes Vorbild —

SCALE 1:4
Spannweite: 2,65 m
Motor: 30–50 ccm
Gewicht: 9 max. 11 kg
(mit Kabin.-Verglasung tiefgezogen)
Tragfl. geteilt, steckbar. m. 30 ccm bereits ideal motorisiert!

Schleppi

— ideales Schleppmodell —

Spannweite: 2,40 m
Motor: 10–25 ccm
(auch 4 Takt ab 20 ccm)
Gewicht: 5 max. 7 kg
(mit Kabin.-Verglasung)
Tragfl. geteilt, steckbar

CESSNA-182

— Originalgetreu —

Scale 1:4
Spannweite: 2,73 m
Motor: 30–50 ccm
Gewicht: 10 max. 12,5 kg
(mit Kabin.-Verglasung)
Tragfl. geteilt, steckbar.

Alle Modelle:

Epoxy-Rumpf u. -Motorhaube, Tragfl./Hltw. Styro/abachibeplankt (epoxyverleimt, glasfaserverst.) Hauptfahrwerke Epoxylaminiert, Bugfahrwerk/Stahlteleskop, alle Holz- u. Kleinteile bis zur letzten Schraube (außer Räder, Radverkl., die natürlich lieferbar sind).

Nähere Info-Unterlagen über weitere Modelle — Motoren + Zubehör gegen 5,— DM in Briefmarken oder Schein.

Direkt ab Hersteller

HM -Modellbau

Marienstr. 9, 8069 Scheyern, Tel. 0 84 41 / 66 30

(außerhalb d. Geschäftszeiten autom. Anrufbeantworter)

Funkfernsteuerungen – Modellbauartikel –

Wir führen zu den Fernsteuerungen auch das gesamte Zubehörprogramm zu äußerst günstigen Preisen.

Sonderangebote:

Webra Space-Grund-Set FMSI 4/7/0, umrüstbar auf PCM	499,— DM
Webra Space Combi-Set PCM 4/7/1 mit Akkus	849,— DM
MPX Europa Sprint 4/7/1 mit 1 Servo	Pr. a. Anfrage
SAM-PCM-20 / 7K14 kompl. mit 1 Servo + Akkus	Pr. a. Anfrage
Terra-Top FMS 4/8/1 kompl. mit 1 Servo und Akkus	Pr. a. Anfrage
MPX Combi Sport 4/7/1 mit 1 Servo, o. Akkus	Pr. a. Anfrage
Starion FMS 4/4/1 m. 1 Servo	Pr. a. Anfrage
Becker-aerosport 600	578,— DM
MPX Combi PLUS 5/7/1 mit 1 Servo u. Akkus	Pr. a. Anfrage
Promars 4/8/1 kompl. mit 1 Servo	Pr. a. Anfrage
Simprop SAM-FM-Junior 4/7/1 mit 1 Servo und Senderakku	459,— DM
HP-4-Takt VT-21 3,5 ccm	219,— DM
Webra 4-Takt T4/40 6,5 ccm	264,— DM
Webra 61 RC Blackhead, 10 ccm	180,— DM
Webra Speed 61 RC/TN Champion 10 ccm	283,— DM
Akku-Tester f. Empf.-Akkus	56,— DM
Titan-Universal-Ladegerät 222 mit Schaltuhr	112,— DM
Titan-Netz-Ladegerät Typ 603 mit 7 Ladebereichen	49,90 DM
Enya 19 x RC 6 5,5 3,25 ccm m. Schalldämpfer	139,— DM
Dauer-Ladegerät **GDA 200** für Sender- und Empf.-Akku	125,— DM
MPX-PCM ROYAL mc 4/10/1	
MPX-PCM PROFI 2000 9/10/2	
ROBBE-SUPRA PCM 8/9/1	
microprop-Zubehörartikel mit eigener Garantie	
SSM-Empf. 40 MHz	48,— DM
Spezial-Servo MPR 25	82,— DM
Prof.-Servo m. Metallgetriebe	63,— DM
Compact-Fahrtregler 20 Amp. (passend f. jede Anlage)	98,— DM
10 Stück Microprop Servo-Anschluß-Kabel mit Var.-Stecker	39,90 DM
12 Stück Federkontakt-Buchsen	15,— DM
microprop-Kabel u. sonst. Zubehör am Lager.	

microprop, Multiplex, Simprop, Webra und Becker-FM-Anlagen vorrätig.

Wir verkaufen nicht nur, sondern bieten auch einen guten fachgerechten und preiswerten Fernsteuerungs-Reparaturservice für Multiplex- u. Microprop-Fernlenkanlagen. Fordern Sie bitte unsere neue kostenlose Gesamtpreisliste an.

Gerhard Faber · Funkfernsteuerungen
Ulmenweg 18 Postfach 12 04 4992 Espelkamp
Ruf 0 57 72 / 81 29 (auch nach 18 Uhr) **Verkauf: Breslauer Straße 24**

Motorträger Best.-Nr. 3890 DM 29,50

Superqualität zum Superpreis nur DM 348,–

Seit wir Motoren für Großmodelle verkaufen, haben wir weiter nach dem idealen Antrieb gesucht. Jetzt sind wir überzeugt: **Wir haben für Sie den optimalen Großmodell-Motor**

Titan ZG 38

Unser Titan ZG 38 bietet sichtbare Spitzenqualität und ist beispielhaft in seiner hohen Präzision und Zuverlässigkeit.

Katalog anfordern! DM 5,– (Briefmarken)

Toni Clark

4990 Lübbecke 3 (Gehlenbeck) Holzhauerstraße 1 Telefon 0 57 41 / 61 7 92

Seit Jahren Co-Pilot-Betrieb mit wahlweise einzelner Übergabe der Steuerfunktionen.

Modellflugschule **Seefeldt**

Wilhelm-Bartelt-Straße 7 D-7601 Hohberg 2, Tel. 0 78 08/17 16

Schiffsmodelle — 30 Jahre — **Dampfmaschinen**

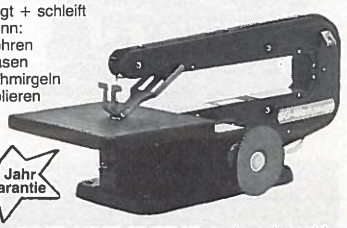
Wir verkaufen nicht nur über 500 verschiedene Baupläne und Bausätze für Schiffsmodelle aller Art, sondern auch über 5000 Beschlag- und Zubehörteile wie Wellen, Propeller, Motoren, Fachbücher, Hölzer, Leisten und viele Kleinteile. Wir führen auch alle Dampfmaschinen und Zubehörteile der Firmen »Stuart« und »Regner«. Unsere Kataloge Nr. »B 10« für Baupläne und Bausätze, oder Katalog Nr. »BM 10« für Beschlagteile und Zubehör kosten je DM 14,–. Dampfmaschinen Katalog Nr. »D 2« kostet DM 7,– (Katalogpreise einschl. Versandkosten). Nur Voreinsendung auf Postscheckkonto-Nr. 105462-708 Stuttgart, oder Scheck, Briefmarken. Besuchen Sie uns doch samstags in unserem Ladengeschäft bis 15 Uhr. Lieferung nur an Privat in alle Länder.

Helmut Breisinger Bastlerzentrale – Postfach 10 05
Pfleghofstraße 31 · 7430 Metzingen · Tel. 0 71 23 / 6 01 84

DREMEL-Dekupiersäge Mod. „S“

weltweit millionenfach bewährt:
Dauerlauffester, gebläsegekühlter **170-W-Motor, kein KB-Motor,** der nach kurzer Zeit zum Abkühlen abgestellt werden muß. Rundschnitte sind ohne Umbau des Sägeblattes machbar. Sägeblatt für Endlosschnitte umspannbar. Tisch beidseitig bis 45° neigbar. **Komplett** mit großem 102 mm Ø Schleifteller, Schleifscheiben und g.+f. Sägeblättern DM 259,– + P/NN. Gesamtkatalog gegen DM 4,50 in Briefm. Auslandslieferungen Mwst.-frei.

sägt + schleift
kann:
bohren
fräsen
schmirgeln
polieren



1 Jahr Garantie

NEUHEIT: DREMEL-Bohr-Fräsmaschine 220 W, 115 W, 27 000 U/min. kompl. m. 14 Werkzeugen. Einführungspreis DM 198,– + NN/P

Beratung – Vertrieb – Service

SG-Werkzeuge

Postfach 16 41, 4790 Paderborn, Abt. F, Tel. 0 52 51 / ∅ 2 79 36

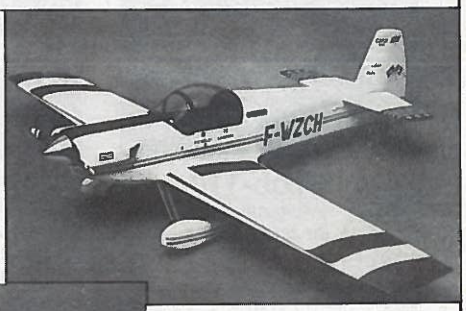
TOPP MODELLE

Spitze! Spitze! Spitze!

auch als Viertakter international erfolgreich

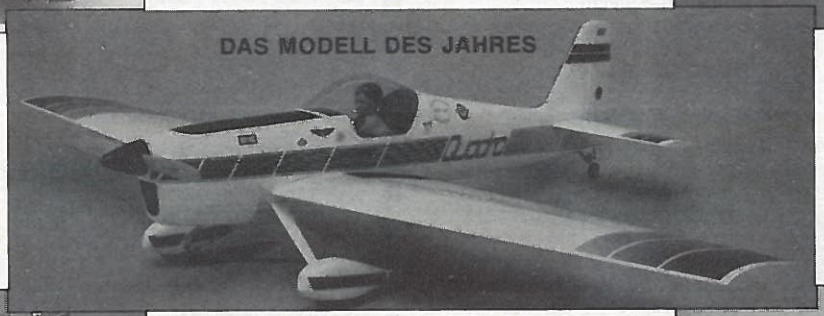
LASER 200
Spannweite: 1,78 m
15–20 ccm 4 T

CAP 21
Spannweite: 1,78 m
15–20 ccm 4 T



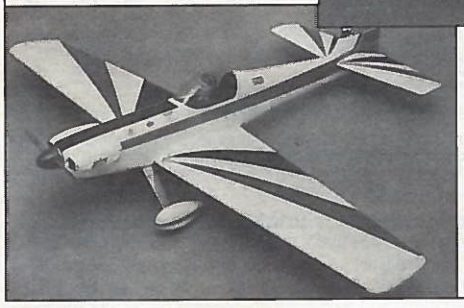
QUADRO
Spannweite: 1,83 m
15–20 ccm 4 T
4,2–4,6 kg

Modell des Jahres



Alle Modelle
mit formgepreßten
und glasfaserverstärkten
Flächen oder Leitwerken.

Katalog: DM 8,–



FUTURA
Spannweite: 1,55 m
10 ccm 4 T

STARLET
Spannweite: 1,63 m
15–20 ccm 4 T

TOPP-Modelle International
Fritz-Lürmann-Straße 10
5860 Iserlohn

Wolf-R. Sauer Modellbau

Reichenbachstr. 2, 2120 Lüneburg, Tel. (0 41 31) 3 75 55

Wir bürgen für Spitzenqualität!

Preisliste gegen 1,– DM in Briefmarken. Lieferung gegen Nachnahme oder Vorkasse.
Keine Mindestabnahmemenge!

Balsaholzbrettchen **1. Wahl!**
Microfeinschliff!

1	mm	Stück	**1,40 DM**
1,5	mm	Stück	**1,50 DM**
2	mm	Stück	**1,70 DM**
3	mm	Stück	**1,90 DM**
4	mm	Stück	**2,20 DM**
5	mm	Stück	**2,40 DM**
6	mm	Stück	**2,90 DM**
8	mm	Stück	**3,60 DM**
10	mm	Stück	**3,90 DM**
15	mm	Stück	**5,80 DM**
20	mm	Stück	**7,90 DM**

Alle Brettchen 920–1000 mm lang und 100 mm breit, **gleich dick!**

! ! ! !

Methanol	1 Liter	**1,29 DM**
Rizinusöl		
1. Pressung	1 Liter	**8,90 DM**
Nitromethan	1 Liter	**34,— DM**
Kraftstoff 80/19/1	10 Liter	**29,— DM**

Klebstoffe + Harze

5-Min.-Epoxy neue Spitzenqualität		
nach 10 Min. schleifbar	500 g	**19,90 DM**
Sekundenkleber	20 g	**8,90 DM**
Laminierharz reaktiv-steuerbar,		
incl. Härter 30–90 Min.	**1000 g**	**19,90 DM**

Wir führen alle Arten von Geweben und Bändern wie Glas, Kohle, Aramid, etc.
z. B. Kevlar-Kohle-Gewebe 190 g/m², 90 cm breit
1 m – **49,90** – 1. Wahl (das gelb-schwarze Zeug)
z. B. Epoxy-Fertigbeplankung **0,2 mm dick supersteif** in Sandwich! m² **49,90 DM**

Wir führen fast alles! Wir handeln nur mit Modellbauartikeln!
Wir bauen auch für Sie! Diese Angebote sind Auszüge aus unserem Lieferprogramm.
Leisten, Leisten, Leisten . . . Preisliste anfordern!
Ein Besuch lohnt sich immer!

Rödelmodell

Rödel Neuheiten

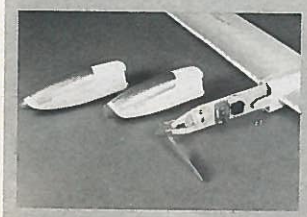
Phantom-mini
Best.-Nr. 01 1320

Technische Daten:
Spannweite: 880 mm
Länge ü.a.: 780 mm
Motor: 1,5 ccm
Gewicht: 710 gr

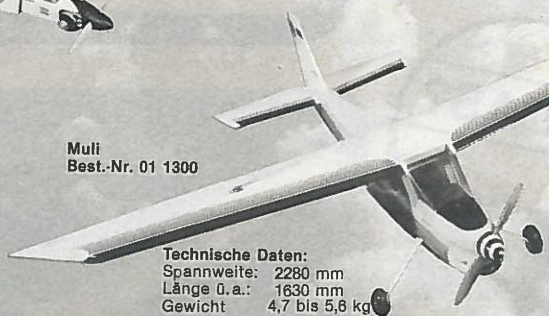
Okay
Best.-Nr. 01 1310

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns auf der Spielwarenmesse in Nürnberg Halle L1/6/29 besuchen würden.

Technische Daten:
Spannweite: 2850 mm
Länge ü.a.: 1410 mm
Gewicht RC4: 1900 gr
Gewicht elektro: 2350 gr

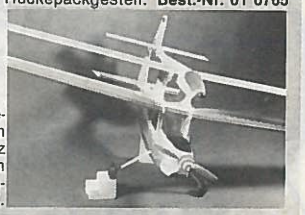


Muli
Best.-Nr. 01 1300



Technische Daten:
Spannweite: 2280 mm
Länge ü.a.: 1630 mm
Gewicht 4,7 bis 5,6 kg
Motor: 15 ccm bis 25 ccm

Huckepackgestell: **Best.-Nr. 01 0765**



Für die Freunde des Huckepackfliegens haben wir einen robusten Huckepackaufsatz konstruiert und garantieren Ihnen eine problemlose Montage an unserem Muli-Modell.

Rödel Modellbau-Technik
D-8939 Ettringen · Tel. 0 82 49/14 63

Rödelmodell Austria
Johann Brabetz, Schönberg 22, A-4923 Lohnsberg
Telefon 0 77 54 / 28 05

Rödelmodell France
Claude Tournaire, F-84100 Orange
Telephone 90 / 34 1866

Rödelmodell Italy
Hot Line, Via Ormea 3, I-10125 Torino
Telefon 011 / 6518 35

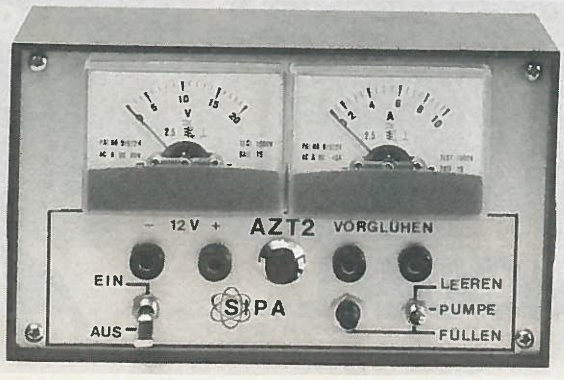
Rödelmodell Schweiz
Hobby-Technik Emmisberger, Brugglacher
CH-5452 Oberrohrdorf Telefon 0 56 / 96 28 41

Rödelmodell Belgien/Holland
I. Engelen, Model Teletronic,
Valkenlaan 30, B-2218 Ranst, Belgien

Fragen Sie Ihren Fachhändler oder senden Sie uns DM 3,– in Briefmarken. Wir senden Ihnen postwendend unseren farbigen Neuheitenprospekt.

NEU **SUPER PREISE**

Einbau-Panel AZT 2



Ein optimales Einbau-Panel, das Ihre Startbox perfekt macht.

Sie haben mit diesem Panel eine Beschaltung für Ihre Tankanlage, die Sie mit einem zusätzlich lieferbaren Elektronik-Baustein und einem Sensor mit automatischer Abschaltung betreiben können.
Der eingebauten Vorglühautomatik ist es egal, ob Sie eine kalte oder betriebswarme Kerze verwenden; die Kerze wird auf die richtige Temperatur gebracht. Mit dem eingebauten Voltmeter können Sie zusätzlich Ihren externen Startakku überprüfen. Auch stellen Sie mit dem Ampere-Meter leicht fest, ob Ihre Kerze noch in Ordnung ist.
Ob das Panel in Betrieb ist, sagt Ihnen die optische Anzeige.
Die Abmessungen des Gerätes: B × H × T = 160 × 97 × 60 mm
Weitere Einzelheiten sowie den Preis erfahren Sie auf Anfrage.

SIPA DIREKTVERSAND AB HERSTELLER

solange Vorrat!

08232/2292

8933 Schwabstadl 8–10

db-Kurz-Wendelantennen

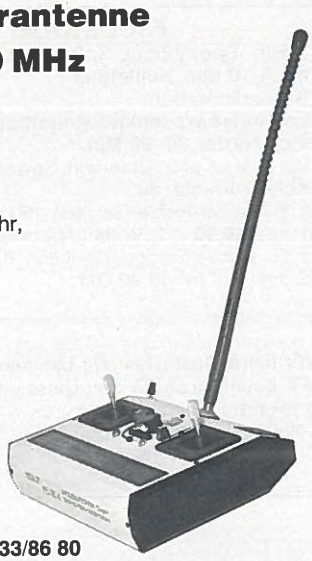
DBGM

Gummi-Fernsteuerantenne für 35 MHz oder 40 MHz

maximal 35 cm lang

Wettbewerbserprobt!

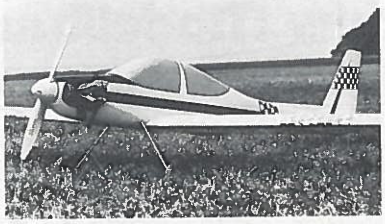
Vollelastisch, kein Abbrechen mehr, volle Bewegungsfreiheit.
Die optimale Kurzantenne für Fernsteueranlagen im 35-MHz- oder 40-MHz-Bereich.
Lieferbar für die gebräuchlichsten Fernsteuersender



Erhältlich im Fachhandel oder bei

db-electronic
Heimstättenweg 1
D-8205 Kiefersfelden, Tel. 0 80 33/86 80

Anzeigenschluß für die März-Ausgabe ist am 1. Februar!



SM MODELS
Serge Natanek 5024 Pulheim 3
Nettegasse 44 · Tel. 02238/13622
Qualität muß nicht teuer sein!

Mounty 168,–

Der 4-Takt-Star speziell für 6,5-ccm-Motoren

Spannweite: 1360 mm
Reinrassiges, leicht zu beherrschendes Kunstflug 4-Takt-Modell.
Baukasteninhalt: GFK-Rumpf, Abachi-beplankte Styroporflächen, zugeschnittene Höhen- und Seitenruder, Radverkleidung, Abziebilder.

JAMARA Modelltechnik · Mailand 5 · 7970 Leutkirch
Telefon 0 75 61 / 44 98

In der nächsten Ausgabe dieser Zeitschrift erscheint an dieser Stelle die Abbildung einer echten Neuheit:

Ein herrlicher Doppeldecker. . .
- ideal für 4-Takt Motoren von 10–15 ccm
- mit Flugeigenschaften, die jeden begeistern
- als Komplettbausatz zu einem Preis, der auch Sie überzeugen wird

Näheres ab März hier oder direkt bei JAMARA gegen Einsendung von DM 1,80 in Briefmarken.

im guten Fachhandel

PREISFRAGE: WAS IST DAS?

Die Lösung erfahren Sie in Modell-Fan – der auflagenstärksten Monats-Fachzeitschrift für Plastik-Modellbau.

Wenn Sie es bereits heute wissen, schreiben Sie die Lösung auf eine Postkarte. Unter allen richtigen Einsendungen verlost Modell-Fan 10 Modellbausätze im Wert von je 25,— DM.
Jeder Einsender erhält auf jeden Fall ein kostenloses Exemplar Modell-Fan zum Kennenlernen.

Carl Ed. Schünemann KG
Postfach 10 60 67, Abt. 14
2800 Bremen 1

Fachhändler bitte Listen anfordern. Prospekte gegen DM 2,– in Briefmarken.

Der KAUZ

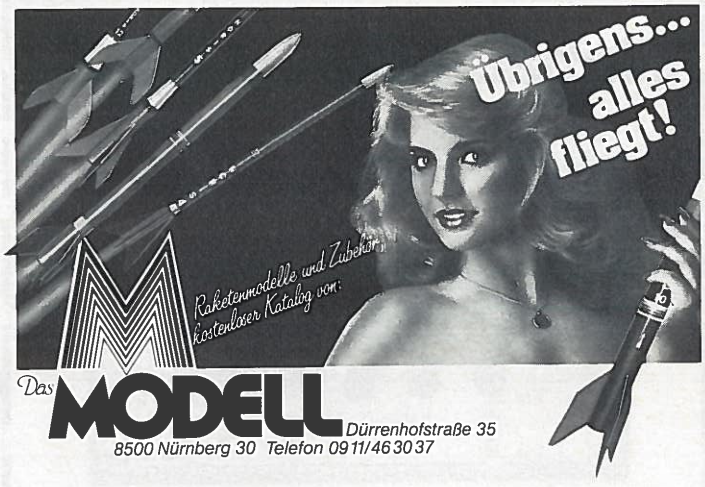
Der beste KAUZ!

Auch mit Störklappen lieferbar!

Neuer Hochleistungssegler der Kompaktklasse
• Spannweite 2,40 m • Fix u. fertig verschliffen •
• außerst robust • gutmütig u. problemlos •
• handlich u. elegant • mit u. ohne Querruder •

CHK MODELLE

Modellbau H. Kraus, 8400 Regensburg
Riesengebirgsstr. 4, Tel. 09 41/4 14 19 o. 4 23 41



Das MODELL Dürrenhofstraße 35
8500 Nürnberg 30 Telefon 0911/463037

HEERDEGEN BALSAHOLZ

Bismarckstraße 9
7060 Schorndorf
Tel. 0 71 81 - **6 65 99**

für anspruchsvolle Modellbauer ein Begriff

Balsaholzbrettchen

1a Qualität Mikrofeinschliff zum Super-Preis

1	× 100 × 1000 mm =	1,60 DM
1,5	× 100 × 1000 mm =	1,70 DM
2	× 100 × 1000 mm =	1,90 DM
3	× 100 × 1000 mm =	2,10 DM
4	× 100 × 1000 mm =	2,40 DM
5	× 100 × 1000 mm =	2,70 DM
6	× 100 × 1000 mm =	3,10 DM
8	× 100 × 1000 mm =	3,80 DM
10	× 100 × 1000 mm =	4,50 DM
15	× 100 × 1000 mm =	6,10 DM
20	× 100 × 1000 mm =	8,00 DM
30	× 100 × 1000 mm =	10,70 DM

Balsaleisten 1000 mm lang

4 × 4 mm = 0,50 DM
5 × 5 mm = 0,55 DM
5 × 8 mm = 0,70 DM
5 × 10 mm = 0,75 DM
8 × 8 mm = 0,80 DM
10 × 10 mm = 0,90 DM

Sondermaße

1,5 × 250 × 1500 mm = 10,60 DM
1,5 × 200 × 1500 mm = 7,10 DM
1,5 × 100 × 1500 mm = 3,40 DM
2 × 100 × 1500 mm = 3,85 DM
3 × 100 × 1500 mm = 4,55 DM
1,5 × 100 × 2000 mm = 5,50 DM

Versand ab 20 Brettchen sortiert. Lieferung per Nachnahme oder Vorauskasse. Bei einer Bestellung von 200,– DM Verpackung frei, bei 350,– DM Verpackung und Porto frei. Preise inkl. MwSt. zuzügl. 6,– DM Verpackung zuzügl. Porto.

Birkensperrholz

Abmessungen	25 × 50 cm	25 × 100 cm
3 mm 3fach	2,40 DM	4,80 DM
4 mm 4fach	2,60 DM	5,20 DM
5 mm 4fach	2,90 DM	5,80 DM
6 mm 5fach	3,10 DM	6,20 DM
8 mm 7fach	3,90 DM	7,80 DM

Birkenflugzeugsperrholz

0,8 mm 3fach	2,70 DM	5,40 DM
1 mm 3fach	2,70 DM	5,40 DM
1,2 mm 3fach	2,80 DM	5,60 DM
1,5 mm 3fach	2,80 DM	5,60 DM
2 mm 5fach	3,70 DM	7,40 DM
2,5 mm 5fach	4,40 DM	8,80 DM
3 mm 5fach	4,60 DM	9,20 DM
4 mm 7fach	5,60 DM	11,20 DM
5 mm 9fach	6,50 DM	13,00 DM
6 mm 12fach	6,90 DM	13,80 DM
8 mm 16fach	7,50 DM	15,00 DM

Kiefernleisten 1000 mm

2 × 5 mm = 0,45 DM
3 × 10 mm = 0,80 DM
4 × 4 mm = 0,55 DM
4 × 8 mm = 0,70 DM
5 × 5 mm = 0,60 DM
5 × 10 mm = 0,85 DM
6 × 6 mm = 0,70 DM
6 × 8 mm = 0,85 DM
8 × 8 mm = 0,90 DM
10 × 10 mm = 1,10 DM

Kiefernleisten 1500 mm lang

3 × 5 mm = 0,80 DM
3 × 8 mm = 1,00 DM
3 × 10 mm = 1,20 DM

Servo RBS 100/101/102

Bausatz o. Kabel	31,—	32,—	32,—
Bausatz m. Kabel	34,—	35,—	35,—
Fertigservo m. Kabel	39,—	43,—	43,—

Akkupacks 1,2 Ah Sinter, Ladezeit 30 min. 4,8 V 27,90, 6 V 31,–, 7,2 V 37,–, 8,4 V 42,–, 9,6 V 48,– Starter-Akku 12 V/6 Ah gasdicht 64,50, Mignonzellen 1,2 V/0,5 Ah DM 3,20 ab 10 St. à 2,90

Super Angebot: Microprop Euro-Sport 4 Kanal FM-Fernlenkset 40 MHz 4/4/1 DM 125,–!!!

Svenson Modelle

Sunny	99,–	Vicomte	139,–
Twinny J	92,–	The Duke	155,–
Westerly J	105,–	L-4 Piper Cub	419,–
Pinto J	119,–	Fieseler Storch	449,–

Scorpio Modelle

Safari 2000	124,–	Super Soft Fly	185,–
Basic 2000	185,–	Mistere 3000	219,–
Savana 35	165,–	Milvus	155,–

Katalog DM 3,20 (in Briefmarken)

LEICHTmodelltechnik, Sandweg 22, 8752 Mainaschaff
Telefon 0 60 21 / 7 47 04 auch nach 18.00 Uhr

DAS ANGEBOT VOM BASTLER FÜR BASTLER

Sonderangebote: 8 Kn Ro FMM Empf. = 111,–; Compact Send. + Empf. + Quarz = 85,–; Terra Top Umsteigerset Send. + Empf. + Quarz = 259,–; Terra Top komplt. m. Akku = 415,–; Supra FM 4/8/1 = 499,–; PCM 8/9/1 = 795,–; Servo Simp. MM = 45,–; RS 10 = 37,–; RS 200 = 57,–; Teflon Auspuffschl. Ø 16 × 25 cm = 15,–; Ø 20 × 10 cm = 11,–; Metterh. 3 Blatt Gfk Lu-schr. 10 × 7/×7,5/× 8 = 41,–; 11,25 × 7 = 53,–; Gfk Resorohrf. 10 ccm L = 610, Ø = 43, Gew. = 150 g = 95,–; Enya 19X = 145,–; 15 ccm 4 Takt = 469,–; 13 ccm 4 Takt = 345,–; Modelle Wik Charly = 169,–; Puma II HD = 155,–. Teilweise Einzelstücke. Weiteres auf Anfrage.

Der Bastler, Treppenstraße 11, 4800 Bielefeld 14, Tel. 05 21 / 44 53 95

PREIS-KNÜLLER

RC-Anlagen

RC FM-Modul 4/7/1		statt 358,–	nur **DM 229,—**
Promix Expert (2724)			nur DM 749,—
TM 2014 4/7/1			nur DM 349,—
T 3012 H – für Hubschrauber			nur DM 499,—
T 6014 4/7/1			Pr. a. Anfr.
RC-FM-Modul 6/6/1 mit Exponentialfunktion		statt 475,–	nur DM 299,—
MPX Combi-Sportserie			kompl. ab DM 299,—
MPX Professional 434 MHz 7/7/1 mit Mischer			nur DM 789,—
Robbe Promars 4/8/1 mit Akkus			nur DM 479,—
PCM Umsteigeraktion			Sets ab DM 629,—
MPX Royal MC – Robbe Supra – Graupner 6014 PCM – Simprop PCM			
Super Micro-Servo 2,6 kp/cm		Aktionspreis	nur DM 59,—
Micro-Servo 1,2 kp			nur DM 42,—
Power-Servo 4,5 kp/cm			
mit Kugell., mit Metallgetr. u. wasserdicht			nur DM 89,—
RS 200 nur DM 56,—	Öko nur DM 36,—	C 605	nur DM 36,—
Motoren			
Enya 19X 3,5 ccm mit RC-Verg. u. Schalld.			nur DM 129,—
Enya 40-4T nur DM 249,—	– 46 4T		nur DM 289,—
Enya 40 X nur DM 169,—		**Enya 19 RC**	**nur DM 69,—**
Saito Boxer 13 ccm 4-Takt nur DM 599,—		SAITO Boxer 15 ccm	nur DM 789,—
Super Tigre s2000 nur DM 285,—		-2000/25	nur DM 345,—
Webra 60 u. 80 - 4T			Pr. a. Anfr.
HB 25			nur DM 109,—
OS 4-Takt-Motoren			**ab DM 269,—**
Fertigmodelle			
Me 109 komplett mit E-Motor, Spw. 1080 mm		statt 216,—	nur DM 99,—
Mustang, Spw. 1020 mm mit Querruder			**nur DM 109,—**
Mirage, mit Cox-Motoren, Spw. 720 mm			nur DM 129,—
Piper Arrow mit Cox-Motor, Spw. 1016 mm			nur DM 129,—
Robbe Progo			Pr. a. Anfr.
Robbe Piper Super Cup			nur DM 149,—
aero-naut Grob G 109			nur DM 299,—
RC-Hubschrauber		statt DM 582,—	nur DM 399,—
Schlüter Hubschrauber z. B. Mini Boy			nur DM 439,—
Bausätze			
Duo 40	nur DM 129,—	Trend	nur DM 149,—
Volksplane	nur DM 99,—	Elektrofly	nur DM 119,—
Robbe Nova	nur DM 119,—	TF	nur DM 149,—
Robbe Eltra statt DM 274,90	**nur DM 159,–**	Rasant TF	nur DM 87,50
Robbe Lanzet	nur DM 89,—	Porter	nur DM 169,—
Robbe Puma II	nur DM 134,—	Edelweiß	nur DM 110,—
Robbe Buffalo 40	nur DM 189,—	MPX **Karo As**	**nur DM 269,—**
Krick SG 38	nur DM 239,—	Aerofly	nur DM 142,—
Glühkerzen 10 St. nur DM 39,– / 4-Takt 10 St.			nur DM 59,—
Robbe **Tacho-Timer** (Microprocessor, Drehzahlmesser, Stoppuhr)			**nur DM 149,—**
Spezial-Klebefolie für Holz-Styroporflächen, 5 m			nur DM 22,—
Sekundenkleber 20 g			**nur DM 7,90**
Bügelfolie (rot + weiß) 10 m			**nur DM 39,—**

Besuchen Sie uns! – Weitere Angebote am Lager!

Bastler-Treffpunkt
5810 Witten, Wiesenstraße 25
Telefon 0 23 02 / 5 18 86

PLAYMAT + UNIMAT 1 Maschinenbaukästen. Ideal für den gefahrlosen Einstieg in die faszinierende Welt des Modellbaus.

PLAYMAT Maschinen-Set für die Holzbearbeitung: Sägen, Drechseln, Bohren, Schleifen. Kleine Bastler bauen gefahrlos Schiffe, Flugzeuge, Modellautos, Miniaturmöbel . . .

UNIMAT 1 Kleinwerkzeugmaschinen-Set zum Drehen, Bohren, Fräsen an Holz, Kunststoff und sogar Weichmetall. Mit UNIMAT 1 baut und repariert der junge Modellbauer Autos, Schiffe, Flugzeuge, funktionsfähige Dampfmaschinen . . .

Neu:
Bauplan-Buch
mit über 70 Seiten

Produkte für
Hobby+Freizeit
Gertrude Esca

Tel. (0 86 62) 28 28
D-8227 Siegsdorf
Sudetenstraße 2–4

Info-Coupon

☐ Ich möchte mehr über PLAYMAT + UNIMAT 1 wissen.

☐ Schicken Sie das Bauplan-Buch. Schutzgebühr von DM 7,80 in Briefmarken liegt bei.

MODELLFLIEGER – URLAUB

Ferien auf dem Bauernhof im Oberallgäu

Moderne Zimmer mit Dusche u. WC, Aufenthaltsraum. Übernachtung mit Frühstück DM 20,– (Kinder unter 10 Jahre DM 15,–)
Modellflugplatz in unmittelbarer Nähe am Illergrundstück (Sonntags kein Motorflug, da 78 dB)

Mathilde Sommer, Bellen, 8977 Rettenberg,
Telefon: 0 83 27 / 74 03

Urlaub, Modellfliegen und Wassersport in Lippe im Kneippkurort Schieder – für die ganze Familie

Komfortable Ferienwohnungen für 2–8 Personen. Wasch/Trockenautomat, Kinderwagen/Kinderbett vorhanden.
Gepflegter Modellflugplatz mit Rasenpiste. Hangflugmöglichkeiten in der Nähe. Bastelraum für Reparaturen im Haus. Vielerlei Freizeitmöglichkeiten, wie Minigolf, Tennis, Reiten, großer Kurpark, Freibad, kleines Hallenbad, See mit Strandbad, Wandern in waldreicher Umgebung. Nachsaison verbilligt.

Ferienwohnungen Pape – Anruf genügt: 0 52 82 / 87 01 und 18 13
Ölbergstraße 12, 4938 Schieder-Schwalenberg 1

MODELLFLIEGEN – URLAUB – ERHOLUNG IM SCHÖNEN ZILLERTAL

Wir bieten Ihnen einen herrlich gelegenen Modellflugplatz mit gepflegter, ca. 90 m langen Graspiste sowie ausgezeichnete Hangflugmöglichkeiten.
Ersatzteillager und Reparaturmöglichkeiten sind auch vorhanden. Aber auch an Ihre Familie und nichtfliegenden Freunde ist gedacht. Deshalb finden Sie bei uns weiters herrliche Wandermöglichkeiten, Schwimmbad, Tennisplätze, Bergbahnen, gemütliche Lokale und Diskotheken.
Unser als Familienbetrieb geführtes Haus bietet Ihnen gepflegte Küche, schöne, gemütliche Zimmer mit Bad, Dusche, WC, Bidet und Balkon sowie wohnliche, bestens ausgestattete Aufenthaltsräume, Sonnenterrasse und Liegewiese.
Unsere Preise: Übernachtung mit Frühstück DM 30,– Halbpension DM 44,–
Nicht unerwähnt möchten wir aber unsere inzwischen sehr beliebten Modellfliegerlehrgänge lassen. Kinderfreundlichkeit ist bei uns selbstverständlich, auch haben wir nichts gegen die Mitnahme kleinerer Hunde einzuwenden.
PENSION CHRISTINA, Fam. W. u. E. Ram, A-6263 Fügen/Zillertal
Tel. 0 52 88 / 24 04 – Rufnummer aus der BRD: 00 43 / 52 88 / 24 04

MODELLFLIEGERURLAUB

in der Marktgemeinde Greifenburg, Oberes Drautal, Kärnten, Österreich.

Einmal richtig ausspannen und neben der Erholung Ihrem Hobby nachgehen. Wir haben dafür vorgesorgt! Unser Modellflugplatz in denkbar günstiger Lage erwartet auch Sie und Ihre Freunde. 30 m × 100 m groß, Anlage im freien Gelände mit guter Zufahrt, gepflegter Rasen, sehr windarm, Parkplätze! Alles in einer naturbelassenen Landschaft, abseits vom Massentourismus, damit Sie sich besser erholen können. Dafür bietet Greifenburg und seine Umgebung alle Voraussetzungen. Hotel mit Hallenbad, Gasthöfe, Pensionen und Privatquartiere sehen zur Verfügung. Für Spezialisten Hangsegeln und Drachenfliegen vom Gaugen und von der Emberger Alm. Zimmer mit Frühstück ab DM 12,–, Halbpension ab DM 28,– und Vollpension ab DM 33,–.
Anfragen:
Marktgemeinde Greifenburg, A-9761 Greifenburg/Kärnten
Tel. 00 43 / 47 12 / 81 95 oder 00 43 / 47 12 / 2 16

Ihr Hobbyurlaub

Segelfliegen in den Kärntner Nockbergen. Herrliches Hochgelände mit Hangflugmöglichkeiten bei allen Windrichtungen. Thermik- und Hangflug und für Ihre Familie!

ERHOLSAM · AKTIV · GESUND · GEMÜTLICH

1 Woche Halbpension **ab DM 350,–**

Wander-Erlebnis

Fitneß-wochen Juni–Oktober (1800 m) Kärnten

Komfortzimmer, **Sommer + Winter:** Rustikalhotel (60 Betten), Hallenbad, Sauna, Massage, Kosmetik, Sport – Spaß, Kegelbahnen, TT, Hobby-Betreuungsprogramm **und viele freie Extras!** Frühstücksbuffet, Salat-, Dessertbuffet, Grill-Fondueabend. Wandernadel, gef. Wanderung, Picknick. Kinder und Hunde willkommen. Raum Bad Kleinkirchheim/Turracher Höhe, Ferienhotel „Schneekönig", Fam. Glatz, A-9564 Falkertsee/Patergassen, Tel. 00 43 / 42 75 / 4 11

Ferien – im Einklang mit der Natur.

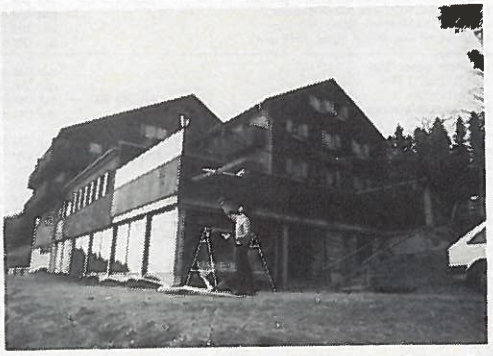
Geheimtip für Modellflieger!

Hangsegeln auf der Koralpe, dem Paradies Kärntens! Optimale Hang- und Thermikflugmöglichkeiten direkt vor dem Hotel. Eigener Hangar mit Lade- und Reparaturmöglichkeit beim Startplatz vorhanden.

Auch die Familie kommt nicht zu kurz: Hallenbad, Sauna, Solarium, Tennisplatz und Tischtennistisch stehen zur Verfügung; ca. 100 km markierte Wanderwege.

Für weitere Informationen stehen wir gerne zur Verfügung:

ALPENGASTHOF Waldrast



A-9431 St. Stefan • Kärnten • Austria
Tel. 04352-2277 (aus BRD 0043-4352-2277)

MODELLFLIEGER – URLAUB

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 15,–** für Erwachsene; Kinder ermäßigt.
Pension Bäumler, 8480 Weiden-Mallersricht 1, Telefon 09 61 / 78 05

Modellfliegen in den Kärntner Alpen

Ideales Segelfluggelände finden Sie in unmittelbarer Nähe des Alpengasthofes Gaugen.
Es liegt in 1 600 m Höhe oberhalb des Fremdenverkehrsortes Greifenburg-Weißensee. – Gut ausgebaute Straße, ruhige Lage, viele Wandermöglichkeiten. Sehr schöne Zimmer mit Balkon, Dusche + WC (VP, HP).
Balthasar Brandner, Alpengasthof Gaugen
A-9761 Greifenburg/Kärnten; Tel. 0 47 12 / 7 45

Modellflugferien im Schwarzwald!

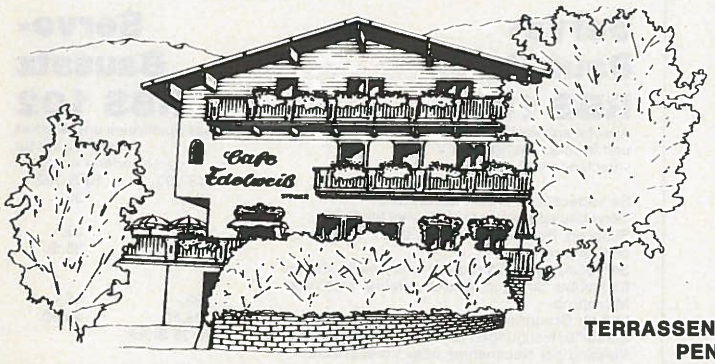
Sichern Sie sich rechtzeitig einen Urlaubsort, wo Sie gerne gesehen, entsprechend beraten und vom Fachmann betreut werden. – Hangflugmöglichkeiten für fast alle Windrichtungen sind vorhanden. Abstell- und Bastelraum sind Selbstverständlichkeit.
Auch für Nicht-Modellflieger bietet das Murgtal fast alles.
Halbpension-Wochenpauschalen ab DM 210,– pro Person.
Fordern Sie noch heute unsere Prospekte an. Wir informieren Sie.
Hotel-Gasthof Schützen, 7292 Klosterreichenbach/ Baiersbronn, Telefon 0 74 42 / 35 94

Achten Sie bei einem Auslandsurlaub auf die Frequenzbestimmungen des jeweiligen Landes!

Urlaub am Bauernhof mit ausgezeichneten Hangsegelmöglichkeiten.
Ideale Wander- und Bademöglichkeiten. Frühstückspension 95,–, Halbpension 140,–
Michael Stocker, Wassertheuer 1, A-9761 Greifenburg/Österreich

MODELLFLIEGEN IN DER RHÖN

Zimmer mit u. ohne Dusche, ruhige Lage, Liegewiese, Aufenthaltsraum, Küchenbenutzung möglich.
Werkraum für Reparaturen vorhanden.
Übernachtung mit Frühstück ab DM 15.–, Kinderermäßigung.
Pension Breidung, Backtrogweg 3, 6412 Gersfeld/Altenfeld
Telefon 0 66 56 / 17 13



MODELLFLUG-FERIEN IM ZILLERTAL

Sie finden bei uns einen herrlich gelegenen Modellflugplatz mit einer 90 Meter langen Graspiste sowie viele Hangflugmöglichkeiten vor. – Auch für Ihre Familie bieten sich ideale Erholungs- und Freizeiteinrichtungen an.
Z. B. gepflegte Wanderwege, Schwimmbad, Tennisplätze, Bergbahnen und gemütliche Lokale.
UNSER HAUS: Café Pension Edelweiß – alt eingeführter gemütlicher Familienbetrieb. Alle Zimmer mit Bad, Dusche, WC, Balkon, Liegewiese, Reparaturmöglichkeit und Ersatzteillager ist vorhanden.
Unsere Preise: Übernachtung mit Frühstück DM 26,–, Halbpension DM 40,–

TERRASSENCAFE
PENSION
Edelweiß

Familie Steger
A-6263 Fügen/Zillertal
Tel. (0 52 88) 29 64
Vorwahl aus BRD = 00 43-52 88

AS W19

Ein Modell in Voll-GfK-Bauweise mit hervorragender Flugleistung.

Gleich gut geeignet für Thermik und Hangflug.

Technische Daten: Spannweite 325 cm, Länge 139 cm, Tragflächeninhalt 56 dm², Profil Wortmann Fx 60-126, Gewicht je nach Ausrüstung ab 2300 g, Streckung 18,3, **Preis Fertigbausatz 585,– DM.** Tragflächen auch passend zu Multiplex LS 3/Fiesta.

Bildkatalog gegen 5,– DM als Schein oder per Vorauskasse auf unser Postscheckkonto München 333 836-801

FIBER GLAS FLÜGEL UNLIMITED

Fiber Glas Flügel Unlimited
Hochrhönstraße, 8741 Fladungen (20 km zur Wasserkuppe)
Telefon 0 97 78/12 43
Export in alle Länder

Bauen Sie Raketen-Modelle, die fliegen!

Alles für Anfänger und Fortgeschrittene:

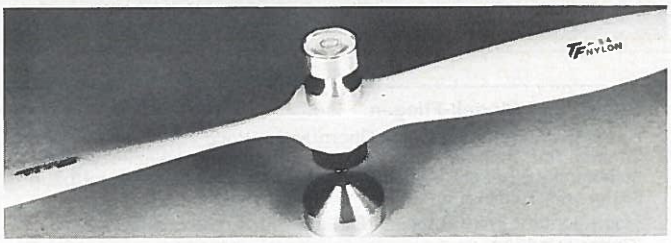
- fast 100 verschiedene Bausätze, vom kleinen Sportmodell über das vorbildgetreue Space Shuttle bis zur 111 cm großen SATURN V
- Mehr als 100 Einzel- und Ersatzteile für Ihre eigenen Entwicklungen.
- 24 verschiedene, für Wettbewerbe zugelassene Treibsätze.
- Startrampen, Kontrollgeräte, Bergungssysteme, Zubehör, Fachliteratur.
- Komplette Anfängerausrüstung ALPHA mit Startrampe, Zündkontrollgerät, Modellbausatz, Treibsätzen u. a. für nur **DM 92,50**

Fordern Sie unseren **kostenlosen** Hauptkatalog 84 mit Einführung in die Raketen-Modelltechnik an.

ESE Electronics and Scientific Equipment Wolfgang Carstens
Wolfsberg 3a, D-2359 Hasenmoor, Telefon 0 41 95 / 2 48

Präzisions-Auswuchtgerät für Luftschrauben

Anzeigengenauigkeit: 0,05 g in 10 ccm Abstand



Eine genau ausgewuchtete Luftschraube schützt Motor und RC-Anlage vor schädlicher Vibration und hat einen erheblich höheren Wirkungsgrad.

Größe I, für Luftschrauben bis 320 ccm	**36,50**
Satz-Distanzstücke passend zu Größe I	**16,50**
Größe II, für Luftschrauben bis 650 ccm	**58,50**
Satz-Distanzstücke passend zu Größe II	**24,50**

Informationsmaterial gegen DM 1,50 in Briefmarken

FEMA MODELLTECHNIK GMBH
Obere Rebbergstr. 11 · 7620 Wolfach · Tel. 07834/303

Schnellkleber von **greven**

= Der chemische Nagel =
Epoxidharzkleber · Sekundenkleber

greven D-6800 Mannheim, Kirchenstraße 9
Tel. 06 21/2 51 60 · Telex 46 22 77

Wer ist BB? Ein neues Busenwunder? nein,- - -viel aufregender!

BB ist B.I.G.

BB ist Modellbauzubehör
BB ist Alleinvertrieb für < Powermax Polytex > BRD
BB ist Modellkraftstoff

B.I.G · Biermann Import u. Großhandel Tel.: 0704l/46420
7130 Mühlacker · Mühlackerstr. 77 Lieferung nur über den Fachhandel

---

Die – BLAUEN – praxisbewährte Technik

Die **Blauen Servos BS-35** und **BS-10** erreichen durch Hybridelektronik und hochwertige 5-pol-Ferrit-Motoren ein Höchstmaß an Stellgenauigkeit, -geschwindigkeit und -kraft; lieferbar für (bitte bei Bestellung angeben!): Graupner IR, Microprop, Multiplex, Robbe und Simprop /Becker /Webra. Das **Blaue Servo BS-35** zeichnet sich durch ein günstiges Verhältnis von Leistung zu Größe aus. Kugelgelagerter Antrieb, und problemlose Nullpunkteinstellung sind weitere Vorzüge dieses Servos.
Techn. Daten: kugelgel. Antrieb; Maße 39 x 38,5 x 19,5 mm; Gewicht 40 g; Stellkraft 3,5 cmkp; Stellzeit 0,22 sec. (Vollausschlag); Stellgenauigkeit 0,5%; Stromaufnahme 620 mA / 5 mA.

Neuer Preis: DM 59 / sfr 49

12 Monate Garantie

Die BLAUEN SERVOS:		
Typ	5er-	10er-Preis
BS-35 mit Kugellager	56/45	54/43 DM/sfr
BS-10 ohne Kugell	76/59	74/57 DM/sfr
BS-10 mit Kugell	82/65	80/63 DM/sfr

BS-10 das Flächenservo: Direkt am Ruder eingebaut ermöglicht das nur 18 g leichte BS-10-Servo - Stellzeit sechs Hundertstelsekunden (!) für 45° -Ausschlag - schnellstmögliche spielfreie Anlenkung. **Techn. Daten:** kugelgel. Antrieb (gegen Aufpreis); Maße 30,5 x 29,5 x 12,5 mm; Gewicht 18 g; Stellkraft 1,0 cmkp; Stellzeit 0,12 sec. (Vollausschlag); Stellgenauigkeit 0,5%: Stromaufnahme 320 mA / 3 mA.

BS-10 das Flächenservo im Voll-Gfk-Segler Speed Astir II' von MVM (Spw. 4,5 m; 6 kg).

Neuer Preis: DM 79 / sfr 63,–. DM / sfr 6,– Aufpreis für Kugellager, bitte bei Bestellung angeben!

12 Monate Garantie

MVM Michael Volz Modellbau, Am Block 2, 6368 Bad Vilbel 3 (Massenheim), Tel. 06101 - 47817

hersperger & ämbühl modellbau, Dollikerstraße 28, CH-8707 Uetikon, Tel. 01 / 920 55 40

Servo-Bausatz RBS 100

Absolut spielfreies, kleines und leichtes Drehservo für verschiedene Anlagen.

Servo-Bausatz RBS 102

Neues spielfreies und starkes Linear-Servo für verschiedene Anlagen.

	RBS 100	RBS 102
Servobausatz ohne Anschlußkabel	31,–	32,–
Servobausatz mit Anschlußkabel für Robbe, Simprop, Becker, Webra, Multiplex, Microprop und für Graupner	34,– 34,50	35,– 35,50
Servobausatz fertig montiert mit Anschlußkabel für Robbe, Simprop, Becker, Webra, Multiplex, Microprop und für Graupner	39,– 39,50	43,– 43,50

Schnellbefestigungen ab DM 3,50. Sonderpreise ab 10 und 25 Stück.
Versand per Nachnahme oder Vorauskasse.

Rolf Werner Modellbau
Postfach 13 27, 6086 Riedstadt-Wolfskehlen, Telefon 0 61 58 / 7 13 08

NEU! NEU! NEU! NEU!
MINI-SALTO nur DM 210,–

MINI-SALTO – MINI im Kofferraum, **MAXI** in der Leistung! Ein wendiger hübscher Kleinsegler, der jede Kunstflugfigur mitmacht! **Spw. 1800 mm,** Länge 1000 m, Profil EP 374; Prospekt kostenlos.

BEINEKE-MODELLBAU
D-8523 Baiersdorf
Tel. 0 91 33 / 56 06, bis 20.30 Uhr

NC-Akkus

SANYO-SC 1200 NC-Akku (gelb)	
6er Pack	DM 45,—
ab 5 6er Pack	DM 43,—
ab 10 6er Pack	DM 41,—
SANYO-SCF 1200 (rot)	
Einzelzelle	DM 7,50
ab 25 Zellen	DM 7,—
6er Pack	DM 57,—
ab 5 6er Pack	DM 55,—
National High Ampere Typ P120SCP	
6er Pack	DM 41,—
ab 5 6er Pack	DM 39,—
Einzelzelle	DM 5,95
ab 50 Zellen	DM 5,80
ab 100 Zellen	DM 5,60

I. Koinzack, Klapperstr. 19
4300 Essen 14
Tel. 02 01 / 58 55 49

Automatic Lade- u. Entladegerät

- Autom. Ladung bis Ladespannung erreicht ist.
- Autom. Umschaltung auf Spannungserhaltungsladung, dadurch immer volle Akkus.
- Autom. Entladen, damit die Möglichkeit, die tatsächliche Kap. d. Akku festzustellen. Uhren-Anschl.-Module sind lieferbar. Mit einer elektr. Uhr kann die Entladezeit gemessen werden.

Modernes Design, steckbare Module, unverpolbare Klinkenstecker-anschlüsse, Anzeige mit LED's, für DEAC und Sinterakkus.

Preis: für 2 Akkus DM 169,– Für 500 mA u. 1200 mA lieferbar.
für 3 Akkus DM 199,– Bei Best. Spann. u. Kap. angeben.
für 4 Akkus DM 229,– **Bitte Prospekt anfordern!**

alko-electronic · **Kopetschek,** Obere Frauenstr. 21
6430 Bad Hersfeld · Tel. 06621/2666

Die Gelegenheit
Von Freund zu Freund

Auftrags-Karten für private Kleinanzeigen finden Sie in jeder FMT-Ausgabe ganz vorne im Heft.

Private Kleinanzeigen-Aufträge werden nur gegen Vorauskasse entgegengenommen.
Anzeigenschluß ist jeweils der 1. des Vormonats!

1000

Multiplex: Uni 9 Empf. 35 80,– DM. Sender HF-Modul 35 + 27 je 60,– DM. Modul Empf. 35 + 27 je 130,–. 4/6 K-Empf. 27 30,–. Fahrtregl. Speed 6–20 V 30 A 60,–. db Kurzant. 35 15,–. H. Hoops, 1 Bln 33, Rüdesheimer Str. 29. Tel. 0 30 / 8 22 37 28 *(9)*

2000

Verk. rohbaufertigen Magic 60 in GFK/Styro DM 170,–. Roy Boldt, Tarfenbööm 14 h, 2000 Hamburg 62, Tel. 0 40 / 5 31 27 02 ab 16 Uhr. *(8)*

Biete an: Neuwertigen Promars-Rex-Sender 35 MHz, DM 399,–. H. Ahrendt, Ysostr. 3, 2810 Verden/Aller. Tel. 0 42 31 / 35 56 *(15)*

Verk. Microprop Prof. m. Mixer, 4 Servos, 2 Akk. und viel Zubehör, DM 680,–. 1 OS Max 25 FSR, DM 95,–. 1 Picco 40 ABC SE m. Reso u. Schieber-Vergv. DM 185,–. Cox 1,5 ccm DM 25,–. Martin Buczek, Mühle, 2341 Wittkiel; Tel. 0 46 42 / 25 93 *(56)*

Verkaufe Hegi-ASW 15, DM 250,–. Ep.-Rumpf u. Rippensatz ASK 16, DM 120,–. OS 35 RC neuw. DM 50,–. Dirk Kröger, Adlerweg 16, 2932 Zetel; Tel. 0 44 53 / 22 36 *(70)*

3000

Achtung Modellbaufirmen! Hersteller von Styroporflächen und GFK-Rümpfen kann noch Aufträge annehmen. Zuschriften unter Chiffre-Nr. 586 an den Verlag. *(80)*

4000

Verk. SSM Contest 8 K., 8 K. Empf., 9 Serv. u. Extr. VB DM 700,– u. Mod. M. Waschinski, Im Gr. Holz 7, 4724 Waderloh. Tel. 0 25 23 / 72 52 *(32)*

Verk. Becker S 600 mit Doppelmischer u. Combi Swi. neuwert. 400,– nur in Seg. gefl. Brillant 1A Bauausf. 300,– DM. SHK Rowan 110,–. Motor-Delta f. 6,5 4-Takt 100,–. Multibat. v. Simprop 110,–; f. Sammler: Webra-Pico 40, 68 MHz 120,–. M. Kortenbruck, Theodorstr. 8, 4300 Essen 1, Tel. 02 01 / 32 31 03 nach 19 Uhr *(35)*

Großmodelle Piper Tri-Pacer PA-22 M 1 : 3 Spw. 2960 cm Profil-NACA 2315 rohbaufertig für Motore von 50 ccm Focker DR1 M 1 : 3 rohbaufertig Motor ab 50 ccm Pitts S1S M 1 : 2,4 Motor ab 50 ccm; alle Modelle lange erprobt. O. Bange, Körtlinghauser Weg 11, 4784 Rüthen-Kallenhardt. Tel. 0 29 02 / 41 34 *(49)*

Verkaufe: Laser 2000 m. Bully u. Resorohr, 2,40 m Spw., DM 800,–. Bleriot m. Tartan 22 ccm 900,–. Sperber Motors. (Gewalt) Spw. 4,20, Motor 10 Enya 4T, 1050,–. o. Motor 800,–. Grunau-Baby Scale, Spw. 5,08 m, VB 1500,–. Be2e o. Motor (T. Clark) 700,–. Tartan Boxer 44 ccm, Laufz. 2 Std. 600,–. Saito-Boxer 13 ccm, 2 Vergaser, ca. 1 Std. Laufz. 500,–. Alle Modelle 1a Finish mit Scale-Dokumentation und teilw. mit Servos. Suche Klemm 20 1 : 4 oder größer. W. Brill, Kantstr. 46, 4755 Holzwickede; Tel. 0 23 01 / 59 86 *(54)*

Topp Comet m. ST 10 ccm Ewz. DM 480,–. SB 10 Carrera DM 350,–. Topp Ezw. kpl. DM 160,–. Delta Stratos DM 80,–. Arrow 60 Rohbau GFK DM 320,–. K. Reiling, Marienfelderstr. 48, 4830 Gütersloh; Tel. 0 52 41 / 3 85 88 od. 7 61 44. *(65)*

Suche Rumpf v. Mistral 4,5 m Carrera + Kab.Haube. R. Spinner, Vereinsstr. 178, 44 4432 Gronau; Tel. 0 25 62 / 55 14. *(69)*

LASER 2000, Spw. 2,47 m. Bausatz: Gfk-Rumpf, Styrokerne usw. 330,– DM. Balsabeplankt 480,– DM. PITTS-EXTRA, Spw. 1,30 m, f. 10 ccm; Bausatz: Gfk-Rumpf, Styrokerne 170,– DM; Balsabeplankt 330,– DM. R. Hildebrandt, Klingenhagen 14, 4807 Borgholzhausen; Tel. 0 54 25 / 68 62.

5000

Kavan 50 FK, DM 1750,–. Bauer, Wollinstr. 8, 5000 Köln 71, Tel. 02 21 / 70 70 29 *(5)*

Verkaufe: Robbe Eco m. Ladeger. + 2 Servos, 40 MHz; OS MAX-20 RC. Preis: VB! V. Adams, Grubenstr. 14, 5581 Altlay, Tel. 0 65 43 / 42 57 *(12)*

Verk. Box Fly Seide DM 90. Cita ungefl. DM 120,–. Delmo ungefl. 120,–. Mig 21 Topp BS 200,–. Stampe SV4B angef. 300,–. Cessna 240 cm m. M. 12,5 ccm 400,–. Trainer m. M. 150,–. 3,5 Webra Sp. m. Rohr u. Krüm. neuw. 150,–. 10er Webra Speed m. Pumpe Dynamix Rohr u. Kr. DM 250,–. 3,5 HB 70,–. Suche Groß. H. Mutzenbach, Bergstr. 25, 5778 Meschede 3. Tel. 0 29 03 / 73 81 *(13)*

Verk. Schlüter Bell 222 m. Grp.-Kopf, Rot-Freilauf u. verbess. m. Webra-Speed u. Zubehör 790,– DM. Techn. tadellos (o. M. 590,–) Robbe Cessna 150 A l. rep.-bed. m. Blackh. 200,– (o. M. 110,– DM). Minare GFK für 160,–. Carrera ASW 17 90,– DM. A. Kalis, Eulnerstr., 5522 Speicher. Tel. 0 65 62 / 23 49 *(17)*

Achtung Sammler – verkaufe: Benziner: Felgiebel 7,4-Kratmo 10 C; Viking Twin. **Diesel:** FMO 4.2; Webra Mach II; OTM 1.5, 2.5; MVVS D 7; MVVS DF; Schlosser 2.5; Dremo; Moskito; NV 21, Cstkam 2.5 Jena 1 u. 2,5; Taipan 1.5; AM 2.5 E.D. Racer MK 1. **Glow:** Ross-Boxer u. Reihe. Jena. McCoy. W. Sturm, Im Straßer Feld 29, 5120 Herzogenrath. Tel. 0 24 06 / 59 52 *(23)*

Simprop Contest 7 mit 4 Servos, Ladegerät u. 2 neuw. Akkus Bjh. '78 für DM 550,–, 40er HB PDP Motor 80,– DM. Fred Arend, Ockfener Str. 26, 5510 Saarburg. Tel. 0 65 81 / 26 41 Fr.–Sa.–So. *(25)*

WP-Servos, neuwertig, 40% unter NP. HP 40 PDP mit SD, originalverp., statt 305,– nur 170,– DM. Digital-Drehzahlm. 80,–. Webra Mach II, VS. Stefan Krämer, Im Kirschengarten 28, 5500 Trier. Tel. 06 51 / 8 51 22 *(37)*

Gelegenheit: MPX-Combi-Sport 4/7, 1 Jahr alt mit Akkus wegen Aufg. d. Hobbys für 190,– DM zu verk. Norbert Middel, Im Gähn 7, 5960 Olpe-Dahl. Tel. 0 27 61 / 36 05 n. 17 Uhr *(38)*

Neu! GFK-überzogene Holzpropeller.
Über 200 % stärker.
50 % Aufschlag.

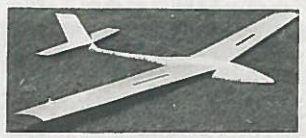
Wir liefern von 8–80''. Rechts- und **Linksläufer,** Oldtimer, 3- und 4-Blatt bis 38''. Neu! Unser ganzes Programm in Antischall.

Alle Maße in Zoll.
Dekorationspropeller 39'' (1 Meter) DM 155,–.
Picco-Motoren zum Superpreis.

Steigungen Ihrer Wahl

		Dreiblatt 20°	Vierblatt 20°
10 ×	5,50	9 × 16,30	9 × 21,35
11 ×	7,30	10 × 18,—	10 × 23,70
12 ×	7,80	11 × 19,90	11 × 26,10
13 ×	8,00	12 × 21,70	12 × 28,50
14 ×	8,20	13 × 23,50	13 × 30,90
15 ×	15,50	14 × 25,60	14 × 33,20
16 ×	24,50	15 × 31,50	15 × 41,50
17 ×	26,50	16 × 38,90	16 × 52,—
18 ×	29,00	17 × 44,90	17 × 57,85
19 ×	30,00	18 × 48,80	18 × 67,50
20 ×	32,00	19 × 54,—	19 × 74,50
22 ×	34,50	20 × 59,—	20 × 82,95
24 ×	53,50	Händler-Sonderkonditionen. Lieferung per Nachnahme oder V-Scheck (plus 4,50 DM)	
26 ×	72,50		
28 ×	82,90		
30 ×	85,90		

Irmgard Kraut
Am Ravelsberg 8
5100 Aachen
Tel. 02 41 / 16 53 45



THERMARIS – Mit nur **einem Rumpf** können Sie Thermikfliegen, Kunstfliegen oder „Hang-Speeden", nur durch Austausch der Tragflächen, ohne Umtrimmen. **Insgesamt stehen 3 Rümpfe und 5 Tragflächen zur Wahl!** Dieses Modell, das sich seit nunmehr 6 Jahren zigtausendfach bewährt hat und immer fortentwickelt wurde, sollten auch Sie probieren! Spw. 2100–3000 mm; alle Tragflächen mit QR, gegen Aufpreis mit Bremsklappen – Ideal auch für Elektroflug!
ROHBAUFERTIGMODELL ab DM 222,–

ASTERIX – Universeller Hochleistungssegler, auch für E-Flug; Spw. 2900 mm; Prof. EP 387; ein optimal gefälliges Zweckmodell für den Alltagseinsatz! Auch mit Bremsklappen!
ROHBAUFERTIGMODELL DM 254,–
BEINEKE-MODELLBAU, 8523 Baiersdorf
Tel. 0 91 33 / 56 06 bis 20.30 h

Super Micro Servo 14 g
Das leichteste mit Metallgetriebe
Neu! S. Micro-Empf. 4-K., 26 g 139,– DM
E-Flugregler 20 V/15 A, 40 g 129,– DM
Neu! Micro Empfänger 6-K. 35 g 129,– DM
Neuheiten! Neuheiten!
Thermik-Sensor
Klapptriebwerk für Segler
GFK-Modell 2,45 m für Elektro u./oder Segler das interessante Universal-Modell
Prospekt gegen 2,50 DM Rückporto
FELDER Skyline Modelltechnik
Wollinstraße 8, 5000 Köln 71

Modellbau-Gebhardt
Stresmannstr. 92, 1000 Berlin 61
Ruf 0 30 / 2 62 31 30
Aktionsangebote:

Uni-Flugmodell SE 10	Spw. 152 cm	89,–
Trend 35 Motormod.	Spw. 150 cm	149,–
Eltra-Motormodell	Spw. 165 cm	174,–
Piper-Motormodell	Spw. 130 cm	165,–
Cirrus 75-Segler	Spw. 183 cm	298,–
Beta-RC-Segler	Spw. 197 cm	124,–
Mirage-Fertigmod. mit 0,8er Motor		139,–
Marken-Zweikanal-Set 2/2/1		ab 129,–
Qualitäts-Vierer-Anl. 4/8/1		nur 298,–
PCM-Anlage im Set 8/9/1		nur 788,–
Promars-Anlage u. Akku 4/8/1		498,–
Rudermaschinen		37,–, 39,90 u. 44,–
Enya 19 Motor, kugelgelagert		119,–
ELT-Max-Motor m. Getriebe		99,–

Post an: 1 Bln 11, Fach 11 01 40

FM-MARKEN-FERNSTEUERUNGEN
35/40 MHz Umsteiger-Set ab DM 119,–
PCM Umsteiger-Set ab DM 479,–
+ fabrikneu + Garantie + Service +
MARKEN-SERVO DM 29,– – verwendbar für
KRICK SANWA ■ MICROPROP ■ SIMPROP
GRAUPNER ■ ROBBE ■ MULTIPLEX
VARTA-RSH-Sinterzelle 1,2 V/1,2 Ah
m. L. DM 5,50 SANYO-SCR-rot DM 7,50
■ Info gegen Freiumschlag ■
BRUNNENKANT ■ POSTFACH 105
■ SEIT 1953 ■ 6148 HEPPENHEIM
FACHHANDEL ■ Tel. 0 62 52 / 26 60

Gut eingeführter Hobby- und Modellbau-Laden in Frankfurt an schnell entschlossenen Käufer abzugeben.
Warenübernahme und Abstand erforderlich.

Telefon 0 69 / 23 62 18

MÖHLE-MODELLBAU
FLUG-, SCHIFFS- UND AUTOMODELLE
Warnetalstr. 10 · 3220 Alfeld Ot. Langenholzen
Tel. (0 51 81) 59 27
Das große Fachgeschäft im Raum Süd-Hannover
FORTSCHRITTLICH · AKTUELL · PREISWERT
Ihr Fachberater für Flug-, Schiffs- und Automodellbau

BALSA-HOLZ-DISCOUNT
100 x 1000 mm im 10er-Pack „CM-Feinschliff"

1,0 mm 14,80 DM	4,0 mm 23,20 DM	10,0 mm 43,50 DM
1,5 mm 16,40 DM	5,0 mm 26,20 DM	12,0 mm 52,— DM
2,0 mm 18,40 DM	6,0 mm 30,40 DM	15,0 mm 56,50 DM
3,0 mm 21,50 DM	8,0 mm 36,50 DM	20,0 mm 70,— DM

Sonderanfertigungen in **verschiedenen Längen** und Breiten siehe Katalog.
Farbkatalog '84 mit Preisliste gegen DM 3,50 Schutzgebühr.

MODELLBAUSÄTZE: *Jetzt wieder lieferbar*

Jimmy I	Sp. 1 720 mm	225,— DM
Jimmy II	Sp. 1 720/1 500 mm	342,— DM
Big-Jim	Sp. 2 200 mm	482,— DM
Jodel-Robin	Semi-Scale Sp. 2 620 mm Rippe	698,— DM
Jodel-Robin	Fertigfläche Sp. 2 620 mm	885,— DM

EWD-Waage 100–600 mm Bausatz 22,50 DM
Servo RBS 100 fertig montiert mit Anschlußkabel für Microprop, Simprop, Robbe, Multiplex 39,50 DM
Luftschrauben-Adapter für Tartan Boxer 44 cm sowie für Super-Tartan komplett 52,50 DM

Modellbauartikel

Michaelis
Harzstraße 1
3428 **Duderstadt** 18
OT Breitenberg
Tel. (05527) 4329

* Schnell * vielseitig * preiswert

Sonderangebote nur solange Vorrat reicht

NEU-NEU Supra FMSS 4/8/1 im Metallgehäuse mit Akkus + Ladekabel 499,– DM, Terra-Topp 4/8/1 mit Akkus und Ladekabel nur 410,– DM, ohne Akkus ohne Ladekabel nur 369,– DM, Compact 2 2/2/1 27 MHZ nur 135,– DM. Starion 4/4/1 FM 35 + 40 MHZ mit Akkus + Ladekabel nur 325,– DM.
Der Superknüller ENYA 40 XRC 6,48 ccm. 0,88 KW, 1,20 PS, 2500–17000 U/min Nr. 7138 nur 165,– DM, RS 10 Servo 3 Stück nur 105,– DM.

IHR FERNSTEUERSPEZIALIST FÜR ROBBE

F. + K. Modellbau
Führer und Kerkhoff
Wickrather Str. 57,
4050 Mönchengladbach 2
Tel. 0 21 66 / 4 88 18

Flug-, Schiffs-, Automodelle, Fernsteuerungen, Zubehör
Balsa zum Superpreis
100 × 100 mm im 10er Pack –
Mikrofeinschliff

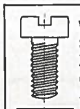
1,0 mm	16,– DM	4,0 mm	24,– DM
1,5 mm	17,– DM	5,0 mm	27,– DM
2,0 mm	19,– DM	6,0 mm	31,– DM
3,0 mm	21,– DM		

– im 5er Pack –

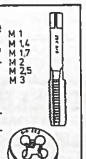
8,0 mm	19,— DM
10,0 mm	22,50 DM
15,0 mm	30,50 DM

Liste anfordern!

Peanuts und andere Saalflugmodelle mit Gummi- oder CO_2-Antrieb
Fordern Sie unseren **kostenlosen** Katalog '84 mit Einführung, Bausätzen, Plänen, CO_2-Motoren und Super-Micro-Fernsteuerungen an!
ESE Electronics and Scientific Equipment Wolfgang Carstens
Wolfsberg 3, D-2359 Hasenmoor
Tel. 0 41 95 / 2 48



Wir liefern sämtliche Schrauben, Muttern, Zubehör sowie Gewindeschneidwerkzeuge ab M1 bis M4.
Sie erhalten unsere Listen „FM" gegen Freiumschlag.



Hans-H. Honig, Holser Heide 32, 4796 Salzkotten 7

Solange Vorrat:

Sonderpreise in Graupner-Schnellbaukasten

K 8B
Nr. 4259 RC-Großsegler Spannw. 280 cm
Fertigflächen, Fertigleitw.
Teck-Epoxyrumpf
statt DM 332,–* bei uns nur **DM 220,–**
* unverb. Preisempf. des Herstellers

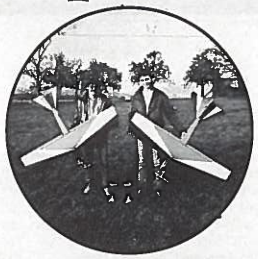
Scheufele Modellbau

Kirchheimer Straße 10
7315 Weilheim a. d. Teck
☎ (0 70 23) Tag 28 90 Nacht 83 43

Der elegante 4-Meter-Segler! Excellente Flugleistung durch universellen Ritz-Profilstrak. Ein Modell, das Maßstäbe setzt!
Rohbaufertigmodell mit QR und eingebauten Störklappen **DM 397,–**

CLIFF-HAWK – DAS Zweckmodell!
Spw. 2300 mm = Universalmodell (EP 178)
Spw. 2700 mm = F 3b Modell (HQ 2.5/8)
F3b-Version mit Ballastaufnahme im Flügel auch mit **Kreuzleitwerk** lieferbar!
Rohbaufertigmodell ab DM 246,–.
Beineke-Modellbau, 8523 Baiersdorf
Tel. 0 91 33 / 56 06 bis 20.30 h.
– Prospekt kostenlos! –

Sieger fliegen
Carbulin-Speed



WIR GRATULIEREN!
Strohgäu-Pokal 1984 im DUO-SYNCHRONFLUG
Veranstalter: MFC – Heimerdingen
Schirmherr: Deutscher Modellflieger-Verband
1. Platz
Team Uwe Prang / Ralf Knecht
Beide Spitzen-Piloten fliegen seit 4 Jahren

● Carbulin-Speed ●

Glühzünder-Kraftstoff
„Optimal!"
Das ist ihre Aussage zu Carbulin-Speed.
„Dieser Kraftstoff bringt den richtigen Power für alle Kunstflugfiguren. Selbst bei unseren stark gedämpften Motoren (76 dB (A)) haben wir keine Überhitzungsprobleme!"
Lieferung über den guten Fachhandel
Info und Händlernachweis gegen Freiumschlag.

CHEMO-AIR

Produkte für den Modellbau
E. Hagemann, Beethovenstraße 4
D-7132 Illingen, Telefon 0 70 42/2 36 63
Mo. – Fr. 14.00 bis 19.00 Uhr

NEU! Auf Video:

Aufgrund der hohen Nachfrage Preissenkung für 1985

Segelflugparadies Teck	30 min/34,–
Flugshow Ramstein '83 60 min/statt 49,–	44,–
Flugshow Ramstein '84 43 min/statt 89,–	79,–
Luftzirkus Harsewinkel '84 60 min/statt 98,–	79,–
Flugzeug-Übersicht 43 min/statt 89,–	74,–
Modellshow Dortmund '84 60 min/statt 98,–	75,–
Modell-Heli-Präsentation 33 min/statt 76,– alles in professioneller Qualität	64,–

Video 2000 zuzüglich DM 7,–
SEQUENZ Film-Liste anfordern oder
Filmübersicht auf Video 19,50

SEQUENZ Film GmbH
Südenwall 4, 4700 Hamm 1
Tel. Sammel-Nr. (0 23 81) 1 30 07

Die Gelegenheit
Von Freund zu Freund

Verkaufe: gepflegte Becker Anl. 40 MHz, Sender 8-Kanal mit Kombischalter, 2 Empfänger 6 u. 8 Kanal, 2 Quarzpaare, Akku 1,2 Ah 450,– DM. Hermann Pietrusky, Sintfeldweg 20, 5790 Brilon. Tel. 0 29 61 / 47 94 *(53)*

Verk. Hunter m. EZF + Motor, Gatow Delta f. 6,5 ccm, Progo kompl. m. MP-Anlage. G. Geller, Zum Wenigenberg 32, 5560 Wittlich 12. Tel. 0 65 71 / 62 64 ab 18 h. (75)

Graupner-Lotsenboot mit Motor u. Max-Speed-Rohbau mit Jumbo 750, 1a Zustand für zusammen nur DM 150,–. Auch einzeln abzugeben. Wagner, Bonnerstr. 17, 5000 Köln; Tel. 0 22 03 / 29 11 80 *(82)*

6000

Modellflieger vermietet Ferienhaus in der Rhön nahe Wasserkuppe, Bastelkeller vorhanden. Hans Broßmann, Mühlengrund 5, 6416 Poppenhausen. Tel. 0 66 58 / 12 80 *(1)*

Verkaufe: OS MAX 40 FSR mit Krümmer HP 40 mit SD je 90,– DM. Gatow Delta, Kunstflugtrainer, beide für 6,5er Motore, je 100,– DM. H. Nikolaus, Blocksbergstr. 32, 6780 Pirmasens. Tel. 0 63 31 / 4 46 44 *(18)*

GFK-Formteile: Wer stellt mir gegen Bezahlung Formteile her? (Motorhauben, Radverkleidungen, Randbogen u. dergl.)? Hans Maus, Knietschstr. 5, 6710 Frankenthal. Tel. 0 62 33 / 2 17 71 *(21)*

Verk. Topp DO 27 mit Quadra 1a Fin. DM 650,–. Graupner Empf. 3849 DM 140,–. 7 Servos 3834 à 46,– DM. Klaus Kretschmer, Limburgstr. 4, 6800 Mannheim 81, Tel. 06 21 / 87 13 89 *(22)*

Billig: Buffalo 60 sauber gebaut u. lackiert DM 300,–. H.-W. Kapeller, Am Weinberg 40, 6478 Nidda 12, Tel. 0 60 43 / 10 90 *(28)*

Suche: Heli-Heim-Star-Ranger in techn. u. opt. einwandfreiem Zust., flugfertig mit Motor bevorzugt mit Robbe Kreisel. M. Müller, Friedhofstr. 10a, 6348 Herborn 3, Tel. 0 27 72 / 6 19 66 *(33)*

ME-108 Taifun Spw. 2 m, fliegt sehr gut, 1a Finish, 400,– DM. Telemaster neu mit neuem 10 ccm Mot. 300,– DM. G. Thelen, Roemerstr. 12, 6634 St. Barbara. Tel. 0 68 31 / 6 27 03 *(39)*

Wegen PPL: Big Rainbow, 254 cm Spw., Querruder, Landeklappen, Schleppkupplung, mit Super Tigre 20 ccm, Resonanzrohr im Rumpf verlegt, Modell Folie 1a gebaut. Modell + Motor 1 Flugstunde, DM 980,–, ohne Antrieb DM 625,–. Günther Rupp, Winnerhof 1, 6369 Nidderau 3. Tel. 0 61 87 / 31 45 *(44)*

Billig abzugeben: Robbe S201 à DM 65,–. MPX Professional à DM 45,–. Enya 60C4 280,–. Saito 45 190,–. Skyline Empfangsanlage 40 MHz 180,–. Rumpf 5 m Salto 190,–. ST G40 ABC 90,–. OS 90 FSR 240,–. MFI Super Fly 320,–. W. Roth, Am Lieden 1, 6320 Alsfeld. Tel. 0 66 31 / 38 03 *(46)*

Suche Rumpf für Kaulquappe „S" Verk. SB 10 Spw. 4,33, neu, flugfertig VB 500,–. Bauk. Hegi PA 38 mit Zubehörsatz VB 380,–. Grp. Getr. für 10 ccm Motor, neu, VB 70,–. H. Kahnert, Obergasse 2, 6466 Gründau 3. Tel. ab 19 Uhr 0 60 58 / 84 72 *(50)*

Verkaufe: Bell 222 Graupner-Hubi, beschädigt 150,– DM. F16 Topp Einziehfahrwerk 150,– DM. Reinhold Schumann, Neuweiler 1/1, 6994 Niederstetten. Tel. 0 79 32 / 4 14 *(77)*

Verkaufe: Super Fli (2,30 m) 400,– DM. Clemens Stärk, Zur Steinmauer 2, 6497 Steinau 7, Tel. 0 66 66 /3 84 *(78)*

LASER 200 TOPP, 2 m eingefl.; Quadra eingel., Kunstharzlackierung, Radverkl., SUPER MODELL zum Mat.preis DM 1 150,–. W. Hain, Im Bangert 18, 6530 Bingen; Tel. 0 67 21 / 3 35 72 *(30)*

ASW 22 ELEKTRO Graupner, eingefl., blau metallic, elektron. Schalter, E-Flugakku, Ausstellungsmod. zum Mat.preis DM 560,–. W. Hain, Im Bangert 18, 6530 Bingen; Tel. 0 67 21 / 3 35 72 *(30)*

7000

Märklineisenbahn, Loks, Zubehör, Wagen, Bj. vor 1955, auch defekt, sucht: Schwarze, Ringstr. 20, 7326 Heiningen. Tel. 0 71 61 / 4 14 75 n. 18 Uhr *(2)*

LO 100 Maßstab 1 : 3, Scale zu verkaufen. I. Kettner, Eichengr. 11, 7900 Ulm. Tel. 07 31 / 26 77 01 *(11)*

Verk. Webra Speed 61 RCG neu o. Vergaser 300,–. 1 Graupner Funkfernsteuerung 35 MHz, Micromodul, T14 Expert, komplette Anlage, 5 Servos 480,–. Kunstflugmodell RC 1 1,64 m Spannweite, oben liegendes Rohr, Ex Schweiker Modell 350,–. H. Freiberger, Wachtelstr. 13, 7136 Ötisheim. Tel. 0 70 41 / 4 19 76 *(16)*

Gelegenheit! Verk. w. Hobbyauf. neuw. SB 10 (3,2 m Spw.) mit OS MAX 10 u. Hochstarteinr., Robbe-E-Starter, Robbe Empfangsanl. 4 K/40 MHz, Preise VB. V. Marth, Heidestr. 33, 7000 Stuttgart 30, Tel. 07 11 / 8 56 72 91 *(19)*

Kleinanzeigen in FMT erreichen zehntausende von Modellflugkollegen. Das ist der Erfolg für alle, die etwas verkaufen, kaufen, suchen oder tauschen möchten. Beachten Sie in diesem Zusammenhang unser Angebot auf Seite 111 in diesem Heft.

Suche: für Bück Jungmann Pilot Bauk. von Simpr. Spw. 2,10 Mot. Haube mit Backen schweiz. Lycoming Version. H. Wekkeli, Haldenstr. 12, 7947 Mengen. Tel. 0 75 72 / 81 88 *(24)*

Verk. Graupner Varioprop C8/14 FM 40 MHz kompl. Send. Empf. 2 Servos 1 Akku, Preis VS. Franz Saile, Zollerblickstr. 6, 7450 HCH-Beuren, Tel. 0 74 77 / 16 07 ab 18 Uhr. *(27)*

Verkaufe o. tausche: Carrera E-Regler 50,– DM. Benker Regl. ELR1 90,– DM. MPX HF-Modul 27 MHz 60,– DM. MPX Empf. 27 MHz 90,– DM. MPX GZ240 Motor 40,– DM. MPX-Teile neu. Suche: Nurflügel Thermikselger. G. Kallfass, Keltenstr. 8, 7512 Rheinstetten. Tel. 0 72 42 / 47 78 *(30)*

Die Gelegenheit

Von Freund zu Freund

Verk. LSD Ornith Spw. 3,6 m, Ru. + Fl. l. besch. 100,–. ASK 14 MPX Fl. + Hlw. o. Rumpf, Fl. beschäd. 30,–. GFK-Rumpf Kompromiß MPX roh, 25,–. GFK-Rumpf Cirrus, Grp. 2. Wahl 15,–. Ripp.-Fl. + HLW, ASW 15 Hegi Fl. beschäd. 25,–. b. Ges.-Abnahme 170,–. O. Mann, Gartenstr. 8, 7902 Blaub.-Gerhausen. Tel. 0 73 44 / 89 30 ab 3. Feb. *(31)*

Leopard rbf. mit 10er OS 300,– DM. Leopard eingefl. 200,– DM. Jodel 1,70 m, eingefl. mit 10er Speed, Schleppk. LK 400,– DM. Rasant, spez. mit 3,5er Speed 150,– DM. Libelle 3 m, Styrofl. 200,– DM. Kauz 2,60 m 100,– DM. Bauk. Weihe 50 320,– DM. Cox 0,83 ccm eingel. 50,– DM. M. Paule, Degenfeldstr. 27, 7324 Rechbergshsn. Tel. 0 71 61 / 5 16 81 ab 16 Uhr *(34)*

Suche: Robbe bzw. Graupner Kreisel, Heli-Trainer, Robbe-Promars, Promars-Rex, Angebot an G. v. Schmude, Niersteinerstr. 28, 7000 Stuttgart 31, Tel. 07 11 / 88 21 85 *(51)*

Großmodeller: Clark-Getriebe 2,8 : 1 kompl. m. Resorohr + Prop. Yak 50, Spw. 2,40 m, Webra Bully m. Zünd. Doppeld. Eigenbau f. Quadra. Wankel-Mot. 58 ccm, 4,5 PS, 8 000 U/min. Peter Dürr, Kapellenstr. 19, 7083 Abtsgmünd, Tel. 0 73 66 / 55 34 *(58)*

Verk. Simpr. SAM jun.; Robbe Send.-Kleint.; Mot./u. Car-Zub. usw. kostenl. Liste anf. S. Hoyermann, Mühlbachstr. 47, 7770 Überlingen *(62)*

Verkaufe: MPX Fernst. Profi 2000 PCM ladenneu mit voller Garantie kompl. mit Allround Modul N Preis 2 165,–, Festpreis DM 1 600,–. Robby Wiedenbach, Längehofstr. 2, 7763 Schienen. Tel. 0 77 35 / 4 16 *(67)*

Suche: Heli-Epoxyrümpfe Hughes 500, Ecureuil. Verkaufe: DG 100, 2,00 m DM 80,–. Haas Getriebe 15 ccm DM 80,–. LSD Ornith 3,50 m 150,–. Tiefdecker 1,15 m 2,5 ccm flugf. neu DM 120,–. Rümpfe Jet-Ranger, RC1 Nimbus je DM 50,–. Rossi 60 + Krümmer + Rohr DM 170,–. Peter Schulz, Roseggerstr. 10, 7261 Gechingen. Tel. 0 70 56 / 18 34 *(71)*

8000

Suche: Alte Motoren, speziell Benziner-Diesel-Pressluft u. Glühzünder bis 1965, auch defekt. Postkarte od. Anruf genügt. D. Rother, Welzenbachstr. 29, 8000 München 50. Tel. 0 89 / 14 57 39 *(4)*

Verkaufe: Cap 21 v. Topp 2 m 550,–, nur Selbstabh. Webra Bully Meth. 250,–. 1 Webra Speedy ABC, nur eingel. 110,–. Peter Huber, Rohrbach 8, 8266 Erharting. Tel. 0 86 35 / 9 57 *(10)*

ASW 15 2,20 m, DM 160,–. neu. F. Dunzendorfer, Schulstr. 13, 8591 Tröstau, Tel. 0 92 32 / 63 17 *(7)*

Trico 2001 DM 190,–. H. Hartwig, P. Gossen Str. 34, 8520 Erlangen. Tel. 0 91 31 / 30 21 60 *(6)*

Clark-Piper m. Motor-Ausp. 5 Std. 650,– DM. G. Seger, Neureuthstr. 10, 8150 Miesbach. Tel. 0 80 25 / 42 45 *(14)*

Verk. Robbe Galaxy fast fert. DM 500,–. Gebr. RC-Anlage MPX-Prof. u. Robbe Mars + viel Zubeh., div. Mot. u. Seglerrümpfe, FMT u. Modell v. 1980–1984. A. Hetzner, Schupfer Str. 18, 8500 Nürnberg 30, Tel. 09 11 / 50 42 14 *(20)*

OS-FT 120-„Gemini“, neuwertig, wenig gelaufen, techn. u. opt. einwandfrei, hervorr. Anspring- u. Laufverhalten, weg. Ansch. e. größeres Motors zu verkaufen. Preis 700,– DM VB. A. Knoll, Oberpex 16, 8671 Regnitzlosau. Tel. 0 92 94 / 13 86 *(26)*

Verkaufe: Webra Speed 61 RC m. Heckverg. u. n. Laufg. f. DM 140,–. A. Bauer, Marienstr. 41, 8752 Kl.-Ostheim. Tel. 0 60 27 / 68 41 ab 17 Uhr. *(29)*

Alpina m. 2 MPX-Profi 500,– DM. Topp-Cessna m. Speed 91, Schl.-Masch. 360,–. Stratos Modif. m. Webra-Longstroke (1 Std. gel.) 300,–. Topp-Phantom (Lack.Blue-Ang.) 200,–. GFK-Anfänger Mod. Tweety m. 3,5 Hörnl. neuw. 170,–. H. Höller, Überreiterstr. 8, 8261 Emmerting. Tel. 0 86 79 / 16 05 *(36)*

Verkaufe: Robbe Mars 8K + 2 8 K Empf. + 2 Mix + 2 Kombi + 2 RS20 + 1,2 Ah 500,–. Modelle: Carrera Trico 2001 (BK) 200,–. Sagitta (BK) 290,–. Draco 3001/3003 290,–. Camaro (Eismann) BK 350,–. Divine Wind (BK) 100,– (Simprop). Taxi OS 30 (alles neu) 130,–. Curare 20 + Ezfw. 120,– DM. M. van Rinsum, Linderhofstr. 8, 8 München 70, Tel. 0 89 / 7 14 70 27 *(40)*

Suche Enya 08 Diesel 1,4 ccm u. Zeichnung f. Felgiebel Motor 7,6 ccm. Fritz Matzick, Alter Postweg 58a, 8900 Augsburg. *(41)*

ASW 19 m. Wölbkl. 360,–. DD-Sup. Tiger 1a u. Champ. 400,– DM. FW 190 m. 15er Webra 650,–. ME 163 150,– DM. Curare 40 100,– DM. Hangsegl. 100,– DM. ASK 14 Rumpf kompl. Pro-Mix, 2 Empf. 35/40. P. Süssner, Kirchstr. 18, 8740 Bad Neustadt/S. Tel. 0 97 71 / 87 06 *(42)*

Voll-GFK-Twin-Astir (WIK) 3,5 m, wie neu 990,–. ASW-19 3,5 m 580,–. Twin-Astir (Roebers) 3,5 m 380,– z. verk. H. Hess, Bayerstr. 13, 8871 Freihalden. Tel. 0 82 25 / 26 47 v. 9–20 Uhr *(43)*

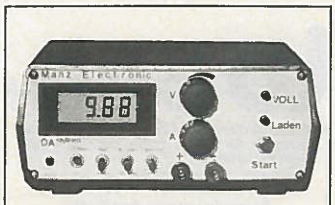
Verk. Hubschr. Schlüter Mini-Boy m. Motor u. Gasservo neuw. DM 700,–. Terry m. Querr. neuw. DM 100,–. Geländeauto Rabbit v. Multiplex o. Motor DM 180,–. Harald Köhler, Langenkreith 41, 8416 Hemau. Tel. 0 94 91 / 6 86 *(45)*

Doppeldecker Giant 2,40 m Spw., sauberer Rohbau VB 750,– DM. ASK 18, Roke, rohbaufertig 4,20 m, VB 620,–. Turbulent D 31, 1,6 m Spw., sehr sauber und leicht, neu, nicht geflogen, VB 390,–. Roland Straßer, Ötzer Str. 10, 8851 Thierhaupten. Tel. 0 82 71 / 37 24 *(47)*

Graupner Promix T14 FM 35 Mod. mit Akkus, Schalter und je 1 Servo CL/CR, Kicktaste und Senderpult DM 350,–. Varioprop 14 S mit Akkus, Schalter CL/CR DM 250,–. Servos CL/CR à DM 40,–. A. Schönleben, Lödelstr. 10, 8500 Nürnberg 40, Tel. 09 11 / 44 38 80 *(48)*

Tartan 44 f. 600;– DM. Schlüter Bell 222 f. 600,– DM. L. Bauer, Lenaustr. 1½, 8070 Ingolstadt. Tel. 08 41 / 5 55 41 abends *(52)*

Verk. 1a-Modelle: Skybolt Doppeld. Spw. 2 m mit 30 ccm Benziner VB DM 1 200,–. Neue Topp F5 m. pn. Ezfw. DM 480,–. Schl. Bell 222 m. Jet



NC/Blei-Akkulader
f. 220 V/12 V

- Spannungsladen/Schnelladen
- Autom. Abschaltung b. Schnelladen
- 0–20 V/0–2,8 A regelbar
- Digitalvolt/Amperemeter
- Typen mit und ohne DC/DC-Wandler

Fordern Sie Unterlagen über weitere Typen unseres Ladegeräteprogramms an.

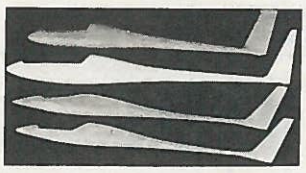
Manz Electronic Systeme
7140 Ludwigsburg
Brandenburger Str. 49
Tel. 0 71 41 / 86 01 63

Wir räumen das Lager und machen Platz für Messeneuheiten!

Sonderpreise für folgende Artikel:
(alle Preise auf Anfrage)
Segelmodelle 1
Graupner Petito, Spw. 1500 mm
Multiplex Scout, Spw. 2000 mm
Graupner Cirrus 75, Spw. 3000 mm
Graupner Weihe, Spw. 3250 mm
Motormodelle:
Simprop ACE 20H, Spw. 1200 mm
Simprop ACE 40S, Spw. 1400 mm
Simprop Piper PA 18, Spw. 1880 mm
Simprop QB 60 Monster, Spw. 2100 mm
Graupner Maxi, Spw. 1600 mm
Motoren:
HB 21 Grand Prix, 3,5 ccm ABC
Enya 40X, 6,5 ccm, Schnuerle
Moki M8, 10 ccm, Schnuerle
Webra Bully 35 ccm sowie einige sehr preiswerte 4-Takt-Motoren von 6,5–20 ccm. – Rufen Sie uns an, es lohnt sich!
Hobby-Platz GmbH, Pfarrkamweg 5, 4902 Bad Salzuflen 1, Telefon 0 52 22 / 8 44 98

SCHWALBE

rassiges, wendiges Hangflugmodell mit besten Allroundeigenschaften (fliegt auch noch bei schwachem Wind). Spw. 2000 mm, Prof. EP 180, Geschwindigkeitsbereich 30–150 km/h!
Rohbaufertigmodell nur DM 185,–!



Seglerrümpfe ohne Profilanformung sind seit Jahren unsere Spezialität!
12 Rümpfe stehen zur Wahl!
Trotz Spitzenqualität enorm preiswert!
Prospekt anfordern!

Beineke-Modellbau, 8523 Baiersdorf
Tel. 0 91 33 / 56 06 bis 20.30 h
Versandhandel!

Hänel Fertigmodell
Exclusivkonstruktionen für höchste Ansprüche

ZUSTÄNDIG FÜR
SB 11
PILATUS B4
MHM
ACROSPACER
SPACER
SALTO
RC-HOCHLEISTUNGSSEGLER

Für DM 5.-- (Rückporto und Schutzgebühr) erhalten Sie folgende Unterlagen des MHM-Seglerprogramms:

- 1 Bauhilfsplan PILATUS B4
- 1 Bauhilfsplan SB 11
- 1 Bauhilfsplan SALTO H 101
- 7 Farbpostkarten Seglermodelle
- Preislisten, Testberichte usw.

DM 5-- in Briefmarken oder Schein mit Nennung der Kennziffer 1673 an die untenstehende Adresse senden.

Matthias Hänel Modellbau
Tel. (0721) 7 28 52
Ludwig-Windthorst-Straße 9
7500 Karlsruhe 21

Gut eingeführtes Modellbau-Fachgeschäft im Raum NW-LU günstig abzugeben.
Zuschriften unter Chiffre-Nr. 585 an den Verlag für Technik und Handwerk GmbH, PF 11 28, 7570 Baden-Baden

Sunshine . . .
IHR MODELLBAU-PARTNER!

Happy-H
1,59 m; 6,5 ccm **DM 165,90**

Happy-T
1,55 m; 6,5–10 ccm **DM 174,80**

Happy-Expert
1,60 m; 10 ccm **DM 199,80**

Super-Schnell-Baukästen
mit GFK-Rumpf, bepl. Styroportragflächen, vorgearb. Holzteilen, Hauptfahrwerken, lenkbaren Bugfahrwerken, Motorträgern, vielen Kleinteilen.
Dazu unser Angebot:
MPX-Europa-Sport Modul-Anlage DM 345,–; 5-Min-Epoxi, 120 g DM 8,–; 300 g DM 16,50; Sekundenkleber 10 g DM 4,25; 20 g DM 7,–

sunshine modelle
4760 Werl, Olakenweg 32, Tel. 0 29 22 / 51 72

MODELLBAU WIGGERICH

Ersatzteildienst für OS-, HB- und Webra-Motoren, für MPX-, robbe- und Simprop-Fernsteuerungen.
* Schlüter-Service-Center
* Wedico-Stützpunktfachhändler

Beispiele unseres Angebotes:

robbe	
Starion 4/4/1 RS 200	Pr. a. Anfr.
Neu Supra FMSS 4/8/1 RS 200	469,90 DM
Promars 4/8/1 RS 200 komplett mit Ladekabel	Pr. a. Anfr.
Servo RS 10	39,— DM
Multiplex	
Fernsteuerungen	Pr. a. Anfr.
Flugmodelle	Pr. a. Anfr.
robbe Zlin 50 L	139,— DM
robbe Puma II Tiefdecker	149,— DM
Graupner Cessna 152	213,— DM
Graupner ASW 22	219,— DM
OS MAX Viertakt Motoren	
FS 40	282,90 DM
FS 61	364,— DM
FS 90	430,— DM
FS 120	549,— DM
Deumo Drehzahlmesser	189,— DM
* **eigener Fernsteuerungsservice**	

Massener Straße 96, 4750 Unna
Telefon 0 23 03 / 1 22 04

JAMARA

JAMARA Modelltechnik · Mailand 15
7970 Leutkirch · Telefon 07561/4498
JAMARA 40 elektr. Zündung, Hubraum 37 ccm; Gewicht 1,9 kg; Leistung 3,0 PS störungsfrei und vibrationsarm; auch als **JAMARA 40 quick-start** mit automatischer Startvorrichtung oder als **JAMARA 40 glow** mit Glühzündung; Gewicht 1,55 kg; Leistung 3,5 PS.
JAMARA 65 elektr. Zündung; Hubraum 64 ccm; Gewicht 3,0 kg; Leistung 5,0 PS.
JAMARA Modellmotoren sind speziell für Großmodellflugzeuge entwickelt worden.

im guten Fachhandel

Solange Vorrat:

Fernlenk-Set
komplett **FM 6014**
im 27/35/40 MHz-Band
lieferbar **DM 459,–**

Scheufele Modellbau
Kirchheimer Straße 10
7315 Weilheim a. d. Teck
☎ **(0 70 23) 83 43**

MARTOR®
Solingen

das große Schneidgeräte-Programm

Geist electropower

Neue Anschrift
6394 Grävenwiesbach 1
Bahnhofsweg 13
Tel. 0 60 86 / 12 59
Elektro – Motore – Modelle – Akkus
Info gegen DM 1,—

NAVAL SCHIFFSPLÄNE

SCHIFFSPLÄNE FÜR MODELLBAUER · MARINE · HANDELSFLOTTE
SCHIFFSFOTOS · KATALOG GEGEN 4.-DM IN BRIEFMARKEN
DIPL.-ING. H. HESELSCHWERDT · 7312 KIRCHHEIM · MARKTSTR. 9 · TEL. 07021 / 54747+2649

Die Gelegenheit
Von Freund zu Freund

Ranger Rumpfbausatz u. viel Zubehör wie wesentl. verbesserter Rotorkopf usw., alle Blechteile aus bestem Luftfahrtwerkstoff DM 999,–. Me 262 Bausatz 2 m Spw., GFK-Rumpf u. Gondeln, Fertigflächen, + pn. Ezfw DM 580,–. Tausche Rödel Pilatus PC 7 Bausatz FR + FF m. Cockpit gegen gute Schlepp- bzw. Huckepackmaschine. L. Mayr, Bahnhofstr. 34, 8859 Oberhausen. Tel. 0 84 31 / 4 54 13 n. 18 Uhr. *(55)*

Verk. BK Lanitz, „Racketeer" 1,6 m DM 140,–. 1 gebrauch. + 1 Rohbau-Pop-Poff je DM 50,–. Mot. 1 Webra Speed 61F m. SD neu DM 140,–. 1 HP-61 Gold-Cup f. neu DM 140,–. 1 Webra 40 m. SD u. 1 L. garn. neu u. 1 Resorohr mit Krüm. zus. DM 130,–. 1 Cox 1,5 Medaillion m. SD + 1 Laufgarn. DM 70,–. Stan Streit, L.-Thomaweg 12a, 8130 Starnberg, Tel. 0 81 51 / 82 44 *(57)*

Gelegenheit: Prettner Modell Miss Circus Circus Baukasten v. Röga f. ST 2000 o. Quadra u. ähnl. Spw. 210 cm, Neupreis 620,–. VKpreis ca. 500,–. H. Nicklaus, Kirchstr. 50, 8533 Scheinfeld. Tel. 0 91 62 / 2 27 *(59)*

Verkaufe: 4T OS MAX FS 120 neu, Bauplan, Super Fly 183 cm für DM 520,–. R. Haslbeck, Münchener Str. 26, 8019 Glonn. *(60)*

Hallo Quadra-Piloten! Nagelneuer FEMA-Bordanlasser mit Batt. zu verkaufen. Neupreis 300,– DM, jetzt DM 180,–. Neuwert. Haas Quadra Getriebeuntersetzung 1,1 : 6 Neupr. 250,– DM, jetzt 100,– DM. 2 fast neue Webra-Black-Head, Neupreis DM 360,–, jetzt je Motor 100,– DM. R. Kissl, Münchnerstr. 47, 8150 Holzkirchen. Tel. 0 80 24 / 38 88 o. 79 38 *(63)*

Verkaufe: Duo 40 neu 200,– DM. Maxi neu 250,– DM. Optimus mit 2 Paar Tragfl. verschiedene Bauweise 300,– DM. H. Lengenfelder, Am Röttenbach 6, 8563 Schnaittach. Tel. 0 91 53 / 12 37 ab 19 Uhr *(64)*

ASW 17 5 m 300,–. ASW 17 4 m 300,–. RC1 Kosmo 3 250,–. RC1 Trainer, sehr leicht 250,–. Röga Air Lifter 180,–. Speed Modell 80,–. OS 6,5 100,–. BK neu Trico 2001 Draco 3001 je 250,–. Skylab II v. Hegi 300,–. Clark Piper 350,–. Rasant TF-Flächen 30,–. Suche Me 163 1,8 m Pulsor-Triebwerk. F. Kessler, Heideweg 11, 8501 Feucht. Tel. 0 91 28 / 85 28 *(68)*

Suche Scale Unterlagen für Ryan STA Spezial S 200 u. Baupl. PT 19 Simprop. R. Kratzer, Hölzlstr. 6, 8905 Mering. Tel. 0 82 33 / 9 28 53 *(72)*

GFK-Segler Karo-AS-Spezial mit WK 1a Zustand an Selbstabh. DM 250,–. G. Frank, Frühlingstr. 31, 8039 Puchheim. Tel. 0 89 / 80 16 82 *(73)*

Achtung: Wir bauen für die, die keine Zeit oder Platz haben Motor- und Segelflugbaukästen. Qualität wird garantiert. H. Lorenz, Sudetenstr. 17, 8621 Marktzeuln. Tel. 0 95 74 / 98 17 *(74)*

Verkaufe: Neu-Motoren HB 12 mit Vergaser und Dämpfer (2 ccm) DM 70,–. HB 40 mit Chromgarnitur DM 170,–. HB 61 mit Sondervergaser, Dämpfer DM 250,–, mit Extremkühlkopf oder Wasserkühlkopf DM 260,–. E-Cars 1 : 12 mit Diff. und Regler (Vallerino) DM 130,–. Dieter Stadler, Eschenstr. 5, 8912 Kaufering. Tel. 0 81 91 / 7 09 05 abends. *(76)*

Verk. Simpr. Bellanca Decathlon Spw. 1710 mm Seide DD-Lack DM 450,–. Car. Nimbus Spw. 3000 mm, Querr.-Landeklappen DM 300,–. F. Hardi, Josef-Lichtenebertstr. 1, 8603 Ebern. Tel. 0 95 33 / 7 87 am Tage *(79)*

DÄNEMARK

2 Ferienhs./Dk zw. Nord- u. Binnensee (nur jew. 200 m), Komfort, Kamin, Aussicht, Boot, Angeln, TV, Steen Jørgensen, Byvaenget 7, DK-7673 Harbøre; Tel. 00 45 / 7 83 / 47 46 *(3)*

Die kleine Geschäftsanzeige

LUFTPOLSTER-FLÄCHENSCHONER 150 × 30 cm p. St. 6,50 DM; 170 × 30 cm p. St. 8,50 DM; 190 × 35 cm p. St. 10,– DM; 220 × 35 cm p. St. 11,50 DM; Leitw.-Tasche 40 × 18 p. St. 2,– DM + Versandk. Sondergrößen möglich, auch konisch. Mit Mittelsteg ca. 50 % Aufpreis. Maße nach Wunsch. Werner Albrecht, D.-Reithofer-Str. 10, 8090 Wasserburg; Tel. 0 80 71 / 83 15.

RC I Flächen, alle Typen bis 2 m Spannweite, Furnier 65,–, Balsa 85,– DM. Modellflächen KOTT, Bimbergsheide 13, 4700 Hamm 1; Tel. 0 23 81 / 8 12 37.

Fa. R.-S. HOBBY, Postfach 11 06 05, 5630 Remscheid 11
Der Spezialist für Kleinbohrmaschinen und jegliches Zubehör! Sowie für jedes Bastel- und Modellbauwerkzeug! – Biete ständig Sonderangebote. aktuell TOP TIP 4/84-Nr. 1 und 2 ELEKTRO-HOBBY-DRILL Typ 3, PROFI-MASCHINE 80 Watt, Fehlprägung DM 49,40 statt DM 76,–, frei Haus. MAXICRAFT-TISCHKREISSÄGE mit 2 Sägeblättern, Restposten DM 69,50 statt DM 99,– frei Haus. Volle Garantie und Rückgaberecht. Katalog kostenlos.

GFK-GROSSMODELL-LATTEN Eigene Fertigung, für Motoren von 12 bis 100 ccm. Uwe Asmus, Teichstr. 10, 2360 Bad Segeberg; Tel. 0 45 51 / 8 23 25.

STANDARD-FERTIGFLÄCHEN in Furnier/Styrobauweise. STANDARD-RIPPEN- und FLÄCHENSÄTZE in Balsa-Bauweise, passend für fast alle auf dem Markt befind. Segelflugmodelle. FERTIGFLÄCHEN und FLÄCHENSÄTZE für alle CARRERA-Segelflugmodelle. FLÄCHENSÄTZE und FERTIGFLÄCHEN für fast alle Segelflugmodelle aus dem FMT-Programm. Lieferbar sind über 100 versch. Profile und Spannweiten bis 7000 mm. Katalog gegen DM 2,50 in Bfm. von LENGER-MODELLBAU, 8221 Waging am See.

Enorm preiswert: Styropor-Balsabeplankt RC 60 Modelle je DM 180,–: Curare, Blue Angel, Atlas, Taurus, RC 40 Modelle je DM 170,–: Tornado, Mini-Delfin. Speed-Modell: Cobra-Speed DM 140,–. Seglerrümpfe: ASK 18 f. 4300 mm DM 110,–; Salto f. 4500 mm DM 130,–. Speed Astir f. 3000 mm DM 70,–. Speed Astir komplett 3000 mm, H.S.Q.St. DM 350,–. I. Gille, Martinstr. 6, 4730 Ahlen; Tel. 0 23 82 / 23 42.

Inserenten-Verzeichnis

Associated	U 3	Geist	164	Multiplex	123/125/127	**Urlaub:**	
Bastler-Treffpunkt	157	Greven	160	Natanek (SN-Models)	156	(alle auf Seite 158/159)	
Beineke	160/161/162/163	Hänel	163	Naval	164	Gasthof Brandner	
B.I.G.	160	Heerdegen	157	Rödel	155	Pension Bäumler	
Breisinger	154	Hobby Platz	163	R & G	144	Pension Breidung	
Brunnenkat	161	Honig	162	Sauer	155	Pension Christina	
Chemo-Air	162	Jamara	156/164	Sequenz	162	Marktgemeinde Greifenburg	
Claas	153	Kavan	94	SG-Werkzeuge	154	Ferienwohnungen Pape	
Clark	154	Koinzack	160	Sipa	155	M. Sommer	
Das Modell	156	Kopetschek (alko)	160	sunshine	164	Hotel Schneekönig	
db-electronic	156	Kraus (CHK)	156	Scheufele	162/164	Hotel Schützen	
Der Bastler	157	Kraut	161	Schlüter	92	M. Stocker	
Emco Maier	93	Leicht	157	Schünemann Verlag	156	Pension Edelweiß	
Esca	157	Lux	101	Thermoform	153	Gasthaus Waldrast	
ESE	160/162	Mahler	153	Topp	154		
Faber	153	Manz Elektronik	163	UHU	U 2		
Felder	161	Martor	164	Volz	160		
Fema	160	Meinberg	94	Werner	160		
Fiber Glas Flügel	159	Michaelis	162	Westfalenhalle	151	**Flugschulen:**	
F & K	162	Microprop	U 2	Wiggerich	164	Irakus	110
Gebhardt	161	Möhle	161			Seefeldt	154

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

1000

1000 BERLIN 61

Modellbau-Gebhardt
Flug-, Schiffs- Auto- und Panzer-Modelle, Zubehör und viele Extras.
Beachten Sie bitte meine Aktions-Angebote. Tel. 0 30 / 2 62 31 30

2000

2000 HAMBURG

Spielzeug-Rasch Gegr. 1896
Der Spezialist
Wenn's um Modellbau, Hobby + Freizeit geht . . .
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

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 74

Flug-, Schiffs-, Automodellbau
L. Pinke
Billstedter Hauptstr. 2, 2000 Hamburg 74; Telefon: 0 40 / 7 32 04 68
Werkraum mit Fachhilfe für Anfänger steht bereit.

2000 HAMBURG 76

Wußten Sie's?
60 Jahre Modellbau
Beratung vom Fachmann
Flug-Schiffs-und Automodellbau, Funkfernsteuerungen, Motore, Zubehör.
Schreyer
Lerchenfeld 7, 2 Hamburg 76, (U-Mundsburg) Tel.: 0 40/2 27 08-0

2000 HAMBURG 76

RC-Modellbaustudio Behrens
Hamburger Str. 116 d
Hamburg 76, Tel. 29 48 67
U-Bahn Hamburger Straße

Dem ungeübten Modellbauer und Bastler soll mit Rat und Tat geholfen werden. Besuchen Sie uns!
Modellbau · Hobby · Technik

2100 HAMBURG-HARBURG

Staufenbiel
2100 Hamburg-Harburg
Hölertwiete 21
Tel. 0 40 / 77 38 98
Ihr führender Fachhändler im Süderelbe-Raum Spezialisten-Beratung

2120 LÜNEBURG

Wolf-R. Sauer Modellbau
Modellbauwerkstatt
Reichenbachstr. 2
Tel. 0 41 31 / 3 75 55

2150 BUXTEHUDE

Hier spricht der Fachmann
Bastel-Stöven
St.-Petri-Platz 1–3
2150 Buxtehude, Tel. 0 41 61 / 38 66
Immer preiswert: vom Ersatzteil bis zum Fertigmodell.
Balsa im 10er und 5er Pack

2400 LÜBECK

hobby shop
Inh.: Katrin Dietrichs
Mühlenstraße 56, Telefon 04 51 / 7 88 00

2800 BREMEN 1

SPIELWAREN **Bürckel**
das Fachgeschäft in der City mit Spezialabteilungen für Flug-, Auto-, Schiffsmodellbau, RC-Fernsteuerungen, Exclusiv. Modelle
Carl-Ronning-Straße nahe Sögestraße – Telefon 31 30 00

2820 BREMEN-BLUMENTHAL 71

Flug- + Schiffsmodellbau + RC-Anlagen – Fachkundige Beratung
H. u. E. Hasselbusch, Tel. 04 21 / 6 09 07 82
Landrat-Christians-Straße 77

2900 OLDENBURG

MMS MODELLBAHN-MODELLBAU- **SESTER**
BLOHERFELDER STR. 141, 2900 OLDENBURG, TEL. 04 41 / 5 77 66

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

3000

3000 HANNOVER

Siegfried Schmittat
Deisterstraße 64 – Telefon 05 11 / 44 10 48
Flug- und Schiffsmodellbaubedarf

3000 HANNOVER

GBH
Flug- und Schiffsmodellbau

GEORG BRÜDERN
Inhaber Konrad Ziegenhals
Vahrenwalder Straße 102
3000 Hannover 1
Telefon (0511) 66 85 79

3100 CELLE

Modellbau D. Urban
Neue Str. 25
Tel. 0 51 41 / 2 67 54

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

4000

4000 DÜSSELDORF

Modellbaucenter **Sonnen**
4000 Düsseldorf, Lindenstr. 216/ Ecke Hoffeldstr., Tel. (02 11) 67 53 44
Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 9–18.30 Uhr durchgehend; Mi. ab 13 Uhr geschlossen; Sa. 9–13 Uhr.
Das führende Fachgeschäft in Düsseldorf

4000 DÜSSELDORF 13

hm
MODELLBAUCENTER BENRATH
HOBBY + SPIEL INH. HORST MAMEROW
CÄCILIENSTR. 2 4000 DÜSSELDORF 13 TEL. 02 11 / 7 18 72 52

4040 NEUSS/RHEIN

M. KLÖDEN, Niederstraße 35–37
Modellbau – Fernsteuerungen – techn. Spielwaren
Telefon: 0 21 01 / 2 47 15

4050 MÖNCHENGLADBACH 2

F. + K. Modellbau Führer und Kerkhoff
Wickrather Str. 57, 4050 Mönchengladbach 2
Telefon 0 21 66 / 4 88 18
Flug-, Schiffs-, Automodelle, Fernsteuerungen, Zubehör

4178 KEVELAER 1

Röhricht vedes Ihr Fachgeschäft am Niederrhein
Flug-, Auto-, Schiffsmodellbau
Hauptstraße 35–37 · Telefon 0 28 32 / 7 86 09

4400 MÜNSTER/WESTFALEN

Walter Willmann, Münster/Westf., im Aaseemarkt
Modellbaufachgeschäft, Goerdeler Str. 11, Ruf 7 55 99

4440 RHEINE

Peters
Fachgeschäft für Flug-, Schiffs-, Automodellbau
Rheine Marktstr. 20 (Kundenparkplatz) Postfach 8 45 Ruf 0 59 71 / 5 50 67–68–69

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**
4600 Dortmund 1, Bissenkamp 17, Ecke Lütgebrückstraße, ☎ 57 17 75

4790 PADERBORN

MMZ MODELLBAHN-MODELLBAU-ZENTRUM
FRIEDRICHSTRASSE 7, 4790 PADERBORN, NÄHE WESTERNTOR, TEL. 0 52 51 / 2 77 82

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

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

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

4930 DETMOLD 1

Modellbau und Technik
Lagesche Straße 2 · Tel. (0 52 31) 2 46 66
DIE ADRESSE im Raum Lippe

5000

5000 KÖLN

hobby MODELLBAU BERKUN
5 Köln 1, Blaubach 26–28
Am Polizeipräsidium — Tel. 02 21 / 21 30 60
Das große Fachgeschäft

5000 KÖLN 30

MODELLSPORT IFA
im Westcenter GmbH
5000 Köln 30 – Bickendorf
Venloer Straße 601–603, Tel. 02 21 / 5 80 12 45
MODELLBAUBEDARF ifa

5100 AACHEN

Ortmanns Modellbau
Adalbertsteinweg 269 – Tel. 02 41 / 54 16 16

5160 DÜREN

DAS FACHGESCHÄFT FÜR MODELLBAU + HOBBY
BASTLER-MAGAZIN, Scholz, Weierstr. 2, ☎ 0 24 21 / 1 31 39

5358 BAD MÜNSTEREIFEL

Franz Moll
Wertherstr. 55, Tel. (0 22 53) 86 34
Das Fachgeschäft für
Flug- und Schiffsmodellbau
Beratung – Verkauf – Ersatzteil-Service

5400 KOBLENZ

pfeiffer Koblenz
Kornpfortstr. 1 Löhrstr. 101
Flug- und Schiffsmodelle
Technische Spielwaren
Tel. 02 61 / 3 34 47

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
Maximilianstr. 42, 5300 Bonn, Tel. 02 28 / 65 12 21

5410 HÖHR-GRENZHAUSEN

Diefenbachs Spiel- und Modellbaushop
Rheinstraße 36a
Tel. 0 26 24 / 31 78
Das Fachgeschäft im Unterwesterwald, für RC-Cars, Flug- und Schiffsmodelle.
Beratung – Verkauf – Ersatzteilservice. Speziell Hubschrauber Schlüter Bell 222, Webra-Motoren und PB-Cars.

5810 WITTEN/RUHR

BASTLER-TREFFPUNKT
Das Fachgeschäft für RC-Flug-, Schiff- und Auto-Modellbau und Hobby
R. Schäfer, Wiesenstraße 25, Tel. 0 23 02 / 5 18 86

5900 SIEGEN

WIGGERICH MODELLBAU
Fachberatung – von Anfang an
Wir sind bestens sortiert in Flug-, Schiffs- und Automodellbau. Ersatzteilservice ist unsere Stärke. Eigener Service für Fernsteuerungen
Freudenberger Straße 11 (Nahe Bahnhof), Telefon 02 71 / 5 70 84

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

6000

6300 GIESSEN

Bastler Zentrale
W. Lonthoff
Bahnhofstr. 53, 6300 Gießen Tel. 06 41 / 7 27 55
Große Auswahl – Gute Beratung – immer eine Idee besser.

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

6400 FULDA

Modellbau- u. Spielwaren Fachgeschäft
Kirchner Flugmodelle
Rhabanusstr. 30, Tel. (06 61) 7 41 88

6660 ZWEIBRÜCKEN

MODELLBAHNSTÜBCHEN
6660 Zweibrücken-West (Bubenhausen)
Tel. 0 63 32 / 1 71 21
Mittwochnachmittag geschlossen
Flug-, Schiffs-, Automodelle der führenden Hersteller zu günstigen Konditionen. Fordern Sie Informationsschrift **Modellbau** an.
Gerhard Cleemann, Wolfslochstr. 48b, ggü. Pallmann (Abfahrt beschildert)

6680 NEUNKIRCHEN

LISMANN
H. H. Lismann GmbH
Modellbau-Elektronik
Bahnhofstraße 10
6680 Neunkirchen/Saar
Tel. 0 68 21 / 2 12 25
Der Chef ist erfahrener Modellflieger. Wir bieten guten Service und große Auswahl. Unser Sortiment steht Ihnen auf einer Verkaufsfläche von 275 qm zur Verfügung. Eigene Werkstatt. Ersatzteil-Schnelldienst.

6735 MAIKAMMER/PFALZ

SCHARFENBERGER MODELLBAU 06321 5052 FACHGESCHÄFT Maikammer
Ihr Partner im Modellbau-Bastelbedarf
SCHARFENBERGER
Marktstr. 13, Maikammer

7000

7012 FELLBACH-SCHMIDEN

Conzelmann
Modellspielwaren
GmbH
Gotthilf-Bayh-Straße 34
Telefon 07 11 / 51 40 15
7012 Fellbach-Schmiden

7210 ROTTWEIL/NECKAR

Alois Merz, Hauptstraße, geg. d. Postamt
Modellbau-Fernsteuerungen

7500 KARLSRUHE

Hobby Haug
modellbau – bastelbedarf
Akademiestraße 9–11
Telefon 07 21 / 2 53 47

7500 KARLSRUHE

DOERING SPIEL+FREIZEIT
Ritterstraße · Telefon 25159

7800 FREIBURG/BREISGAU

Modellbau – JURISCH
Ihr leistungsfähiger Partner im Freiburger Spielzeugland.
Bertoldstr. 22–24 · Tel. 07 61 / 2 43 36

7850 LÖRRACH/SCHOPFHEIM

Kessler MODELLBAU
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

7900 ULM

ULM
das große Modellbau Spezialgeschäft
Flugmodelle
Schiffsmodelle
RC-Cars
Fernsteuerungen
Donaustraße 2
7900 Ulm
☎ (0731) 68015
technik Sindel

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

8000

8000 MÜNCHEN

RIM electronic **Ihr Partner für Modellbau** RADIO-RIM GMBH
Telefon 0 89 / 55 72 21
Bayerstraße 25 · 8000 München 2 · **direkt am Hauptbahnhof**

8000 MÜNCHEN 19

Modellbau & Hobby
Ihr Fachgeschäft in München West
Flug-, Schiffs-, Automodellbau
Funkfernsteuerung
HÖTZL
J. HÖTZL Tel 089 173406
8 MÜNCHEN 19
WOTANSTRASSE 39

8000 MÜNCHEN 40

Modellbau-Bedarf
Ernst Zimmermann
8000 München 40
Riesenfeldstr. 16, Tel. (0 89) 35 67 36

8000 MÜNCHEN 40

Modellbau Rudolf Kroh,
Papa-Schmid-Str. 2 · Telefon (0 89) 2 60 33 64

8000 MÜNCHEN 60

Hobby-Shop 8000 München 60; Tel. 88 51 21
Modellbau Planegger Straße 11

8000 MÜNCHEN 90

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

8032 MÜNCHEN-LOCHHAM

MODELLBAU GÜNTER OECHSNER
Aubinger Straße 4
8032 Lochham, am S-Bahnhof, Telefon (0 89) 87 29 81

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

8200 ROSENHEIM

L. GEBHARDT — Fachgeschäft für Modellbau
Eisenbahn-Hobby, **Max-Josefs-Platz 19,** Tel. 0 80 31 / 1 30 12

8230 BAD REICHENHALL

SCHMIDT R/C CAR RACING Modellbaufachgeschäft
Bahnhofstr. 31 · Telefon (0 86 51) 38 44
R/C Car-Schnellversandkatalog gegen 3,– DM in Briefmarken
Mehrwertsteuer-Rückvergütung für Österreicher

8500 NÜRNBERG

Walter Markgraf
Gugelstraße 98
8500 Nürnberg
Tel. 0911/438100

8521 EFFELTRICH

Glühzünder-Kraftstoffe *Rasano*
Brigitte Muuhs-Reick, Holzleite 4, 8521 Effeltrich
bei Erlangen, Telefon 0 91 33 / 27 78

8900 AUGSBURG

Augsburg-Göggingen
Klausenberg 4
Tel. 08 21 / 9 42 16

Das Fachgeschäft für Flug-, Auto- und Schiffsmodellbau
RC-Reparaturen werden in eigener Werkstätte sorgfältig, schnell und preiswert ausgeführt.

8900 AUGSBURG

MODELLBAU *Koch* **KG**
Neuhäuser Straße
am Oberhauser Bhf.
Tel. 08 21 /41 18 75

Wir führen: Aeronaut, Carrera, Daimon, Graupner, KDH, Krick, Lux, Multiplex, Noll, Revell-Hegi, Robbe, Rödel, Simprop, Schlüter, Schroff und Ritzer, Titan, Webra, Wik, Fachbücher, Zeitschriften. Eisenbahn-, Plastikmodellbau
Das Fachgeschäft mit der persönlichen, fachkundigen Beratung.

8900 AUGSBURG

Augsburger Bastlerzentrale
Mühlpoltner **GmbH**
8900 Augsburg, am Leonhardsberg
Telefon 51 86 64
30 Jahre Modellbau

Holland

PIJNACKER/Holland

MODELBOUW BV Quartel KERKWEG 16 PIJNACKER 01736 - 2205

Modellbau-Fachgeschäfte empfehlen sich

ÖSTERREICH

A-8530 DEUTSCHLANDSBERG

Die Nummer 1 in Österreich
unerreichte Auswahl – bekannt preiswert – Spitzenservice
Modellbau Schweighofer
Import-Export
A-8530 Deutschlandberg,
Hauptplatz 9
Tel. 0 34 62 / 25 41 19

A-9020 KLAGENFURT

ZUM STECKENPFERD
KLAGENFURT
Bahnhofstraße 25

JAHRZEHNTELANGE ERFAHRUNG
IN
HOBBY UND MODELLBAU
mit bester Fachberatung

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-2334 VÖSENDORF

MINI MUNDUS

Fachgeschäft für Modellbau und Modellbahn
A-2334 Shopping-City-Süd, Eingang 1, Tel. 69 13 63
NN-Postversand in alle Bundesländer!

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

A-1040 WIEN

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

ÖSTERREICH

A-1060 WIEN

SCHIFF
FLUGZEUG
AUTO
modellbau pirker
Tel.(0222) 57 31 58
A-1060 Wien,
Gumpendorferstr. 41

A-1160 WIEN

MB FINDEISEN Ges.m.b.H.
MODELLBAUCENTER
1160 WIEN, HERBSTSTRASSE 63
TEL. 0222/92 46 90

SCHWEIZ

CH-3013 BERN

Kö Modellbau Bern
Kö *hat alles, was Sie brauchen!*
Über 5000 Artikel ab Lager lieferbar.
Lorrainestrasse 8, CH-3013 Bern, Telefon 031 42 66 38

CH 6000 LUZERN

Auto-, Flug-, Schiffsmodellbau
Elektronische Bauteile
NETTO-PREISE
KLARE PREISE
HUNZIKER
MODELLBAU
ELEKTRONIK
Bruchstrasse 50–52, CH-6003 Luzern
Tel. 041 – 22 28 28, Telex 72 440

6010 KRIENS

PILATUS - MODELLBAU + HOBBY
CH-6010 KRIENS

- *Wir beraten Sie*
- *Wir haben Erfahrung*
- *Täglicher Postversand*

Schloßweg 4, Tel. 0 41 / 45 68 66, Bei der Pilatus Bahn

CH-8042 ZÜRICH

CES

208seitiger illustrierter Katalog, Ausgabe 84/85, für Flug- und Schiffsmodellbau gegen Vorauszahlung von sFr. 16,– (Porto sFr. 8,–) durch internationale Zahlungsanweisung. (Schweiz Fr. 10,– PC 80-1606)
C STREIL & Co., Rötelstr. 24, 8042 Zürich

CH-8050 ZÜRICH

Kö Modellbau Zürich
Kö *hat alles, was Sie brauchen!*
Über 5000 Artikel ab Lager lieferbar.
Schaffhauserstr. 411, CH-8050 Zürich, ☎ 01 301 19 13

TEAM ASSOCIATED RC10

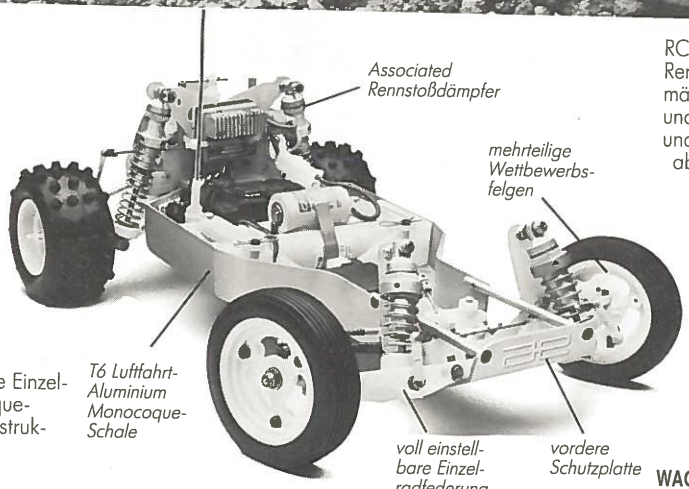
ROAR 1:10 NATIONAL CHAMPION
ORRCA NATIONAL CHAMPION

DAS TEAM GEHT INS GELÄNDE

Der amerikanische Associated RC 10 hat die Goldmedaille in den beiden nationalen USA-Meisterschaften ROAR und ORRCA gewonnen.

EIN RENNWAGEN, KEIN SPIELZEUG!

Sicher, Sie haben das schon vorher gehört, aber das TEAM ASSOCIATED entwirft und konstruiert nur Modell-**RENNWAGEN!** Der neue RC 10 bietet voll verstellbare Einzelradfederung, ein Aluminium-Monocoque-Chassis und überall rennerprobte Konstruktionsteile.

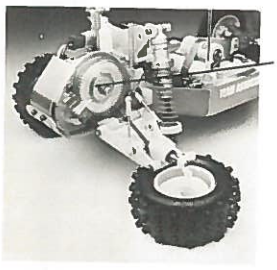


RC 10 Federung durch langhubige, ölgefüllte Rennstoßdämpfer gedämpft. Diese serienmäßigen Stoßdämpfer sind aus Metallzylindern und blankgedrehten Kolben, um eine dauerhafte und weiche Funktion zu ermöglichen. Stabil, aber trotzdem leicht, bietet die Federung alle die Einstellmöglichkeiten, wie sie auch die großen, richtigen Renn-Buggys haben. Die Dreieckslenker-/Kugelgelenk-Konstruktion erlaubt die genaue Einstellung von Vorspur, Nachlauf, Bodenfreiheit und Federungskonstante. Auch Querstabilisatoren und ein VariLok-Differential gehören dazu. Eine außergewöhnliche Bodenfreiheit und ein niedriger Schwerpunkt tragen weiterhin zu dem außergewöhnlichen Fahrverhalten und Handling des RC 10 in allen Geländen bei.

WAGEN SIE DEN SPRUNG ZUM WETTBEWERB!

Betreiben Sie Off-Road-Racing mit den Führenden. Der USA-Meister RC 10 entspricht dem internationalen Reglement und ist nun als Bausatz mit allen Ersatzteilen und Zubehör in Ihrem Fachgeschäft erhältlich. – Nehmen Sie die Herausforderung an und bauen Sie sich einen Sieger: TEAM ASSOCIATED RC 10.

Der RC 10 braucht keine teuren Tuningteile oder Modifikationen, um auch die härtesten Strecken zu bewältigen. Festigkeit und Langlebigkeit gehören zur Standardausrüstung.



geschmiertes, gekapseltes Getriebe und Vari Lok-Differential

EINE KONSTRUKTION, DIE RENNEN GEWINNT!

Um maximale Haftung zu erreichen, ist die

Die rennerprobte hintere Federung enthält gehärtete Halbachsen und Gelenkwellen mit zweiteiligen Felgen. Schnellwechsel-Befestigungen für schnelle Boxenstops und zur Abstimmung.

glatte Chassis-Unterseite und maximale Bodenfreiheit

Model cars for Real racers.

Associated Electrics
1928 East Edinger
Santa Ana, CA 92705
(714) 547-4986

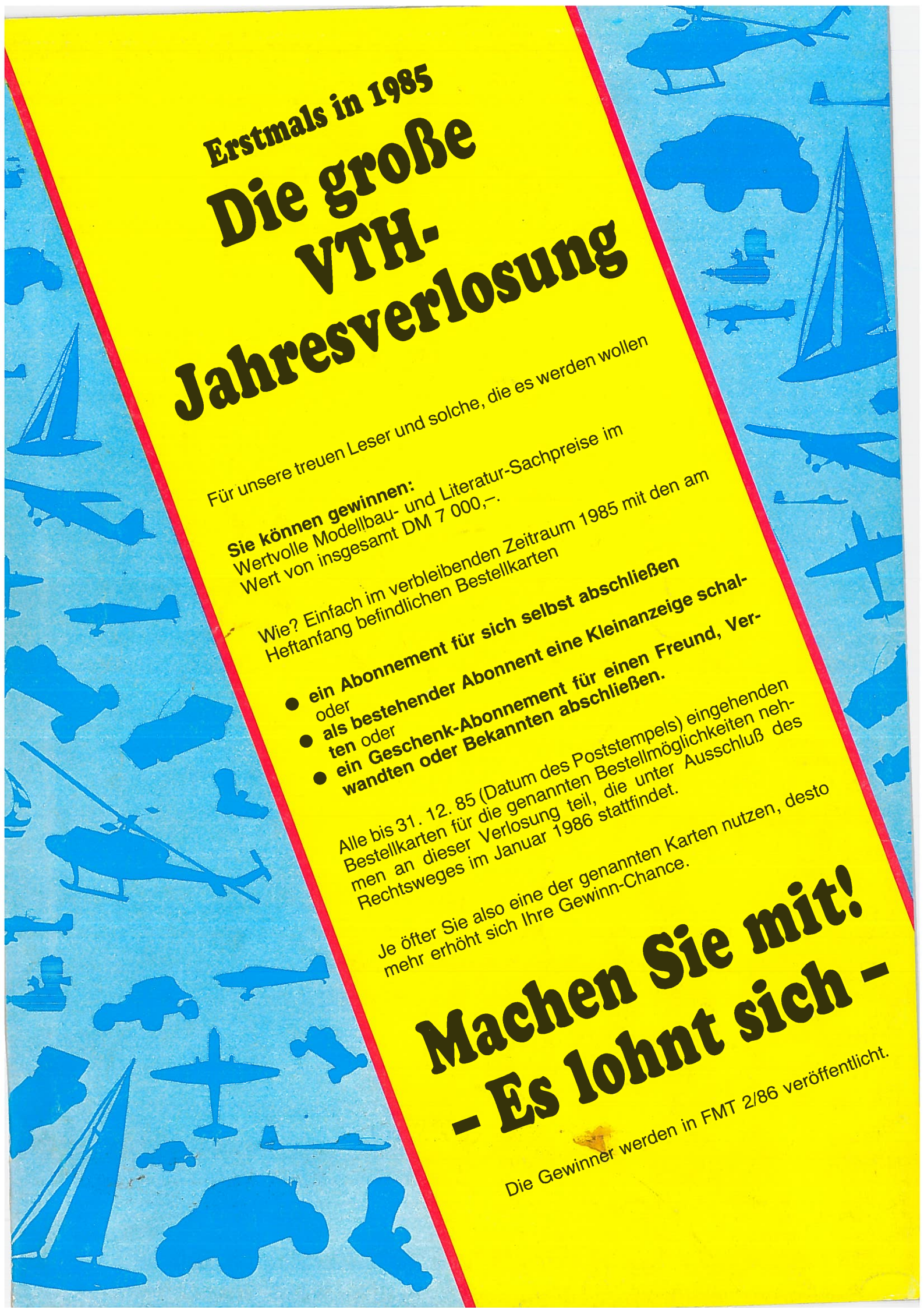
© 1984 Associated Electrics

Vertrieb in Deutschland durch:

RC-Car-Racing Schmidt
Bahnhofstraße 31
8230 Bad Reichenhall
Tel. 0 86 51 / 38 44

MODELL IMPORT HAMBURG
Postfach 60 42 29
2000 Hamburg 60
Tel. 0 40 / 4 60 37 67

Erhältlich in allen guten Fachgeschäften!



Erstmals in 1985

Die große VTH-Jahresverlosung

Für unsere treuen Leser und solche, die es werden wollen

Sie können gewinnen:
Wertvolle Modellbau- und Literatur-Sachpreise im Wert von insgesamt DM 7 000,–.

Wie? Einfach im verbleibenden Zeitraum 1985 mit den am Heftanfang befindlichen Bestellkarten

- **ein Abonnement für sich selbst abschließen** oder
- **als bestehender Abonnent eine Kleinanzeige schalten** oder
- **ein Geschenk-Abonnement für einen Freund, Verwandten oder Bekannten abschließen.**

Alle bis 31. 12. 85 (Datum des Poststempels) eingehenden Bestellkarten für die genannten Bestellmöglichkeiten nehmen an dieser Verlosung teil, die unter Ausschluß des Rechtsweges im Januar 1986 stattfindet.

Je öfter Sie also eine der genannten Karten nutzen, desto mehr erhöht sich Ihre Gewinn-Chance.

Machen Sie mit! – Es lohnt sich –

Die Gewinner werden in FMT 2/86 veröffentlicht.