

FMT

FLUG- UND MODELLTECHNIK



**Titelbild
und Scale-
Dokumenta-
tion im Heft:
Mg 19 „Steinadler“**

Bauplanservice: MT-1125, VSB 66 „Orlice“ (Bauplanvorstellung)
MT-1126, Shadow, Teil I (Beilage)

Experimentalflug: Kipprotorflugzeug Bell-Boeing „Osprey“ als Modell

Nicht nur ein Winterthema: Akkupflege

Modelltechnik: Neue Aspekte des PC-gesteuerten Styroporschneidens



Trainer 40

Das Modell für den erfolgreichen Einstieg !

TOPAZ



Fertig Modell

KOMPLETTBAUKASTEN I

Der Trainer 40 ist das robusteste Einsteiger-Motorflugmodell für Zweitaktmotoren mit ca. 6,5 cm³ Er zeichnet sich durch seine extrem güttnütigen Flugeigenschaften und den sehr hohen Vorfertigungsgrad aus. Der Trainer 40 ist die optimale Wahl für den erfolgreichen Einstieg in die Modellfliegerei!

Das Modell ist bereits fertig gebaut und bespannt. Der Rumpf ist in robuster Balsa-Spertholz Bauweise gefertigt, die Tragflächen und das Höhenleitwerk sind in bewährter Balsa-Rippen Leichtbauweise erstellt. Das Seitenleitwerk ist aus einem leichten Balsabrettchen gefertigt. Alle Ruder sind bereits fertig montiert. So ist der Trainer 40 in nur wenigen Stunden flugfertig. Der Komplettbaukasten des Trainer 40 ist sowohl mit einem Topaz 46 ABC Verbrennungsmotor, als auch ohne Motor erhältlich.

RC-Funktionen
Hohentruder
Seitenruder mit Bugfahrwerk
Querruder
Motordrossel

Technische Daten

Spannweite:	1.550 mm
Länge u.a.:	1.290 mm
Flächeninhalt ca.:	59 dm ²
Leergewicht ca.:	1.730 g
Abfluggewicht ca.:	2.400 g

Alle für den Zusammenbau benötigten Kleinteile sind bereits im Bausatz enthalten: Balsa-Spertholz Rumpf, Tragfläche und Höhenleitwerk, Seitenleitwerk, fertig montierte Ruder, komplettes RC-Zubehör, fertig gebogene Fahrwerksteile, Moosgummi-Räder, Stellsringe, Spinner, Tank, Motorträger und eine ausführliche, bebilderte Bauanleitung.

001-0140 Trainer 40 Komplettbaukasten 275,- DM*
001-0141 Trainer 40 m. Topaz 46 ABC 379,- DM*

Der Schalldämpfer ist im Lieferumfang des Motors enthalten



Baukasteninhalt

KYOSHO Deutschland ~ Nikolaus-Otto-Str. 4 ~ D-24568 Kaltenkirchen

Info-Hotline: 04191-85713 (Mo.-Do.: 14.00-17.30)

Am 16. Februar wissen Sie mehr

NUR 12 TAGE

nach der Nürnberger Spielwarenmesse
erscheint der

MODELLBAU Markt '96

und informiert Sie auf über 100 Seiten

zuverlässig

umfassend

schnell

über die Neuheiten der Nürnberger Spielwarenmesse und natürlich auch über die Neuheiten 1996 aller wichtigen Modellbau-firmen.

Der **MODELLBAU** Markt '96 begnügt sich nicht mit dem bloßen Abdruck von Presstexten und Fotos, alle Neuheiten sind von einem erfahrenen Fachautoren-Team recherchiert.

Der **MODELLBAU** Markt '96 ist ab dem 16. Februar zum Preis von DM 12,80 erhältlich im Modellbau-Fachhandel, im Zeitschriftenhandel, am Bahnioskiosk der direkt bei



Ihr Partner für Modellbau-Fachliteratur
Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 2274 - D-76492 Baden-Baden



Luftschauben selbst herstellen!

Umfangreiche Arbeitsanleitung zur Herstellung von Luftschauben aus Faserverbundwerkstoffen. Die Broschüre enthält eine sehr detaillierte Beschreibung des Formenbaus und der Herstellung von Zwei- und Dreiblattprops und Klapp-Propellern in CFK sowie Hinweise zur Festigkeitsberechnung.
20 Seiten Inhalt, über 60 Bilder!
*Schutzgebühr DM 7,-

*Schutzgebühren per Scheckvorkasse oder per Nachnahme (+ DM 5,- NN-Kosten)



*Schutzgebühr DM 10,- (incl. Preisliste 95/96)

Kennen Sie den R&G-Katalog?

Auf 215 Seiten finden Sie: Epoxydharze, Klebstoffe, Glas-, Aramid- und Kohlenstoff-Fasern, Werkzeuge, Fachbücher und:

- umfangreiches Datenmaterial über Epoxydharze und Verstärkungsfasern
- genaue Hinweise für die erfolgreiche Verarbeitung
- bebilderte Arbeitsanleitungen (z.B. Formenbau)

Kurz: Ein **Handbuch und Nachschlagewerk** das Ihnen hilft, modernste Leichtbauwerkstoffe erfolgreich einzusetzen.



R&G GmbH Faserverbundwerkstoffe • Postfach 1145
D-71107 Waldenbuch • Tel. 0 71 57/84 99 • Fax 86 07

CH Swiss Composite Shop • Postfach 98 • CH-3303 Jegenstorf • Tel. 0 31/61 06 06 • Fax 7 61 06 05
A Lindinger KG • A-4591 Molln 131 • Tel. 0 75 84/33 18-0 • Fax 33 18-17

Rödelmodell



Der neue *Herzwärmer* von Rödelmodell

Voll-Scale-Kunstflugsegler



Best. Nr.: 01 2020

unverb. Preisempfl.:
1250,- DM

Spannweite: 3750 mm
Länge: 1950 mm
Gewicht: 6600 Gramm
Profil: R8 12 (12,5%)
Flächentlast: 96,2 dm²
Flächenbelastung: 68,6 gr/dm²
Funktionen: S, H, Q, Klappe, Schleppkupplung

Lieferumfang: Rohbaufertig

Gegen Einsendung eines Freiumschlages erhalten Sie von uns kostenlos Infos.



Rödel Modellbau Technik
D-86874 Matties • Telefon 08268/713
Lausanger Weg 3 • Fax 08268/715



Inhalt



EDITORIAL

Akkupflege: Ein unerschöpfliches Thema

Liest man alle Beiträge über die Akkupflege, die Spezielschaltungen zur Entladung, schonenden Aufladung, Schnell- und Erhaltungsladung, Kapazitätsmessung

usw., so könnte man leicht verzweifeln: Das reicht ja für ein eigenes Hobby. Nicht mehr Bauen und Fliegen, nein, Akkupflege wird unser Steckenpferd. Täglich müssen unsere Lieblingsakkupacks diagnostiziert, ihre Temperatur, Spannungslage gemessen und der Allgemeinzustand begutachtet werden, sodann werden sie schonend entladen; abends, nach Hause kommend, stürzen wir in den Hobby-Akkuraum: Alle Dioden blinken grün, alle Pfleglinge gesund, was für ein Glück. Nun werden sie an die Ladegeräte angeschlossen und reflex-schonend auf ihre memorable Idealspannung gebracht. Dabei müssen wir immer nett sein und nie was falsch machen, denn - sie vergessen nichts...

Selbst wenn man aber nicht so wissenschaftlich an die Sache herangeht, bleiben genug Fragen offen: Wie lagert man z.B. seine Akkus am besten für die lange Zeit der Winterruhe ein? Vollgeladen, tiefentladen, tiefgefroren oder gar hartgekocht?

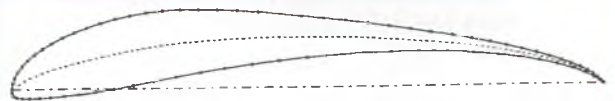
Eins steht fest: Die Akkus sind wohl robuster und langlebiger, als ihnen manche Fachleute zutrauen. Auf der anderen Seite hängt vom Zustand unserer NiCd-Batterien weit mehr ab als nur das Drehmoment eines Akkubohres. Wir müssen uns mit den Stromquellen also ein bißchem mehr beschäftigen. Wie weit, muß jeder selbst entscheiden; Anregungen von Fachleuten, aber auch „Akku-Amateueren“, finden Sie auf mehreren Seiten in diesem Heft. Auf den vielen restlichen dann das, was uns doch mehr bewegt:

Das Modellfliegen


M. Šíp



Jim Morley stellt in England Helikopter-Modelle her. Und er ist, wie viele seiner Kollegen in der Branche, auch ein aktiver Modellflieger und Modellbauer geblieben. Mit der „Osprey“ hat er in vielen Jahren ein rein „modellfliegerisches“ Experiment verwirklicht, das für seine Firma kaum gewinnträchtig werden kann, dafür aber wirklich einmalig ist: Die Bell-Boeing V 22 als RC-Modell. **Seite 10**



Selig-Profile aktuell: Die an der „University of Illinois at Urbana Champaign“ von Prof. Dr. Michael Selig geleiteten Arbeiten auf dem Gebiet der Aerodynamik haben für den Modellflug eine bisher nicht hoch genug zu schätzende Bedeutung; nach sehr langer Zeit widmet sich ein wissenschaftliches Institut wieder der Untersuchung und Entwicklung der Profile für den Modellflugeinsatz. Keine „Abfallprodukte der Großflug-Forschung“, sondern gezielte Arbeiten über Profileigenschaften unter Bedingungen, wie sie nur im Modellflug vorkommen. Hans-Walter Bender berichtet, **Seite 16**



Stand der Dinge: Gasturbinen als Antrieb der Jetmodelle sind noch lange nicht der Alltag auf dem Modellflugplatz und ob sie es eines Tages werden, ist auch fraglich. Doch die Entwicklung geht weiter. T. Kamps schildert die physikalischen und konstruktionsbedingten Vor- und Nachteile der Mini-Turbinen (**S. 96**), M. Cherry hat sich auf dem Markt der Serienertriebwerke umgesehen (**S. 94**)

... auf einen Blick



Im Testjournal: AP-2000 von Graupner. Das Gerät wird, man staune, in Rußland hergestellt. Ein Autopilot für Flugmodelle. Wir haben das Gerät eingesetzt und berichten über das neue Gefühl mit diesem elektronischen Helfer an Bord. **Seite 76-77**

Noch eine Pilatus B4? Keine Frage, Nachbauten dieses Seglers gibt es wie Sand am Meer. Doch die B4 von Rippin ist etwas anders. Wie anders, lesen Sie auf den **Seiten 78-79**

Zu unserem Titelbild:

Mit der Musger Mg 19 ging die lange Tradition der „Möwenflügler“ auf ihr Ende zu. Die praktischen Gesichtspunkte - Aerodynamik und Technologie - überwogen die pure Schönheit. Was heute lediglich noch bei wenigen Oldtimern zu bestaunen und bewundern ist, können wir als Modellbauer weiter am Leben erhalten. Dazu dient auch unsere Scale-Dokumentation in diesem Heft. Die Musger Mg 19 „Steinadler“ wurde auf einem Treffen des „Vintage Glider Clubs“ im Jahre 1993 aufgenommen

Foto: Michal Šíp



Elektroflug

Citabria, ein Großmodell elektrisch	22
TEST: Number One von Georg Weber Modellbau	80
TEST: Me 109/7 von Graupner	82

Experimentalflug

Bell-Boeing „Osprey“	10
----------------------------	----

FMT-Baupläne

Vorstellung: MT-1125, VSB 66 „Orlice“	54
Beilage: MT-1126, „Shadow“	56

Hubschrauber

Kolumne: Drehzahlregler CSC 2200 von robbe	14
--	----

Jets

Jet-Kolumne: Turbinen auf dem Markt	94
Turbinen: Stand der Dinge	96

Modelltechnik

Jedelsky-Flügel in Kevlar-Wabenbauweise, Teil II	20
Erkenntnisse beim computergesteuerten Styroporschneiden	46
TEST: AP-2000, ein neuer Autopilot	76

RC-Elektronik

Akkupflege: Gruppentherapie mit Nachteilen	28
--	----

Scale-Dokumentation

Musger Mg 19	48
--------------------	----

Segelflug

Freiflug ist mehr als „ungesteuertes Fliegen“: Oldtimer	32
TEST: Pilatus B4 von Rippin	78

Theorie&Praxis

Neue Selig-Profile	16
--------------------------	----

Rubriken:

Impressum	100
Editorial	6
Inhaltsverzeichnis	6
Nach FMT gebaut	34
Neuheiten&Hobbyschau	84
Profilsammlung	89
Take off, Leserpost	8
Terminkalender	92
Vorschau	100

Ausblick auf die '96er Messen:

Nürnberg

Den Beginn macht die Spielwarenmesse Nürnberg, die in der Zeit vom 1.-7.2. neue Ausstellerrekorde erwarten läßt. Es handelt sich aber nach wie vor um eine reine Fachveranstaltung, zu der das „normale Publikum“ keinen Einlaß findet *Sinsheim*

Jeder ist dagegen eingeladen, einen Monat später die Messe Sinsheim zu besuchen: Sie wird als „publikumsoffene Nachle-

Neben Flugmodellbau gibt es ein „Truck-Modell-Festival“, einen „amt-cup“ für Minicars, Eisenbahnmodelle und noch viel mehr zu sehen. Obwohl die Messe nicht als Verkaufsschau konzipiert ist, werden auch Fachhändler anwesend sein.

Messetermin: 8.-10.3., Neulandstr. 30, 74889 Sinsheim, Fax 07261-689220

Dortmund

Noch einen Monat später sind wir schon im schönsten Frühling und unterwegs nach Dort-



se der Spielwarenmesse Nürnberg“ bezeichnet. Wir, die FMT, sind mit einer großen Neuheiten-Flugshow (9.+10.3.) auf dem nahegelegenen Fluggelände beteiligt. Die Flugshow ist allen Herstellern offen, die Interesse haben, ihre Neuheiten dem Fachpublikum vorzuführen. (Kontakt: VTH, A. Kirst, 07221-508781).

Doch es geht um mehr als nur Produktpräsentation. Beim weltersten RC-Elektroflug-Indoor-Wettbewerb werden ohne Zweifel vorrangig experimentelle Eigenbauten zu sehen sein.



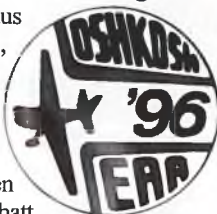
INTERMODELLBAU
18. Ausstellung für Modellbau
und Modellsport
27.-31. März 1996

mund: 27.-31.3. ist der Termin der diesjährigen INTERMODELLBAU; auch hier erwartet man neue Rekorde. Die Messe ist täglich von 9.00 bis 18.00 geöffnet, der Eintritt beträgt 15,- DM, Kinder 3,- DM

Reise in die USA

Eine 8-tägige Flugreise zur einmaligen Airshow OSHKOSH kann man als Pauschalangebot mit Abflug aus Deutschland, Österreich, Schweiz buchen. Bis zum 31. Januar gibt es einen Frühbuch-Rabatt.

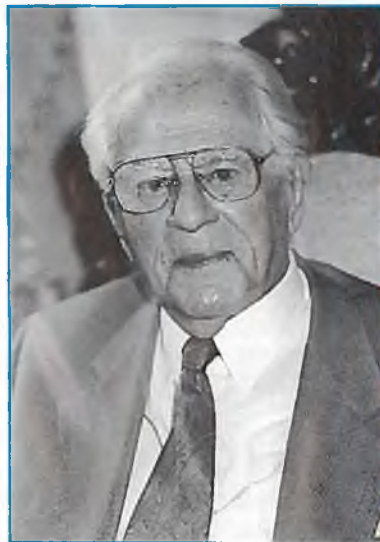
Informationen hierzu bei: Arktis reisen Schehle/Abt. Oshkosh, Bahnhofstr. 13, 87435 Kempten, Tel. 0831-5215924, Fax -5215954



Jubilär:

Carl Neubronner wird 100
Carl Neubronner, Ehrenmitglied des DAeC, begeht am 13.1. seinen 100sten Geburtstag. Neubron-

ner entstammt einer Familie, die sich seit drei Generationen mit



dem Fliegen befasst hat. Er begann 1912 mit Flugmodellen mit Gummi- und Raketenantrieb, später mit Luftaufnahmen, Drachengleitern und vielen weiteren Gebieten der Fliegerei. Die von ihm gegründete Klasse der Raketengleiter ist heute eine offizielle FAI-Kategorie

FMT-Akro-Cup 1996 (RC-Segelkunstflug)

Nach der Veröffentlichung „RC-Segelfliegen in der dritten Dimension“ in der Ausgabe 4/95 haben uns viele Zuschriften von segelflugbegeisterten Piloten erreicht. Die gute Resonanz läßt auf eine rege Teilnahme am „Acro-Cup 1996“ hoffen.

Es handelt sich um einen freien Wettbewerb, der in drei Klassen geflogen wird:

- 1. Jugendklasse
- 2. Klasse der Zweckmodelle
- 3. Klasse der Originalnachbauten; diese Modelle werden im F-Schlepp gestartet

Zu fliegen sind fünf frei gewählte Figuren, einschl. Landung, aus den Kunstflugregeln der Klasse F3B-K. Die Figuren bzw. deren Reihenfolge werden von dem

zeitige Anmeldung ist daher ratsam.

Camping ist möglich, und Modellbaufirmen sowie Privatanbieter können ihre Stände am Gelände aufbauen.

Die Startgebühr (DM 20,-) ist bei der Anmeldung zu zahlen, Meldeschluß voraussichtlich der 31.05.1996

Kontakt: Modellfluggruppe Wetterau-Wölfersheim e.V., 61209 Echzell, Friedensstr. 11 / Herrm W. Sticher, Tel.: 06008-1289, Fax: -7102

Flying Circus

Ergänzende Information zu unserer Meldung in der letzten FMT-Ausgabe:

„Flying Circus Publications“ ist eine neue Firma, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, dem Modellflug neue Impulse zu geben, mit einer Grundidee, die vielleicht jener um den „Contest“-Kreis ähnlich ist, nur ohne Wettbewerbsregeln.

Die Ideen: Reisejournal für den Modellflieger. Hier werden Informationen gesammelt und veröffentlicht, die sowohl der einzelne Modellflieger, als auch die Tourismus- und Verkehrsvereine nutzen können.

Es gibt viele Regionen, wo man fliegen kann, die aber kaum bekannt sind. Also neue Gebiete erschließen!

Beim Sammeln der Informationen über be-



Piloten bzw. seinem Helfer während des Fluges angesagt.

Die FMT hat die Schirmherrschaft übernommen, der Veranstalter ist die Modellfluggruppe Wetterau-Wölfersheim e.V., der Termin ist 23.8. (Anreise) bis 25.8., Wettbewerbsbeginn am 24.8., 9.00 Uhr, das Ende mit Siegerehrung und Vergabe von wertvollen Sachpreisen am 25.8., 12.00 Uhr. Ab 14.00 findet ein Schaufliegen unter dem Motto „Acro-Segelflug“ (hierzu bitte gesondert anmelden).

Die Teilnehmerzahl muß aus Gründen des vorgegebenen Zeitrahmens auf 80 beschränkt werden, eine recht-

kannte Gebiete ist man auch auf Fiss gestossen. Damit war die zweite Idee geboren, denn die Absicht des Tourismusvereins Fiss, das Gelände am Schönjöchel, bisher mehr ein Geheimtip für Experten, zu plüsch (Anm. der Red. für die Nichtschwaben unter den Lesern: Plüsch heißt, wie wir erfuhren, nicht, das Gelände mit Plüsch auszulegen, sondern es von Steinen zu befreien), sollte entsprechend unterstützt werden. Der für den Familienurlaub ideale Ort Fiss, 1436 m hoch, hat fast immer Sonne und der Modellsegelflieger findet fantastische Bedingungen vor. So wurde das Modellflugfestival geboren. Mitveranstalter ist der Sportverein Fiss;

der Tourismusverband steht nur unterstützend im Hintergrund. Die Firmen Hänel, Gewalt, EMS, Scharmann+Walter, RIPO haben bereits eine Präsentationsschau zugesagt. Auf der Dortmunder Intermodellbau wird das Festival mit einem eigenen Stand präsent sein. Die vorerst letzte Idee ist in der nahen Zukunft die Einrichtung eines eigenen Reisebüros nur für Modellflieger: Modellflugreisen, geführte Touren, Modelltrekking und noch mehr könnten zum Angebot zählen.

Kontakt: Flying Circus Publications, G. Holzner, Tel.+Fax 07161-39206 oder Tel. 07161-929384, Fax 07161-929386, Funk 0171-3420718

Ergänzung: Multiplex war doch dabei

Die Abwesenheit der meisten großen Modellbauerhersteller wurde in dem Bericht von den „Hamburger Modellbautagen“ bemängelt (FMT 1/96, Seite 27). Wir müssen berichtigen: Neben der im Bericht genannten Fa. robbe war auch Multiplex in Hamburg anwesend, und zwar mit einem eigenen Stand, der die Bezeichnung „Senderzelt“ trug. Der Schwerpunkt dort war die Fernsteuer-elektronik, die Präsentation der neuen „Profi 4000“; Beratung beim Umgang mit der „Profi 3000“ sowie Hilfe bei allen Fragen, die die Anwender zur MPX-Technik hatten.

Leserpost

Radarmaster von SMB-Technik

Vor etwa 25 Jahren baute ich diesen Hochdecker aus dem Baukasten der Fa. SMB. (Spw. 2,90 m, Flächeninhalt ca. 150 dm², Abfluggewicht ca. 5,5 kg). Das reine Holzmodell verträgt sicherlich eine Zuladung von bis zu 4 kg und ist daher für Videoaufnahmen gut geeignet. Den Bauplan (4 Blatt) habe ich noch, was fehlt, ist eine Stückliste mit Baubeschreibung. Vielleicht kann mir ein Leser mit einer Kopie aushelfen?

Dipl. Ing. Reinhold Bosée, Weiherstr. 1,
57614 Niederwambach-Lahrbach,
Tel. 02684-7194

Ein moderner Oldtimer



In der Dezemberausgabe ist auf Seite 8 als freie Illustration ein Kunststoffsegler abgebildet. In der Redaktion hat sich der Besitzer gemeldet, der vor vielen Jahren das Foto eingeschickt hat:

Es handelt sich um eine B-12, die im Maßstab 1:4 schon vor 14 Jahren entstanden ist (FMT-Bericht 12/1982). Der Segler hatte schon damals ein Quabeck-Wölbklappen-Profil, und wurde mit einer Graupner Promix gesteuert, heute fliegt er mit der MC 20.

Dipl. Ing. Dieter F. Heinlin

Hot-Shot

Der Fotowettbewerb!

Im FMT-Extra 23 „RC-Motorflug“ hatten wir aufgerufen uns einen Hot-Shot aus der Modellfliegerei zuzusenden. Gemeint war eine witzige Begebenheit, ein lustiger Schnappschuß oder ein sonstige gelungenes Foto, jeweils versehen mit einer ironisch treffenden Bildlegende. Viele, viele Einsendungen, tolle Bilder mit Super-Texten - der Jury wurde es nicht leichtgemacht.

Nachfolgend die Gewinner:

1. Platz: „Als Anfänger sollte man immer jemanden dabei haben, der wirklich etwas vom Fliegen versteht“. Ralf Link aus 97332 Volkach schickte uns diesen Schnappschuß. Er erhält dafür den ersten Preis, das Tiefdecker-Sportmodell „Sharp“ von Jamara-Modelltechnik.



2. Platz - Horst Fenchel aus 57072 Siegen bestritt seinen Beitrag mit diesem „Powerbild“. Herr Fenchel darf sich über das Akkuwächter-Modul „SW-24“ der Fibratec GmbH freuen.

3. Platz: „Der Flieger war kaum abgehoben, schon kam er mir ans Hirn geflogen“ dichtete Jürgen Tauber aus Judenford in Österreich. Und damit er sein Modell schnell wieder repariert kriegt, erhält er den dritten Preis, ein Klebstoffset von Jamara-Modelltechnik.



Je ein Fachbuch „Modellstrahltriebwerke“ vom vth erhalten:

- 4.) Thomas Merzhäuser; 57555 Mudersbach
- 5.) Patricia Mathes; 76872 Steinweiler
- 6.) Wolfgang Roth; 66871 Haschbach
- 7.) Markus Striebig; 16567 Mönchmühle
- 8.) Hans-Peter Kilian; 1220 Wien in Österreich
- 9.) Thomas Kauffer; 83552 Osendorf
- 10.) Peter Delbos; 82380 Osterwald

Einen herzlichen Glückwunsch allen Gewinnern, und vielen Dank all' den fleißigen Fotografen.

Die FMT-Extra-Redaktion



Bell-Boeing

Bericht von Jim Morley

Die Kreuzung zwischen einem Flächenflugzeug und einem Hubschrauber mit den Vorzügen beider Systeme beschäftigt die Konstrukteure schon lange. Eine solche Maschine kann wie ein Hubschrauber senkrecht starten und in der Luft schweben, im Reiseflug dagegen entspricht sie weitgehend einem Flächenflugzeug, fliegt also bedeutend wirtschaftlicher als ein Heli.

Die Amerikaner entwickeln schon seit den Fünfziger Jahren solche Projekte: Curtiss-Wright X-19 hatte vier große Props an schwenkbaren Motorgondeln, die an den Enden von zwei Tandemflügeln montiert waren; die Ling-Temco-Vought XC-142A war ein Transporter, bei dem die ganze Tragfläche mit vier Motoren gekippt werden konnte. Es gab die Vertol VZ-2A mit zwei Motoren an einer Kippfläche, die Bell XBV-3, es gab die kanadische CL-84 und das Bell XV-15 Projekt, das nun in Zusammenarbeit mit Boeing als V-22 Osprey am weitesten fortgeschritten ist. Und - es gibt endlich ein fliegendes Modell eines Kipprotor-Flugzeuges!

Die Mechanik ist soweit fertig, der Rest ist nur eine provisorische „Silhouette“: Die erste Erprobungsphase

Ein alter Wunsch und der schwierige Weg zu seiner Verwirklichung

Schon beim ersten Erscheinen der XV 15 dachte ich an die Realisierung eines RC-Modells, um so mehr, als dann die „Osprey“ die praktische Umsetzbarkeit des Konzept bewies. Ich plante, zeichnete, fand die Möglichkeit der exakten Metallverarbeitung, und gab die Pläne zwischendurch immer wieder auf: Zu kompliziert haben sie sich gezeigt.

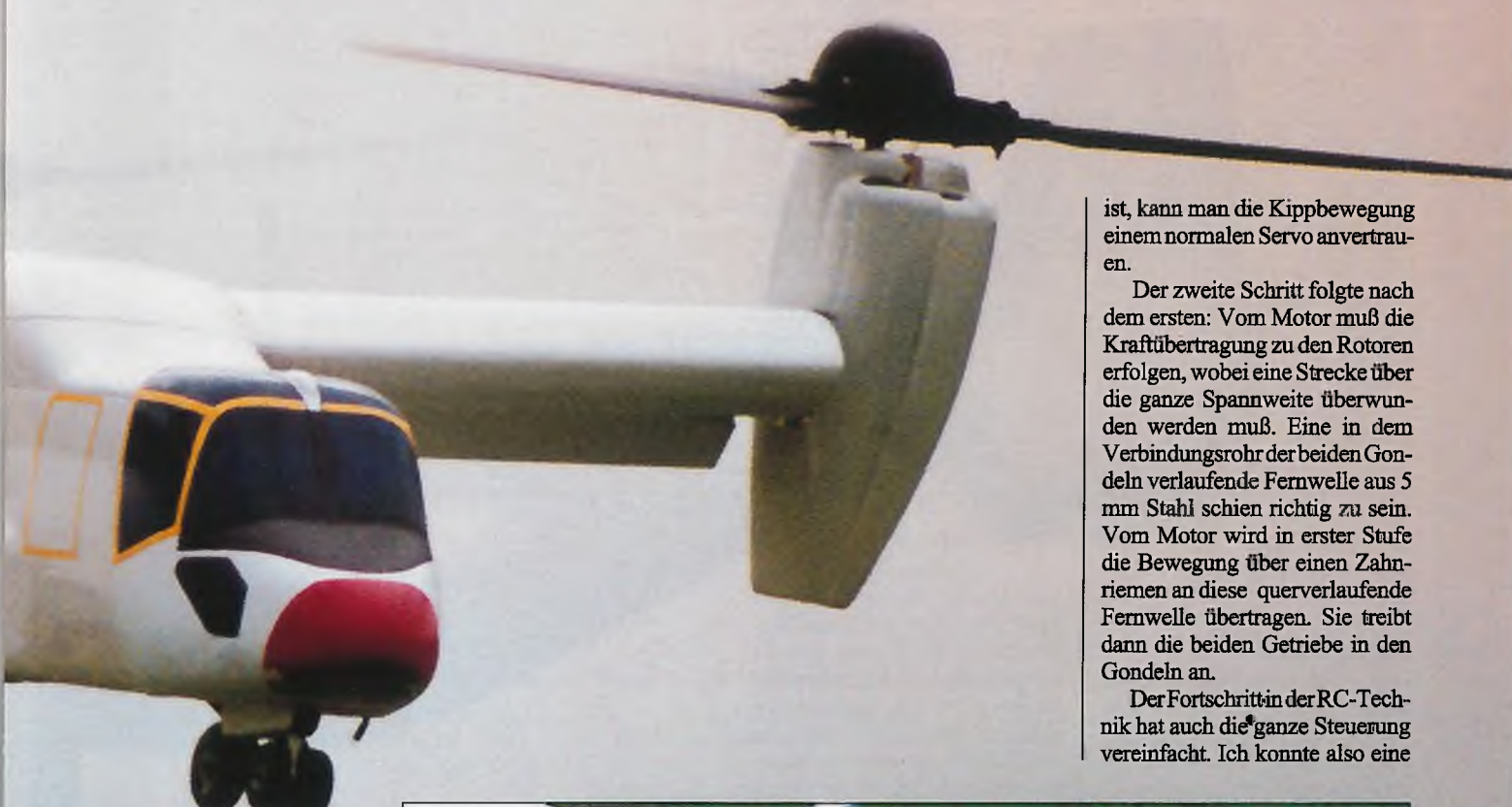
So machte ich mich daran, das Ganze zu vereinfachen. Der erste bedeutende Schritt war der Entschluß, nur einen zentralen Motor im Rumpf zu verwenden. Der Motor sollte mit den drehbaren Gondeln eine Einheit bilden. Auch wenn diese Lösung auf den ersten Blick möglicherweise eher kompliziert als einfach aussieht, sie

hat ihre Berechtigung und hat sich bewährt: Indem der Motor die gleiche Kippbewegung wie die Gondeln macht und mit ihnen also verbunden ist, konnten zu erwartende Probleme mit auftretenden Torsions-Kräften an den Gondeln vermieden werden; und weil durch diese Anordnung auch die Gewichtsverteilung des ganzen Antriebssystems gleichmäßiger



V 22 Osprey

Das Modell fliegt!

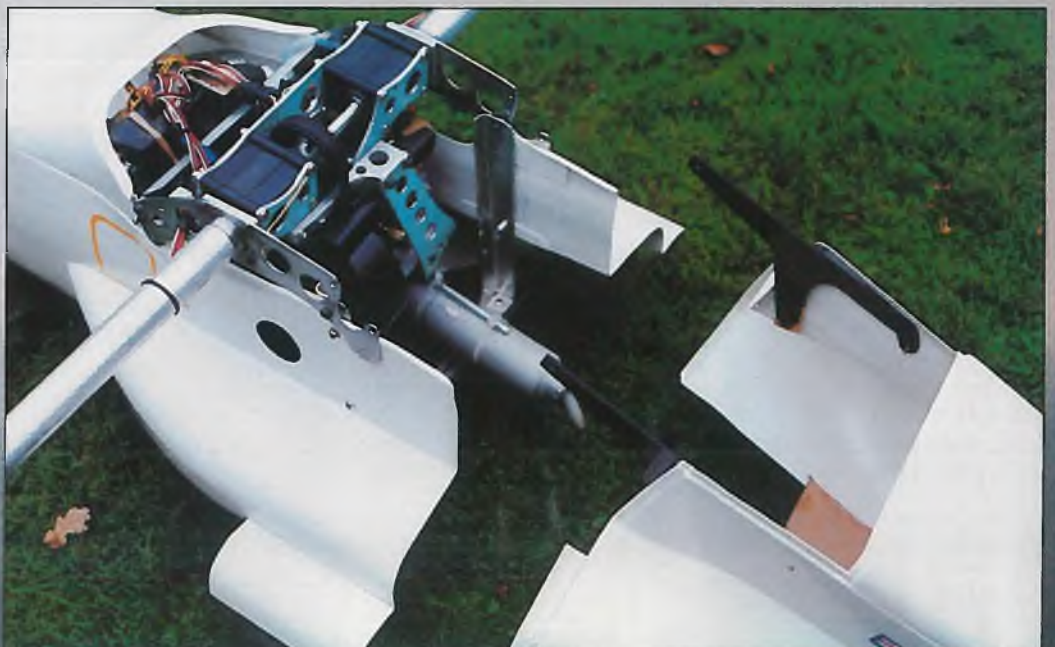


ist, kann man die Kippbewegung einem normalen Servo anvertrauen.

Der zweite Schritt folgte nach dem ersten: Vom Motor muß die Kraftübertragung zu den Rotoren erfolgen, wobei eine Strecke über die ganze Spannweite überwunden werden muß. Eine in dem Verbindungsrohr der beiden Gondeln verlaufende Fernwelle aus 5 mm Stahl schien richtig zu sein. Vom Motor wird in erster Stufe die Bewegung über einen Zahnriemen an diese quer verlaufende Fernwelle übertragen. Sie treibt dann die beiden Getriebe in den Gondeln an.

Der Fortschritt in der RC-Technik hat auch die ganze Steuerung vereinfacht. Ich konnte also eine

Die Mechanik. Der Motor ist mit den Rotoren bzw. Motorgondeln starr verbunden, macht also die Kippbewegung mit!





ganz normale Empfangsanlage, ohne aufwändige Mixer in oder zwischen den Gondeln verwenden.

Überwiegend Hubschrauber

Nachrechnungen, teilweise auch nur Schätzungen, haben ergeben, daß das Modell wohl nicht imstande sein wird, 100% in der Flächenkonfiguration zu fliegen; dazu fällt die Flächenbelastung der recht kleinen Tragflächen zu hoch aus. Damit konnte ich aber auf die aerodynamischen Ruder des Flugzeugs (Höhe, Seite, Quer) verzichten, denn die Hubschrauber-Steuerung würde die Kontrolle in jeder Flugphase sicherstellen. Lediglich die Wölbklappe wird mit zur Steuerung herangezogen. Sie ist voll gesetzt im reinen Hubschrauberflug und eingefahren bei 50% Flügeldrehung, Konstellationen, in denen das Modell am meisten bewegt wird (das Original übrigens auch).

Der Aufbau

Es wurden viele Serienteile der Morley-Helikopters eingebaut, so die Maverick-Kupplung und Gebläse am Irving 60H-Motor, der für die Kraftübertragung über einen Zahnriemen modifiziert wurde. Das Zahnrad an der Fernwelle hat 32 Zähne; die ganze Kippmechanik ist kugelgelagert und massenausgeglichen, so daß zur Verstellung ein ausgedientes Einziehfahrwerksservo ausreicht.

In den Gondeln ähnelt es dem Innenleben älterer Morley-Modelle, mit 4:1 Getriebe, Dreiblatt-Scalerotorköpfen usw. Die Rotorblätter mußten neu angefertigt werden - sie arbeiten nur mit positiven Anstellwinkeln, diese sind aber im oberen Bereich sehr hoch. Außerdem: Die Rotoren drehen im Gegensinn!

Die Flügel und das Leitwerk sind aus Styropor und folienbespannt. Der Rumpf ist aus ABS-Folie über Holzformen tiefgezogen. Dies ist schnell, leicht und reparaturfreundlich. Die schwierigste Aufgabe waren im Rückblick die Rotorblätter!

Die Flugerprobung

Zwölf Jahre hat, mit Unterbrechungen, die Modellentwicklung gedauert, die Flugerprobung wird sicherlich kürzer sein, aber trotzdem weit zeitraubender als das „Einfliegen“ eines Normalmodells. So kann ich zum jetzigen Zeitpunkt auch nur die allerersten Eindrücke wiedergeben. Das Steuern entspricht zwar in den Grundzügen einem Hubschraubermodell, die Reaktionen sind aber schon anders. Zur Zeit fliege ich mit zwei Kreisel, einem für Pitch, einem für Rollen. Die Beschleunigung ist enorm, wenn die Rotoren in der maximal mög-

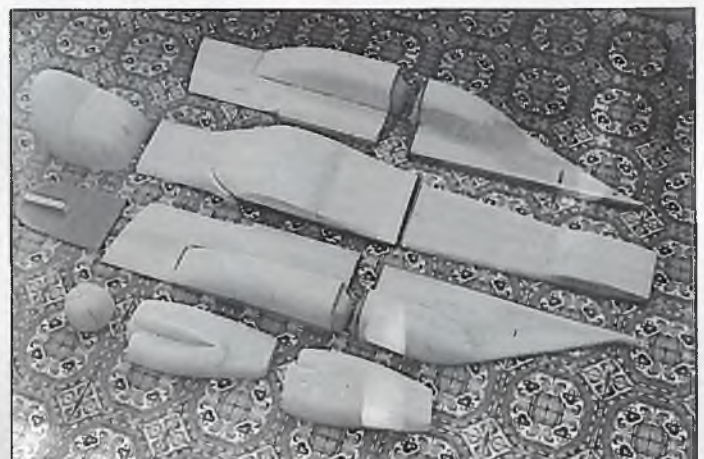
lichen 50%
Vorschub-Stellung

sind. Alles in allem ist das Modell gut beherrschbar, wenn das Wetter (und der Pilot) ruhig sind. Es gibt jedoch ein recht großes fliegerisches Problem, das dann ziemlich unerwartet auftritt, wenn der eine Rotor beim seitlichen Schieben des Modells in die verwirbelte Luft des anderen Rotors gerät. Das hat einen abrupten einseitigen Auftriebsverlust zur Folge und eine schnelle Rollbewegung. (Der ebenfalls zwirotorige, als Tandemhubschrauber ausgelegte „Chinook“ kennt diese Schwierigkeit kaum, weil beide Rotoren stark höhenversetzt sind).

Die Original-Osprey wird von zwei Piloten und einer Menge Computer gesteuert, und alle haben voll zu tun. Bei der Modell-Osprey hilft zwar die Fernsteuer-Elektronik auch, das Ende des anderen Teils, des „Übens, Übens, Übens“, ist noch nicht abzusehen.

Technische Daten:

Länge:	1,42 m
Rotordurchmesser:	0,9 m
Abstand zwischen den Rotorachsen: ...	1,12 m
Gewicht:	6,5 kg



Hubschrauber-Stellung der Rotoren.
Die Gondeln lassen sich ca. 45° bzw.
50% des Gesamtweges nach vorn
kippen, das Modell nimmt dann
schnell Vorwärtsfahrt auf. Eine
100%ige Flächenstellung wurde nicht
realisiert, der Auftrieb der kleinen
Flügel hätte nicht ausgereicht



Mal links herum, mal rechts herum:
Wegen der Gegenläufigkeit
der Rotoren mußten zwei Sätze der
Propeller angefertigt werden

**Holzformen für das Tiefziehen
der Rumpfteile aus ABS**





Meinrad Debatin

ALLE RUND UM DEN HUBSCHRAUBER Alles geregelt?

Drehzahlregler CSC 2200 von Robbe

Dieser neue Drehzahlregler ist die konsequente Weiterentwicklung der CSC-Reglerreihe, die durch die Verwendung der Mikroprozessortechnik den Einsatz eines solchen Gerätes erst richtig salonfähig gemacht hat. Erfreulicherweise hat dies sogar Auswirkungen auf die Preisgestaltung, wobei man sicherlich nicht die Regulierungskräfte der Marktwirtschaft unterschätzen darf. Mit einem unverbindlichen Preis von DM 199,- ist er ausgesprochen günstig, hat allerdings keine Magnete und Sensor inbegriffen, so daß deren Preis noch dazugerechnet werden muß. Diese etwas diffuse Preiskosmetik ist inzwischen Usus und wird recht klaglos vom Kunden akzeptiert. Man denke nur an die Fernsteuer-Sets, bei denen der Senderakku mitgeliefert wird, jedoch separat bezahlt werden muß. Als Kunde fühlt man sich dabei sicherlich nicht sonderlich ernst genommen, aber irgendwann gewöhnt man sich daran und zahlt zähneknirschend. Nach diesem kleinen Ausflug in die Niederungen der freien Marktwirtschaft zurück zum CSC 2200 von Robbe.

Was geschrieben ist, ist geschrieben

Die Anleitung zum CSC 2200 ist ein beidseitig bedrucktes, DIN A3-großes Faltblatt, das durch die Seitenaufteilung und durch die dreisprachige Aufmachung recht übersichtlich wirkt. Gerade der Pilot, der zum ersten Male Kontakt mit einem Drehzahlregler hat, bräuhete mehr Übersicht, müßte an der Hand durch die Anleitung geführt werden, um zum erwarteten Erfolg zu kommen. Ich habe mir daher die deutschen Abschnitte mit einem Textmarker hinterlegt und durchnummeriert, sodaß sie jetzt etwas fließender zu lesen

sind. Die einzelnen Erklärungen sind recht knapp gehalten, in manchen Fällen fehlt sogar einiges, was der unbedarfte Anwender unbedingt wissen müßte. In der nachfolgenden Vorstellung des CSC 2200 ist es daher notwendig, einige Dinge ausführlicher zu beschreiben als normalerweise üblich.

Der Lieferumfang

des CSC 2200 ist, wie schon erwähnt, auf den reinen Regler beschränkt. Man braucht dazu noch die Magnete (Best. Nr. 82021000) und den Sensor (Nr. 81992000) zum erstmaligen Einsatz. Als Be-

dienelement für die Programmierung dient ein LED-Taster, der die Funktion einer Leuchtdiode und eines Tasters gleichzeitig beinhaltet. Daneben gibt es dann noch einen vierpoligen Stecker, der eine SCD-Schnittstelle zur Verbindung mit einer FC 28 V3 darstellt. Über ein mehrere Meter langes Adapterkabel (Nr. 82551000) kann so im inaktivierten Zustand des Reglers die am Schieber eingestellte Soll-drehzahl ausgelesen werden, so daß man damit bereits daheim auf der Werkbank in aller Ruhe die gewünschte Drehzahl eingeben kann. Die Drehzahl kann durch die Länge des Kabels auch bei drehendem Rotor und aktiviertem Regler gemessen werden, eine Option, die mit äußerster Vorsicht durchgeführt werden sollte, deren Sinn ich aber nicht so richtig erkennen kann.

Der Einbau des Reglers

Zunächst ist auf jeden Fall sicherzustellen, daß der Vergaser so

eingestellt ist, daß er voll geöffnet und zum Motorabstellen auch voll geschlossen werden kann. Dies geht ganz normal über die senderseitigen Möglichkeiten. Der Einbau der Magnete und des Sensors erfolgen laut Anleitung, ebenso der Anschluß an Empfänger und Servo. Zur eigentlichen Programmierung wird der Regler durch Betätigen des LED-Tasters in den Programmiermodus gebracht. Dann werden nacheinander die vorhandene Vollgas- und Stopposition des Motors mit dem Pitchknüppel angefahren und jeweils mit dem Taster bestätigt. Jetzt weiß der Regler den Gesamtausschlag des Servos und die Regelrichtung. Damit ist die in der Anleitung beschriebene Programmierung bereits beendet. Erfahrene Piloten werden jetzt mit Recht fragen: Wo bleibt die Einstellung des Soll-drehzahlgebers, der am Sender die gewünschte Drehzahl vorgibt? Hier geht Robbe einen neuen Weg zur vereinfachten Programmierung, hat dies aber in der



Der CSC 2200: links ist die Schnittstelle, rechts die Öffnung zum LED-Taster



Anleitung schlicht und einfach nicht erwähnt. Bewegt man den entsprechenden Schieberegler, so wird die LED in einer Endstellung aufleuchten, das heißt, daß hier der Bereich ist, in dem der Regler grundsätzlich abgeschaltet ist. Über die Servoimpolung kann man das Ganze jetzt auch ans andere Ende legen. Der Gesamteinstellbereich ist bereits auf Futaba abgestimmt und braucht nicht mehr eingelernt zu werden. Üblen Gerüchten zufolge soll es immer noch Piloten geben, die keine Futaba-Anlage fliegen, aber auch hier ist kein Problem zu sehen. Hat man einen anderen Sender, ist nur darauf zu achten, daß der Bereich am Schieberegler, in dem die LED leuchtet und der Regler somit abgeschaltet ist, ca. 3 bis 5 mm beträgt. Dies kann man mit der Wegverstellung am Sender korrigieren. Der andere Anschlag wird dann üblicherweise der gewünschten Drehzahl angepaßt. Vergleicht man diese Vorgehensweise mit den Mitbewerbern, so ist festzustellen, daß es sich hier sicherlich um die zur Zeit einfachste Einstellung eines Reglers handelt. Es ist nur schade, daß die Anleitung dies nicht herüberbringen kann. Hat man eine FC 28 V3, kann jetzt, wie schon angedeutet, mit Hilfe des Displays an der FC 28 die gewünschte Drehzahl eingestellt und im Programm des jeweiligen Flugzustandes versenkt werden. Wer eine perfekte Abstimmung mit mehreren Drehzahlen usw. will, kann dies anhand eines Beilagezettels tun, der sehr ausführlich die entsprechende Programmierung der FC 28 beschreibt.

Allgemeines zum Reglereinsatz

Natürlich kauft man sich im Normalfall einen Regler, um die lästige Abstimmung der Gaskurve loszuwerden. Aber dennoch sollte auf jedem in Frage kommenden Flugzustand (FZ) eine sinn-

volle Gaskurve erstellt werden, damit bei Reglerausfall normal weitergeflogen werden kann. Dies ist auch deswegen wichtig, da der CSC zur Optimierung seiner Regeleigenschaften die Gaskurve und auch die Geschwindigkeit der Pitchknüppelbewegung ausliest und diese Informationen in einer gewissen Größe in seine Aktivitäten mit einfließen läßt. Damit soll eine noch schnellere Regelung bei Leistungsänderungen möglich sein. Beim Abstimmen der Gas/Pitchkurve ist ebenfalls wichtig, daß der Motor die Pitchwerte auch durchstehen kann. Wunschenken ist hier fehl am Platz, schließlich kann der Regler keine zusätzliche Leistung herbeizaubern. Hier wird doch deutlich, daß ein Regler eine vernünftige Motoreinstellung nicht ersetzen kann, er ist für optimales Regeln sogar erheblich darauf angewiesen. Fliegt man mit zwei verschiedenen Drehzahlen, z. B. Schweben mit 1300 und Kunstflug mit 1700 U/min, was gerade mit einem Regler sehr gut funktioniert, sollte die Resonanzabstimmung bei der hohen Drehzahl auf der kurzen Seite liegen, damit der Motor beim Schweben auch ganz sicher ohne Resonanz läuft. Ist dies nicht der Fall, kann bei größeren Leistungswechseln der Motor kurzzeitig ein paar Resonanzstöße bekommen, die Unruhe bringen, was dann fälschlicherweise dem Regler zugeschrieben wird.

Ein Hinweis noch zur Positionierung der drei Magnete

Je nach Hubschrauber können sie direkt an der Rotorwelle angebracht werden, was den Vorteil hat, daß sie immer die echte Rotordrehzahl zurückmelden. Allerdings hat dies auch einen Pferdefuß: Bei schnellem, steilen Sinkflug gerät der Rotor in den Autorotationszustand und erhöht somit, je nach Pitchwinkel, seine



Drehzahl deutlich, was den Regler logischerweise zum Schließen des Vergasers veranlaßt, was letztendlich fast bis zum Leerlauf führen kann. Dieses Verhalten ist in diesem Regelkreis absolut logisch, aber sicherlich auch ärgerlich. Man sollte daher bei dieser Magnetanordnung solche Flugzustände nicht mit Gewalt provozieren, der Regler kann nicht anders reagieren. Hier kann einen somit auch der Fluch der Perfektion treffen. Tritt diese Situation nur kurzzeitig auf, kann es sein, daß ein träger Regler gar nicht so schnell reagiert, man glaubt deshalb, daß er besonders gut ist. Der schnelle, präzise Regler reagiert sofort, mit dem Ergebnis, daß er eine vermeintlich schlechtere Reaktion liefert. Das Leben ist nunmal ungerecht. Die andere Position der Magnete ist am Hauptzahnrad, welches über den AR-Freilauf in der gleichen Situation von der Rotorwelle entkoppelt wird. Es reagiert also auf die Zurücknahme der Motordrehzahl, meldet dies an den Regler, der darauf versucht, das entkoppelte und daher ungewohnt schnell reagierende Hauptzahnrad auf die eingestellte Solldrehzahl einzupendeln. Je nach innerer Abstimmung gerät hier jeder Regler mehr oder weniger ins Schwingen, was letztendlich auch wieder am System und nicht am einzelnen Regler liegt. Ideal wäre, wenn sich die Hubschrauberpiloten auf eine Einbauweise einigen könnten, so daß die Hersteller die Möglichkeit bekämen, ihre Regler darauf fein abzustimmen. Bis dahin müssen wir allerdings eben mit Kompromissen leben, sozusagen als Preis der Freiheit.

Der CSC 2200 in Aktion

Beim Zuschalten des Reglers fällt auf, daß der CSC 2200 recht deutlich die Regelung übernimmt und beim Hochfahren je nach eingestellter Drehzahl leicht über-schwingen kann. Danach befragt, antwortete Robbe, daß man dies bewußt auf zahlreichen Wunsch einzelner Piloten so abgestimmt hat, damit die Jungs wissen, wann

Links oben, in der zweiten Zeile, die am Schieber eingestellte Solldrehzahl. Sie ist daheim auf der Werkbank einzustellen. Es wäre natürlich schöner, wenn die Anzeige größer erschiene, aber dies geht aus technischen Gründen nicht, so der Hersteller

der Regler übernommen hat. Naja...! Die Schwebeflugdrehzahl von 1300 U/min hält der Regler über den gesamten Pitchbereich auch bei schnelleren Pitchänderungen ausgesprochen konstant. Es ist auch keine Tendenz zum Schwingen des Reglers zu erkennen. Beim Umschalten auf Kunstflugdrehzahl (1700 U/min) fährt der CSC für meinen Geschmack etwas zu schnell hoch, was aber wirklich nur Geschmacksache ist. Hat man einen Sender der besseren Sorte, kann man über die Änderung der Servogeschwindigkeit oder durch den weichen Übergang zwischen den Flugzuständen diese Angelegenheit aus der Welt schaffen. Während der Kunstflugfiguren ist die Drehzahl ausgesprochen konstant. Auch Problemfiguren wie z. B. den Turn, wo es durch Zurücknehmen des Pitches zu leichtem Überdrehen des Rotors kommen kann, meistert der CSC gut, so daß man ihm sehr gute Regeleigenschaften attestieren kann. Hält man sich im Leistungsbereich des Motors auf, gibt es keinen Grund, den Regler für irgendwelche Figuren abzuschalten.

Gesamteindruck

Der CSC 2200 ist ein exzellent arbeitender Drehzahlregler mit ausgezeichnetem Preis/Leistungsverhältnis. Lediglich die unübersichtliche und teilweise uninformative Anleitung bedarf einer gründlichen Überarbeitung.



Der professionelle Aufbau in SMD-Technik ergibt hohe Vibrationsfestigkeit

Technische Daten:

Maße:	60 x 41 x 17,5 mm
Gewicht:	ca. 45 g
Spannungsbereich:	3 - 8 V
CSC 2200, Nr. 8255: Unverb. Preis:	DM 199.-
Magnete, Nr. 82021000:	DM 15,60
Sensor, 81992000:	DM 19,90
Adapterkabel, Nr. 82551000:	DM 29.-
Bezug:	Fachhandel



UIUC

Hans-Walter Bender

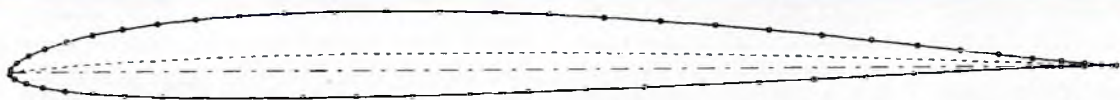
Nein, das ist nicht der weithin hallende Kriegsschrei eines Indianers, sondern steht ganz einfach als Kürzel für die „University of Illinois at Urbana Champaign“, die Stätte, an der Prof. Dr. Michael Selig und seine Mitstreiter ihre Messungen an Modellflugprofilen, die vor einigen Jahren in Princeton begonnen worden waren, mit Fleiß, Hingabe und - last but not least - großem Erfolg fortsetzen.

Selig ist als „Assistant Professor of Aeronautical and Astronautical Engineering“ an der dortigen Universität tätig, und sein augenblickliches Forschungsgebiet umfaßt die Aerodynamik von Profilen bei niedrigen Reynoldszahlen, die Konstruktion von Saugspaltprofilen, Konstruktion und Analyse von Windkraftwerken mit horizontaler Achse sowie Flugsimulation. Als die Windkanalmessungen in Princeton ihren Abschluß gefunden hatten, war zunächst nicht an eine Fortsetzung derartiger Messungen an Modellflugprofilen gedacht; immerhin wurden die Meßeinrichtungen und die dort verwendeten Meßflügel aufbe-

wahrt für den Fall, daß sich später doch wieder eine Möglichkeit zur Fortsetzung ergeben würde. Als Selig im Jahre 1992 seine derzeitige Anstellung in Illinois erhielt, konnte er unter Mithilfe zweier Diplomanden an die Wiederaufnahme von Profilmessungen herangehen, und das neue Testprogramm erhielt den Namen „UIUC Low-Speed Airfoil Tests“. Nach ersten Versuchsmessungen im April 1994 und gezielter Vorbereitung des Projektes seit August 1994 erfolgte die erste „echte“ Testserie in einer einmonatigen Meßphase im Dezember desselben Jahres; ihre umfangreichen Ergebnisse fanden nunmehr in dem Buch „Summary of Low-Speed Airfoil Data“, Volume 1, ihren Niederschlag.

Seligs Appell an die Modellflieger in aller Welt

Seligs Aufruf an die Modellflieger in aller Welt, den wir im Aprilheft 1994 veröffentlicht haben, hat ein weites Echo gefunden, und bis zur Stunde haben sich nicht weniger als vier Verbände, 16 Hersteller, 26 Modellclubs, mehr als 130 Modellflieger als Einzelpersonen zur Unterstützung finanzieller Art oder durch Bereitschaft zum Bau von Meßflügeln und noch weit mehr durch sonstige Förderung des Programms bereit gefunden. Aus Europa allerdings war die Beteiligung eher dünn, wohl vor allem deshalb, weil der eventuelle Versand der bereitzustellenden empfindlichen Meßflügel über den „Großen Teich“ auf Schwierigkeiten stoßen dürfte.



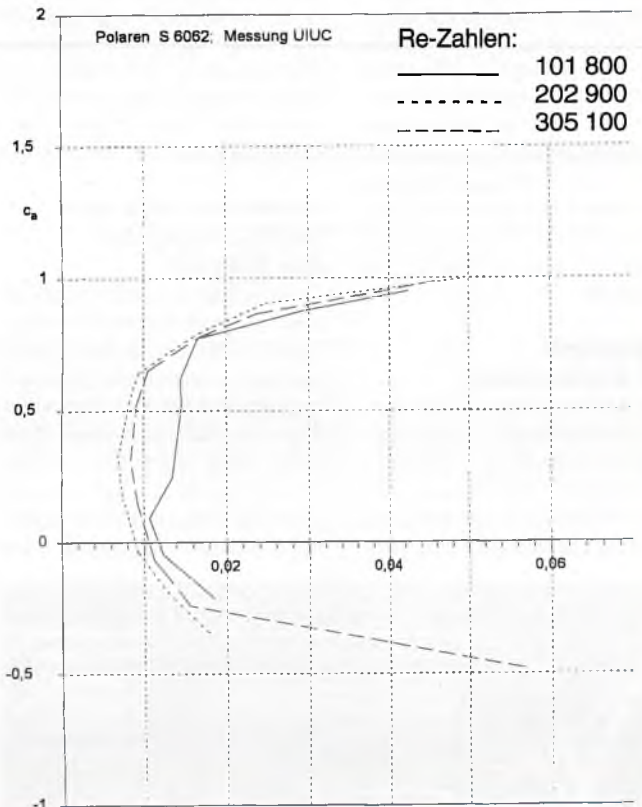
S 6062

x	y	x	y	x	y	x	y
100,000	0,000	43,737	5,323	0,563	-0,607	62,537	-1,496
99,680	0,020	38,823	5,467	1,801	-1,033	67,617	-1,273
98,733	0,088	34,037	5,520	3,144	-1,419	72,513	-1,044
97,184	0,225	29,424	5,479	5,180	-1,752	77,171	-0,816
95,072	0,438	25,028	5,344	7,696	-2,024	81,540	-0,600
92,441	0,730	20,882	5,117	10,672	-2,234	85,566	-0,409
89,341	1,095	17,033	4,804	14,083	-2,382	89,194	-0,252
85,821	1,522	13,513	4,409	17,897	-2,471	92,370	-0,135
81,934	1,994	10,353	3,938	22,075	-2,507	95,045	-0,056
77,733	2,496	7,580	3,401	26,575	-2,494	97,178	-0,012
73,267	3,005	5,216	2,810	31,346	-2,440	98,733	0,004
68,588	3,506	3,276	2,178	36,335	-2,349	99,681	0,003
63,746	3,978	1,774	1,528	41,486	-2,225	100,000	0,000
58,788	4,408	0,715	0,884	46,742	-2,074		
53,787	4,783	0,107	0,295	52,041	-1,900		
48,734	5,093	0,045	-0,181	57,326	-1,706		

Nullmoment	cm_0	-0,0340	Dicke:	7,95 %
Nullauftriebswinkel	α_0	-1,44 °	Dickenrücklage:	30,60 %
			Wölbung:	1,59 %
			Wölbungsrücklage:	40,20 %

Einsatzbereiche:

Segelflug allgemein - Segelflug Hangflug
Dieses Profil stellt eine auf 8% Profildicke geänderte Version des 10,37% dicken Profils SD 6060 dar, das für einen geringstmöglichen Profilwiderstand im Schnellflug optimiert wurde. Es zeigt den geringsten Widerstand aller an der UIUC gemessenen Profile. Für optimale Leistung im Kurvenflug (Wenden) sind aber Wölbklappen erforderlich. Interessanterweise weist das S6062 aber fast den gleichen Höchstauftrieb auf, wie das SD 6060. Es wird als Endprofil im Strak mit dem SD 6060 als Wurzelprofil empfohlen.



UIUC, UIUC, UIUC, UIUC

Die neuen Ergebnisse

Wir hatten seinerzeit versprochen, über den Fortgang des Projektes zu berichten, und die regelmäßigen Leser unserer Zeitschrift werden sich an die damals mitgeteilten Einzelheiten erinnern. Die jetzige Jahreszeit der kurzen Tage und langen Abende läßt uns Modellfliegern ausreichend Muße, uns mit den an der UIUC gewonnenen Erkenntnissen zu beschäftigen.

Nachdem uns in den zurückliegenden Monaten zwei Bulletins über den Anlauf des Programms und die ersten Ergebnisse von Probemessungen erreicht haben, liegt nun ein erster Band

„Summary of Low-Speed Airfoil Data, Vol. 1“ vor, der die Ergebnisse der ersten Meßperiode bis Ende 1994 enthält: 34 Profile unterschiedlichster Verwendungszwecke im Flugmodellbau wurden vermessen: Freiflug-, Thermik-, F3B-, Hangflug-, Pylon-, Leitwerksprofile sowie einige weitere. Sie werden in dem fast 300 Seiten umfassenden Buch eingehend dargestellt. Voran geht eine ausführliche Beschreibung des Windkanals mit seinen Meßeinrichtungen, Vergleiche von Messungen an gleichen Profilen in den Windkanälen von Princeton, Langley (NASA), Delft und Stuttgart und eine Darstellung der Eichung der Geräte sowie der praktischen Durchführung der Messungen in

allen Einzelheiten, wobei zahlreiche Abbildungen und Zeichnungen dem Leser die verwendeten Geräte zeigen und die angewandten Verfahren verständlich machen.

Hervorzuheben dabei ist, daß, ähnlich wie bereits in Princeton, auch hier wieder die Baugenauigkeit jedes einzelnen Meßflügels gemessen und in Relation zu den theoretischen Profilkordinaten dargestellt wird - wir kennen das schon aus dem Buch „Airfoils at Low Speeds“ -, um einen Anhalt über die Verlässlichkeit der Messungen hinsichtlich des theoretischen als auch des „wirklichen“ Profils zu erhalten.

Im dritten Kapitel des Buches werden die Ergebnisse der 34 gemessenen Profile in ihren Einzelheiten gewürdigt und in Ver-

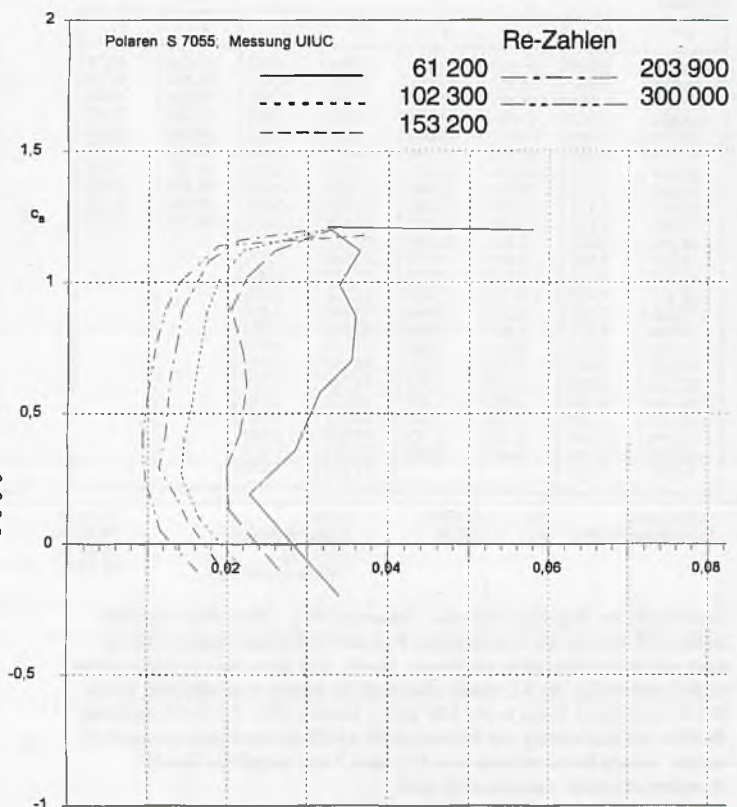
gleich zu anderen ähnlichen Profilen gestellt. Den Hauptteil des Buches nimmt verständlicherweise die Wiedergabe der Grafiken von Baugenauigkeit, Geschwindigkeitsverteilung, Polaren und Auftriebsanstiegen im Kapitel 4 ein, die hier noch übersichtlicher als in dem genannten Buche von Princeton zusammengefaßt sind. Sowohl die Soll- als auch die Ist-Kordinaten der Profile sind in einem Anhang ebenfalls tabellarisch aufgelistet, und ergänzende Angaben sowie ein Literaturverzeichnis runden diese vorzügliche Publikation ab. Und es darf nicht vergessen werden zu erwähnen - wir befinden uns ja im Computerzeitalter -, daß alle Daten auch als Diskette erhältlich sind und so dem entsprechend ausgerüsteten Modellflieger ermöglichen, Leistungsberechnungen

S 7055

x	y	x	y	x	y	x	y
100,000	0,000	42,142	8,584	0,214	-0,493	85,160	-0,914
99,908	0,023	38,601	8,708	0,762	-0,871	69,009	-0,813
99,243	0,104	35,133	8,749	1,587	-1,193	72,734	-0,716
98,327	0,251	31,754	8,713	2,720	-1,436	76,303	-0,622
97,083	0,464	28,483	8,599	4,175	-1,620	79,681	-0,533
95,526	0,738	25,332	8,404	5,938	-1,763	82,841	-0,450
93,671	1,073	22,311	8,132	7,995	-1,870	85,793	-0,373
91,539	1,470	19,440	7,787	10,333	-1,944	88,544	-0,301
89,155	1,924	16,729	7,370	12,935	-1,989	91,063	-0,235
86,543	2,431	14,189	6,891	15,784	-2,009	93,322	-0,175
83,728	2,981	11,833	6,352	18,857	-2,006	95,293	-0,124
80,738	3,565	9,668	5,760	22,132	-1,980	96,949	-0,080
77,601	4,169	7,705	5,125	25,590	-1,927	98,266	-0,048
74,337	4,770	5,852	4,455	29,218	-1,849	99,224	-0,020
70,958	5,354	4,413	3,761	32,993	-1,757	99,805	-0,005
67,484	5,920	3,097	3,054	36,889	-1,656	100,000	0,000
63,934	6,454	2,008	2,346	40,878	-1,551		
60,327	6,949	1,148	1,655	44,933	-1,445		
56,688	7,399	0,524	0,998	49,021	-1,338		
53,032	7,791	0,139	0,398	53,116	-1,230		
49,374	8,125	0,007	-0,091	57,188	-1,123		
45,740	8,381			61,212	-1,018		

Nullmoment c_{m0} : -0,0650
 Nullauftriebswinkel α_0 : -2,92 °
 Dicke: 10,50 %
 Dickenrücklage: 31,50 %
 Wölbung: 3,55 %
 Wölbungsrücklage: 38,90 %

Einsatzbereiche Segelflug allgemein - Segelflug Thermik
 Einsteiger und Modellflieger, die nur gelegentlich fliegen, bevorzugen Unkompliziertheit, was sie veranlaßt, ein Profil mit gerader Unterseite zu bauen. Leider ist aber die Auswahl an solchen Profilen nicht sehr umfangreich. Auch sind in der jüngeren Vergangenheit nur wenige Profile dieser Art im Hinblick auf eine Verkleinerung des durch die Ablöseblase hervorgerufenen Widerstandes konstruiert worden. In Gesprächen mit Tim Renaud von Airtronics wurde deutlich, daß Bedarf für ein Profil mit gerader Unterseite (hinter dem Hauptholm) mit etwa 10-11% Dicke für Thermikflug besteht. Das neue Profil solle auch einen höheren Auftrieb als das S 3021 oder das E 205 liefern, die nach seinen Worten „für Anfänger zu schnell Geschwindigkeit aufbauen“. Um diese Nische auszufüllen, wurde das S 7055 entworfen. Die Windkanalmessungen zeigen, daß das Profil nicht so gute Leistung aufweist, wie etwa das SD 7037, WASP, E 387 und das K 337, alles Profile, die keine gerade Unterseite haben sollten. Speziell im unteren Auftriebsbereich ist ein deutlicher Verlust an Leistung festzustellen. Dennoch ist die Thermikleistung durchaus vergleichbar mit den genannten Profilen und es besitzt ein gutmütiges Abreißverhalten. Das S 7055 zeigt am Beispiel eines Vergleiches mit dem SD 7037, daß, wenn ein Profil eine gerade Unterseite haben muß, diese Forderung zwangsläufig mit einer Leistungseinbuße einhergeht. Oder generell gesprochen, wenn irgend ein Bereich eines Profils geometrisch vorgegeben wird, ein Leistungsverlust zu erwarten ist, weil dieser Bereich nicht für eine aerodynamisch beste Leistung ausgebildet werden kann. Das Profil kann aber derart entworfen werden, daß dieser Leistungsverlust in einem weniger wichtigen Bereich der Polare auftritt.





anzustellen, Profile auszuplotten, Kerne zu schneiden usw.

Bleibe noch zu erwähnen, daß nicht nur allseits längst bekannte Profile gemessen wurden, sondern auch einige - zumindest für Europa - neue.

Nachdem der erste Meßabschnitt mit vornehmlich bekannten und erprobten Profilen abgeschlossen ist, läuft seit Ende August 1995 der zweite, wobei neben der weiteren Verbesserung des Windkanals durch eine neue Momenten- sowie eine Auftriebswaage ein größerer Re-Zahlbereich erfaßt werden soll und die Einflüsse von Turbulatoren, Klappen ausschlagen, Scharnieren etc. näher untersucht werden sollen. Auch steht die Vermessung neuer Profile zu erwarten, die Michael

Selig und andere Modellflieger entworfen haben. Wir dürfen gespannt sein.

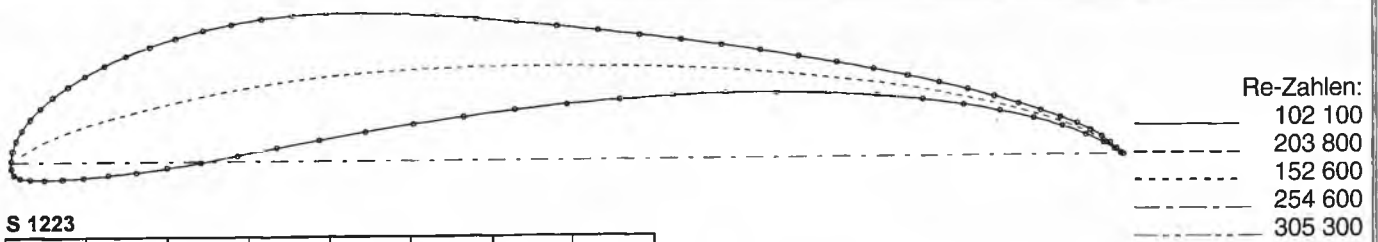
Universitätsinstitut für Modellflugforschung

Insgesamt gesehen, scheint es sich hier ein Universitätsinstitut zur Aufgabe gemacht zu haben, sich in der Modellfliegerwelt einen ebensolchen Ruf zu erwerben, wie es seinerzeit in den 20er und 30er Jahren die Aerodynamische Versuchsanstalt in Göttingen unter Professor Prandtl mit ihren „Ergebnissen der Aerodynamischen Versuchsanstalt“, Lieferungen I bis IV, getan hat. Ein wesentlicher Unterschied zu damals besteht allerdings: Widmeten sich die Göttinger Untersuchungen dem kommerziellen Flugzeugbau

und der Entwicklung von manntragenden Flugzeugen, so besteht die Aufgabe des Bereiches Aerodynamik von Profilen bei kleinen Reynoldszahlen von Prof. Selig am Department of Aeronautical and Astronautical Engineering an der Universität von Illinois allein in der Untersuchung von aerodynamischen Fragen im Bereich des Modellfluges. Dies ist wohl erstmalig und einmalig in der Welt, und es ist zu hoffen, daß der Modellflug hier im Laufe der kommenden Jahre seine wissenschaftlichen Grundlagen durch solide Forschungen erweitert, wie sie - außer bei F. W. Schmitz mit seiner „Aerodynamik des Flugmodells“ - in der Welt der „Großen“ schon seit langem vorhanden sind und die ohne kommerzielle Inter-

essen, nur durch Privatinitiativen gefördert und finanziell unterstützt, Grundlagen und Ergebnisse erarbeitet, die bislang nur durch „nebenamtlich“ ausgeführte Arbeiten an Instituten geleistet worden sind, die vornehmlich wissenschaftlichen und kommerziellen Interessen im Großflugzeugbau dienen.

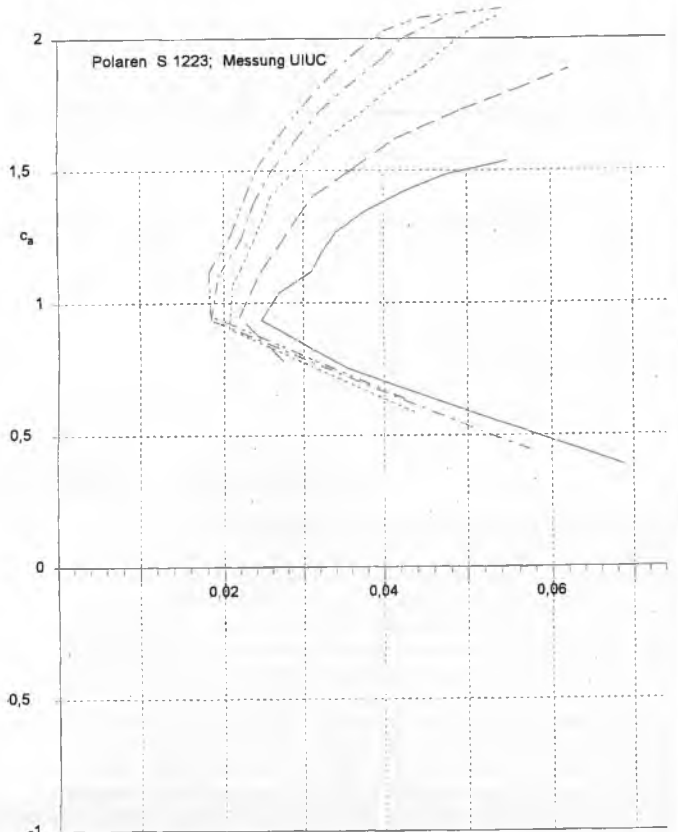
Drei Beispiele von Profilen und deren Meßergebnissen aus dem genannten Buch sollen hier zur Illustration dienen und mögen unsere Leser anregen, sich bei ihren winterlichen Konstruktionsüberlegungen näher damit zu befassen. Wie seinerzeit „Airfoils at Low Speeds“, so kann auch das „Summary of Low-Speed Airfoil Data, Vol. 1“ über den Verlag bezogen werden.



S 1223

x	y	x	y	x	y	x	y
100,000	0,000	41,721	13,011	0,264	-1,120	81,729	5,219
99,838	0,126	38,193	13,271	0,789	-1,427	85,500	4,706
99,417	0,494	34,777	13,447	1,718	-1,550	88,928	4,088
98,825	1,037	31,488	13,526	3,006	-1,584	91,966	3,387
98,075	1,646	28,347	13,505	4,627	-1,532	94,573	2,624
97,111	2,250	25,370	13,346	6,561	-1,404	96,693	1,822
95,884	2,853	22,541	13,037	8,787	-1,202	98,255	1,060
94,389	3,476	19,848	12,594	11,282	-0,925	99,268	0,468
92,639	4,116	17,286	12,026	14,020	-0,563	99,825	0,115
90,641	4,788	14,863	11,355	17,006	-0,075	100,000	0,000
88,406	5,427	12,591	10,598	20,278	0,535		
85,947	6,089	10,482	9,770	23,840	1,213		
83,277	6,749	8,545	8,879	27,673	1,928		
80,412	7,402	6,789	7,940	31,750	2,652		
77,369	8,044	5,223	6,965	36,044	3,358		
74,166	8,671	3,855	5,968	40,519	4,021		
70,823	9,277	2,694	4,966	45,139	4,618		
67,360	9,859	1,755	3,961	49,860	5,129		
63,798	10,412	1,028	2,954	54,639	5,534		
60,158	10,935	0,495	1,969	59,428	5,820		
56,465	11,425	0,155	1,033	64,178	5,976		
52,744	11,881	0,005	0,178	68,832	5,994		
49,025	12,303	0,004	-0,561	73,344	5,872		
45,340	12,683			77,660	5,612		

Nullmoment c_{m0} : -0,4050 Dicke: 12,14 %
Nullauftriebswinkel α_0 : -14,76 ° Dickenrücklage: 19,90 %
Wölbung: 8,68 %
Wölbungsrücklage: 48,10 %



Einsatzbereiche: Segelflug Thermik - Motorsegelflug - Motorflug allgemein
In den USA werden mit zunehmender Popularität Nutzlast-Flugmodelle gebaut und in Wettbewerben verglichen; hierfür sind besonders auftriebsstarke Profile notwendig, die bei relativ niedrigen Re-Zahlen eine möglichst große Nutzlast möglichst lange in der Luft halten können. Von den herkömmlichen Profilen hat sich bislang das Wortmann FX 63-137 als besonders geeignet erwiesen, dessen Höchstauftrieb von fast $c_l=1,7$ und gutmütige Abreißcharakteristik seine Hauptvorteile sind.

Das S 1223 wurde als spezielles Hochauftriebsprofil entworfen; die Windkanalmessungen an der Universität von Illinois (UIUC), USA, ergaben nach Angaben seines Konstrukteurs einen um 30% höheren Höchstauftrieb als das FX 63-137, das bislang als Hochauftriebsprofil bei entsprechenden Wettbewerben in den USA favorisiert worden war. Vermutlich dürfte das Profil bei Re-Zahlen unter 200.000, der Entwurfs-Reynoldszahl für derartige Wettbewerbe, kaum gute Leistungen erbringen. Die Verwendung von Gurney-Flaps mit 1,04% Höhe (Prozent der Profiltiefe) führte dazu, daß das Profil bei Re=200.000 einen Höchstauftrieb von $c_l=2,21$ lieferte, den höchsten Auftrieb aller bis dahin (1994) an der UIUC gemessenen Profile.
Wegen seiner außerordentlich dünnen Endfahne dürfte das Profil nur sehr schwer koordinatentreu herzustellen und sehr empfindlich gegenüber Beschädigungen sein. Der sehr große Momentenbeiwert erfordert ein relativ großes Höhenleitwerk.

EXTRA

-FMT- **KLEINANZEIGENMARKT**

**Traditionsgemäß in
der April-Ausgabe:
Deutschlands größter
Anzeigenmarkt
für Flugmodellbau!**

Bis zum Umfang
von **max. 10 Zeilen** kostet
jede private Kleinanzeige
in der FMT 4/96
nur **DM 10,-**

Benutzen Sie für Ihren Auftrag die vorbereitete Auftragskarte im Heft.
Ändern Sie die Preisspalte entsprechend ab. **10 Zeilen kosten wirklich nur DM 10,-!**
Machen Sie mit! - Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, die Modellbau-Werkstatt zu räumen oder
sich nach Neuanschaffungen umzusehen!

Bisher konnte die Veröffentlichung Ihres Auftrages nur gegen Vorkasse erfolgen. So
geht's jetzt noch einfacher und schneller. Es stehen Ihnen ab sofort zwei Zahlungsarten zur
Verfügung:

- **bequem und bargeldlos per Bankeinzug.** Tragen Sie bitte dazu auf Ihrem Anzeigenauftrag Ihre Bankverbindung ein oder
- Sie legen Ihrem Anzeigenauftrag einen Verrechnungsscheck bei.

Anzeigenschluß ist der **28. Februar 1996!**



Ihr Partner für Modellbau-Fachliteratur

Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Postfach 2274, 76492 Baden-Baden

Jedelsky-Flügel auf Basis der Kevlar-Wabe

Erich Jedelsky über die Weiterentwicklung der „offenen“ Flügelbauweise

Teil zwei des gleichnamigen Beitrags aus der letzten FMT-Ausgabe. Nach der Beschreibung des Baus des Flügels und der Hilfswerkzeuge geht es nun in diesem Abschnitt um das Entformen der GFK-Teile, das Vervollständigen des Modells und die praktischen Flugfahrungen im Flugbetrieb

Entformen

Das Entformen geht so vor sich, daß zuerst der hintere Teil der Endfahne von hinten nach vorn vorschreitend, soweit es ohne Knickung der Endfahne möglich ist, vorsichtig mit einem Leisten gelöst und dann von einer Seite her das ganze Formteil abgehoben wird. Die Nasenkante des Flügels wird verrundet, die Endkante braucht es nicht zu werden. Die restlichen Gewebeüberstände werden entfernt. Der Trennlack auf der Flügeloberseite wird abgewaschen. Für die Herstellung des nächsten Flügelstückes wird die Mulde von Resten des Trennlackes gesäubert und wieder einmal mit Trennwachs aufpoliert und mit Trennlack eingestrichen.

Der Flügelknicke

Die Ausmaße des Flügelknicke zeigt Bild 19.

Die Knickverbindung erfolgt so, daß die Teile zuerst stumpf mit 5-min.-Epoxy zusammengeleimt werden und dann der Knick auf der Unterseite mit einem 30 mm breiten Streifen 80-g-Gewebe, auf der Oberseite zuerst mit einem 15 mm breiten darüber noch einmal mit einem 30 mm breiten 80-g-Gewebestreifen beschichtet wird.

Die Flügelverbindung

Um die beim Flug, besonders beim starken Drücken, auftretende Zugbelastung am äußeren Ende der Flügelverbindung - des 4-mm-Rundstahles - auf die ganze Wabenschale überzuleiten, werden zuerst vor dem Aufbringen der zweiten Wabenbeschichtung - nach dem Entfernen des Stempels - in Spannweitenrichtung 4 Wabenreihen der noch offenen Wabe, in der Tiefe entsprechend der Tiefe der Abdeckplatte, mit einem Gemisch von Harz/Härter und Balsaschleifstaub (Alternativen: Glasfaserschnitzel, Mikrobällons) ausgefüllt. Darüber werden dann vor und hinter dem Holm je 2 Halbrippen aus 5-mm-Hartbalsa aufgeleimt, die seitlich mit Hohl-

kehlen aus Harz/Härter-Glasfaserschnitzel-Gemisch an der Schale verleimt werden. Wird der Flügel auf den Rumpf geschnallt, dient als Flügelverbindung ein 4-mm-Rundstahl. Dafür wird ein passendes Alu- oder Messingrohr eingeleimt. Es stößt an die hintere Halbrippe und wird wieder mit einem Harz-Schnitzelgemisch vernufft. Auch die Flügelwurzel bekommt die zwei Halbrippen. Bild 20. Als Abschluß der Flügelwurzel nach unten wird ein Füllstück aus 10 mm Balsa angeleimt. Bild 21.

Soll der Flügel seitlich am Rumpfangesteckt werden, genügt als Flügelverbindung ein 10 x 0,8-mm-Stahlband (vom Airfish), das an Stelle des Rohres eingeleimt wird und das seitlich so weit heraussteht, wie es in den Rumpf hineinragen soll.

Das fertige Modell

Bild 22 zeigt meinen letzten RC-Leichtwindsegler mit dem im vorhergehenden geschilderten Wabenflügel, wie ich ihn seit 1993 „ohne Rücksicht auf Verluste“ fliege.

Er ist mein bisher optimalster RC-Leichtwindsegler, was das Verhältnis von Robustheit für den praktischen Flugbetrieb zur Leistung betrifft. Beispiel für die Robustheit des Flügels: Im Sommer 1994 flog ich an den Steilküsten der Insel Pag in der Adria. Da dort der karstige Boden nur von scharfkantigem Geröll bedeckt ist, erfolgte die „Landing“ so, daß ich einfach in eines der wenigen Gebüsche hineinfiel.

In der Leistung - sprich geringe Sinkgeschwindigkeit - ist er meinem bisher besten RC-Leichtwindsegler mit Balsa-Jedelsky-

Bild 18: Verleimung der Abdeckplatte

- 1 = Wabe
- 2 = Abdeckplatte
- 3 = Holm

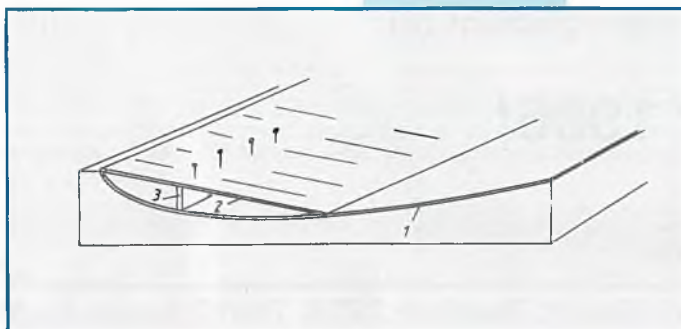


Bild 19: Der Flügelknicke

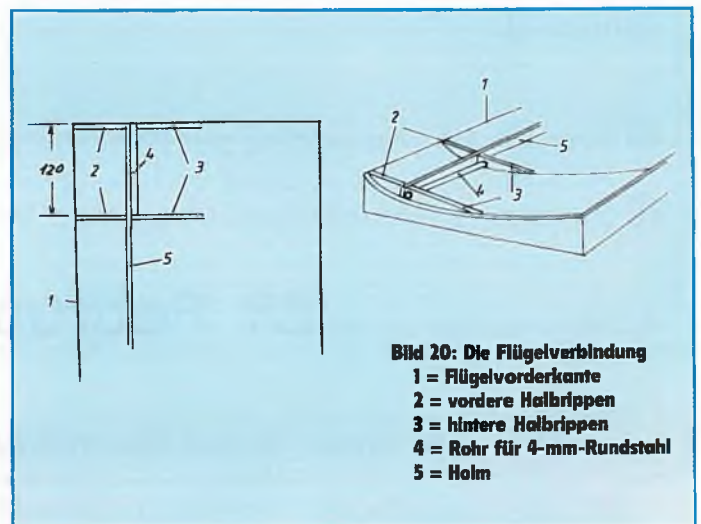


Bild 20: Die Flügelverbindung

- 1 = Flügelvorderkante
- 2 = vordere Halbrippen
- 3 = hintere Halbrippen
- 4 = Rohr für 4-mm-Rundstahl
- 5 = Holm

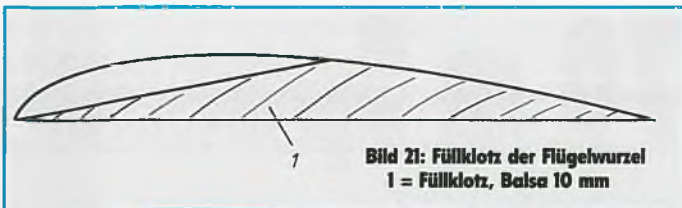


Bild 21: Füllklotz der Flügelwurzel
1 = Füllklotz, Balsa 10 mm

Flügel sogar leicht überlegen. Er kann problemlos ohne jedes Flattern durch Drücken in steilem Winkel auch aus starker Thermik herausgeholt werden.

Da dieser erste Flügel vorerst zur Erarbeitung der Bautechnologie diente, ist weder im Gewicht an Zelle und RC-Anlage groß gespart worden, noch die Streckung extrem gestaltet worden, so daß eine weitere Leistungssteigerung in Zukunft in Aussicht steht.

Nachtrag

Inzwischen kann ich noch von einigen Varianten berichten. Herr Wolfgang Beyer aus Triburg hat für seinen „Panda“ einen Flügel auf Wabenbasis (beschrieben in der FMT 1/94) gemacht. Dabei hat er einmal die Flügelendkante

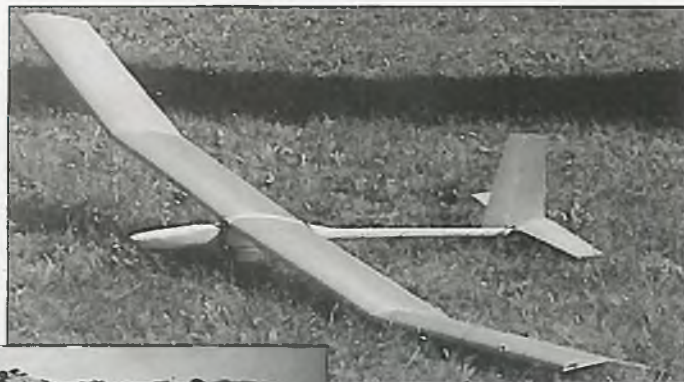


Bild 22: RC-Leichtwindsegler des Autors mit dem hier beschriebenen Flügel



Bild 23: Im Karst auf der Insel Pag: Flugbedingungen sehr gut, Landebedingungen katastrophal. Dennoch, dank der stabilen Bauweise hat das Modell die absichtlich praktizierten „Busch-Stecklandungen“ gut überstanden

zugeschärft, indem er einige Reihen der Waben mit Mikroballons füllte und den Flügel dann zugschliff. So wie hier die Wabe ohne Kiefernleiste versehen war, wurde diese auch an der Flügelvorderkante durch eine Wabenfüllung ersetzt und dann rund verschliffen, was auch eine sehr feste Stoßkante ergibt. Und die Unterseitenfüllung wurde nicht als Balsaplatte, sondern als Wabenplatte ausgeführt. Bild 24.

Auch Flügel mit verjüngtem Außenteil fertigte er in der Mulde.

In Wien hat Herr Ing. Rudolf Chudoba in meiner Mulde einen Flügel auf die oben beschriebene Weise gebaut, bei dem die obere und untere Beschichtung statt mit 80 g nur noch mit 50-g-Gewebe ausgeführt wurde. In der Hand war in der Verdrehsteifigkeit kaum ein Unterschied zu meinem 80 g beschichteten Flügel zu erkennen. So könnte noch etwas Gewicht gespart werden. Das endgültige Urteil wird sich aber erst beim Fliegen ergeben.



Bild 25 Wolfgang Beyer beim Bau des „Panda“-Flügels auf Wabenbasis

Bild 24: Varianten von Wolfgang Beyer
Hinten: Mit scharfer Endkante und Nase als gerundete Füllung
Vorn: Scharfe Endkante, gefüllte Nase, Unterseitenfüllung als Wabenplatte

Technische Daten	
Flügel:	520 g
Flügelfläche:	56 dm ²
Flügelgewicht/Flügelfläche:	9,2 g/dm ²
RC-Anlage (450er Akku, Normalempfänger mit Schalter, 2 Normalservos):	230 g
Rumpf mit Leitwerk:	170 g
Modellgesamtgewicht:	920 g
Flächenbelastung (Gesamtgewicht/Flügelfläche):	16,4 g/dm ²





Citabria mit 2,70 m Spannweite



Christian Eisenmann

Gesucht wurde: Ein Modellbauprojekt für den bevorstehenden Winter. Was auch immer es werden soll, zwei Kriterien haben die Suche bestimmt: Ein Großmodell und Elektroantrieb!

„Champion Citabria“ hieß das Fundstück. Der Hochdecker mit einer Spannweite von 2,70 m, in reiner Holzbauweise und als Verbrennermodell ausgelegt, wird von Munck-Modellbau angeboten. Es ist, wie ich finde, ein sehr schönes Flugzeug, das an den Piloten fliegerisch nicht allzu hohe Ansprüche stellt und sich auch schon in vielen Exemplaren bewährt hat.

Die Konstruktion versprach, ein sehr leichtes Flugzeug entstehen zu lassen, somit auch gute Voraussetzungen für den Elektroantrieb; dennoch, der Ausgang des Experiments war offen

Viel Holz im Kasten, und etwas auch noch dazugekauft

Unmengen von Holz, in zum Teil guter aber auch mitunter schlechter Qualität. Ein in englischer Sprache ausgelegter Bauplan 1:1, etliche Kleinteile, ein Aluminiumfahrwerk und eine für meine Zwecke etwas zu schwer geratene Frontscheibe komplettierten die

te elektrifiziert



ganze Sache. Erklärtes Ziel war es ein solch großes Modell mit einem Abfluggewicht von ca. 5,0 kg zu bauen, damit auch mit dem Elektroantrieb noch zufriedenstellende Flugzeiten zu realisieren sind. Der Antrieb, der mir vorschwebte und auch schon bereitlag, bestand aus einem Keller 100/6, einem Kruse Synchro-Gear 2,4:1, einem Schulze-Regler und

24 Zellen Sanyo. Addiert man alles gewichtsmäßig zusammen, bleibt, bei Einhaltung des avisierten Abfluggewichts, nicht viel für den Rest des Modells übrig. Also war Leichtbauweise angesagt. Und das war leider mit dem Holz aus dem Baukasten nicht möglich, da fast sämtliche Teile zu schwer waren, oder die Stanzungen doch einiges zu wünschen

übrigließen. Der Gang in den Modellbauladen war unvermeidbar; am Schluß wurden etwa 80% des Baukastenholzes durch leichteres ersetzt.

Hält man sich nun an den mitgelieferten Bauplan und studiert diesen gewissenhaft, ist der Rumpfaufbau eine recht problemlose Angelegenheit, nimmt aber doch einige Zeit in Anspruch. Nach Fertigstellung des Rumpfes, der hauptsächlich aus einem Balsaleistengerüst besteht und nur im vorderen Teil zu beplanken ist, hat man eine recht imposante Erscheinung vor sich.

Der Bau der teilbeplankten Rippenfläche ist ebenfalls einfach. Angaben zum Profil sind dem Bauplan nicht zu entnehmen, aber mit einer Schätzung in Richtung Clark Y liegt man sicherlich richtig.

Die original-Citabria hat hübsche „Puschen“ auf den Rädern, und sie wirken optisch am Modell ebenfalls gut; bei dem großen Nachbaumaßstab sind sie auch auf (kurzgemähten) Gras nicht hinderlich. Allerdings sollten Räder einen Mindestdurchmesser von 10 cm haben. Laut Plan sind die Radverkleidungen in Holzbauweise zu fertigen, bei meinem Modell sind sie in GFK in Positivverfahren gefertigt.

Motorträger elektrisch

In Sachen Motorhalterung mußte ich für den eigentlich gar nicht vorgesehenen E-Antrieb improvisieren. Den Motorträger baute ich aus 8 mm starkem Pappelsperholz, das in jedem Baumarkt

erhältlich ist. Die komplette Einheit Motor/Getriebe wird über 3 mm Aluwinkel an den Motorträger befestigt.

Jeder Propeller, auch ein elektrisch angetriebener, erzeugt Momente, denen man durch Seitenzug/-sturz begegnen muß. Auch hierzu sind leider dem Bauplan keine Werte zu entnehmen. Ich habe den Motor mit 3° Seitenzug und 2° Sturz eingebaut, was sich später als ausreichend herausgestellt hat.

Oberfläche und Innenräume

Die Gesamtoberfläche eines solchen Modells zählt man schon in m², und so kommt einiges an Gewicht bei der Bespannung zusammen. Oracover-Folie ist leicht zu verarbeiten und leicht im Gewicht, weshalb sie für die Citabria gewählt wurde.

Der Rumpf bietet soviel Platz, daß es sowohl mit der Steuerung als auch mit den Akkus keine Probleme gab. Die Akkus sind so plaziert, daß man sie durch Seitenfenster auswechseln kann.

Motortests

Vor dem Erstflug kam die Motoreinheit noch auf einen selbstgebauten Prüfstand. Motorzug, Drehzahl und natürlich die Stromaufnahme waren festzustellen. Die Messung mit der Antriebseinheit Keller 100/6, Kruse-Getriebe 2,4:1, Holzluftschraube 17x6 und 24 Zellen Sanyo (56 g) ergab folgende Werte: 32 Amperé, 3,3 kg Zug und 6800 Umdrehungen. Ganz zufrieden war ich mit diesen Werten nicht, ca. 5000-5500 Umdrehungen würden wohl auch reichen und die Stromaufnahme

Schön sauber. Keine „Brühe“ läuft da aus der Haube heraus





Dieser Flügel könnte man ein-
ges an dem zu tragenden Gewicht zu-
muten. Ob es aber sinnvoll wäre,
z.B. die Akkuzahl radikal zu erhöhen,
ist fraglich: Mehr Akkus bringen
mehr Leistung bzw. längere Motor-
laufzeit. Sie bringen aber auch eine
längere Startstrecke, höhere Flug-
geschwindigkeit und damit einen deut-
lich erhöhten Widerstand. Dem hier
vorgestellten Modell lag ein anderer
Gedanke zugrunde: So leicht wie
möglich, so wenig Zellen, wie nötig.
5,6 kg Fluggewicht für einen mit 2,7
m Spannweite recht großen Hoch-
decker ist fast unglaublich niedrig.
Genauso erstaunlich ist die Zahl von
lediglich 27 Zellen

könnte dann etwas niedriger sein.
Ein langsamdrehender Motor wie
z.B. ein Keller 100/9 oder ein
ähnliches Fabrikat aus anderer
Fertigung, würde hier wohl Ab-
hilfe schaffen. Auch über eine
Veränderung der Getriebeunter-
setzung auf 3:1 wurde nachge-
dacht. Ein Blick in die strapazier-
te Modellbaukasse ließ allerdings
solche kostspieligen Experimen-
tenreihen nicht zu. Nun galt es,
mit dem Vorhandenen endlich in
die Lüfte zu kommen.

Nicht weniger gespannt war
ich zunächst auf das tatsächliche
Abfluggewicht meiner Citabria.
Nach dem Durchwiegen sämtli-
cher Teile standen 5,5 kg zu Bu-
che!

Flugerprobung

Auf dem Vereinsgelände warte-
ten schon einige neugierige Kol-
legen. Tief durchatmen, langsam
anrollen, dann Vollgas und nach
etwa 20 Metern hob meine Ci-
tabria ab und begab sich in Ihr
Element. Mit etwas Tiefe get-
rimmt sah das Ganze schon rich-
tig gut aus. Nach Kontrolle von
Höhen-, Seiten- und Querruder,
das Seitenruder kam etwas heftig,
wurde der Motor auf Halbgas
gedrosselt. Hier zeigte sich ein
gutes Langsamflugverhalten, aber
auch ein deutlicher Abbau an Flug-
höhe. Nach weiteren drei Platz-
runden ging es zur Landung.
Motor auf etwas weniger als Halb-
gas, mit Höhe leicht korrigieren
und rein! Es klappte und beim
Ausrollen war nur ein wenig Hö-
henruder nötig, da das Modell auf
die Nase gehen wollte.

Mittlerweile hat die Citabria
viele weitere Flüge hinter sich;
das Flugbild begeistert mich im-
mer noch so wie beim ersten Mal.



Der Antrieb wurde in der Zwi-
schenzeit etwas geändert, 27 Zel-
len und eine 18x8 Luftschaube
versehen jetzt ihren Dienst. Da-
mit steht mehr Leistung zur Ver-
fügung und das Fliegen mit „Halb-
gas“ ist ohne Höhenverlust mög-
lich - der voluminöse Rumpf will

erst einmal durch die Luft bewegt
werden, wozu schon ein erhebli-
cher Teil der Antriebskraft benö-
tigt wird.

Dennoch, Flugzeiten von fünf-
einhalb Minuten sind gut zu schaf-
fen, und mit einer weiteren An-
triebsoptimierung sind diese Zei-
ten sicherlich noch zu verlängern.

Natürlich kann eine so ausge-
rüstete Citabria in Flugzeiten oder
F-Schlepeigenschaften nicht mit

**Für die Berliner - unser Autor ist el-
ner - ist der Elektroantrieb eine ganz
wichtige Lösung, um den Modellflug
auch in der Stadtnähe zu erhalten**

einer Verbrennerversion konkur-
rieren; der saubere, leise E-Flug-
betrieb, der Umgang mit Akkus,
Ladegeräten, Elektromotoren, der
mir auf jeden Fall angenehmer ist
als solcher mit Spritkanistern,
Kraftstoffpumpen, Methanol, Öl,
Benzin, lassen mich über die we-
nigen Nachteile mit Leichtigkeit
hinwegsehen.

*Anm.: Da ich an Erfahrungs-
austausch interessiert bin,
gebe ich hier meine Adresse
an: Chr. Eisenmann, Bisonweg
166, 13503 Berlin*

Technische Daten:

Spannweite	2,70 m
Länge	1,30 m
Gewicht	5,6 Kg
Motorisierung	Keller 100/6
..... mit Kruse-Getriebe	2,4:1
Flugakku	27 Zellen Sanyo
.....	SCRC 56 gr.
Luftschaube	18x8" Holz
Stromaufnahme	36 Ampere
..... bei 6500 Umdrehungen	



Für einen neuen
Abonnenten bedanken wir uns
mit einem der beiden Servos Ihrer Wahl.

Empfehlen Sie die -FMT- weiter!

Das Standard servo S 148 von robbe

Gewicht ca. 44 g,
Abmessungen Länge x Breite x Höhe
ca. 40,4 x 19,8 x 36 mm



Das Universal-Standard-Servo ECO C 507 von Graupner

Gewicht ca. 40 g,
Abmessungen Länge x Breite x Höhe
ca. 39 x 19 x 38 mm



Der Werber muß nicht unbedingt Abonnent sein, wäre aber schön!

F R E U N D S C H A F T S C O U P O N

GUTSCHEIN FÜR EINE WERBEPRÄMIE

Ja, ich habe einen neuen Leser für die Zeitschrift „FMT“ gewonnen.
Ich habe mich für folgendes der zwei Geschenke entschieden.

Standard servo S 148 von robbe Universal-Standard-Servo ECO C 507 von Graupner

Die Prämie bekomme ich, sobald der neue Leser seine erste Rechnung bezahlt hat.
Dieses Angebot ist begrenzt bis zum 30. 06. 96.

Name, Vorname		PLZ, Ort	
Straße, Nr.		Datum, Unterschrift	

BESTELLSCHEIN für einen neuen -FMT- Leser

Ja, ich möchte die Zeitschrift „FMT“ ab sofort für zunächst ein Jahr regelmäßig lesen. Wenn ich nach Ablauf dieses Jahres den „FMT“ nicht mehr weiter beziehen möchte, gebe ich drei Monate vor Ablauf schriftlich Bescheid. Den Bezugspreis für 12 Ausgaben von DM 96,- (Ausland DM 104,40) überweise ich nach Erhalt einer Rechnung. Ich bin damit einverstanden, daß die Post eine Änderung meiner Adresse an die Firma PMS weiter gehen darf.

NEUER ABONNENT:

Name, Vorname		Straße, Nr.	
PLZ, Ort		Datum, Unterschrift	
Die Bestellung wird erst wirksam, wenn sie nicht binnen einer Woche ab Aushändigung dieser Beilegung schriftlich (zweckmäßigerweise per Einschreiben) bei PMS Presse Marketing Services GmbH & Co. KG, Postfach 290180, 47261 Duisburg widerrufen wird. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.			
Datum, Unterschrift des neuen Abonnenten			

**PMS Presse Marketing
Services GmbH & Co. KG
Postfach 290180**

47261 Duisburg



Ihr Partner für Modellbau-Fachliteratur

Schon gehört?

ZDZ-Motoren gibt es jetzt exklusiv in Deutschland bei:



Der Einzylinder ZDZ 40B und ZDZ 40 BDR mit Drehschieber: 39,69 ccm, 3,9 PS, 38/35 mm, 1200-8200 U/min, 1900 g. Für Zweiblattluftschrauben von 18x12 bis 22x10, oder Dreiblattluftschrauben von 18x10 bis 20x 11,5.

ZDZ 40 BDR: **799,- DM**

Der Zweizylinder-Boxermotor ZDZ 80B2 und B2DR mit Drehschieber: 79,38 ccm, 7,8 PS, 38/35 mm, 1200-8200 U/min, 2900 g. Für Zweiblattluftschrauben von 24x10-28x8, oder Dreiblattluftschrauben von 20x14 bis 24x10.

ZDZ 80B2: **1449,- DM**

ZDZ 80 B2DR: **1599,- DM**



Der Zweizylinder-Reihenmotor ZDZ 80R2:

79,38 ccm, 7,8 PS, 38/35 mm, 1200-8200 U/min, 3600 g. Für Zweiblattluftschrauben von 26x10 bis 28x10 oder Dreiblattluftschrauben von 22x14 bis 24x12.

1489,- DM

Der Dreizylinder-Reihenmotor ZDZ 120 R3:

119,07 ccm, 11 PS, 38/35 mm, 1000-7000 U/min, 5000g. Für Zweiblattluftschrauben von 28x10 bis 32x10.

2398,- DM

Der Vierzylinder-Boxermotor ZDZ 160B4:

158,76 ccm, 14 PS, 38/35 mm, 1200-7000 U/min, 5450 g. Für Zweiblattpropeller von 30x12 bis 32x14 oder Dreiblattpropeller von 26x12 bis 28x14.

2599,- DM

Die abc-Modellsport Videothek:

OOPS !!! Crashvideo Der ultimative Videospaß! **36,- DM**
 Son of OOPS !!!! - Crashvideo Teil II **36,- DM**
 Top Gun Tournament - Scalewettbewerb **44,- DM**
 Tournament of Champion - Kunstflugwettbewerb **59,- DM**

Fordern Sie den neuen abc- Katalog an!
 50 Seiten Angebote gegen 2,- DM + 3,- DM Porto.

abc-Modellsport

Fliederweg 8 77656 Offenburg-Hildboltsweiler
 Tel.: 0781-991040 Fax: 0781-991041

Laß Dir die Drehzahl mit Sicherheit auf Spaß stellen!

Die Fahrtregler-Familie von KONTRONIK



- **intelligent** (z.B. autom. Tiefentladungsschutz) **aber einfachste Handhabung**
- **vielseitig** (ein KONTRONIK-Regler paßt immer)
- **leistungsfähig** (20-100 A)
- **federleicht und klein** (14-28 g)
- **und dazu optimal sicher** (z.B. Überlastschutz, erweiterte Einschaltimpuls-Unterdrückung)

Mit BEC, Optokoppler oder als Heliversion erhältlich. In der geprüften KONTRONIK-Qualität. **Mini Maße - Maxi Leistung**

KONTRONIK
 GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRONIK MBH
 72649 WOLFSCHLUGEN • NÜRTINGER STRASSE 4
 Telefon (07022) 52657 • Telefax (07022) 56692

Erhältlich im Fachhandel

Modellbau PLAUL

Henrich-Püts-Str. 27
 33378 Rheda-Wiedenbruck
 Tel.: 0 52 42 / 37 77 70
 Fax: 0 52 42 / 37 77 71

L 33 Solo	396,-	Do it	99,-
Dash 7	198,-	Bussard	298,-
Geier	109,-	40er Spitfire	398,-

Öffnungszeiten:
 Mo.-Fr. 10.00-12.30 Uhr und 14.30-18.30 • Samstag 9.00-13.00 Uhr
 Änderungen, Irrtümer und Zwischenverkauf vorbehalten. Wir versenden keine Preislisten.

Es geht weiter – und wie!

INTRO-GEAR 300 pico

Untersetzung 2,57:1
 für Motoren der Größen: SPEED 400, AP 29 BB, LRP Super 400, Speed 500/540/600 Serie, Johnson, Mabuchi.



Doping erlaubt?!

Getriebe für Hochleistungs-Elektroantriebe. Prospekte gratis! Beratung außer mittwochs + freitags.

MODELLBAU-TECHNIK **Kruse**

Tel.: 0 71 64 - 20 40
 Fax: 0 71 64 - 20 53

Elke Kruse
 Dabelstraße 43
 73110 Heidenhofen

Modellbau Richter Der Profi für Flüssigkunststoffe

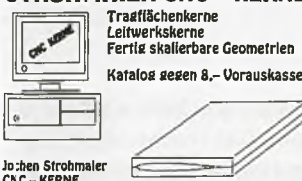
Riesen Auswahl • Super Preise • Profi Arbeitsmittel

- Harze • Glasgewebe Matten • Füllstoffe • Schutzbekleidung (Brillen, Handschuhe, Atemschutz, Creme.) • Scheren für Glasgewebe • Alles zum Formenbau
 - Versiegelung (Silicon und Acryl) • Kurse für GFK und Tragflächenbau und vieles mehr
- Fordern Sie auch unseren Gesamtkatalog für 13 DM per Nachnahme an. Ab einem Bestellwert von 100,- DM werden die Katalogkosten verrechnet.

Modellbau Richter • Am Großen Schmiedekamp 19 • 21493 Schwarzenbek • Tel./Fax: 04151/81 99 • Funktel.: 0171/4551984

STROHMAIER CNC - KERNE

Traffflächenkerne
Leitwerkskerne
Fertig skalierbare Geometrien
Kataloge gegen 8,- Vorauskasse



Jo:ben Strohmaler
CNC - KERNE
Neue Str. 3/1
71570 Oppenweiler/Reichenberg
Tel./Fax 07193/7191 oder 07193/8578 bis 19.00 Uhr

AIR-TECH Modellbau

Holzbaukästen aus den USA, APC-Luftschrauben uvm., Fordern Sie unseren Katalog gegen eine Schutzgebühr von DM 6,- an.

Air-Tech Modellbau Gbr.
Narzissenweg 6 · 71106 Magstadt
Tel./Fax: 0 71 59 / 4 27 13
tagsüber Anrufbeantworter

Die nächste Ausgabe der FMT ist ab 23. Februar im Handel erhältlich !

Stellenmarkt

Wir sind einer der führenden Hersteller für ferngesteuerte Modellhubschrauber und suchen ab 1996 **selbständige und dynamische Handelsvertreter für Deutschland**

Ihre Bewerbungsunterlagen schicken Sie unter Chiffre-Nr. 920 an Verlag für Technik & Handwerk · Postfach 2274 · 76492 B.-Baden

Freie Handelsvertreter gesucht

Bekannter Hersteller von Modellbau-Zubehör sucht für alle Bundesländer gut eingeführte Handelsvertreter (Auch im Ausland) Zuschriften erbeten unter Chiffre-Nr. 921
Verlag für Technik und Handwerk GmbH · Postfach 2274 · 76492 Baden-Baden

Innovative Jung-Ingenieure suchen **Vertriebspartner, Handelsvertreter und Investoren**, die **gewinnbringend** an der erfolgreichen Markteinführung eines **High-Tech-Produktes** im Modellbau teilhaben möchten.

Anfragen unter Chiffre-Nr. 922 an den Verlag für Technik und Handwerk GmbH · Postfach 2274 · 76492 Baden-Baden

Orapaint
das kraftstoffeste Lacksystem

Folie und Lack
die perfekte Anwendung

Info-Material gegen 2,-DM frankierten Rückumschlag

Wie arbeite ich mit **ORAGOVER**

Lackierhilfe Schutzgebühr 9,-DM + 4,-DM Porto
Folie und Lack die perfekte Anwendung

FARBKARTE

NEU US-Skala-Farben als Basislack erhältlich
Autolacke - KREUZER
12163 Berlin Schildhornstr. 74
Tel.030 7917275 Fax 030 7911855

Anzeigenschluß
für
FMT 3/96: 24.01.96

Engel Modellbau & Technik

37139 ADELEBSSEN-GÜNTERTSEN * EBERHÄUSER WEG 24 * TEL / FAX 05502 - 3142

ACT * AERO-NAUT * APC * ENGEL KG * EXTRON * JAMARA * KAVAN * KDH * KRUMSCHEID * MENZ
MDKI * ORACOVER * PRAFA * RD * R&G * RÖDEL * SIMPROP-ELECTRONIC * VARIO * WEBRA * 3 W

FEDERSTARTER FÜR ZG 82 ANWERFEN LEICHTGEMACHT

FORDERN SIE UNSERE BYRON - INFOS GEGEN DIE EINSENDUNG VON 5 DM AN

* EXTRA 300 S * CAP 231 * CAP 21 * SUKHOI SU-26M * PITTS SPECIAL * CHRISTEN EAGLE * GLASAIR * BEECH BARON 58 * GEE BEE R-2 * WEDELL WILLIAMS * AT-6 TEXAN * RYAN ST-A * CHRISTEN A-1 HUSKY * STAGGERWING G-17-S * WACO UPF-7 * CURTISS P-40 KITTYHAWK * F6F-3 HELLCAT * F4U-1 CORSAIR * A6M5 ZERO * P-51 MUSTANG * F-15 EAGLE * F-16 FIGHTING FALCON * F/A 18 HORNET * A-4 SKYHAWK * MIG 15 * F-20 TIGERSHARK *

ESTES **Modellraketen**

Flugspaß für Vater, Mutter, Sohn und Tochter

Komplett-Sets erleichtern den Einstieg

→ Flugpaß zu jeder Jahreszeit garantiert!
→ Raketenmodellsport ist äußerst preisgünstig. Nur wenige, einfachste Werkzeuge werden benötigt.
→ Absolut sicherer Zusammenbau durch vorgefertigte Teile.
→ ESTES-Sicherheitstreibsätze lassen sich ausschließlich elektronisch zünden!
→ Die Bandbreite der ESTES-Programms ist sehr vielseitig: unterschiedliche Höhen, Geschwindigkeiten oder Beschleunigungen der Raketen; Bergung mit Streamer, Fallschirm, Ausklappflügel; Transport von Nutzlasten, Fotoflüge, ferngesteuerte Gleiter ...
→ Lehrer können Unterrichts- und Lehrmaterial anfordern. Computerprogramme für den Lehr- und Schulbetrieb sind lieferbar.
→ ESTES Modellflugraketen und das gesamte Zubehör im Vertrieb von ACT Modellsport GmbH. Raketen, Zubehör und Kataloge erhältlich im guten Fachhandel. Händleranfragen erwünscht.

Weitere Info gegen 3,- DM in Briefmarken bei:
ACT Modellsport GmbH, Talblickstr. 21, D-75305 Neuenburg
Telefon 0 70 82 / 4 07 50, Telefax 0 70 82 / 4 00 50
Benelux: S.A. Sablon Distribution N.V., Av. Reine Astrid 2
B-1440 Wauthier-Braine, Tel. +32 2 366 9970
Schweiz: Witeco AG, CH-4107 Ettingen, Tel. +41 61 722 1222

ACT Modellsport

Speed - Fun - Action



Akkupflege

Ein Akkupack verhält sich gar nicht „solidarisch“: Die schwächste Zelle wird bei jeder Entladung noch mehr malträtirt als bei der vorherigen. Das Dumme dabei ist, daß äußerlich die ganze Batterie einen recht ordentlichen Eindruck macht, die Spannungslage stimmt. Die schadhafte Zelle wird im Laufe der weiteren Zyklen immer weiter geschwächt; wenn sie dann irgendwann gänzlich zerstört und dabei nicht leitend

wird, geht plötzlich gar nichts mehr. Ein Glück, wenn es nicht in der Luft passiert. Es gibt „Super-Komfort“-Ladegeräte, die auch den ungleichmäßigen Zellenzustand eines Akkupacks erkennen sollten. Sie gehören jedoch nicht zum Standard. Solange es so ist, bleibt dem gewissenhaften Modellflieger nur, gelegentlich nicht nur die Werte eines ganzen Akkupacks, sondern auch der einzelnen Zellen zu ermitteln. Darüber und auch über weitere Akku-Pflegemaßnahmen lesen Sie in den folgenden drei Beiträgen. Wolfgang Leibrandt aus Leiderdorp/Niederlanden beschäftigt sich mit den Akkus sehr intensiv und auch theoretisch; Armin Haß kam aber auf dem reinen „Hobby-Bastler-Wege“ zu einer weitgehend gleichen Lösung. Im letzten Beitrag macht sich Elmar Wirsching Gedanken über die Billigst-Entladevorrichtung für Akkus: Einsetzbar auch bei der „Individualpflege“

Gruppentherapie hilft nur bedingt

Die Zelle im Verband eines Akkupacks

Wolfgang Leibrandt

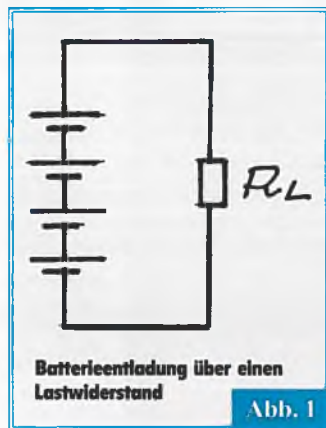
Entladen, Laden, Teilentladen

Sehr oft trifft man auf den Vorschlag, vor einer Ladung die Batterie ganz zu entladen, vor allem wenn nur eine Teilentladung stattgefunden hat. Meist wird eine Entladung auf 1 V pro Zelle empfohlen. In den meisten Fällen ist es jedoch nicht möglich, die Spannung einzelner Zellen zu messen, da diese zu Batteriepaketen konfektioniert sind. Deshalb wird als Entladekriterium die äquivalente Batteriespannung, also Anzahl der Zellen mal 1 V angegeben. Es ist leicht ersichtlich, daß besonders im Falle von Batterien mit vielen Zellen dieses Verfahren das Risiko einer Umpolarisierung der schwächsten Zelle(n) in sich birgt. Setzt man die mittlere Zellspannung bei Entladung mit 1,2 V an, so erhält man bei einer achtzelligen Batterie eine Gesamtspannung von 9,6 V. Im Falle einer schwachen Zelle wird somit die Gesamtspannung noch weit über 8 V bleiben, selbst wenn eine Zelle bereits ihre minimale Entladespannung erreicht hat. An einem Zahlenbeispiel ist dieser Fall leicht verständlich: Sieben („gesunde“) Zellen mal 1,2 V plus z.B. 0,5 V für eine schwache Zelle entspricht einer Gesamtspannung von 8,9 V. Dieser Wert könnte durchaus noch als akzeptable Spannung betrachtet werden, obwohl eine Zelle bereits weit unter die minimale Entladespannung abgesunken ist. Im Grenzfall wird diese schwache Zelle umpolarisiert, das heißt, die Zellspannung

sinkt auf negative Werte ab, was meistens zu irreversiblen Schäden führt.

Individuelle Behandlung

Abhilfe kann sehr einfach durch eine individuelle Entladung der Zellen und damit verbunden auch der Messung der Zellspannungen geschaffen werden. Abb. 1 zeigt die Entladung einer mehrzelligen Batterie über einen Widerstand. Es wird nun vorgeschlagen, eine Batterie mit einem Teststecker auszurüsten, um Zugang zu den Zellen zu erreichen, sowohl für die Entladung als auch für die Messung der Zellspannungen. Es ist leicht ersichtlich, daß nun die Zellspannung nicht mehr negative Werte erreichen kann. Eine Tiefentladung, selbst auf Spannungen von einigen mV ist jedoch nicht schädlich. Von einigen Zellenherstellern wird eine solche Tiefentladung selbst als Teil einer Zellenrekonditionierung empfohlen. Dieses Verfahren



ren ist in Abb. 2 schematisch dargestellt. Der zusätzliche Stecker kann eine sehr kleine Ausführung sein, da bei einer solchen Entladung nur Ströme in der Größenordnung von einigen hundert mA auftreten. Bei mir haben sich Buchsenleisten, (z.B. Conrad Katalognummer 73 49 93 - 55) bestens bewährt. Das zusätzliche Batteriegewicht ist sehr gering und sollte selbst für anspruchsvolle E-Fluganwendungen noch zu tolerieren sein.

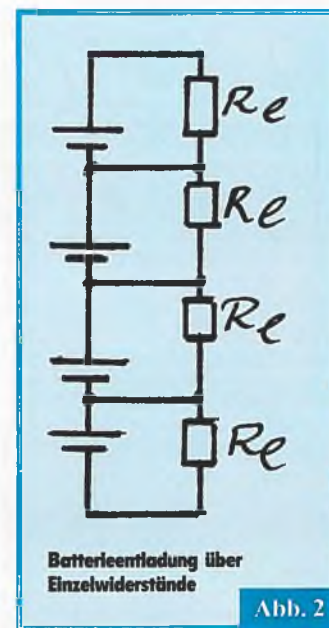
Das oben beschriebene Verfahren wird seit Jahrzehnten erfolgreich in der Raumfahrt angewendet, wo naturgemäß die Anforderungen an die Zuverlässigkeit sehr hoch sind.

Das Batterieüberwachungsgerät

In Abb. 3 wird schematisch ein entsprechendes Batterieüberwachungsgerät vorgestellt. Der Batterieteststecker (ST 1) wird über eine mehradrigte Leitung mit dem Überwachungsgerät verbunden. Die Spannung der einzelnen Zellen wird über Schutzwiderstände Rs mit einem Drehschalter (Sch1) verbunden. Diese Widerstände begrenzen im Falle eines Kurzschlusses zwischen zwei Schalterkontakten den Strom. Der Wert sollte klein gegenüber dem Eingangswiderstand des DVM sein, um die Spannungsmessung nicht zu sehr zu verfälschen. Bei mir hat sich ein Wert von 100 Ohm bewährt. Zwischen Sch1 und den Buchsen für den Anschluß eines DVM ist noch ein Kippschalter (Sch2) eingefügt. In der oberen Stellung wird die Spannung der jeweiligen Zelle gegen Masse angezeigt; im höchsten Stand des Drehschalters also die Spannung der gesamten Batterie. Abb. 3 zeigt nur die Anwendung für eine 4zel-

lige Batterie. Dieses Konzept kann leicht auf Batterien mit mehr Zellen erweitert werden, indem ein Drehschalter mit mehr Stellungen benutzt wird (z.B. Conrad Katalognr. 70 93 79 - 55, 2 Ebenen - Stufenschalter).

Die Entladung der Batteriezellen wird über den Stecker St2 vorgenommen. Obwohl auch hier nur relativ geringe Ströme fließen, ist eine robustere Ausführung gewählt worden, wie sie zum Beispiel bei PCs anzutreffen sind (Conrad Katalognr. 74 20 82 - 55 SUB-D-Buchsenleiste und entsprechender Stecker). Die Entladewiderstände RI sind direkt an die Stifte gelötet. Für einen Entladestrom von etwa C/5 bei den häufig benutzten 1,2- bis 1,5-Ah-Zellen wird ein Wert von 4,7 Ohm vorgeschlagen, die Belastbarkeit sollte 1 W betragen. Der Entladestrom ändert sich natürlich mit der Zellenspannung, was jedoch in diesem Falle unkritisch ist.



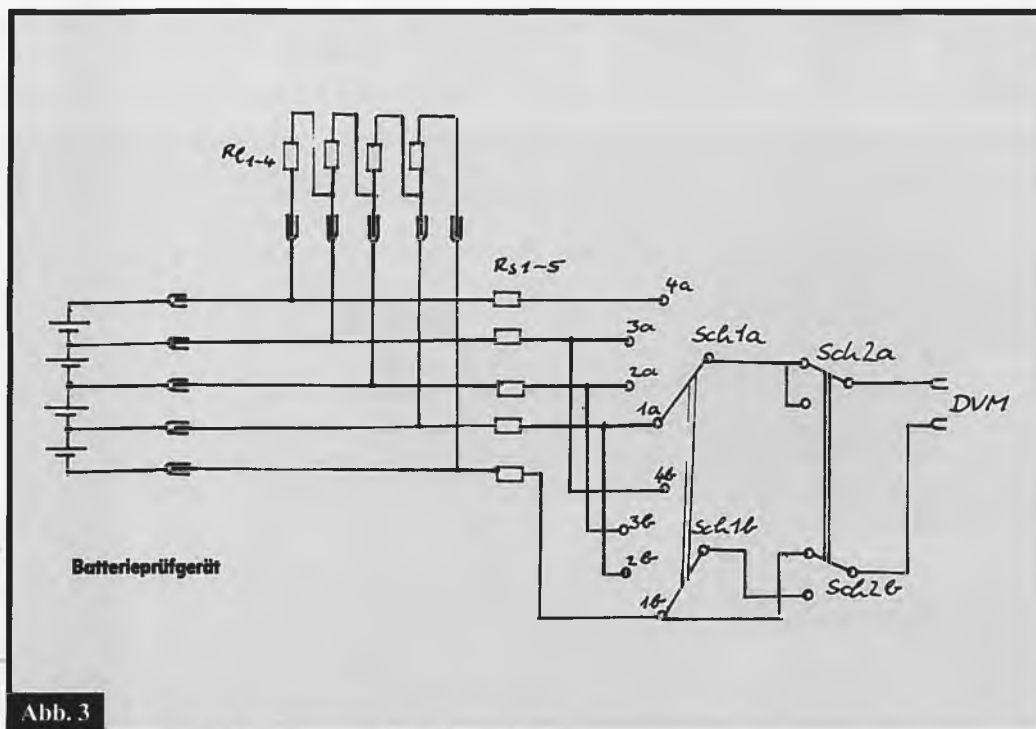


Abb. 3

Gute Isolierung für mehr Sicherheit

An dieser Stelle soll noch auf die Bedeutung einer guten Isolierung aller Batterie- und Zellenanschlüsse hingewiesen werden. Ni-Cd-Zellen weisen einen sehr geringen Innenwiderstand auf, was im Falle eines Kurzschlusses zu sehr hohen Strömen führen kann. Das Risiko verschmorter Drähte und Kabel und von Feuer ist sicher nicht aus der Luft gegriffen. Alle Zellenanschlüsse an den Steckern St1 und St2 sind mit Schrumpfschlauch zu sichern. Auch die zellenseitigen Anschlüsse der Schutzwiderstände R_s sind sorgfältig auszuführen, vor allem bei „fliegendem“ Aufbau. Generell sollte bei allen Batterieanwendungen die Spannungsquelle mit Buchsenanschlüssen belegt werden, um die Gefahr von Kurzschlüssen durch äußere Einwirkungen zu verringern.

Das Gerät ist sehr einfach, mithin lohnt sich die Entwicklung einer Platine nicht. Auch der Einbau in ein passendes Gehäuse und die Anordnung der Bedienelemente soll dem persönlichen Geschmack überlassen bleiben.

Über die Akkupflege und Lagerung insbesondere

Zum Schluß noch einige praktische Hinweise zur Entladung und

Rekonditionierung von Batterien:

● 1. Zur vollständigen Entladung im Zuge der Rekonditionierung einer Batterie, sollen die Zellen über die Widerstände R_s so lange entladen werden, bis die Spannung auf einige mV abgesunken ist. Dazu kann die Batterie durchaus über einen oder sogar mehrere Tage an das Gerät angeschlossen bleiben. Während des Entladevorganges kann durch Beobachtung der Zellenspannungen leicht eine oder mehrere Zellen geringerer Kapazität identifiziert und im Zuge eines „Matching“ gegen bessere ausgetauscht werden. Vor der erneuten Ladung müssen die Lastwiderstände natürlich entfernt werden. Die Zellenspannungen werden sich dann von selbst innerhalb weniger Minuten auf etwa 1,1 V erholen. Der anschließende Ladevorgang sollte mit einer Rate von C/5 bis C/10 durchgeführt werden. Die Ladezeit sollte etwa 40% über der Entladerate liegen, also bei 7 Stunden für C/5 oder 14 Stunden bei C/10. Alternativ kann die Ladung natürlich auch bei Erreichen der maximalen Batteriespannung beendet werden. Für diesen Ladevorgang kann natürlich jedes gängige oder vorhandene Ladegerät verwendet werden. Die folgenden Lade- und Entladezyklen können mit höheren Strömen durch-

geführt werden. Die Entladeschlussspannung sollte dann aber nicht mehr auf weniger als 1 V pro Zelle absinken.

● 2. Für Langzeitlagerung, daß heißt über mehrere Monate, sollte eine Batterie vollständig entladen werden. Dieser Vorgang kann durchaus mehrere Tage in Anspruch nehmen. Wenn die Zellenspannungen auf null abgesunken sind, können die Zellen über St1 kurzgeschlossen werden. Die Batterie wird dann mit einem Trockenbeutel in Plastikfolie eingeschweißt und im Tiefkühlfach gelagert.

Zur Reaktivierung, wird der Kurzschlußstecker entfernt und die Batterie bei Raumtemperatur für mindestens einen Tag gelagert. Die Zellenspannungen sollten sich dabei innerhalb einiger Minuten wieder auf mindestens 1 V erholen.

Die anschließende erste Ladung sollte bei C/20 über 30 Stunden durchgeführt werden. Für die nachfolgenden Zyklen können dann höhere Ströme verwendet werden.

● 3. Kurzzeitlagerung sollte stets bei entladener Batterie erfolgen, vorzugsweise bei tiefen Temperaturen. In diesem Falle ist ein Kurzschluß der Zellen nicht erforderlich. Der Kühlschrank ist wiederum als Aufbewahrungsort „wärmstens“ zu empfehlen, wenn

die Batterie in Folie mit einem Trockenmittel eingeschweißt ist.

Der anschließende erste Ladevorgang sollte wiederum mit nicht höheren Strömen als C/5 erfolgen.

Zu allerletzst noch einige kritische Bemerkungen zur „Temperaturbehandlung“ von Batterien:

● a) Oft wird vorgeschlagen, die Lötflächen zu entfernen und die Zellen direkt aneinander zu löten. Dieser Vorgang birgt auch bei größter Vorsicht die Gefahr einer Überhitzung in sich, was sehr leicht zu Kapazitätsverlust und sogar Kurzschluß führen kann. Nicht umsonst verwenden die Hersteller ein Punktschweißverfahren, das diese Gefahr erheblich reduziert. Der Gewinn durch einen leicht reduzierten Zellenwiderstand wiegt meines Erachtens die Gefahr nicht auf (die E-Flugspezialisten mit ihren Hochleistungsantrieben, die mit Stromstärken über 25 A arbeiten, werden allerdings auf ihre Methode sicherlich nicht verzichten).

Weiterhin wird durch dieses Verfahren die Batterie weniger flexibel. Bei einem Absturz zum Beispiel kann die Lötstelle beschädigt werden, ohne daß dieses direkt bemerkt wird, vor allem wenn die Batterie in Folie eingeschumpft ist. Lötstellen dienen prinzipiell nicht der mechanischen Festigkeit, sondern nur der elektrischen Verbindung.

● b) Oft wird ein Batteriepaket in Plastikschlauch eingeschumpft. Auch bei diesem Vorgang wird Hitze verwendet, was leicht zur Beschädigung von Zellen führen kann. Es gilt also, beim Einschumpfen die Zellen nicht unnötig „zu braten“; nur so viel und so lange die Folie erwärmen, bis sie sauber anliegt. (Übrigens: Mit Isolierband erreicht man das gleiche, und bleibt dabei ganz „cool“!)

● c) Neudeutscher Merksatz: Batteries do not like it hot!

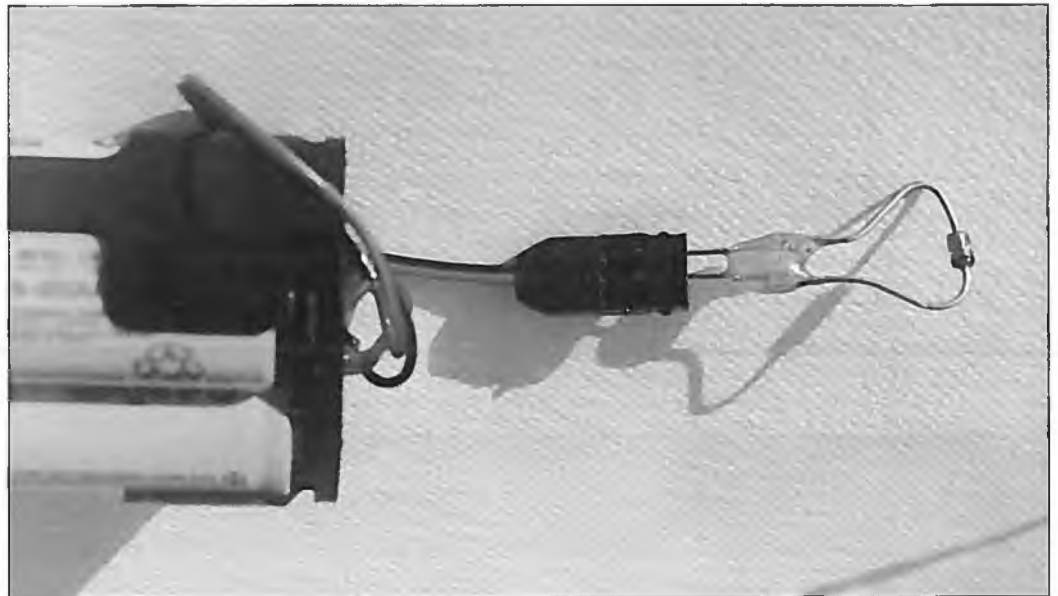
Ich hoffe, mit den obigen Vorschlägen einen Beitrag zur besseren Behandlung von Batterien geleistet zu haben. Vielleicht sollten sich die Hersteller von Batterieladegeräten ebenfalls mit dieser Methode befassen, um auf diese Weise die mögliche Zyklenzahl zu erhöhen.



Akkupflege für den kleinen Geldbeutel

Von Elmar Wirsching

Als Jugendlicher im Alter von 14 Jahren wollte ich bereits mit dem Flugmodellbau beginnen, aber daraus wurde damals noch nichts. So bewahrte ich mir den „Traum vom Fliegen“ bis zu meinem Studium auf. Ich kaufte 1988 ein Sonderangebot bestehend aus Einsteiger-Segler inklusive 4-Kanal-Fernsteuerung und Akkus. Doch mit dem Akku allein war es nicht getan, laden mußte man die Zellen ja auch irgendwie. Ein guter Freund strickte aus Altteilen ein wenig Elektronik, um aus einem externen Netzteil für einen transportablen Fernseher einen Konstantlader mit 50 mA zu machen. Anfangs wurde bei den Zellen immer munter „draufgeladen“, bis ich dann schlauer wurde und vom „Memory-Effekt“ hörte. Definiertes Laden war ja mit Hilfe einer Zeitschaltuhr gar nicht so schwierig, aber wie nur vernünftig entladen? Beim Sender war es nicht so drastisch, denn dort konnte man den Ladezustand direkt durch den eingebauten Voltmeter beobachten. Beim Empfänger war das schon schwieriger. Die richtig guten Lader, die auch das Entladen mitbesorgen, waren damals leider nicht auf meinen Studentengeldbeutel zugeschnitten. Die Empfängerakkus versuchte ich dann anfangs mit Glühbirnen zu entladen. Später ging ich zum Entladen mit einem Lastwiderstand und zusätzlichem Spannungstester über, um eine Tiefentladung zu vermeiden. Nachdem die ersten Zellen dem Tod durch Tiefentladung zum Opfer gefallen waren, da ich ja beim Entladen nicht die ganze Zeit auf den Zustand des Akkus starren konnte, kam eine Rückbesinnung auf meine spärlichen Elektrotechnikkenntnisse.



Die richtige Polung entscheidet über Leben und Tod (der Diode). Der kleine „Entladestecker“ wurde aus der Zenerdiode mit angelöteten Stecknadeln und einem Tropfen 2-K-Kleber als Abstandhalter gebaut

Es gibt ein Halbleiterbauteil in der Elektronik, das erst ab Erreichen einer gewissen Spannung den Strom leitet. Es handelt sich um eine umgekehrt geschaltete Diode, die sogenannte Zenerdiode. Sie leitet also unterhalb der Sperrspannung nicht. Die Polung dieser Diode ist gegen die Flußrichtung, also umgekehrt wie die Polung einer normalen Diode. Dieses Teil, so meinte ich, könnte meine Entladeproblematik lösen. So beschaffte ich mir mehrere Dioden mit unterschiedlichen Sperrspannungen und der maximal verfügbaren Leistung. Die erste Diode lebte nur sehr kurz. Die verkehrte Polung war die Ursache für dieses kurze Vergnügen. Die Akkus mögen derartige Kurzschlußströme natürlich auch nicht. Also für die, die es probieren wollen: Die Markierung der Diode muß am Pluspol des Akkus angeschlossen werden (siehe Bild). Zum Anschluß an die Ladebuchse meiner Akkus habe ich mir kleine Entladestecker mit der richtigen Zenerdiode gebaut, bestehend aus der Diode, zwei abgebrochenen Stecknadeln, etwas Lötzinn und Zweikomponentenkleber.

Nach mehreren Flügen wurde die Entladeprozedur angewandt und der Akku mit Hilfe der Zenerdiode gezielt entladen. Da der Entladestrom durch die Diode

Das Kontrollzentrum

Armin Haß

Die Akku-Diagnose, das große Thema: Sie ist lebenswichtig bei Empfängerakkus, und sie ist wichtig für den Elektroflieger, dessen hochbeanspruchte Antriebsakkus nur im besten Zustand die erwartete Motorlaufzeit ermöglichen.

Die vielen Kapazitätsmesser, als Eigenbau- und Fertigeräte bekannt, teils mit Ladevorrichtungen kombiniert, sind oft sehr komfortabel, weil automatisch arbeitend. Teuer sind sie alle.

Mein Gedankengang war jedoch, daß man jede einzelne Zelle überwachen muß, und zwar beim Laden und was noch wichtiger ist, auch beim Entladen.

Die Lösung ist billig und einfach; gedacht ist sie vor allem für den E-Fliegernachwuchs, der permanent unter Geldmangel leidet.

Man kann mit einer einfachen Glühbirne (Taschenlampenbirnen 3,4 Volt und 0,3 A) jederzeit den Zustand der 1,2-V-Zelle begutachten. Wenn man über jede

Zelle ein Lämpchen steckt, glüht der Lampendraht nicht sonderlich hell, sondern glimmt augenfreundlich. Wir haben nunmehr eine Lichterkette von 7 und mehr Lämpchen, die uns eindeutig den Ladezustand der einzelnen Zellen auf einen Blick signalisieren.

Der Ladevorgang

Man sieht sofort, welche Zellen Strom annehmen und aufladen (Lampe glüht) und welche Zellen tot sind (dunkles Lämpchen). Keine Angst vor Überlastung des Ladegerätes. Die 300 mA pro Zelle für die Lämpchen muß es abkönnen.

Der Entladevorgang

Wichtiger als das kontrollierte Laden ist das Entladen. Man kann mit einem Blick auf die Lichterkette sagen, welche Zelle als erstes unter Belastung schlappmacht; diese sollte man austauschen. Wenn beim Entladevorgang alle Lämpchen fast gleichzeitig ausgehen, hat man eine optimale Batterie zusammengestellt.

immer kleiner wird, konnte ich den Entladevorgang abends starten und beruhigt ins Bett gehen. Die Spannung von vier 600-mAh-Zellen am nächsten Morgen betrug pro Zelle etwa 1,1 Volt. Läßt man noch mehr Zeit verstreichen, sinkt die Spannung auf 0,8 bis 1,0 Volt, also nie unter den Wert der für das definierte Tiefentladen (0,6 Volt) angegeben wird, um einen Memory-Effekt zu beheben. Die Zellen im Senderakku habe ich in zwei Einheiten von je vier Zellen entladen. Ausbauen mußte ich den Akku zum Entladen ohnehin, wegen des Verpolungsschutzes an der Ladebuchse im Sender. Die Leistung der üblichen Zenerdioden würde eine gemeinsame Entladung aller 8 Senderzellen nicht zulassen und die Zenerdiode würde den Hitzetod sterben.

Mit frisch geladenen Zellen sollte man diese Art der Entladung nicht praktizieren. Die Zenerdiode, die sich für das definierte Entladen von 4 Zellen als die günstigste gezeigt hat (ZPY

5,1 Volt, Leistung 1,3 Watt), wird bei frisch geladenen Zellen sehr heiß. Also ruhig erst einmal einige Runden fliegen, bevor Entladen wird. Die gesamte Investition beträgt circa 30 Pfennige für eine Diode. Mit mehreren Zenerdioden können mehrere Modellakkus gleichzeitig entladen werden (zum Beispiel Winterpause). Natürlich gibt diese Methode keinen quantitativen Aufschluß über die Kapazität der Zellen, wie das bei professionellen Ladegeräten der Fall ist, aber wir bewegen uns hier auch in anderen Dimensionen hinsichtlich der Kosten. Schadhafte Zellen lassen allerdings die Zenerdiode beim Entladen innerhalb kürzerer Zeit „kalt“. Das sollte als Warnsignal interpretiert werden. Ideal ist diese Art der Akkupflege für Leute mit kleinem Geldbeutel. In jedem Fall kann man mit ruhigem Gewissen aufs Fluggelände und ist vor Abstürzen infolge von dem Memory-Effekt „faulgewordene Akkus“, einigermaßen sicher.

Weltneuheit

Wer sagt, es gäbe nichts Neues im Motorenbau?

Hier ist die sensationelle Neuentwicklung:

Verdoppelte Kraft durch **DOUBLE-POWER-TECHNOLOGY** (Propeller auf der Nockenwelle). 20 cm³ Viertakt Boxermotor, Gewicht inkl. Schalldämpfer 1300 g, Propeller 20x10" oder 20x14", damit Standschub ca. 5 kg. Volle Power, flüsterleise, vibrationsarm, **komplett**



ausgestattet mit Schalldämpfern (**IDEAL**-"DB-Killer"), Schwinggummiaufhängung, vollständigem Werkzeug, deutscher Bedienungsanleitung u.v.m. zum **Alles-Inklusive-Preis** (inkl. Verpackung, Porto, Nachnahme) von DM 1.800,-

IDEAL-"DB-Killer" Auspuffsystem mit hochflexiblem Edelstahl-Schlauch. Für alle Viertakt-Motoren erhältlich! Flüsterleise. Nie wieder einen Auspuff verlieren! Preis je nach Motor 120,- bis 150,- DM



Schwinggummi-Aufhängung, für alle Motoren geeignet. Komplett-Set nur DM 15,-

Händleranfragen erwünscht!



BOMO Flugmotoren GmbH, Albert-Lehmann-Str. 12, 79576 Weil am Rhein. Tel. 07621/62483 Fax 669643

Für unsere Schweizer Kunden: **IDEAL**-Modellbauprodukte Bruno Jegge, CH-8344 Bäretswil, Tel. 01/9392236

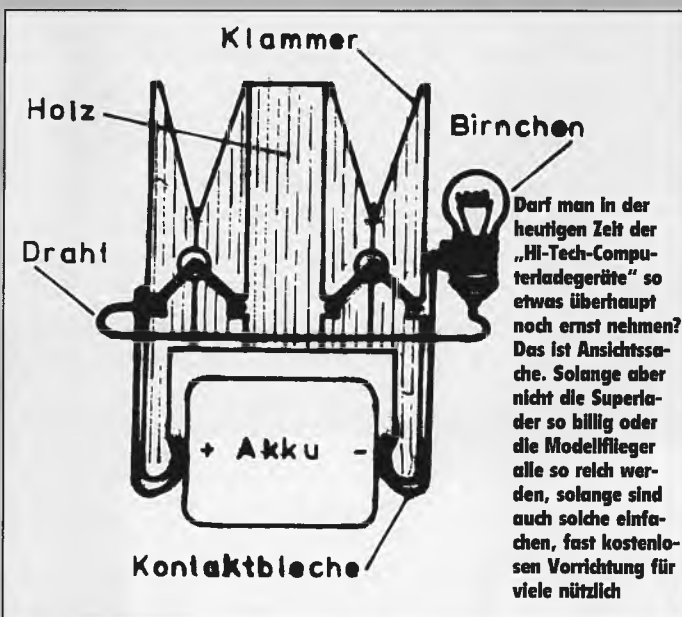
aus Wäscheklammern

Zur Praxis:

Die Herstellung:

- Teileliste
- Wäscheklammern (Holz)
- Holzleiste in Klammerstärke als Distanzstückchen zwischen den Klammern für die Zellenlänge

- Taschenlampenglühhirnen 3,3 Volt 0,3 A Linsenkopf (WICHTIG: Nur Markenglühhirnen nehmen, und alle vom gleichen Typ. Verschiedene Fabrikate sind, selbst mit gleichen Daten, nicht unbedingt identisch



Darf man in der heutigen Zeit der „Hi-Tech-Computerladegeräte“ so etwas überhaupt noch ernst nehmen? Das ist Ansichtssache. Solange aber nicht die Superlader so billig oder die Modellflieger alle so reich werden, solange sind auch solche einfachen, fast kostenlosen Vorrichtung für viele nützlich

und würden unsere Messung verfälschen)

- Konservendosenblech für die Kontakt-Blechstreifen
- Klingeldraht (Litze)
- Die Klammern werden laut Skizze an einer Hälfte abgesägt. Zusammen mit dem passend zurechtgesägten Holzstückchen können sie gemäß Skizze zusammengeleimt werden.

Man hat jetzt aus zwei Klammern eine gigantische Klammer gefertigt, die jetzt die richtige Spurbreite für eine Zelle hat. Aus der Konservendose schneiden wir mit einer Blechschere jeder Batteriezelle zwei Blechstreifen. Die Streifen sollten etwas schmaler als die Holzklammer sein, wegen der Isolierung. Die Streifen werden als Kontaktfahnen vorn um die Klammerbeine gewickelt und unter die Federklammer gesteckt.

● Jetzt wird gelötet. Die Holzklammerfeder wird am Kontaktblech verzinkt und angelötet (beidseitig, das ergibt schon etwas Festigkeit). An der einen Seite wird eine Birnenfassung angelötet und mit der Litze an den Kontakt der anderen Wäscheklammer angeschlossen.

● Nun machen wir einen Test: Wenn die Klammer auf eine intakte, geladene Batteriezelle gesteckt wird, die ganze Vorrichtung sich mit Klammerkraft selber festhält und das Lämpchen lustig glüht, haben wir gewonnen.

Wir dürfen uns selbst auf die Schulter klopfen, denn wir haben soeben den Stromkreis erfunden.

Etwas Isolation der Klammern untereinander kann nicht schaden. Hier leistet Klebeband gute Dienste.

Jetzt haben wir ein Testgerät für eine Akkuzelle hergestellt. Es fehlen uns noch mehrere derartige Testklammern für die übrigen Zellen der Akkustange.

Bei eingeschrumpften Batterien haben wir ein Problem, den Kontakt zu den einzelnen Zellen herzustellen. Dazu muß ein kleines Stück Schrumpfschlauch an beiden Kontaktstellen der einzelnen Zellen entfernt werden. Bei vorsichtigem Vorgehen und kleinen Öffnungen werden die Festigkeit und die Isolierung nicht beeinträchtigt.

DMM Freiflug: Die Wied



Atair, geflogen von F. Griepenburg, rechts der Konstrukteur R. Hofstieß, inzwischen Wakefield - Weltmeister



Die „H9“ siegte bei dem Oldtimer-Vergleichsfliegen



Dr. Heinz Eder

Die Idee

Daß Oldtimer-Modelle aus den dreißiger bis sechziger Jahren längst nicht zum alten Eisen gehören, konnte man bei der Deutschen Meisterschaft '95 für Freiflugmodelle hautnah miterleben. Diesbezüglich bot der Veranstaltungsort Leutershausen - der Heimat des Flupioniers Gustav Weißkopf mit dem gleichnamigen Museum - einen würdigen historischen Rahmen. Einem Vorschlag von Karl-Heinz Haase aus Sachsen-Anhalt folgend, wurde bei der diesjährigen DMM probeweise ein Vergleichsfliegen für die Klasse Freiflug-Oldtimer eingeführt. Als Oldtimer zählte, wenn das Entstehungs- bzw. Konstruk-



ergeburt der Oldtimer

Eine wunderschöne Lo 29" im Originalzustand. Es sind natürlich auch Nachbauten und technische Zusatzgeräte zugelassen, mit einer einzigen Ausnahme: Das Modell muß freifliegend bleiben. Darin liegt also der entscheidende Unterschied zu der Mehrzahl der „Antik-Modelle“, die „RC“ ausgerüstet werden

jeden Fall Dokumentationen aus der Zeit bzw. entsprechende Zeugenaussagen vorgelegt werden.

Der gute Anklang, den dieses Vergleichsfliegen fand, zeigt, daß die Klasse - schon aus Gründen des fliegerischen Erlebnisses - weitergeführt werden sollte. Hier finden Modellflieger mit historischem Interesse und diejenigen, die die heutige technische Hochentwicklung mit z. T. vorgefertigten Modellen nicht mitmachen möchten, ein reiches Betätigungsfeld. Baupläne erhält man beim Archiv der Antikmodellflugfreunde Tel. 0791/2869. Im Frühjahr 1996 planen wir in München ein Oldtimer-Freiflugtreffen. Interessenten melden sich bitte bei Heinz Eder, Behringstr. 109, 80999 München, Tel. 089/8126352.

„Bussard“ von G. Sämann, meisterhaft geflogen von W. Boy

gene Menge Bewegung in frischer Luft, und das billiger als im Fitness-Studio.

Zu der Wertung der Freiflug-Oldtimer

Bewertet werden das Alter der Konstruktion (Zeitraumfaktor: bis 1934/1935-1939/1940-1949/1950-1955/1956-1965), die Bauausführung (Abzug für Abweichungen vom Original) sowie die Flugleistung.

Die Wertungsform hat sich im großen und ganzen bewährt. Probleme kann es jedoch - besonders bei nicht veröffentlichten Eigenkonstruktionen - mit dem Entstehungsjahr geben. Hier müssen auf

kenntnisse zu einem ziemlich einheitlichen Modell führen, herrschte damals noch eine große Vielfalt in Konstruktion und Design: Es wurden verschiedenste Flügelformen, z. B. mit elliptischen und geschwungenen Randbögen erprobt. Die Rümpfe erinnern zum Teil an organische Körper aus der Vogelwelt.

Freiflug ist mehr als nur „ungesteuerter Flug“!

Freiflug ist für viele der heutigen Modellflieger ein unbekanntes Wort. Tatsache ist jedoch, daß der Freiflug Vorreiter und Ausgangspunkt für den hohen Entwicklungsstand im Modellflug war und noch ist. Ein freifliegendes, um alle Achsen stabiles Modell ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern bietet dem Betrachter auch heute noch eine unübertreffliche Ästhetik. Darüberhinaus hat man beim Freiflie-

tionsjahr nachweislich vor 1966 lag. Nachbauten waren natürlich zugelassen, wobei diverse technische Einrichtungen wie Kurvensteuerung und Zeitschalter der Originalität keinen Abbruch tun. Wichtig ist, daß das äußere Erscheinungsbild und die wesentlichen Konstruktionsprinzipien eingehalten werden. Vom Technischen her ist die Klasse interessant, weil sie die Entwicklung der Flugmodelle und deren Formenvielfalt mit Fortgang der Zeit aufzeigt. Schließlich sind unsere Modelle von heute die Oldtimer von morgen! Während die heute gültigen aerodynamischen Er-





MT-1036

Ein Elektro-Motormodell für gemütliches Fliegen

Nach einigen Bauabenden und -wochenenden entstand in meiner Werkstatt mit Hilfe des erwähnten Bauplans der berühmte Sporttieflieger als Elektromodell.

Der Bau ist für einen Modellbauer mit durchschnittlicher Erfahrung nicht allzu schwierig. Für geringfügige Änderungen entschloß ich mich beim Fahrwerk, im Bereich der Motorträger und der abnehmbaren Rumpfoffnungen.

Anstelle des Federstahl-Fahrgestells wurden ein GfK-Fahrgewerk der Fa. KHL sowie leichte Räder (90 mm) verwendet, um die Starts auf unserer Flugwiese zu erleichtern.

Hier einige Daten meiner Jodel:

Spannweite: 1,6 m
Fluggewicht: 2,5 kg
Flügelfläche: 45,6 dm²
Flächenbelastung: 54,8 g/dm²
Motor: Keller 40/10
Akkus: 14 x SCRC 1400 mAh
Propeller: 12" x 7"

Nach einer Startrollstrecke von 10 bis 12 m (bei niedriger Grashöhe) erreicht das Modell im Halbgasbetrieb eine Flugzeit von etwa 8,5 bis 9 Minuten.

Das Flugbild ist im langsamen Vorbeiflug bei niedriger Höhe sehr ansprechend. Die Fluggeschwindigkeit ist eher gering, schwachwindige Tage sind fürs Fliegen also am besten geeignet. Wer viel in Bodennähe fliegen will, wozu ein solches Modell verleitet, sollte im Bereich der größten Profildicke Zackenband aufkleben; damit erreicht man mehr Sicherheit gegen vorzeitiges Abkippen infolge eines Strömungsabrisses im langsamen Kurvenflug.

Die Jodel BE Be, eine Konstruktion von Bruno Schmalzgruber, gehört nach über 100 Flügen zu den Modellen, die mir am meisten Freude machen.

Ulrich Christ,
Weinsberg

Jodel BE Be D9



Modellflieger-Urlaub

MODELLFLUGFERIEN MIT FAMILIE: URLAUB UND HOBBY



Familie Glatz, Falkert 55, A-9564 Patergassen 10
Raum Bad Kleinkirchheim Kärnten, 1800 m Seehöhe
Tel. 0 42 75/4 11, Fax 0 42 75/4 09-160

FERIEN INMITTEN DER NATUR

GRATIS-INFO ANFORDERN

NEU * NEU * NEU

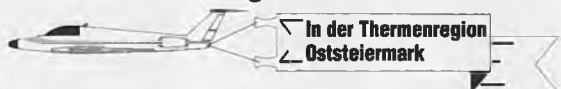
Schneekönig
Verwöhnpension
inkl. Hallenbad,
Sauna, Solarium,
Tennis (gratis)
Kinderbetreuung und
Unterhaltungs-
programm
1 Tag HP ab DM 95,-



1. ÖSTERREICHISCHES
ALPIN-SEGELFLUG-HOTEL

Thermik - Aufwind - Hoteleigene Hänge.
Alpiner Segelflug - die Herausforderung -
Juni Segelfluggkurs und Flächenbau - Juli fliegen mit Betreuer
Achtung! Eigene Gruppenangebote

MODELLFLIEGER-URLAUB GNAS/DIETERSDORF für die ganze Familie



Gehören Sie zu jenen, die im Urlaub ihrem liebsten Hobby nachgehen? Auf dem Modellflugplatz in Dietersdorf am Gnasbach in der Oststeiermark finden Sie die idealen Voraussetzungen. Die Anlage umfaßt auf einer Gesamtfläche von 7500 m² eine Asphaltrollbahn (90x9m), zwei Graspisten (200x10 und 70x15m), ein gemütliches Klubhaus mit Tower u.v.a. Für Anfänger bietet der Modellfliegerclub Gnas Modellflugschulungen an.

In Gnas und Umgebung laden zahlreiche Gasthöfe, Privatpensionen, Bauernhöfe und Ferienwohnungen zu einem preiswerten Urlaub ein.

Zur Freizeitgestaltung stehen ein schönes Freibad, Tennisplätze, markierte Wanderwege und Fahrradstrecken (Fahrradverleih) u.v.a. zur Verfügung.

THERMALBÄDER:

LOIPERSDORF
BAD GLEICHENBERG
BAD RADKERSBURG



Auskünfte, Anmeldungen und Prospekte mit Preislisten:

Tourismusverein, A-8342 Gnas
Tel.: 0 31 51 / 22 60 · Vorwahl aus BRD 00 43 · Fax: 0 31 51 / 22 60 - 18

**MODELLFLUGURLAUB BEI SEPP und ELFI IN RUHIGER
LAGE. 4 km ZUM FLUGPLATZ DIETERSDORF, BASTEL-
RAUM, PRIVATPENSION**

**"HAUS GIESSAU" EBERSDORF 25 · 8342 GNAS-A
TEL.: 0 31 51 / 20 55 · VORWAHL AUS BRD 00 43**

Modellsegelflug in der Rhön

In einer ruhigen Landschaft, in der das Fliegen noch Spaß macht, Zimmer mit Dusche, WC, Telefon & SAT-TV-Anschluß, Liegewiese, Bastelraum, Aufenthaltsraum vorhanden, Küchenbenutzung möglich. Übernachtung mit Frühstück ab DM 28,-. Kinderermäßigung.

**Pension Breidung · 36129 Gersfeld-Altenfeld · Backtrogtweg 3
Telefon: 0 66 56 / 17 13 · Telefax: 0 66 56 / 52 65**

Modellflug im Sauerland

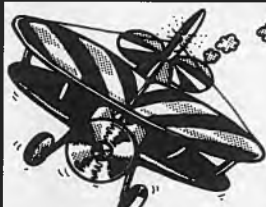
Ferienwohnung bis 3 Pers., mit sep. Küche und Wohnz., Bad, Farb-TV und Sat, DM 60,-. Bis 6 Personen sind möglich. Hauseigener Rasenplatz 130x60 m. Außer Nord, alle Richtungen frei von Hindernissen. Sämtl. Modellfl. Arten möglich. Auch Hänge in versch. Richtungen. Fliege selbst 50 Jahre. Bin gern bereit, auch Anfängern zu helfen. Bastelstube und Werkstoffe stehen zur Verfügung. Zur Abwechslung können Sie auch auf dem 500 m vom Haus entfernten Sportflugplatz, bei Nichtbesetzung fliegen. Startstrecke 1000 m.

Herbert Bockholt · Alt-Wormbach · 57392 Schmallenberg · Tel.: 02972/1318

Anschlußtermine für:

FMT 3/96: 24.01.96

FMT 4/96: 28.02.96



Glocknerhofs Modellflugschule

Super: Gewinnen Sie einen Gratis-Aufenthalt mit Flugkurs im Oberdrautal! Wenn Sie Glück haben, sind Sie der 1.000ste Flugschüler. Wir halten die Preise: Fun Fly-Kurse mit Peter Kircher schon ab 215 bis 785 DM, von April bis November. Modellflugwoche Ende August. 1 Woche HP pro Person schon ab 600 DM. Kinder zahlen die Hälfte. Herrliche Segelflughänge, Top-Betreuung, Super-Sportangebot und Abwechslung für die ganze Familie. Gerne senden wir Ihnen unsere Hotel- und Flugkursunterlagen.

Glocknerhof Ferienhotel ★★★
http://www.austrian-homeshop.co.at/homeshop/glocknerhof/



A-9771 Berg im Drautal
Tel. 0043-4712-721-0, Fax 721-168
E-Mail: hotel@glocknerhof.co.at



Dolmar Flugmotoren

FM 33 DM 449,-
FM 40 DM 549,-
FM 45 DM 599,-

Dolmar Motoren mit Elektrozündung

- mehr Leistung
- leichteres Starten
- Gewicht 1700 g

HZ 33 DM 599,-
HZ 40 DM 649,-
HZ 45 DM 699,-



Unser weiteres Programm

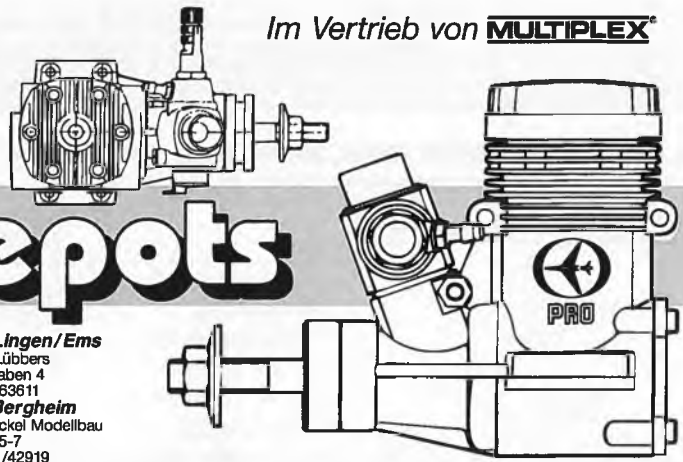
70 ccm Boxer DM 1550,-
90 ccm Boxer DM 1750,-
140 ccm Boxer DM 2000,-

HZ Motorenbau · Bergstraße 28 · 72172 Sulz/N. · Tel.: 0 74 54 / 27 53 · Fax 13 83



Im Vertrieb von **MULTIPLEX**

Motoren-Depots



- | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| <p>01067 Dresden
Modellbauzentrum GmbH
Grünestr. 13
Tel. 0351-4903354</p> <p>01734 Karsdorf
Modellbau-Oase
Dresdner Str. 8
Tel. 03504-613802</p> <p>06237 Leuna
Modellbau Söllner
Friedrich-Ebert-Str. 84
Tel. 03461-219203</p> <p>20255 Hamburg
Drexler's Modellbau
Osterstr. 173
040/498331</p> <p>21073 Hamburg
Staufenbiel GmbH
Seeveplatz 1
Tel. 040/773898</p> <p>21337 Lüneburg
Freizeitbedarf U. Panzlaß
Dahlenburger Landstr. 73
Tel. 04131/84858</p> <p>22399 Hamburg
Staufenbiel GmbH
Harkshelder Str. 11
Tel. 040/6022039</p> <p>25474 Bönningstedt
Modellbau Schröder
Kieler Str. 101
Tel. 040/5566246</p> <p>26122 Oldenburg
Carl. Wilh. Meyer
Haarenstr. 15
Tel. 0441/2101249</p> | <p>26131 Oldenburg
"Der" Modellbauladen
Edewechter Landstr. 80
0441/9500951</p> <p>26215 Oldenburg
Modellbau Krüger
Metjendorfer Landstr. 20
Tel. 0441/63808</p> <p>29221 Celle
Heinz-Dieter Urban
Neue Str. 25
05141/26754</p> <p>29664 Walsrode
Schneller Modellbau
Hannoversche Str. 28
Tel. 05181/2299</p> <p>31303 Burgdorf
Modellbau K. Queck
Bahnhofstr. 6
05136/7565</p> <p>31555 Bückeburg
Kollatzki Modellbau
Hannoversche Str. 22
Tel. 05722/22912</p> <p>32756 Detmold
Modellbau + Technik
Lagesche Str. 2
Tel. 05231/24666</p> <p>33102 Paderborn
Modellbau-Sester
Friedrichstr. 7
Tel. 05251/27782</p> <p>38100 Braunschweig
Bodos Bastel Ecke
Werder 2
Tel. 0531/45549</p> | <p>39104 Magdeburg
Bastelecke-Bertram
Coquistr. 5
Tel. 0391/42782</p> <p>41236 Mönchengladb.
F+K Modellbau
Wickrather Str. 57
Tel. 02166/48818</p> <p>42349 Wuppertal
Teillner & Co
Hohlenscheidterstr. 34
Tel. 0202/403233</p> <p>47613 Kevelaer
Röhricht Spiel+Freizeit
Hauptstr. 35-37
Tel. 02832/78609</p> <p>47798 Krefeld
F+K Modellbau
Cstwall 224
Tel. 02151/26298</p> <p>48155 Münster
Modelltechnik Baatz
Wolbecker Str. 138
Tel. 0251/664300</p> <p>48431 Rheine
Modellbau Ballmann
Salzbergener Str. 11
Tel. 05971/15426</p> <p>48431 Rheine
B. Peters
Marktstr. 20
Tel. 05971/55067</p> <p>49074 Osnabrück
Schäffer Modellbau
Kamp 80
Tel. 0541/3313161</p> | <p>49808 Lingen/Ems
Gerhard Lübbers
Mühlengraben 4
Tel. 0591/63611</p> <p>50126 Bergheim
R. Langnickel Modellbau
Hauptstr. 5-7
Tel. 02271/42919</p> <p>50189 Elsdorf
Hans Ilgner Modellbau
Köln-Aachener-Str. 168
Tel. 02274/3903</p> <p>50676 Köln
Hobby-Derikum
Blaubach 26/28
Tel. 0221/213060</p> <p>51545 Waldbröl
Modellbau Dinkel
Brölstr. 14
Tel. 02291/5613</p> <p>52146 Mürsen
Bastler-Zentrale Drescher
Kaiserstr. 61
Tel. 02405/14257</p> <p>52393 Hürtgenw.-H.
HK-Modellbau
Höhenstr. 2
02429/2304</p> <p>52525 Heinsberg
Modellbau U. Lening
Apfelstr. 76
Tel. 02452/2021</p> <p>53111 Bonn
Witkowski Modellbau
Maximilianstr. 42
Tel. 0228/651221</p> | <p>55232 Alzey
P. u. M. Koopmann
Kirchgasse 12
Tel. 06731/10306</p> <p>64625 Bensheim
E. Garten
Darmstädter Str. 134
Tel. 06251/74499</p> <p>67269 Grünstadt
GS-Shop Kinderland
Hauptstr. 12
Tel. 06359/6629</p> <p>67779 Kelkheim
Hobby-Modellbau
Walserstr. 61
Tel. 06195/2081</p> <p>72458 Albstadt
Hermann Schmid
Marktstr. 50/52
Tel. 07431/2370</p> <p>73230 Kirchheim/T.
Flugmodellbau Weixler
Deftinger Str. 11
Tel. 07021/2471</p> <p>77815 Bühl-Weiten.
Modellbau Asfahl
Fremersbergstr. 4
Tel. 07223/5484</p> | <p>78224 Singen
Modellbau Hauser
Lessingstr. 5
Tel. 07731/47478</p> <p>78532 Tuttlingen
Win Modellbau
Neuhauser Str. 53
Tel. 07461/73197</p> <p>79331 Teningen
MBT Modell-Bau-Technik
Neudorfstr. 1
Tel. 07641/2686</p> <p>83059 Koblmoor
Reitner-Ohihaut
Rosenheimer Str. 26
Tel. 08031/91296</p> <p>83278 Traunstein
Modellbau Bichler
Rosenheimer-Str. 48
Tel. 0861/7172</p> <p>83714 Miesbach
Modellbau Kraus
Fraunhoferstr. 11
Tel. 08025/4610</p> <p>84307 Eggenfelden
Steber Modellbau
Schellenbruckstr. 13
Tel. 08721/3065</p> | <p>85296 Rohrbach
Modellbau Donath GmbH
Robert-Bosch-Str. 5
Tel. 08442-8505</p> <p>86609 Donauwörth
Modellbau Deutsch
Hindenburgstr. 33
Tel. 0906/22559</p> <p>88367 Hohenteng.-Br.
Karl Jäggli
Marienweg 4
Tel. 07572/9331</p> <p>89073 Ulm
Spielwaren Sindel
Wilhelmstr. 10
Tel. 0731/68015</p> <p>89250 Sengen
Modellbau RAU
Hauptstr. 47
Tel. 07307/33344</p> <p>94447 Plattling
Modellbau Fuggenthaler
Grabengasse 5
Tel. 09931/3256</p> <p>96103 Hallstadt
K+K Modellbau
Kapellenstr. 11
Tel. 0951-75593</p> |
|---|--|---|---|---|---|---|

MULTIPLEX Modelltechnik GmbH · Neuer Weg 15 · 75223 Niefern-Öschelbronn

Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel

Andy's Hobby Shop

Denkzettel

Anlagen:

- 16 K Sender/20 Modelle + E 571,85
- 20 K Sender/30 Modelle + E 1349,95

Servos:

- C 341 60,20
- HS 80 48,-

Empfänger:

- 7 Kanal DS 133,15
- 6 Kanal 144,65
- Micro 119,05
- C 19 169,15

Sonstiges:

- Bordcomputer 89,00
- Keller 22/12 159,00
- Sarter bis 15 ccm 47,30

Modelle:

- Telemaster 1800 + 6,5-ccm-Motor 179,00
- Trainer 60 + 10-ccm-Motor 419,00
- Proqo + 10-ccm-Motor 369,00

Motoren:

- 2,5 ccm 112,05
- 4 ccm 124,55
- 6,5 ccm 119,00
- 7,5 ccm 153,45
- 10 ccm 159,00
- 15 ccm 217,20
- 18 ccm 249,00
- 11 ccm 4-Takt 309,25
- 13,5 ccm 4 Takt 367,70

Alle Motoren mit
ABC-Laufgarnitur,
Kugellager und
Schalldämpfer

Suchen Sie andere Motoren,
Akkus oder Modelle -
dann rufen Sie mich bitte an!

Spitzenpreise auch für APC Luftschrauben, Kruse-Getriebe,
V-Motoren oder einfach gesagt für **MODELLBAU**

per Fax **Andy's Hobby Shop**
oder telefon
oder schriftlich

Lindauer Straße 13
87700 Memmingen
Tel.: 0 83 31 / 8 29 30
Fax: 0 83 31 / 4 81 41

Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel · Denkzettel

Jasper

Ihr Modellbaufachgeschäft

Flugmodelle · Schiffmodelle · Automodelle

Nur ein kleiner Teil unseres Angebotes:

Webra 40 RCS mit Dämpfer	nur	172,50
Webra 61 RCS mit Dämpfer	nur	179,00
Supertigre 2000/25 mit Kerze und Träger	nur	324,00
Supertigre 3000 mit Kerze und Träger	nur	399,00
Ab sofort liefern wir S 2000/25 und S 3000 gegen Aufpreis von 60,- DM mit Walbro Pumpenvergaser.		
Walbro-Vergaser Umbausatz mit allen Teilen für Motore mit 15 mm und 17 mm Vergaserhalsdurchmesser	nur	109,00
Walbro Vergaser für Benz.-Metanol 11 und 13 mm	ab	71,00
Simprop EA 300		
ARF Modell mit allem Zub. 1420 mm Spw.	nur	275,00
Sanyo N-SCR C 1700 56 g nur 7,60 ab 20 Stck.	nur	7,40
Blei-Gel-Akku - Flam ideal für Starklisten 12 V 7,2 Ah	nur	32,95
Labor-Netzteil um Lader wie Ultra + II / Manager + an der Steckdose zu betreiben		
10/12 Ah 13,8 V	nur	115,00
20/22 Ah 10-15 V regelb.	nur	179,00
Simprop Empfänger:		
für alle Fernsteuerungen	nur	130,00
lieferbar	nur	149,60
"der Kleine"	nur	140,25
"der Kleine DS"		
"Nano"		

Alle Empfänger werden ohne Aufpreis mit Quarz Ihrer Wahl geliefert!
Sofort lieferbar: Simprop Cygnus und Cygnus MC zu günstigen Preisen!
Katalog 56 Seiten, teilweise in Farbe gegen 3,- DM in Briefmarken, Ausland 8,- DM

Sie brauchen Ersatzteile für Webra, Supertigre, SC, ASP, Hirobo?

Wir liefern schnell
Moltkestr. 19, 34225 Baunatal
Telefon 05601 / 86143, Fax 05601 / 86212

Wir führen:
Simprop, Robbe, Graupner, MPX ...
Bei uns werden Sie nicht im Stich gelassen!

Unser Service:
Fachberatung + Reparatur von
Motoren...

36

Flug- und Modelltechnik 2/96

Große FMT- Neuheiten-Flugshow

Die Zeitschrift FMT veranstaltet anlässlich der FASZINATION MODELLBAU auf dem nahegelegenen Modellfluggelände am Samstag und Sonntag (9.+10.März), jeweils von 12-16 Uhr, die erste große "FMT-Neuheiten-Flugshow". Prominente Piloten werden die Neuheiten der kommenden Saison vorfliegen. Für Messebesucher ist ein kostenfreier Bustransfer eingerichtet.

Neuheiten, Kleinserien, Sonderschauen

- Elektro-Hubschrauber-Fliegen in Halle 2
- Verbrenner-Hubschrauber-Fliegen vor Halle 1

1.FMT-Indoor-Action für RC-Elektro-Slowflyer

Halle 2 wird zum Austragungsort des weltweit ersten Wettbewerbs für elektrogetriebene, ferngesteuerte Slowfly-Modelle. Hier erleben Sie, was in einer Halle mit diesen ultraleichten Flugmodellen alles möglich ist. Teilnehmen kann jeder, der ein solches Modell besitzt und sich meldet bei:

Rainer Mugrauer, Mozartstraße 11,
72622 Nürtingen, Tel. 0 70 22-5 08 29, Fax 5 55 92

Faszination Modellbau

Ausstellung für Modelleisenbahnen
und Modellbau

8.-10. März 1996

Täglich 9.00 bis 18.00 Uhr Messe Sinsheim an der A6



Veranstalter und weitere Infos: MESSE SINSHHEIM GMBH
Neulandstraße 30 · 74889 Sinsheim · Telefon 0 72 81 / 68 90* · Telefax 0 72 61 / 68 92 20

VÖSTER - MODELLBAU

Dornier DO 27

SEMI - SCALE

M 1 : 8



Spannweite:
1500 mm

375,- DM

E-Motor 10-16 Zellen
V-Motor 5-8 ccm

Neuer Farbkatalog DM 5,- (+ Porto 3,-)

Münchinger Str. 3 · 71254 Ditzingen

Tel. 07156/5652 · Fax 0 71 56 / 95 16 66

Schaumstoff - Schneidegeräte

DEHO - Motor Strainer M 1

Motorgetriebene Spannvorrichtung für DEHO-Schneidedrähte 100/101 gewährleistet gleichbleibende hohe Qualität der Schaumstoffzuschnitte. Bringt und hält eingespannten Schneidedraht auf gleichbleibende Zugspannung, manuell einstellbar bis ca 20 kp. Längenänderungen bis ca. 1m (!) können ausgeglichen werden

DEHO - Motor Strainer M1 betriebsfertig im ca. 2m Schneidebügel	DM 820,-
DEHO - Motor Strainer M1 betriebsfertig mit Bügel und Heizgerät	DM 1130,-
DEHO - Schneidebügel-Beschlagsatz 620, Bausatz ohne Holzleisten	DM 1680,-
DEHO - Fertig-Schneidebügel 620/160, L = 160 cm, Zugkraft ca. 15 kp	DM 85,20
DEHO - Fertig-Schneidebügel 620/110, L = 110 cm, Zugkraft ca. 15 kp	DM 230,-
DEHO - Fertig-Schneidebügel 620/110, L = 110 cm, Zugkraft ca. 15 kp	DM 210,-
DEHO - Fertig-Schneidebügel 620/160, L = 60 cm, Zugkraft ca. 15 kp	DM 190,-
DEHO - Fertig-Schneidebügel Set 620/3, drei Fertig-Schneidebügel, L = 160 cm & L = 110 cm & L = 60 cm, Zugkraft ca. 15 kp	DM 540,-
DEHO - STYROKIT 950, Bausatz für komplette Schneideanlage	DM 274,-
DEHO - Schneidedraht 100 Ø 0,4 mm, 10-m-Rolle	1 Rolle DM 10,60
DEHO - Schneidedraht 101 Ø 0,5 mm, 10-m-Rolle	3 Rollen DM 23,-
DEHO - Schneidedraht 102 Ø 1,0 mm, 3-m-Rolle	10 Rollen DM 62,-

Prospekte bitte anfordern!

DEHO

ELEKTRONIK

Fax 09 11 / 7 65 81 01

D. Hofbach, Veilchenweg 40, 91056 Erlangen, Tel.: 09 11 / 76 52 56



**Thunder
Tiger**

PRO-Motoren

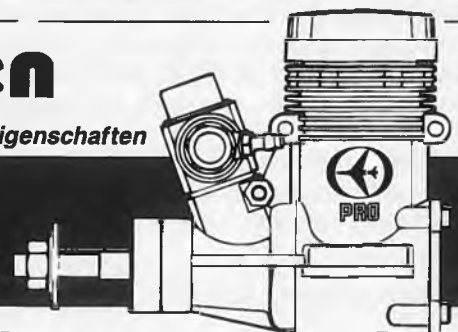
Profi Ausstattung Robust Optimale Laufeigenschaften

...zum Beispiel
PRO 25
4.07 ccm

Gebrauchsmotor für
Flugmodelle bis ca.
130cm Spannweite
DM 199,-

www.thunder-tiger.com

- kugelgelagert
- 2-Nadelvergaser
- ABC-Laufgarnitur
- Schnürle-Spülung
- incl. Schalldämpfer



Im Vertrieb von: MULTIPLEX Modelltechnik GmbH · Neuer Weg 15 · D - 75223 Niefern

Modellbau vom Besten



CESSNA CARDINALE 177

Allroundmodell für Training, Sport- und Kunstflug. Rumpf und Leitwerk in bester Duraflex-Qualität fertig vorgeformt, Tragflächen in Styropor mit modernster Gelcoat-Balsa-Bepunktung vorgefertigt.

Schnellster Zusammenbau. Fahrwerk, Tank und Motorträger sowie komplettes Dekor im Baukasten enthalten.

Spannweite: 1730 mm, Fluggewicht 4000 g, Motoren 7,5 bis 12 ccm.

Unverb. Richtpreis DM 479,-

SIAI MARCHETTI SF 260

Modell des weltbekannten Schulungs- und Sportflugzeuges in besonderer Holzkonstruktion. Alle Rumpfteile in moderner Lasertechnik ausgeschnitten für einfachsten Zusammenbau. Tragflächen in Styropor mit Gelcoat-Balsa-Bepunktung. Fahrwerk, Tank und Dekorfolien im Baukasten enthalten.

Spannweite: 1720 mm, Fluggewicht 3800 g, Motoren 10 ccm.

Unverb. Richtpreis DM 399,-



GO FLY 245 ▲

Der preiswerte Zweiachssegler für unkomplizierten Modellflug oder Einsteiger, abgebildet mit Zubehör Motoraufsatz (nicht im Baukasten). Rumpf und Leitwerk in bester Duraflexqualität fertig vorgeformt, Tragflächen in Styropor mit modernster Gelcoat-Balsa-Bepunktung vorgefertigt. Kein Lackieren mehr notwendig. Dekor, Servohalterungen und gesamtes Zubehör im Baukasten enthalten.

Spannweite: 2450 mm.

Unverb. Richtpreis DM 275,-

Fordern Sie den großen Krick-Gesamtkatalog gegen DM-20-Schein (Ausland DM 30,-) an oder holen Sie ihn bei Ihrem Fachhändler!

Modellbau vom Besten

krick

Klaus Krick Modelltechnik
Postfach 1138 · 75434 Knittlingen

Lieferung nur über den Fachhandel!

Harksheider Str. 11
22399 Hamburg
Tel.: 602 20 39



Seeveplatz 1
21073 Hamburg
Tel.: 77 38 98

**EINER DER GRÖSSTEN HÄNDLER DEUTSCHLANDS
OFT KOPIERT – NIE ERREICHT!**

Wir bieten Ihnen:

- ca. 3000 Super-Dauertiefpreise + 50 Sonderaktionspreise
- eine Riesenauswahl mit z.Z. 92.000 gelisteten Artikeln
- Spitzen-Fachberatung von 7 geschulten Verkäufern mit Modellbauerfahrung
- Super-Service, z.B. Motoreinstellung bei von uns gekauften Verbrennungsmotorfahrzeugen im Preis enthalten, Tuning-tips für Elektro- und Verbrennungsmotorfahrzeuge, Motorisierungs- und Kombinationsberatung für Elektroflugzeuge usw.

- Simprop "Selection" 1,7 m Spw. Hotliner mit einteiliger Fertigfläche, fertig verschliffen mit GFK-Rumpf für 7 Zellen-E-Antrieb **299,- DM 219,-**
- Simprop "Diamond" 2,0 m Spw. Hotliner mit einteiliger Fertigfläche, fertig verschliffen mit GFK-Rumpf für 10-16 Zellen-E-Antrieb **349,- DM 269,-**
- "Wind Star" Elektrosegler 1,7 m Spw. mit Fertigfläche, fertig bespannt, ABS-Fertigrumpf, E-Antrieb eingebaut mit Klappflugschraube **DM 159,-**
- Kyosho Hubschrauber "Concept 30" vormontiert compl. mit OS 5 ccm-Verbrennungsmotor **DM 598,-**

ÖFFNUNGSZEITEN:

SEEVEPLATZ: 9.00-18.30, Do 20.30, Sa 9.00-14.00, langer Sa
Harksheider Str.: 9.30-18.30, Do 20.00, Sa. 9.30-13.30, langer Sa

Titanic Airlines
DIE FLUGLINIE IHRES VERTRAUENS

Spw. 1,3m, 780g Speed 400 direkt od. Getriebe
7-8 x 500-700 mAh, balsabepf. Fl. fertige Rumpft.
Made in Germany
Aufpr. f. 1,8m Fläche: nur DM 15,-
Nachrüstsatz f. Doppeldeckerversion
(2. Fläche + Baldachin) DM 32,50
Akkus: Sanyo 7 x 600mAh DM 47,60
Sanyo 8 x 600mAh DM 54,40

Felix

ANFANGERTAUGLICH!



79,-

kurze Bauzeit

Shorts Sky Van



JU 52 **DM 199,-** jetzt auch für 400er
Direktantrieb **149,-**

kurze Bauzeit
10-12min Flugzeit

m. Wellblechimitation DM 349,- Spw 1,3 m Gew 1.250 g 2x 400 7,2 V
Wellblechsatz für Ju 52 einzeln (auch f. Graupner) DM 159,- balsabepf. Fläche Tiefziehteile 7-8 x 1,7Ah
tolles Flugbild, leicht zu fliegen (Quer/Höhe/Mot)
Dipl.-Ing. (FH) T. Behnisch Seilersstr.15, 97084 Würzburg Tel. 0931 / 612157 Fax 611810 von 8-21.00 Uhr

Wir liefern AKKU'S preiswert!

Wartungsfreie, lagerunabhängige Bleiakkus mit Flachsteckern:
NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU!

Typ:	FIAMM	Maße / mm	kg	Preis/DM	Typ. PANABONIC	Maße / mm	kg	Preis/DM
6V/	3,0AH	134 x 34 x 80	0,3	20 10	6V/ 1,3AH	97 x 24 x 50	0,3	16,30
6V/	4 DAH	70 x 48 x 102	0,8	22 80	6V/ 3,4AH	134 x 34 x 80	0,55	27,40
6V/	6,5AH	151 x 34 x 94	1,4	28 90	6V/ 6,5AH	151 x 34 x 94	1,15	25,80
6V/	12 DAH	151 x 50 x 91	2,1	31 80	6V/ 10,0AH	151 x 50 x 94	1,75	28,80
12V/	2 DAH	178 x 34 x 80	0,5	34 80	12V/ 1,3AH	97 x 47 x 50	0,5	32,10
12V/	3 DAH	134 x 88 x 60	1,2	38 90	12V/ 2,2AH	178 x 34 x 80	0,8	36,80
12V/	7,2AH	151 x 65 x 94	2,7	45 90	12V/ 3,4AH	134 x 65 x 80	1,1	44,80
12V/	12 DAH	151 x 98 x 94	4,2	65 40	12V/ 6,5AH	151 x 64 x 94	2,2	42,80
12V/	18 DAH	181 x 78 x 167	5,8	105 50	12V/ 10,0AH	151 x 101 x 94	3,5	58,80
12V/	26 DAH	178 x 166 x 125	8,6	125 80	12V/ 17 DAH	180 x 78 x 153	8,2	113,40

AKKUPACKS komplett mit Kabel und AMP- oder Tempa-Buchse kontaktkontaktiert
Pack V High-Amps-1500 Rad-Amps-1700 Sanyo 1400SCR Sanyo 1700SCR Sanyo 1700 56 g
4er/8 24,40 DM 31,70 DM 28,80 DM 33,40 DM 35,60 DM
5er/8 29,50 DM 38,80 DM 35,30 DM 41,10 DM 44,20 DM
6er/7 2 35,10 DM 46,60 DM 43,30 DM 45,50 DM 52,80 DM
7er/8 4 40,40 DM 53,20 DM 50,40 DM 57,40 DM 61,40 DM
8er/6 6 45,70 DM 60,30 DM 57,50 DM 65,30 DM 69,80 DM
12er-6er/6 64,10 DM 85,90 DM 77,80 DM 92,50 DM 104,80 DM

NEU! Mignon 850mAh: 4,30 DM 1100 mAh 8,60 DM Zinc-Air Hörer, ZA13AE 6er-Pack: 8,00 DM - Maße und Gewichte ohne Gewähr
*** Kostenlose Lieferprogramme anfordern *** Wir führen u.a. auch Ladegeräte und Video-Akkus! Preise zzgl. Porto und Verpackung

Reiner Kochanek
Postfach 3201
32566 Löhne/Gohfeld

Bestellannahme: 24 Stunden-Service!
Aufzeichnung auf Band, Tel.: 0 57 31 - 8 15 51
oder per Fax unter Fax-Nr.: 0 57 31 - 8 64 56
Beratung: 8.00 - 17.00 h: 0 57 31 - 4 92 74

**Einzel-
Unterricht**

Kostenloses Info-Material
Modellflugschule ROLAND
Schloßgartenweg 3
72124 Pliezhausen
Telefon 07127/71231
Telefax 07127/89297



SUPERANGEBOTE!

BalsaholzFeinschliff 100 x 1000 mm 1. Wahl

10 St. 1,0 mm	DM 14,70	5 St. 5,0 mm	DM 12,90
10 St. 1,5 mm	DM 16,60	5 St. 6,0 mm	DM 15,20
10 St. 2,0 mm	DM 18,40	5 St. 8,0 mm	DM 18,90
10 St. 2,5 mm	DM 19,70	5 St. 10,0 mm	DM 21,90
10 St. 3,0 mm	DM 19,90	5 St. 15,0 mm	DM 33,65
10 St. 4,0 mm	DM 23,70	5 St. 20,0 mm	DM 46,50

OLDIES VON FLAIR

Fokker DR 1	Spw. 1860 mm	30-40 ccm	538,00 DM
Puppelster	Spw. 1524 mm	6,5-10 ccm	287,00 DM
Magnatfile	Spw. 1485 mm	6,5-10 ccm	315,00 DM
Hannibal	Spw. 2310 mm	10-15 ccm	386,00 DM
S. E. 5A	Spw. 1346 mm	ab 3,5 ccm	314,00 DM
Baronette	Spw. 1245 mm	3,5-7,5 ccm	278,00 DM
Legionaire	Spw. 1321 mm	3,5-7,5 ccm	269,00 DM
Etrich Taube	Spw. 2032 mm	6,5-10 ccm	359,20 DM
Attila	Spw. 1170 mm	4,5 ccm	153,50 DM
Fokker D VII	Spw. 1550 mm	8,5-13 ccm	305,00 DM

SAITO 4 T MOTORE und

weitere günstige Angebote finden Sie in unserem kostenlosen Katalog.

MODELLBAUBEDARF FRÖHLICH HERBERT
Ruchsteigerstr. 17 - 80939 München - Tel.: 089/3 11 44 67 - Fax 089/3 11 18 89

SIMPROP ELECTRONIC

Wenn Sie mehr über Modellbau und Modellsport wissen möchten, dann sollten Sie jetzt nicht ... lesen, sondern sich heute noch unseren brandneuen, topaktuellen,

212 Seiten starken
Hauptkatalog '96/97
zum Sensationspreis von nur
*** DM 10,-** zzgl. Porto

oder den 36 Seiten starken
Neuheitenprospekt '96
für nur
*** DM 1,-** zzgl. Porto

bestellen!

... ODER FRAGEN SIE IN IHREM FACHGESCHÄFT DANACH!

Portokosten Katalog = DM 4,-
Portokosten Prospekt = DM 3,-
* unverb. Preisempfehlung

Bei uns natürlich wie immer: **alles in Farbe!**

Interessiert?
 Den Simprop Prospekt '96 Schutzgebühr DM 4,-
 Den Hauptkatalog 1996/97 Schutzgebühr DM 14,-
 Ja senden Sie mir
 Die Schutzgebühr liegt per Eurocheck oben in Beilagen bei.

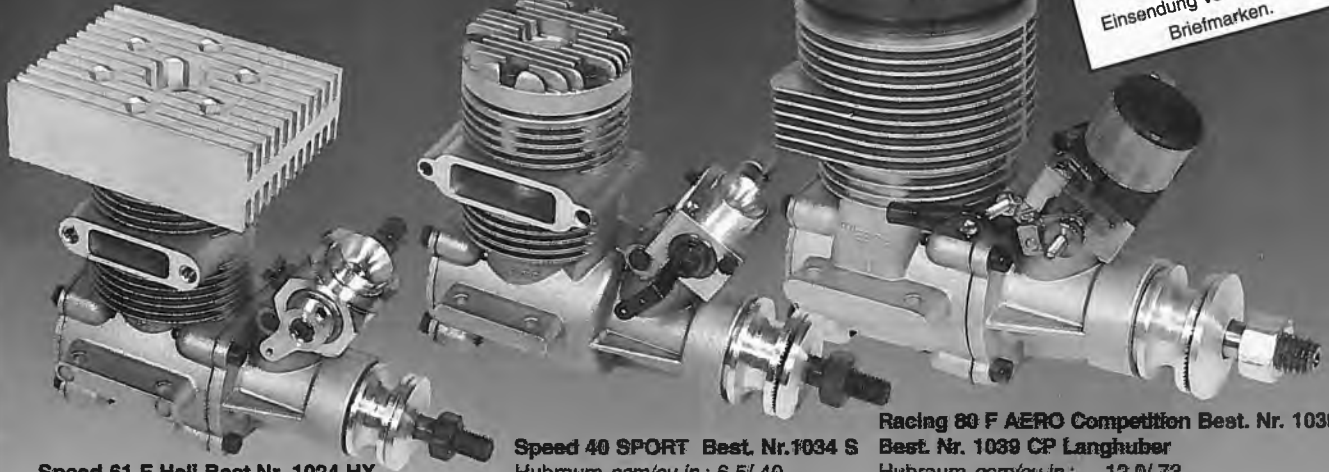
SIMPROP ELECTRONIC

Simprop electronic * Walter Claas GmbH & Co.
Ostheide 5 * 33428 Harsewinkel
Telefon (05247) 604-10 Telefax (05247) 60415

PURE POWER Webra MODELLBAU

Neuheiten Aero- und Helimotoren
passend für alle Flug- und
Hubschraubermodelle

unseren neuen Katalog
erhalten Sie gegen
Einsendung von DM 15,- in
Briefmarken.



Speed 61 F Heil Best.Nr. 1024 HX
Hubraum ccm/cu.in.: 9.95/61
Leistung PS/kW: 2.10/1.55
Drehzahl 1/min: 2500-17000

Speed 40 SPORT Best. Nr. 1034 S
Hubraum ccm/cu.in.: 6.5/40
Leistung PS/kW: 1.15/0.85
Drehzahl 1/min: 2500-13000

Racing 80 F AERO Competition Best. Nr. 1039 C
Best. Nr. 1039 CP Langhuber
Hubraum ccm/cu.in.: 12.0/73
Leistung PS/kW: 2.01/47
Drehzahl 1/min: 2500/11000

WEBRA MODELLBAU GMBH • Industriestr. 21 • 95466 WEIDENBERG • Tel. 09278/9740 • Fax 09278/663
WEBRA MODELLMOTOREN GMBH & CO.KG • Eichengasse 572 • A-2551 ENZESFELD/AUSTRIA
Tel. 02256/81122 • Fax 02256/82306



Funkfernsteuerungen - Modellbauartikel -

Ihr Fachgeschäft mit einer guten Beratung,
promptem Service, umfassendem Zubehör-
sortiment und lückenlosem Ersatzteilprogramm!

- 2-Kanal-Fernlenkanlagen kompl. m. 1 Servo in 27/40 MHz ab 106,- DM
- C4-X SSM Futaba-Attack-SR 2, Attack II u. Megatech Junior ständig vorrätig.
- Futaba F-14 und F-16 kompl. mit 1 Servo od. 3 Servos lieferbar.
- Grupner-Fernlenkanlagen mit Zubehörprogramm komplett vorrätig
- Futaba-Computer-Anlagen FC 16, FC 18 V3, FC 28 V3 - vorrätig

Wir führen alle MULTIPLEX-Fernlenkanlagen mit dem kompletten Zubehörprogramm

Servos ab 22,-	ab 3 Stck. je 20,-	Mignonzelle 1,2/600 mA	3,-
MDS-Motor 6,5 ccm + Schalld.	132,-	RED-Amp-PLUS 1,2/1700 mAh	7,90
MDS-Motor 10 ccm + Schalld.	159,-	RED-Amp-PLUS 12er-Slange	95,-
Telemaster, Holzbaus. (180)	89,-	RED-Amp-PLUS 5er-Akkupack	46,-
Telemaster m. Fertigflächen	145,-	RED-Amp-PLUS 6er-Akkupack	54,-
Super Chart m. Querr. (146)	139,-	RED-Amp-PLUS 6er-Racingpack	56,-
Selection (168 cm)	254,-	RED-Amp-PLUS 7er-Akkupack	62,-
Diamond (191 cm)	298,-	SANYO SCR 1700 6er-Racingpack	59,-
Varta Fly-FF (180 cm)	198,-	SANYO SCR 1700 7er-Akkupack	74,-
Flug-Draghen Skyflex 2000	196,-	SANYO SCRC-SP 1700 6er-Racingpack	69,-

Schlüter - u. Heim-Hubschrauber-Ersatzteile ab Lager lieferbar.
Ersatzteil-Schnellversand innerhalb 24 Std.

● <MINICRAFT> - Kleinbohrmaschinen ● WEDICO-Programm ●

Flugregler R 90 BEC, 30 A	110,-	PICO-Mos 33 Bec	139,-
Prozessorregler RS 4014 mc 40 A	139,-	RSC 835, 35 Amp.	119,-

ULTRA-, KELLER-PRO- und Robbe-Sports-Motoren komplett im Lieferprogramm.



Fordern Sie bitte unsere kostenlose Gesamtpreisliste an.
Ihr Fachmann für Fernlenktechnik und Modellbau

Gerhard Faber - Funkfernsteuerungen

Ulmenerweg 18 Postfach 1204 32326 Espelkamp
Ruf 05772 / 8129 · Fax/Anrufbeantworter 7514 · Verkauf Breslauer Str. 24



Elekt.-Bordstarter für Verbrennungsmotoren

Grundbausatz für 5,0 bis 7,5 ccm Motoren	278,50 DM
Grundbausatz für 8,5 bis 13,5 ccm Motoren	278,50 DM
Grundbausatz für 15 bis 30 ccm Motoren	298,50 DM
Anpaßsatz für die verschiedenen Motortypen	29,50 DM
(Bei Bestellung genauen Motortyp angeben)	
Komplett-Set für OS-Max BGX-1	328,50 DM
Komplett-Set für OS-Max FT-120/160	328,50 DM
Komplett-Set für OS-Max FT-240/300	392,00 DM
Komplett-Set für OS-Max FF-320 (PEGASUS)	358,00 DM
Komplett-Set für Titan ZG-22(Zenoch)	293,50 DM
Komplett-Set für Titan ZG-38(Zenoch)	298,50 DM
Komplett-Set für Titan ZG-45 SL (Zenoch)	328,50 DM
Komplett-Set für Titan ZG-62(Zenoch)	378,00 DM
Komplett-Set für Dolmar FM33 bis FM45	328,50 DM
Komplett-Set für Super-Figre S-2000/20/25/30	298,50 DM
Tortan und Super-Tortan 44 ccm "Glow"	378,00 DM



Elekt.-Glühkerzenheizer (Schaltregler)

Bei Verwendung des Glühkerzenheizers ist für die Versorgung
des Anlötmotors und der Glühkerze nur ein NC-Akku erforderlich.
Für 1 Glühkerze, belastbar bis 7 Ampere 98,00 DM
Für 2 Glühkerzen, belastbar bis 10 Ampere 132,50 DM



Präzisions-Auswuchtgeräte für Luftschrauben

Das einzige Auswuchtgerät mit dem Sie Luftschrauben
längs und quer zu den Blättern auswuchten können.
Größe I, für Luftschrauben bis 320 mm Ø 39,50 DM
Poßt zu Luftschraubenbohrungen von 4,8; 6,5; 8,0 mm Ø
Größe II, für Luftschrauben bis 650 mm Ø 64,50 DM
Poßt zu Luftschraubenbohrungen von 8,0/10,0/12,0 mm Ø



Einziehfahrwerke für Segelflugmodelle

9811 kompl. montiert mit PVC-Rad 110 mm Ø u. Bügel 196,00 DM
9812 kompl. montiert mit PVC-Rad 125 mm Ø u. Bügel 206,00 DM
Aufpreis für Vollgummireifen 112 mm und 127 mm Ø 22,50 DM
Für Modelle im Maßstab 2,5 - 3,2. Modellgewicht 8-16 kg
9821 kompl. montiert mit PVC-Rad 90 mm Ø u. Bügel 169,00 DM
9822 kompl. montiert mit PVC-Rad 100 mm Ø u. Bügel 175,00 DM
Für Modelle im Maßstab 3,3 - 3,7. Modellgewicht 5-10 kg.
9831 kompl. montiert mit PVC-Rad 72 mm Ø u. Bügel 138,00 DM
9832 kompl. montiert mit PVC-Rad 80 mm Ø u. Bügel 144,00 DM
Für Modelle im Maßstab 3,8-4,3. Modellgewicht 3-7 kg.



Gesamtkatalog gegen 5,- DM in Briefmarken

FEMA MODELLTECHNIK
Obere Rebbbergstr. 11 · 77709 Wolfach
Tel. 07834/303 · Fax 07834/47735



Modell Sport
 Am Hochgericht 13
 91126 Schwabach
09122-6060
 Neu im Programm:
Dynatron
 Sullivan-Super E-Starters 12-24 V mit Aufsatzgetriebe für Benzinmotoren bis ca. 100ccm **DM 398,-**
 nach wie vor:
Servos+Empfänger
 zB. **4421 - C 341 - C 4041**
 Supergünstig, ab Lager lieferbar!
RASANO z.B. 10 Ltr. 0%
MODELLSPORT DM **46,-**

Senderhandschuh "Senderhandy" für Hand- u. Pulsender ab DM 129,-
 Katalog Inland DM 12,- (Briefmarken) '95 Ausland DM 20,-
 Ralf Petrusch Modellbautechnik
 58636 Iserlohn Tel.: 02371/20001
 Schleddenhofer Weg 33 Fax: 02371/25439

E. O. Erhardt Ww.
 Gronerstr. 11 · 37073 Göttingen
 Tel.: 0551/58638 · 0551/47679

Robbe	Moskito Basic	DM 399,-
Robbe	Piper Cup	DM 369,-
Robbe	Happy Fly	DM 159,-
Kyosho	Concept 60	DM 600,-
Kyosho	Soanus	DM 260,-
Kyosho	Stratus	DM 260,-
Graupner	Euro Fighter EFA	DM 270,-
Graupner	Solar UHU	DM 159,-
Simprop	ASW 17	DM 290,-
Simprop	Edago	DM 199,-
Simprop	Calypso	DM 125,-
Simprop	Hansel	DM 169,-
MPX	DG 800	DM 599,-
Blue Airlines	Blue Capri	DM 630,-
Engel	T 180 Trainer	DM 210,-
Prala	Trainer 40 H	DM 229,-
Aviomodell	Calypso F3A	DM 330,-
Robbe	FC 28 V3	DM 1650,-

Zubehör:

Robbe	S 9201	DM 119,-
Robbe	S 9304	DM 119,-
Robbe	S 3001	DM 36,50
Robbe	S 135	DM 69,90
Graupner	C 4041	DM 75,-
Graupner	C 3621	DM 75,-
Graupner	C 510	DM 27,90
Graupner	C 512	DM 27,90
MPX	Micro BBS Servo	DM 111,-
MPX	MS 11	DM 27,90

Anzeigenschlußtermin
 für
 FMT 3/96: 24.01.96

Highlights vom himmlischen **HÖLLEIN**

PREISENKUNGL! JETZT NUR:

135,00 DM
Riser 100

DER THERMIKFLIEGER! Einfach im Aufbau, 2540mm, 64,5dm², ab 1250g. E-Versionen ab 7 Zellen.

PREISENKUNGL! JETZT NUR:

85,00 DM
Blue Phoenix

DER EINSTEIGERSEGLER! Preisgünstig, leistungsfähig, robust. 1990mm, ab 700g. Elektro ab 6Z.

PREISENKUNGL! JETZT NUR:

69,00 DM
Wonder

DER SCHARFE. Nix für Anfänger! 950mm, ab 900g, 1,5-5,3ccm. E-Version 7 Zellen, Leistungsmotor.

Libelle elektro

98,00 DM
 auch Seglerversion erhältlich!

DER ÜBERFLIEGER! CNC-gefräst. Elektro-Leichtsegler in Holzbauweise. 1770mm, 29,6dm², ab 720g

Tri-Star

PREISENKUNGL! JETZT NUR: 129,00 DM

DER AUSSERIRDISCHE. Exclusive Ente. Segler, Verbrenner, Elektro. 1200mm, 27dm², ab 800g, 2,5ccm

Return 2000
 ... die neue Eclipse!

99,00 DM

Anfängertauglicher Elektro - Leistungssegler aus Schweden. 2000 mm, 1450g, 7-Z.-Getriebeantrieb

Mehr Informationen über unser weiteres Lieferprogramm erhalten Sie mit unseren aktuellen Sonderprospekten für DM 5,00 (in Briefmarken!)

Modellflugbedarf HÖLLEIN
 Dr.-Hans-Berger-Str. 26 D-96450 Coburg
 Tel.: 09561-18449 Fax 09561-26636



NEU

Flugfertig-Version folienbespannt

1/5 Scale Vagabund
 Kit aus sauber ausgesägten Balsa- und Sperrholzteilen
JAMARA GERMANY
 *unverbindliche Preisempfehlung
 Best.Nr. 01 0400 Bausatz DM 379,- ARF-Version DM 598,-
 Katalog mit Neuheiten '96 für DM 5,- in Briefmarken.
 Gewerbegebiet 5: D-88317 Aichstetten Tel. 07565/1866, Fax. /1854

Viel Holz für lange Winterabende von **BALSA USA**

Citabria Aerobatic Pro	203 cm	ab 15 ccm	DM 270,-
EAA Biplane 1:4	152 cm	ab 12 ccm	DM 230,-
Laker Wasser- und Landflugzeug	178 cm	10 ccm	DM 190,-
Paragon F3J-Segler	200 cm	1350 gr	DM 180,-
Taube 40/90	156/212 cm	5-15 ccm	DM 140,-/DM 310,-
Sopwith Pup 1:3	274 cm	ab 38 ccm	DM 570,-
Piper Cup 1:4/1:3	274/358 cm	15-60 ccm	DM 330,-/1150,-
Fly Baby Tiefdecker 1:3	285 cm	ab 38 ccm	DM 990,-
Stearman PT-17 1:3	295 cm	ab 70 ccm	DM 1780,-

Alle Baukästen mit deutscher und amerikanischer Bauanleitung. Viele weitere Modelle (ausschließlich Holzbaukästen) finden Sie in unserem Gesamtprogramm (gegen DM 3,- in Briefmarken)

Hannelore Becker - Modellbaubedarf -
 Marienweg 21 · 54439 Saarburg (vor Besuch bitte anmelden) Tel.: 06581/3823 · Fax 6613

RIPPEN-SPANTEN-FLÄCHENKERNE
 WIR SCHNEIDEN UND FRÄSEN JEDES PROFIL
 KARL FALLER-WILHELMSTR.10-51443 KÖLN
 02203/55587

Topmodell

Ein neuer Stern am Modellbauhimmel!
 Wir beschenken Ihnen ständig technische Neuheiten - direkt aus unserer langjährigen Erfahrung in der Luft- und Raumfahrttechnik für Sie entwickelt.

Up 'n' away...
 mit "Hercules", dem batteriebetriebenen Universalanlasser. Durch ein Aluminiumgehäuse schmutz- und spritzwassergeschützt, startet er alles, vom Glühkerzenmotor über ZG-Motoren bis zum 2 Zylinder 100 ccm Solomotor. Die Übersetzung dieses 12V Elektro-Starters entspricht dem Leerlauf aller gängigen Großmotoren. Na dann, auf und davon...

Der Einführungspreis bis zum 31.10.95 beträgt DM 256,- zzgl. Porto und Verpackung; ab dem 1.11.95 DM 318,- zzgl. Porto und Verpackung.

LUDWIG

Firma Ludwig Feinmechanik und Maschinenbau GmbH
 Robert-Hooke-Straße 6
 28359 Bremen
 Tel.: 0421 / 21 11 11
 Fax: 0421 / 21 07 27

Informations gegen Rückporto Versand* Porto + Verpackung

Super-Winterpreise bei Airfly-Modelle / Lennestadt: Ihrem Partner für preiswerte Großmodelle

<p>Extra 260 Betriebsferien bis 2. 11. '95 Spw. 2080 mm</p>  <p>kompl. jetzt DM 519,- (mit eingebauter Steckung)</p>	<p>Extra 300 Spw. 2080 mm</p>  <p>kompl. jetzt DM 519,- (mit eingebauter Steckung)</p>
---	--

Alle Bausätze in GFK-Styropor-Bauweise, komplett ausgestattet und weit vorbereitet, unschlagbares Preis-Leistungsverhältnis bei unkritischen Langsam- und excellenten Kunstflugeigenschaften. Fordern Sie noch heute gegen DM 7,- (in Briefmarken) unseren Katalog mit Preislisten und Testberichten an bei: **Airfly-Modelle · Am Kickenberg 37 · D-57368 Lennestadt · Telefon 02721/80679 · Telefax 02721/81133**

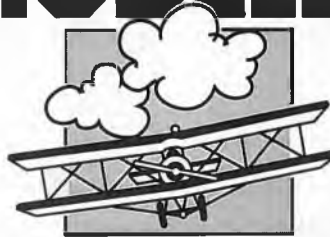
18. Ausstellung für Modellbau und Modellsport

INTERMODELLBAU'96

27.-31. März

Der Termin für Flugzeugmodellbauer

In Dortmund wird die größte europäische Ausstellung für Modellflieger präsentiert. Über 10.000 Modelle auf mehr als 42.000m² Brutto-Hallenfläche in erstmals 7 Messehallen. Neue Modelle und viele, die bisher noch nicht zu sehen waren. Dazu Hubschraubervorführungen „Live“. Wichtig für Modellflieger und -sportler: Der große Beratungsstand des DMFV – Deutscher-Modellflieger-Verband e.V.



tägl. 9-18 Uhr

Nutzen Sie das **KombiTicket**
(Tel. 02 31/12 04-666)

INTERMODELLBAU Dortmund – das Ereignis für Modellflieger. Mit dem brandneuen Angebot an Bausätzen, Materialien, Modellen, Fernsteuerungen, Zubehör und Werkzeugen der Fachlieferanten. Alle Modellflieger planen den Besuch fest ein.

Messezentrum Westfalenhallen Dortmund

Rheinlanddamm 200 · 44139 Dortmund · Telefon: 02 31/12 04-521 u. 525 · Telefax: 02 31/12 04-678 u. 880 · Btx: westfalenhallen #



Riechthofen Team

Modellbau · Flugschule

Wollen Sie Modellfliegen lernen?

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wir beraten Sie gerne.

Eigenes Schulungsgelände

Riechthofen Team

Modellflugschule

Christian Streichsbier

Tel. 08533 / 1612, Fax 08533 / 1429

Klosterberg 23 Asbach · 94094 Roththalmünster 2



GÜNTER OECHSNER



MODELLBAU
workshop
beratung & service

HOCHLEISTUNGS-NETZGERÄTE
zum Betrieb Ihres 12V-Schnelladers am 220V-Netz!

Erweitern Sie Ihren 12V-Schnellader (z.B. mc-ULTRA DUO PLUS/PROFI, SCHULZE ISL...) zur perfekten Heim-Akkupflegestation! Unsere stabilisierten 13,8V-Netzteile garantieren geringste Restwelligkeit auch bei hoher Stromentnahme!

NT 20/22: 20 Amp. Dauerstrom, 22 Amp. kurzzeitig, 276 W Dauerleistung, Gewicht ca. 8 kg **DM 229,-**
NT 10/12: 10 Amp. Dauerstrom, 12 Amp. kurzzeitig, 138 W Dauerleistung, Gewicht ca. 7 kg **DM 129,-**

Wir bieten Ihnen Schnelladegeräte von Graupner und Schulze, Ultra-/Sports-Motoren, Fernsteuerungen (Graupner, MPX) zu Superpreisen! Rufen Sie uns an!

Aubinger Str. 2a · 82166 Lochham · Ruf 089/87 29 81 · Fax 089/87 73 96

<p>SME Schultes Modellbau Elektronik</p>  <p>in Briefmarken P51 Mustang GFK R. FF 400er leer 160gr. 229,-</p>	<p>Limbacherstraße 3 97332 Volkach</p>  <p>Donald Wasserflugzeug 600er 8Zellen 269,-</p>	<p>Hotline 09381/6956 Di-Fr 17-18 Sa 10-12 Uhr</p>  <p>Ju 52 3*400er mit Wellblech ab 199,-</p>	 <p>B17 Flying Fortress E-V 4*600er o. 3,5er 449,-</p>	 <p>To-Schu 13 Impeller ab 2*6Zellen 349,-</p>	 <p>E-Impeller 6-10 Zellen 1kg 99,-</p>
---	---	--	--	---	--

Anzeigenschlußtermine:

FMT 3/96: 24.01.96

FMT 4/96: 28.02.96

VÖSTER - MODELLBAU

Mustang P 51-D

SEMI - SCALE

M 1 : 11



Spannweite:
1000 mm

235,- DM

E-Motor 8-10 Zellen

V-Motor 2,5-4 ccm

Neuer Farbkatalog DM 5,- (+ Porto 3,-)

Münchinger Str. 3 · 71254 Ditzingen

Tel. 07156/5652 · Fax 0 71 56 / 95 16 66

Flügelkernservice: Kerne in CNC-Technik
Schneide jedes Profil • Superpreise

K. Essel, 78727 Oberndorf, Kaltenbergstr. 8, Tel./Fax: 0 74 23/58 17

MODELLBAU IGGERICH

Ihr leistungsstarker
Partner für den
RC-Modellbau

Unsere Pluspunkte:

- ⊕ Dauertiefpreise
- ⊕ kompetente Fachberatung
- ⊕ Riesenauswahl
- ⊕ Versandservice
- ⊕ Fernsteuerungsservice

Bei uns finden Sie:
Flugmodelle, Hubschrauber, Schiffsmodelle, Automodelle,
Fernsteuerungen, Servos, Fahrtregler, Elektromotoren,
Verbrennungsmotoren, Akkus und viele 1000 weitere
Artikel für den gesamten RC-Modellbau.

Beispiele unseres Angebotes:

Wir führen die Fernsteuerungsprogramme der Firmen Graupner, Futaba und MultiPlex. Nach Ihren Wünschen stellen wir Fernsteuerungen zusammen – vom leisen Sender bis zum ausgebauten Komplet-Set. Fordern Sie uns! Natürlich halten wir für Sie auch das gesamte Zubehör bereit.

Fernsteuerungen		Interessante RC-Pakete für Hubschrauber	
FM 214 2/8/1	198,- DM	FM 314 4/8/1	248,- DM
MC-14 4/8/1	348,- DM	MC-15 4/8/1	358,- DM
MC-14 Sender	189,- DM	MC-15 Sender	239,- DM
F-14 4/8/1	278,- DM	F-14 4/8/3 NC	358,- DM
FC-18 V3 4/8/1	608,- DM	FC-18 V3 pl. 4/8/3	758,- DM
Empfänger		Autopilot HAL 2100	
C16 FM S	128,99 DM	C12 FMess	148,99 DM
DS 16	233,99 DM	mc-20 PCM	259,99 DM
FP-R 115 F	118,99 DM	FP-R 116 F	118,99 DM
FP-R 128 DF	182,99 DM	FP-R 129 DP	268,99 DM
Servos – andere Servotypen und Mengensteifen auf Anfrage HS-101 39,75 DM HS-101MG 50,99 DM		Attack AM 414/1	
C341	63,99 DM	C 351	93,99 DM
C3341	63,99 DM	C 3621	95,99 DM
C4421	134,99 DM	C507	28,99 DM
S3003	21,99 DM	S148	24,46 DM
S3101	76,99 DM	S9202	114,99 DM
Schlüter Magic-II	948,- DM	Moskito Basic	398,- DM
Futura Mechanik	1198,- DM	Futura Trainer	1388,- DM
Graupner Trampar, Travel 4000, V-Star, Race Rat, Fokker E.II	zu Dauerleihrpreisen, z.B. Chili		
robbe Dash 7, Fantic, Progo, Arcus, Llimit, Prisma, Cellbra-Soft	zu Dauerleihrpreisen, z.B. Chili		
Simprom Selection	238,- DM	Diamond	264,- DM
OS Max-, SC-, Enya-, MDS Motoren zu Dauerleihrpreisen, z.B.:			
OS Max FP 20 m. SD.	140,- DM	40 FP m. SD.	162,95 DM
OS Max FS 40 Surpass	325,- DM	FS 48 Surpass	395,- DM
Enya SS 25 BB	139,- DM	SS 40	129,- DM
Balsa 1000 x 100 mm, l. Wehl	1 mm 1,09 DM, 1,5 mm 1,25 DM, 2,0 mm 1,45 DM, 3,0 mm 1,55 DM, 4,0 mm 1,68 DM, 5,0 mm 1,94 DM, 6,0 mm 2,17 DM, 8,0 mm 2,71 DM, 10,0 mm 3,03 DM		
Graupner Ultra-Motoren und Ultra-Ladegeräte zu Dauerleihrpreisen			
Super Tigre Motoren mit Schalldämpfer – jetzt noch besser!			
GS 40 Ring 145,- DM, GS 45 ABC 169,- DM, G 51 Ring 185,- DM			
S 61 Ring 205,- DM, S 61 ABC 249,- DM, G 75 Ring 235,- DM			
G 90 Ring 238,- DM			
s 2500 o. SD. 298,- DM, Neul S 3250 o. SD. 409,- DM			
Datenblatt anfordern!			

Schlüter-Ersatzteil-Center

kein Preislistenversand -
persönliche Angebote auf Anfrage

59423 Unna - Massener Straße 96

Hotline für
Preisbewusste
☎ 0 23 03 /
1 22 04

Voll-GfK- Segelflugmodelle

Ausgereifte GfK-Technologie zu fairen Preisen!

Zweckmodelle:

KARO AS Spw. 2,00 m
Opal Spw. 2,80 m

Freizeitscale:

COMMANDER Spw. 3,50 m
CALIF Spw. 4,00 m
beide Modelle elektrifizierbar

Semi-Scale-Modelle:

PILATUS B4 Spw. 3,75 m
DG 300 Spw. 3,15 m
DG 600 Spw. 3,30 m
SWIFT S-1 Spw. 2,50 m *
LS 6 Spw. 4,00 m
LS 7 Spw. 4,00 m
ASW 24 Spw. 4,00 m

*in Styro-Furnier Bauweise.

Herstellung und Alleinvertrieb:

GfK-Flugmodellbau GEITNER - A-8911 Admont 157 - Tel.: 00 43 - (0) 36 13 / 34 06

PRODUKTINFORMATION erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 10,-, sFr. 10,- bzw. OS 50,- bei uns.



MIG-31, Foxhound
86 cm, 1290 g

E-IMPELLER SPEED-400

weitere Modelle:
F-14 Tomcat, 107 cm, 1350 g
Cessna Citation, 115 cm, 1390 g
Rafale M, 86 cm, 1350 g
Mig-15, 70 cm, 670 g
HE-162 Salamander, 78 cm, 720 g
HE-111, 125 cm, 1250 g
P-80 Shooting, 110 cm, 1300 g
F-16 Falcon, in Vorbereitung

Für alle Modelle liefern wir:
Bauplan mit Anleitung: 35,-, Rotorbausatz: 25,- DM/Stck.,
tiefgezogene Haube: 15,- DM, Strömungskörper: 5,- DM,
tiefgezog. Pilot: 10,- DM, CNC-gefräste Spanten: 38,-/45,- DM.

OFFSHORE ELECTRONIC

Dipl.-Ing. C. Franke
Limburger Straße 65 · 28259 Bremen
Telefon/Fax 04 21-58 78 51 - mittwochs!

Nutzen Sie als Modellflieger Ihren wertvollen PC eigentlich richtig aus?



... denn Ihr Computer kann jede Menge über Ihre Modelle rauskriegen:

- Gleitzahlen und Sinkgeschwindigkeiten für fast beliebige Tragflächenkonstellationen
- Ca/Cw-Verteilungen am Tragflügel
- EWD und Schwerpunktklage
- Flächenbelastung
- Elektro-Antriebsleistungen
- Steiggeschwindigkeiten
- Strom, Drehzahl und Wirkungsgrad des Elektro-Motors
- Schub und Wirkungsgrad der Luftschraube
- Flugzeiten und -höhen
- Daten von 300 Profilen und 240 E-Motoren

... und zwar mit TMODELL V2 1 - Der Analyse-Software für Flugmodelle

Versionspreise in DM, Voll 232,- Segler 188,- Elektro 69,- Demo 30,-



Gebrüder Köhler GbR
Technik für Funktionsmodell
Katzenbachstraße 65
70563 Stuttgart

Tel.: 07 11 - 9 01 81 32
Fax: 07 11 - 9 01 81 33

E-Mail: 100421.3012 @compuserve.com



EMC Yellow 5 Empfänger
No. 52 4000/4005
einzel
89,95

Leitung aus Gewichthäuten ohne Gelötz, Schutzschichtlack liegt bei

EMC Yellow 9 Empfänger
No. 524010/4015
einzel
119,95

Quarze
119,95

Servo EMC-100
No. 53 2000
einzel
119,95

MICRO-Fächenservo
13 mm, 2,1 kg, JR-Stecker

EMC Servomittelsteller
Servo-Tester DM 10.-
No. 55 4050

5-Kanal-FM-Micro-Hypersystem-Empfänger
Gewicht 13 Gramm, 49x19x14mm, 35/40 MHz
hohe Reichweite, sehr trennscharf,
E-Flug-geeignet, made in Germany!!!

EMC Hypersystem-Empfängerquarz
passend für derzeit gängige
Empfänger von MPX, JR,
Futaba No. 54 1000

9-Kanal-FM-Mini-Hypersystem-Empfänger
E-Flug geeignet, 26 Gramm, 50x36x17 mm,
35/40 MHz, extrem trennscharf, höchste
Reichweite, made in Germany!!!

**3 x EMC 100 Micro-Servo
+ Servomittelsteller** No. 95 1010

Empfänger Micro-Servo Set
bestehend aus:
1 EMC 5-Kanal-Yellow 5 Micro-Empfänger
2 Micro-Servo EMC 100, 1 x EMC-Quarz
No. 95 1000

175,-

EMC 3-D-GFK-Rotorblätter

EMC Rotor-Drehzahlregler
einzel
No. 55 4010
145,-

EMC Rotor-Drehzahlregler I
900-2200U/min, 19 Gramm,
mit Sensor und Magnete,
made in Germany

EMC Rotor-Drehzahlregler II
einzel
No. 55 4015
175,-

EMC Rotor-Drehzahlregler II,
900-2200U/min, 20 Gramm,
mit Sensor und Magnete,
eingebaute Schnittstelle für
Bike-Computer, 2 Regelkurven
made in Germany

Kreisel
einzel
No. 55 4030
149,95

neueste Software II
Piezo-Kreisel EMC-YAW
made in Germany

1 Paar
99,-
No. 45 3050

EMC GFK-Rotorblätter, vollsymmetrisch,
allerhöchste Qualität, 3-D-optimiert

Piezo-Kreisel Drehzahlregler Set
bestehend aus:
EMC-YAW mit EMC-Rotor-Drehzahlregler I
No. 95 1020

299,-

Set EMC-YAW mit EMC-Rotor-Drehzahlregler II 350.- No. 95 1030
Set EMC Rotor-Drehzahlregler I mit GFK-Rotorblatt 225.- No. 95 1040

10ccm Motor
No. 61 1000
139,95

Mutunuc 10ccm
Verbrennungsmotor
Leistung 1,37 KW bei
13.000U/min, ABC-Garnitur,
mit Schalldämpfer

Elektro-Hotliner
einzel
No. 03 1205
165,-

Crazy-Pink, Elektrohotliner, fertig bespannt,
fast unzerstörbarer Kunststofftrumpf, mit Motor
und Luftschraube

Motor-Trainer
einzel
No. 01 1080
179,-

Angel, Trainermodell, 160 cm Spannweite
Holzbauweise, alles fertig bespannt

RC-CARS
Tamiya Prerunner, 4WD-Buggy DM 209.-
No. 30 1500

Qualitäts-Zubehör
Aktivatorspray DM 7,50 No. 90 2555
Sekundenkleber-Set DM 11,50 No. 90 2550
dünn, mittel, dickflüssig je 20 Gramm
Handreiniger DM 5,50 No. 90 2560
Glühkerze N-Rossi 4 DM 5,- No. 85 6125

CRAZY Pink Set
CRAZY Pink mit Motor und Luftschraube
2 Micro-Servos EMC 100
No. 95 1050

Angel-Trainermodell Set
mit EMC Yellow 9-Empfänger
No. 95 1060

Computergesteuert Styroporschneiden

Dipl. Ing. Gerald Zauner, Anton Kern

Anlässlich eines Artikels über CNC - geschnittene Styroporkerne und den dabei auftretenden Problemen bezüglich Profilgenauigkeit möchte ich von meinen Erfahrungen mit computergesteuerten Styroporschneidemaschinen berichten, sowie über die Entwicklung einer Maschine, die im Zuge einer Diplomarbeit am Institut für Maschinen- und Prozeßautomatisierung an der Technischen Universität Wien entstand.

Das Prinzip und die Probleme

1985 erschien erstmals ein Artikel von Dipl.-Ing. Hans Zagel über den Bau einer automatischen Styroporschneidemaschine, angesteuert über Schrittmotoren, die Impulse über den Druckeranschluss eines Commodore Computers erhielten. Der Aufwand war dank einfacher mechanischer Ausführung gering, die Maschine schien effektiv und genau zu arbeiten. Und in der Tat hat sich im Vergleich zu den heute bereits käuflichen Geräten prinzipiell nicht viel verändert (abgesehen von der eingesetzten Mechanik höchster Präzision und professionell gestalteter Software).

Es offenbarte sich die Möglichkeit, absolut genaue Kerne zu schneiden und das mit geringstem Aufwand, also etwa Kerne, wie sie für den Bau von Tragflächen in Formenbauweise benötigt werden, um weder Ausbeulungen vor und hinter dem Holm, bedingt durch zu dicken Kern,

noch Blasen bei einem zu dünnen zu erhalten.

Daß diese Vorstellung nicht ganz der Realität entsprach, sah ich zum ersten Mal bei Schneidversuchen mit der 1990 mechanisch und programmiertechnisch sehr gut ausgeführten Maschine von Christian Schimanek. Es zeigte sich folgendes Schnittverhalten: Werden die Parameter Heizleistung und Schnittgeschwindigkeit so eingestellt, wie man sie aus den Erfahrungen vom manuellen Schneiden als sinnvoll empfunden hat, verhält sich die Drahttemperatur instabil. Das heißt, der Draht neigt entweder dazu, sich aufzuheizen, dadurch mehr Styropor abzuschmelzen und durch die fehlende Kühlung immer heißer zu werden, oder zum Unterkühlen, wodurch der mechanische Widerstand des Schneidedrahtes steigt. Der Grund: Es fehlt die natürliche Regelung eines manuellen Schnittes (Man fährt mit dem Schneidebogen eben manchmal

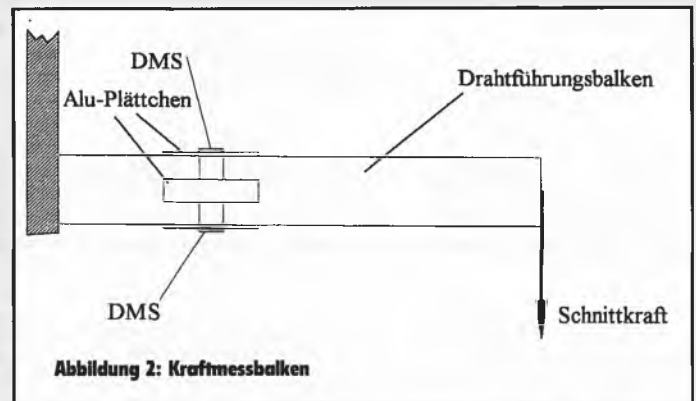
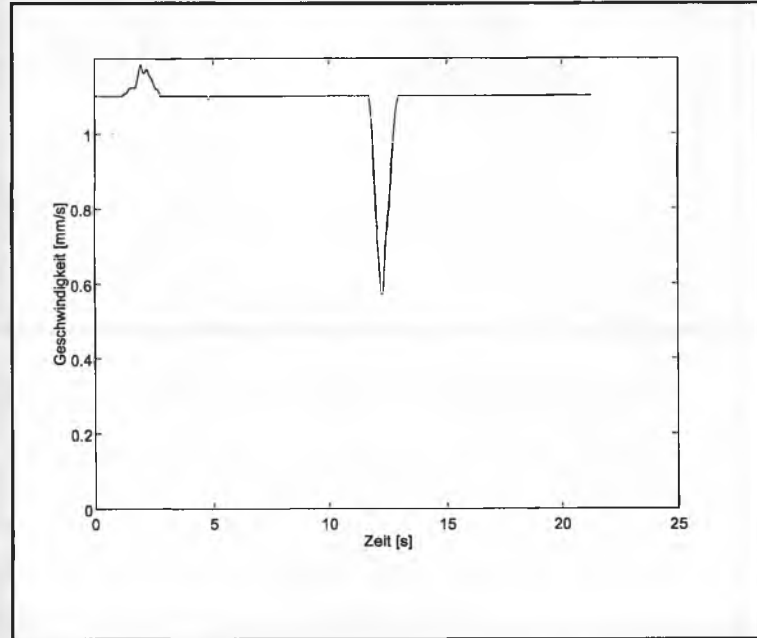


Abbildung 2: Kraftmessbalken

ein bißchen langsamer, dann wieder ein bißchen schneller durchs Styropor, so daß man immer etwa gleich fest drücken muß).

Hohe Temperatur nicht ohne Nachteile

Um das problematische Temperaturverhalten beim automatischen Schneiden zu vermeiden, erfolgt üblicherweise der Betrieb bei sehr heißem Draht, wobei ein Abbrand von etwa 2 mm entsteht. Die einzustellende Heizleistung muß je nach Styroporart und Flügelgröße experimentell ermittelt werden und schwankt selbst bei Styropor gleicher Dichte. Nachteile des heißen Schneidens sind der Verzug des Styroporkerns bei starken Krümmungen, also z. B. bei Höhenleitwerksprofilen im

Nasenbereich, und die raue Oberfläche.

Die Lösung: Temperatur- und Kraftregelung

Um die Vorteile des computerisierten Styroporschneidens tatsächlich nutzen zu können, erschien es mir sinnvoll, eine Maschine mit Regelung des mechanischen Widerstandes des Schneidedrahtes im Styropor (im folgenden als Schnittkraft bezeichnet) zu bauen. Bei Schneidversuchen durchgeführte Messungen zeigten außerdem, daß der Zusammenhang von Schnittkraft zu Abbrand unabhängig von der Art des Styropors immer die gleiche Charakteristik aufweist (siehe Abbildung 1). Kann also die Schnittkraft gemessen und mit-

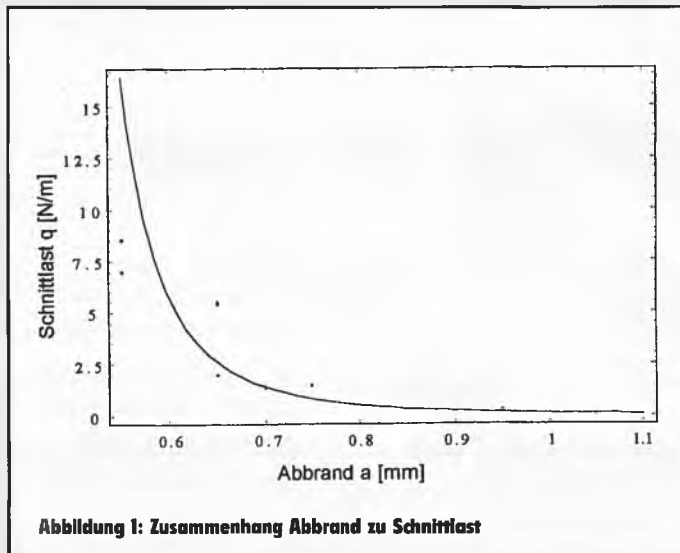


Abbildung 1: Zusammenhang Abbrand zu Schnittlast

den - Entwicklung einer Regelung

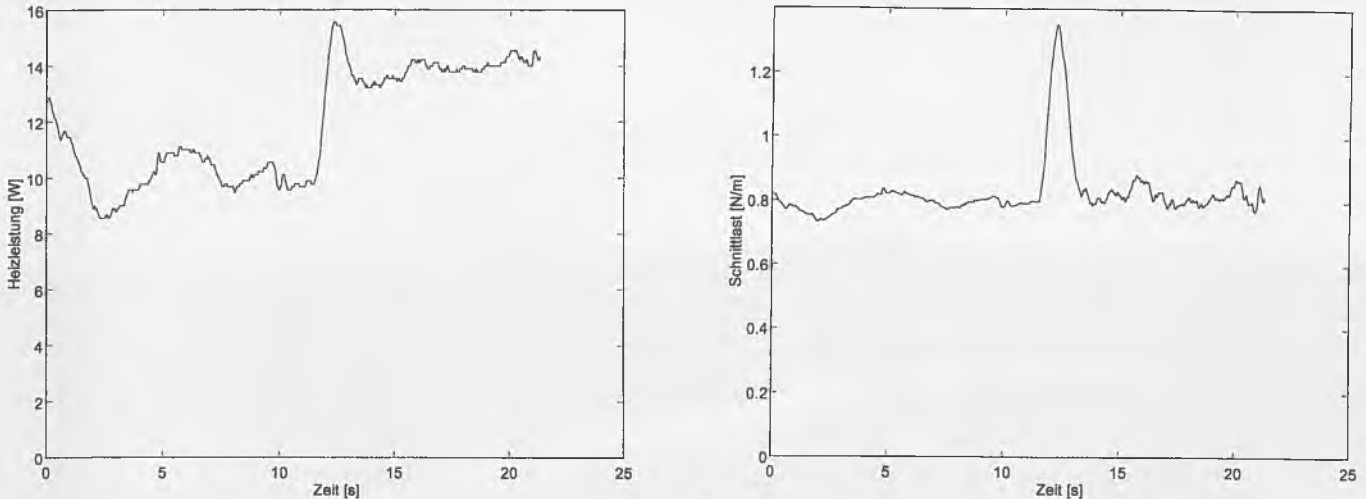
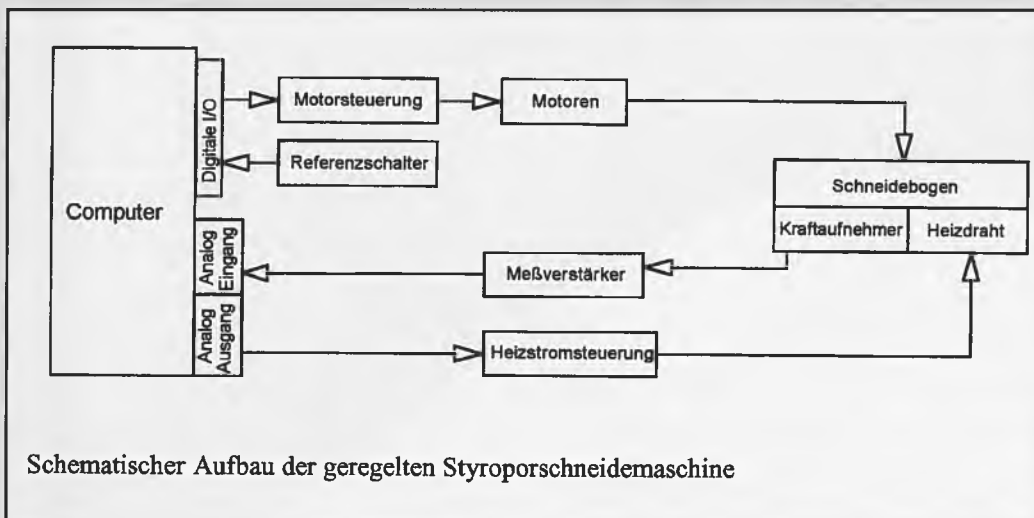


Abbildung 3: Schnitlast-, Heizleistungs- und Schnittgeschwindigkeitsverlauf beim Übergang von weichem in hartes Styropor



Schematischer Aufbau der geregelten Styroporschneidemaschine

tels einer Regelung konstant gehalten werden, so kann der auftretende Abbrand genau bestimmt und somit auch die bestmögliche Profiltreue erreicht werden - unabhängig vom Styroporotyp.

Die Realisierung der Kraftmessung erfolgt mit einem Dehnmessstreifen-bestückten Drahtführungsbalken (Abbildung 2). 16 x in der Sekunde wird ein Wert gemessen und dem Computer über einen Analog/Digital Wandler zugeführt. Dieser versucht nun, die Schnittkraft durch Variieren sowohl der Heizleistung als auch der Schnittgeschwindigkeit kon-

stant zu halten, wobei die Heizleistungsänderung für längerfristige Anpassungen, z. B. an den jeweiligen Styroporotyp, die Schnittgeschwindigkeit für kurzfristige „Störungen“ (Eintritt des Drahtes ins Styropor oder plötzliche Änderung des Styroporotyps) zuständig ist. So sinkt zum Beispiel auch die Heizleistung nahezu auf null, wenn der Draht nach beendetem Schnitt aus dem Styropor austritt und damit keinen Widerstand mehr hat. Als Regelungskonzept wird das der „unscharfen Logik“, also ein sogenannter Fuzzy-Regler verwendet, der es ermöglicht,

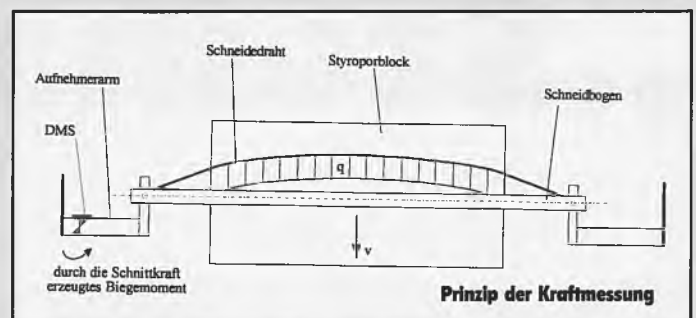
allgemeine Erfahrungen direkt in den Regelalgorithmus einfließen zu lassen. Der Regler reagiert schnell genug, um z. B. den vorderen Teil einer Tragfläche aus

Roofmate, den hinteren aus weißem Styropor zu schneiden, ohne Einbußen an Profildgenauigkeit hinnehmen zu müssen (Abbildung 3 zeigt den Verlauf von Schnittlast, Heizleistung und Schnittgeschwindigkeit bei einem derartigen Übergang von weichem in hartes Styropor).

Der Mehraufwand beim Bau einer Schneidemaschine mit Schnittkraftregelung lohnt sich also einerseits, wenn absolute genaue Kerne benötigt werden, andererseits aber auch, wenn aus verschiedenen Materialien ohne viel Probieren und - dank des nicht zu heißen Drahtes - nahezu geruchlos geschnitten werden soll.

Für weitere Informationen stehen mein Partner und ich gerne zur Verfügung:

Dipl. Ing. Gerald Zauner
Anton Kern, Teybergasse 14/16,
A-1140 Wien





Wenn man die Wolken sieht,
kann man nur fragen:
Was macht der „Steinadler“
am Boden?

Vom Möwenknick zum geraden Flügel

MUSGER Mg 19

„Steinadler“

Der „Möwenflügel“ ist und bleibt unvergänglich. Die schöne, vogelgleiche Flügelgeometrie macht besonders die so gebauten alten Segler zu Stars auf jedem Oldtimertreffen. Und obwohl die heutigen, modern und leistungsorientiert denkenden Segelflieger von „Holz“ gar nichts halten und, wenn im Verein noch vorhanden, in die „Apfelsinenkisten“ höchsten ab und zu ein unbedarfter Flugschüler einsteigt, so ist eine „Minimoa“, ein „Fafnir“, ein „Habicht“, ein „Condor“, ein „Reiher“



Im tschechischen Brünn, bei der Fa. Aeron, sind bereits zwei „Steinadler“ restauriert und grundüberholt worden; dieser ist einer von beiden, Farbe Effenbein, Kennung grau

Der Mg 19b, mit geradem Flügel

Ein weiteres Farbmuster für „Mg 19a“



doch für alle etwas anderes: Das ist Segelfluggeschichte, das ist die vollendete Kunst der Flugzeugschreiner, das sind Segelflugzeuge, die jeder bestaunt und bewundert. Unter den Älteren gibt es ja auch noch manchen, der das Glück hatte, diese Flugzeuge zu fliegen, und es gibt einige wenige, die sie als Oldtimer heute noch durch die Lüfte bewegen. Der „Möwenflügel“ ist einfach schön, so schön, daß man auf den „Flügelknick“ manchmal auch dann nicht verzichten mochte, als man von den Aerodynamikern schon wußte, daß er gar nicht notwendig ist. So wurde er auch noch nach dem Krieg z.B. bei der „Moswey III“, dem „Orao II“ oder eben dem „Steinadler“ verwendet.

Musger-Segelflugzeugreihe

Auch in Österreich hat es nach dem Zweiten Weltkrieg ein Verbot gegeben, Flugzeuge zu bauen und zu fliegen. So konnte Ing. Erwin Musger und seine ebenso flugbegeisterten Freunde und Be-

kannte vorerst nur planen, zeichnen und hoffen. Nach der Aufhebung des Segelflugzeugbauverbots begann man bei der Fa. Oberlchner mit dem „SG 38“ und dem „Grunau Baby“. Dort fand Musger also eine Firma, die seine Entwürfe realisieren konnte. Die

aus der Mg 9a abgeleitete Konstruktion hieß nun Mg 19; es war, wie der Vorgänger Mg 9a, ein doppelsitziges Segelflugzeug in Holzbauweise, bei dem auf gute Sicht für die beiden Piloten ein besonderer Wert gelegt worden war, weshalb Musger auch die



Die aus dem Bruckmann-Baukasten entstandenen Modelle der Mg 19a und Mg 19b, also beide Flügelversionen

Steinadler als Modell

Friedel Borst

Das Model des Mg 19 „Steinadler“ kommt, wie könnte es anders sein, wie das Original aus Österreich. Mit einer Spannweite von 4,4 m ist es schon ein ordentliches Großmodell, das als Bausatz in verschiedenen Versionen erhältlich ist. So kann man den Segler in der Knickflügel-Ausführung haben, ebenso wie mit der geraden Tragfläche der Mg 19b. Beide Flächen sind aus Styropor mit Abachi- oder

wahlweise Balsabeplankung hergestellt. Die Balsaausführung reduziert das Gesamtgewicht um immerhin 1000 g. Der Flügel hat einen GFK-Holm, als Verbinder wird ein 18 mm Ø Glasfaserstab verwendet. Der Rumpf ist ein GFK-Teil, das je nach Wunsch des Käufers mit Kevlar- oder anderen Kunstfasern verstärkt werden kann.

Die Ruderabstimmung ist sehr gut, die Flugeigenschaften realistisch. Wie sein Vorbild, kann der „Modell-Steinadler“ auf dem Flügel stehend in der

Thermik kreisen. Die Flächenbelastung beider Versionen liegt um 40 g/dm², deshalb ist der Segler im F-Schlepp ruhig, weil nicht zu schnell im Verhältnis zum Schlepper. Die Steiggeschwindigkeit ist gut.

Kurze Daten:

Spannweite: 4,40 m
Länge: 2,00 m
Profil: E 201 auf E 193
Gewicht: ... je nach Ausführung
4.750 - 7000 g
Hersteller: Modellbau
Bruckmann, Perauer Str. 13,
A-9500 Villach/Kärnten
Tel. 0043-4242-210108



Mitteldeckeranordnung wählte. Die Aerodynamik und die Statik hat Ing. L. Hager berechnet.

1951 begann man bei Oberlehrer mit dem Bau des Prototyps, am 25. November 1951 wurde dieser in Klagenfurt eingeflogen. Die Tests waren erfolgreich, so daß mit dem Bau einer Kleinserie begonnen werden konnte; im Laufe der Zeit wuchs der Produktionsumfang und die Mg 19 erfuhr auch einige Änderungen. Die größte war es, als auch Ing. Musger Abschied von dem schönen Möwenflügel nahm und eine gerade Tragfläche konstruierte. Von da an gab es zwei „Mg“: Die 19a (Knickflügel) und die 19b (gerader Flügel). Sie sind weitgehend identisch und auch die Flügel sind im Aufbau und der Draufsicht gleich, man ließ lediglich den Knick weg. (Schade drum, aber zum Glück gibt es, wie die Fotos zeigen, noch einige „Geknickte“ zur Freude der Möwenflügel-Fans). Beide Musger-Typen waren sehr beliebt und haben durch gute Plazierungen bei diversen Wettbewerben sowie mehrere Rekorde ihren festen Platz in der Segelfluggeschichte gefunden.

Technische Beschreibung:

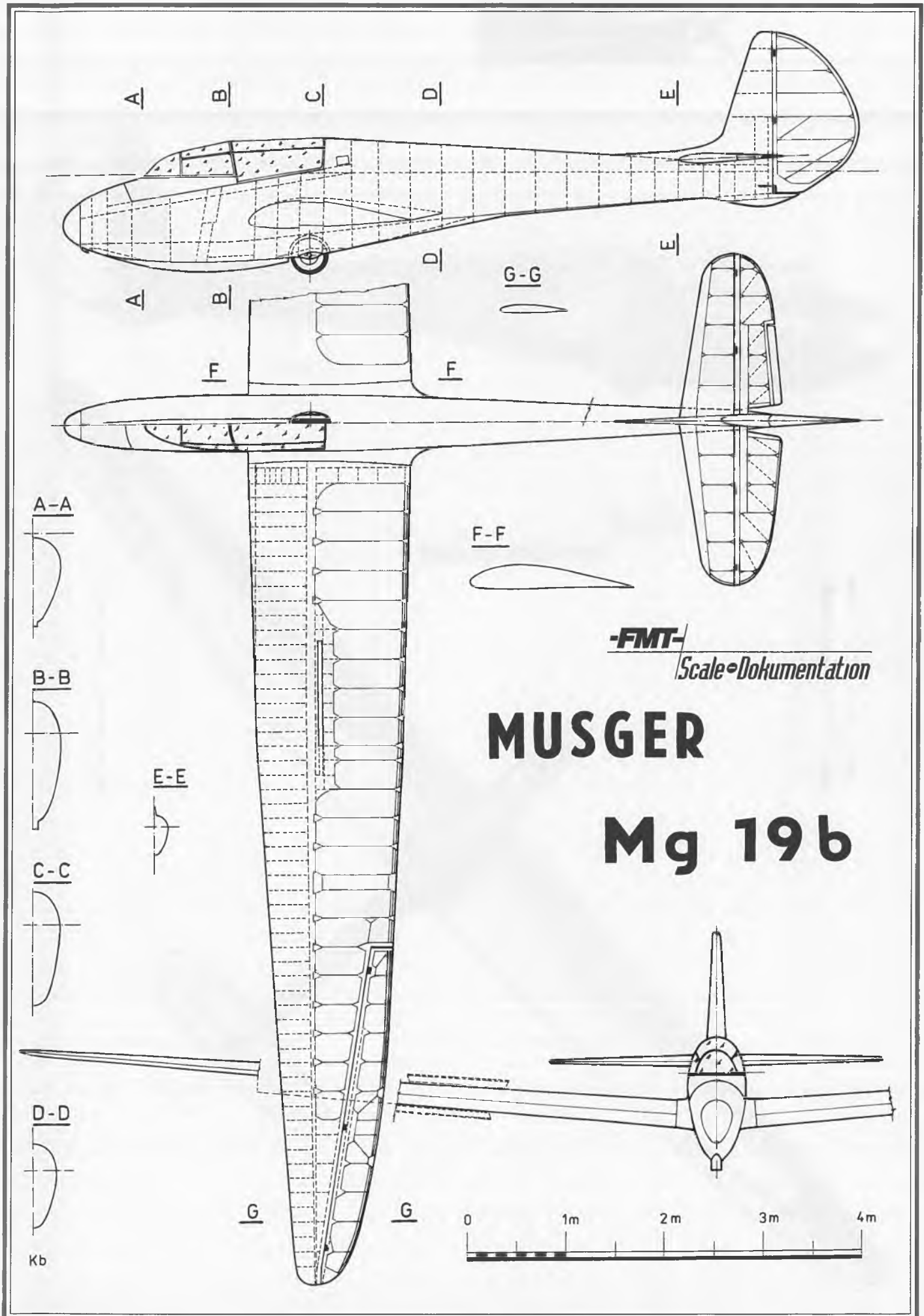
Doppelsitziges Segelflugzeug in freitragender Mitteldeckeranordnung, Holzbauweise, festes Fahrwerk.

Rumpf:

Sperrholzschalenbauweise mit 28 Spanten, 2 Haupt- und 3 Hilfsgeräten. Komplette sperrholzbeplankt; die Tragflächen werden in einer Stahlrohrkonstruktion verankert, die zwischen die Hauptspanten eingebaut ist. Die große Haube, Vorderteil geblasen, ist auf einem Stahlrohr-Holzgerüst befestigt. Der Rumpf hat zwei Kupplungen (F- und W-Schlepp), eine gummi-gefederte Eschenkufe und einen ebenso ausgeführten Sporn. Im Schwerpunkt ist ein halb eingelassenes, festes, gebremstes Rad. Die Steuerung ist wie üblich, mit Stangen und Seilen ausgeführt.

Der Flügel

Aufgebaut sind beide Versionen, mit und ohne Knick, als Rippenkonstruktion mit einem Haupt- und einem Hilfsholm, Flügel Nase als Torsionskasten. Steuerorgane





FMT
Scale-Dokumentation



sind Schempp-Hirth-Landeklappen und Querruder. Von dem Hauptholm an ist der Flügel stoffbespannt.

Das Leitwerk

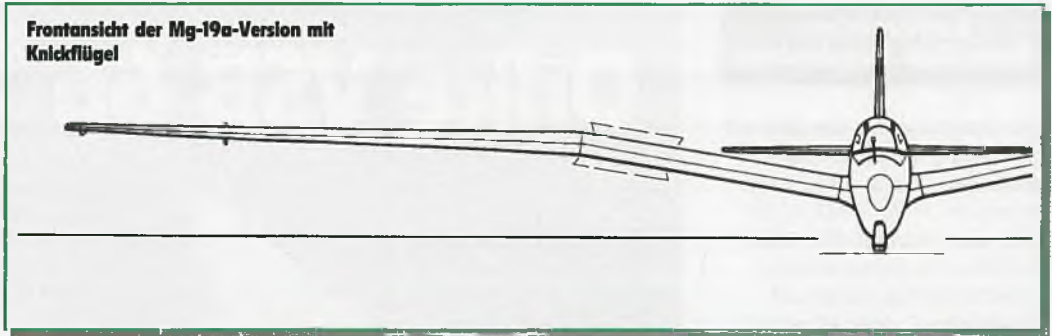
Rs ist eine Rippenkonstruktion mit schmalen Beplankungsstreifen an der Höhenleitwerksnase, die Dämpfungsflosse des Seitenleitwerks ist vollbeplankt. Ruder sind stoffbespannt.

Technische Daten:

Spannweite:	17,6 m
Länge:	8,04 m
Höhe:	1,72 m
Flügelfläche:	21 m
V_{max} :	180 km/h
$V_{max/turbulenz}$:	130 km/h
Leergewicht: .	300 kg (Mg 19b: 310 kg)
Max. Fluggewicht:	480 kg
Gleitzahl:	26
Sinken min.	0,64 m/s
.....	(0,73 m/s doppelsitzig)

In einem solchen Rumpf gibt es keine Platzprobleme, und das bei Sichtverhältnissen, die fast „hubschrauberähnlich“ sind

Frontansicht der Mg-19a-Version mit Knickflügel



300 kg wollen mit vereinten Kräften geschoben werden. Aufnahmen dieser „Musger 19a“ aus Hamburg entstanden beim Treffen des „Vintage Glider Clubs“ im Jahre 1993



Fotos: Z. K. (3), S ip (3)



**Konstruktion:
Hans-Uwe Graefenhain**

Als Grundlage für den Bau der Orlice und die Erstellung des Bauplanes diente eine Dokumentation in der FMT 12/88 über das Original. Die abgebildete Drei-Seiten-Ansicht nebst Schnitten wurde auf fotomechanischem Wege auf den Maßstab 1:4 vergrößert. Die Original-Orlice wurde Anfang der sechziger Jahre entwickelt, nach schleppenden Vorbereitungen zum Bau erst 1970 fertiggestellt. Der erste Prototyp stürzte ab, der zweite kam nicht erst in die Luft, sondern auf dem kürzesten Wege in das Prager Luftfahrtmuseum, wo er heute noch zu sehen ist. Alles in allem also keine ruhmreiche Geschichte, und mit einer ziemlichen Sicherheit die Folge von Fehlentscheidungen. Denn, das Flugzeug war sehr gut und leistungsmäßig seiner Zeit vor-

Die Leitwerksanlenkung und der Klotz zum Herstellen der Kabinenhaube im Tiefziehverfahren



aus gewesen. Hätte man die Absturzursache genau analysiert, und käme man zu der Erkenntnis, daß ein Konstruktionsfehler die Ursache war (was keinesfalls sicher ist), so ließe sich das Problem, wie bei hunderten anderen Flugzeugprojekten auch geschehen und täglich geschieht, ebenfalls bei der Orlice beheben. Man gab aber auf und so ist den Segelfliegern ein Flugzeug verloren, das viele Freunde hätte finden können.

Orlice VSB 66

MT-1125:



Ein Segler, der etwas anders ist



Das Modell

Zumindest als Modell hatte der Segler aber seine Liebhaber, vor allem, als es in zwei Bausatzversionen von Modellbau Wanitschek auf dem Markt gab. Auch die Flugleistungen des Modells sind sehr gut und bestätigen das Konzept des Originals.

Mit dieser Veröffentlichung bringen wir die Orlice noch einmal unter die Modellflieger, diesmal unter jene, die den Modellbau mögen und es nicht als das notwendige Übel vor dem Flie-



Das Modell der „Orlice“ wirkt sehr modern, obwohl das Vorbild über 30 Jahre alt ist und obwohl die kantigen Konturen mit geraden Endrippen am Flügel und Leitwerk heute gänzlich „out“ sind. Aber die Proportionen der „Orlice“ stimmen, das Flugbild ist schön



gen sehen. Die Orlice nach unserem Bauplan braucht schon eine gewisse Zeit in der Werkstatt, denn

sie entsteht in reiner Holzbauweise. Der Rumpf ist eine Spantenkonstruktion, die mit Balsa und Sperrholz beplankt wird, der Flügel eine beplankte Rippenkonstruktion.

◀ Das Original, hier auf einem Archivfoto, wurde in einer Scale-Dokumentation in der FMT 12/1988 vorgestellt

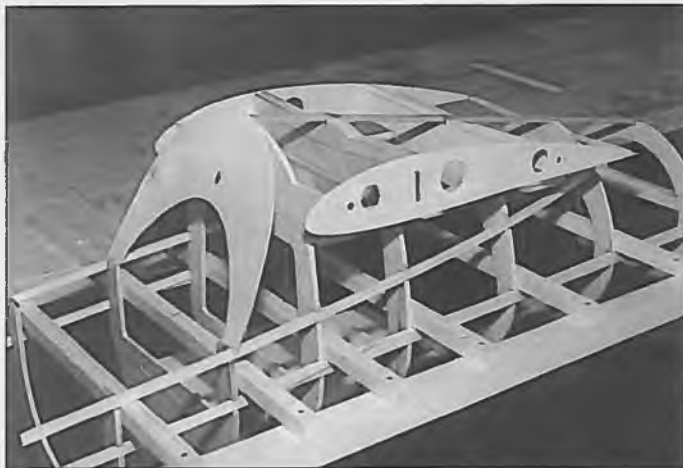
Klarer Fall: Hier ist ein Holzmodellbauer angesprochen

Viel Aufmerksamkeit ist dem Bau des V-Leitwerks zu widmen, denn ein Verzug in den Flächen, falscher Winkel zur Rumpfachse oder zu viel Spiel in der Anlenkung können fatale Folgen haben. Wenn wir dies jedoch vermeiden, so ist das V-Leitwerk genauso problemlos wie jedes normale T- oder Kreuzleitwerk.

Wer überwiegend Hochstart an der Winde praktizieren will, kann

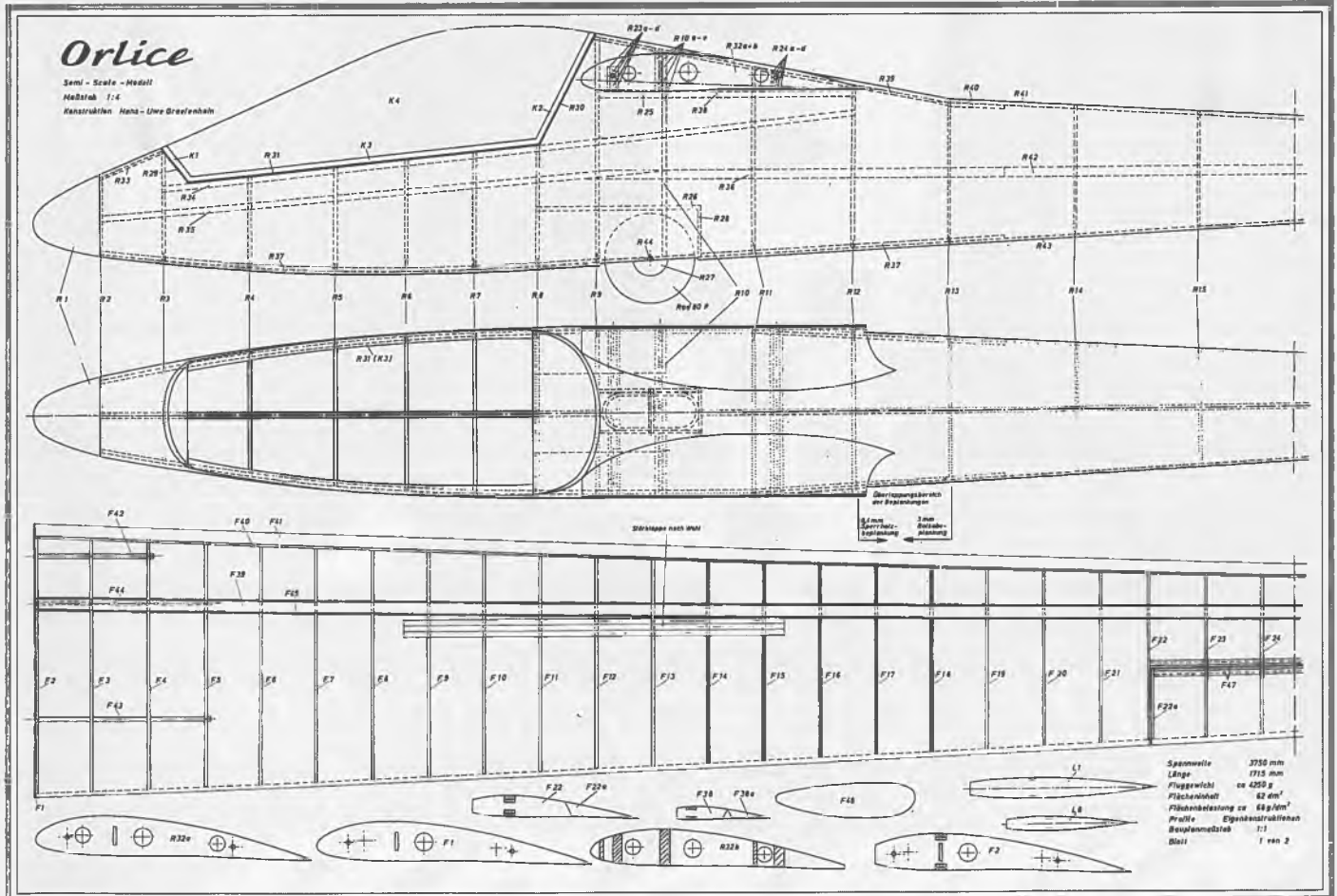
zwei Starthaken montieren (seitlich, links und rechts am Rumpf), etwa 15 mm vor der Nasenleiste; das erhöht die Spurtreue am Seil.

Anm.: Eine kurze Baubeschreibung wird mit dem Originalbauplan mitgeliefert.



Technische Daten:

Spannweite:	3750 mm
Rumpflänge:	1715 mm
Fluggewicht:	4250 g
Flächenbelastung:	68 g/dm
Flügelprofil:	eigene
HLW-Profil:	symmetrisch
RC-Funktionen:	Höhen-Seitenruder kombiniert, Querruder, Bremsklappen, ggf. F-Schleppkupplung
Nachbaumaßstab:	4:1





Teil I des Bauplans
und der Bauanleitung
(Teil II und Abschluß
in der nächsten Ausgabe)

MT-1126

Ein Sport- und Kunstflugmodell

Was tut ein Schüler, wenn er ein Kunstfluggroßmodell gern hätte, die Hobbykasse aber bei weitem nicht zur Finanzierung eines Baukastens reicht? Er konstruiert und baut selbst. Und sind die Ergebnisse auch noch sauber als Bauplan dokumentiert, so hat er gleich zwei Pluspunkte gesammelt: Wir haben ein neues Bauplanflugzeug im Programm und er hat seine Hobbykasse für einige Zeit saniert. Im Bild: Der Schüler Jan Weber und sein Entwurf „Shadow“

SHADOW

Konstruktion: Jan Weber

Was macht man als Schüler, wenn man sich nach „Airfish mit Motoraufsatz“, einem viel zu schweren Querrudertrainer und dem „WE-GE“ nach Bauplan aus dieser Zeitschrift nun ein anderes Flugzeug wünscht, eines, das mehr als nur nur Kreise und ein paar vorsichtige Loopings und Rollen drehen kann? Logisch, man durchforstet die Kataloge und Prospekte der einschlägigen Hersteller nach brauchbaren Modellen. Man braucht nicht lange zu suchen, es finden sich schnell einige Flugzeuge, die die gewünschten Eigenschaften zweifellos haben, doch vergißt man diese Prachtexemplare nach einem vorsichtigen Blick in die Preisliste schnell wieder... Trotzdem wollte ich nun mal kunstfliegen (lernen). Die bunten Kataloge waren dennoch nützlich, ich ließ mich inspirieren, um einen eigenen Entwurf zu verwirklichen. Nicht mit CAD und Ploter, sondern ganz langweilig am Küchentisch mit Lineal, Geodreieck, und einigen Pappschablonen. Herausgekommen ist ein Modell mit flugzeugähnlichem Aussehen, das trotzdem oder gerade darum gute Flugeigenschaften zeigt. Die „Shadow“ ist für den Kunstflug gedacht, aber für den „zum Zugucken“, d.h., es ist kein Rennflugzeug, und es bleibt auch bei hoher Motorleistung erstaunlich langsam, die Flugfiguren kann also auch ein Zuschauer gut verfolgen.

Zum Bau: Werkzeug, Material

Als Material wird, von Kabinen- und Motorhaube abgesehen, ausschließlich Holz verwendet. Auch steht für diese Modellgröße eine ausreichende Motorenpalette zur Verfügung.

Wer etwas Erfahrung mit dem Bau von Modellen aus Baukästen oder besser von Plänen hat, wird keine Probleme bekommen. Standard - Modellbauwerkzeuge (Laubsäge, kleine Bohrmaschine, Schraubstock) und eine ausreichend große, ebene Fläche reichen aus. Wer eine umfangreichere Maschinenausstattung hat, ist natürlich besser dran; auch dann sind aber je nach Routine und Werkzeug 80 - 150 Stunden für den Bau bis zum Erstflug zu veranschlagen. „Heute bauen, morgen fliegen“ läuft bei diesem Modell also nicht. Ein elektrischer Maschinenpark erleichtert das Ganze natürlich enorm, aber es geht auch ohne.

Das gesamte Material kann nach der beigelegten Stückliste beschafft werden. Bei der Auswahl des Holzes sollte auf geringes Gewicht geachtet werden, denn jedes Gramm Mehrgewicht erhöht am Ende die Geschwindigkeit des Modells und verschlechtert damit den Flugstil.

Der Rumpf

Zuerst die Spanten S2 und S5 mit Sekundenkleber entlang einer

geraden Linie aufs Baubrett kleben. Den Längsgurt aus Kiefer 10x5 einleimen. Die restlichen Sperrholzspanten an der richtigen Stelle hinzufügen. Die untere Hälfte der Rumpfsseitenwand ausschneiden, die Verstärkung 5 und die unteren Verstärkungsleisten aus Kiefer 5x5 aufleimen. Die Rumpfsseitenanteile und die Flächenverschraubung mit den Spanten verkleben. Achtung: Die Tragflächenverschraubung 4 muß VOR der zweiten Rumpfsseite montiert werden, später geht es nicht mehr. Das ganze trocknen lassen. Am nächsten Tag vom Baubrett abnehmen. Einkleiner Hammer und sanfte Gewalt helfen.

Jetzt die Balsaholzspanten S6 - S10 in den hinteren Teil des Rumpfes einkleben. Mehrere kleine Schraubzwingen leisten hier gute Dienste. Vorsicht! Hier kann sehr leicht Verzug entstehen, der hinterher nicht mehr ausgleichbar ist. Wieder trocknen lassen.

Als nächstes wird der Rumpfteil um die Kabine beplankt. Hier muß zweimal geschäftet werden (siehe Plan). Die relativ engen Radien sind einfacher zu biegen, wenn man die Brettchen mit Paketklebeband beschichtet und mit Wasser tränkt. Wenn man das Klebeband vorher aufbringt, hält es dem Wasser stand. Die betreffenden Teile gut mit Stecknadeln festheften. Nach Trocknen des Holzes Stecknadeln abnehmen und die gebogenen Teile mit den

Spanten verkleben. Etwas schwierig ist das Anpassen des Kabinenbodens. Er ist bis zum Spant S4 140 mm breit. Danach wird er gleichmäßig abgerundet. Das Anpassen wird erleichtert, wenn die Auflage des Bodens aus B3 vorher montiert wurde. Im Plan wurde auf eine Zeichnung dieses Teils verzichtet, da eine präzise Darstellung unmöglich ist. Die Kabinenrückwand aus Balsa einkleben. Auf diese wird noch die Auflage für die Kabinenhaube angebracht.

Den Tankraum mit 5 mm starkem Balsa verstärken. Beim Einsatz großer Motoren kann der Motorspant zusätzlich noch mit Dreikantleisten an den Rumpfseitenanteilen abgestützt werden. Bei der „Normalmotorisierung“ ist dies nicht nötig. Ebenfalls im Tankraum werden die Teile 2 und 3 aus 6 mm Sperrholz eingeklebt.

Die Bowdenzugaußenrohre einbauen, den Balsaklotz 6 in das Rumpfheck einpassen.

Den Rumpfrücken (Hobler Styroporkern mit 1,5 mm Balsa beplankt) aufkleben. Hier nicht mit Klebstoff sparen.

Der Tankraumdeckel wird aus einem massiven Klotz weichem Balsa gesägt bzw. geschliffen. Hier hilft nur Geduld und gutes Schleifpapier.

Das Fahrwerk wird aus einem 2 mm starken Stück Duraluminium gebogen. Die Höhe und die Spurbreite richten sich nach der verwendeten Luftschrabe. Es wird mit 4 Schrauben M5 an den Rumpf geschraubt. Damit ist der erste Teil des Rumpfes fertiggestellt.

Die Motorhaube

Wer nur ein Exemplar herstellen will, tut dies am Besten im Positivverfahren. Einfach einen Styroporklotz in die entsprechende Form schleifen und sauber mit Paketklebeband beschichten. Die

Größe richtet sich nach dem verwendeten Motor. Der beim Prototyp vorgesehene Super Tigre S2000/25 verschwindet komplett unter der im Plan eingezeichneten Motorhaube.

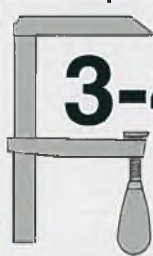
Um diesen Styroporklotz werden 1 Lage 50g/m², 2 Lagen 160 g/m² und wieder 1 Lage 50 g/m² - Gewebe laminiert. Auf das nasse Harz Stücke einer zerschnittenen Plastiktüte legen. Das ergibt eine glatte Oberfläche. Nach 48 Stunden die Folie abreißen, das Styropor herauskratzen (das Paketband geht leicht mit raus) und die Motorhaube anpassen.

Die Kabinenhaube

Wird aus Plexiglas, Lexan-, PVC- oder einer anderen in der Wärme verformbaren Kunststoffolie tiefgezogen. Im Plan ist eine einteilige Version eingezeichnet, für mein Testmodell habe ich eine zweiteilige angefertigt, um mir die Möglichkeit des späteren Einbaus einer Kamera o.ä. offen zu halten.

Die Seitenkontur (Bauplan) der Haube auf einen Holzklötzchen zeichnen und aussägen. Weiches, leicht zu bearbeitendes Holz (z.B. Balsa, Linde) spart viel Arbeit! Das Maß des Kabinenbodens auf die Unterseite des Klotzes zeichnen und wieder aussägen. Eine Bandsäge ist hier hilfreich. Die Haube kann nun verrundet werden. Wichtig ist eine absolut glatte Oberfläche! (Spachteln, mehrmals mit Porenfüller streichen und schleifen, schleifen, schleifen. Beim Spachtel darauf achten, daß die ausgehärtete Masse die Temperaturen verträgt, die beim Tiefziehen erreicht werden). Vor dem Tiefziehen eine Probe mit unserem Kabinenmaterial machen: Auf zwei Leisten befestigen und in den Backofen legen. Die zum Abformen richtige Temperatur ist dann erreicht, wenn das Material weich geworden ist und durchhängt; es darf jedoch noch keine

Die Bauplanzensur



Die Zahl in der Zwingen bedeutet, daß dieser Bauplan geeignet ist für:

- 1 = Anfänger, sehr einfach
- 2 = fortgeschrittene Anfänger mit Baukasten-erfahrung
- 3 = Durchschnittsmodellbauer
- 4 = Modellbauer mit fundierten Kenntnissen aus vielen Baukasten-, Bauplan oder auch Eigenkonstruktionsmodellen
- 5 = Experten mit viel Erfahrung, viel Zeit und einer sehr gut ausgestatteten Werkstatt



Blasen werfen oder reißen. Nun können wir das erwärmte Probestück auch über ein gespachteltes Stück Holz legen. Wenn es sich nach dem Erkalten ohne Spachtel Spuren trennen läßt, haben wir schon brauchbare Bedingungen für den Bau der eigentlichen Haube geschaffen.

Ein mit rundherum 50 mm Übermaß zugeschnittenes Stück Plexiglas oder Folie zwischen zwei Leisten schrauben, beim Erreichen der richtigen Temperatur in den Backofen legen und warten, bis das ganze weich wie Gummi geworden ist. Das Material dehnt sich und liegt auf der Unterlage auf. Unbedingt Backpapier verwenden, sonst: Große Schweißerei! Jetzt muß alles schnell gehen. Das Urmodell der Haube in der Nähe des Backofens fest aufstellen (Schraubstock o.ä.), Grillhandschuhe an, Backofen auf, die Holzleisten greifen und mit Kraft über den Holzklotz ziehen. Der Kunststoff muß überall glatt anliegen.

Ein bißchen vom alten „WIK“-Charly ist drin, etwas von einer Zlin 526 vielleicht auch; dazu ein selbstgestricktes Flügelprofil und am Ende ist ein Flugzeug entstanden, daß das Prädikat „zum Nachbau empfohlen“ verdient

Nach Erkalten Kontur der Form anzeichnen und die Haube abziehen. Am Modell anpassen. Die Haube wird stumpf auf den Rand des Kabinenbodens geklebt. Um die Kante kommt später ein Streifen Glasgewebe. Natürlich muß die Kabine vorher ausgestaltet werden.

Anmerkung: Soweit zur ersten Hälfte der Baubeschreibung und des Bauplans; in der kommenden Ausgabe folgt der zweite Teil mit den beiden restlichen Bauplanblättern

Technische Daten

Spannweite: 1.880 mm
 Länge ü.a.: 1.584 mm
 Leergewicht: ab 3.300 g
 Abfluggewicht: ab 5.500 g
 Tragflächenprofil: Eigenentwurf
 15,35% Dicke
 Leitwerksprofil (Höhe + Seite):
 SD 8020 mod.
 Tragflächenbelastung: ab ca. 95 g/dm
 Tragflächeninhalt: 56,4 dm
 Einstellwinkel Tragfläche: +0,5
 Einstellwinkel Höhenleitwerk: 0
 Motorisierung: ab 25 ccm Zweitakt
 ab 40 ccm Viertakt
 Motorsturz/-zug: 2 / 2
 RC-Funktionen: .. Gas, Seite, Höhe, Quer

Stückliste

Anzahl	Material	Abmessung (in mm) Standardmaße
20	Balsa	1,5x100x1.000
2	Balsa	3x120x1.500
2	Balsa	3x100x1.000
2	Balsa	4x100x1.000
2	Balsa	5x100x1.000
2	Balsa	6x100x1.000
1	Balsa	10x100x1.000
1	Balsa	15x100x1.000
1	Balsa	25x100x1.000
2	Kiefer	5x100x1.500
2	Kiefer	5x5x1.000
1	Buchenrundstab	4x1.000
1	Buchenrundstab	8x1.000
1	Sperrholz	2 mm (Bei Sperrholz Standardmaß 600x300)
1	Sperrholz	3 mm
1	Sperrholz	4 mm
1	Sperrholz	6 mm
1	Sperrholz	6x100x750 (Flächenverbinder)
2	Styropor	100x500x1.000
1	Styropor	50x500x1.000
1	Styropor	250x250x1.000
1	Glasgewebe	49 g (Bei Glasgewebe Standardmaß 1 m²)
1	Glasgewebe	160 g
1	Lexan	0,5x450x300
5	Einschlagmuttern	M5
2	Einschlagmuttern	M6
5	Nylonschrauben	M5x40
2	Nylonschrauben	M6x70
1	Alurohr	6,5 mm Innendurchmesser
1	Alurohr	4,5 mm Innendurchmesser
15	Ruderscharniere	****
6	Ruderhörner	****
1	Duraluminium	2x40x700

Angegebenes Material reicht für den Rohbau des Modells. Motorisierung, RC-Einbau, Anlenkungen, Achsen, Räder, Heckfahrwerk, Finish nach eigenem Ermessen. Zusätzlich benötigt werden: Weißbleim, Sekundenkleber, Plastikkleber, Epoxydharz sowie Härter.



Der Einzieh-Propeller-Antrieb

Für Segelflugmodelle
ab 3200 mm Spannweite



Teleprop 500 ab Lager lieferbar!
Best.-Nr. 8051 Teleprop 500 montiert mit
Steuerelektronik **DM 649,-***

Best.-Nr. 8052 kompl. montiert mit Graupner
Ultra 1800/5 Kruse Introgear 1000 und
Steuerelektronik **DM 1.198,-**

Best.-Nr. 8053 kompl. montiert mit Robbe
KE 536/7 Kruse Introgear 1000 und
Steuerelektronik **DM 1.248,-**

* incl. Montage des uns angelieferten
Antriebsmotors mit Getriebe.

Die Vorteile:

- Einfacher Einbau. Die komplette Mechanik wird über die Kabinenhaubenöffnungen eingesetzt und mit 2 Schrauben an einem Halbspant festgeschraubt.
- In 3 Größen erhältlich (von 300-1000 Watt Leistung). Großsegler über 6 kg Abfluggewicht werden mit Gummiseil und Ausklinkmechanik sicher und zuverlässig ohne fremde Hilfe gestartet.
- Das vollständig Ein- u. Ausfahren der Klappflugschraube erfolgt innerhalb weniger Sekunden! Daher keine aerodynamisch und optisch störende Klappflugschraube.
- Die Teleprop Mechanik wird durch einen einfachen Ein/Aus Schalter im Sender bedient.
- Wahlweise Direktantrieb oder Getriebeantrieb (über Kruse Introgear 1000) ist möglich.
- Die Elektronik garantiert einen sicheren Betrieb durch vollständige elektronische Verriegelung mit eingebauten Sensoren. Eine Beschädigung durch Fehlbedienung ist ausgeschlossen.

Möchten Sie über den Tele-Prop mehr wissen, dann fordern Sie kostenlos unseren Spezialprospekt an, oder bestellen Sie für nur DM 10,- + DM 5,- DM Portopauschale unser VHS-Video Cassette an. Sie erhalten ein professionell hergestelltes Video mit Flugaufnahmen unserer Flugmodelle aus eigener Produktion sowie des Teleprops in der Flugpraxis. Eine komplette Programmübersicht erhalten Sie durch unseren Elektroflugkatalog gegen DM 5,- Schutzgebühr.

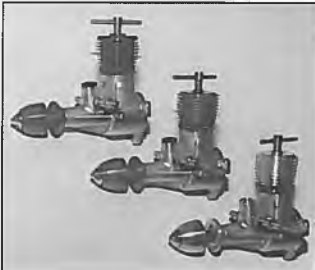


Conzelmann
Modelltechnik

NEU
Gothilf-Bayh-Straße 34
D-70736 Fellbach-Schmidlen
Tel.: (0711) 5 17 40-60 + 65
Fax: (0711) 5 18 08 00 + 5 17 40 75

DIE ANTIK-, FESSELFLUG- und DIESEL-SPEZIALISTEN

NEU: Einer der bekanntesten Motoren der 50er Jahre, der JAGUAR 2.5 ccm Diesel, ist jetzt als originalgetreues Replika wieder lieferbar. Das Triebwerk ist extrem leicht und mit seinem schwarz eloxierten Zylinderkopf und Spinner sowie der weiß eingelegten Beschriftung auch optisch sehr attraktiv. 0.26 PS bei 12500 U/min. Optional mit Drosselvergaser. Auch die Versionen STAR, TIGER und KOMET mit anderen Eloxalfarben (blau, gold, silber) sind sofort lieferbar. Einführungspreis DM 180,-. Die Ersatzteile sind auch für Original-JAGUAR-Diesel verwendbar. Die Abbildung zeigt unsere Replikas!



Sensationell: Inline-Axial-Glow-Motor, 6 ccm und 17,5 ccm, Kolben und Pleuellage liegen in einer Ebene! ab DM 680,-. Felgiebel-Benzinmotoren mit 0,9 ccm Hubraum, originalgetreu mit Funkenzündung oder als leistungsstarker Glühzylinder.
NEU: Antik-Doppeldecker KAPITAN als Fertigmodell in Originalbauweise mit 2 ccm RC-Diesel, sofort lieferbar DM 470,-

LASER 4-Taktmotoren von 11,5 bis 50 ccm (Ein- und Zweizylinder-Motoren). Betrieb völlig ohne Nitromethan! Vielfache Siegermotoren auf internat. Scalewettbewerb! Alle Motoren komplett mit Schalldämpfer! Info gg. 1,- DM Porto

Unsere neuen Gesamtkatalog 1995/96 (ca. 90 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von DM 8,- in Briefmarken.

ANZ - Antik- und Fesselflugmodell-Zentrum und -Versand, im Straßer Feld 29, 52134 Herzogenrath, Tel./Fax: 0 24 06 / 59 52. Telefonisch können Sie uns montags bis samstags von 8.00-13.00 erreichen, donnerstags auch bis 21.00 h. Unser Fax-Anschluss ist rund um die Uhr für Sie da.

"Hessens größte Modellbaubörse"

Am Samstag, 2. März, Hans-Pfeiffer-Halle in 68623 Lampertheim.
Für Modellflugzeuge, Modellautos, Modellschiffe, Motoren und Zubehör.
Einlaß: ab 7.00 Uhr für Verkäufer
ab 8.00 Uhr für Käufer
Wir bitten um Tischreservierung.
es lädt ein: Modellsportverein Hofheim e.V.
Kontakt: Horst Bastian - Tel.: 0 62 45 / 45 82

Faserverbundwerkstoffe

Riesiges Programm in HIGH-TEC-WERKSTOFFEN in Epoxyd- und Polyesterharzen und -Folien, Vinyllasterharzen, PU-Harzen, Glasflegebweben, Carbon- und Kevlar-Geweben, Schläuchen und -Bändern, Spachtelmassen, Füllstoffen, Zubehörteilen und Da-Q-cell-Hartschäumen

für den Bau und die Reparatur von

- Flugmodellen
- Schiffmodellen und
- sonstigen GFK-Konstruktionen

Fordern Sie bitte an

Katalog mit Preisliste 96/97
mit DM 8,00 (Ausland 16,00)
in bar oder Briefmarken

mit Musterkollektion unserer gängigsten Glas,
Aramid- und Carbon-Geweben, Wabenlisse
und Da-Q-cell Hartschäumen
mit DM 14,00 (Ausland DM 24,00)
in bar oder Briefmarken



bacuplast

U. Baier Kunststoffhandels GmbH
Grünenplatzstraße 16 - 18
(Industrie- und Löttinghaus)
D-42899 Remscheid-Lüttringhausen
Telefon 0 21 91 / 5 47 42

aero- naut

Bellanca Citabria

Dieses vorbildähnliche Sportflugzeug basiert auf einer Holz-Leichtbauweise unterstützt mit ABS-Teilen, so daß ideale Voraussetzungen für den Einsatz von preiswerten E-Motoren mit Getriebe gegeben sind. Durch das große Fahrgestell werden Bodenstarts und Landungen zum Kinderspiel, es ist auch einfacher Kunstflug möglich.

Spannweite	ca. 1570 mm
Länge	ca. 1055 mm
Fluggewicht mit 10 Zellen	ca. 1950 g

Weitere Info in unserem Gesamtkatalog bei Ihrem Fachhändler oder gegen Voreinsendung von DM 19,- in Briefmarken oder Eurocheck (Ausland DM 26,-, intern. Postcoupons) direkt von "aero-naut"-Modellbau, Postbox 1145, D-72701 Reutlingen

Modellflug-**S**port im DMFV e.V.



**Bewegung in frischer Luft
und freier Natur**



Freude und Lebensqualität



Sport für Jung und Alt



Gemeinschaftserlebnis



Sinnvolle Freizeit

Terminator
10-28 Z., 520 g

Fulmar-V

Neue Leichtschräuche
von d = 1,5 bis 120 mm

Carbonleichtrohre
d = 8 mm : ab 6 g/m

56'g Sanyo's
(1,9 Ah) ab 6,50 DM

Powerline MS Megastark
für Höhenlust statt Amifrust;
d=1,1 mm : 70 kp

66 g/m² Carbongewebe

V-Magic - Ultralight
2280 g Black Magic Edition
2350 g Extension - Version

Stützstoffe
Rohacell, Conticell,
Leichtbalsa

VEGA 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

FULMAR II 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

ECLIPSE 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

MOUSTIC 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

NIMBUS 4 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

Hultzi 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

Mini-MATADOR 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

MACH 2 plus 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

EXTASE II 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

ZINGO 180 mm Spannweite, 240 mm Länge, 100 g, 10-28 Zellen

V-MAGIC 2280 g Black Magic Edition, 2350 g Extension - Version

HI-TECH - Motoren

GFK + AFK + CFK

Plattenberg Motore

EMC-VEGA

'96 News

Our Composite-Catalog is also available in an english edition by 5

EMC & Friends: Wir wünschen allen treuen und neuen Kunden ein erfolgreiches 1996!

Einzigartig in FLUGLEISTUNG, QUALITÄT und PREIS – unsere neuen Modelle – direkt vom Hersteller!

F3J Amadeus
Spw. 3050 mm
DM 199,-

MINI-BIRD
Spw. 2000 mm
DM 129,-

BURAN F3B
Spw. 2730 mm
DM 229,-

BIRO 3000
Spw. 3000 mm
DM 199,-

Weitere interessante Modell sowie STANDARD-Flächensätze in Balsa-Rippenbauweise in unserem neuen Katalog gegen DM 3,- in Briefmarken.
Lenger-Modellbau • 83329 Waging am See • Weidach 10



**HEERDEGEN
BALSAHOLZ**

Bröckerweg 66
49082 Osnabrück
Tel. + Fax 05 41 / 5 14 14

für anspruchsvolle
Modellbauer
ein Begriff

Wir führen Balsaholz in allen Abmessungen, auch Überlängen und -breiten, sowie Birkenperrholz, Pappelsperholz, Birkenflugzeugsperrholz und Bootsdecks in allen Stärken. Leisten in allen Abmessungen in den Holzarten Balsa, Kiefer, Nußbaum, Mahagoni, Abachi; Bu.-Biegeleisten sowie

Kiefer- und Buchenrundstäbe. Außerdem haben wir Abachifurnier 1 mm stark, Kleber, Harze, Glasgewebe und Akkus.
Alle Materialien in 1a Qualität zum günstigen Preis. Bitte fordern Sie unsere Preisliste gegen DM 1,- in Briefmarken an.

For-Flyer-DROP
18-100 ccm
9,5-2,2 m

Auch für
Elektro! 149,- bis 399,-

EA 300
Holzbaubauweise, rohbaufertig!
549,-

1,8 m
10-20 ccm,
30 Zellen

NEU! 1549,-

1,95 m
10-20 ccm

F3A VECTOR
in Voll-GFK

NEU! 999,-

F3A-X HEINKEL HE 72 "KADETT"

1,9 m
RG 14

COLI 888,-
CALIF 959,-

NEU! 1299,-
für Extrempiloten CALIF-CFK

NEU! 649,- + 369,-/389,-

1,7 m + 1,35 m

Voll-GFK WINDY + BAT
Hang/Thermik/E-Flug

777,-

NEU!

Voll-GFK - OPUS-V
für Hang + Ebene
1,9 m RG 14

NEU! 249,-

6,5 ccm;
1,04 m

FUN-SU 26 + FUN-EA 300

PAF-TRAINER
150+190

1,5 m; 6,5 ccm
1,9 m; 10 ccm
NEU ELEKTRO!
Hochdecker/Tiefdecker,
rohbaufertig!

Voll-GFK - Speed 400 + AP 29 - Pylon

239,-

SWIP 400

NEU bei PAF:
GREVE-RESOROHRE
10-15 ccm/18-35 ccm/15-20 ccm 4T

Peter Adolfs Flugmodelle
Ernst-Reuter-Str. 151a
50354 Hürth
Telefon 022 33 / 37 31 38
Fax 37 32 38

... von Freund zu Freund

baut in Japan DM 1400,-; F3A Aurora gebaut in Japan DM 1300,-; F3A Avantgarde voll-GfK + Servos + Hanno Sp DM 1900,-; F3A Karat 60 + Servos + OS Fs 60 DM 1500,-; Christen Eagle 1.80 + Servos + ZG62 DM2000,-; ASW27 v. Rihm + Servos DM 1600,-; Klemm 35 3.70 alles Holz + Servos + ZG 38 DM 1950,-; Gröschel Käfer Super-Lack + Servos + Motor DM 1700,-. Tel.: 0 74 75 / 70 41 0. 5 69. (15)

Motorbaupl. u. andere zu verk. Diesel ab 0,03 Glühz. ab 3,5 2T 4T Boxer Reihen-9 Zyl. Stern Dampf. Heißbl. Pr. Liste anf. Tel.: 0 77 23 / 15 72. (17)

Suche eine linke Tragfläche oder auch ein Tragflächenpaar für die Alpina Magic von MPX. Tel.: 0 78 03 / 56 19. (25)

Sender System 90 DM 880,-; Rata von Mader mit Styrokerne DM 300,-; Fahrwerk Hawe zu Rata DM 300,-; Russen Impeller für AS 91 neu DM 180,-; Solo 54 ccm von Miadowitz mit Seilzugstarter neu DM 350,-; Webra Speed 10 ccm Heckvergaser DM 160,-; BK Cosmo 3 DM 160,-. Tel.: 07 11 / 62 47 51 tags. 07 11 / 2 38 80 24. (27)

KATANA: 2,08 m Voll-GfK-Bausatz v. Airworld DM 900,-; 3W-Motoren neu: 3W-35M DM 450,-, 3W60M DM 660,-, 3W70M DM 1330,-. Tel.: 0 63 23 / 37 47 ab 18 Uhr. (48)

F3A C-Kader Pilot verkauft: Sunrise flugfertig DM 1500,-. Tel.: 07 91 / 8 40 01. (52)

Motorensammler aufgepaßt, verkaufe 2,5 ccm Cox Conquest, Preis nach Angebot; Kunstflugsegler Lunak 3,6 m Spw., 5 Servos DM 730,-; Vario von Rohies mit digitaler Höhenanzeige DM 250,-. Ch. Joos, Litzelbach 2, 77656 Zunsweier. (59)

Suche: externen-Empfänger-seitigen V-Leitwerksmischer von Robbe oder Multiplex, Best.-Nr. MPX 5025 - Robbe 8862. Tel./Fax: 0 71 32 / 23 07. (60)

Verkaufe: Richthofen-Dreidecker, Spw. 2,25 m, Quadra Motor 32 ccm, 1 russische Rata, Spw. 2,00 m, Motor 35 ccm Graupner Motor, 1 Spitfire, Spw. 1,50 m Motor Webra Speed 10 ccm. R. Mezger, Vord. Karlstr. 13B, 73033 Göppingen, Tel.: 0 71 61 / 7 39 18. (73)

8

Werter Modellbaukollekt Suche zur Fertigstellung des großen Deutschen Modellmotorenbuches, noch einige Diesel, Glow, Preßluft, Pulso u. Benzinmotoren. Zahle von DM 250,- bis 500,- letzteren DM 1000,- u. mehr. Mit bestem Dank im voraus. D. Rother, Welzenbachstr. 29, 80992 München. Tel.: 0 89 / 14 57 39 Fax: 0 89 / 1 49 43 85. (6)

Suche Sender Simprop SAM FM mit 27 MHz Modul evtl. mit Emp-

fänger. Suche Bauplan Robbe „CAT 460 B“. Tel.: 0 86 77 / 47 90. (24)

Verk.: Motor OPS 20 ccm, 4T DM 350,-; Progo DM 100,-, 6,5 ccm OS m. Resor. DM 120,-. Tel.: 0 81 91 / 4 67 00. (30)

1 Diamond von Simprop mit Motor Ultra 1600-5, Regler Power-Mos 56, 3 Microservos, Akku 12 Zellen Sanyo 1700 SCR DM 600,-; 1 Mini-Viper mit Motor und 18 A BEC-Schalter DM 100,-; 1 Motor Webra 10 ccm Champion neu DM 350,-; 1 Motor HP 6,5 ccm DM 150,-; 1 Motor Super Tigre S40 Ring neu DM 150,-; 1 Simprop Star 12, Sender und Empfänger 35 MHz DM 150,-; 1 Tragschrauber Whopper beschädigt DM 300,-; 1 Robbau Motorsegler „Sperber“ mit EzFw DM 300,-; 1 El. Zündung für 2-Zylinder neu DM 300,-. R. Tabery, Gersthofen, Tel.: 08 21 / 49 42 48. (41)

OSFT300 farbrikneu + OS-Metallrohre + herzog Zin1 Dämpfer alles noch verpackt VB DM 1900,-. Tel.: 08 41 / 3 24 30. (46)

ASH26 4,58 m Spw. mit 9 Servos, Einziehfahrwerk u. Schleppkupplung DM 1200,-. Aeros (Zwecksegler) 2,8 m Spw. mit 7 Servos DM 450,-. Tel.: 0 88 07 / 69 31 nach 18 Uhr. (47)

Voll-GfK Bausatz Beaver, Spw. 2,95 m, NP DM 2250,- VK DM 1800,-. Erwin Harrer, Tel.: 08 21 / 46 76 62. (54)

Verk. 4 Rödel-Piper mit oder ohne Motor ZG 38 sowie Servos von Graupner. Näheres unter Tel.: 0 81 41 / 9 55 13 ab 18 Uhr. (69)

Verkaufe: L - Spatz FMT Bauplanmodell, Super Scale, Spannweite 4,0 m Solartextbremspannt mit Schleppkupplung, Drehbremsklappen und eingebauter Graupneranlage. FP ohne FS DM 1000,- mit FS DM 1500,-; ASW 17 von Gewalt, Spannweite 6,0 m, Flächen GfK-beschichtet incl. 6 Graupnerservos und Rohles VARIO mit Höhenmesser, Gleichstrommesser, FP DM 1850,-. Achtung Sammler: Schachteineurer Viertakt Boxermotor OS - Gemini FT 240/40 ccm mit neuer Boxerzündung org. Graupner FP DM 1500,-; diverse alte Glühzündler u. Selbstzündler wie Taifun Hobby und Webra gegen Gebot. Klaus Scheller, 89185 Hüttisheim, Tel.: 0 73 05 / 68 93.

9

Verkaufe TC Pitts/Airbrush lack.; 2K-Lack; Hydro M. Kohle Prop.; ZG 62 S/MC Profiserv. MPX 8,5 kg; Steigl. unendl.; 79DB bei Vollgas usw. 1A aus Zeitmangel, Festpr. DM 3500,-; 1 Bauk. TC Cap21 DM 850,-. Tel.: 0 92 61 / 9 47 30 ab 19 Uhr. (4)

Bausatz Diabolo Spw. 2,80 m, Motor ab 80 ccm VB DM 550,-. Tel.: 0 91 91 / 8 92 73. (12)

BAUEN SIE IHREN TRAUM!

Wir liefern Ihnen die Präzisionswerkzeuge, die Werkstoffe und die Werkzeugmaschinen, damit Sie Ihre Flugräume nachbauen können.

FOHRMANN HAT EIN HERZ FÜR ALLE MODELLBAUER – UND DIE LANGJÄHRIGE ERFAHRUNG.

Den sehr informativen Lieferkatalog FMT senden wir Ihnen gem gegen DM 6,50 per Scheck oder in Briefmarken zu.

(Ausland: gegen 6 internat. Antwortscheine). Diese Schutzgebühr wird beim Kauf angerechnet.

fohrmann-WERKZEUGE
für Feinmechanik und Modellbau



Sydowstr. 7c-d · D-45731 Waltrop · Tel. 0 23 09 / 29 62

NEU: Speicherräder

Durchmesser 90/110/125/170 mm
Katalog '95 Inland DM 12,- (Briefmarken) Ausland DM 20,-

Ralf Petrusch Modellbautechnik
58636 Iserlohn Tel.: 0 23 71 / 2 00 01
Schlleddenholer Weg 33 Fax: 0 23 71 / 2 54 39

Das ist mir noch nie passiert! Ach, oh Schreck: der Flieger ist weg. Ein **ORTUNGSPIEPSE** gehört hinein, dann erspart man sich das Querfeldein.

82dB auch für PCM-Anlagen und über Servokanal einschaltbar
DM 29,50.
Herbert Hölzl, Tel. 07532 / 6750
88709 Meersburg, Dornweg 20

LS-Modellbau · LS-Resorohre



LS-Resonanzrohr 55-95 ccm und 30-55 ccm, leise, 3 Kammern, demontabel, reparierbar. Versch. Modelle z.B.: Citabria 3 m 950,- I Swiss Trainer 3 m, 6 109 4,4 m, CAP 21 1,8 m, Airlifter bis 2,7 m, Voll GfK Hangflitzer. Alles made in Germany! Reso Service 1 Alle Modelle können rohbau- oder fertig gestellt werden! Prospekt 3,- DM in Briefmarken.



LS-Modellbau · Richard-Wagner-Str. 15 · 74172 Neckarsulm · Tel. und Fax 0 71 32-23 07

Modell Börse Sinsheim

Samstag, 24. Februar in der Eisenhalle, von 9-15 Uhr · für Flug + Schiff + Automodelle, die größte in Süddeutschland mit **200 Tischen** und **1800 qm**. Alle Aussteller erhalten Ermäßigungskarten für das Auto & Technik Museum. Ausstellerreinlaß 8 Uhr. Autobahn A6 – Heilbronn-Mannheim, Ausfahrt Sinsheim, Tischreservierung Fax 07261-64187 · Wir sind immer ausverkauft.



Faltposter und Produkt-INFO gegen 3,- DM in Briefmarken an:
EMS · Nelkenweg 9 · 73117 Wengen/Göppingen
Tel. 0 71 61 / 92 93 84 Fax 0 71 61 / 92 93 85

Ab sofort mit verstärkter Schubkraft! Prospektunterlagen gegen DM 4,- in Briefmarken
Giovanni Studios
Erika Held
Seb.-Jaud-Str. 6
82405 Wessobrunn/
Haid
Tel.: 08809/283
Fax: 1501

Supralader 25 **DM 298,-**
3-25 Zellen
5,5 Ampere Ladestrom
Schledinger Weg 16 - 40789 Monheim
Telefon: 0217/3/85655 - Fax: 86144
Info anfordern!

Graupner

RC-Hubschrauber
Graupner Original/Heim helicopter



Ersatzteildienst

Scheufele Modellbau

Kirchheimer Straße 10
73235 Weilheim a. d. Teck
Tel.: 9 00 19 - 0
Fax: 9 00 10 - 20

(0 70 23)

dellbau, Achim Holz, Neusserstr. 157, 41065 Mönchengladbach, Tel.: 0 21 61 / 65 05 50.

WIR DANKEN ALLEN HIMMLISCHEN HÖLLEIN-KUNDEN FÜR DAS TEUFLISCH GUTE HÖLLEIN-JAHR 1995 UND WÜNSCHEN IHNEN EINE TOLLE FLUGSAISON 1996!

Baukästen-Großauswahl, Raritäten, Motoren, RC-Anlagen neu und gebraucht, Fertigmodelle, fragen Sie uns oder Liste gegen DM 2,- in Briefmarken. Peter Ostheimer-Modellbau, 63825 Schöllkrippen, Tel.: 0 60 24 / 6 72 10, Fax: 0 60 24 / 77 63.

Na, Weihnachten vorbei? KEINE LIBELLE bekommen? Sie ARM-STER! Noch haben Sie Zeit zum Bauen. Schnell 0 95 61 / 1 84 49 anrufen, Libelle bestellen, stauen und auf besseres Wetter warten. DER HIMMLISCHE HÖLLEIN, COBURG.

Holzbausatz Royal-Exklusiv Corsair F-4U. für 50-100 ccm DM 950,-; Pilot Sky Loop 404 DM 200,-; Pitts DM 200,-; Simprop AT6 DM 389,-; Cessna 182 DM 489,-; Simpli Fly DM 190,-; Selection DM 225,-; Schleppi DM 280,-; Gr. Starlett DM 300,-; Hirobo Lama SA 315 B DM 795,-; OS91 VR-DF DM 600,-; ASP FS80 DM 400,-; ST3000 DM 300,-; Besspannfließ 18 g pro qm 10 m 1 m breit DM 49,-; Gr. Seprune 300 Flächen/Leitwerksatz für Supreme/Laser DM 60,-. Bastel Stöven, Petri-Platz, 21614 Buxtehude, Tel.: 0 41 61 / 38 66, Fax: 37 89.

Noch fünf Minuten bis Sonnenaufgang, elfeinhalb Stunden bis Feierabend, sechzig Tage bis Frühlingsanfang, sechsvierzig Monate bis zum Jahr 2000 ... und sechsdreißig Stunden zur LIBELLE vom HIMMLISCHEN HÖLLEIN.

HATTRIC Die HLG-Sensation aus Österreich!!!! Tragfläche in offener Standard-Bauweise mit GFK-Rumpf DM 198,-. Infos kostenlos bei Modellbau & Elektronik Bündler Str. 93, 32289 Rodinghausen, Tel.: 0 57 46 / 81 50.

DER HIMMLISCHE HÖLLEIN, Dr.-Hans-Berger-Str. 26 - 96450 COBURG. Postfach 2061 - 96409 COBURG. Tel.: 0 95 61 / 1 84 49. FAX: 0 95 61 / 2 66 36. The trendsetter company!

GF-Industrielaminat: einfache Verarbeitung, enormer Festigkeitszuwachs- für jede Bauweise. Kurzinfo und Preise gegen DM 1,50 (bar oder in Briefmarken) Dipl. Ing. Gerald Skalla, A-6165 Telfes 140.

eine HANDVOLL ELEKTROFLUG



BIENCHEN und GOLD-MÜCKE!

Passende Propeller. Winzige Flugakkus. Sub-Miniatur-Fahrtregler! Gesamtkatalog/Handbuch für DM 10,- (Schein)

MODELLBAU GROSS

Walkemühlenweg 29 · D-37083 Göttingen

Kleinstscalemodelle

lasergeschnittene Holzbausätze mit Scaledecor, Besspannpapier etc.

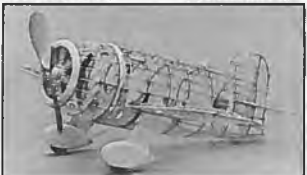
Piper J-3 Spw. 90 cm, Rohbau ca. 55g über 130 Teile, Preis: DM 85,-



Ryan ST Spw. 76 cm, Rohbau ca. 55 g, über 100 Teile, Preis: DM 85,-



GEE BEE R2 Spw. 63 cm, Rohbau ca. 60 g, über 100 Teile, Preis: DM 85,-



Gesamtkatalog mit über 70 weiteren Klein- und Großmodellen gegen DM 6,- in Briefmarken (inklusive Porto)

K&K Modellbau · Kapellenstr. 11 D-96103 Hallstadt Tel.: 0951/75593 · Fax: 0951/72323

HERCULES C-130 - STYRO

Jetzt mit GFK-Rumpfpilz zur schnelleren Akku-Wechsel!



Spw. 180 cm, 8 Zellen, 1,8 - 2 kg. Der Bausatz enthält zugeschnittene Styroporteile, GFK-Rohre (Motor-träger für Speed 400) div. Holzteile, Plan u. Baubeschreibung sowie Scale-Lackierskizze. Aktionspreis 189,-, Regler 109,-, Antriebs-Set 109,- Bau- und Flächen-Service: Wir fertigen für Sie alle Baukästen (sowie nach Plan) und Styroflächen nach Ihren Angaben. Info gegen 3 DM in Briefmarken. Wir sind für Sie von Montag-Freitag von 16-19 Uhr und Samstags von 9-15 Uhr telefonisch erreichbar.

RB-MODELLTECHNIK, Haydnstraße 24 88299 Leutkirch, Tel. 07561/5634, Fax 70297

Inserenten-Verzeichnis

abc	26	Kontronik	26
ACT	27	Kraut	64
aero-naut	59	Kreuzer	27
Aeromax	64	Krick	38
Air-Tech	27	Kruse	26
Airfly	42	Kufer	62
AMZ	59	Kyosho	U2
Andy's Hobby Shop	36	Lenger	61
Bacuplast	59	Lorenz	62
Bastler Treffpunkt	63	LS-Modellbau	65
Becker	41	Ludwig	41
Becker-Flug	64	MD Modelltechnik	66
Bockholt	35	Messe Sinsheim	37
Bomo	31	Modell & Elektronik	66
Böhler/Fema	40	Modell Börse Sinsheim	65
Breidung	35	Modellbaubörse Hessen	59
Bruck	66	Modellbaustudio	41
BZ-Modellbau	64	Multiplex	36/37
Conzelmann	59	Munk	64
Deho	37	Nessel	64
DMFV	60	Oechsner	42
Donath	64	Offshore Elektronik	43
EMC-Vega	61	Oracover	75
EMS	65	Paf	61
Engel	27	Petrausch	41/63/65/67
Erhardt	41	Plaul	26
Essel	43	R & G	5
Faber	40	RB-Modelltechnik	67
Faller	41	Richter	26
Fleischmann	44	Robbe	U4
Fohrmann	65	Roland Flugschule	39
Fröhlich	39	Rödelmodell	5
Gebr. Köhler	43	Scheufele	65
Geitner	43	Schneekönig	35
Glocknerhof	35	Simprop	39
Graupner	U3	SME	42
Gross	67	Sommer	65/67
Haible	62	Staufenbiel	39
Heerdegen	61	Stephan	66
Held	65	Streichsbier	42
Hobby-Land	74	Strohmaier	27
Hobbythek	62	Sud-Data	66
Honig	64	Thommy's Modellbauecke	63
Höllein	41	Titanic Airlines	39
Hözl	62/65	Tourismusverein/Giessauf	35
HZ-Motorenbau	35	Vöster	37/43
Intertronics	93	Wahl	66
Jamara	62/64/41	Webra	40
Jasper	36	Westerteicher	45
K & K	67	Westfaltenhallen	42
Kaiser	62	Whitworth	66
Klima	62	Wiggerich	43
Kochanek	39	Wirth	67

CONTROL 2

DM 345,-

Akkupflege
2 mal 1 - 12 Zellen

Schädlinger Weg 16 - 40789 Monheim
Telefon: 02173/65665 - Fax: 66144

Info anfordern!

Menz-, Seyer-, Fuchs-Propeller

Katalog Inland DM 12,- (Briefmarken)
'95 Ausland DM 20,-

Ralf Petrausch Modellbautechnik
58636 Iserlohn Tel.: 0 23 71 / 2 00 01
Schladdenholer Weg 33 Fax: 0 23 71 / 2 54 39

Low Budget Hangar

Feine Scale-Holzbausätze u. Zubehör bieten wir günstig an:
z.B. Carl Goldberg, Sukhoi SU 26 MX, Spw. 184 cm, DM 350,-! Extra 300, Spw. 172 cm, DM 357,-! OS MAX 40 FP, DM 163,-! OS MAX 60 FP, DM 247,-! Alle OS M. mit Dämpfer! SIG, Piper J3C, spw. 180 cm, DM 165,-! Segler Riser 100 (F3J), Spw. 254 cm, DM 137,-! Wonder Fun Fly, Spw. 95 cm, Dm 79,-! Spacewalker II, Spw. 213 cm, DM 385,-! Citabria, Spw. 175 cm, DM 219,-; NOR CAL AERO, AT 6, Spw. 165 cm, DM 276,-! T 34, Spw. 165 cm, DM 329,-! PICA, P 51 Mustang, Spw. 226 cm, DM 580,-! T 28 B, Spw. 165 cm, DM 309,-! Spitfire MKIX, Spw. 165 cm, DM 288,- und weitere Produkte o.g. Hersteller! Luftschrauben v. Master Airstrew u. Kits v. Landcir, Aitech, RTF u.a. führen wir auch. Kataloge versenden wir gegen Einsendung v. DM 5,- in Briefmarken. Kein Versand ins Ausland.

Thomas Wirth · 41363 Jüchen · Am Gerhardsweller 10

0

01067 DRESDEN

Bastelecke GmbH
 Modellbauzentrum Dresden
 Grünestraße 13 · Telefon 03 51 / 4 90 33 54

01705 FREITAL

Bastelecke GmbH, Rabenauerstraße 16
 Tel. 03 51 / 2 81 02 75

01445 RADEBEUL


 **der modellbauer**
 Das große Modellbaucenter von Dresden
 Fachmännische Beratung, guter Ersatzteilservice,
 hervorragend sortiert und Superpreise
 Hotline NEUE Tel.-Nr. 03 51 / 8 30 25 00
 01445 Radebeul · Gartenstraße 45

02785 OLBERSDORF

Modellbau-Center
 Das Fachgeschäft für den Funktionsmodellbau
 mit guter Kundenberatung.
 Gärtner · Bertsdorfer Str. 25c · Tel.: 0 35 83 / 69 02 08

03046 COTTBUS

Modellbau-Center
 Bautzener Straße 15
 03046 Cottbus
 Tel./Fax: 03 55 / 3 11 12




03238 FINSTERWALDE

MODELLBAU
Schulze
 Ihr Fachgeschäft für Flug-, Schiffs- und Automodellbau
 mit eigener Modellflugschule
 03238 Finsterwalde · Kleine-Ring-Str. 9 (Nähe Marktplatz)
 Tel./Fax 03531/701176

04275 LEIPZIG · 09306 ROCHLITZ

VOGEL-MODELLBAU
 Ihr Fachgeschäft für Flug-,
 Schiffs-, Automodellbau und
 RC-Hubschrauber
 Einstell- und Ersatzteilservice



04275 Leipzig Brandvorwerkstr. 37
 Tel./Fax: 03 41 / 31 16 75


09306 Rochlitz Gärtnerstr. 14
 Tel./Fax: 0 37 37 / 4 02 54

04808 LÜPTITZ

Flug-, Schiffs- und Automodelle, Servicewerkstatt
 Modellbau B. Strauch · Wurzener Str. 14 · 04808 Lüptitz · Tel./Fax. 03425/6548

06237 LEUNA

MODELLBAU SÖLLNER
 Die Freizeitexperten



Rabatte für Klubmitglieder! Ideen und Lösungen kostenlos!
 Flugschule Heli und Fläche!

06237 Leuna
 Friedrich-Ebert-Str. 84
 Tel.: 0 34 61 / 21 92 03

08107 KIRCHBERG

RC-Modellbau Dieter Hergl
 Flug-, Schiffs-, Automodelle, Service-Werkstatt mit
 Hubschraubereinstellendienst
 Lieboldstr. 16 · 08107 Kirchberg
 Tel.: 037602/275 Fax 64113

1

12157 BERLIN

Scholand
 m o d e l l b a u
 poschingerstraße 16 · 12157 berlin · tel. 8 55 16 33



15732 WALTERSDORF

Modellbau & Basteln in Waltersdorf
 Kreis Königs Wusterhausen/Land Brandenburg
 Flug-, Schiffs-, Automodelle
 Fernsteuerungen, Balsa und Zubehör
 U. Reineck · Berliner Straße 8 · 15732 Waltersdorf
 Telefon: Zeuthen 03 37 62/6 00 18

2

20255 HAMBURG-EIMSBÜTTEL

KLASSE es hat sich bewährt: lieber
statt MASSE
 unsere Stärken:
 Beratung
 Einstellhilfe
 Flugschulung
 Ersatzteildienst
HAMBURGS KONSEQUENTE ALTERNATIVE
 Osterstraße 173 - 20255 Hamburg-Eimsbüttel
 Tel.: 040 / 49 83 31 und 491 20 18 - Fax: 491 34 37



21335 LÜNEBURG

Hobby und Modellbau Paetzmann
 Fachhandel für Modellbau
 Reichenbachstr.2
 21335 Lüneburg
 Tel./Fax: 0 41 31 / 3 40 31

28195 BREMEN

SPIELWAREN Bürckel
 das Fachgeschäft in der City mit Spezialabteilung für Flug-,
 Auto-, Schiffsmodellbau, RC-Fernsteuerungen, Exklusiv-Modelle
Carl-Ronning-Straße nahe Sögestraße – Telefon 04 21/1 30 00

21073 HAMBURG




RIESENAUSWAHL + FACHKOMPETENZ + SUPER-PREISE

SEEVEPLATZ 1 · 21073 HAMBURG · MARKTKAUF-CENTER
kostenlose Parkplätze, S-Bahn Anschluß BF-HARBURG
Tel.: 040 / 77 38 98 · FAX 040 / 77 65 23

HARKSHEIDER STR. 9 - 11 · 22399 HAMBURG
gegenüber Poppenbütteler Markt, nahe Ring 3
Tel.: 040 / 6 02 20 39 FAX 040 / 6 02 10 82

33332 GÜTERSLOH



Günther Vogel Teutoburger Weg 23 · 33332 Gütersloh
Telefon: 0 52 41 - 2 86 01
Modellbau-Fachgeschäft Telefax: 0 52 41 - 1 40 78

24114 KIEL / 22083 HAMBURG / 23552 LÜBECK



23552 Lübeck Mühlenstr. 56 Tel.: 04 51 / 7 88 00

24114 Kiel Sophienblatt 50 Tel.: 04 31 / 67 67 06

22083 Hamburg EKZ - Hamburger Straße 45 1. OG/Außengalerie Tel.: 0 40 / 2 99 46 47

37154/30880/31134/37574/06112

37154 **Northeim** Neustadt 10 Tel. 05551 - 61966

Modellbau Lürig

37574 **Einbeck** Altendorferstraße 5 Tel. 05561 - 74204

30880 **Hannover** Hildesheimerstraße 81 Tel. 05 11 - 80 10 89

31134 **Hildesheim** Schuhstraße 24 Tel. 0 51 21 - 3 59 29

06112 **Halle/S.** Ludw.-Wucherer-Str. 76 Tel. 03 45 - 2 02 97 23

38100 BRAUNSCHWEIG

TIBURZY-RACING
NEU-GUT-SCHNELL



AUTO-FLUG-SCHIFF
MODELLBAU
AKTUELL

MODELLBAU VOM FEINSTEN
38100 BRAUNSCHWEIG Wellenhopf-Passage Tel.0531/126700 Fax.0531/126701

25524 ITZEHOE



Sandberg 42
25524 Itzehoe
Tel. 0 48 21/36 33
Fax 0 48 21/36 69

28779 BREMEN-BLUMENTHAL

Flug- + Schiffsmodellbau + RC-Anlagen – Fachkundige Beratung
H. u. E. Hasselbusch, Tel. 04 21/6 09 07 82
Landrat-Christians-Str. 77, Fax 04 21/6 02 87 84

**Anzeigenschluß für
die nächste
-FMT-
ist der 24.01.1996**

3

30165 HANNOVER



GEORG BRÜDERN
Inhaber Michael Davideit
Vahrenwalder Straße 102
30165 Hannover
Telefon (05 11) 66 85 79
Telefax 66 61 29
Schlüter- und Heim-
Service-Center

40235 DÜSSELDORF


Modellbaucenter



40235 Düsseldorf, Lindenstr. 216/
Ecke Hoffeldstr., Tel. (02 11) 67 53 44
Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 9.30–18.30 Uhr
durchgeh.; Mi. ab 13 Uhr geschlossen;
Sa. 9–13 Uhr.

Das führende Fachgeschäft in Düsseldorf

33332 GÜTERSLOH



MODELLBAU-WELT
Andreas Heitmann
Neuenkirchener Str. 46
33332 Gütersloh
Fax + Tel.: 0 52 41/53 11 94

41236 MÖNCHENGLADBACH



Wickrather Straße 57, 41236 Mönchengladbach
Telefon 0 21 66/4 88 18, Telefax 0 21 66/4 19 01
Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 10–12.30 Uhr und 14.30–18.30 Uhr
Di. ab 12.30 Uhr geschlossen, Sa. 10–13 Uhr

47798 KREFELD



Ostwall 224, 47798 KREFELD, Telefon 0 21 51/2 62 98
Geschäftszeiten:
Mo.–Fr. 10–13 und 14–18.30 Uhr, Sa. 10–13 Uhr

41238 MÖNCHENGLADBACH

Flug-, Hubschrauber- und Automodelle
 Flächenkerne in CNC-Technik
 HKM-Modellbau · Helpenstein-Klinger
 Giesenkirchener Straße 54-58 · 41238 Mönchengladbach
 Telefon und Fax 0 21 66 / 1 01 00

44135 DORTMUND

Alles rund um den Modellbau



Lütge Brückstraße 3 44135 Dortmund
 Telefon 02 31/57 17 75

45127 ESSEN



das führende Modellbau-Fachgeschäft im Ruhrgebiet
 45127 Essen · Schwarze Horn 6 · Heckpassage
 Geschäftszeiten: Mo-Fr 9.00-18.30 Uhr · Do 9.00-20.00
 Uhr · Sa 9.00-14.00 Uhr · Langer Sa 9.00-16.00 / 18.00

47178 DUISBURG-WALSUM

Ihr Modellbaufachhändler
Flug-, Schiffs- Automodellbau
 Inh. U. Haida - Bos
 47178 Duisburg-Walsum
 Friedrich-Ebert-Str. 383 (B8)
 Tel. 02 03 / 47 16 11

47623 KEVELAER/47533 KLEVE

Röhricht Flug-, Auto-, Schiffsmodellbau
 47623 Kevelaar 47533 Kleve
 Hauptstraße 35-37 Hagschestraße 28
 Telefon 0 28 32/7 86 09 Telefon 0 28 21/2 24 22

48155 MÜNSTER

Modelltechnik
HORST BAATZ
 Das Fachgeschäft
 für jeden Modellbauer!
 Wolbecker Str. 138 · Tel. 02 51/66 43 00



50676 KÖLN

Hobby Derkum
 Blaibach 26-28 · Telefon (02 21) 21 30 60

52066 AACHEN

Immer zeitgemäß
MODELLBAU-ORTMANNS
 52066 AACHEN ADALBERTSTEINWEG 269 - TEL. 02 41/54 16 16
 Das führende
 Modellbau-
 Fachgeschäft
 in Aachen
 u. Umgebung.

52349 DÜREN

BASTLER-MAGAZIN Scholz
 Weierstraße 2, Tel. 0 24 21/1 31 39
 Das Fachgeschäft für Modellbau · Hobby + Basteln

53902 BAD MÜNSTEREIFEL

Franz Moll Telefon (0 22 53) 86 34,
 Wertherstraße 55, Fax (0 22 53) 80 69
 Hubschrauber-, Flug-, Schiff- und Automodellbau,
 Weltbekannt durch erstklassigen Ersatzteilservice

56070 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

59229 AHLEN

MODELLBAU NORBERT TSCHERNECK
 D-59229 Ahlen Dolberger Str. 6
 Tel.: 0 23 82 / 6 18 92



60316 FRANKFURT

MODELLBAU Profi
 60316 Frankfurt - Sandweg 6c - tel 069-445017 - fax 069-490495

61250 USINGEN-ESCHBACH

TAUNUS MODELLSPORT CENTER Pistor OHG
 Fachgeschäft für
 Flug-, Schiffs- und
 Automodelle,
 Fernsteuerung und Zubehör
 61250 Usingen-Eschbach
 Grundgasse 6
 ☎ 0 60 81/33 69
 Fax 0 60 81/6 65 20
 vorm.
 Modellbau Stadtbauer

64293 DARMSTADT

MODELLBAU Profi
 64293 Darmstadt - Frankfurter 2 - tel 06151-20782 - fax 06151-27475

63825 SCHÖLLKRIPPEN

Peter Ostheimer

63825 Schöllkrippen zwischen A 66 und A3
Telefon 0 60 24/67 21-0 - Fax 0 60 24/77 63

64546 MÖRFELDEN



64546 Mörfelden - Westendstr. 51 - tel 06105-22215 - fax 06105-26336

64625 BENSHEIM-AUERBACH



64625 Bensheim-Auerbach · Darmstädter Str. 134 (B3)
Telefon 0 62 51 / 7 44 99 · Telefax 0 62 51 / 78 76 01

MODELLBAU GARTEN

67059 LUDWIGSHAFEN

**SCHMITT
MODELLTECHNIK**
Ludwigshafen Ludwigstr. 46-50 Tel. 0621/621566

67346 SPEYER

**SCHMITT
MODELLTECHNIK**
Speyer Kämmererstr. 24 Tel. 06232/78624

67346 SPEYER

J. M. Galot u.a. GdBR
Modellbaufachgeschäft
Wormser Str. 10, 67346 Speyer
Telefon 0 62 32 / 62 11 81
Telefax 0 62 32 / 62 11 82



68161 MANNHEIM

Burggraf
Modellsport

Ihr Fachgeschäft in Mannheim mit Kompetenz und Auswahl

Collinstr. 6
68161 Mannheim
Tel.: 06 21 / 2 19 57
Fax: 06 21 / 2 29 42

69214 EPPELHEIM

MODELLBAU RIPPERGER

Racing-Point



Handelsstr. 6 69214 Eppelheim ☎ 0 62 21/76 52 52

68161 MANNHEIM

Bernhard Haas u.a. GdBR
Modellbaufachgeschäft
L8 Nr. 4, 68151 Mannheim
Telefon 06 21 / 2 1174
Telefax 06 21 / 10 54 64



70174 STUTTGART



Reinhard Tannert
Lange Straße 51
70174 Stuttgart
Eingang Firnhaberstraße
Tel.: 0711/292704 · Fax 291532

**BASTLER ZENTRALE
STUTTGART**



Ihr Fachgeschäft für
technischen
Modellbau und
MATERIAL
TOTAL

70736 FELLBACH-SCHMIDEN

Gonzelmann
Modelltechnik
GmbH
Gottlieb-Bayh-Straße 34
Tel.: 0711/5174060 Zentrale
Tel.: 0711/5174065 Modellbau
Fax: 0711/51740 75
70736 Fellbach-Schmiden

74889 SINSHEIM



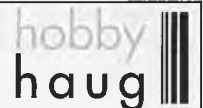
BASTEL WIRTH
Modellbau-Bastelbedarf

74889 Sinsheim · Grabengasse 3 · ☎ 0 72 61/41 74
Große Auswahl · gute Beratung · immer aktuelle Preise



76133 KARLSRUHE

modellbau - fachgeschäft
akademiestr. 9-11 · 76133 karlsruhe
telefon 0721/25347 · telefax 0721/21746



76703 KRAICHTAL

MEIN HOBBY-PARTNER "hat es ab Lager!" Tel. 07258 / 8334 · Fax 407
LABER 76703 Kraichtal-Gochsheim, Hauptstr. 55

77656 OFFENBURG

**Heli-, Flug-, Schiffs-
und Automodellsport.**
Modellbau vom Feinsten auf 200 qm.
Fliederweg 8
77656 Offenburg
Tel.: 0781-991040 Fax: 0781-991041

8


80639 MÜNCHEN

Modellbau & Hobby
Ihr Fachgeschäft in München West
Flug-, Schiffs-, Automodellbau
Funkfernsteuerung
J. HÖTZEL Tel. 089/17 34 06
80639 MÜNCHEN
WOTANSTRASSE 39



80809 MÜNCHEN

ZIMMERMANN GMBH
Riesenfeldstraße 16
80809 München
Telefon 0 89/3 50 77 36
Telefax 0 89/3 50 71 70



81241 MÜNCHEN

Hobby-Shop Modellbau 81241 München; Tel. 88 51 21
Planegger Straße 11

81476 MÜNCHEN

RC-MODELLBAU
Ralf Czekai
Possenhofener Str. 32 81476 München
Tel. 0 89/7 55 97 12



81541 MÜNCHEN

★ **Flug-, Auto-, Schiffmodellbau** ★
Modellsport B. Langer
vorm. Schroff & Ritzler
Tegernseer Landstr. 34 • 81541 München • ☎ 0 89/6 91 19 58

81543 MÜNCHEN

Auto-Flug-Schiffsmodellbau
Einzelhandel + Versand
Mo. bis Fr.: 9.00-18.00 Uhr
Sa.: 9.00-13.00 Uhr

GERALEX
MODELLBAUCENTER GMBH
Freibadstraße 9 • 81543 München
Tel. 089-65 19 228 • Fax 089-65 19 286



82166 LOCHHAM

GÜNTER OECHSNER **MODELLBAU**
workshop
beratung & service
Aubinger Str. 2a • 82166 Lochham
Ruf: 089/872981 • Fax 089/877396



83022 ROSENHEIM

Flug – Schiff – Automodellbau – Drachen
R. WACHINGER
Ebersberger Straße 2 • Telefon 0 80 31/3 73 28

82178 PUCHHEIM-ORT

MULTEK **Flugmodellbau**
Dipl.-Ing. Thomas Müller / Augsburg Str. 3
(Ortsmitte direkt an B2)
82178 Puchheim-Ort / Tel.: 0 89 - 89 02 08 79 / Fax: 0 89 - 89 02 08 78
Mo. - Mi. 17 - 18.30 / Do. 17 - 19.30 / Fr. 9 - 18.30 / Sa. 9 - 13 Uhr
Vorbildgetreue Bausätze und Zubehör für Einsteiger und Profis



83278 TRAUNSTEIN

Flug-, Schiffs-
Automodellbau
und Zubehör
Heli-Service-Center
Rosenheimer Str. 48
TRAUNSTEIN
Telefon: 08 61 - 71 72
Fax: 20 03

Modellbau
Martin Bickler

Öffnungszeiten: Mo-Fr 9.00-12.30 und 15.00 - 18.00 Uhr • Sa 9.00 -12.00 Uhr



83454 AUFHAM/OBB.

Modellsport
PEGASUS
Hauptstr. 20 • 83454 Aufham/Obb.
Tel.: 0 86 56 / 18 42 Fax / 7 02 44



84307 EGGENFELDEN

84307 Eggenfelden
modellbau
stieber
Schellenbruckstr. 13
Tel. 0 87 21 - 30 65



84405 DORFEN

MODELLBAU-FACHHANDEL EGERNDORFER
Beratung Service Verkauf
Baukästen - Fernsteuerungen
Motoren - Zubehör
84405 DORFEN - UNTERER MARKT 22 - TEL. 08081/4627



85221 DACHAU

modell **TECHNIK** **NEU**
Service-Fachgeschäft
● Beratung ● Meßservice ● Reparaturen,
● Bestellservice ● Einstelgerhilfen
Flug-, Schiffs,
Automodellbau + Technik
Schleißheim Str. 17, 85221 Dachau, Tel./Fax 08131 / 80460
Mo.- Fr. 10-18 Uhr • Sa. 9-13 Uhr • Langer Samstag bis 16 Uhr



86154 AUGSBURG

Koch
Neuhäuserstraße am Oberhauser Bahnhof, Tel. 08 21/ 2 41 90 20
Fachgeschäfte für Modellsportler.
Wir führen: Aeronaut, Graupner, KDH, Krick, Kyosho, Multiplex, Proxxon, Regina, Revell, Robbe, Rödel, Simprop, Steingraber Titan, Tamiya-RC, Wedico, Wbra Wilesco, Fachbücher, Zeitschriften.
Eisenbahn- und Plastikmodellbau, Airbrush.
Wir wissen aus eigener Erfahrung, was der aktive Modellsportler braucht.



86883 LANDSBERG/LECH

Heckmann Lechfeldstraße 35
D-86883 Landsberg/Lech
Modellbau-Zentrum ☎ 08191/4499, Fax 32143

89073 ULM

ULM das große Modellbau Spezialgeschäft

Flugmodelle
Schiffsmodelle
RC-Cars
Fernsteuerungen

Donaustraße 2
89073 Ulm
☎ (07 31) 6 80 15

technik Sintel

89168 Niederstotzingen

MODELLBAU SAILER

Große Gasse 20
89168 Niederstotzingen
Tel.: 0 73 25 / 41 72 · Fax / 35 95

9

90482 NÜRNBERG

Ihr Fachgeschäft für Einsteiger und Experten

Modellbau Köstler
Bürgweg 15
Telefon 09 11/54 16 01

90762 FÜRTH

Wir setzen voll auf **ELEKTROPOWER!**

ALLES FÜR DEN ELEKTROFLUG!

R&G APC SANYO SIMPROP GRAUPNER ROBBE JAMARA KONTRONIK PIETTENBERG TAMITA-RC PANASONIC AERONAUT

"Mando" 1,8 m 7,2 ZELLEN

Fürther Spielwarenhäuser · Hallstraße 22 · 90762 Fürth
Tel.: 09 11 / 77 95 49 · Mo-Fr 9-18.00, Sa 9-14.00 Uhr

92421 SCHWANDORF

Modellbau - Zwicknagel

Wir führen Flugmodelle · Automodelle · Schiffsmodelle

H. Zwicknagel · Röntgenstr. 7 · 92421 Schwandorf · Tel./Fax. 0 94 31 / 6 28 36

92637 WEIDEN

MODELLBAUECKE

Öffnungszeiten Mo.-Fr. 10.00-12.30 und 14.30-18.30 · Sa. 9.30-13.00
Mittwoch nachmittags geschlossen

Automodelle · Flugmodelle · Schiffsmodelle

Kurfürstenstr. 19 · 92637 Weiden · Telefon (09 61) 3 81 01 88 · Telefax (09 61) 3 81 01 89

97080 WÜRZBURG

MODELLSPORT

Flugzeug- Eisenbahn- Automodellbau Funkfernsteuerungen

ZIEGLER

Grombühlstraße 11a · 97080 Würzburg · 0931/26630
An der Leite 22 · 97842 Karbach · Tel. 09391/6930

Holland

NL-2641 GD PIJNACKER

Delftsestraatweg 26D · NL-2641 NB Pinacker
Tel. 0031-1736-92205 · Fax 0031-1736-96220

QUARTEL
MODELBOUW B. V.

Österreich

A-1060 WIEN

SCHIFF FLUGZEUG AUTO **modellbau p i r k e r**

A-1060 Wien
Gumpendorferstr. 35
Tel. (0222) 5873158

A-1160 WIEN

Der Spezialist für Hubschrauber

MODELLBAUCENTER MBFINDEISEN

1160 WIEN NEUBAUSTRASSE 23 TEL. 0222-493 40 80

VARIO **HIROBO** **KYOSHO**

Schüler Service Center **robbe** **Original/Heim helicopter**

A - 7000 EISENSTADT

Auto - Flugzeug - Heli

Modellbau
Ing. F. Vidlak

Esterházystraße 33
A-7000 EISENSTADT
Tel./Fax: 02682/61724

Movi

Öffnungszeiten:
Mo - Fr 9.00 - 18.30 Uhr · Sa 9.00 - 12.30 Uhr

A-5020 SALZBURG

5020 SALZBURG

modellbau **steber**

Weiser-Strasse 14
Tel. 06 62/88 15 30



test

AP-2000

von Michael E. Hougen

Wenn man mit Hilfe der etwas holperigen deutschen Übersetzung den AP-2000 eingebaut hat und die Ruder-Reaktionen und -Richtungen ausprobiert, stellt man zufrieden fest, daß die beschriebenen proportionalen Ausschläge ruhig und sicher ausgeführt werden. Bei der Inbetriebnahme kann eine Grundabweichung der Ruder-ausschläge durch eine Veränderung der Neigung des Sensors korrigiert werden. Dies war bei meinem Auto-piloten aber nicht erforderlich.

Flugerprobung

Der Autopilot kann ferngesteuert ein- und ausgeschaltet werden. Er hat je einen Servoausgang für Quer- und Höhenruder und steuert damit das Modell aus jeder Lage heraus wieder in den Geradeausflug. Wenn der AP-2000 wie in der Anleitung angegeben, mit der Nase nach vorn angeschlossen wird, wird das auf dem Rücken fliegende Modell durch eine halbe Rolle wieder geradegelegt. Dies ist ein Vorteil, da kein Höhenverlust das Modell gefährdet. Aus jeder anderen undefinierten Lage beim Aufwärts- oder Abwärtsfliegen wird per Höhe/Tiefe und Querruder das Modell „gerettet“. Dies funktioniert also nur mit genügender Sicherheitshöhe.

Eine Einstell- oder Trimmmöglichkeit hat der AP-2000 nicht, auch kann die Empfindlichkeit der Korrekturregelung nicht verändert werden. Dies ist auch der gravierende Mangel an diesem Gerät. Während der Testflüge zeigte sich nämlich, daß der Autopilot kaum zu übersteuern ist.

Ein Looping ist absolut nicht machbar. Sogar bei voll gezogenem, sowie bei voll gedrücktem Höhenruder fliegt das Modell - bei hellem Sonnenschein - nach einer kurzen Kurskorrektur durch den Autopiloten, stur geradeaus

weiter. Bei bewölktem Himmel wird vom Autopiloten dann ein leichter Bahnneigungsflug zugelassen. Ein Kreisflug gestaltet sich fast als ein Kampfakt gegen einen unsichtbaren Gegner, der das Modell geradehalten will. Besonders stark spürt man dies bei einem schnell fliegenden Modell.

Um eine Kurve zu fliegen, muß Quer- und Höhenruder mehr oder weniger voll gehalten werden, bis der Kreisflug, nach loslassen der Knüppel, automatisch beendet wird. Wie eng oder weit der Kurvenradius geflogen wird, richtet

sich weniger nach dem Können des Piloten, als vielmehr nach der Witterung und Bodenbeschaffenheit oder sonstigen Lichteinflüssen, welche dem Sensor als Steuerhilfe dienen. So empfindet man es fast als Glücksfall, wenn man eine Wende mit eingeschaltetem Autopiloten endlich geschafft hat.

Ein wenig besser funktionierte es dann, als die Querruder wieder über zwei Servos angelenkt wurden. Der AP-2000 steuerte dabei nur eines von beiden an. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß das über den AP-

2000 korrigierende Querruder im Links- und Rechtskreis wie eine Wölbklappe unterschiedlich angesteuert wird. Eine weitere Möglichkeit ist, den Sensor mit eingefärbter Folie abzudecken, um so die Korrektursteuerung je nach Lichtdurchlässigkeit zu vermindern.

Wer mit diesem Autopiloten Probleme wegen Aufschaukeln des Modells hat, sollte die Ruder-ausschläge am Modell und nicht am Sender verkleinern, d.h. nicht die elegante Ausschlagsverringerng per Computerprogramm am



In einer Blister-Packung kann man den Autopiloten „Made in Russia“ erstellen. Unbestätigten Informationen zufolge stammt dieses System aus Restbeständen der russischen Armee, welche ihn für Drohnenflüge eingesetzt haben soll.

der Autopilot von Graupner



◀ **Einer der zu schwachen Spannten: Dem Flächenbefestigungsdübel konnte er nicht lange standhalten.**

▶ **Mit Gummi ist es bekanntlich sicherer: Nur am Katapult ließ sich die Me 109 zuverlässig starten.**

zogen). Nach dem Freikommen des Modells wird der Motor eingeschaltet, das erspart dem 400er auch die sonst auftretenden 13 Ampere Standstrom.

Ist die Startphase glücklich gemeistert, fliegt die Me-109 sauber und erlaubt exakte Wendungen sowie die üblichen 2-Achsen-Figuren. Zur Landung kann erstaunlich langsam hereingeschwebt werden, eine unkritische Sache.

Flugzeiten von zwei bis knapp drei Minuten bedeuten mindestens 10 Ampere Strom im Flug. Zügiger Flugstil verlängert tendenziell die Flugzeit, denn der winzige CAM-Prop greift erst gut, wenn die Maschine ordentlich Fahrt hat. Dieser kleiner Flitzer ist nur für Könner. Die Antriebsabstimmung scheint noch verbesserungsfähig zu sein. Wer noch keine Erfahrung mit Speed-400-Modellen hat, sollte lieber die Mini-Viper aus gleichem Hause versuchen, denn die ist im Vergleich zur Me-109 geradezu ungiftig!

war nicht zu stabilisieren. Exaktes Vermessen ergab eine um 1,8 Grad zu große EWD. Man darf sich halt nie auf Stanzteile verlassen, immer nachmessen! Mit korrekter EWD gelang dann gelegentlich ein Flug, vier von fünf Starts gingen aber weiterhin schief, das war zunehmend frustrierend. Gut, daß sich zu diesem Zeitpunkt eine Begegnung mit Franz Stockinger ergab, der für seine Flotte verschiedenster 400er-Jäger bekannt ist. Franz hat das Startproblem erfolgreich mit einem Gummikatapult gelöst. Ein mögliches Rezept: 5 Meter Hochstartgummi, 10 Meter Seil und einen Haken im Rumpf etwa 2 cm vor der Nasenleiste. Gestartet wird mit stehendem Motor und nur mäßigem Gummizug (ca. 6 m ausge-



von Graupner

Vorbildgetreue Tarnlackierung am Modell von Franz Stockinger (Spinner und Luftschraube fliegen gerade auf einer anderen Maschine).



-FMT- Test-Datenblatt -FMT-

ELEKTROFLUG

Modellname:
Messerschmidt BF 109 E-7

Verwendungszweck:
Semi-Scale Elektro-Motormodell

Modelltyp
 Holzbaukasten
 Baukasten mit GFK-Rumpf/
 Holzfläche
 Baukasten mit Kunststoff-Rumpf/
 Styroporfläche
 Fertigmodell
 Voll-GFK-Modell

Hersteller: Graupner

Preis: Baukasten: DM 89,-
Antriebssatz: DM 38,-
(Stand: 12/95)

Abmessungen
 Spannweite 700 mm
 Länge ü.a. 600 mm
 Tiefe Tragfläche
 Wurzel 170 mm
 Rand 100 mm
 Spannweite HLW 235 mm

Leitwerk
 V-Leitwerk
 Kreuz-Leitwerk
 T-Leitwerk
 Entenleitwerk

Tragfläche: 8,7 dm²

Flächenbelastung: ca. 66 g/dm²

Profile
 Tragfläche MH-32 mod.
 HLW ebene Platte

Gewicht
 Herstellerangabe ab 550 g
 Rohbaugewicht Testmodell 180 g
 Fluggewicht Testmodell 570 g

Ruderfunktionen
 Seite
 Höhe
 Quer (direkt / umgelenkt

Motor
 Wölbklappen
 Störklappen
 notwendige Mischer
 Wölbklappe, Butterfly

Elektroantrieb
 Vom Hersteller empfohlen:
 Motor Speed 400
 Zellen 500-600 mAh
 Zellenzahl 7-10
 Regler Soft-Switch 18 BEC
 Propeller Marke
 CAM-Speed-Prop 5 x 5"

Im Testmodell verwendete Ausrüstung
 Motor Speed 400/6 V
 Zellen Sanyo 500 AR
 Zellenzahl 8
 Regler Trepte T16 SMD mit BEC
 Propeller Marke/Typ
 CAM-Speed-Prop 5 x 5"

Fernsteueranlage
 (Firma/Typ) MPX MC 3030
 Empfängerakku 500 mAh
 Empfänger Webra Micro S4
 Servos
 Seite
 Höhe C 341
 Quer C 341
 Wölbklappe

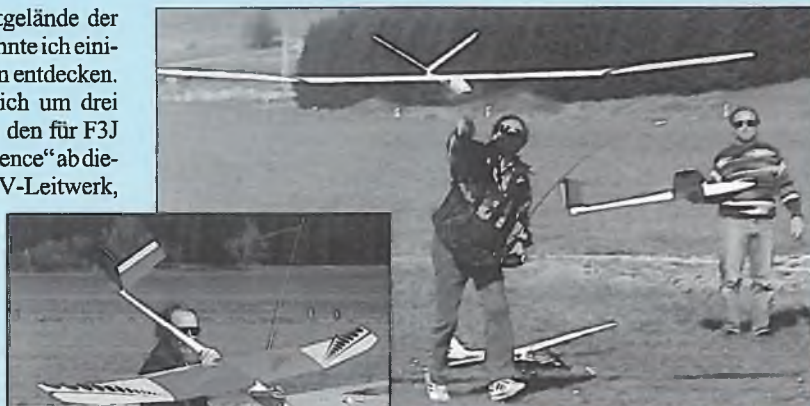
Bezug
 Fachhandel
 direkt bei:

Das Modell ist
 anfängertauglich
 für Fortgeschrittene
 für Experten

Kurzbewertung
 sehr gut: Akkuwechsel durch Kabinenhaube, günstiger Preis
 gut: Flug- und Landeeigenschaften
 befriedigend: Etwas hohes Rohbaugewicht
 mangelhaft: Ohne Katapult kaum alleine zu starten

Graupner-Neuheiten entdeckt!

(aki) Auf dem Testgelände der Firma Graupner konnte ich einige 1996er Neuheiten entdecken. Dabei handelt es sich um drei Modelle. So gibt es den für F3J ausgelegten „Experience“ ab diesem Jahr auch mit V-Leitwerk, also als „Experience V“ und als Elektroversion. Graupner betreibt somit hier eine intensive Modellpflege. Die technischen Daten entsprechen weitgehend der Standard-Ausführung des Experience, der mit einem T-Leit-



werk ausgerüstet ist. Die Elektroversion kann mit einem Ultra 1200 und 12-16 Zellen ausgerüstet werden, was zu guten Steigleistungen führt. Mit diesem Antriebskonzept wird der Vogel auch nicht zu schwer, so daß trotz zusätzlichem Gewicht eine gute Thermiktauglichkeit zu erwarten ist.

Eine weitere Neuheit ist ein Swift, der sicherlich der hauseigenen Foka Konkurrenz machen könnte, denn hier läßt sich das neue Modell einordnen. Die Spannweite dürfte wie bei der Foka um die 2 Meter liegen, das

Fluggewicht wird zwischen 1500 und 2000 Gramm anzusiedeln sein. Der Swift verfügt über eine tiefere Fläche als die Foka, was ihn gutmütiger machen dürfte. Er wird sicherlich über gute Thermikeigenschaften verfügen. Die Kunstflugeigenschaften sollen

nach Informationen aus dem Hause Graupner sehr ausgeprägt und ausgewogen sein. Ich habe das Modell fliegen gesehen und kann mich nach erstem Augenschein dieser Meinung anschließen. Ein Modell der 3-Meter-Klasse ist die ASH 26, die Graupner auf

Technische Daten OS Max 140 RX

Hubraum: ca. 23 ccm
ca. 8.500 U/min bei einer Luftschraube: ca. 16"-17", Steigung 14"
Kraftstoff: 5% Nitromethan, 15% Synthetiköl
Bezug: Fachhandel

Graupner übernimmt Heim

Anfang Dezember hat Graupner den gesamten Geschäftsbetrieb der Firma Heim übernommen. Maßgebliche Experten arbeiten an der Weiterentwicklung dieses hervorragend eingeführten Hubschrauber-Programms. Herr Heim steht weiterhin beratend zur Verfügung.

Neue Modelle bei Petrusch Modellbautechnik

Aus dem ehemaligen Programm der Fa. Metterhausen hat Petrusch folgende Modelle neu aufgelegt:

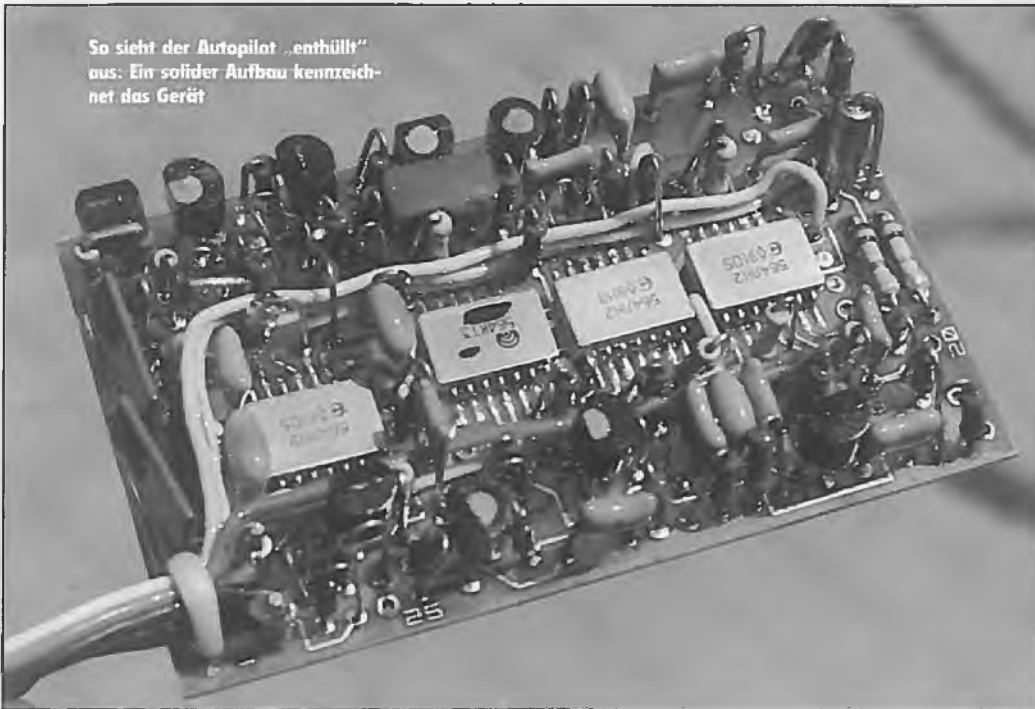
De Havilland „Chipmunk“: Spannweite 2,32 m, Länge: 1,75 m, Gewicht: 7-9 kg, Motor: 25-45 ccm. Dieses handliche Großmodell ist

wegen des geringen Gewichts schon mit 25-ccm-Motoren zu fliegen, mit 35 ccm ist die „Chip“ üppig motorisiert und geht durchs F3A-X-Programm. Die Flugeigenschaften sind überaus harmlos, das Modell verfügt über ein Einziehfahrwerk. Es eignet sich hervorragend als Einsteigermodell in den Großmodellbereich.

Wie beim Original sind zwei verschiedene Kabinenhauben erhältlich.

Sultan 5: Das Kunstflugmodell „Sultan“ war wegen seiner ausgewogenen, unkritischen Flugeigenschaften ein Dauerbrenner der ehemaligen Fa. Metterhausen. Jetzt ist dieses Modell wieder zu haben. Spannweite: 1,63m, Län-

So sieht der Autopilot „enthüllt“ aus: Ein solider Aufbau kennzeichnet das Gerät



spiegelnden See oder einem hellen Kornfeld (war bei mir der Fall) irritiert wird, macht das Modell unvorhergesehene Manöver, wie z.B. Rollen, um wieder den Horizont zu finden. In solch' einem Fall ist der Autopilot also abzuschalten. Auch das Starten kann ich mit dem AP-2000 nicht empfehlen. Bei meinen Versuchen machte das Modell auch an bedeckten Tagen mehrere Bocksprünge, bevor es in der Luft war. Dies ist nämlich die Reaktion: Wenn das Modell vor dem Abheben die Nase hebt, wird der Autopilot geblendet und steuert auf „Tief“ - BUMMS - sind wir wieder unten. Dies wiederholt sich dann so lange, bis wir mit voll gezogenem Höhenruder auf genügend Fahrt warten (ist nur mit 3-Bein-Fahrwerk getestet).

Ein Anfänger wäre sicherlich ein dankbarer Abnehmer dieses Autopiloten. Aber als Lernhilfe

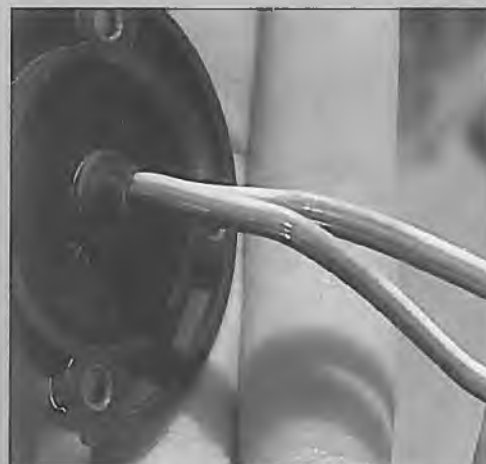
Mißfallen haben die merkwürdigen Verfärbungen der Kabel sowie die Beschädigung der Isolierung am Steckeranschluß



Sender in Anspruch nehmen, sondern direkt am Modell. Grund: Die Ausschläge, die der AP-2000 ausführt, sind unabhängig von der Computerprogrammierung. Werden die Ausschläge Computerseitig verkleinert, so sind diese nun geringer als die Ausschläge, die der Autopilot durchführt. Nur eine mechanische Verringerung der Ausschläge direkt am Ruder kann somit helfen, das Aufschaukeln zu vermeiden.

Die Witterungseinflüsse auf den AP-2000

Je nach Witterung reagiert die Steuerregelung des AP-2000 verschieden, d.h. bei bewölktem Himmel ist er am besten einsetzbar, da die Korrekturausschläge geringer sind, als bei hellem Son-



So sollte der Sensor am Modell sitzen. Er ist nach jedem Flug von Verunreinigungen zu säubern

Das ist nicht Graupner-Art: Die Kabel sind störrisch und haben Verfärbungen. Das macht technisch zwar nichts aus, rein subjektiv erweckt es aber das Gefühl minderer Qualität

nenschein. Auch im Landeanflug muß man sicher sein, daß keine Bäume oder - wie im Testfall - das hochgewachsene Mais direkt neben der Landebahn, das Mo-

dell plötzlich in Schräglage einregelt. Der optische Sensor vermittelt nämlich stets zwischen Hell und Dunkel. Und wenn das Modell im Kurvenflug von einem

finde ich dieses Gerät ungeeignet, da es einen zu aktiven Part übernimmt. Im Gegensatz zu den lediglich dämpfenden Kreiseln werden die tatsächlichen Reaktionen des Modells total verändert und vom Anfänger möglicherweise falsch interpretiert. Und wenn der Betrieb durch so viele Einschränkungen, wie sie auch in der Betriebsanleitung nachzulesen sind, behindert wird, sind Sinn und Zweck eines solchen Autopiloten anzuzweifeln. Allerdings könnte der AP-2000 zum Beispiel beim Seglerschlepp als zusehbare Flughilfe eingesetzt werden oder bei schweren Windverhältnissen helfen, die Fluglage zu regulieren.

Zu erhalten ist der AP-2000 im Fachhandel zum Listenpreis von DM 340,—

Pilatus B4 von Rippin



Die Rippin-B4 überzeuge mit den Flugleistungen

Am Höhenleitwerk wurde vom Yester mit GFK eine Paßform geschaffen, damit das Leitwerk nicht wackelt

Die doppelstöckigen Graupner-Klappen wirken glänzend: Sie sollten dosiert und in Verbindung mit Höhenruderbeimischung eingesetzt werden, da die B4 bei voll ausgefahrenen Klappen stark auf die Nase geht



Alfred Kirst

Nun kennt jeder das Modell und dessen Original hinreichend, da es von -zig Firmen -zigfach im Programmist und vertrieben wird. Wir werden ob der Beliebtheit dieses Modells nicht müde, immer wieder eine B4 auch zu testen. In diesem Falle handelt es sich um die 3-m-Version von Rippin. In Plastik verpackt, gut abgehängt (im wahrsten Sinn des Wortes), konnte ich das Modell auf der Dortmunder Messe entgegennehmen.

Der Plastiksack verspricht Arbeit

Der Plastiksack beinhaltet trotz guter Vorfertigung noch jede Menge Arbeit. Dafür ist aber der Preis o.k. Unter 300,— DM Messpreis, regulär liegt das Modell bei 385,—DM. Die Tragflächen sind GFK-verstärkt, fertig verschliffen, die Störklappen (Graupner) sind fertig eingebaut und angelenkt, die Nasenleisten sind dran, die Querruder mit Bleistift aufgemalt. Hier also Säge und Messer zur Hand, dann ist das Thema gleich erledigt. Aber am Rumpf gibt es reichlich zu tun, denn hier erhält man lediglich den nackten GFK-Rumpf. Wer genug Harz und Zeit hat, kann sofort loslegen. Am kniffligsten ist die Anpassung der Flächen an den Rumpf und die Auflage für das Höhenleitwerk. Um bei diesem einen sicheren Halt zu gewährleisten und um ein Wackeln des Leitwerks zu vermeiden, wurde der Leitwerksträger mit Folie geschützt und dann GFK mit Baumwollflocken aufs Leitwerk aufgetragen. Dann habe ich das Leitwerk aufgeschraubt und gewartet, bis das Harz trocken war. Die Paßform ist nun phantastisch, so etwas ließe sich aber auch in die Form einarbeiten.

Leider sind am Rumpf keine Löcher oder Mulden vorhanden, die als Bohrschablone dienen könnten. Für die Anpassung der Tragflächen an den Rumpf würden sie eine große Hilfe darstellen. Selbstinitiative ist hier also gefordert. Peinlichste Genauigkeit ist von Nöten. Eine nicht ganz leichte Aufgabe für Modellbauer, die hier noch keine Erfahrung mitbringen.



Ein Problem gab's mit dem Flächenstahl, denn er wollte nicht in die Tragflächenaufnahme passen. Davon einmal abgesehen war der Flächenstahl auch um etliches zu lang. Schade, daß hier nicht mit der erforderlichen Sorgfalt vorgearbeitet wird. Rippin bot mir alternativ einen GFK-Stab an, der aber auch nicht passte. So ließ ich mir einen neuen, passenden Stahl anfertigen. Eine Maßnahme, die heutzutage nicht mehr notwendig sein dürfte. Dies sind leider gravierende Schwierigkeiten, die durch den Preis und die guten Flugeigenschaften jedoch meines Erachtens ausgeglichen werden.

Bereits schon beim Bau zeigt sich, daß der Rumpf von äußerst stabiler Qualität ist. Dafür verantwortlich sind sicher auch die drei Gewebelagen, aus denen der Rumpf aufgebaut ist. Die Gesamtqualität der Rippin-B4 ist gut. Die oben aufgeführten ärgerlichen Mängel führen dazu, hier kein „sehr gut“ vergeben zu können. Da ich mit Harz nicht gerade sparsam war, wog der Vogel flugfertig über 4.000 g. Nicht gerade wenig für einen 3-Meter-Segler. Doch schließlich handelt es sich hier ja um eine B4, die - erfahrungsgemäß - sowieso immer etwas mehr Gewicht vertragen kann. Die Flugtests haben dies auch bewiesen.

Angenehme Überraschung beim Fliegen

Zunächst überraschte uns der Vogel an einem flachen Schwarzwald-Hang. Bedingungen sind gut. Mittelmäßiger Wind, sonniges Wetter. Zunächst geht's geradeaus. Da - ein Heber - egal. Erstmal laufen lassen. Jetzt die erste Kurve. Vorsichtig mit Querruder eingeleitet, möchte die B4 um die Ecke schieben. Das Seitenruder hilft, das Modell kommt folgsam herum, ohne nennenswert an Höhe zu verlieren. Ich werde mutiger. Sicherheitshöhe ist erreicht, ich stelle beim Kurven fest, daß das Modell sehr wendig ist. Gut, schließlich fliege

ich gerne mit großen Ausschlägen. Überraschend gut ist die Thermiktauglichkeit. Das Modell spricht stärker als ich es erwartet hatte, auf Thermik an. Der Kurvenflug ist unkritisch, auch sehr langsam kann das Modell noch sicher durch Kurven bewegt werden, ohne daß eine Tendenz zum Strömungsabrisß zu spüren ist. Diesen kündigt es durch merklige Unentschlossenheit an, als wüßte es nicht, auf welche Seite es denn nun abkippen sollte. Es verhält sich also auch äußerst gutmütig. Kippt die Kiste, läßt sie sich auch sofort wieder an die Kandarre nehmen und gehorcht nach wenigen Metern den Steuerbefehlen.

Auch die Kunstflugtauglichkeit ist überraschend gut. Dank des guten Durchzugs macht das Herumturnen am Himmel Spaß. Die Festigkeit und Stabilität stellt das Modell vor keine Probleme.

Härtetest mit Bravour bestanden

Richtig zur Brust genommen habe ich das Modell im Segelfluggeldorado Sylt. An der Kante konnte die B4 zeigen, was in ihr steckt. Ja, sogar einen Fotoapparat habe ich auf die eine Tragfläche geklebt, ohne daß mir der Vogel dies übel genommen hätte. Hier, im rauen Flugbetrieb, bei dem das Modell auch überwiegend für Schulungszwecke verwendet wurde (Lehrer/Schüler-Betrieb), bewies das Modell seine hervorragenden Flugeigenschaften und seine Robustheit. Harte Abfangmanöver, Rückenflug, Kunstflug (ob gewollt oder nicht) überstand das Modell genauso, wie mehrere kleine Crashes und einen Crash aus ca. 40 Metern Höhe. Der Rumpf hatte bei letzterem drei Risse, der Stahl war verbogen (10-mm-Stahl!) - ansonsten war alles noch in Ordnung. Die Tragflächen haben bis zum heutigen Tage keine ersthaften Beschädigungen erlitten, obwohl die B4 durch den Lehrer/Schüler-Betrieb aufs schwerste gestresst wurde. Ich

Ein rundum gutes Konzept, leider mit einigen Mängeln

kenne kein Modell, das so viele harte Landeübungen mit soviel Bravour überstanden hat. In meinen Augen ist es eines der wirklich wenigen brauchbaren Modelle, mit denen sich Lehrer-Schülerbetrieb ohne große Reue durchführen läßt. Ein hervorragendes Allroundmodell mit dem Modellfliegen Spaß macht.

Ist allerdings mal was kaputt, wartet man am besten die nächste Messe ab, um die Ersatzteile direkt am Rippin-Stand zu besorgen, denn die Versandmentalität von Rippin ist nicht überzeugend.

Hat man einen Schüler an der Leine, heißt es beim Landen sehr, sehr aufmerksam zu sein, denn die B4 nimmt beim Ausfahren der Störklappen unmittelbar die Nase nach unten. Hier muß man rechtzeitig abfangen, um zu vermeiden, daß sich die Rumpfnase ins Erdreich bohrt. Ideal ist es, wenn durch eine Computeranla-

ge den Störklappen Höhenruder beigemischt werden kann. So kann die B4 sehr hoch und sehr schnell zum Landen hereinkommen, die Klappen erfüllen ihre Pflicht. Auch wenn es mal umgekehrt ist und man froh über jeden Meter ist, den die Maschine noch in der Luft zurücklegt, wird man angenehm überrascht. Die Gleitleistung ist gut, das Modell läßt sich aushungern und schließlich doch noch auf dem Platz landen.

Die Eingewöhnungsphase auf diese B4 ist sehr gering, da sich das Modell durch ein gutes Konstruktionskonzept auszeichnet, das gutmütige Flugeigenschaften verspricht. Sehr schnell wurden wir dicke Freunde, die zweite B4 von Rippin (auch wieder die 3-Meter-Version) ist inzwischen im Bau und wird einen Elektro-Motor erhalten. Schließlich möchte ich auf das Flugvergnügen mit diesem guten Vogel auch dann nicht mehr verzichten, wenn nicht gerade eine windumblasende Hangkante oder Hammerthermik zur Verfügung stehen.



-FMT- Test-Datenblatt -FMT-

SEGELFLUG

Modellname: Pilatus B4

Verwendungszweck:
Allround-Segler

Modelltyp

- Holzbaukasten
- Baukasten mit GFK-Rumpf
- Baukasten mit GFK-Rumpf/ Styro-Abachi-Fläche
- Fertigmodell
- Voll-GFK-Modell

Hersteller: Rippin
Modellbautechnik, Iserlohn

Preis: 385,- DM (Stand: 12/95)

Abmessungen

Spannweite	3000 mm
Länge ü.a.	1150 mm
Tiefe Tragfläche	
Wurzel	225 mm
Rand	100 mm
Spannweite HLW	630 mm

Leitwerk

- V-Leitwerk
- Kreuz-Leitwerk
- T-Leitwerk
- Entenleitwerk

Tragfläche 58 dm²

Flächenbelastung 74 g/dm²

Profil

Tragfl.-Wurzel HQ 2,5/12
Tragfl.-Rand
HLW

Gewicht

Herstellerrangabe 3000 - 3500 g
Rohbaugewicht -

Testmodell g
Fluggewicht Testmodell 4300 g

Ruderfunktionen

- Seite
- Höhe
- Quer (direkt /umgelenkt
- Wölbklappen
- Störklappen
- Fahrwerk
- notwendige Mischer:
Störklappen/Höhe

Ausrüstung:

Fernsteueranlage (Firma/Typ)

Multiplex Combi 80
Empfängerakku 1200 mAh
Empfänger Mini 9, MPX

Servos

- Seite Graupner C 507
- Höhe Graupner C 507
- Quer Graupner C 341
- Wölbklappen Graupner C3321

Bezug

- Fachhandel
- direkt bei: Rippin Modellbautechnik, Weststraße 39, 58638 Iserlohn, Tel. 02371/29987, Fax 02371/13524

Das Modell ist

- anfängertauglich (Lehrer/Schüler-Betrieb)
- für Fortgeschrittene
- für Experten

Kurzbewertung

sehr gut: Rumpfqualität, Tragflächenqualität, Stabilität
gut: Flugverhalten (sehr ausgewogen), Kunstflugeigenschaften, Thermikflug
befriedigend: Höhenruderauflage ist nicht profilletreu geformt
mangelhaft: Flächenstahl zu lang und zu dick, keine Markierungen am Rumpf für Flächenstahlbohrungen



Number One von Georg Weber Modellbau

Dirk Juras

Ob der „Number One“ hält, was sein Name verspricht, soll in diesem Testbericht beleuchtet werden. Zunächst fällt es schwer den „Number One“ in eine Modellklasse einzuordnen. Seine Abmessungen würden wohl am besten zu der Bezeichnung Allroundmodell passen. Bei einer Spannweite von ca. 1020 mm soll der Proband laut Hersteller mit 6-7 Zellen und einem Billigmotor der Speed 500/600-Reihe ausreichend motorisiert sein. Die Steuerung erfolgt über Quer- und Höhenruder. Das Seitenruder kann jedoch als Option ebenfalls angesteuert werden. Um Gewicht und Servos zu sparen besitzt das Modell, wie bei Pylonmodellen salonfähig gemacht, nur ein Querruder auf der linken Tragflügelseite. Das gedämpfte Höhenruder hat eine



Der „Number One“ von Weber ist sicherlich nicht überall die Nummer 1, doch ist es ein preiswertes, gut fliegendes Modell.



Die schnörkellose, einfache Rumpfform erfordert nicht viel Arbeitsaufwand. Weder beim Bau noch bei einer Reparatur



Die Höhenruderanlenkung weist einmal mehr auf das Konzept von Weber hin: einfach, unkompliziert und gut

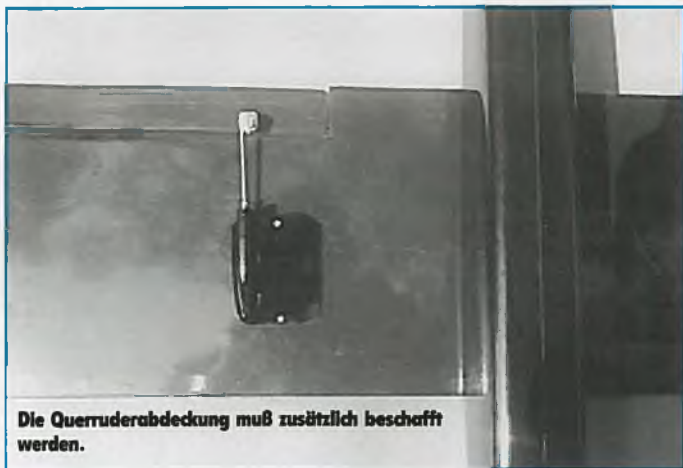
durchgehende Flosse und ist als Vollbalsaabauteil ausgelegt.

Der Bausatz besteht herstellerseits aus einem eingefärbten GFK-Rumpf, der wahlweise in 3 Farben geliefert werden kann. Der Rumpf ist von zufriedenstellender Qualität und darf mit Fug und Recht als sehr leicht bezeichnet

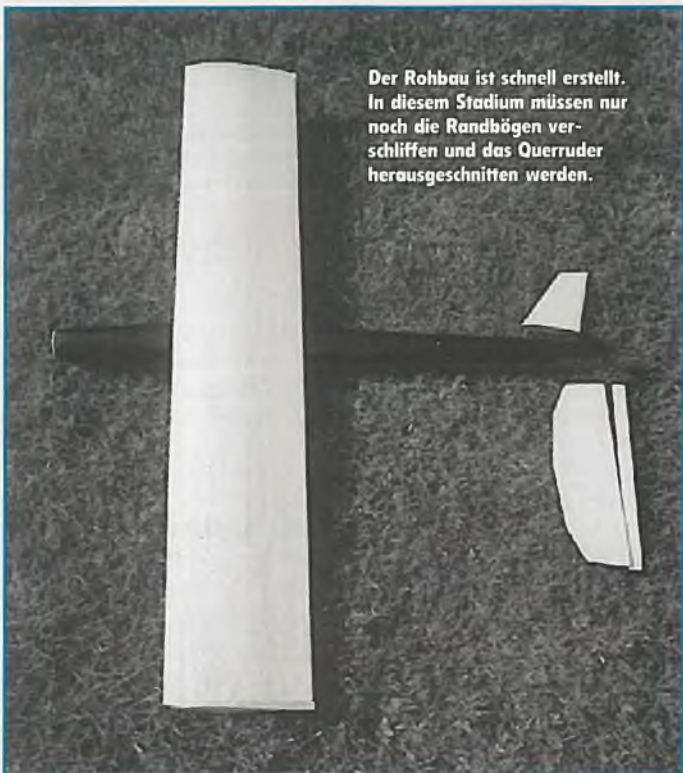
werden. Der fragil wirkende GFK-Rumpf erhält seine Steifigkeit durch den beiliegenden Motorträger, einen Hauptspant und 2 kleine Kiefernleisten als Tragflächenauflage. Der Hauptspant dient gleichzeitig als vordere Flächenhalterung und muß noch mittels Laubsäge und Feile ausgenom-

men werden. Die Paßgenauigkeit des Hauptspantes könnte etwas besser sein, denn auch sein Rohzustand erinnert eher an erste Laubsägearbeiten eines Modellbauanfängers. Ansonsten sind alle Teile von den Abmessungen und ihrem Vorfertigungsgrad in Ordnung. Besonders erfreulich ist das vollständige Beschlagsatzpaket, welches einen Zukauf von Kleinteilen unnötig macht. Die Styropor-Balsa-Tragfläche ist sauber verarbeitet und ist nach dem Anharzen der Randbögen und dem Ausschneiden des Querruders recht schnell fertiggestellt. Die Seiten- und Höhenruder sind fertig zugeschnitten und bedürfen nur noch eines aerodynamischen Schliffs. Da der Rumpf des Testmodells schwarz eingefärbt war, wurden die verbliebenen Balsarohlinge mit schwarzer und neonfarbiger

Anmerkung der FMT-Testredaktion: Der angekündigte Testbericht über den Telemaster 3.8m von Jamara entfällt, da uns die Firma mitgeteilt hat, daß das Flugmodell in der getesteten Version nicht mehr ausgeliefert wird und der große Telemaster erst in ca. einem halben Jahr wieder lieferbar sein wird.



Die Querruderabdeckung muß zusätzlich beschafft werden.



Der Rohbau ist schnell erstellt. In diesem Stadium müssen nur noch die Randbögen verschliffen und das Querruder herausgeschnitten werden.

Oracover-Folie bebugelt und verziert. Der Einbau der Fernsteuerung ist in der Bauanleitung zwar nicht gerade anfängertauglich, aber ausreichend beschrieben. Das Platzangebot des Rumpfes erfordert eine RC-Anlage mit kleinen Abmessungen, ist aber in jedem Falle ausreichend. Mit Miniservo im Rumpf und Microservo in der Fläche gibt es keine Probleme. Ein Schalter oder Drehzahlsteller mit BEC ist in jedem Fall empfehlenswert, da sich damit auch das Abfluggewicht noch etwas verringern läßt. Als Antrieb diente dem Prüfling ein Speed 500 (7.2 V) und eine 8 x 4,5 Zoll Klappflugschraube.

Für den Erstflug wurde ein 6-Zellen-Akkupack verwendet, da die 8 x 4,5 Zoll Luftschaube einem 7,2 V Motor bei Nennspannung schon so einiges an Ampere abfordert. Der Erstflug verlief so

unproblematisch wie nur möglich. Das Modell lag auf Antrieb wie ein Brett in der Luft. Die Ruder reagieren weich und präzise, so daß auch einfacher Kunstflug keine Probleme bereitet. Nur die Rollgeschwindigkeit könnte für meinen Geschmack etwas höher sein, da er aufgrund des einseitigen Querruders zu einer Rolle förmlich überredet werden muß. Das Abkippsverhalten im Langsamflug ist unkritisch und leicht beherrschbar. Das Modell läßt sich nach dem Abkippen recht schnell wieder abfangen. Da der „Number One“ mit seinen 1050 g Abfluggewicht eher zu den leichten Modellen zählt, übersteht er auch einmal eine Landung in einer nicht abgemähten Wiese schadlos. Die Optik des Modells ist nicht gerade elegant, aber dafür erhält man ein einfach aufgebautes Zweckmodell, welches je



Alles ist unter Dach und Fach. Jetzt kann's gleich losgehen. Als Einbauelemente haben sich Micro-Servos bewährt.

nach Erfahrung des Erbauers in 10-20 Stunden flugfertig sein kann. Der „Number One“ ist mit Sicherheit nicht in allen Punkten die Nummer eins der Zweckmodelle. Eines jedoch läßt sich mit Sicherheit behaupten: Die Ausstattung des Bausatzes, die Flugeigenschaften und das sehr geringe Rohbaugewicht machen dieses Modell empfehlenswert.

Das Modell ist preisgünstig und wird all denen, die ein unkompliziertes Modell mit kurzer Bauzeit suchen, eine gute Alternative zu den herkömmlichen Bausätzen der großen Anbieter darstellen. Da der Hersteller auch ein recht

günstiges Antriebsset anbietet (das ich am Anfang meines Berichtes erwähnt habe), wird es auch bei der Antriebsauslegung keine Schwierigkeiten geben. Der experimentierfreudige Flieger kann das Leistungsvermögen des „Number One“ natürlich durch eine Variation von Motor und Zellenzahl noch erheblich verbessern. Dabei stellt sich nur die Frage, ob dann der Zweck des Modells nicht mißbraucht werden würde, denn allein mit dem Billigantrieb fliegt dieses Modell schon sehr gut und vor allem sehr kostengünstig.



-FMT- Test-Datenblatt -FMT-

ELEKTROFLUG

Modellname: Number-One

Verwendungszweck:
Allround-Modell

Modelltyp

- Holzbaukasten
- Baukasten mit GFK-Rumpf/ Holzfläche
- Baukasten mit GFK-Rumpf/ Styroporfläche
- Fertigmodell
- Voll-GFK-Modell

Hersteller:
Modellbau Georg Weber

Preis: DM 149,- (Stand: 1/95)

Abmessungen

Spannweite	1020 mm
Länge ü.a.	830 mm
Tiefe Tragfläche	
Wurzel	176 mm
Rand	176 mm
Spannweite HLW	298 mm

Leitwerk

- V-Leitwerk
- Kreuz-Leitwerk
- T-Leitwerk
- Entenleitwerk

Tragfläche: 17,95 dm²

Flächenbelastung: 57 g/dm²

Profil

Tragfl.-Wurzel	Clark-Y
Tragfl.-Rand	Clark-Y
HLW	ebene Platte

Gewicht

Herstellerrangabe	240 g
Rohbaugewicht Testmodell	250 g
Fluggewicht Testmodell	1030g

Ruderfunktionen

- Seite
- Höhe
- Quer (direkt / umgelenkt)
- Drehzahlregelung

- Wölbklappen
- Störklappen
- notwendige Mischer

Elektroantrieb

Vom Hersteller empfohlen:

Motor	Speed 600 7,2 V
Zellen	Sanyo 1400 Cutoff
Zellenzahl	7
Regler	BEC Schalter 25 A
Propeller Marke	
	8 x 5 Klappflugschraube

Größe

Im Testmodell verwendete

Ausrüstung

Motor	Speed 500 7,2 V
Zellen	Sanyo 1400 Cutoff
Zellenzahl	6 - 7
Regler	E-90 Simprop mit BEC (Eigenbau)

Propeller Marke/Typ
Graupner 8 x 4,5 Klappflugschraube

Fernsteueranlage

(Firma/Typ)	Graupner mc 16
Empfängerakku	
= Antriebsakku	- mAh
Empfänger	Graupner C 12
Servos	
<input type="checkbox"/> Seite	
<input checked="" type="checkbox"/> Höhe	Graupner C-341
<input checked="" type="checkbox"/> Quer	Volz-Micro-Star
<input type="checkbox"/> Wölbklappe	

Bezug

- Fachhandel
- direkt bei: Modellbau G. Weber, Am Dörngraben 10, 63808 Haibach, Tel. 06021/61217

Das Modell ist

- anfängertauglich
- für Fortgeschrittene
- für Experten

Kurzbewertung

sehr gut; niedriger Anschaffungspreis und einfacher Aufbau
gut; gutmütige Flugeigenschaften und trotzdem kunstflugtauglich
befriedigend; Rumpfspant war nicht sauber vorgearbeitet
mangelhaft; -



test

Jonas W. Kessler

Ein 400er Schnuppi als Fun-Scale Jäger: Diese winzige Me-109 fliegt rasant, wendig und allemal schnell genug, um manchen Kollegen aus der Verbrenner-Fraktion glatt davonzufliegen!

Die Warnung (!) zuerst

Vom geringen Preis und dem niedlichen Karton möge sich kein Anfänger zum Kauf verleiten lassen! Fundierte Steuerkünste und schnelle Reflexe sind unbedingt erforderlich, desweiteren eine mini-Empfangsanlage unter 100 Gramm.

In der Werkstatt

Das Modell ist klassisch aus Balsa aufgebaut: Der Rumpf ein ver-rundeter Kasten, die Leitwerke aus Brettchen, die Tragfläche ein vollbeplanktes Rippengerüst mit stehendem Holmsteg aus massiver Kiefer. Der Baukasten enthält sämtliche Teile, die man zum Bau des Modells und dem Einbau der Fernsteuerung benötigt, so daß man sich nur Kleber und Bespannmaterial besorgen muß. Bauplan und -anleitung sind großzügig ausgefallen und mit vielen Baustufenfotos bereichert. Da nicht alle Teile herausgezeichnet sind, sollte man sich Zeichnungen von Rippen und Spanten anfertigen, um Ersatzteile anfertigen zu können. Auch wäre man anstatt des lapidaren Hinweises, man solle

die Querruderdifferenzierung überprüfen, für einen Vorschlag dankbar, wie man diese Differenzierung erreichen kann.

Beim Bau dann etwas Enttäuschung: Die Paßgenauigkeit der Stanzteile konnte nicht begeistern; man ist halt heute von CNC-gefrästen, wasserstrahl- oder laser-geschnittenen Bausätzen verwöhnt. Dann ist die Konstruktion sehr massiv gehalten, was die Flächenbelastung unnötig in die Höhe treibt. Im krassen Gegensatz dazu stehen aber die sehr weit ausgeschnittenen Sperrholzspanten, die kaum ihre Form halten und teilweise bereits beim Bau in viele Stücke zerbrachen. Auch der Motorspant erwies sich im Flugbetrieb als viel zu weich. Ich sprach mit anderen Me-109-Besitzern: Mit der Holzqualität war keiner so recht zufrieden. Zu schwere Holzteile sollte man behertzt austauschen, denn die Tragfähigkeit des winzigen Flügels ist begrenzt!

Der Rohbau steht

Einem holzbegeisterten Modellbauer dürfte der Bau trotz allem Spaß machen. Dazu tragen erfreuliche Dinge bei, beispielsweise die formgefrästen Nasen- und Endleisten oder die Querruder, die eine fix und fertig abgeschrägte Vorderkante bieten. Dank Sekundenkleber war der Rohbau schon nach 12 Arbeitsstunden bespannfertig. Graupner schlägt



Ein nachträglich im Rumpfvorderteil angebrachter Haken erlaubt sichere Starts am Gummiseil. Ebenfalls erkennbar: Verbesserter Kühllufteinlaß.

Papierbespannung vor, eine gute Idee, da das Modell vollbeplankt ist und stilecht matt lackiert werden sollte. Es empfiehlt sich, nach Grundierung mit Porenfüller das Papier mit Spannlack aufzukleben, denn bei Verwendung von Wasser wird die Tragflächenbeplankung allzuleicht wellig. Fläche und Leitwerk sind für die zusätzliche Festigkeit des Papiers übrigens sehr dankbar, während der Rumpf auch direkt lackiert werden kann.

Der Antriebssatz

Unter der Bestellnummer 6064 sind zusammengefaßt: Speed 400/6V, Präzisionsspinner, CAM-Speed-Prop 5x5". Komponenten also, die 400er Fans gerne verwenden. Auch Befestigungsschrauben und ein Entstörkondensator fehlen nicht. Diese Antriebskombination ist für 7 bis 8 Zellen gedacht. Tauscht man den Motor

gegen die 7,2-V-Version, so sind bis zu 10 Zellen möglich. Damit ist aber die vorgesehene Motorkühlung endgültig überfordert; der winzige Kollektor des Speed 400 braucht einfach eine saubere Kühlluftführung quer durch das Motorgehäuse, und nicht nur irgendwie daran entlang!

Am Flugplatz

Nicht nur beim Transport, sondern auch zum Batteriewechsel kann die Fläche an Ort und Stelle bleiben, denn der Akku ist über die Kabinenhaube zugänglich - sehr positiv! Die ersten Flugversuche erfolgten klugerweise vor der endgültigen Lackierung - denn alle Starts endeten nach ein paar Sekunden am Boden: Das Modell nahm einfach keine Fahrt auf und

Messerschmidt BF 109 E-7



Schneller, als der Fotograf erlaubt: Die Me-109 im Flug.

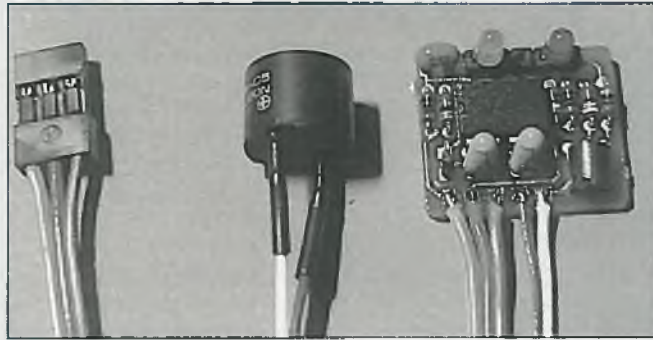
ge: 1,47m, Gewicht: 3,6-4 kg, Motor: 10 ccm.

Seit kurzem bietet die Firma Ralf Petrusch Modellbautechnik Gurtsysteme zum Cockpitausbau an. Sie sind erhältlich in den Maßstäben 1:6 bis 1:3. Sie sind aus Latex gefertigt und einbaufertig. Bezug: Ralf Petrusch Modelltechnik, Schleddenhofer weg 33, 58636 Iserlohn, Tel: 02371/20 001, Fax: 02371/25439

Hyperfly Apache von Kyosho

Für alle Hyperfly-Fans ist der kleine 2-Kanal-Hubschrauber nun mit einem Apache-Rumpf erhältlich. Dieser Scalerumpf ist aus robustem Lexan gefertigt und wird von innen mit Lexan-Farbe lackiert. Es bedarf also keiner großen Lackerierkenntnis. Die Mechanik ist vormontiert und wie bei Kyosho üblich, sind alle für den Zusammenbau benötigten Kleinteile enthalten. Die Stabilisierung des Hyperfly erfolgt durch eine Dämpfungsflosse, die beim Vorwärtsflug angeströmt wird. Der Anstellwinkel der Rotorblätter ist konstant, es ist also keine kollektive Blattverstellung möglich. Gestartet wird der Hyperfly durch Abwurf aus der Hand. Der Baukasten enthält Rumpfteile, Mechanik, Le Mans Ap 29 Elektromotor mit Schalter, Rotorblätter, Dekorbogen und diverse Kleinteile. Technische Daten: Länge: 830 mm, Breite: 230 mm, Rotordurchmesser: 580 mm, Gewicht: 720g. Preis Komplettbau-

AccuGuard - ein Empfänger-Akkuwächter mit optischer und akustischer Warnung



(Aki) Das ist aber noch nicht alles. Auch ein Ortungspiepser ist gleichzeitig eingebaut. Die Firma Heckmann hat hier einen Akkuwächter im Programm, der für 4-zellige Nicd oder NiMh Akkus entwickelt wurde. Im Gegensatz zu einfachen Akkuanzeigern mit Zenerdioden werden hier die Schaltschwellen des Akkuwarners durch eine sog. Band-Gap-Referenz absolut präzise eingehalten. Und dies über den gesamten Temperaturbereich von 0 bis 70 Grad. Um auf jeden Fall die sichere Funktion der Empfangsanlage und der Servos zu gewährleisten, wurden die Schaltschwellen bewusst konservativ gewählt. Schließlich nützt es niemandem zu wissen, daß der Empfänger-

akku leer wird, wenn sich das Modell schon nicht mehr sicher steuern läßt. So verfügt der AkkuGuard über zwei Schaltschwellen: bei 4,6 Volt eine Vorwarnschwelle, bei der kurze Piepsignale abgegeben werden, bzw. die rote LED schnell blinkt und die eigentliche Akkuwarnung bei 4,4 Volt. Hier ertönt ein Dauerpiepston und die rote LED leuchtet konstant. Der Stromverbrauch des AkkuGuard eingeschaltet ist und Empfängerakku über eine ausreichende Spannungslage verfügt. Der akustische Warneffekt ist vor allen Dingen dann nützlich, wenn man nach erfolgter Lan-

dung vergessen hat, den Empfängerakku im Modell auszuschalten. So wird der Akku vor einer sicheren Tiefentladung bewahrt. Ist die Servopulsleitung des AkkuGuard an einen Empfänger-Kanal angeschlossen, wird bei Ausfall der Empfänger-Impulse ebenfalls ein akustisches und optisches Warnzeichen gegeben. Somit dient das Gerät auch als Ortungspiepser. Finden Sie Ihr Modell nach einer Notlandung im benachbarten Maisfeld nicht, schalten Sie einfach den Sender aus und schon ertönen kurze Piepsignale. Dies funktioniert nur bei PPM-Betrieb, bei PCM werden nämlich weiterhin Servopulse abgegeben. Voraussetzung für eine gute Hörbarkeit ist allerdings, daß die Montage so erfolgt, daß der Piepser nicht abgedeckt wird. Im Klartext: der Piepser sollte möglichst seitlich am Modell angeordnet sein. Abmessungen des AkkuGuard: 19x22 mm, Gewicht: 8 g. Preis: 59,— DM
Bezug: Heckmann Modellbau-Zentrum, Lechfeldstr. 35, 86883 Landsberg, Tel: 08191/4499, Fax: 08191/32143



kasten: 449,— DM. Fersteuerung Ranger II mit zwei Servos: 155,— DM. Bezug: Fachhandel
Digital Drehzahlmeßgerät von Kyosho

Optoelektronisches Drehzahlmeßgerät mit LCD Display. Das handliche Gerät ist ausgelegt für Messungen an Zwei- und Drei-blattluftschrauben. Die Erfassung

der Lichtimpulse erfolgt über einen hochauflösenden CDS Fotosensor. Die Umschaltung zwischen 2-Blatt und 3-Blatt Mode erfolgt über den linken Schalter auf der Geräteoberseite. Die Stromversorgung erfolgt über eine 9 V E-Block Batterie. Die Ablesegenauigkeit beträgt 100 U/min. Das Digital Drehzahlmeßgerät ist ein unentbehrliches Hilfsmittel für die Optimierung des Antriebs und die

Wahl der richtigen Luftschraube. Gewicht: zirka 86 g, Preis: DM 99,—.

Bezug: Fachhandel

Fa. Offshore mit E-Impeller-Modellen

Die Modelle der Firma Offshore zeichnen neben extrem gutmütigen Flugeigenschaften, die durch leichte Bauweise, Geometrie und Flächenprofile erreicht wird, auch durch die koffer-raumfreundlichen Abmessungen aus. Neu im Programm ist die MIG 31 Fox mit 86 cm Spannweite und einem Ab-



Endlich genug Power für alle Ladegeräte!

(aki) Modellbau & Elektronik hat seine Reihe von stabilisierten Netzgeräten um ein weiteres Gerät erweitert. Das NSP



6025 ist in der Lage, auch die größten Schnelllader der 30-Zellen-Klasse zuverlässig mit Strom zu versorgen, sogar wenn diese an ihren Leistungsgrenzen betrieben werden. Die Dauerbelastbarkeit des NSP 6025 beträgt 20 Ampère, der Spitzenstrom liegt bei 25 A über einen Zeitraum von 15 Minuten. Das NSP 6025 hält aber auch beim parallelen Betrieb mehrerer Schnelllader die Ausgangsspan-

nung konstant. Damit ist das Gerät auch sehr gut für den Vereinsbetrieb geeignet. Natürlich ist das NSP 6025, wie alle Geräte der NSP-Serie, gegen Überlastung, Überhitzung und Kurzschluß geschützt.

Technische Daten:

Abmessungen: 250x136x274 mm
Ausgangsspannung: 13,5 Volt
Ausgangsstromstärke: 20 A (Dauer),
..... 25 A (15 min)
Gewicht: 11 kg
Preis: 333,- inkl. Versandkosten

Informationen und Bezug:

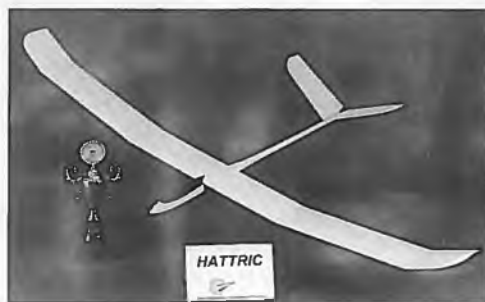
Modellbau & Elektronik, Bündnerstr. 93, 32289 Rodinghausen
Tel: 05746/8150, Fax: 05746/8416

fluggewicht von 1.320 g. 10 x 1000 mAh-Zellen treiben die beiden Impeller an. Insgesamt bietet Offshore 8 Modelle für E-Impeller der Speed 400-Klasse an. Für alle Modelle ist auch ein entsprechendes Zubehörprogramm vorhanden. Informationen

und Bezug: Offshore Elektronik, Dipl. Ing. Claus Franken, Lumberger Str. 65, 28259 Bremen. Tel. + Fax: 0421/587851

Rainer Holzmann mit „Hattric“

Das Modell „Hattric“ ist eine vollwertige HLG-Konstruktion, die aufgrund ihrer Flugeigenschaften und Abmessungen bei jedem



und SM Modelltechnik) sorgen für kompletten Service in Deutschland, wo in kürzester Zeit Service- und Reparaturarbeiten durchgeführt werden können. Bei Interesse führt man die J-450

HLG-Wettbewerb eine gute Figur macht. Der Grundgedanke heißt „einfache Bauweise“.

Somit kann jeder Einsteiger eine absolut erprobte und wettbewerbsfähige Konstruktion erstellen. Das Modell ist so aufgebaut, daß es auch von ungeübten Modellbauern innerhalb von ca. 3 Stunden aufgebaut werden kann. Spannweite: 1460 mm, Länge: 820 mm, Gewicht: 315 g, Preis: 198,- DM Bezug: Modellbau Rainer Holzmann, Körösistr. 172, A-8010 Graz, Tel/Fax: 0043/316 68 1030.

Bezug Süddeutschland: Modellbauvertrieb Hans Karnitschnik, Heimgartenstr. 19, 85716 Unterschleißheim. Tel: 089/3211774

Gleich drei Neuigkeiten gibt es bei FiberClassics zu berichten:

Die japanische Strahltriebwerke J-450 ist nun endlich lieferbar.

FiberClassics importiert die erste japanische Kerosinturbine und alles Zubehör ab sofort exklusiv in den deutschsprachigen Raum (Deutschland, Schweiz, Österreich). Da die J-450 mit einem Kerosin/Benzingemisch betrieben wird, eröffnet sich ein neuer Kundenkreis. Die zirka 6 kg Schub, die das Triebwerk entwickelt, dürften nun jeden ursprünglich für Impeller ausgelegten Jet überzeugend antreiben. Die Treibstoffversorgung übernimmt wahlweise entweder ein Drucktank oder eine elektrische Pumpe. Zwei Servicestationen (FiberClassics

bei FiberClassics auf dem Computerprüfstand vor. So kann sich jeder Interessierte von den Handlung- und Laufeigenschaften überzeugen. Eine ausführliche, deutschsprachige Installations- und Betriebsanleitung sorgt für problemlosen Betrieb. Übrigens eignet sich die L-450 hervorragend zum Einbau in die FiberClassics F-86 Sabre.

Technische Daten:

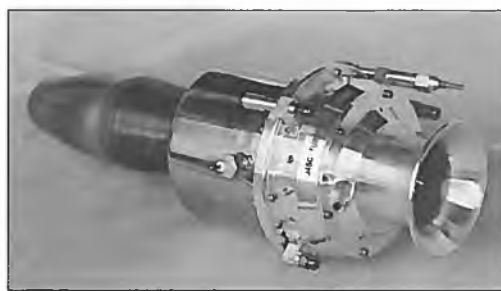
Gewicht: zirka 1.800 g
Schub: zirka 6 kg
Treibstoff: Kerosin/Benzin
Drehzahl: max. 125.000 U/min
Zündung: Direkt-Piezo-Zündung
Abgastemperatur: max. 600
Preis Kompl.-Paket: .. DM 5.990,- Einführungspreis

FiberClassics hat den exklusiven Import der ZAK-Klebstoffpalette von Pacer Technology übernommen. Nun sind die Sekundenkleber und Epoxidharze auch in Deutschland unbegrenzt erhältlich. Das Vertriebsnetz geht in erster Linie über den Fachhandel. Fragen Sie Ihren Fachhändler nach: ZAP Ca, ZAP A GAP, ZAP Lock, ZIP KICKER, ZAP ADAP A GOO, ZAP Odorless, Slo ZAP, Flex ZAP, Plasti ZAP, ZAP After Run, Z Debonder, dem Z-POXY-Sortiment und vielem mehr. Die Preise liegen ähnlich wie bei allen Qualitätsklebern, dennoch hat ZAP in USA allen Konkurrenten durch die hervorragende Qualität

den Rang abgelaufen.

Zürich Sunglasses kommen aus Amerika. Qualitativ hochwertigstes Brillenmaterial, hartbeschichtet gegen Verkratzen, vielfarbig bedampft, filtern sie sage

und schreibe 100 % UVA und 98,5 % UVB aus dem Sonnenlicht. Seitlicher Blendschutz gegen störende Reflexe ermöglicht das Fliegen bei ungünstigsten Lichtbedingungen. Zürich Sunglasses können über einer optischen Brille getragen werden, daher oft die einzige Alternative für Brillenträger. Die Brillen gibt es in Blau, Gold und Silber, ganz



H O B B Y S C H A U



EZ-120: max. Rad- \varnothing 120 mm; Preis: DM 229,-

EZ-150: max. Rad- \varnothing 150 mm; Preis: DM 299,-

Kennzeichen: NCgefräste Al-Komponenten, gehärtete Achsen und Wellen für Höchstbelastungen; Auslieferungszustand mit Stoßdämpfer, am Spant montiert; wahlweise eloxiert oder technisch blank; EZ-150 erhältlich mit

oder mit Hell-Dunkel-Übergang verspiegelt, zweifarbig schillernd in Teal, Magenta und Emerald, und als besonderen Clou die Schlechtwetterbrille mit gelber

Linse, die auch beim trübsten Wetter Kontraste und Farben wieder zum Vorschein bringt. FiberClassics-Aktion: Bestellen auf Rechnung, Ausprobieren, bei Nichtgefallen innerhalb einer Woche zurücksenden. Preis inklusive Etui: Einfarbig DM 69,-, zweifarbig DM 75,-

Bezug: Fiber Classics Andreas Gietz, Adalbert-Stifter-Str. 15, 65375 Oestrich-Winkel. FiberClassics-Hotline: 06723/87972.

Einziehfahrwerke von JK-Modelltechnik

Einziehfahrwerke für Segelflugzeuge mit Stoßdämpfer in drei Größen:



Bremse.

Klapptriebwerk für Segelflugzeuge

Kennzeichen: Al-Konstruktion, NCgefräst; tragende Elemente komplett kugelgelagert; Auslieferungszustand mit Faltpropeller, Einbaufertig; Einführungspreis: DM 349,-

Vertrieb über JK-Modelltechnik oder FiberClassics.

Bezug: JK-Mechaniken, Brenkerweg 13, D-59590 Geseke-Störmede.

Gewickelte Metallschläuche statt Silikon

Metallschläuche in Industriequalität mit gefalzttem Profil, ohne zusätzliche Dichtung (!) bietet die Firma

F u n -



Fly an. Die Schläuche sind Stahl verzinkt, metallisch dichtend! Temperaturbeständigkeit 400 °C. Durch das spezielle Profil ist der Schlauch allseitig be-

weglich - auch axial, robust und schwingungsfest. Der Schlauch



ist einfach zu montieren. Man kann ihn schlitzen und mit einer Schelle klemmen, (der fällt nicht auseinander!) oder hartlöten. Bei unterschiedlichen Rohrdurchmessern kann man mit Kupferprofile den Durchmesser anpassen. Den Schlauch gibt es in der Länge von

20, 25 und 30 mm. Die Preise: 20 mm/200 mm, DM 13,50; 25 mm/200 mm, DM 15,50; 30 mm/200 mm, DM 16,50; zuzüglich Versand.

Bezug: FUN-FLY, Anne Bulling, Ziegeleistraße 37, D-89155 Erbach.

Der mit modernsten Bauelementen und Halbleitern gefertigte Lader für 4 bis 24 Zellen arbeitet nach der Delta-Peak Abschaltung mit digitaler Auswertung.

Nach der Ladungsvollererkennung wird mit einem Erhaltungsladestrom weitergeladen. Um eine kurze Ladezeit zu erreichen,

kann der Ladestrom zwischen 0 und 4,5 A stufenlos eingestellt werden,

24 Zellen können noch mit 3,0 A geladen werden.

Neben einer kombinierten 3 1/2 stelligen LCD-Anzeige für Lade-

strom und Ladespannung besitzt der Lader auch eine Kapazitätsmessung für die eingeladene Akkukapazität in mAh. Die Anzeige erfolgt über eine 5stellige, 13 mm hohe LCD-Anzeige.

Einführungspreis: Gerät mit Kapazitätsmessung, DM 340,-; Ge-



DREHZAHLSSTELLER

für 7 bis 10 NC-Zellen

Dauerstrom: 50 A
Spitzenstrom: 80 A (2 Sek.)
Bremsen: EMK-Bremse autom.

M Empfängervers 5V 1A für max. 4 Servos

M RME Modellbauelektronik

Dipl.-Ing. A. Rieken

31157 Sarstedt Tel. 05066/64676

rät ohne Kapazitätsmessung, DM 280,-.

Die bekannte Serie der Drehzahlsteller für 7 bis 10 Zellen mit Empfängerstromversorgung, automatischer EMK-Bremse und hoher Gatespannung wurde um eine Variante mit 50 A Dauerstrom (80 A kurzzeitig) ergänzt. Baugröße: 53 mm lang, 33 mm hoch und 11 mm dick. Lieferung mit 10 cm hochflexiblem 2,5 mm² Silikonkabel, Empfängeranschlußkabel nach Wahl; DM 145,-.

Daneben sind auch andere Regler für alle Anwendungen zwischen 7 und 30 Zellen, mit und ohne Bremse, mit Optokoppler oder bis 10 Zellen mit BEC zu bekommen. Alle Drehzahlsteller sind teillastfest und auch für mehrmotorige Modelle geeignet.

Kurzinfos kostenlos oder Gesamtübersicht gegen DM 3,- in Briefmarken bei: RME Modellbautechnik, Dipl.-Ing. Andreas Rieken, Hindemithweg 3a, D-31157 Sarstedt, Tel. 05066/64676.

EZ-90: max. Rad- \varnothing 90 mm; Preis: DM 214,-

FMT-ACTION

DRINNEN

1. FMT-Indoor-Action
für RC-Elektro-Slowflyer

im Rahmen der **Faszination Modellbau**
vom **08. - 10. März 1996**
in **Sinsheim**



Der weltweit erste Flugwettbewerb für
elektrogetriebene, ferngesteuerte
Slowflyer-Modelle

Der Termin:
08. - 10. März 1996 während
der Faszination Modellbau

Der Ort:
Halle 2, Messe Sinsheim

Die Darsteller:
Jeder, der ein hallentaugliches RC-
Elektroflug-Modell besitzt, kann
mitmachen

Anmeldungen bitte an:
Rainer Mugerauer,
Mozartstr. 11,
72622 Nürtingen,
Tel. 07022/508279,
Fax 07022/55592

DRAUSSEN

1. FMT-Neuheiten-Flugshow

Modellflugneuheiten 1996 live und im Flug erleben

Der Termin: Samstag, den 09. und Sonntag, den 10. März von 12.00 Uhr bis 16.00 Uhr

Der Ort: Ein nahegelegenes Fluggelände - für Messebesucher steht ein kostenloser Busstrahler zur Verfügung
Die Darsteller: ACT Europe, Aeronaut mit Rudi Freudenthaler, Blue Airlines, Conzelmann Modellspielwaren, Euromodell, Graupner Modellbau, Modellbau-Paradies, Hans Müller Tragflächenbau, Multiplex, PAF - Peter Adolfs Flugmodelle, Bruno Rilm GFK-Modellbau, robbe Modellsport mit Curtis Youngblood, Urs Leodolter und Bob Johnston, ROKE Modelle, Titanic Airlines, Modellbau Voster, Scharmann & Walter

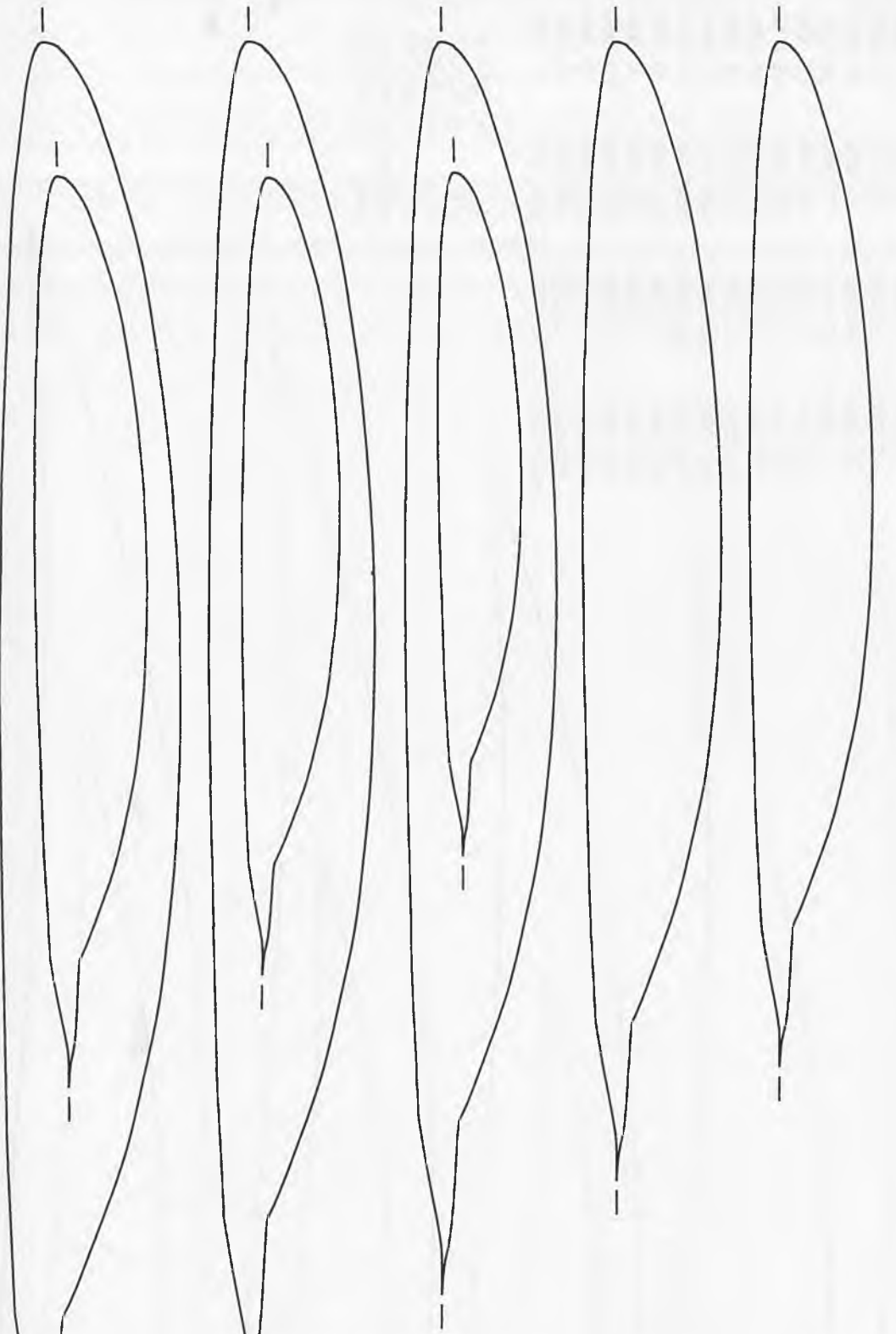
Es fliegen für robbe Modellsport:

Curtis Youngblood (USA)
(Heft-Vizeweltmeister '95, Vater des 3-D-Fliegens)
Urs Leodolter und
Bob Johnston
für Aeronaut:
Rudi Freudenthaler



Ihr Partner für Modellbau-Fachliteratur
Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 2274 - D-76492-Baden-Baden

Im Bereich mantragender Segelflugzeuge weist die Bezeichnung „HQ“ auf die Konstrukteure K. H. Horstmann und A. Quast hin, die an der DLR (früher DFVLR) in Braunschweig das vorliegende Profil entwickelt haben. Es weist eine durchgehende Wölbklappe von 13,5% der Profiltiefe über die gesamte Spannweite und beiderseits recht lange laminierte Laufstrecken auf; infolge des Druckanstieges im hinteren Profillbereich sind aber auch bei diesem Profil Ablöseblasen zu erwarten, und eine Widerstandsverringering kann durch Zickzackband bei 69% auf der Profiloberseite und 83% auf der Unterseite erreicht werden. Die Profilknicke am Klappenscharnier führen zu örtlichen Ablösungen der turbulenten Grenzschicht. Die Koordinaten mußten geglättet werden und dürfen nicht die originalen sein.

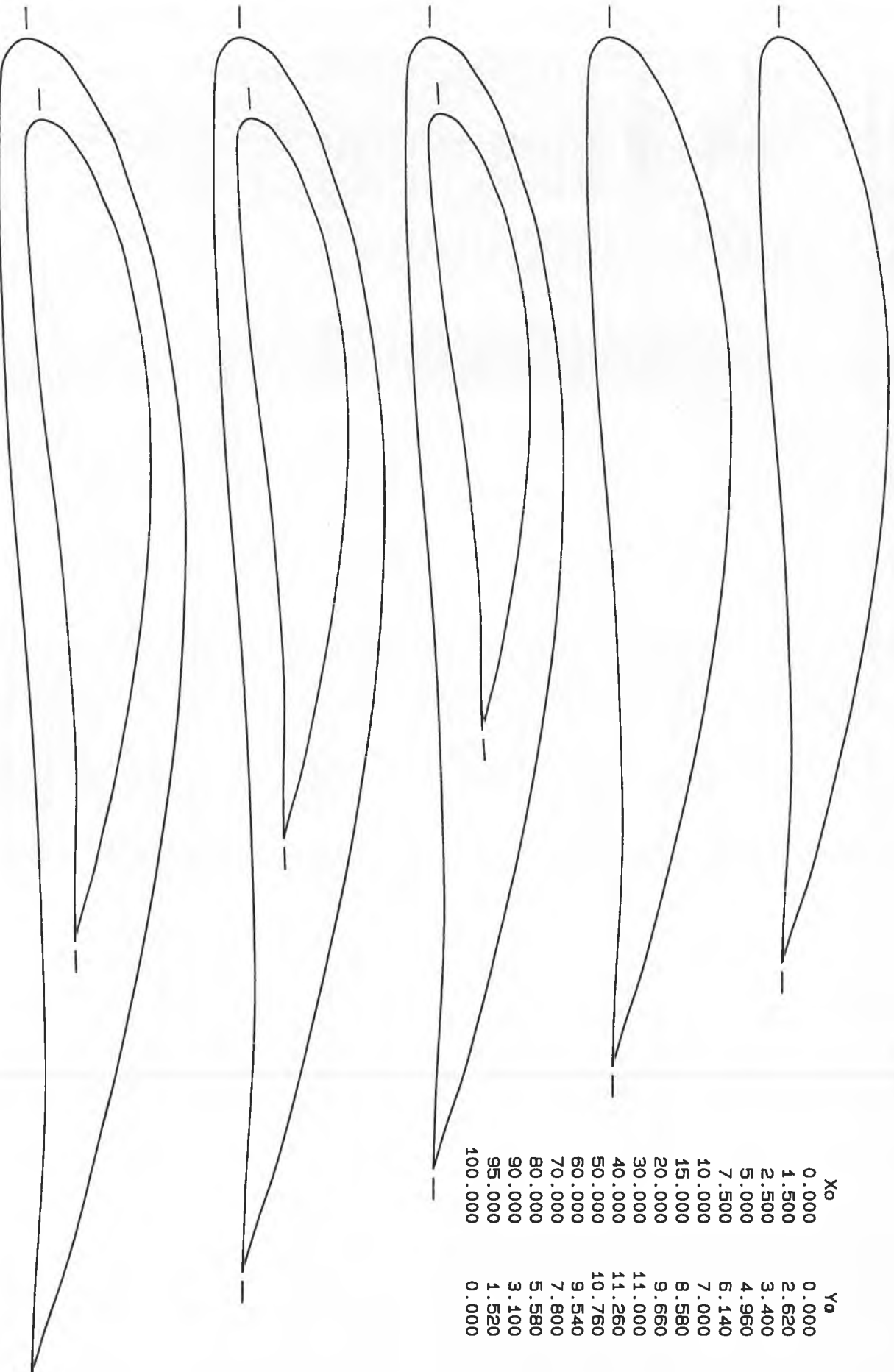


Xo	Yo	Xu	Yu
0.000	0.000	0.000	0.000
0.217	0.793	0.250	-0.350
0.512	1.122	0.501	-0.497
1.037	1.605	1.000	-0.690
2.500	2.540	2.500	-1.040
5.000	3.580	5.000	-1.390
10.000	5.090	10.000	-1.970
15.000	6.360	14.986	-2.241
20.000	7.170	20.000	-2.430
24.969	7.834	25.000	-2.620
30.000	8.320	30.000	-2.770
35.000	8.670	35.000	-2.830
39.613	8.851	40.000	-2.890
45.000	8.900	45.000	-2.890
50.000	8.790	50.000	-2.830
55.000	8.550	55.000	-2.770
60.000	8.090	60.000	-2.660
65.155	7.453	65.000	-2.550
70.000	6.470	70.000	-2.430
75.000	5.320	75.000	-2.310
80.000	3.700	80.000	-2.080
85.000	1.850	85.000	-1.850
86.500	1.270	86.500	-1.730
90.000	1.040	90.000	-1.150
95.000	0.690	95.000	-0.230
97.500	0.230	97.500	0.000
100.000	0.000	100.000	0.000

d = 11.80
 xd = 43.50
 f = 3.01
 xf = 45.50
 alpha0 = -1.71
 cm0 = -0.0281



Ein älteres von H. Stock, USA, entwickeltes Profil für die Verwendung an größeren RC-Segelflugmodellen.



Xo	Yo	Xu	Yu
0.000	0.000	0.000	0.000
1.500	2.620	1.500	-1.620
2.500	3.400	2.500	-1.920
5.000	4.960	5.000	-2.080
7.500	6.140	7.500	-2.120
10.000	7.000	10.000	-2.160
15.000	8.580	15.000	-2.140
20.000	9.660	20.000	-1.960
30.000	11.000	30.000	-1.500
40.000	11.260	40.000	-0.800
50.000	10.760	50.000	0.000
60.000	9.540	60.000	0.560
70.000	7.800	70.000	0.900
80.000	5.580	80.000	0.960
90.000	3.100	90.000	0.420
95.000	1.520	95.000	0.160
100.000	0.000	100.000	0.000

$d = 12.53$
 $x_d = 31.90$
 $f = 5.38$
 $x_f = 48.70$
 $\alpha_{\text{max}} = -5.63$
 $c_{m0} = -0.1457$



Faszination Modellbau

Ausstellung für Modelleisenbahnen
und Modellbau

in Sinsheim vom 08. – 10. März 1996
Sie finden uns in Halle 1, Stand F604



Anfahrtskizze nach Sinsheim



INTER MODELL BAU '96

in Dortmund vom 27. – 31. März 1996
Sie finden uns in Halle 4, Stand 4018



Hallenplan der Messe Dortmund

Zwei Messen wir sind dabei

Mit unserem Literaturprogramm zum Thema Modellbau sind wir führend.

Wir haben für Sie auf den Messen dabei:

FMT

die Nr. 1 unter den Fachzeitschriften im Bereich Flugmodellbau

SCALE

die Fachzeitschrift über den Nachbau von Originalflugzeugen als RC-Modell

**schiffs
MODELL**

die Fachzeitschrift über den Schiffsmodellbau

amt

die führende RC-Car-Fachzeitschrift

**TRUCK
modell**

die Fachzeitschrift über den Selbstbau von ferngesteuerten Lkw-, Truck- und Sondermodellen

drachen

die Fachzeitschrift aus der bunten Welt der Drachen

RC.model

die Modellbaufachzeitschrift für alle niederländischen Modellbaufans

→ zahlreiche Sonderausgaben zu verschiedenen Themen

→ über 100 Modellbau-Fachbücher

Bauplan-Service:

Sie bestellen mit Postkarte oder per Telefon (0 72 21 / 50 87 22, Frau Bauer)

für Dortmund: unter dem Stichwort „Messe Dortmund“ bis zum 11.03.96

für Sinsheim: unter dem Stichwort „Messe Sinsheim“ bis zum 23.02.96

Pläne Ihrer Wahl.

Wir bringen diese Pläne, für Sie reserviert, zur Ansicht mit auf die gewünschte Messe. Sie können sich die Pläne in Ruhe an unserem Messestand ansehen. Es besteht keine Kaufverpflichtung für Sie.

TERMINNE

TAGE MONAT ART

ORT

KONTAKT

1

03. 03. Winterpokal '96 Elektroflug F5B-J 145—Sputendorf Veljko Stoikov, Küsterstr. 12, 13599 Berlin, T:030/3346379

2

24.-25. 08. Flugtag und 40 Jahre FMG Wanna eV 274—Wanna Egon Döscher, Timm-Kröger-Weg 9, 27474 Cuxhaven, T:04721/62727
 11.-12. 05. Hubschraubertreffen 274—Wanna Egon Döscher, Timm-Kröger-Weg 9, 27474 Cuxhaven, T:04721/62727
 08.-09. 06. Seglerschleppwettbewerb 274—Wanna Egon Döscher, Timm-Kröger-Weg 9, 27474 Cuxhaven, T:04721/62727

3

09. 06. Antik-Modell-Metting 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 18.-19. 05. DM Hubschrauber-Kunstflug 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 08. 09. Freiflugwettbewerb Kl:F1A,B,C,H,H-N 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 10. 03. Große Flugmodellausstell. m. Flohm. 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 16.-18. 08. Jugendzellauger Modellflugpl. Uetze 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 22. 09. Segelflugwettbewerb der Kl. F3B/E 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 01. 09. UHU-Wettbewerb 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 12. 05. UHU-Wettbewerb 313—Uetze Otto Brandes, Burgdorfer Str. 16, 31311 Uetze, T:05173/433
 14.-15. 09. Teilwettbewerb DMFV EUROPEAN ACRO CUP 317—Harmeln Klaus Detmer, T:05751/957015
 10.-11. 02. Große Modellbauausstellung 318—Aerzen E. Wisotzki, Pyramontestr. 22, 31855 Aerzen, T:05154/3813
 24.-25. 02. Modellbauausstellung 331—Hövelhof Josef Dreier, T:05246/3814
 30.-31. 03. Regionale Modellbauausstellung 35—Giessen Volker Rauhut, Kребenweg 8, 35418 Buseck, T:06408/4925
 10. 03. Modellbau Börse 371—Northheim-Langenholt Thomas Albrecht, In der Fluth 11, 37154 Northheim, T:05551/65238
 02.-03. 03. Modellbauausstellung und-flohmarkt 381—Königsutter Olaf Schneider, Im Bastholz 21, 38108 Braunschweig, T:0531/35957
 07. 04. Osteranfliegen und-feuer 381—Königsutter Olaf Schneider, Im Bastholz 21, 38108 Braunschweig, T:0531/35957

4

10. 02. Winterfliegen 493—Melle Lothar Pierburg, Neuer Graben 21, 49324 Melle, T:05422/6707

5

25. 02. Elektroflugwettbewerb 573—Schmallenberg-Renne H. Schmidt, Höhenweg 11a, 57392 Schmallenberg, T:02972/5215
 03.-04. 02. Modellflugausstellung 585—Meinerzhagen Rolf Kraumendahl, Postfach 1330, 58529 Meinerzhagen, T:02354/12540
 03. 03. Modellbauausstellung mit Basar 595—Geseke Rigo Rehberg, Hasenkamp 28, 59590 Geseke, T:02942/4548

6

18.-19. 05. Kuriositätentreffen/-Wettbewerb 631—Dietzenbach Stephan Langhammer, Austr. 5, 63179 Obertshausen, T:06104/75998
 25. 05. Modellbau Flohmarkt 631—Dietzenbach Stephan Langhammer, Austr. 5, 63179 Obertshausen, T:06104/75998
 03. 03. Modellbau-Ausstellung mit Flohmarkt 634—Maintal-Wachenbuch. FMCM Maintal, Neckarstr. 8, 63477 Maintal, T:06181/45505
 02.-03. 03. Ausstellung 635—Bad Nauheim Charlie Binder, T:06032/2924
 30.-31. 03. Segelflugwettbewerb in der Kl. F3B 668—Dillingen-Diefflen Wolfgang Miny, Galgenheck 20, 66822 Lebach, T:06881/2129
 02. 03. „Hessens größte Modellbau Börse“ 686—Lampertheim Horst Bastian, T:06245/4582

7

31. 03. Jubiläums-Modellausstellung 713—Leutenbach Manfred Karcher, Lisztweg 6, 71397 Leutenbach, T:07195/61048
 27.-28. 01. Modellbauausstellung 721—Kusterdingen Bruno Ankele, Bleichstr. 11, 72127 Kusterdingen, T:07071/35459
 16.-17. 03. Modellbauausstellung 721—Rottenburg MSV Rottenburg, Moritzplatz 7, 72108 Rottenburg am Neckar
 16.-17. 03. Modellbauausstellung 723—Hechingen Eckhard Vogel, Steinwiesen 3, 72406 Bisingen, T:07476/3240
 04. 05. Privater Flohmarkt 726—Unterensingen HSB Bauteile GmbH, Bachstr. 64, 72669 Unterensingen, T:07022/9662-0
 23.-24. 03. Flugmodell-Ausstellung m. Tombola 732—Schlierbach Dieter Götz, Klingelbrunnen 32, 73061 Ebersbach, T:07163/4498
 03. 03. 22. Sunrise-Wettbewerb 736—Welzheim Bernhard Schwendemann, Fuchshofweg 25, 73614 Schorndorf, T:07181/45818
 10.-11. 02. Modellausstellung 746—Dörzbach Willibald Plaha, Mainzer Straße 17, 74653 Künzelsau, Tel. 07940/2653
 24. 02. Modell Börse Sinsheim 748—Sinsheim H. W. Mollenhauer, Angeltal Weg 2, 74921 Helmstadt, T:07263/3494
 11. 05. Flohmarkt Oststadthalle 761—Karlsruhe JTG-Modell, T:0721/688844
 09.-10. 03. Int. Modellausstellung Modellflug. 781—Donaueschingen Günter Merz, Pfaffenhofenstr. 12, 78166 Donaueschingen, T:0771/5667

8

16.-17. 03. Modellbauausstellung 821—Olching Klaus Kopp, Sonnenstraße 16, 82140 Olching, T: 08142/18568
 25. 02. Modellbau-Ausstellung mit Börse 832—Unterwössen Hans Haslreiter, Kruchenhausen 29, 83246 Unterwössen, T:08641/8778
 16.-17. 03. Modellbauausstellung 834—Bad Reichenhall Hans Ruffer, Gschwall 21, 83334 Inzell, Tel. 08665/487
 02. 03. Modellbau-Flohmarkt 853—Freising Wolfgang Traxler, Seb. Mutschelle Str., 85391 Allershausen, T:08166/8906
 16.-17. 03. Modellbau-Ausstellung 881—Wasserburg a. Inn Wilhelm Brand, Blumenstr. 16, 83533 Edling, T:08071/40615

TERMINE

9

02.-03.	03.	Flugmodellausstellung	910—Erlangen	Wolfgang Schröder, Anton-Bruckner-Str., 91052 Erlangen, T:09131/37304
24.-25.	02.	Modellflugzeugausstellung	915—Herrrieden	G. Wisgickl, Am Bocksberg-Brünnl 1, 91522 Ansbach, T:0981/61600
10	03.	6. Stadtsteinacher Modellbaubörse	953—Stadtsteinach	Heinrich Lorber, Badstr. 6, 95346 Stadtsteinach, T:09225/6250
04.	02.	Modellbaubörse	961—Hollfeld	Peter Niegel, Marienplatz 17, 96142 Hollfeld, T:09274/1677

Ausland

08.-09.	06.	4. Graupner Scale Hubschr. Wettbew.	A-4020 Linz	Obm. Engelbert Chladek, Freistädter Str. 241, A-4040 Linz, T:0043/732/251027
08.-09.	06.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Bockfließ, N.-Ö.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
30.	06.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Heiligenkreuz-STMK	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
05.-06.	10.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Mooslandl St.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
18.-19.	05.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Pucking/Traun, O.-Ö.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
13.-14.	07.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Ragnau, O.-Ö.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
25.	08.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Spitzenberg N.-Ö.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
22.	06.	Großsegler-Wettbewerb A3,75 Spannweite	A-Trattberg bei St. Koloman	Hans Ruffer, Gschwally 21, 83334 Inzell, Tel. 08665/487
20.-21.	09.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Wiener Neustadt N.-Ö.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
20.-21.	04.	HLG-Wettbewerbe 1996	A-Wiener Neustadt, N.-Ö.	Claudia Sulzer, Treustr. 57/6/15, A-1020 Wien
30.-31.	03.	Helitreffen von Riggisberg	CH-3132 Riggisberg	Ueli v. Niederhäusern, Burggässli 15, CH-3123 Belp
11.-12.	05.	7. intern. Modell-Oldtimertreffen	CH-8500 Frauenfeld	Albert Tanner, Uimemstr. 66, CH-8500 Frauenfeld, T:0041/54/7201179
06.-07.	07.	Teilwettbewerb. DMFV EUROPEAN ACRO CUP	F-Romilly	Klaus Dettmer, T:05751/957015
13.-14.	04.	Int. Wettbewerb. FRAM POKAL F3F-Klasse	SL-62 106 Maribor (Fram)	Miran Kos, Ledinekova 7, SL-62 106 Maribor, T:003866237147

Lieber Leser,

geben Sie auf jeden Fall die Postleitzahl des Veranstaltungsortes an, wenn Sie uns Ihre Termine mitteilen!

Bitte melden Sie sich zur Teilnahme an Wettbewerben und Flugtagen vorab beim Veranstalter. Beachten Sie, daß der Meldeschluß oft einige Tage vor dem Veranstaltungstermin liegt.

Kontakt DAeC: Bundesgeschäftsstelle, Rudolf-Brass-Str. 20, 63150 Heusenstamm, Tel. 06104/6996-0, Fax 06104/6996-11

Kontakt DMFV: Geschäftsstelle, Rochusstr. 104 - 106, 53123 Bonn, Tel. 0228/978500

Redaktionsschluß für FMT 03/96: 30.01.96 und 04/96: 05.03.96

Alle Termine ohne Gewähr!

MARUTAKA * Holzbausätze erster Qualität - paßgenau - interessante Modelle

Mustang P-51D	SP 1410 mm	6,5 ccm	252,-
Focke Wulf 190	SP 1530 mm	8,0 ccm	276,-
Mustang P-51	SP 1644 mm	10 ccm	336,-
Spitfire MK 8	SP 1637 mm	10 ccm	258,-
Zero Fighter	SP 1592 mm	10 ccm	309,-
Cessna Skymaster	SP 1942 mm	2 x 6,5 ccm	358,-
Douglas C47	SP 2112 mm	2 x 6,5 ccm	358,-
Boeing Stearman	SP 1736 mm	10 ccm	449,-
Pitts Special S-2	SP 1920 mm	10 ccm	289,-



* = fast gesamtes Programm lagernd



EZ-FERTIGMODELLE * zu Wunderpreisen

Flying Machine 25 S	SP 1240 mm	3,5 ccm	239,-
Sportsman 25 H	SP 1320 mm	4 ccm	265,-
Sukhoi 30	SP 1260 mm	4 ccm	393,-
Raven 30	SP 1240 mm	4 ccm	396,-
Twin Mustang	SP 1810 mm	2 x 4 ccm	660,-

PILOT SUPER HOLZBAUKÄSTEN *

OB 25H	SP 1194 mm	3,5 ccm	89,-
Bellanca Decathlon	SP 2238 mm	20 ccm	815,-
Christen Eagle	SP 1860 mm	25 ccm	843,-

SS-Bingo
HLG in Rippenbauweise, SP 1450 mm 49,-

Starfish
das Anfängermodell mit Jedelskyfläche, SP 2450 mm ... 139,-

Sig Bausätze Holzrumpf und Styrofläche

Sig Scamp SP 1140 mm 1,8 ccm 63,-

Sig Colt SP 1140 mm 1,8 ccm 63,-

Webra
Silverline Speed 40 RC .. ohne Schalldämpfer 139,-

Futaba
Markenservo Standardgröße 3 kg Stellkraft 22,-
Markenservo mit Kugellager, Standardgröße 35,-

12 V Starter bis 15 ccm 39,-

Power Panel Super Qualität 39,-

Österreichs größter Fachmarkt mit Fachversand!

TAMIYA ★★

Alfa 155 GT	239,-
Stadium Blitzler (mit Kugellager)	210,-
Blitzer Beetle (mit Kugellager)	210,-
Toyota Prerunner	200,-
Ford Escort	219,-
Lancia Delta	219,-
Sauber C12	195,-
Lola Haas	189,-
Technisport MK III	100,-



Alle Preise in DM!
Versandkosten ca.
DM 20,- pro Bausatz

Geschäftszeiten:
Montag bis Freitag von 10 bis 12,30 Uhr und 14,30 bis 18 Uhr, Samstag von 8 bis 11 Uhr

MODELLSPORT
SCHWEIGHOFER

Hauptplatz 9
A-8530 Deutschlandsberg
Tel. ☎ 0043/3462/254119
Fax ☎ 7541

"Orlice VSB 66"

Konstruktion: Hans-Uwe Graefenhein

Der in dieser Ausgabe vorgestellte Bauplan "Orlice VSB 66" ist im Maßstab 1:1 mit 2 Bogen DIN A-0 entweder durch den Modellbau-Fachhandel oder direkt durch den Verlag lieferbar.

Best.-Nr.: MT 1125	Preis	DM 32,-
	+ Versandkosten	DM 5,-
	= Gesamt	DM 37,-



Ihr Partner für Modellbau-Fachliteratur
Verlag für Technik und Handwerk GmbH
Postfach 2274 . 76492 Baden-Baden

UNSER BAUPLAN-SERVICE !

- Fertig geschnittene Styropor-Kerne zu allen FMT-Bauplan-Modellen.
- Bitte bestellen Sie unter Angabe der Bauplan-Bestellnummer direkt bei:
- HS Flächenservice H. Schmitt, Hornbacher Str. 2, 69488 Birkenau, Tel. 06201/33992**
- Spanten und Rippen als Frästeile sind erhältlich bei:
- Karl Faller, Flächenkerne + Frästeile**
- Wilhelmstraße 10, 51143 Köln, Telefon 02203/55587, Fax 02203-55560**

Modellfliegen am Bildschirm



FLUGSIMULATOREN
Aerochopper, Trufitte, Reflex,
CSM, HELIX, RCFS, RC-SIM für
PC-DOS, AMIGA, ATARI

INTERTRONICS

D-70178 Stuttgart, Rotebühlstr. 44

Tel.: 0711-612976
Fax: 0711-6152930



Ralf Ploenes

Neulich flatterte mir der neue Katalog der Firma SM-Modelltechnik ins Haus. Überrascht war ich vom äußerlichen Umfang des Werkes, der hinsichtlich Produktvielfalt dann auch nicht zuviel verspricht.

Hinter SM-Modelltechnik steht Peter Schmalenbach, der immer schon um den leisen Jet besonders bemüht war. Dies drückt sich in seiner Produktpalette mit Schwerpunkt E-Impeller aus: Die Impellerantriebe der Firma Wemotec haben in seinem Katalog genauso Platz wie die Kress-Impellerfamilie als Verbrenner und E-Antrieb. Der

Neuer SM-Modelltechnik Katalog

Deutschlandvertrieb der Impeller, Pläne und Fertigmodelle von Pavel Bosak liegt ebenfalls bei SM-Modelltechnik. Von ihm stammt der Dynafan, ein Impeller für Motoren um 7,5 ccm Hubraum, sowie diverse Baupläne von seltenen Modellen, alle um den Dynafan-Impeller konstruiert.

Ein eigener Impeller befindet sich bei SM-Modelltechnik derzeit noch in der Entwicklung. Der SM-94 E getaufte Fan ist hauptsächlich für den Einsatz von Elektromotoren konzipiert, für eine Leistungsaufnahme um 4000 Watt. Auch die bei „fiber classics“ im Vertrieb befindliche

J-450 Turbine aus Japan findet sich bei SM-Tech im Katalog wieder. Kein Wunder, denn der Wartungsservice in Europa wird bei Peter Schmalenbach durchgeführt.

Zu guter Letzt möchte ich noch auf die nützlichen Tips, Formeln und Kombinationsempfehlungen hinweisen, die überall im Katalog verteilt sind und dem Einsteiger und Interessierten an der E-Impellerei sicherlich eine große Hilfe sind.

Der Katalog ist zu beziehen bei SM-Modelltechnik, Cranachstraße 19A, 63755 Alzenau, Tel.: 06023/3553, Fax: 06023/2693.

von Mike Cherry

„JPX Propulseurs“, um sie beim vollen Namen zu nennen, sind weltweit bekannt dafür, die erste Firma zu sein, die eine wirkliche Gasturbine anbietet, die speziell konstruiert wurde, um Modellflugzeuge anzutreiben, und die diese auch in Serienproduktion herstellt. Die ursprünglichen Prototypen wurden 1990 erfolgreich auf der „La Ferte Alais Airshow“ vorgefliegen und die ersten Seriensexemplare dieses Motors, T-240 genannt, wurden 1992 zum ersten Male an die Öffentlichkeit gebracht.

Der ursprüngliche T-240 Motor wird mit 45 N (ca. 4,3 kg)

Alle Fotos: Mike Cherry

Jet-Kolumne

Der Starjet, ursprünglich vom Vater/Sohn Team Pigisch entworfen, ist speziell für die JPX-Turbinenserie entwickelt worden, und wird immer beliebter. Er ist nun in vereinfachter Version von Aviation Design als Baukasten erhältlich. Mit dem Modell auf dem Foto, im Besitz von John Franklin und pilotiert von John Palmer, wurden kürzlich die Höchstgeschwindigkeit von über 370 km/h gemessen

Die hier gezeigte JPX T-250P löste die original-T-240 Mitte 1995 ab. Sie kann leicht an dem schwarzen Front-ring erkannt werden. Dieses Triebwerk wird mit Propan betrieben und produziert 5,2 kg Schub bei 118000 U/min. JPX wird in Kürze einen T-260P Motor vorstellen, eine weitere Entwicklungsstufe der T-250P, mit einem Dauerschub von über 6 kg



Startbereit: Die Ausrüstung, die erforderlich ist, um ein Turbinenmodell zu starten, ist umfangreicher als bei einem Impellermodell: Im Vordergrund links der Presslufttank, um den Motor auf Leerlaufdrehzahl zu beschleunigen, hinten links das Kabel für den Zündfunken, um das Propan/Luftgemisch zu zünden. Im Cockpit erkennt man das externe Druckmessgerät, das nur zum Anlassen verwendet wird. Der gesamte Startvorgang dauert weniger als dreißig Sekunden, und wenn man den JPX-Richtlinien folgt, ist ein Feuer ausgeschlossen. Trotzdem ist es obligatorisch, einen Feuerlöscher immer griffbereit zu haben

JPX Turbinen - und ihre Zukunft

Schub bei 122000 U/min angegeben, bei einem Eigengewicht von 1,7 kg, einem Druckverhältnis von 2,15:1 und einer Auslaßgastemperatur bei Höchstdrehzahl von nur 590 Grad Celsius.

Leichter und stärker

JPX hat seit 1992 unaufhörlich neue, fortschrittlichere Versionen ihrer Turbinen entwickelt und Mitte 1995 brachten sie ihre T-250P heraus, die auch mit Propan betrieben wird, aber einen gesteigerten Dauerschub von 5,3 kg hat, bei einem (kurzzeitigen) Startschub von 5,6 kg. Das Aggregat ist durch die Verwendung

moderner Materialien und einen neu konstruierten Diffusor mit nur 1,55 kg Eigengewicht etwas leichter als die T-240. Man kann die neue T-250P leicht von der T-240 an ihrem neuen, schwarzen Frontgehäuse unterscheiden, und T-240 Besitzer können ihre Turbine durch eine Umrüstung bei JPX auf T-250-Standard bringen.

JPX haben weitere Turbinen für das Jahr 1996 angekündigt. Der erste zu erwartende Motor ist die T-260P, die eine weitere Entwicklung der T-250P ist, aber ein völlig neues Laufzeug mit einer dickeren, röhrenförmigen Zentralwelle und ein Spezialguß-Ver-

dichterrad, das nun vor JPX selbst gefertigt wird, aufweist. Die Brennkammer wurde ebenfalls für gesteigerte Leistungsfähigkeit und einen kühleren Lauf geändert, vor allem ein Vorteil bei vollintegriertem Einbau in Scalemodellen. Der Motor wiegt mit 1,7 kg dasselbe wie die ursprüngliche T-240 und hat einen Dauerschub von über 6 kg bei 120000 U/min.

Kerosin-Turbine fest geplant

Nach einem ganzen Jahr des Testens und Verbesserns hofft JPX nun auch 1996 ihre erste kerosinbetriebene Turbine auf den Markt zu bringen: die T-260K (K für Kerosin). Der Motor startet direkt mit Kerosin, benötigt also keine Vorwärmphase auf Propan, und nutzt ein Pumpen-System für seine Kraftstoffversorgung aus mehrfachen, oder auch entfernt gelegenen Tanks. Diese Eigenschaft erlaubt auch die Installation in Scale-Modellen mit einem zentralen Einlaufkanal, wie die beliebte F-86 Sabre.

Konkrete Daten dieses Motors liegen noch nicht vor, werden aber etwa mit 6 kg Schub bei 115000 U/min erwartet. Das Gewicht wird etwa dem der T-260P entsprechen.

Zu guter Letzt wird eine leichtere Version erwartet, T-260HP (HP für High Performance) genannt. Voraussichtlich gegen Mitte des Jahres 1996 beginnt die Auslieferung. Dieser Motor wurde von JPX unter dem Gesichtspunkt der Gewichtsersparnis unter Einsatz der modernen Triebwerksmaterialien optimiert, ohne Abstriche an der passiven Sicherheit. Das Außengehäuse ist aus einer Lithium-Aluminiumlegierung, das allein schon für 20% der erzielten Gewichtsersparnis verantwortlich ist. Das Laufzeug ist ebenfalls aus einer Leichtmetalllegierung, mit einem speziellen Schmiersystem für das hintere Lager, und sowohl das vordere als auch das hintere Kugellager verfügen über Keramikugeln und einen Käfig mit einer Diamantbeschichtung für niedrigere Reibungsbeiwerte und überdurchschnittlichen Verschleißschutz. Der erwartete Schub liegt bei etwa 6,5 kg und zusammen mit dem sensationell niedrigen Gesamtgewicht von nur 1,15 kg ergibt sich

also ein erstaunliches Schub/Gewichtsverhältnis von über 5:1. Es wird erwartet, daß dieses Triebwerk nur in begrenzter Stückzahl auf den Markt kommt.

Der Preis der T-260P, inklusive allem Zubehör, wird mit DM 6300,- plus MwSt. ähnlich dem der T-250P sein. Der T-260HP wird nur unwesentlich höher liegen, ist dafür aber ohne Zubehör. Derzeit ist kein Preis für die T-260K Kerosinturbine festgelegt. JPX hat außerdem an einem größeren (9kg Schub) kerosinbetriebenen Motor gearbeitet, T-280K genannt, dessen Vermarktung aber z.Z. noch ungewiß ist.

Die Konkurrenz erwacht

JPX' erster ernstzunehmender Mitbewerber, AMT aus den Niederlanden, begann mit einer Serienproduktion ihres kerosinbetriebenen Pegasus III Triebwerks Ende 1995. Ich war sehr beeindruckt durch die Flüge von Andreas Gietz F 86 Sabre mit diesem Triebwerk. Andere Firmen, die Turbinen in Serienproduktion versprochen haben, nämlich TurboMin aus Schweden, und Golden West in den USA, müssen generell noch ihre Tauglichkeit beweisen, oder überhaupt erst verfügbar werden. Auch die amerikanische Firma SWB fährt mit der Entwicklung ihrer Serie von Prototypen fort.

JPX ist also sicherlich am weitesten in der Entwicklung, dem technischen Stand, dem Service und auch der Verbreitung ihrer Turbinen. So ist es auch nur verständlich, daß verschiedene Baukastenhersteller nun speziell für die JPX-Triebwerke entworfene Modelle vertreiben. Zu ihnen gehören u.a. „Aviation Design“ in Frankreich, „Philip Avonds Scale Jets“ in Belgien und BVM in den USA.

Eine Sache ist sicher - der Klang einer echten Turbine in einem Scale Jet ist die Krönung im RC-Modellbau, zumindest für all jene unter uns, die sich für die schnellsten und modernsten Flugzeuge am meisten begeistern können. Und so wird es in dieser Gruppe auch eine relativ große Anzahl von Modellbauern geben, die bereit sind, den nach wie vor hohen Preis für diese Spitzentechnik zu bezahlen.



Jet-Technologie: Zweisporiges Scale-Modell. Der schweizer Pilot Franz Walti baute eine 2,35 lange Dassault Rafale B01 mit zwei JPX T-240 für die letzten Weltmeisterschaften. Hier wird der große technische Aufwand deutlich, um ein solches Projekt erfolgreich durchzuführen: Zwei Propanantanks nebeneinander in der Nase, zweifache Öl-, Luft- und Kraftstoffanschlüsse im Motorraum. Dieses 15 kg-Modell hatte eine Menge „Dampf“ und ist mit etwa 280 km/h recht schnell unterwegs





Stand der Dinge: De Modell



Historie: Einem Jugendbuch der 50er Jahre entnommen. Die Künstler-Darstellung eines „supermodernen Düsenflugzeuges“. Solche Flugzeuge hatten damals einfache Einkreis-Strahltriebwerke, die im Prinzip den heutigen Modellstrahltriebwerken gleichen

Thomas Kamps

Mittlerweile beobachtet man sie immer häufiger, diese kleinen Triebwerke, die heulend, rauschend, mehr oder weniger rasant eine zunehmende Anzahl von Modellen antreiben. Kaum ein Antrieb zieht den Modellbauer so in seinen Bann. Das verblüffend originalgetreue Geräusch, der Geruch verbrannten Kerosins und das Flimmern heißer Luft schaffen die Illusion eines echten Verkehrsflughafens.

Gleiches Prinzip, simple Technik

Die Technik, die man in diesen Gasturbinen vorfindet, ist im Vergleich zu den großen Turbi-

nenstrahltriebwerken erstaunlich einfach, ja fast primitiv. Nur ein einziges Verdichterlaufrad, angetrieben durch wiederum ein Turbinenlaufrad, sorgen für die notwendige Kompression und Entspannung der angesaugten Luft. Angesichts des hohen Aufwandes, den man in modernen Triebwerken mit vielstufigen Verdichtern und mehreren Wellen betreibt, ist es auf den ersten Blick kaum zu glauben, daß das Triebwerk im Modellformat überhaupt funktioniert. So entsprechen Mo-

delltriebwerke in der heutigen Auslegung auch tatsächlich der einfachstmöglichen Realisierung des physikalischen Funktionsprinzips, und das hat durchaus seinen Sinn.

Nur so ist es möglich, mit einem erträglichen Aufwand zu einfachen und sicher funktionierenden Aggregaten zu kommen. Die vom Verdichter erreichten Drucke sind aufgrund dieser Auslegung um ein Vielfaches geringer als in den meisten Originalen. Ebenso ist die, für die thermische Belastung der rotierenden Teile entscheidende Temperatur des Arbeitsgases, relativ niedrig. Die-

Bei Rolls Royce oder General Electric müßten die Turbinen-Fachleute vor Neid erblassen: Dies sind alle Bauteile für ein Turbinenstrahltriebwerk!



se und andere Besonderheiten führen letztendlich dazu, daß das Betriebsverhalten in einigen Punkten stark von den Vorbildern abweicht.

Unstillbarer Durst

Besonders auffällig und jedem Jet Piloten ein Graus, ist der immense Kraftstoffverbrauch. Unweigerlich fragt man sich als Modellpilot wie es möglich ist, daß ein Jumbo-Jet ohne aufzutanken lässig über den Atlantik fliegen kann, während das Triebwerk im Modell aber schon nach wenigen Minuten mit sinkender Tonlage und Spucken anzeigt, daß der ohnehin große Tank schon wieder leergeschlürft ist. Der Grund dieser Gefräßigkeit ist, daß die im Düsenkraftstoff steckende Energie nur bei hohen Gastemperaturen und Drucken wirklich effizient in Strahlleistung umgesetzt werden kann. Beide Voraussetzungen fehlen im Modell, so daß der Löwenanteil der eingesetzten Heizleistung als Abwärme ungenutzt verlorengeht.

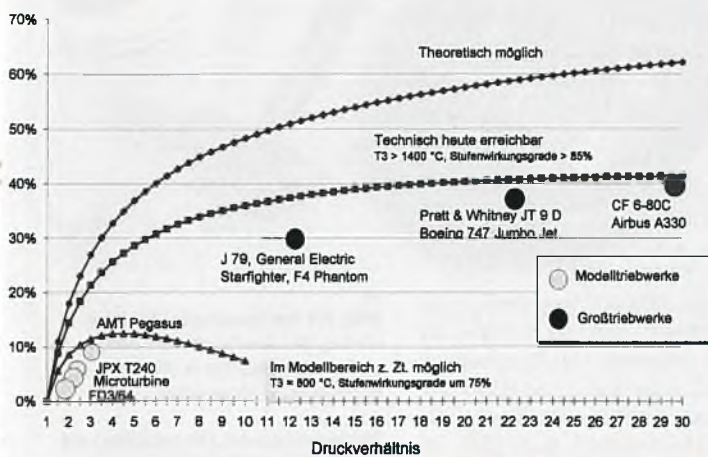
Das Modelltriebwerk hier direkt mit einem modernen Fan-Triebwerk eines Jumbos zu vergleichen ist zwar etwas unfair, um aber im Stand den gleichen Schub zu erzielen, würde man im Kleinen ungefähr achtmal soviel Kerosin benötigen. Für einen fünfminütigen Flug muß man eine Treibstoffmenge von etwa 15% der Modellmasse einkalkulieren, für längere Flüge entsprechend mehr. Einziger Trost: der verwendete Kraftstoff ist sehr preiswert. Ein Liter Kerosin Jet A1 kostet zur Zeit 1,85 DM. Auch Triebwerke, die Propangas benötigen, sind im Betrieb nicht viel teurer.

Geringe Leistung, dafür angenehm leise

Auch die auf den Luftdurchsatz bezogene spezifische Leistung ist viel niedriger als die der großen

Der Jetantrieb im Flugzeug heute

Gasturbinen Wirkungsgrade



Der Wirkungsgrad einer Gasturbine in Abhängigkeit des Druckverhältnisses und der maximalen Gastemperatur T₃. Die Modelltriebwerke erreichen nicht annähernd die Effizienz echter Düsen. Mit einem Wirkungsgrad von etwa 10 % scheidet das niederländische Pegasus Triebwerk am besten ab

Vorbilder. Das heißt, pro Kilogramm durchgesetzter Luft wird deutlich weniger Arbeit geleistet. Folglich erreicht der Abgasstrahl im Modell recht geringe Geschwindigkeiten. Diese betragen im Schnitt kaum mehr als 250 m/s (900 km/h), was einer spezifischen Leistung von etwas mehr als 30 kW pro Kilogramm durchgesetzter Luft entspricht. Im Vergleich zu den Originalen ist dies äußerst dürftig. Hier erreicht man Strahlgeschwindigkeiten von mehr als 600 m/s, was einer sechsfachen spezifischen Leistung entspricht.

Diese Tatsache hat sich aber kurioserweise als ein entscheidender Vorteil herausgestellt. Modelltriebwerke sind dadurch nämlich recht leise. Der mit großen Triebwerken assoziierte Düsenkrach, der als Folge des überschallschnellen Schubstrahles entsteht, bleibt einfach aus. Im

Flug ist das Modelltriebwerk, wenn nicht gerade mit Vollgas geflogen wird, kaum noch zu hören, sobald ein Propellermodell mit Zweitakter kreuzt. Erst bei sehr hohen Drehzahlen und in der Folge auch größeren Austrittsgeschwindigkeiten macht sich das Triebwerk deutlich bemerkbar. Der Strahlärm, oder besser das Strahlgeräusch, nimmt dabei annähernd mit der sechsten Potenz der Austrittsgeschwindigkeit der Abgase zu, bleibt im Modellbereich aber meist erträglich. Modelltriebwerke bereiten, sofern man sie nicht völlig überzüchtet, praktisch keine Lärmprobleme. Das Geräusch wird meist als realistisch und angenehm leise eingestuft.

Theoretisch könnte man den Kraftstoffverbrauch der Triebwerke noch um gut ein Drittel senken, wenn es gelänge, höhere Druckverhältnisse und Gastemperaturen zu verwirklichen. Diesen Vorteil würde man aber mit einer hohen Ausströmgeschwindigkeit und dem entsprechenden Lärm teuer erkaufen.

Größere Einsparungen an Geräusch und Kraftstoff ergäbe nur noch das Konzept des Zweikreislers. Dort ist das eigentliche Trieb-

FMT Fachbücher zum Thema ...



Thomas Kamps
Modellstrahltriebwerke
 Komponenten, Selbstbau, Praxis
 Der Autor hat sich intensiv mit Modellstrahltriebwerken beschäftigt und erläutert in diesem Buch nicht nur die Entwicklungsgeschichte und das Funktionsprinzip dieser Technik, sondern beschreibt auch bis in die Details alle Bauteile. Mit Hilfe einer ausführlichen und reich bebilderten Bauanleitung kann sich der fortgeschrittene Modellbauer sogar selbst an die Konstruktion eines Strahltriebwerks machen. Und damit auch die Nutzenanwendung nicht zu kurz kommt, widmet sich ein eigenes Kapitel dem erfolgreichen Einsatz im Modellflugzeug.
 Umfang: 154 Seiten
 Format: 165 x 230 mm
 Best.-Nr.: FB 2071 Preis: DM 28,-

Hans Wekkeli
Impeller für Elektroflugmodelle
 In diesem Buch wird der Impellerantrieb von Elektroflugmodellen ganz aus der Sicht der Praxis dargestellt. In einem leichtverständlichen Text und vielen Abbildungen wird gezeigt, wie ein Impeller aufgebaut ist, welche Modelle sich für ihn eignen und wie man die optimalen Antriebskomponenten bestimmt. Als Krönung begleitet man den Autor beim Bau eines Impellers mit 75 mm Durchmesser und hat an seinen praktischen Flugerfahrungen mit verschiedenen Modellen teil.
 Umfang: 60 Seiten
 Format: 165 x 230 mm
 58 Abbildungen
 Best.-Nr.: FB 2076 Preis: DM 19,50



Kurt Schreckling
Strahltriebwerke für Flugmodelle im Selbstbau
 Der Bauplan in Buchformat
 Die weltweit erste funktionierende Strahltriebwerke als Bauplan mit gesamter System- und Baubeschreibung. Alles, was man wissen muß, alles, was zu beachten ist. Erprobtes Triebwerk in der 3. Generation.
 Umfang: 88 Seiten
 Format: 210 x 297 mm
 80 Abbildungen, 2. Auflage
 Best.-Nr.: MTB 20 Preis: DM 30,-

Für Ihre Bestellung benutzen Sie bitte die vorbereitete Bestellkarte aus diesem Heft!

vtv Verlag für Technik und Handwerk GmbH
 Postfach 2274, D-76492 Baden-Baden



werk von einem kalten Luftstrom umgeben, den ein zweiter Verdichter erzeugt. Ähnlich dem Getriebe beim Elektroantrieb, setzt man dort eine größere Luftmenge mit entsprechend geringerer Geschwindigkeit um, was den Gesamtwirkungsgrad des Antriebes erheblich verbessert. Die Umsetzung dieser interessanten Alternative in das Modellformat ist, nach meiner Kenntnis, bislang noch nicht geglückt. In der übrigen Luftfahrt haben sich Zweikreistriebwerke schon seit Jahrzehnten durchgesetzt und die einfachen Strahltriebwerke fast vollständig verdrängt.

Der Schub

Obwohl die spezifische Leistung, wie beschrieben, recht klein ist, erreicht man im Modell mittlerweile hohe Schubkräfte. Für die Flugleistung des Modelles steht dabei die auf das Baugewicht bezogene Schubkraft im Vordergrund. Gerade bei dieser Relation, Schub durch Triebwerksmasse, können die Modelle tatsächlich mit vielen großen Vorbildern mithalten. Dank des Leichtbaues erreicht man pro Kilogramm Düsentriebwerk bereits 30 bis 40 Newton Standschub, einige Experten schaffen sogar deutlich mehr. Die Jet-Modelle können demnach so leicht gebaut werden, daß nahezu senkrechte Steigflüge, Loopings und vieles andere, wie natürlich auch der problemlose Start von der Graspiste, möglich sind.

Ein besonderer Pluspunkt der Modelltriebwerke ist, daß ihr Schub auch im Flug nahezu konstant bleibt. Demhingegen sinkt der Zug eines Propellers mit zunehmender Fahrt schnell ab. Mit

dem Triebwerk hat man in der Luft also echte Vorteile. Für einen schnellen Horizontalflug genügt im Jetmodell bereits Halbgas. Die dabei erreichte Geschwindigkeit hängt praktisch nur vom Luftwiderstand des Modelles ab.

Nicht unkritisch ist hingegen die Landung. Kein leerlaufender Propeller bremst das Modell ab. Für eine geringe Landegeschwindigkeit muß das Triebwerk deshalb auf einen möglichst niedrigen Leerlaufschub gedrosselt werden.

Weiter Drehzahlbereich

Auch für den praktischen Betrieb ergeben sich aus der beschriebenen Auslegung weitere Vorteile. Da die Triebwerke für geringe Druckverhältnisse ausgelegt sind, funktionieren sie bereits bei sehr niedrigen Verdichterdrukken und Drehzahlen. So beginnen die meisten Aggregate bereits bei Überdrucken von 20 mbar selbständig hochzulaufen. Das ist weniger als die Druckdifferenz zwischen dem berühmten Azorenhoch und dem atlantischen Tiefdruckgebiet! Das Anlassen der kleinen Triebwerke ist daher sehr einfach. Bei leichtlaufenden Lagern genügt der Luftstrom eines umfrisierten Haartrockners oder ein kleiner Elektromotor. Sobald der Rotor die sogenannte Abhebedrehzahl überschreitet, läuft das Triebwerk aus eigener Kraft hoch, bis der eigentliche Leerlauf erreicht ist.

Leider muß man in der Praxis, um ein gutes Beschleunigungsverhalten und eine saubere Ver-

brennung zu erhalten, einen Teil des unteren Betriebsbereiches aufgeben und den Leerlauf deutlich über der Abhebedrehzahl einjustieren. Bei meinem eigenen Triebwerk hat sich eine Leerlaufdrehzahl von 35.000 1/min bewährt. Vollgas, das entspricht hier



Die Zukunft

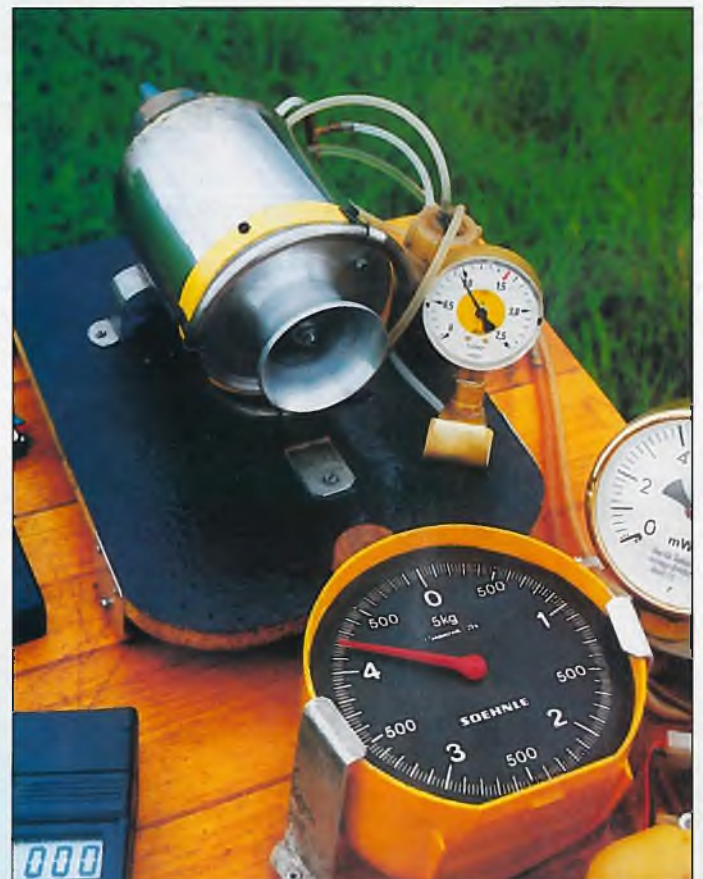
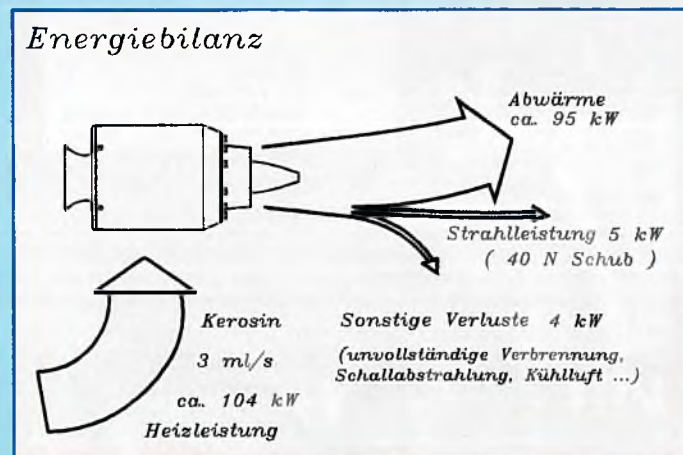
Triebwerke, die wirklich zum Modellantrieb taugen, gibt es erst seit wenigen Jahren. So ist es nur natürlich, daß die bestehenden Aggregate noch lange nicht so ausgereift sind, wie tausendfach bewährte Kolbenmotoren. Es wird

▲ **Blick auf das Innenleben des Triebwerkes. Der Kraftstoff wird mittels sechs feiner Kanülen in die Brennkammer eingespritzt**

knapp 100.000 1/min, erreicht das Triebwerk dann in weniger als drei Sekunden. Der Regelbereich des Schubes beträgt ungefähr 1:8. Dieser Bereich wäre für ein echtes Flugtriebwerk recht groß, im Modell genügt dieser gerade, um mit laufendem Triebwerk ohne Störklappen einigermaßen sicher zu landen.

▼ **Eigenantriebwerk (Microturbine) auf dem Prüfstand. Bei derartigen Vollgasversuchen muß das Triebwerk sicher befestigt sein und darf keinesfalls überdreht werden**

▲ **Energiebilanz eines Modelltriebwerkes. Von der eingesetzten Primärenergie kann nur ein Bruchteil genutzt werden. Dennoch ist die effektive Strahlleistung enorm**



daher sicherlich noch etliche technische Fortschritte geben. Die in der bemannten Luftfahrt vollzogene Entwicklung zu immer aufwendigeren Aggregaten ist für den Modellbau allerdings uninteressant. Im Gegenteil: hier kommt es auf eine weitere Vereinfachung - und damit auch Verbilligung an.

Dennoch bleibt ein kleines Strahltriebwerk eine insgesamt recht komplizierte Maschine. Die Konstruktion und Ausführung der rotierenden Bauteile muß, wegen der extremen Drehzahlen von oftmals mehr als 100.000 1/min, sehr genau sein. Auch andere Bauteile, als Beispiel seien hier die Brennkammer und das Einspritzsystem genannt, werden in ihrer Komplexität oft gründlich unterschätzt.

Es ist daher auch nicht zu erwarten, daß in naher Zukunft fertige Modelltriebwerke in der Preislage heutiger Kolbenmodellmotoren erhältlich sein werden. Sicherlich werden sich die zur Zeit noch recht hohen Preise von bis zu 7500 DM bei größeren Stückzahlen noch senken, aber auch dieser Entwicklung sind Grenzen gesetzt. Leistungsfähige und vor allem haltbare Triebwerke wer-

den vermutlich weiterhin teuer bleiben.

So bleibt für viele nur der Selbstbau. Um zum Ziel zu kommen, ist ein großer Aufwand an Zeit und Material nötig. Oftmals stellt sich der Erfolg erst nach einigen turbinentypischen Rückschlägen ein. Tückisch ist, daß ein Nichtfunktionieren viele verschiedene Ursachen haben kann, die sich dem Modellbauer aber selten direkt offenbaren.

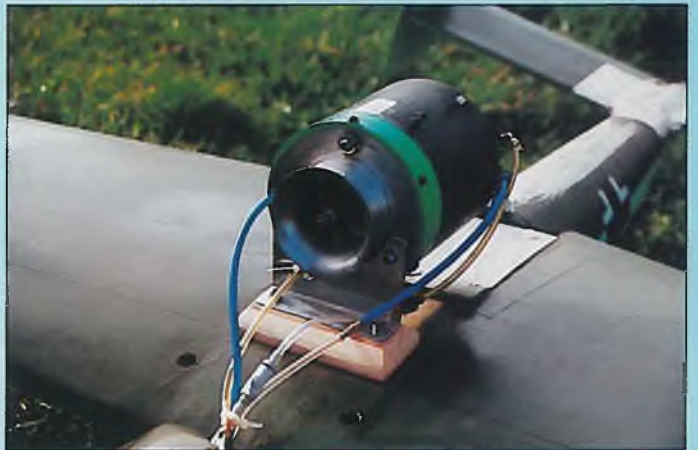
Trotzdem haben sich viele Eigenbauten als wirklich leistungsfähig und alltagstauglich erwiesen. Auf dem Flugplatz ist dann praktisch auch nicht mehr Aufwand nötig, als mit einem Propellermodell. Die Startkiste enthält als Anlasser einen zum Gebläse umgebauten Haartrock-

Die Triebwerksmontage bereitet hier kaum Probleme. Lediglich das Heck muß mit dünnem Aluminiumblech vor dem heißen Abgas geschützt werden. (Aus diesem Grunde sind Modelle mit einem Doppelrumpf und hochgesetztem Leitwerk, wie schon einige fliegen, sehr vorteilhaft: Der Antrieb ist gut zugänglich, der Abgasstrahl gelangt ungehindert ins Freie). Die Steuerelektronik der Einspritzpumpe ist nach FMT 7/95 gebaut und hat sich sehr bewährt



Eine Heinkel Salamander mit Strahltriebwerk; Pilot und Erbauer Martin Lambert. Die Triebwerksinstallation mit allen Versorgungsleitungen wirkt aufwendiger, als sie tatsächlich ist. Der Tank faßt einen Liter Kerosin

Im eigenen Modell eingebaut: Der Schub der Turbine ist auf 35 Newton begrenzt. Mit Rücksicht auf die Festigkeit des Modelles und die Nerven des Piloten (Anfänger!) wird nur beim Start und steilen Steigflügen der Knüppel ganz nach vorn gedrückt. Die Flugeigenschaften sind sehr gutmütig



ner und anstelle des Glühakkus liegt zum Zünden ein Feuerzeug bereit. Um die Verbrennung einzuleiten, benutzt man Gas aus einer kleinen Kartusche. Der eigentliche Startvorgang dauert

etwa eine Minute. Der Umgang mit dem Triebwerk wird schon nach kurzer Zeit zur Routine. Das Fliegen aber ist noch jedesmal eine spannende Sache.



Die eigene Microturbine in ihrer letzten Ausführung. Das Triebwerk wiegt 1150 g und erreicht einen Schub von 45 Newton. Kraftstoff: Kerosin Typ Jet A1

Vorschau

auf die Ausgabe 3/1996



Ein Hubschrauber wird startklar gemacht. Ein besonderer Hubschrauber: Kurt Schreckling berichtet über sein weltweit erstes turbinenantriebes Heli-Modell

Experimentalflyer: Als Solarflieger muß man die Leichtbauweise beherrschen, und unser Autor Sieghard Dienlin schaffte sogar etwas, was bisher nicht möglich war: Sein MicroSol ist ein bodenstartfähiges Solarmodell ohne Pufferakkus



Impellermodell im Test: Für die Experten dann als „Scale“. Ralf Ploenes stellt die F 16C von BVM vor, die in Deutschland von Braeckman Modellbau und Fiber Classics zu haben ist

Im Testjournal: Lo 100, ein unvergeßliches Flugzeug, das auch nach Jahrzehnten nichts von seiner Attraktivität verloren hat. Das gilt für die Großflieger, die immer noch nach einem vergleichbar guten Akrosegler suchen, wie auch für die Modellflieger, die mit einer Lo 100 nie befürchten müssen, in der Menge unterzugehen. Die 3,3 m große „Lo“ von Modellbau-Paradies gehört zu den besonders imposanten Exemplaren. M. Hügenell hat sie getestet



Impressum

-FMT-

Flug- und Modelltechnik, 45. Jahrgang

Chefredaktion
Michal Sip (verantwortlich), Wichmannsweg 12
D-26135 Oldenburg, Tel. u. Fax 0441/204460

Fachredaktion
Alfred Kirtz (Testjournal, verantwortlich)
Tel. 07221/5087-81

Meinrad Debatin (Helikopter)
Konrad Schaeff (Elektroflug)
Adolf Mildtendorf (Segelflug)
Ralf Ploenes (Impeller)
Christian Schimmel (Verbrennungsmotoren)
Dieter Drees (RC und Elektronik)

Anzeigenleitung
Michael Essig (verantwortlich)

Anzeigenverkauf
Conrad Fulda, Tel. 07221/5087-80

Anzeigenverwaltung
Gabriele Bähr, Tel. 07221/5087-82

Zur Zeit gilt Anzeigenpreislise Nr. 26 vom 1.1.1995

Herstellung
Wolfgang Huck

Layout
Eduard Schwarzenberger



Verlag für Technik und Handwerk
GmbH, Robert-Boesch-Str. 4
D-76532 Baden-Baden
Tel. 07221/5087-0
FAX 07221/5087-52

Anschrift von Verlag, Redaktion, Anzeigen und allen Verantwortlichen, soweit dort nicht anders angegeben.

Konten
BR Deutschland: Volksbank Baden-Baden
Konto-Nr.: 28 10 77 600, BLZ: 662 900 00
Österreich: Bank Austria
Konto-Nr.: 61 62 74 304, BLZ: 20151
Schweiz: Postcheckamt Basel
Konto-Nr.: 40-13984-1
Niederlande: Postbank Arnhem
Konto-Nr.: 2245-472

Herausgeber
Ulrich Ploger, Hansjörg Fondernann

Objektleitung
Frank Schwartz

Vertriebsleitung
Manfred Stäbel

Abonnement-Verwaltung
PMS Presse-Marketing-Services GmbH & Co. KG
Am Klekenbusch 11a, D-47269 Dulsburg
Tel. 0203/76908-0, Telefax 0203/76908-30

Vertrieb
MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG
Breslauer Str. 5, D-85398 Echling
Tel. 089/319006-0, Telefax 089/319008-13

FMT erscheint 12 mal jährlich, jeweils in der letzten Woche des Vormonats

Einzelheft 8,- DM/5Fr, 65,- 6S
Abonnement Inland 96,- DM pro Jahr
Abonnement Ausland 104,40 DM pro Jahr



Die einzige Flugmodell-Zeitschrift mit IVW-Prüfung.

Das heißt, die Wahrheit der Auflage dieser Zeitschrift und ihrer Verbreitung ist durch IVW-Kontrolle verbürgt. Die IVW ist eine unabhängige Prüfungsinstanz der werbenden deutschen Wirtschaft und der Zeitungs- und Zeitschriftenverleger-Organisation.



B & K, Offsetdruck GmbH, Ottersweier

FMT wird auf umweltfreundlichem, chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Für unverlangt eingesandte Beiträge kann keine Verantwortung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Abbildungen an den Verlag versichert der Verfasser, daß es sich um Erstveröffentlichungen handelt und daß keine anderweitigen Copy- oder Verlagsverpflichtungen vorliegen. Mit der Annahme von Aufsätzen einschließlich Bauplänen, Zeichnungen und Bildern wird das Recht erworben, diese auch in anderen Druckerzeugnissen zu vervielfältigen.

Die Veröffentlichung von Clubnachrichten erfolgt kostenlos.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Angaben kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernommen werden. Eventuell bestehende Schutzrechte auf Produkte oder Produktamen sind in den einzelnen Beiträgen nicht zwingend erwähnt. Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Sende- und Empfangsanlagen sind die gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten. Namantlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion wieder.

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 Verlages. Verkaufszusammenstellungen durch den Fachhandel sind genehmigungsfrei.

ISSN 0015-458X

© 1996 by Verlag für Technik und Handwerk GmbH, Baden-Baden

Nachdruck von Artikeln oder Teilen daraus, Abbildungen und Bauplänen, Vervielfältigung und Verbreitung durch jedes Medium, sind nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung des Verlages erlaubt.

ab 23. Februar erhältlich!

Graupner

CHRISTEN HUSKY

Semi-Scale-Modell M 1:5

CHRISTEN HUSKY
Spannweite 2164 mm.
Für Elektroantrieb
mit 24 bis 30 NC-Zellen oder
Viertaktmotor mit ca. 15 cm³ Hubraum.
Best.-Nr. 6200
Schnellbaukasten mit Teilen
für RC-Ruderanlenkungen.



Ausführliche Beschreibungen
im GRAUPNER Hauptkatalog mit Neudrucken



- Dem Vorbild entsprechend
- Mit eingebauten Landeklappen
- Fertig laminierte Rahmenleisten
- Höhen- und Seitenleitwerk
- Motor und Kabinenhaube CNC-formgefräst

Elektroantrieb
Best.-Nr. 3314 UL TRA 1600-8
Best.-Nr. 1770 POWER GEAR 2:1
Best.-Nr. 1323-38,20 Holzluftschraube
Best.-Nr. 3336 5 Zwischenstück
Best.-Nr. 1071,2 Spinner
Best.-Nr. 2506 SANNO 12N-1700 SCRC-SP
14,4 V 11,7 Ah
Best.-Nr. 3298 POWER CHIP 40 oder
Best.-Nr. 3298 FLY PROF 70
Weitere Antriebsvarianten für Elektro-
und Verbrennungsmotoren siehe
GRAUPNER Hauptkatalog FS.

Pilot von Anfang an



FC-28^{V3}



**FC-18^{V3}
PLUS**



FC-16



F-14

ATTACK II



Fernsteuerungen

robbe-Futaba bietet von Anfang an für jeden Einsatzzweck die richtige Fernsteueranlage. Ob Auto, Schiff, Flugzeug oder Hubschrauber - ob Anfänger oder Profi - für jeden findet sich im großen Fernsteuerprogramm von robbe-Futaba die richtige Anlage zum richtigen Preis. Und passend dazu natürlich das komplette Zubehör, wie Empfänger, Servos, Akkus, Kabel - eben alles das, was der Modellbauer für sein ganzes Hobby braucht. Nicht zu vergessen die spezielle Software in Verbindung mit dem revolutionären Speichermedium CAMPac, die selbst alten Hasen noch ungeahnte Möglichkeiten eröffnet. Überzeugen Sie sich selbst davon bei Ihrem Fachhändler!

Merkmale:

- SMD-Technologie
- Hohe Reichweiten
- Superschnelles Delta PCM-System mit 1024 Schritten
- Einzigartiger CAMPac Modellspeicher für F-Serie

The world finest radio control systems

**robbe
Futaba**

robbe Modellsport GmbH & Co. KG
Postfach 1108 · 36352 Grebenhain