

Speed mit 250 km/h 3,5 cm³

Es war irgendwann im Sommer 1997, als im MFC Dachau e.V. die Frage auftauchte: Wie schnell fliegen eigentlich Modelle? Kurzerhand war eine Meßstrecke von 150 Meter abgesteckt, Winker und Stoppuhr organisiert und auf „los“ ging es in den Sturzflug! Am Ende des Tages war die vereinsinterne Speed-Bestenliste abgesteckt, absolut schnellstes Modell war ein Delta, das »Barrakuda«, und nervenstärkster Pilot unser Jugendwart Gerhard. Er ließ es bis zur Sichtgrenze steigen, heizte senkrecht runter, ließ den Wankel mächtig aufheulen und jagte durch die Meßstrecke. Das Ergebnis: 193 km/h. In Tabelle 1 sind alle Ergebnisse aufgelistet, samt verwendetem Motor und Luftschaube. Dazu sei aber noch gesagt, daß die Geschwindigkeit gemittelt ist, und zwar aus dem schnellsten Hin- und Rückflug durch die Meßstrecke.

Es ist wohl klar, daß anschließend bis in den Abend hinein gefachsimpelt, Methanol geredet und schließlich

Als Rolf Pietschmann eines Tages bei uns hier in der Redaktion anrief, wollte er eigentlich nur eine Auskunft haben. Im Laufe des Gesprächs wußte er aber Außergewöhnliches zu berichten, dabei drehte sich alles um ein Thema: Speed! Seinen Weg zu mehr Geschwindigkeit wollen wir an dieser Stelle einmal vorstellen.

für die nächste Saison ein Ziel formuliert wurde. 250 km/h galt es zu knacken. Ausgelobter Preis: ein Kasten Bier!

Im Frühjahr '98 zog mein »Barrakuda« dann nach einem Abschmierer in die ewigen Jagdgründe ein und ich

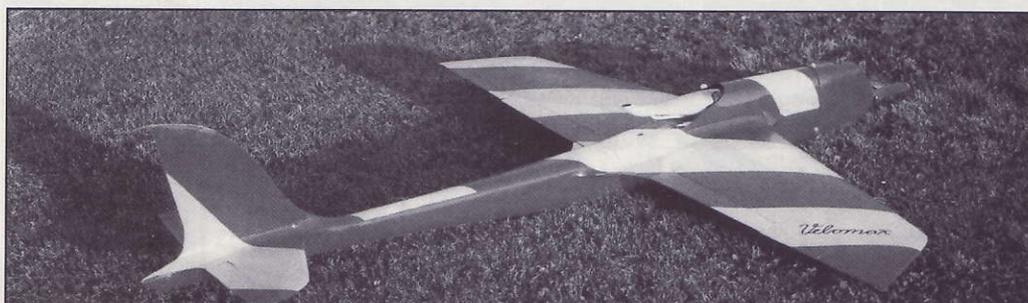
entschloß mich zum Bau eines neuen Speedmodells nach folgendem Rezept:

Der Rumpf sollte aus einem Balsa-Sperrholzkasten entstehen, die Ecken mit Dreikantleisten verstärkt. Das Innenmaß im vorderen Bereich mußte 52 mm betra-

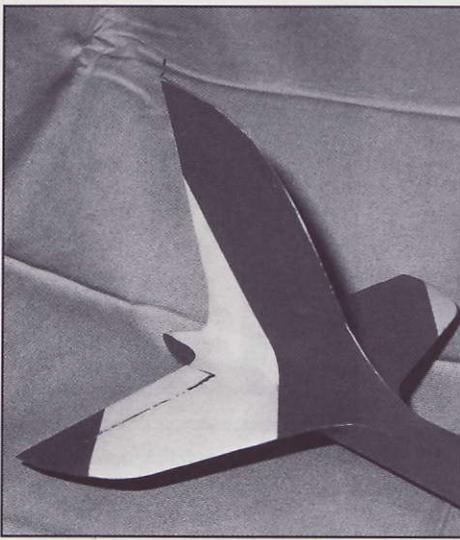
Welch ein Aufwand für einen Kasten Bier! »Velomax« in seiner 254-km/h-Konfiguration. Hier mit langer aerodynamischer Verkleidung und Graupner-Speed-Prop 7 x 7 Zoll, gekürzt auf 16 cm Durchmesser

Tabelle 1

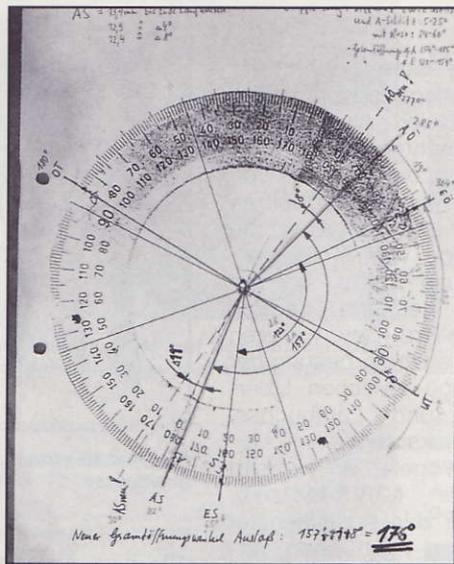
Modell	Motor	Propeller (Zoll)	Drehzahl (min ⁻¹)	Geschwindigkeit (km/h)
»Big Lift«	ZG 23	18 x 6	6400	115
»Wilga«	ZG 62	22 x 10	6700	126
»Telemaster 180«	Super Tigre 10 cm ³	12 x 7	11 500	136
»Boxfly«	Super Tigre 6,5 cm ³	10 x 7	12 900	150
»Ikarus 40«	OS 6,5 cm ³	11 x 6	?	169
»Barrakuda 1«	OS FP 6,5 cm ³	9 x 7	12 500	186
»Barrakuda 2«	Webra 6,5 cm ³	9 x 8	15 000	186
»Barrakuda 3«	OS Wankel 4,9 cm ³	9 x 5	14 800	193



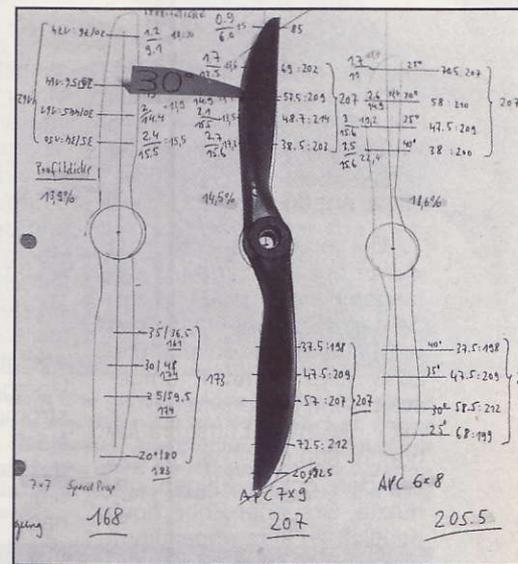
«Velomax« in seiner Erstflugkonfiguration, noch mit kurzer aerodynamischer Verkleidung und dem Graupner-Rohr Best.-Nr. 2228



Die »Velomax« hat ein herkömmliches Kreuzleitwerk, die Übergänge sind jeweils mit Balsadreikantleisten ausgerundet. Die Antenne liegt in einem Bowdenzug-Rohr, das gleichzeitig die Nasenleiste des SLW bildet



Tuning beginnt mit der Ermittlung der Steuerzeiten, hier mittels einer einfachen Kreisschablone und der Bestimmung des neuen Gesamtauslaßwinkels



Nicht alle Props haben die Steigung, die auf ihnen geschrieben steht. Eine APC 7 x 9 Zoll ist z.B. eigentlich eine APC 7 x 8,1 Zoll

gen, um einen Standard-Tank von Kavan mit 150 ml Inhalt einbauen zu können. Der Bowdenzug für die Drossel ist dabei in einer der Rippen des Tanks verlegt, der Zugang zum Höhenruder-Servo ermöglicht eine Klappe auf der Unterseite des Kastentrumpfs.

Der Aufbau der Fläche erfolgte um einen Styroporkern herum, mit 6-mm-Hartbalsa-Holm, CfK-Gewebe als Verstärkung und schlußendlich einer 1,5-mm-Balsa-Beplankung. Die Querruderanlenkung geschieht selbststehend innenliegend, um möglichst wenig Luftwiderstand zu erzeugen. Die Endleiste war messerscharf auszuschießen. Beim Profil fiel die Wahl übrigens auf ein HQ 1/8 mod. Modifiziert in diesem Fall, da es jetzt eine gerade Unterseite hat – Verzeichnung, Herr Quabeck!

Die Leitwerke wurden in Balsa/Sperrholz-Bauweise erstellt und alle Übergänge zum Rumpf mit Dreikantleisten abgerundet. Die Nasenleiste des Seitenleitwerks besteht dabei aus einem Bowdenzugröhrchen, in dessen Innerem die Empfangsantenne verlegt ist.

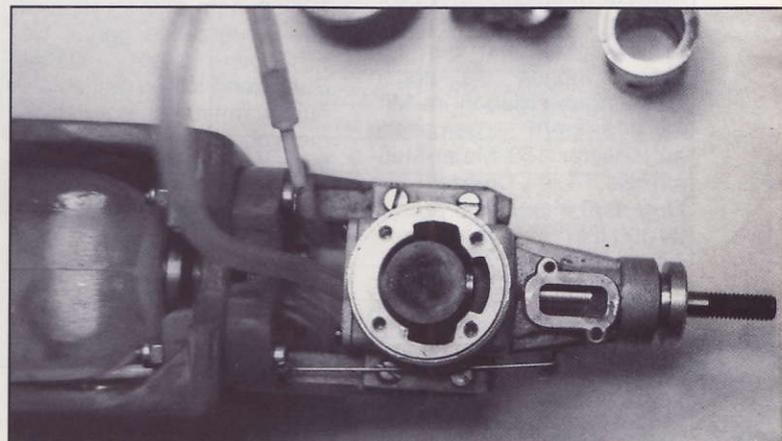
Wie auf den Fotos zu erkennen, handelt es sich bei der »Velomax« um einen Schulterdecker, wobei das Resonanzrohr über die Fläche hinwegläuft. Von der Rückseite Spinner bis Ende Rohr wurde daher noch eine aerodynamische Verkleidung notwendig, welche in meinem Fall zweiteilig ausgeführt ist. Das vordere Teil ist

im Prinzip eine herkömmliche Motorhaube aus GfK, im Positivverfahren hergestellt. Sie wird mit zwei M3-Senkkopfschrauben und je einer angesenkten M4-Unterlagscheibe befestigt. Der hintere Teil der Verkleidung entstand zunächst aus 0,5-mm-Alublech – später wechselte ich hier auf die Stärke 0,2 mm.

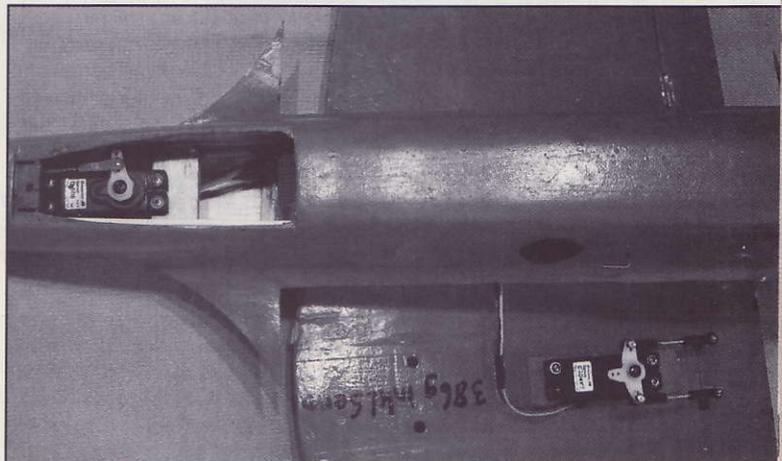
Das Finish von Fläche und Rumpf besteht in diesem Fall aus Papier, mit Spannfix Immun aufgebracht und anschließend mit 1000er-Schleifpapier naß verschliffen. Die RC-Anlage setzt sich ausschließlich aus Standard-Komponenten zusammen, inklusive 1000er-Empfängerakku.

Last, but not least gehört natürlich noch ein Motor dazu, in diesem Fall ein 3,5er-MVVS mit Heckauslaß, an den zunächst das Graupner-Resonanzrohr mit der Best.-Nr. 2228 montiert wurde.

So viel zur Auslegung des Speedmodells. Kommen wir nun zum interessantesten Teil, der Speedfliegerei! Betankt wird das Modell blind, d.h., bei leerem Tank wird einfach nach 20 Sekunden die elektrische Pumpe ausgeschaltet. Als Einlaufsprit wurden zunächst ein Liter Gemisch aus 80% Methanol mit 20% Rizinus durchgelassen, die ersten vier Tankfüllungen davon noch am Boden. Die Drehzahlen wurden jeweils variiert, und zwar im Bereich zwischen 4000 und 12 000 min^{-1} .



Bei demontiertem Zylinder und Vergaser sind die Feinheiten zu erkennen: überarbeitete Kanäle im Motorgehäuse und länglicher Einlaßschlitz zur Kurbelwelle



Zwei von drei: links im Bild das Höhenruder-Servo, auf der Unterseite der Tragfläche jenes für die Querruder. Absolut spielfreie Anlenkungen sind hier oberste Pflicht

Der Erstflug erfolgte dann mit recht fetter Einstellung, die Drehzahl betrug dabei mit einer APC 8 x 6" am Boden 13 000 min^{-1} . Nach kurzem Anlauf und kräftigem Wurf befand sich »Velomax« in der Luft, sackte in den ersten Flugsekunden jedoch bis auf einen halben Meter

über Grund durch, um anschließend in einen flachen Steigflug überzugehen, in dem dann sowohl Geschwindigkeit als auch Drehzahl anstieg. Der Tank war nach ca. 9 Minuten Vollgas leer, und die Landung im reinen Segelflug benötigte die gesamte Platzlänge bei etwa

60 km/h Geschwindigkeit. Während des Flugs war die Höchstgeschwindigkeit des »Velomax« gut beherrschbar – oder anders ausgedrückt, etwas enttäuschend!

Bei jedem weiteren Flug wurde der Motor nun etwas magerer eingestellt und zudem auf einen synthetischen Sprit aus 80% Methanol und 20% Aero Synth II umgestellt. Am Boden waren es mit gleicher Luftschraube nun 14 600 min⁻¹, wobei das bei den ersten Flügen benutzte Graupner-Rohr noch deutlich zu kurz abgestimmt war. Nach dem Handstart stieg das Modell nun ohne Durchsacken gen Himmel, und im Sturzflug aus ca. 300 Meter Höhe war noch immer ein deutlicher Drehzahl-sprung zu hören. Die Geschwindigkeit war nun um einiges höher, die ersten Messungen ergaben im Mittel 219 km/h – gemessen auf unserer 150-Meter-Meßstrecke. Die Drehzahl im Flug muß sich damit auf ca. 24 000 min⁻¹ erhöht haben.

Nach Umrüstung auf einen grauen Graupner-Prop 7 x 7" und Austausch der durchgebrannten Glühkerze konnte die Geschwindigkeit nur geringfügig erhöht werden: 221 km/h bei 16 100 min⁻¹ am Boden standen nun auf dem Papier. Das verwendete Rohr war bei dieser Drehzahl aber immer noch nicht vernünftig abzustimmen.

Alles in allem war ich nicht unzufrieden, allerdings doch etwas ruhelos. Als

nächstes wurde daher der Motor zerlegt und einmal genau analysiert. Als erste Tuningmaßnahme fiel die Entscheidung, den Vergaser von 6 mm auf 7 mm aufzubohren und besser anzupassen. Die Übergänge vom Kurbelwellengehäuse zum Zylinder wurden geglättet, jedoch nicht poliert! Des weiteren erfolgt die Überarbeitung der Übergänge zwischen Überströmer und Laufbuchse. Nach Rücksprache mit Modellbau-Vögele, er vertreibt u.a. die MVVS-Motoren, habe ich das Auslaßfenster um 1 mm nach oben vergrößert. Er empfahl mir außerdem das im Neckar-Verlag erschienene Buch „Modellmotorenteknik“ von Bernhard Krause (Best.-Nr. 125), in dem alles im Hinblick auf Steuerzeiten genau beschrieben steht. Dieses Buch kann ich all denjenigen nur wärmstens empfehlen, die sich etwas intensiver mit ihrem Zweitakter auseinandersetzen wollen – für mich ist es so etwas wie die Bibel für Motorfrisierer.

Nach Bearbeitung des Auslaßfensters mit einem Diamantschleifer betrug der Auslaßwinkel 176 Grad statt der vorher ermittelten 157 Grad. Damit müßte der Motor doch nun drehfreudiger sein.

Nach vorsichtigem Zusammenbau wurde ein „kleines“ Testprogramm am Boden absolviert. Insgesamt mit sechs verschiedenen Resonanzrohren und 15 verschiedenen Luftschrauben.



Klar zur Messung: Alle verwendeten Props – natürlich gewissenhaft gewuchtet

10 Glühkerzen hat das gekostet! Die wichtigsten Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Danach ging's zum Fliegen, und die höchste gemessene Geschwindigkeit mit der auf einen Durchmesser von 5,5 Zoll gekürzten, ursprünglich 7 x 9 Zoll APC betrug nun 233 km/h; bei einer Standarddrehzahl von 20 400 min⁻¹ und dem auf 250 mm (Auslaß bis Prallplatte) Länge abgestimmten Graupner-Resorohr, Best.-Nr. 1561, und einer Glühkerze Rossi 8. Der Meßflug verlief allerdings nicht ganz optimal, gegen den Wind waren nur 216 km/h zu schaffen. Bei Flügen mit gekürzten APC-Propellern war die Startphase schwierig, da sie dann kaum noch Standschub entwickeln. Einige Start-Bauchlandungen inklusive Lattenbruch waren die Folge.

Nach einer weiteren Messung mit einer Graupner 6 x 5" und 26 000 min⁻¹ war

das untere Pleuellager ausgeschlagen, auch der Kolbenbolzen wies nun Spiel auf. Mit Hilfe eines Vereinskameraden (danke Gert!) und dessen Drehbank war der Schaden aber schnell behoben. Im unteren Pleuelauge befindet sich nun eine Bronzebuchse, oben hingegen ein um 0,05 mm größerer Kolbenbolzen aus Vollmaterial. Das Original war einseitig hohlgebohrt! Die Drehzahl von 26 000 min⁻¹ war wohl doch etwas zu hoch!

Alle weiteren Flüge wurden ausschließlich mit abgestimmtem Graupner-Resorohr Best.-Nr. 1561 durchgeführt, welches meines Erachtens eine optimale Kombination aus Resonanzeigenschaft und Schalldämpfung darstellt. Eine offene „Resonanztüte“ ist zwar deutlich leistungsstärker und bringt gegenüber dem Graupner-Rohr noch einen Zuwachs von 3500 min⁻¹, die Lärmemission ist aber der helle dB(A)-Wahnsinn.

Mit der letztendlich montierten, auf 16 cm gekürzten Graupner-Luftschraube aus der schwarzen Speed-Prop-Serie 7 x 7", einer längeren Resorohrverkleidung und leider wieder etwas zu fetten Einstellung erreichte ich dann endlich gute 254 km/h. Die Flugzeit beträgt inzwischen nur noch knapp 6 Minuten.

Alles in allem betrug der Aufwand für den Kasten Bier beträchtliche DM 555,-. Ohne RC-Teile!

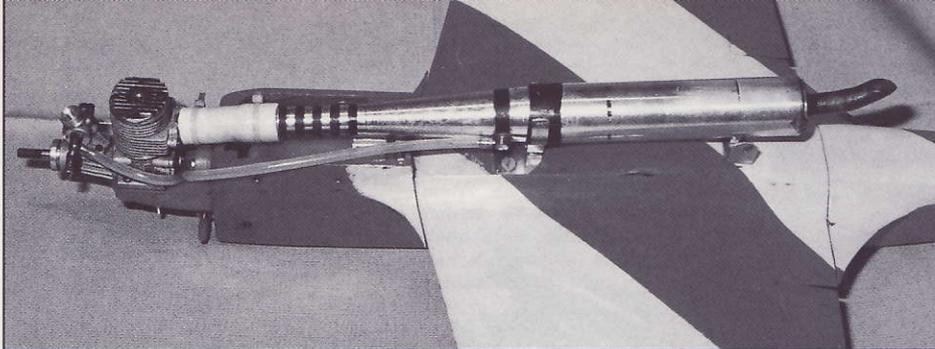
Zum Abschluß nun aber noch einige Detailinformationen:

Trotz der hohen Drehzahlen ist die subjektive Lärmemission erträglich. Die objektiven Lärmmessungen erga-

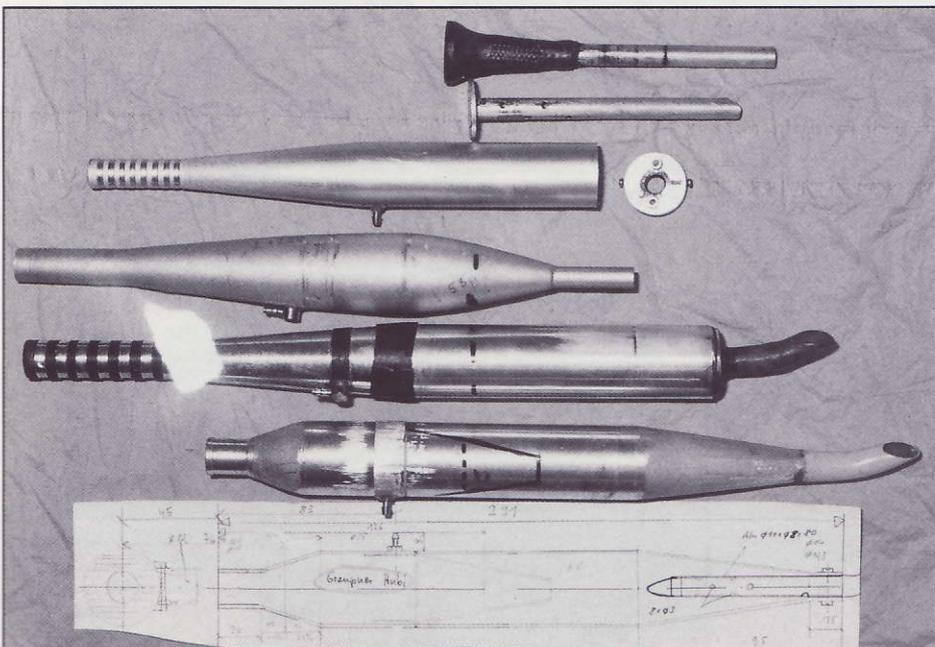
Tabelle 2 Zusammenfassung der Vermessung Propeller/Resorohre

Resonanzrohre	Graup. 8 x 6	Graup. 7 x 7	Graup. 6,5" x 7	Graup. 6" x 7	Graup. 6 x 5	Graup. 8 x 4	Graup. 7 x 4	Graup. 7 x 7 Speed Prop	Graup. 6,3" x 7 Speed Prop	Graup. 6" x 7 Speed Prop	APC 8 x 6	APC 7 x 9	APC 5,5" x 9	APC 7 x 10
Graupner Best.-Nr. 2228	14 100	16 100	16 900								14 600	14 600		
Graupner Best.-Nr. 1561 L= 210		15 300	16 200	18 200	26 000		20 300							18 400
L= 230		15 300	16 500	17 700				17 500	21 400	22 300				18 800
L= 240	14 500	16 100	16 800									15 600		10 400
L= 250													20 400	
L= 270			17 400											
L= 280			18 500			17 500								19 600
Picco 7,5 + Schlauch			18 000											
Robbe 6,5 L= 300														20 000
„Tüte“ L= 280 L= 260								20 700 21 000						

* Propeller gekürzt, L = Abstand Auslaß - Prallplatte bzw. Mitte Gegenkonus



»Velomax« entkleidet: Das Resonanzrohr wird in einer Spange auf der Oberseite der Tragfläche gehalten. In diesem Bereich ist das Rohr übrigens mit einem Stückchen Fahrradschlauch ummantelt



Alle Resoroehre, ausgerichtet nach der Position der Prallplatte bzw. Mitte Gegenkonus. Von unten angefangen: Graupners Best.-Nr. 2228 mit 92 g, darüber Best.-Nr. 1561 mit 83 g, gefolgt von der 56-g-»Tüte« und schließlich robbes Resorohr für 3,5er mit 47 g Gewicht samt Prallplatte bzw. Eigenbau-Gegenkonus

Tabelle 3

Propeller	Resorohr	Drehzahl (min ⁻¹)	Lärm-Meßwerte [dB(A)] vorn/rechts/hinten/links	Mittelwert [dB(A)]
APC 8 x 6"	Graupner Best.-Nr. 2228 (Kurze Verkleidung)	14 000	81,3/81,3/76,7/83,0	80,6
Graupner 7 x 7" Speed Prop	Graupner Best.-Nr. 1561 (Lange Verkleidung)	16 700	82,8/83,3/75,3/80,2	80,4

Alle Lärmmessungen in 7 Meter Abstand in 1 Meter Höhe über Grund.

ben im Mittelwert weniger als 81 dB(A). Zu den in Tabelle 3 aufgelisteten Werten an dieser Stelle aber noch ein Hinweis. Mit den dort vorgestellten Konfigurationen wird das Ziel von 250 km/h nicht ganz erreicht. Knapp darunter erlaubte es mir aber das Fliegen praktisch an jedem Tag, liegt doch bei uns am Platz eine Lärmbeschränkung von 82 dB(A) vor.

Nachmessungen der Propellersteigungen mit einfachen Winkelschablonen ergaben übrigens bei den Graupner-Propellern eine gu-

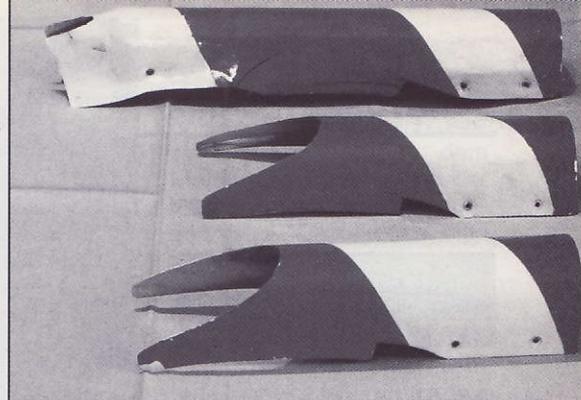
te Übereinstimmung mit der Herstellerangabe. Die APC 7 x 9" hat jedoch eine deutlich geringere Steigung, nämlich lediglich 8,1 Zoll!

Hochdrehende Glühzönder müssen mit kalten Kerzen betrieben werden. Die längsten Standzeiten erreichten hier die Rossi 7 und Rossi 8. Diese werden vom Hersteller für Motoren bis 30 cm³ und hohem Nitroanteil empfohlen. Trotzdem: Bei zu spitzer Einstellung kostet jeder Flug eine Kerze!

Die Laufeigenschaften des 3,5er-MVVS sind auch mit

aufgebohrtem Vergaser sehr zufriedenstellend. Die sichere Leerlauf-Drehzahl liegt bei ca. 4000 min⁻¹, der Übergang zum Vollgas ist hingegen etwas zu fett. Aus Komfortgründen ist mein »Velomax« mit einem Drosselvergaser ausgerüstet, wodurch der Motor jederzeit abstellbar ist.

Die Graupner-Resoroehre wurden übrigens jeweils überdreht, d.h. die Wandstärke um 0,3 mm bis 0,4 mm reduziert. Die Gewichtseinsparung beträgt damit jeweils ca. 30 Gramm. Die gekrümmten Endstücke sind aus GfK hergestellt und werden über den serienmäßigen Auslaß geklebt. Das robbe-Resorohr für 3,5er-Motoren konnte übrigens nicht überzeugen, trotz Aufbohrens wirkte das Rohr bei Drehzahlen über 14000 min⁻¹ wie zugestopft. Auch ein selbst angefertigter CfK-Gegenkonus brachte da keine Besserung. Das robbe-Resorohr



Insgesamt drei Verkleidungen entstanden: vorne die erste aus 0,5er-Alu mit 40 g Gewicht, in der Mitte die gleiche Ausführung aus 0,2er-Alu mit 19 g und ganz oben die letztendlich aus 0,2-mm-Aluminium gefertigte lange Ausführung und 42 g Gewicht

Technische Daten

Spannweite	100 cm
Länge	112 cm
Gewicht	1,7 kg
Flächeninhalt	19 dm ²
Flächenbelastung	90 g/dm ²
Tragflächenprofil	HQ 1/8 mod.
Höhenleitwerksprofil	Ebene Platte, 5% Dicke
EWD	0,5°
Motor	MVVS 3,5 cm ³
Luftschaube	6,3 x 7" (gekürzter Graupner-Speed-Prop)
Drehzahl	21 400 min ⁻¹ (am Boden)



Der Blick von unten auf das Modell zeigt die harmonischen Übergänge und die gestreckte Linienführung

für 6,5er ist hingegen in Ordnung.

Summa summarum war die intensive Beschäftigung mit dieser speziellen Sparte für mich als Speed-Neuling höchst interessant und anspruchsvoll. Das Schönste daran: Der Einstieg kann mit preisgünstigen Komponenten erfolgen und neben Spaß auch noch für reichlich Nervenkitzel sorgen.