Das Journal für Freunde des Modellbau Club München e.V.

MCM Magazin

www.mcm-muenchen.com

KOSTENLOS

Zum 32. „Oktoberfestpokal-Wettbewerb“ für ferngesteuerte Segelflugmodelle der Klasse F3B vom 21.-23. September 2007 auf dem Modellfluggelände des Modellbau Club München e.V. in Salmdorf / Haar

Das Windenduell „Bosch“ gegen „Lucas“

Ausgabe 1/2007 • 8. Jahrgang • kostenlos

Ein ganzes Jahr

AUFWIND

Das Modellsportmagazin

Für 27,- Euro*!

Tel.: 040/23670-426 · Fax: 040/23670-200
Mail: aufwind@interabo.de

Ältere Ausgaben gibt's bei unserem Nachbestellservice unter Telefon: 040/40180710 und Fax: 040/401807-11 oder E-Mail: bestellung@aufwind-magazin.de.

Aktuelle Ausgaben im guten Zeitschriftenhandel.

www.aufwind-magazin.de

Auch als Schnupper-Abo: 2 Hefte für 5 €!

* Jahresabo, 6 Ausgaben · Europa: 33,- € · Welt: 52,- €

Im Fachhandel erhältlich!

Contact 4, Art.Nr. 06 4035

Contact 6, Art.Nr. 06 4036

Get in Contact

Contact 4
Art.Nr. 06 4035

Features

- Größe in mm: 28 x 15 x 7,6
- Gewicht inkl. Antenne: 4,7 g
- Kanäle: 4
- Modulation: FM/PPM
- Frequenz: 35 MHz
- Betriebsspannung: 4,8 V bis 6,0 V DC
- Stromverbrauch: 11 mA
- Quarzsteckplatz: Microquarz

Contact 6
Art.Nr. 06 4036

Features

- Größe in mm: 34 x 18,7 x 8,2
- Gewicht inkl. Antenne: 6,8 g
- Kanäle: 6
- Modulation: FM/PPM
- Frequenz: 35 MHz
- Betriebsspannung: 4,8 V bis 6,0 V DC
- Stromverbrauch: 11 mA
- Quarzsteckplatz: Microquarz

Contact 8 DS
Art.Nr. 06 4037

Features

- Doppel-Super-Empfänger
- Größe in mm: 38 x 22 x 7,6
- Gewicht inkl. Antenne: 8,4 g
- Kanäle: 8
- Modulation: FM/PPM Doppel-Super
- Frequenz: 35 MHz
- Betriebsspannung: 4,8V bis 6,0V DC
- Stromverbrauch: 11 mA
- Quarzsteckplatz: Standardquarz für Doppel-Super

Design by JAMARA / V. Dorn

Wir haben die Reichweite unserer Empfänger deutlich verbessert.

Empfänger Contact 4: 1,5 km
Empfänger Contact 6: 1,5 km
Empfänger Contact 8DS: 1,8 km

Diese Reichweitenangaben basieren auf unseren Testbedingungen und können je nach Ort und Wetterlage abweichen. Die Reichweite ist auch vom Ladezustand der Senderbatterie abhängig. Achten Sie immer auf einen frisch geladenen Senderakku.

JAMARA-Modelltechnik
Erich Natterer e.K.
Am Lauerbühl 5
DE-88317 Aichstetten
Tel. +49 (0) 75 65/94 12-0
Fax +49 (0) 75 65/94 12-23
www.jamara.de
www.jamara-toys.de
info@jamara.de

Grußwort

des Oberbürgermeisters der Landeshauptstadt München

Die Schirmherrschaft über den Internationalen Oktoberfestpokal-Wettbewerb für ferngesteuerte Segelflugmodelle der Klasse F3B habe ich wieder gerne übernommen.
Schließlich hat er sich dank des großen Engagements des Modellbau Clubs München zur weltweit größten Veranstaltung seiner Art entwickelt und macht München dadurch jedes Jahr zu einem internationalen Treffpunkt für Modellflieger. Und unsere Stadt freut es sehr, dass die Teilnehmer dabei nicht nur die gute Organisation, sondern auch die weltoffene und gastfreundliche Atmosphäre Münchens und die Möglichkeit zu einem Wiesn-Bummel besonders schätzen.

Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer heiße ich dazu wieder sehr herzlich willkommen und wünsche ihnen viel Erfolg beim 32. Internationalen Oktoberfestpokal-Wettbewerb 2007 und viel Vergnügen beim geselligen Miteinander.

Christian Ude

Weltmeister und Vizeweltmeister F3B 2007 Martin und Andreas Herrig mit „Radical“

Unsere Zeitschriften bringen Licht ins Dunkel!

Modelle, Antriebe, RC-Komponenten, Zubehöre: Wer hier den Durchblick behalten will, findet in den Fachzeitschriften des Modellsport Verlags kompetente Ratgeber. Test- und Erfahrungsberichte, Tipps und Ratschläge, Praxiswissen, Einblicke in die Technik des Hobby- und Wettbewerbspiloten – kurzum: handfestes Wissen um Theorie und Praxis des Modellflugs vermitteln die Zeitschriften ***MFI*** – Modellflug International, **ROTOR** und ***JetPower***.

Die Fachzeitschrift für alle Sparten des Modellflugs

modellflug INTERNATIONAL

Die führende Hubschrauber-Fachzeitschrift

ROTOR

Die Zeitschrift für den Jet-Modellflug

JET POWER

Weitere Infos unter:
www.modellsport.de

Grußwort

des Ersten Bürgermeisters der Gemeinde Haar

Kennen Sie einen Wettbewerb, bei dem die Sportler ihre eigenen Geräte bauen? Das mag in früheren Zeiten so gewesen sein, wie uns der Film „Schwere Jungs“ über den Viererbob-Wettkampf bei der Olympiade in Oslo 1952 glauben macht. Heute tun das weder Bob- noch Skifahrer, weder Hammer- noch Diskuswerfer. Sie alle verlassen sich auf Spezialisten, die die besten Werkstoffe und Formen entwickeln, um sich im Kampf mit den physikalischen Gesetzen den entscheidenden Vorteil zu verschaffen. Der Athlet selbst optimiert in zahllosen Trainingseinheiten die Bewegungsabläufe, sorgt für körperliche Fitness und mentale Stärke. Das gilt für Modellflieger auch, aber sie sind bis heute ihr eigener Konstrukteur, Designer und Mechaniker. Wenn sich beim 32. Oktoberfestpokal Mannschaften aus vielen verschiedenen Nationen messen, dann stehen die Self-Made-Men in direktem Wettbewerb um die Krone ihrer sportlichen und handwerklichen Leistung. Dabei darf auch die rein körperliche Leistung nicht unterschätzt werden. Jeder, der einmal eine Fernsteuerung in Händen hielt, weiß, welch feinmotorisches Geschick und welche Konzentrationsfähigkeit von Nöten ist, um keinen Crash zu bauen. Was so wunderbar leicht aussieht, ist – wie so oft – hart erarbeitet. Es gehört zu den schönen Aufgaben meines Berufs, wieder die Schirmherrschaft für den Wettkampf der F3B-Segelflieger übernehmen zu dürfen. Die Veranstaltung bringt Menschen aus verschiedenen Ländern zusammen und ich freue mich, dass wir in Salmdorf ihr Gastgeber sein dürfen.

So wünsche ich Ihnen, den Mitgliedern des MCM, viel Erfolg bei der Vorbereitung und Durchführung des diesjährigen Wettkampfes. Allen Teilnehmern wünsche ich guten Auftrieb, eine ruhige Hand, eine glückliche Landung und ein interessiertes Publikum, das Ihre Leistungen würdigt.

Helmut Dworzak

Martin Weberschock mit „Radical“

Eine für Alle(s)

http://fmt.vth.de

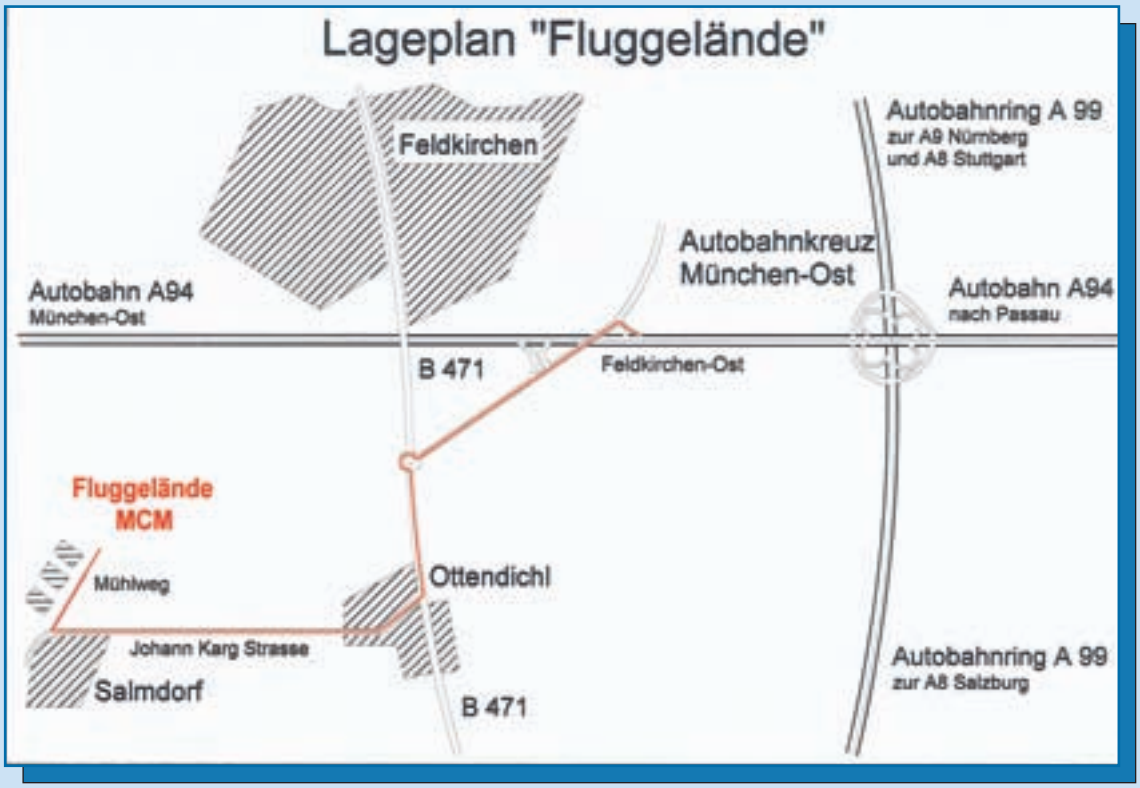
FLUGMODELL UND TECHNIK
FMT
Die führende Fachzeitschrift

wünscht allen Teilnehmern des Oktoberfest-Pokals viel Erfolg.

Verlag für Technik und Handwerk GmbH • Baden-Baden

Wegbeschreibung

Der Weg zum Fluggelände des Modellbau Club München e.V.



DIE NEUEN KORA AUSSENLÄUFERMOTOREN

Powerpakete auf der Überholspur

Gestatten – KORA! Wir sind die neuen Außenläufermotoren von KONTRONIK und wollen zeigen, dass die Außenbahn bei uns die Überholspur ist. In Konstruktion und Leistungsfähigkeit sind wir wahre Powerpakete.
Mit KORA 10, Kora 15 und Kora 25 sind drei verschiedene Leistungsstärken mit jeweils sechs Drehzahlvarianten erhältlich.
Bei Motormodellen und Fun-Flyern können sie ihre hohe Dauerbelastbarkeit und die auf Direktantrieb abgestimmten Drehzahlen voll ausspielen.
Im Heli-Einsatz begeistern sie dank des integrierten Lüfters mit hervorragenden Dauerleistungen.
Überzeugen Sie sich selbst: KORA, ein echter KONTRONIK-Motor „Made in Rottenburg".

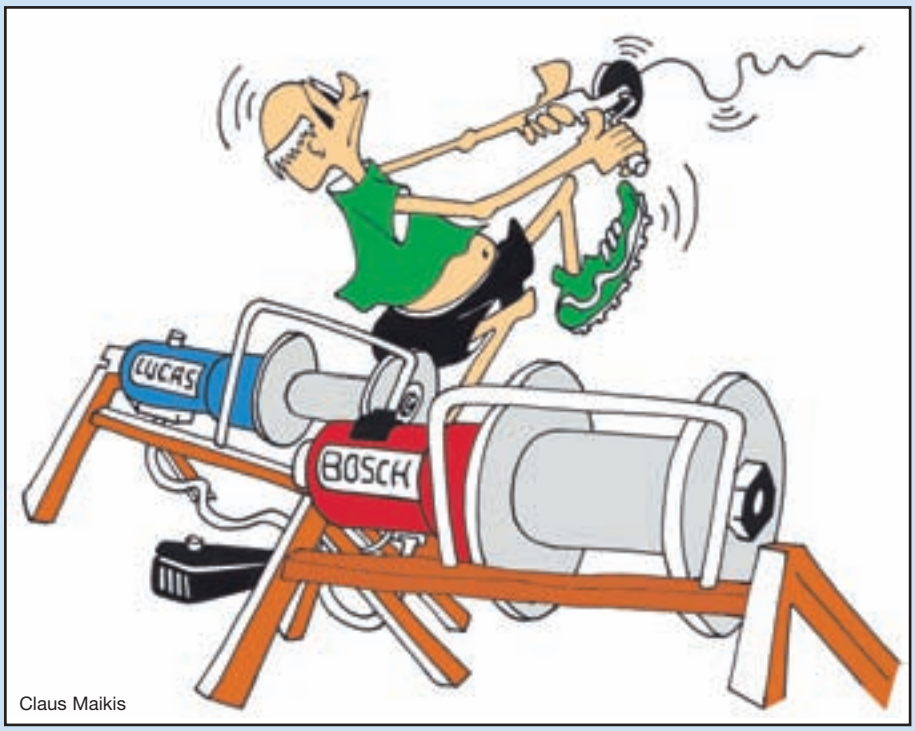
• integrierter Lüfter
• 3fach kugelgelagert
• guter Wirkungsgrad

KONTRONIK DRIVES

D-72108 Rottenburg-Hailfingen
Etzwiesenstraße 35/1
Tel. 0 74 57 - 94 35-0 · Fax 0 74 57 - 94 35-90

Das Windenduell „Bosch“ gegen „Lucas“

Nach dem Motto: „Drehmoment ist durch nichts zu ersetzen als durch mehr Drehmoment“



Claus Maikis

Einleitung

Im MCM-Magazin 1999 wurde eine Anordnung beschrieben, die es erlaubt, während des Hochstarts die charakteristischen Windendaten wie Motordrehzahl, Seilkraft, Seilgeschwindigkeit, Batteriespannung und Strom zu messen.

Dieses Messwerterfassungssystem sollte nach langer Zeit wieder einmal eingesetzt werden um einen Vergleich aller im MCM vorhandenen Winden mit Bosch-Motoren („Bosch-Winden“) und Lucas-Motoren („Lucas-Winden“) durchzuführen.

Um die Windenergebnisse besser beurteilen zu können, wurde zusätzlich die Höhe als Funktion der Zeit und damit die bei den Hochstarts erreichte Maximalhöhe mit einem Datenlogger „Alti“ von Thommys Modellbau gemessen; durch die Höhenaufzeichnung des gesamten Hochstartvorgangs konnten Starts in einem Bart und damit nicht relevante Maximalhöhen ausgesondert werden.

Zur gesamten Beurteilung der Hochstarts wurden zusätzlich die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung relativ zur Schlepprichtung gemessen.

Durch Integration der Seilgeschwindigkeit über bestimmte Zeitinterwalle kann die eingezogene Seillänge in charakteristischen Hochstartphasen wie in der Phase des Seilspannens bis zur Freigabe des Modells wie auch während des gesamten Hochstarts ermittelt werden.

Durch Integration des Stroms während der gesamten Hochstartphase kann die aus der Batterie entnommene Kapazität ermittelt werden.

Messsystem mit digitaler Messwerterfassung

Zur Analog-Digital-Wandlung der Messwerte wird ein 8-Kanal / 12 Bit Datenerfassungssystem der Firma Conrad Electronic mit der zugehörigen professionellen Datenerfassungs-Software eingesetzt.

Dieses Datenerfassungssystem kommuniziert mit der seriellen Schnittstelle eines PC`s und kann 8 Spannungswerte von 0 bis +5 V aufzeichnen.

Da das Datenerfassungssystem keine eigene „Clock“ besitzt, ist die Taktrate abhängig vom verwendeten Rechner.

Aus diesem Grund wurde ein Taktgenerator mit einer Taktfrequenz von 1 Hz mit einem Tastverhältnis 1:1 ins Datenerfassungssystem eingebaut und die Rechtecksignale auf dem Messkanal 8 erfasst.

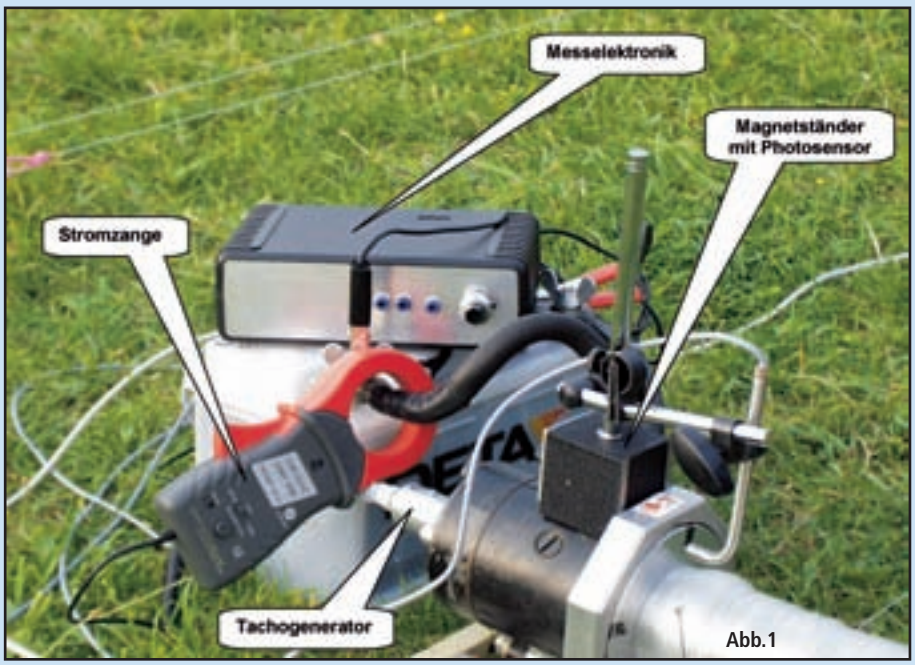


Abb.1

"aero-naut" Modellbau
Stuttgarter Strasse 18-22
D-72766 Reutlingen
www.aero-naut.de

Unser komplettes Lieferprogramm mit ca. 7.000 Artikel finden Sie in unserem Katalog, den Sie im Fachhandel oder über Internet erwerben können. Lieferungen erfolgen nur über den Modellbau-Fachhandel. Bezugsquellen weisen wir Ihnen gerne nach.

aero naut

Segelflugmodell
SHK

Segelflugmodell mit GfK-Rumpf und Abachi-beplankten Styroporflächen. Das V-Leitwerk verleiht diesem schönen Modell das besondere Aussehen und ist ein echter Blickfang.

RC Segelflugmodell SHK

Spannweite	4.000 mm
Länge	1.500 mm
Gewicht	4.300 g

Flugmodellbau

RC-Elektroflugmodell Typhoon

Spannweite	1.170 mm
Länge	830 mm
Gewicht	850 g
Tragflächeninhalt	22,84 dm²

Semi-Scale Ultraleicht-Modell mit GfK-Rumpf und Rippenflächen. Das Modell ist entweder als ARC (rohbaufertig) oder ARF (flugfertig) erhältlich.

www.aero-naut.de

Mehr Infos und alle Neuheiten im Internet www.aero-naut.de

Orbit electronic, Falkenweg 32
52379 Langerwehe, Germany
Tel./Fax: +49-(0)700-67248-000

Das Gute siegt immer!

MICROLADERpro - der Power-Schnellader für alle gängigen Zellen

STOP!

Aktionswochen bei Orbit !
Alle über unseren Webshop getätigten Bestellungen ab EUR 100,- liefern wir jetzt versandkostenfrei* aus !

1ST

Orbit-electronic.de - der Profi in Sachen Ladetechnik !

natürlich...
Made in Germany

orbit electronic

* Gültig für Deutschland - Angaben ohne Gewähr! Sonderaktion zeitlich begrenzt!

Im MCM-Magazin 1999 wurden Angaben bezüglich des Wirkungsgrades des Windenmotors gemacht, die rechnerisch ermittelt wurden; da die damals errechneten Wirkungsgrade bei neuerer Betrachtung nicht mehr plausibel erschienen, wurde der achte Messkanal dahingehend modifiziert, dass zusätzlich die Spannung direkt an den Motorklemmen aufgezeichnet werden kann; damit kann die Eingangsleistung berechnet werden und über die Ausgangsleistung der Wirkungsgrad.

Die Taktfrequenz konnte zur Kontrolle per Tastendruck eingeblendet und in zwischengeschalteten Kontroll-Files abgelegt werden.

Mit der aufgezeichneten 1 Hz-Taktfrequenz kann man den Zeitmaßstab nach dem Einlesen der Messwerte in Excel, falls notwendig, durch einen entsprechenden Anpassungsfaktor für die X-Achse korrigieren.

Außer dem Kraftmesskanal wurden alle Messkanäle in der Werkstatt kalibriert; die Kalibrierung des Kraftmesskanals erfolgt immer vor den Messungen auf dem Fluggelände, da hier die Aufbringung der Kraft über die Winde den Kalibrierungsvorgang wesentlich vereinfacht.

Messgrößen

Motordrehzahl

Zur Messung der Drehzahl des Windenmotors **(Abb.1)** wurde als Tachogenerator der Antriebsmotor aus einer Rudermaschine verwendet; dieser wurde in ein Gehäuse eingebaut und wird vom freien Wellenende des Windenmotors angetrieben. Vorversuche ergaben einen absolut linearen Zusammenhang zwischen Drehzahl und Ausgangsspannung.

Wenn kein freies Wellenende zur Verfügung steht, wird die Motordrehzahl mit einem Fotosensor über 4 Messmarken am Trommelflansch erfasst; der Fotosensor wird mit einem Magnetständer am Motorgehäuse befestigt.

Die Aussteuerung beträgt 1000 1/min / V; damit kann eine maximale Drehzahl von $n_{max} \leq 5000$ 1/min gemessen werden.

Mit dem fotoelektrischen Drehzahlabgriff besteht bei extrem niedrigen Motordrehzahlen die Gefahr, dass das Drehzahlsignal ausfällt; dieser Problematik könnte gegebenenfalls durch eine Verdoppelung der Messmarken und einer entsprechende Neukalibrierung des Messkanals entgegengewirkt werden.

Der Verlust der gesamten Messwerte für die Motordrehzahl durch eine schlechte Grundjustierung kommt ebenfalls vor und ist jedes Mal wieder ärgerlich.

Aus diesem Grund soll bei weiteren Messungen mit Motoren ohne freies Wellenende ein Tachogenerator mit einem Reibradantrieb eingesetzt werden, der durch einen Magnetständer gehalten wird und entweder axial oder radial vom Trommelflansch angetrieben wird; der entsprechende „Wirkdurchmesser“ und damit das „Übersetzungsverhältnis“ müssen bei der Auswertung entsprechend berücksichtigt werden.

Seilkraft und Seilgeschwindigkeit

Die Messanordnung **(Abb.2)** wird ca. 20 m von der Winde entfernt angeordnet, um auch bei Winden mit breiterer Trommel ein gleichmäßiges Wickeln zu garantieren.

Die ***Seilkraft*** wird über ein Rollensystem mit einer Tänzerrolle gemessen; das Unterseil wird um 180° umgelenkt; die Tänzerrolle ist zusammen mit dem Tachogenerator zur Erfassung der Seilgeschwindigkeit auf einem Schlitten mit Linearlagern beweglich gelagert und stützt sich über zwei Federn am Gehäuse ab.

Zur Überprüfung der Linearität und zur Kalibrierung des Kraftmesskanals werden unterschiedlich hohe Kräfte, die mit einer Federwaage gemessen werden, aufgebracht.

Die Aussteuerung beträgt 120 N / V; damit beträgt die maximale messbare Seilkraft $F_{max} \leq 600$ N, was für die heute eingesetzten Winden durchaus, auch bei hohen Windgeschwindigkeiten, ausreichend sein dürfte.

Die Seilgeschwindigkeit wird über die Drehzahl der Tänzerrolle mit einem Tachogenerator bestimmt; als Tachogenerator wird auch hier der Antriebsmotor aus einer Rudermaschine verwendet.

Mit einem Rollendurchmesser d = 63.66 mm ergibt sich ein Umfang der Messrolle U = 0.2 m; mit einer angenommenen charakteristischen Seilgeschwindigkeit $v_{smax} \leq 5$ m/s ergibt sich damit eine Drehzahl der Messrolle von $n \leq 1500$ 1/min.

Die Aussteuerung beträgt 2.5 m/s / V; damit kann eine maximale Seilgeschwindigkeit von $v_{smax} \leq 12.5$ m/s erfasst werden. Diese Aussteuerung führt allerdings beim Spannen des Seils bei geringer Kraft manchmal zu einer Übersteuerung des Messkanals; in einem solchen Fall ist die Bestimmung der aufgewickelten Seillänge nicht möglich. Aus diesem Grund werde ich die Aussteuerung auf 5 m/s / V anheben, was allerdings dazu führt, dass die Messgenauigkeit bei geringer Seilgeschwindigkeit verringert wird.

Strom

Zur Strommessung wird ein Zangenamperemeter Voltkraft Typ CA 113 der Firma Conrad Electronic verwendet; dieses Zangenamperemeter hat einen Messbereich 0 - 400 A mit einer Ausgangsspannung von 1mV / A und einen Messbereich 0 - 1000 A mit einer Ausgangsspannung von 0.1 mV / A; wegen der höheren Ausgangsspannung sollte der niedrige Messbereich benutzt werden.

Da die maximal zu erwartenden Ströme allerdings bis zu 450 A betragen können, wurden die Linearität und die Übersteuerungsgrenze des Zangenamperemeters in diesem Messbereich überprüft. Die Linearität war bis 500 A gegeben und das Zangenamperemeter kam nicht in die Übersteuerung.

Als Aussteuerung wurde 100A / V gewählt; damit können Ströme bis maximal $I_{max} \leq 500$ A gemessen werden.

Batteriespannung

Zur Aufzeichnung der Batteriespannung wurde ein Spannungsteiler 3 : 1 zwischengeschaltet; damit beträgt die Aussteuerung 3 V / V. Damit kann eine maximale Spannung $U_{max} \leq 15$ V gemessen werden.

Motorspannung

Die Aussteuerung beträgt ebenfalls 3 V / V.

Messanordnung zur Messung der Seilkraft und der Seilgeschwindigkeit

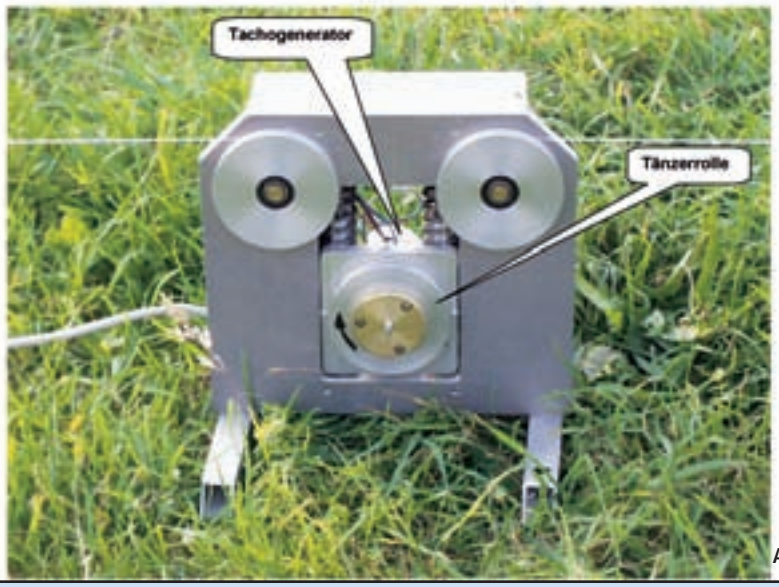


Abb.2

Windgeschwindigkeit

Die Aussteuerung wurde mit 2 m/s / V festgelegt; damit kann eine maximale Windgeschwindigkeit $V_{Wind} \leq 10$m/s gemessen werden; dies sollte im Regelfall ausreichend sein.

Windrichtung

Um Querwindsituationen beim Hochstart besser einordnen zu können, wurde noch ein Windrichtungsmesser der Firma Conrad Electronic in die Messanordnung eingebunden. Die Aussteuerung beträgt hierbei 0.01 V / Grad.

Messungen

Der Grund, das Messsystem nach langen Jahren der völligen Abstinenz wieder zu reaktivieren, war die Tatsache, dass in den vergangenen Jahren immer mehr Winden mit Lucas-Motoren zum Einsatz kamen und man den Eindruck gewinnen musste, dass damit speziell bei starkem Wind bessere Ausgangshöhen als mit Winden mit Bosch-Motoren erzielt werden konnten, obwohl manche erfolgreichen Piloten nach wie vor, aus welchen Gründen auch immer, Winden mit Bosch-Motoren verwenden.

Für mich persönlich war interessant, welche Leistung die Motoren an der Welle zur Verfügung haben, d.h. ob der Grundgedanke, die Windenleistung über die elektrische Kenngröße wie den Widerstand der Windenanordnung auf N ≤ 1.5 kW zu begrenzen, auch durch den Einsatz von Anlassermotoren anderer Hersteller noch seine Gültigkeit hat.

Aus den Datenblättern der Anlassermotoren der Firmen Bosch und Lucas war zu entnehmen, dass beide Motoren in erster Näherung die gleiche Leistung aufweisen; allerdings dreht der Bosch-Motor schneller bei entsprechend niedrigerem Drehmoment oder anders herum dreht der Lucas-Motor bei höherem Drehmoment entsprechend langsamer.

Das zur Verfügung stehende höhere Drehmoment wurde durch die Verwendung größerer Trommeldurchmesser allerdings schon im Ansatz nicht in eine mögliche höhere Kraft umgesetzt.

Die Kraft wird allerdings zunächst einmal nicht direkt von der Winde erzeugt, sondern vom Flugmodell über die Flügelfläche, den erzielbaren Auftriebsbeiwert und natürlich die Relativgeschwindigkeit des Flugmodells zur Luft.

Sollte hier das große Geheimnis des Lucas-Motors liegen, dass er auch bei hohen Seilkräften immer noch eine endliche Seilzuggeschwindigkeit bei einem größeren Trommeldurchmesser ermöglichte („Man kann den Lucas-Motor im Gegensatz zum Bosch-Motor nicht abwürgen“ konnte man allerorts immer wieder hören) oder anders herum konnte man durch eine höhere Seilzuggeschwindigkeit erst die höheren Seilkräfte erreichen. Dies war aber immer davon abhängig, welchen Trommeldurchmesser man bei welcher Windgeschwindigkeit und welcher Motortype einsetzte.

Also alles Gründe zu versuchen, dem Geheimnis des Lucas-Motors mit der entsprechenden Messtechnik auf die Spur zu kommen.

Abb. 3

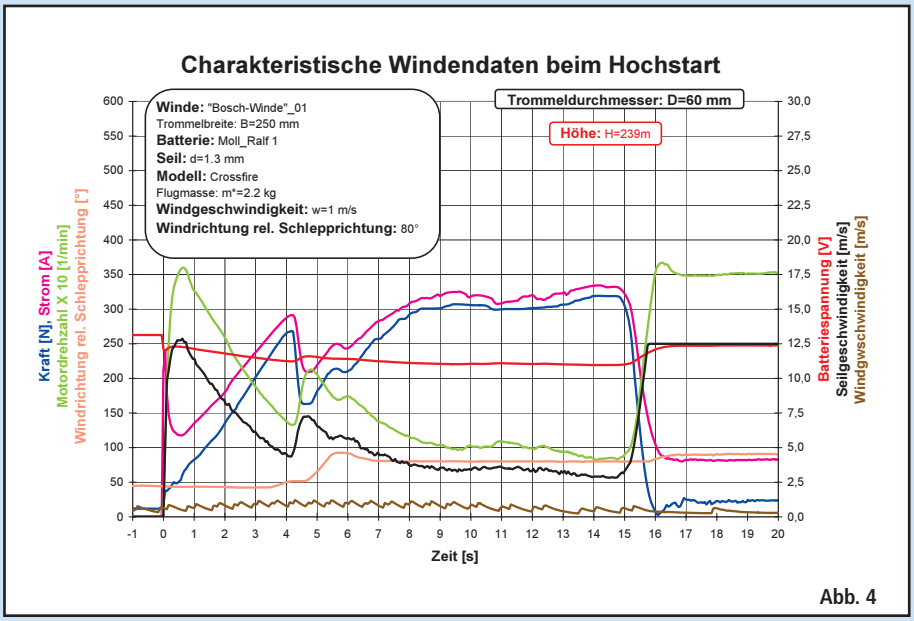


Abb. 4

Ergebnisse des ersten Messtages mit wenig Wind aus unterschiedlichen Richtungen

Am ersten Messtag wurden bei geringen Windgeschwindigkeiten und umlaufenden Winden wahllos eine „Bosch-Winde“ und eine „Lucas-Winde“ aus dem MCM-Windenpool genommen, was sich im Nachhinein als fataler Fehler herausstellen sollte; aber nun langsam und alles nacheinander zum Mitdenken.

Alle auch später in die Untersuchungen einbezogenen Winden und Batterien wurden bei einer Messaktion, die einige Wochen zurücklag so eingestellt, dass das Gesamtsystem Winde und Batterie einen Widerstand von Rges=24 +-0.5 mΩ hatte.

Abb. 3 zeigt unser Messzentrum, unseren Testpiloten Armin mit dem Testmodell; im Hintergrund der Mast mit dem Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsmesser.

Als Modell wurde der „Crossfire“ mit einer Flugmasse von m=2.2 kg (m=3.0 kg) eingesetzt, der mit einem Datenlogger „Alti“ zur Ermittlung der Höhe als Funktion der Zeit und damit der Maximalhöhe ausgerüstet war.

In **Abb. 4** sind die charakteristischen Messdaten mit der „Bosch-Winde“_01 mit einem Trommeldurchmesser von D=60 mm als Funktion der Zeit dargestellt.

Man sieht, wie beim Einschalten der Winde die Motordrehzahl (grün) und die Seilgeschwindigkeit (schwarz) ansteigen; die sich aufbauende Seilkraft (blau) drückt die Motordrehzahl und dementsprechend verringert sich die Seilgeschwindigkeit wobei der Strom (magenta) ansteigt.

Nach der Freigabe des Modells nach ca. 4 s steigen die Motordrehzahl und die Seilgeschwindigkeit leicht an und der Strom geht dementsprechend etwas zurück.

MULTIPLEX®

TWISTER

„Turbinen"-Spass für kleines Geld!

ELAPOR FOAM
robust•zäh•schlagfest

- schneller Aufbau durch fertige Formteile.
- besonders robust durch ELAPOR®.
- optisch ansprechend durch detaillierte Oberfläche in Metallic-Optik.
- Antrieb durch einen eigens für dieses Modell optimierten Impeller.

Spannweite: 850mm

- betriebsfertig montierter und ausgewuchteter Impeller mit Brushless-Motor im Baukasten enthalten!

Empfohlene Antriebsakkus Li-BATT BX

EUR **179,90**
unverbindliche Preisempfehlung

MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG • D-75015 Bretten • **www.multiplex-rc.de • Hotline 09001726821 - 0,49 EUR/Min.**

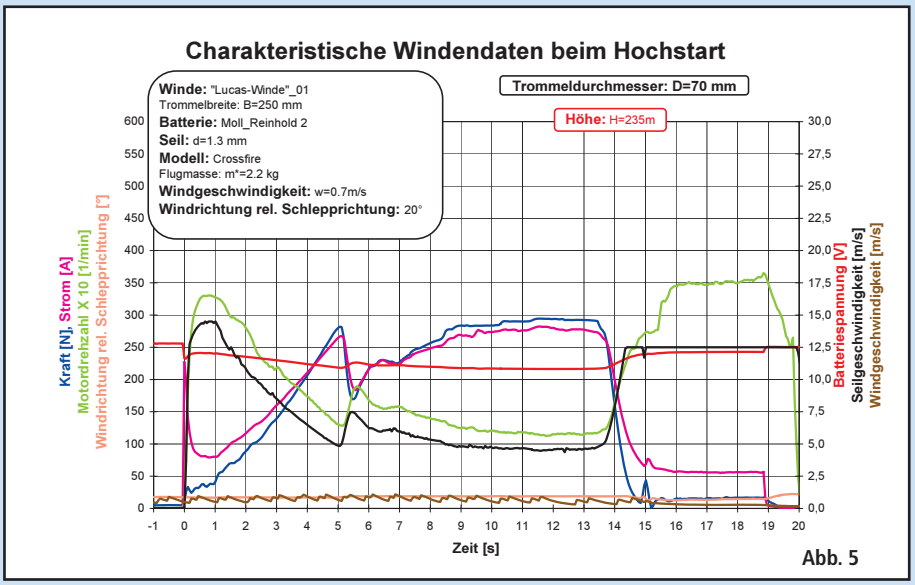


Abb. 5

Während der Steigphase des Modells erhöhen sich die Kraft und der Strom, während die Motordrehzahl und die Seilgeschwindigkeit entsprechend fallen.

Die Leerlaufspannung der Batterie beträgt vor dem Start U_O=12.78 V und sinkt nach der kurzen Erholungsphase bei der Modellfreigabe mit steigender Belastung auf U_{min}=10.86 V ab.

Die Windrichtung relativ zur Schlepprichtung (rosa) beträgt an der Messstelle ca. 80°, d.h. der Wind kam nahezu quer.

Die Windgeschwindigkeit (braun) beträgt an der Messstelle v_{Wind}≈1 m/s. Der Ribbel auf den Messkanal kommt von der relativ niedrigen Drehzahl des Windrads und der Tatsache, dass nur 2 Impulse / Umdrehung abgegeben werden.

Bedingt durch die Querwindsituation hat die Seilkraft ein ausgeprägtes Plateau, d.h. die Seilkraft steigt nicht kontinuierlich bis zum Ausklinken; das Maximum liegt bei F≈320 N und damit relativ niedrig. Darüber hinaus dauert der Schleppvorgang wegen des Ausbrechens relativ lang.

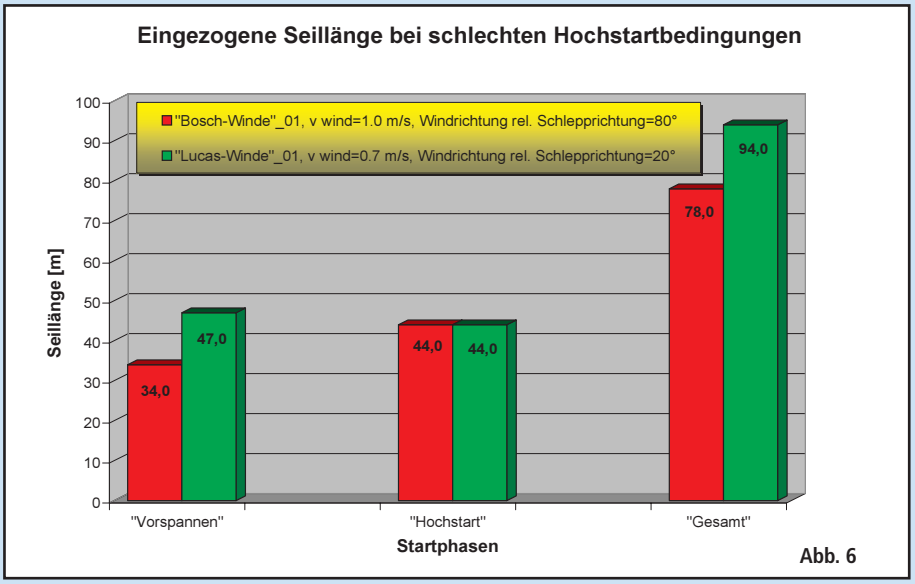


Abb. 6

Die minimale Motordrehzahl beträgt n_{Motor}= 800 1/min und die Seilgeschwindigkeit beim aktuellen Wickeldurchmesser v_{seil}=2.9 m/s.

Der Strom liegt wegen der geringen Seilkraft mit maximal I≈330 A relativ niedrig; dennoch wird der Motor auch hier schon auf der drehzahlgedrückten Seite der Leistungsparabel bei fallender Leistung betrieben.

Die bei diesem Hochstart erreichte Höhe von H=239 m ist, wie nicht anders zu erwarten sehr dürftig.

In **Abb. 5** sind die Ergebnisse mit der „Lucas-Winde"_01 dargestellt. Der Trommeldurchmesser betrug D=70 mm.

Die maximale Kraft liegt bei diesem Start mit F≈290 N nur unwesentlich über der Seilkraft beim Freigeben des Modells; bei diesem Start ist zu vermuten, dass trotz einer gemessenen Windgeschwindigkeit von v_{Wind}≈0.7 m/s nahezu von vorne das Modell während des Hochstarts ein Gebiet mit nicht unerheblichen Sinken durchquert hat.

Die erreichte Höhe H=235 m liegt in diesem Fall sogar unter der mit der „Bosch-Winde"_01 erreichten Höhe von H=239 m.

Uns war schon zu Beginn der Messungen klar, dass um eine statistisch abgesicherte Aussage bezüglich der Leistung der Winden mit unterschiedlichen Motoren und die damit erzielten Höhen zu bekommen, eine Vielzahl von Messungen notwendig ist.

Eine Auswertung der in den verschiedenen Hochstartphasen „Vorspannen", „Hochstart" und „Gesamt" eingezogenen Seillängen bei diesen witterungsbedingt extrem schlechten Startbedingungen ist in **Abb. 6** dargestellt. Die Unterschiede in der „Vorspannphase" sind in der Tendenz damit zu erklären, dass die Seilvorspannung bei der „Bosch-Winde" zu Beginn etwas höher lag und dass eventuell das Seil der „Bosch-Winde" etwas weniger gewässert und damit weniger dehnbar war. Das Seil auf der „Bosch-Winde" wurde aus diesem Grund für die weiteren Untersuchungen gegen ein gewässertes Seil ausgetauscht.

Man sieht, dass bei solchen Messungen auch diese Randbedingungen gleichgehalten werden müssen.

In der eigentlichen „Hochstartphase" wird in beiden Fällen die gleiche Seillänge eingezogen; allerdings ist dieser Betrag bei den schlechten Startbedingungen deutlich höher als bei stärkerem Wind von vorne, wie wir

Die große Welt der kleinen Teile!

Für Vielflieger und alle, die es jetzt werden wollen: Bei Conrad finden Sie alles zum Thema Flugmodellbau.

CONRAD
NOCH FRAGEN?

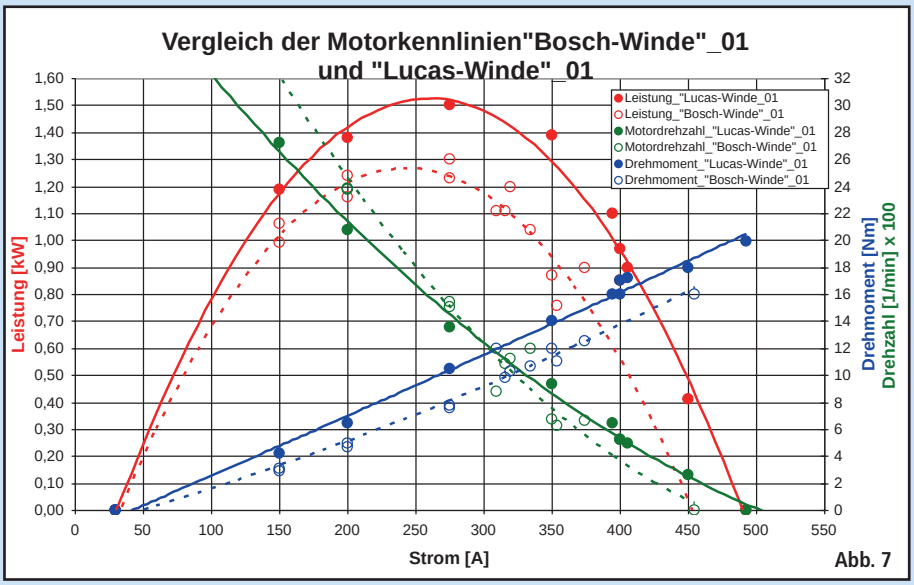


Abb. 7

bei späteren Auswertungen sehen werden.

Insgesamt werden 78 bzw. 94 m der gesamten Seillänge aufgespult, d.h. dass ca. 25% der im Seil gespeicherten Energie nutzlos die Seiltrommel komprimiert und in der Beschleunigungsphase nicht an das Modell abgegeben werden kann. Darüber hinaus erhöht sich der Wickeldurchmesser, was allerdings im vorliegenden Fall den Start positiv, was immer das heißt, beeinflusst haben könnte.

Hypothetisch wurde erwartet, dass die mit beiden Winden erreichten Höhen bei dieser Schwachwindsituation in etwa gleich groß sind und der Vorteil der „Lucas-Winde“ erst bei stärkerem Wind wegen des höheren Drehmoments zu Tragen kommt.

Bei der Auswertung der 17 Starts mit der „Bosch-Winde“_01 ergab sich eine mittlere Höhe von H_{mittel}=230 m, mit der „Lucas-Winde“_01 bei 22 Starts eine mittlere Höhe von H_{mittel}=253 m.

Nun war die Überraschung groß. Die „Lucas-Winde“ auch bei geringen Windgeschwindigkeiten der „Bosch-Winde“ haushoch überlegen? Eine ganz neue Erkenntnis oder lag der Hund anderswo begraben?

Auch hier wurde bei den weiteren Messungen klar, dass Wunder auch auf diesem Gebiet eher selten sind.

Eine detaillierte Auswertung der Windendaten ergab, dass bei in etwa gleichem Gesamtwiderstand beider Winden, die „Bosch-Winde“_01 ein Leistungsdefizit von nahezu ΔN=0.25 kW gegenüber der „Lucas-Winde“_01 aufweist **(Abb.7)**.

Wir hatten, wie könnte es anders sein, die schwächste „Bosch-Winde“ und die stärkste „Lucas-Winde“ für diese Messungen gewählt, wie nachfolgend durchgeführte Messungen aller im MCM für die Vermessung zur Verfügung stehender Winden gezeigt haben.

Diese Messungen bei geringen Windgeschwindigkeiten müssen nochmals mit in etwa leistungsgleichen „Bosch-Winden“ und „Lucas-Winden“ durchgeführt werden, um repräsentative Ergebnisse zu bekommen.

Was die eine „Lucas-Winde“ so stark macht und was der „Bosch-Winde“ letztendlich fehlt wurde aus Zeitgründen bisher noch nicht ermittelt.

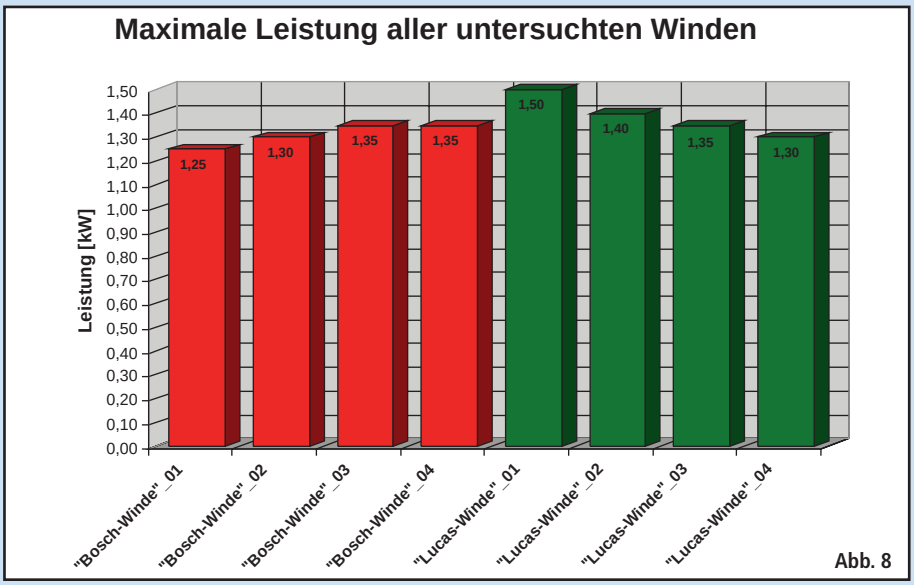


Abb. 8

Ergebnisse des zweiten Messtages mit starkem Wind aus konstanter Richtung

Bei den nächsten Messungen einige Tage später war uns das Wetter wohl gesonnen und wir hatten kräftigen Wind nahezu von vorne, der auch den ganzen Tag anhalten sollte. Es war quasi der Tag der Wahrheit für die drehmomentstarken „Lucas-Winden“.

Um einen direkten Vergleich der Winden zu bekommen, wurde die leistungsstärkste „Lucas-Winde“_01 immer als Referenz-Winde genommen. Die übrigen Winden und auch die Batterien wurden nach 4-5 Starts immer wieder ausgetauscht. Mit dieser Vorgehensweise wurde sichergestellt, dass die abwechselnd mit der „Referenz-Winde“ durchgeführten Starts bei in etwa gleichen Randbedingungen bezüglich Windgeschwindigkeit und Windrichtung durchgeführt werden konnten.

In **Abb. 8** ist die Maximalleistung aller an diesem Tag verwendeten Winden aufgetragen. Man sieht, dass trotz in engen Grenzen gleichem Gesamtwiderstand von R_{ges}=24 +-0.5 mΩ doch Unterschiede in der abgegebenen maximalen Wellenleistung vorhanden sind. Hier wird auch nochmals deutlich, dass die Auswahl der „Bosch-Winde“_01 und der „Lucas-Winde“_01 für unsere Messungen bei geringen Windgeschwindigkeiten in der damaligen Unkenntnis des Leistungsunterschieds ein absoluter Fehlgriff war. Aber man lernt halt nie aus.

In **Abb. 9** sind die Motorleistung, die Motordrehzahl und das Drehmoment für jeweils drei „Bosch-Winden“ und drei „Lucas-Winden“ über dem Strom aufgetragen; die leistungsschwächste „Bosch-Winde“ und die leistungsstärkste „Lucas-Winde“ wurden dabei nicht berücksichtigt. Die einzelnen Messwerte aller drei Kenngrößen wurden jeweils mit einem Polynom 2. Ordnung angenähert; die gestrichelten Kurvenzüge und die dreieckigen Messpunkte gelten für die „Bosch-Winden“ die durchgezogenen Kurvenzüge und die runden Messpunkte für die „Lucas-Winden“.

Da wegen der bei den Messungen vorherrschenden hohen Windgeschwindigkeiten, die Winden trotz angepasstem Trommeldurchmesser oft sehr stark in der Motordrehzahl gedrückt wurden und damit die Ströme entsprechend hoch waren, ist der rechte Teil des Kennfelds sehr gut mit Messwerten abgedeckt. Die Messwerte bei niedrigen Strömen links des Leistungsmaximums stammen aus der Phase des Seilvorspannens oder der ersten Phase des Hochstarts.

Durch Extrapolation der Polynome nach links und rechts wurden die entsprechenden Nulldurchgänge der Leistung, der Drehzahl und des Drehmoments ermittelt.

Der Strom bei dem die Windenmotoren anlaufen, scheint plausibel; keine der untersuchten Winden scheint ein höheres Reibmoment aufzuweisen; hier ist auch zwischen den „Bosch-Winden“ und den „Lucas-Winden“ kein Unterschied festzustellen.

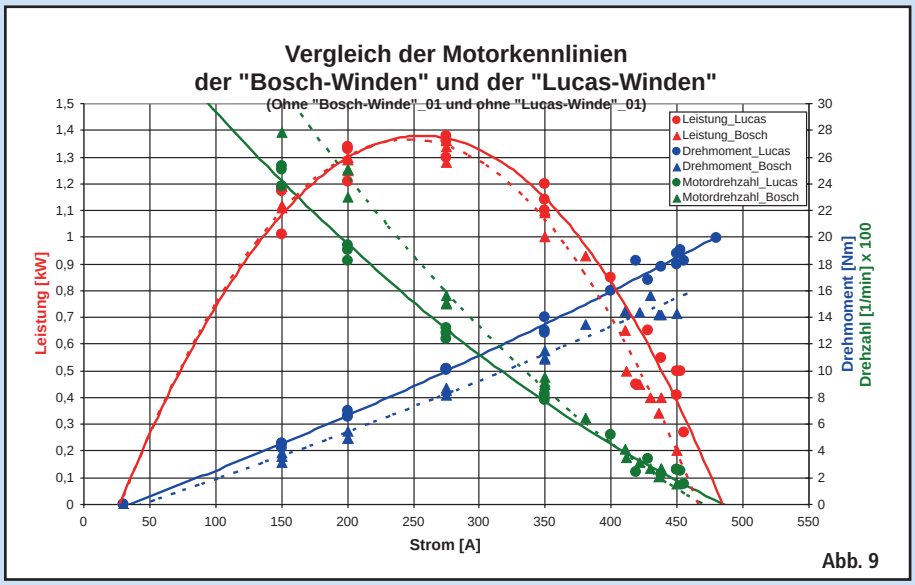


Abb. 9

Die Kurvenverläufe zeigen die bekannten Unterschiede aus den Datenblättern beider Firmen. Beide Motoren sind quasi leistungsgleich; der Lucas-Motor hat eine geringere Drehzahl, aber dafür ein höheres Drehmoment.

Die Motoren werden allerdings nur bei geringen Windgeschwindigkeiten und damit relativ geringen Seilkräften in etwa im Leistungsmaximum betrieben. Im Regelfall arbeiten die Windenmotoren auf der rechts abfallenden Flanke der Leistungsparabel. Hier haben wir bei etwa gleicher Drehzahl durch das höhere Drehmoment des Lucas-Motors einen Leistungsüberschuss von bis zu ΔN=0.2 kW bei gleichem Strom.

Ist dies nun das ganze Geheimnis der Lucas-Motoren?

Auffällig ist die Tatsache, dass die Nulldurchgänge der Leistungsparabeln bei hohem Strom bei beiden Motorfabrikaten nicht exakt bei den Strömen erfolgen, wie bei den Messungen mit blockiertem Motor.

Bei der Bestimmung des Gesamtwiderstands der Windenanordnung (Rges=24 mΩ) liegen die Ströme bei I≈520 A. Die Unterschiede in den Nulldurchgängen könnte darin begründet sein, dass die Motoren beim Betrieb mit hohen Strömen mehr oder weniger in die Sättigung kommen und dies scheint bei den Bosch-Motoren etwas früher der Fall zu sein als bei den Lucas-Motoren.

Was haben nun die Messungen bei relativ starkem Wind zusätzlich ergeben?

Die gemittelte Windgeschwindigkeit lag an diesem Messtag bei v_{Wind}=4.8 m/s und der Wind kam im Mittel 45° zur Schlepprichtung, also gerade richtig, um zumindest etwas ausbrechen zu können; was hätten wir getan wenn der Wind absolut von vorne gekommen wäre? Nicht auszudenken.

Die ersten Messflüge waren zunächst sehr kostenintensiv, da wir uns von Seildurchmesser d=1.3 mm über d=1.4 mm letztendlich auf d=1.55 mm vorgearbeitet haben und das bei jeweils zwei Winden, die zur Messung anstanden. Nach dem ersten Seilriss des Seils mit d=1.55 mm war Sprühen mit Teflon angesagt; aber wo hernehmen wenn nichts vorhanden ist und am Sonntag die einschlägigen Geschäfte geschlossen haben? Da merkt man erst so richtig, dass mit den Ladenschlussgesetzen, besser mit den Ladenöffnungsgesetzen etwas Einschneidendes passieren muss.

Die Lösung des Problems war Kriechöl, das man in einer nahe gelegenen Tankstelle erwerben konnte; eine riesige Sauerei aber auch wirkungsvoll.

In **Abb.10** sind die mittleren Hochstarthöhen für die „Lucas-Winde"_01, aller anderen „Lucas-Winden" und für alle „gesunden" „Bosch-Winden" (außer „Bosch-Winde"_01) aufgetragen. Die „Lucas-Winde_01" mit deutlich höherer Maximalleistung bringt eine deutlich höhere mittlere Hochstarthöhe als alle anderen „Lucas-Winden" und alle „gesunden" „Bosch-Winden". Zur Überraschung aller Lucas-Fans bringen die „Lucas-Winden" bei höherer Windgeschwindigkeit und damit höheren Seilkräften nicht den durch das höhere Drehmoment erwarteten Höhenvorteil gegenüber den „Bosch-Winden". Das Rennen ist quasi ausgeglichen, wenn man ein Auge etwas zudrückt.

Ohne die direkte Leistungsmessung über Seilkraft und Seilgeschwindigkeit ist eine indirekte vergleichende „Leistungsbestimmung" der Winden über die erreichten Hochstarthöhen sehr schwierig und erfordert eine Vielzahl von Hochstarts, um statistisch abgesichert zu sein. Im Regelfall gelingt das nur dann, wenn eine Winde eine deutlich höhere oder eine deutlich niedrigere Leistung aufweist.

Wie sieht es nun eigentlich mit der Windenleistungsbegrenzung über die elektrische Kenngröße des Gesamtwiderstands aus?

Für die maximal erzielbare „elektrische Leistung" (ohne mechanischen Verluste) gilt:

$$N_{elektrisch}\ [kW] = U_0\ [V]^2 / 4 \times R_{ges}\ [m\,\Omega]$$

Mit einer angenommenen Leerlaufspannung von $12.50 \leq U_o \leq 13.00$ V und einem Gesamtwiderstand von R_{ges}=24 mΩ liegt die maximal zu erzielende elektrische Leistung bei $1.60 \leq N_{elektrisch} \leq 1.76$ kW; die entsprechenden mechanischen Leistungen liegen darunter. Die vorhandenen Verlustleistungen aus Reibung und Ventilation sind durchaus vom Betrag her plausibel.

Allerdings lohnt es sich, die leistungsschwachen Winden herauszufinden und die Verlustleistung durch z.B. Verringerung der Reibleistung zu minimieren. Andere Maßnahmen, was immer das sein könnte, sind ja laut Reglement untersagt und wir wollen doch nicht in unserem Sport mit dem „Windendoping" beginnen.

Notfalls kann aus meiner Sicht mit heutigen Mitteln durchaus die maximale Ausgangsleistung einer Winde auch im Feld, zumindest bei großen Meisterschaften wie einer WM, überprüft werden.

Ich werde mir diesbezüglich einmal Gedanken machen und ein solches Gerät aufbauen; man könnte hiermit auf Wettbewerben die Messung der Maximalleistung für Interessierte zunächst einmal als Service anbieten.

Kann man auch eine „Lucas-Winde" zu Tode würgen?

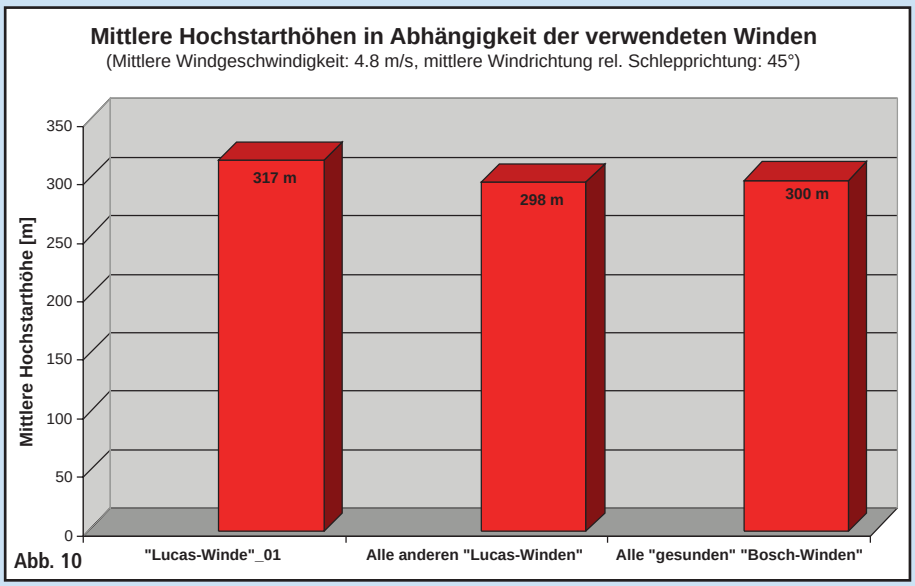


Abb. 10

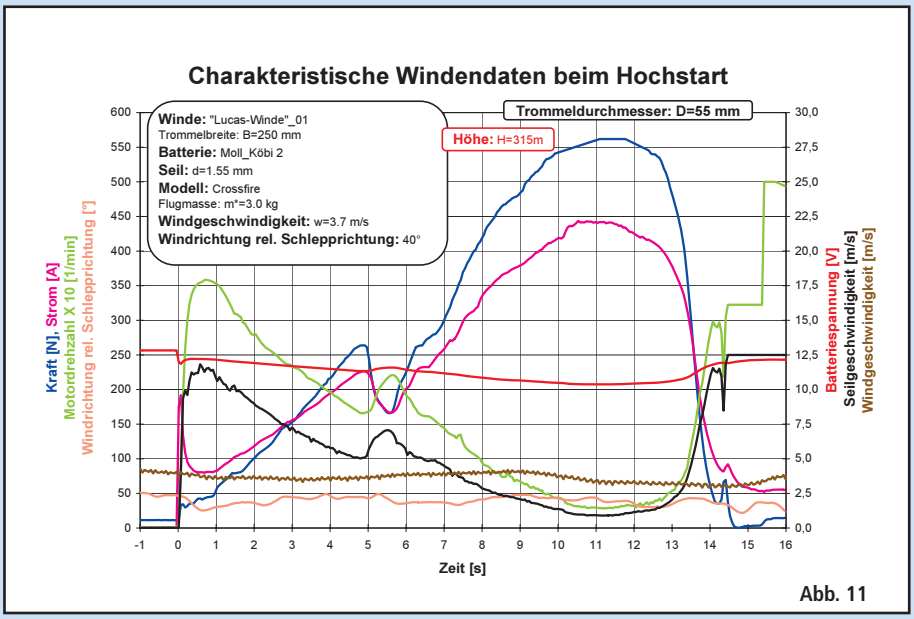


Abb. 11

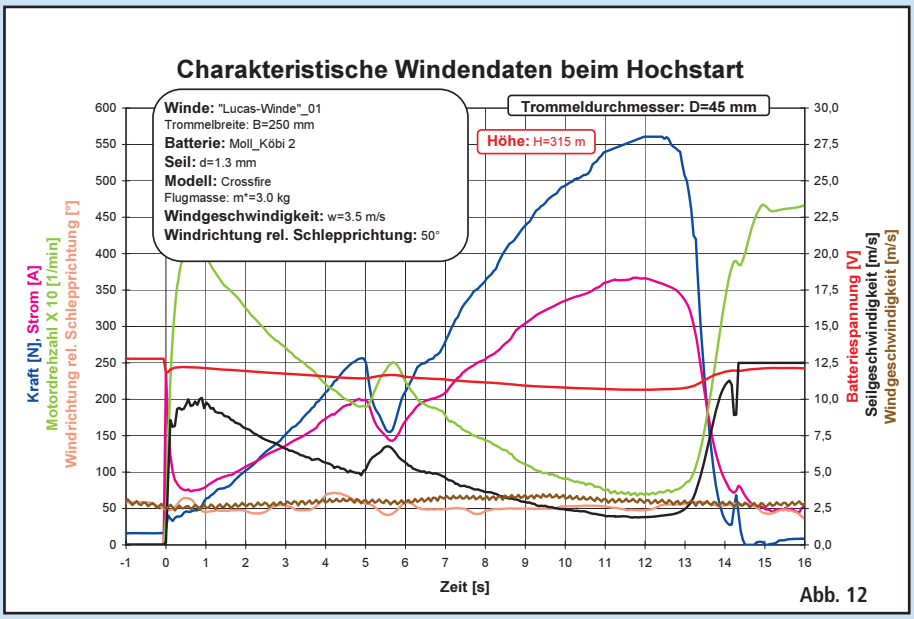


Abb. 12

Wenn es um die Diskussion geht ob „Bosch-Winde“ oder „Lucas-Winde“ dann kann man immer wieder hören, dass eine „Lucas-Winde“ immer noch dreht, was immer das heißt und was immer das nützt, wenn eine „Bosch-Winde“ schon längst steht.

In **Abb. 11** sind die charakteristischen Windendaten der „Lucas-Winde“_01 mit einem für Windgeschwindigkeiten von v_{Wind}=3.7 m/s üblichen Trommeldurchmesser D=55 mm aufgezeichnet. Die maximale Seilkraft beträgt F_{max}=570 N. Die Motordrehzahl allerdings im Minimum nur noch ganze n_M=287 1/min und die Seilgeschwindigkeit nur noch v_{Seil}=0.9 m/s. Ich bin der Meinung, dass diese noch vorhandene minimale Seilgeschwindigkeit in dieser Flugphase keinen wesentlichen Beitrag mehr zum Erreichen einer höheren Kraft und/oder einer höheren Fluggeschwindigkeit vor dem Beschleunigen leisten kann. Der Strom beträgt im Maximum allerdings satte I=442 A.

Verringert man den Trommeldurchmesser auf D=45 mm (**Abb. 12**), dann hat man immerhin noch eine minimale Motordrehzahl von n_M=700 1/min und eine Seilgeschwindigkeit von v_{Seil}=1.9 m/s und der maximale Strom reduziert sich auf I=366 A.

Die mit beiden Abstimmungen erreichten Höhen betragen H=315 m; dies mag reiner Zufall sein, aber wesentlich unterscheiden sich diese beiden Abstimmungen bezüglich der erzielbaren Hochstarthöhen mit Sicherheit nicht.

Letztendlich ist aus meiner Sicht die Abstimmung mit dem kleineren Wickeldurchmesser deutlich materialschonender (geringere Ströme, weniger Erwärmung).

Mit dem Trommeldurchmesser D=55 mm wird aus der Batterie während des Hochstarts eine Kapazität von K=0.95 Ah und mit dem reduzierten Trommeldurchmesser D=45 mm nur noch eine Kapazität von K=0.80 Ah entnommen. Dies ist letztendlich nicht entscheidend, da die Batterien im Regelfall ja ohnehin nach 4-5 Starts gewechselt werden.

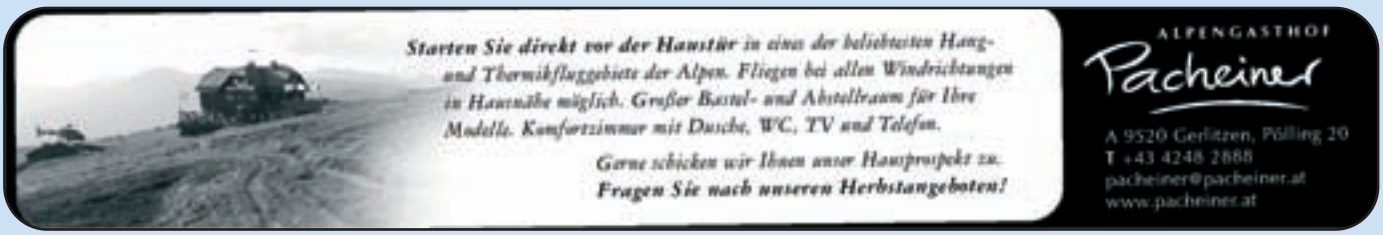
Wie sieht es mit den eingezogenen Seillängen bei höheren Windgeschwindigkeiten und im vorliegenden Fall mit den beiden unterschiedlichen Abstimmungen aus?

In **Abb. 13** sind die eingezogenen Seillängen für die einzelnen Hochstartphasen für beide Abstimmungen aufgetragen. Beim Vorspannen des Seils werden mit dem größeren Trommeldurchmesser L=41 m, mit dem kleineren Trommeldurchmesser L=36 m aufgespult; dies resultiert daraus, dass die Vorspannung bei der Modellfreigabe beim größeren Trommeldurchmesser etwas höher war. In der Hochstartphase werden mit dem größeren Trommeldurchmesser L=14 m mit dem kleineren Trommeldurchmesser L=19 m Seil eingezogen. Die geringere eingezogene Seillänge mit dem größeren Trommeldurchmesser resultiert daraus, dass zwar der Trommeldurchmesser größer ist aber die Motordrehzahl deutlich niedriger liegt. Insgesamt werden aber für beide Abstimmungen bis zum Ausklinken gleichviel Seil, nämlich L_{ges}=55 m, eingezogen.

Erinnern wir uns, dass bei geringen Windgeschwindigkeiten doch deutlich mehr Seil eingezogen wurde.

Wie schon angedeutet wurde die Messanordnung dahingehend modifiziert, dass auch die Klemmenspannung am Motor gemessen werden konnte um damit die Eingangsleistung zu bestimmen und auf diese Weise direkt den Wirkungsgrad des Motors zu ermitteln; allerdings stand wegen eines Kalibrierfehlers nur bei einer der beiden Messanordnungen diese Möglichkeit zur Verfügung, sodass Wirkungsgrade im wesentlichen nur von der „Lucas-Winde“_01 (Referenzwinde) zur Verfügung stehen.

In **Abb. 14** sind für die „Lucas-Winde“_01 die Eingangsleistung, die Ausgangsleistung und der hieraus ermittelte Wirkungsgrad als Funktion der Zeit für einen Hochstartvorgang aufgetragen. Der Trommeldurchmesser be-



trug D= 55 mm, die Windgeschwindigkeit v_{Wind}=3.7 m/s und die Windrichtung rel. zur Schlepprichtung R_{Wind}=40°.

Die Maximalleistung beträgt im Bereich der Modellfreigabe N_{max}≈1.4 kW; diese etwas geringere Leistung gegenüber früheren Angaben resultiert daraus, dass dies an diesem Tag bereits der 26. Start mit dieser Winde war und durch die Erwärmung der Innenwiderstand des Motors mit Sicherheit etwas angestiegen war.

Im Bereich der maximalen Leistung liegt der Motorwirkungsgrad im Bereich von η=60-65%. Es wurde für diese Auswertung bewusst der Hochstart mit dem bei diesen Windgeschwindigkeiten üblichen Trommeldurchmesser von D=55 mm gewählt. Man sieht, dass durch die starke Drehzahldrückung die Ausgangsleistung auf N_{aus}=0.5 kW fällt, wohingegen die Eingangsleistung auf satte N_{ein}=3.4 kW ansteigt und der Wirkungsgrad gerade noch η=15% beträgt nach dem Motto „außer Wärme nichts gewesen".

Dies bedeutet, dass in den Betriebsbereichen des Motors, in denen wir uns bewegen, auch bei einer Reduzierung des Trommeldurchmessers (D=45 mm ergibt einen minimalen Wirkungsgrad von η=33%) wir durch eine Anhebung des Wirkungsgrades durch illegale Maßnahmen, um wie viele Prozentpunkte auch immer, nutzlos verpufft; der einzige Vorteil ist der, dass weniger Energie eingesetzt wird was in Zeiten der CO_2-Diskussion nicht gänzlich außer Acht gelassen werden darf.

Was kann man darüber hinaus aus den Messungen bei höherer Windgeschwindigkeit dazulernen oder kann gegebenenfalls bekannte Erkenntnisse aus der Praxis durch die Ergebnisse belegen?

Durch die Tatsache, dass bei den Messungen drei Seildurchmesser zum Einsatz kamen, habe ich versucht hieraus eine allgemeingültige Erkenntnis zu gewinnen. Es wurde für jeden Seildurchmesser ein sog. „Höhenquotient" (Maximale Höhe / maximale Kraft) gebildet und über dem Seildurchmesser aufgetragen (**Abb. 15**).

Man kann hier deutlich erkennen, dass dieser „Höhenquotient" mit steigendem Seildurchmesser abnimmt.

Dies bedeutet, dass in den dünnen Seilen bei gleicher Kraft wegen der stärkeren Dehnung mehr Arbeit gespeichert werden kann, die dann in der Beschleunigungsphase vor dem Ausklinken in Fluggeschwindigkeit (kinetische Energie) und anschließend in eine grössere Höhe (potentielle Energie) umgesetzt werden kann. Der geringere Luftwiderstand der dünneren Seile mag an diesem Effekt auch einen gewissen Anteil haben.

Natürlich ist der einsetzbare minimale Seildurchmesser immer abhängig von der vorhandenen Windgeschwindigkeit und der Problematik, dass speziell die dünnen Seile oft auf der Seiltrommel ab der zweiten Wickellage zu Tode quetscht werden; das Besprühen des Seils mit Teflon hilft hier auch nur bedingt. Das Problem könnte dadurch

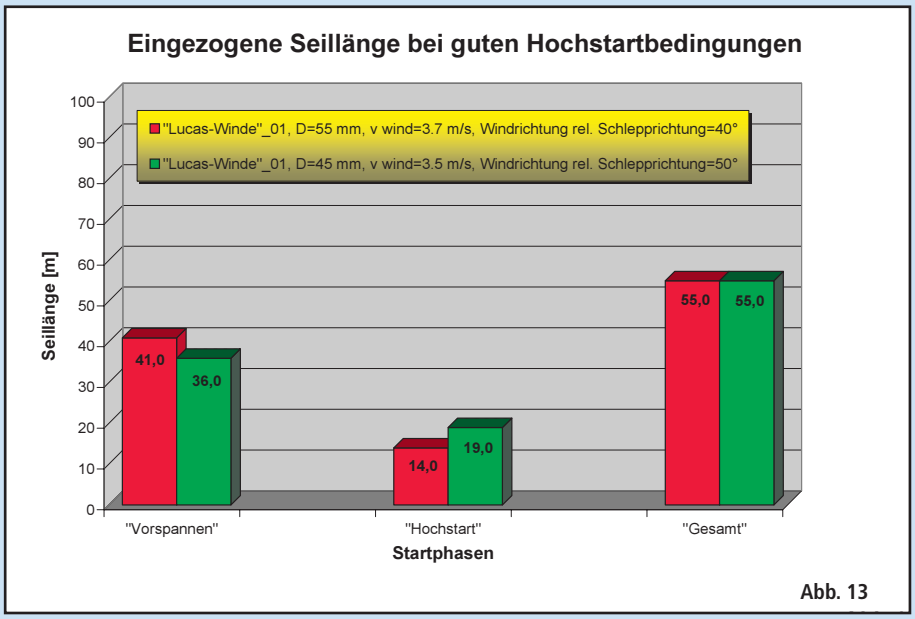


Abb. 13

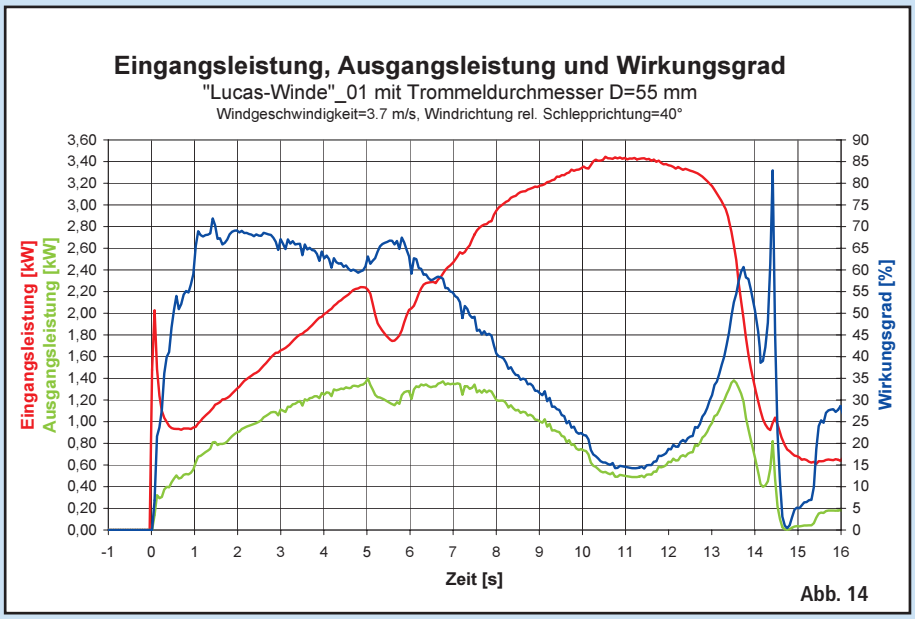


Abb. 14

gelöst werden, dass man nur eine Lage bis zum Ausklinken auf der Windentrommel aufwickelt; dies würde allerdings zu extrem breiten Trommeln führen und die Windenlinien, speziell bei großen Wettbewerben, würden hierdurch nahezu ins Unendliche wachsen.

Eine andere Möglichkeit bestünde darin, das Hochstartseil um die Länge zu kürzen, die bei der heute praktizierten Vorgehensweise das Seil zur Erzeugung der Vorspannung (aus energetischen Gründen nutzlos) zunächst aufgewickelt wird. Ob man das Modell dann noch bei einer anliegenden Vorspannung von F_{vor}≈250 N kontrolliert freigeben kann, wage ich zu bezweifeln. Aber vielleicht ist ja auch ein Kompromiss denkbar.

Sind die gemessenen Seilzugkräfte plausibel?

In **Abb. 16** ist für den „Crossfire" der Auftrieb über der Fluggeschwindigkeit des Modells relativ zur Umgebungsluft für verschiedene Auftriebsbeiwerte aufgetragen.

Aus früheren Messungen (**Abb. 17**) mit der „Estrella" mit einem Datenloggersystem, welches neben der Höhe auch noch die Fluggeschwindigkeit und die Beschleunigung erfasst hat wurden Fluggeschwindigkeiten von v≈25 m/s nach der Modellfreigabe und v≈40 m/s kurz vor der Beschleunigungsphase gemessen; die maximale Fluggeschwindigkeit vor dem Abfangbogen betrug v_{max}≈60 m/s. Die maximale Beschleunigung in der Beschleunigungsphase lag bei -12g und beim Abfangen bei +32g.

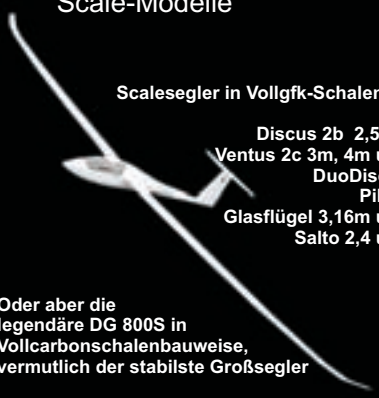
Die Seilkraft nach der Modellfreigabe (siehe Abb. 11 und 12) beträgt F≈170 N. Man sieht, dass diese Kraft bei Fluggeschwindigkeit von v=20-25 m/s mit Auftriebsbeiwerten ab ca=1.0 aufwärts zu erreichen ist. Bei einer in vorliegendem Fall angenommenen Fluggeschwindigkeit von v=40 m/s kurz vor dem Beschleunigen sind die gemessenen Seilkräfte von F=570 N ebenfalls plausibel, da in dieser Flugphase die Klappen zur weiteren Erhöhung der Fluggeschwindigkeit bereits auf weniger Wölbung stehen und damit der für diese Kräfte benötigte Auftriebsbeiwert von ca=1.0 ebenfalls realistisch erscheint.

Die einzige Möglichkeit die Seilkräfte auch bei Nullwindsituationen zu erhöhen, um

www.Thommys.com

Thommys Modellbau Thomas Seidel Rebenweg 27 73277 Owen Tel. 07021-726669 Mobil 0178-6744475 info@thommys.com

Scale-Modelle



Scalesegler in Vollgfk-Schalenbauweise

Discus 2b 2,5m und 4m
Ventus 2c 3m, 4m und 4,85m
DuoDiscus 5,33m
Pilatus 4,5m
Glasflügel 3,16m und 3,64m
Salto 2,4 und 4,06m

Oder aber die legendäre DG 800S in Vollcarbonschalenbauweise, vermutlich der stabilste Großsegler

F3B, F3J, F3F, F5B

Trinity F3F 3,01m
Trinity F3J 3,27m
Trinity F3B 3,10m
Crazy Banana
Mystery, Spider.
Zoom

Picolario log

Das kleine und leichte Variometer mit Sprachausgabe und Loggingfunktion :
+ Höhe im Flug abrufbar
+ Bordspannung
+ Störungskontrolle
+ Logfunktion (20 Werte / s)
+ GPS-Modul 3D-Flugaufzeichnung

Ideal für Hochstart- und Streckenflugoptimierung

Alti 2 (Lolo 2)

Sensationell kleiner Höhenlogger zur Hochstartoptimierung und Fluganalyse Auflösung 0.5 m, Speicherrate 0.1 s komfortables und praxisgerechtes PC- Auswertungsprogramm inklusive

Unitest, Unilog , Klapptriebwerksteuerung

Zubehör zum Messen, Klapptriebwerk und zugehörige Steuerung.

Elektrozubehör

Wir finden den richtigen Antrieb für Ihr Modell aus einem riesigen Angebot. Egal ob Flyware, Hacker, Kontronik, Plettenberg, Schulze, oder Torqueman, ob soft oder hot , wir haben das passende Konzept.

Besuchen Sie unsere Internetseite www.thommys.com oder fordern Sie unseren Katalog an. Rufen Sie uns an, wir helfen weiter.

MODELLFLIEGEN IN DEN KÄRNTNER ALPEN

Gaugenexpress zum Flugplatz und zurück nach Absprache.

Ideales Gelände, optimale Aufwindverhältnisse und gute Landemöglichkeit machen unseren GAUGEN zu einem der schönsten alpinen Modellflughänge überhaupt. Großzügige Bastelräume und eine herzliche Gastlichkeit ist die Garantie für nette Fliegerabende.
Unser Familienbetrieb bietet schöne ruhige Zimmer mit Dusche, WC und Balkon (Halbpension).

GAUGEN KÄRNTEN

... der Geheimtip für einen gemütlichen Fliegerurlaub!

Hans Lerchster
Alpengasthof Gaugen
A-9761 Greifenburg
Tel: 0043 4712 745 und 0043 650 4834 885
Fax: 0043 4712 603
Internet: www.gaugen.at

mehr Arbeit im Seil speichern zu können, ist eine Verstellung der Wölbklappen in Richtung höherer Auftriebsbeiwerte. Diese Klappenstellung muss allerdings sorgfältig erflogen werden.

Fazit

Die Messungen der Windendaten und der Flugdaten geben einen Überblick über die Vorgänge beim Hochstart eines Segelflugmodells der Klasse F3B.

- Sowohl bei den „Bosch-Winden“ als auch bei den „Lucas-Winden“ gibt es Exemplare mit unterschiedlichen Ausgangsleistungen. Woran dies im Einzelnen liegt wird man noch versuchen zu klären. Die Ursachen können dabei sowohl auf der elektrischen wie auch auf der mechanischen Seite liegen.
- Durch den Einsatz anderer Motoren (hier: Lucas-Motoren) bei gleichen elektrischen Daten ist die Begrenzung der mechanischen Leistung auf $N_{max} \leq 1.5$ kW nach wie vor gegeben.
- Die aus den technischen Unterlagen der Firmen Bosch und Lucas bekannten Unterschiede in der Drehzahl- und Drehmomentkennung beider Motoren wurden nachgewiesen.
- Die Ergebnisse bei geringen Windgeschwindigkeiten waren im Prinzip nicht repräsentativ, da die hierfür eingesetzte „Bosch-Winde“ eine Minderleistung von $\Delta N \approx 0.25$ kW gegenüber der „Lucas-Winde“, aus welchen Gründen auch immer, hatte. Da bei geringer Windgeschwindigkeit die Motoren in etwa in ihrem Leistungsmaximum betrieben werden, war dies in diesem Fall tödlich.
- Bei hohen Windgeschwindigkeiten ergaben sich im vorliegenden Fall nicht den erwarteten Vorteil der „Lucas-Winden“ durch das höhere Drehmoment bei niedriger Drehzahl. Die erreichten mittleren Hochstarthöhen lagen mit beiden Windentypen auf annähernd gleichem Niveau.
- Versuche mit unterschiedlichen Trommeldurchmessern haben ergeben, dass man auch eine „Lucas-Winde“ mit einem zu großen Trommeldurchmesser, was immer das heißt, bei hohen Windgeschwindigkeiten zu Tode würgen kann, ohne einen Vorteil bezüglich der erreichbaren Hochstarthöhen zu bekommen.

Winde der Zukunft

Seit einiger Zeit gehe ich mit der Idee schwanger, ob man nicht die heute verwendeten Windenmotoren durch modernere Motoren wie sie heute zum Betrieb von Flugmodellen eingesetzt werden, ersetzen könnte. Grund hierfür ist die immer schwieriger werdende Beschaffung der heute verwendeten Anlassermotoren der Firmen Bosch und speziell Lucas. Schon heute kann man immer öfter Modellflieger beobachten, die um englische Fahrzeuge herumschleichen, um in einem günstigen Augenblick sich des Anlassers zu bemächtigen.

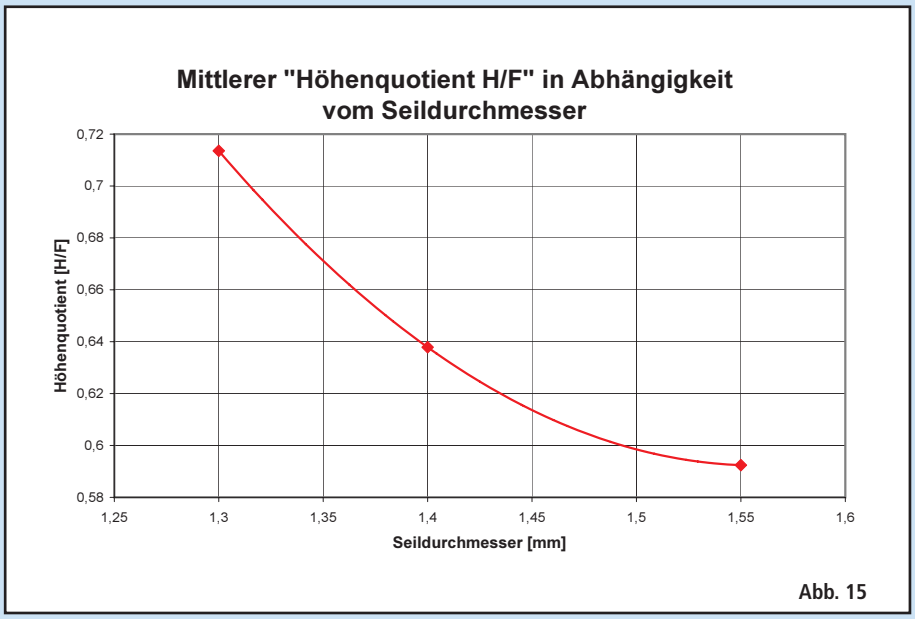


Abb. 15

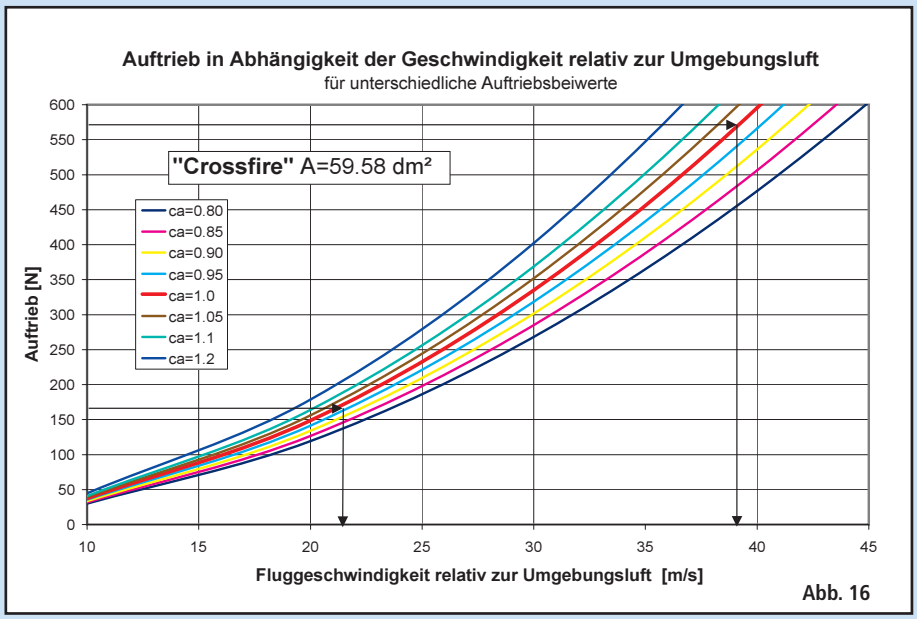


Abb. 16

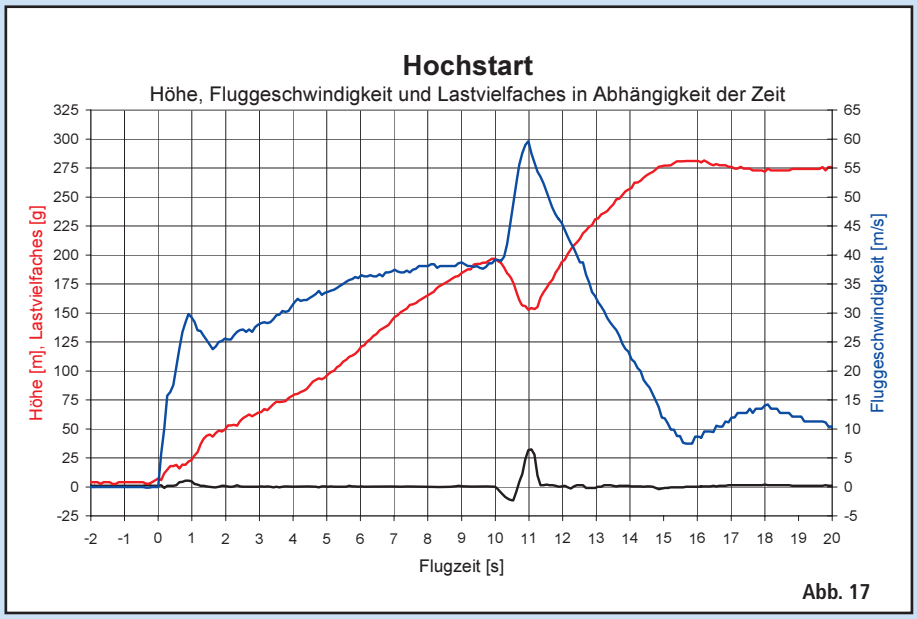


Abb. 17

Weltneuheit!

Volle Kraft bei halber Größe.

*Für alle gewerblichen Elektrowerkzeuge bei Registrierung unter www.bosch-pt.com/warranty innerhalb von 4 Wochen nach Kauf.

NEU! **Der Akkuschrauber GSR 10,8 V-LI Professional, der weltweit erste gewerbliche Akkuschrauber im Taschenformat mit Lithium-Ionen-Zellen.** Innovative Akku-Technologie macht es möglich: Mit voller Kraft dreht er Schrauben bis 6 mm mühelos ein und ist dabei nur halb so groß wie ein Standardschrauber. Damit passt der GSR 10,8 V-LI in jede Hosentasche und ist immer griffbereit. Und weil die Akku-Packs keinen Memory-Effekt kennen, leben sie einfach länger. Mehr unter www.bosch-pt.de. **Typisch Profi.**

BOSCH
Technik fürs Leben

3 JAHRE GARANTIE* BOSCH

Ferien-Hotel ****
Glocknerhof
Adolf Seywald
17-Kräuterweg 43
A-9771 Berg im Drautal
Tel. ++43 4712/721-0 Fax 168
hotel@glocknerhof.at
www.glocknerhof.at
KÄRNTEN
Glocknerhof's Modellflugschule
In den letzten 20 Jahren wurden weit über 1300 Piloten ausgebildet.
Wir bieten Segler-, Motor-, Profi- Intensiv und Fun-Fly-Kurse
um € 180,- bis € 390,-. Eigenes Hangsegelfluggebiet. Großes
Sportangebot und viel Abwechslung für die ganze Familie. Gerne
senden wir Ihnen unsere Unterlagen . Herzlich Willkommen !

Carboplast
Gewebe, Gelege, Bänder und Rovings aus Glas, Aramid und Kohlefaser.
Epoxydharz L 285 – Zugelassen vom Luftfahrtbundesamt. Mit 15min, 60min, 90min und 180min Verarbeitungszeit.
Werkzeuge und Schutzausrüstung
Füllstoffe und Trennmittel
Platten aus Glas und Kohlenstofffaser Quasiisotroper Aufbau auch bei Prepregs. Sandwichplatten Formate bis 1000 mm x 2000 mm.
Neuer Service: Professioneller Formen- und Prototypenbau
Kohlefaser-Sonderposten
www.carboplast.de
Carboplast | Garstedter Weg 2 | D 25474 Hasloh
Tel: +49(0)4106/625262 | info@carboplast.de

FEMA Neuer Katalog!
Hochwertiges Zubehör für den anspruchsvollen Modellbauer
Katalog: als PDF zum Download unter www.fema-modelltechnik.de
Versand: Inland 2,75 € in Briefmarken
Ausland 5,00 € oder $ als Schein
FEMA MODELLTECHNIK
Böhler GmbH · Obere Rebbergstr.11 · D-77709 Wolfach · Tel.07834/303 · Fax 07834/47735
NEU: www.fema-modelltechnik.de

Urlaub und Elektrofliegen im Fichtelgebirge
Bei uns finden Sie Ruhe und Erholung.
Elektrofliegen direkt von der Terrasse aus.
3 Ferienwohnungen von 55–70 qm evtl. mit Frühstück
Konrad Zimmermann
Metzlersreuth 60 · 95482 Gefrees · Tel. 09254/8188

J. Hötzl
Modellbau & Hobby
Wotanstr. 39
80639 München
Tel. 089 - 173406 -- Fax 089 - 1783107

HOCHALPINES MODELLFLIEGEN
in Stuben am Arlberg!!!
...ab in den AUFWIND mit Hausherr Günter, der seinen Modellsportfreunden mit Rat und Tat zur Seite steht!
Informieren Sie sich auf unserer homepage: www.haus-schneider.at.
Adresse: Fam. Rettenbacher, Haus Hannes Schneider, A-6762 Stuben a. A. Nr. 14, Tel.Nr. 0043-5582-703-0, Fax 703-3

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse sind nun zusätzlich Fahrzeuge mit den entsprechenden Bosch-Anlassern ebenfalls gefährdet.

Die heute eingesetzten modernen Anlasser sind aus Gründen des Gewichts und auch des Bauraums hochdrehende Motoren mit Untersetzungsgetriebe zur Drehmomenterhöhung (Vorgelegeanlasser). Um diese Motoren überhaupt einsetzen zu können, müsste man zunächst die vor einigen Jahren überstürzt geänderte Regel, dass die Trommel direkt vom Motor angetrieben werden muss, dahingehend ändern, dass bei der Verwendung eines Untersetzungsgetriebes dieses eine konstante Übersetzung haben muss, falls man diese Einschränkung überhaupt für notwendig erachtet.

Die damalige überhastete Änderung bezog sich auf das kursierende Gerücht, dass es Gedanken gäbe, eine Winde mit stufenlosem Getriebe zu entwickeln; allerdings war dies zum damaligen Zeitpunkt kein Gerücht, sondern bereits Wirklichkeit. Erste Messungen mit dieser Winde mit stufenlosem Getriebe haben ergeben, dass zwar der Motor bestimmungemäß immer im Bereich der maximalen Leistung und damit bei Strömen von I≈260 A und damit im Wirkungsgradmaximum gearbeitet hat, dass aber das verwendete stufenlose Getriebe eine Verlustleistung von $N_{verlust}$≈0.2 kW hatte (von nichts kommt halt nichts).

Der Hauptvorteil dieser Anordnung bestand darin, dass man sich nicht mehr um den Trommeldurchmesser kümmern musste, sondern nur noch um den Seildurchmesser bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten.

Der bei den ersten Messungen festgestellte Nachteil war die träge Regelcharakteristik des verwendeten Getriebes, welches den großen Vorteil der Reihenschlussmotoren bei z.B. einem Strömungsabriss und damit einer Reduzierung der Seilkraft spontan mit einer Drehzahlerhöhung zu antworten verloren gegangen war.

Ein Start mit einem Strömungsabriss bedeutete unwiderruflich einen Neustart.

Aber nun zur Winde der Zukunft mit high-end-Motoren. Diese Winde müsste selbstverständlich mit einer höheren Spannung betrieben werden, um die Ströme in Grenzen zu halten; hierfür könnten dann moderne Batterien mit geringeren Bauvolumen und damit geringerer Masse zum Einsatz kommen.

Meine Recherchen und Gespräche mit einschlägigen Motorenherstellern haben ergeben, dass unser Anwendungsfall nur sehr schwer abzudecken ist. Man findet zwar heute schon drehmomentstarke Außenläufermotoren, die mit einem Untersetzungsgetriebe 2:1 das Drehmoment der heutigen Anlassermotoren erreichen, die aber nur sehr widerwillig eine Drehzahldrückung, wie sie bei uns an der Tagesordnung ist, zulassen würden. Hier wäre der Einsatz eines stufenlosen Getriebes mit Sicherheit sinnvoll, wenn nicht sogar unbedingt notwendig.

Ich werde diesbezüglich am Ball bleiben. Denn es wäre speziell für ältere Modellflieger, aber auch jüngere Modellflieger mit Bandscheibenschaden von großem Vorteil nicht mehr die schweren unhandlichen Winden und Batterien herumwuchten zu müssen. Wir müssen nur aufpassen, dass nicht ein Orthopäde im Unterausschuss F3B tätig ist und gegebenenfalls aus Eigeninteresse oder im Interesse seiner Zunft sich gegen die leichteren Winden der neuen Generation stellt. Man weiß ja nie.

R. Decker

Modellfliegen im Salzburger Land

LUNGAU!
Bergeweise Fliegerglück

F-Schlepp

Gasthof zur Post
Fam. Hermann Gfrerer

A-5585 Unternberg
Am Dorfplatz 4
Tel.: 0043/ (0)6474 6211
www.gfrererstadl.at

Apartementhaus - Pension Lüftenegger

A-5570 Mauterndorf
Mauterndorf 25
Tel.: 0043/ (0)664 4133615
www.sbg.at/lueftenegger

Hangflug

Berghof Jacklbauer
Familie Schitter

A-5570 Mauterndorf
Fanningberg 11
Tel.: 0043/ (0)6472 7028
www.jacklbauer.at

F - Schlepptreffen von 2. - 9. September

Webcam vom Hangfluggelände und weitere Infos
www.mfc-lungau.at

LiPo-Akkus von Kokam, SAEHAN, LEMON, AHA
www.batt-mann.de
Akkus: Lithium-ION, KONION, LiFe Po4, NC-NiMH

Schneider-Modell

CNC-gefräste Bausätze in höchster Qualität

Schneider Günther, Modellbau
Zellerberg 2
A – 6330 Kufstein
Tel. 0043 5372 63061
schneider.modell@aon.at
www.schneider-modell.at

Ka 7	5,33 m	Grunau Baby	4,52 m
ASK 13	5,33 m	Piper Pawnee	2,70 m
Habicht	3,88 m	Air-Tractor	3,24 m
Habicht	5,44 m	Broussard	3,05 m
Nemere	5,00 m	B 25	3,43 m
GÖ 4	4,20 m	Etrich Taube	2,35 m

Impressum:

Herausgeber: Modellbau Club München e.V. · R. Decker, Fastlinger Ring 247, 85716 Unterschleißheim · Tel.: 089 / 3101896, Mobil: 0170 / 1661832

Redaktion: Ralf Decker, Armin Hortzitz · **Idee & Konzept:** Horst Kropka/„Aufwind"
Fotos: Horst Kropka · **Grafiken:** Ralf Decker · **Layout & Druck:** Media Haus München

..... the winner takes it all

cupshop

..... take a look, Homepage or free catalog

Cup Shop
der große Versender
feiner Sportpreise

72636 Frickenhausen - Tischardt
Grafenberger Str. 2
Tel. 07123 - 3031
Fax 07123 - 35376
info@cupshop.de
www.cupshop.de

taking you higher ...
www.hoellein.com

Preise

Das gibt es 2007 zu gewinnen

Graupner
1 x Sender MX-16 S, diverse Digital-und Standardservos, T-Shirts, Jacken, Modelle

Carboplast
Fräsarbeiten für Tragfläche und Höhenleitwerk F3B-Modell (ohne Material)

Jaro Müller
1 x Espada RL

„aero-naut" Modellbau
1 x Bücker Jungmeister
1 x Pober Pixie

„Aufwind" Verlag die mediaidee
3 x Pokale für den Geschwindigkeitsflug
3 x Jahresabo „Aufwind"

ACT Europe
1 x Diversity-Set

Airworld-Modellbau
2 x Einziehfahrwerk für Großsegler

Batteriezentrale München
Diverse Powerpacks und Akkus

BATT-MANN
Diverse Powerpacks und Akkus

Bosch Power Tools
Diverse Elektrowerkzeuge

Conrad Electronic
Empfänger, Servos, Regler

Cup Shop Sportpokale GmbH
3 x Pokale für den Streckenflug

Der Himmlische Höllein
2 x Modell

ED-Modellbau
1 x Bausatz „Universal 1.5 M"

EMC-VEGA
4 x Hochstartseil-Set

EPP-Fun Peter Kienzle
1 x Bausatz

FEMA Modelltechnik Böhler GmbH
1 x Einziehfahrwerk

FVK-Modell
1 x Elfi B

Gaugler & Lutz OHG
3 x Gymnastik-Matten

Hacker Brushless Motors
1 x E-Motor A30-28 S
1 x Speedcontroller X-30-Pro mit BEC
1 x X-Pro-USB-Interface

Höhn Modellbau
2 x Scan-Empfänger, 3 x Standard-Empfänger

Hötzl
Diverse Modellbauartikel

Jamara
Empfänger, Elektromotoren, Ladegeräte, Modelle, Zubehör

Kontronik
1 x Antriebsset „Drive 502"

Lanitz-Prena
5 x 5m Bügelfolie „Oracover" weiß

LRP electronic
2 x Regler Elite Aero 96 opto
2 x Regler Elite Aero 70A opto

Modellbau Schneider
1 x Baukasten ASK 13 (Spannweite 5.33m)

Modellbau Vordermaier
Diverse Modellbauartikel

Modellsport Verlag
Diverse Fachbücher, etc.

Multiplex Modelltechnik GmbH
2 x Tragflächenservo „SLIM-STAR"
1 x Twister

Neckar-Verlag GmbH
Diverse Fachbücher, etc.

Ober Flugmodellbau
1 x Umlenkrolle, 1 x Umspulvorrichtung

Orbit Electronic
2 x Pocketlader, 4 x M-Saver ultra

RCsolutions
Diverse Servorahmen

R&G GmbH
Diverse Artikel für die Kunststoff-verarbeitung

Robbe Modellsport GmbH & Co. KG
Ladegeräte, Servos, etc.

Simprop electronic
1 x mikro Excel, diverses Modellbauzubehör

STEP-FOUR VertriebsgmbH
1 x WING designer II

Stratair
1 x Excite F5D, 1 x X-Ray micro

Tangent Modelltechnik
1 x Kult-Mini im MCM-Design

Thommys Modellbau
3 x Gutschein à 50.00 Euro

UHU GmbH
5 x Klebstoffkoffer,
12 x Arbeitspackungen „UHU plus" 163 g

Verlag für Technik und Handwerk
Fachbücher, Videos, Zeitschriften

Wiechers Modellflug und Software
1 x Profilsoftware

Alpengasthof „Gaugen"
5 Tage für 2 Personen mit Halbpension

Alpengasthof „Pacheiner"
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Halbpension

Alpengasthof „Tannenalm"
7 Tage für 2 Personen mit Frühstück

Alpengasthof „Waldrast"
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Frühstück

Ferienhotel „Glocknerhof"
1 Schnupperwochenende für 1 Person mit Halbpension

Gasthof „Alte Point"
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Halbpension

Gasthof zur Post
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Halbpension

Gästehaus „Zimmermann"
1 verlängertes Wochenende für 4 Personen

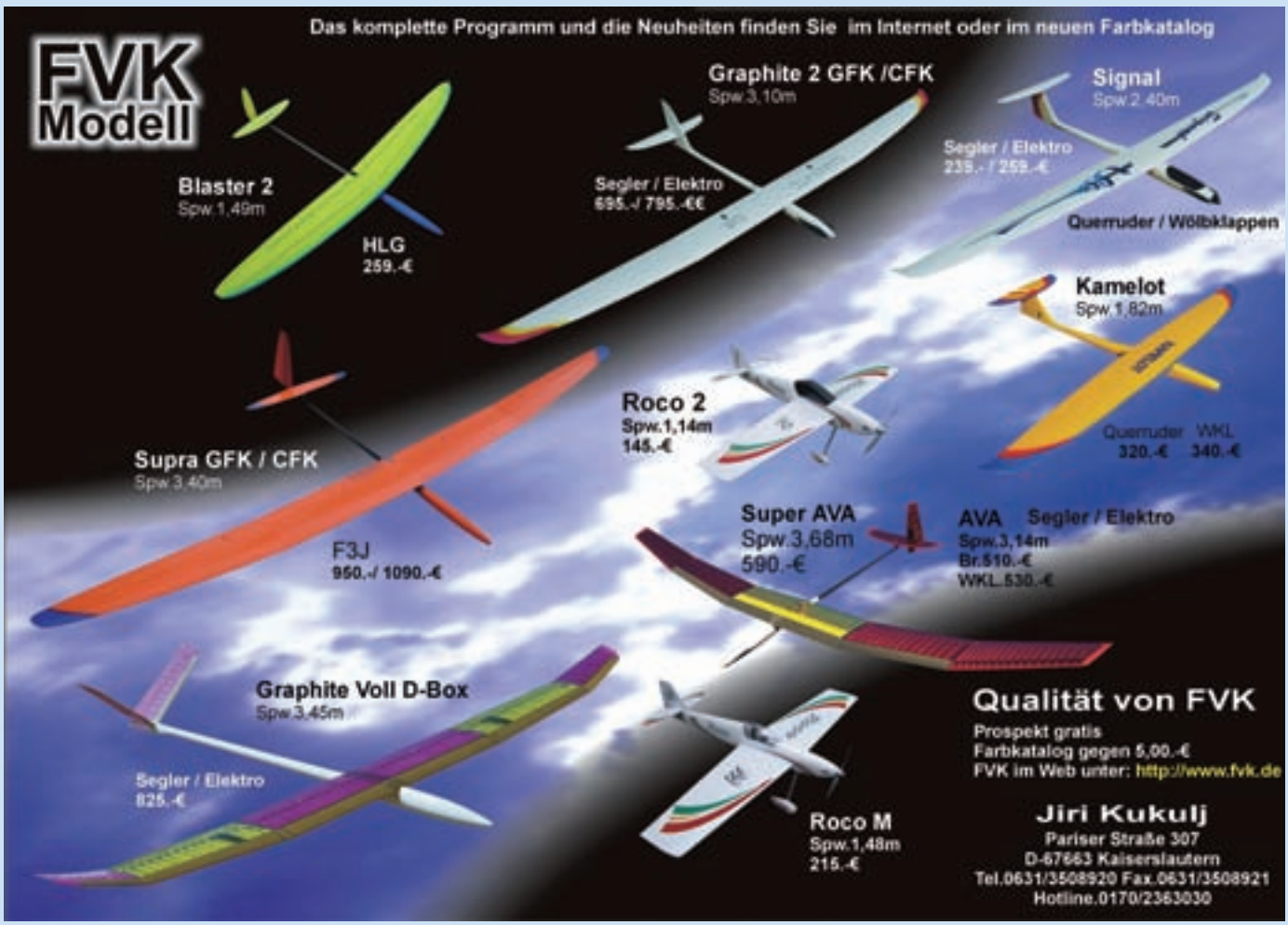
Haus Hannes Schneider
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Halbpension

Hotel "Goies"
4 Tage für 1 Person im Doppelzimmer mit Verwöhnpension und Gondelbahn-benutzung

Pension „Pilsachhof"
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Halbpension

Sportgasthof Hecher
1 Schnupperwochenende für 2 Personen mit Liftfahrt

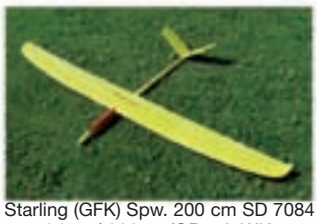
ACT EUROPE
ACT europe • Klaus Westerteicher
Karlsruher Straße 20 • 75179 Pforzheim
Tel.: 07231-424 68 05 • Fax: 07231-424 68 06
e-mail: actteurope@t-online.de
Mehr Kanäle gefordert?
Bis zu 20 Servoausgänge Jeder einzeln einstellbar (Weg/ Richtung usw.) Völlig freie/mehrfach Zuordnung zur Steuerfunktion
ACT-Diversity-System:
Mit wenig Senderfunktionen viele Servos ansteuern
Extrembeispiel: Nimbus 4D, 7m Spannweite 6-Klappenflügel, Störklappen EZF, Seite, Höhe, Vario, Kupplung Fliegt schon mit 4-Kanal-Sender, alle Funktionen dann mit 8-Kanal-Sender
Beispiel: Querruder belegt nur einen Geberkanal am Sender, aber beliebig viele Querruder-Servos am Empfänger
Unsere DDS-Empfänger sprechen 3 Sprachen!!! PPM, PCM-1024 und S-PCM
DDS-10PPM
DDS-10PPM/PCM
€ 169.-/249.-
Micro DDS-8PPM
Micro DDS-8PPM/PCM
€ 139.-/199.-
Egal welcher Sender, der Empfänger versteht....
Und dazu alle Vorteile des DSL-Diversity-Systems:
• DDS-Synthesizer-Technologie, Doppelsuper
• 8 oder 10 Servo-Kanäle, höchste Empfangsqualität
• Zwei Empfänger koppeln für Diversity-Betrieb
• Dual-(2)Frequenz-Betrieb mit einem Empfänger möglich
• Hochstromversorgung der Servos über sep. Stromanschluß
• Einstellung aller Servoparameter am Servoausgang (SPS)
• Fail Safe und Hold wählbar, programmierbar
• Empfangsqualität- und Akku-Analyse, grafisch am Palm oder PC
• Frequenzüberwachung mit Palm oder PC
Sets für jede Anwendung erhältlich
Mehr Sicherheit gefordert?
ACT-2-Frequenz-Systeme
Mit Diversity-Betrieb
€ 949.-
2-Frequenz-System 2xDDS-10PCM
€ 749.-
Frequenz-Umschaltung mit DDS-10PCM
€ 899.-
Neu !!!
2-Frequenz-System 2xDDS-8PCM
€ 699.-
Frequenz-Umschaltung mit DDS-8PCM
Frequenz-Umschaltung
Sichere Stromversorgung gefordert?
ACT-Stromversorgung
Direkter Hochstromeingang DSQ verriegelt
15 A Dauerstrom, 50 A/20 sek.
Es entfallen:
Powerweichen, Magic Boxen, zusätzliche Hochstromversorgungen
Einfache ACT-Akkuweiche genügt
Was nicht eingebaut ist, kann nicht ausfallen
www.acteurope.de


Das komplette Programm und die Neuheiten finden Sie im Internet oder im neuen Farbkatalog
FVK Modell
Blaster 2
Spw.1,49m
HLG
259.-€
Graphite 2 GFK /CFK
Spw.3,10m
Segler / Elektro
695.-/ 795.-€€
Signal
Spw.2,40m
Segler / Elektro
239.- / 259.-€
Querruder / Wölbklappen
Kamelot
Spw.1,82m
Querruder WKL
320.-€ 340.-€
Roco 2
Spw.1,14m
145.-€
Supra GFK / CFK
Spw.3,40m
F3J
950.-/ 1090.-€
Super AVA
Spw.3,68m
590.-€
AVA Segler / Elektro
Spw.3,14m
Br.510.-€
WKL.530.-€
Graphite Voll D-Box
Spw.3,45m
Segler / Elektro
825.-€
Roco M
Spw.1,48m
215.-€
Qualität von FVK
Prospekt gratis
Farbkatalog gegen 5,00.-€
FVK im Web unter: http://www.fvk.de
Jiri Kukulj
Pariser Straße 307
D-67663 Kaiserslautern
Tel.0631/3508920 Fax.0631/3508921
Hotline.0170/2363030

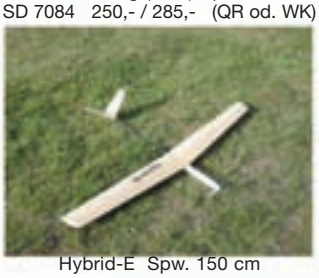
Inserenten-Verzeichnis

Seite

„aero-naut“ Modellbau 10
„Aufwind“ Verlag die mediaidee 2
ACT europe 27
Airworld Modellbau 39
Alpengasthof „Tannenalm“ 29
Alpengasthof „Gaugen“ 20
Alpengasthof „Pacheiner“ 18
Alpengasthof „Waldrast“ 31
Batteriezentrale München 31
BATT-MANN 24
Bosch Power Tools 22
Carboplast 23, 32
Conrad Electronic 15
Cup Shop Sportpokale GmbH 25
Der Himmlische Höllein 14, 25
ED-Modellbau 28
EMC-VEGA 38
EPP-Fun Peter Kienzle 31
FEMA Modelltechnik Böhler GmbH 23
Ferienhotel „Glocknerhof“ 23
FVK 27
Gästehaus „Zimmermann“ 23
Gasthof „Alte Point“ 41
Gasthof zur Post 24
Gaugler & Lutz oHG 34
Graupner GmbH & Co. KG 48
Hacker Motor GmbH 40
Haus Hannes Schneider 23
Höhn Modellbau 34
Hotel „Goies“ 32
Hötzl 23
Jamara 3
Kontronik Gesellschaft für Elektronik 8
Lanitz-Prena Folien Factory GmbH 37
LPR electronic 36
Media Haus 33
Modellbau Vordermaier 41
Modellsport Verlag GmbH 5
Multiplex Modelltechnik GmbH 13
Neckar-Verlag GmbH 47
Ober Flugmodellbau 32
Orbit Electronic 10
Pension „Pilsachhof“ 41
R & G GmbH Faserverbundwerkstoffe 42
Schneider-Modell 25
Simprop electronic 35
Sportgasthof Hecher 41
Step-Four GmbH. 30
Stratair 43
Tangent Modelltechnik 39
Thommys Modellbau 20
UHU GmbH & Co. KG 45
VTH GmbH (FMT) 7


Starling (GFK) Spw. 200 cm SD 7084
245,- / 280,- (QR od. WK)

Elektro-Starling (GFK) Spw. 200 cm
SD 7084 250,- / 285,- (QR od. WK)


Hybrid-E Spw. 150 cm
JK 1070 129,00

Andromeda XXL Spw. 250 cm
HN 1033 160,00

Sky EC/EV, Spw. 170/200 cm
SD 7080 mod. 146,-/152,-

Evolution + Evol.-E Spw. 250 cm
MH 32/30 mod. 510g leer 232,00

Serenity + Serenity-E. Spw. 250 cm
Profil MS 1.8/9 236,00 .

Wir führen: Tangent – Orbit – Graupner – HiTec – Kavan – Kontronik – Flyware – aeronaut – Schulze – ACT- u.v.m.

ed-modellbau

Tel. (0221) 88813-65 / Fax: 88813-66
Internet: www.ed-modellbau.de
e-Mail: info@ed-modellbau.de

Hangsegelfliegen im Zillertal
auf 1040 und 1620 m Seehöhe

Alpengasthof Tannen-Alm

Familie Kröll
A 6272 Stummerberg 27
Zillertal/Tirol
Tel.: 0043/5283/2778
Fax: 0043/5283/2778-10
www.tannenalm.at
info@tannenalm.at

Direkt neben unserem Gasthof stehen 60.000 m^2 Wiese in optimaler Hanglage für unsere Hausgäste kostenlos zum Modell-Segelfliegen zur Verfügung! Hangneigung 10 bis 70% in Hauptwindrichtung Nord-West. Große Start-und Landeflächen und zwei Startrampen mit Katapulten. Zweiter Hang bei Süd-West-Wind in 1620 m Seehöhe; Fahrt mit eigenem PKW oder Transport mit hauseigenem Bus.

Komplett ausgestattete Fliegerwerkstatt mit Schaltnetzgeräten zum Anschluss von Batterieladegeräten und Halterungen für die Flugmodelle.

Alle Zimmer mit Dusche, WC und Balkon.

Sauna, Solarium, Fitnessraum, große Sonnenterrasse, Liegewiese, Fernsehraum, eigener Hausbus, großer Parkplatz.

Eigene Landwirtschaft und Hausmetzgerei, Kaminstube, à-la-Carte-Restaurant mit durchgehend warmer Küche und vielseitiger Speisekarte mit hausgemachten landwirtschaftlichen Produkten, Wildspezialitäten, Kaffee, Kuchen und Eis.

Sehr gutes Preis- Leistungsverhältnis! Ausgangspunkt für viele Wanderungen.
Bitte besucht unsere Homepage.

Auf Euer Kommen freut sich Familie Kröll

WING designer II

Neue und erweiterte Funktionen:

- Profileditor
- Tragflächeneditor
- Erzeugen von „Füßchen“
- Helling als Aufbauhilfe
- Ausschnitte erzeugen
- Stützverbinder erzeugen

Profil-Design

- Bearbeitung von Profilen in graphischer und tabellarischer Form.
- Umsetzen gescannter Profile in normierte Profildateien.
- Über 1100 Profildateien im Lieferumfang enthalten.

Tragflächen-Design

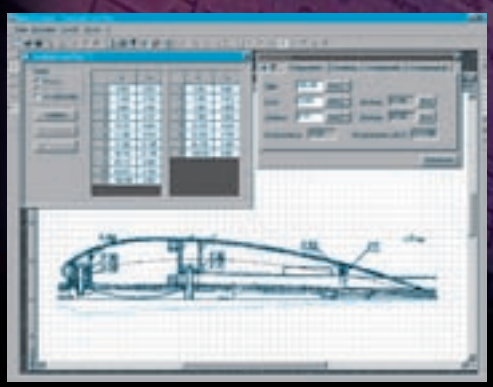
- Definition beliebig vieler Flächentrapeze.
- Kombination von Profilen mit automatischer Berechnung der Strakprofile.
- Berücksichtigung geometrischer Größen wie Pfeilung, V-Form und Schränkung.
- Definition von Voll- und Teilbeblankungen, Holmen, Nasen- und Endleisten.
- Einbau von Steckungen.
- Einbau von Ruderklappen.

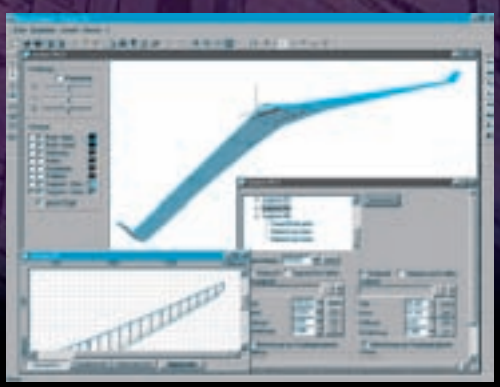
®

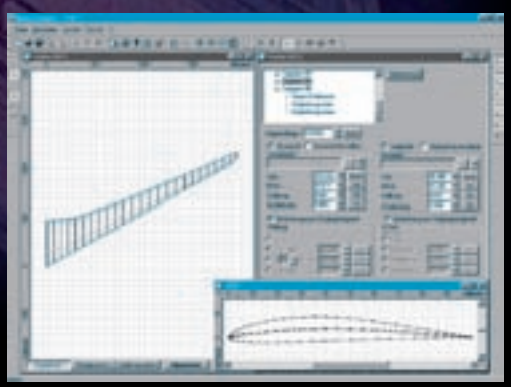
STEP FOUR

STEP-FOUR GmbH
Bayernstraße 77
A-5071 Wals-Siezenheim
Tel: ++43 (0)662 459378-0
Fax: ++43 (0)662 459378-20

E-mail: office@step-four.at
Internet: www.step-four.at







...Kompetenz- rund um die Batterie!

BATTERIEZENTRALE

Wörthstraße 25 • 81667 München
Tel: 089 / 45870130 • Fax: 089 / 45870199
info@batteriezentrale-muenchen.de

Öffnungszeiten: Mo-Fr 9.00-18.00 Uhr

P Kundenparkplätze im Hof

Nicht nur zum Oktoberfestpokal unterstützen wir Sie mit unseren NC-, NH- und LIPO-Akkus...

POLY - PRO

...sondern bieten
das ganze Jahr über Beratung
und Service rund um die Batterie!

Wir bieten:
- Akkus und Batterien für den gewerblichen und privaten Bedarf (Handy, Notebook, Digicam,...)
- Eigenfertigung von Akkupacks nach Zeichnung oder Muster
- Austausch und Reparatur

EIN URLAUBSERLEBNIS

Mach URLAUB... im FAMILIENPARADIES

Hangsegeln auf der Koralpe, dem Paradies Kärntens!
Optimale Hang- und Thermikflugmöglichkeiten
direkt vor dem Hotel!
Eigener Hangar mit Lade- und Reparaturmöglichkeiten!

ALPENGASTHOF Waldrast
Roman Traußnig
9431 St. Stefan/Lavanttal
Tel. +43 (0) 4352 2277 • Fax DW-8
e-mail: r.traussnig@telecom.at
www.koralpe.biz

- GEFÜHRTE WANDERUNGEN
- 100 KM MARKIERTE WANDERWEGE

- HALLENBAD
- SAUNA
- DAMPFBAD
- SOLARIUM
- TENNIS
- TISCHTENNIS
- SONNENTERRASSE
- KINDERSPIELPLATZ

- FRÜHSTÜCKS- UND SALATBUFFET
- ITALIENISCHES BUFFET
- BAUERNBUFFET
- GRILLABEND

KÄRNTEN Koralpe
URLAUB BEI FREUNDEN

GENUSS- UND VERWÖHNURLAUB

1 Woche bereits ab € 390,–

Spezielle **Wellness-Wohlfühlwochen** inkl. Massagen, **Aktiv-Wochen** oder **Traum-Package in der neuen Romantik-Traum Suite** inkl. einer Halbtagestour mit beigestelltem Mercedes Cabrio und vieles mehr...

office@hotel-goies.at www.hotel-goies.at

A-6531 Ladis 118 · Tel. 00 43/(0) 54 72 /61 33-0

Carboplast

- Gewebe, Gelege, Bänder und Rovings aus Glas, Aramid und Kohlefaser.
- Epoxydharz L 285 – Zugelassen vom Luftfahrtbundesamt. Mit 15min, 60min, 90min und 180min Verarbeitungszeit.
- Werkzeuge und Schutzausrüstung
- Füllstoffe und Trennmittel
- Platten aus Glas und Kohlenstofffaser Quasiisotroper Aufbau auch bei Prepregs. Sandwichplatten Formate bis 1000 mm x 2000 mm.
- **Neuer Service:** Professioneller Formen- und Prototypenbau

Kohlefaser-Sonderposten

www.carboplast.de

Carboplast | Garstedter Weg 2 | D 25474 Hasloh
Tel: +49(0)4106/625262 | info@carboplast.de

F3B Winden und Zubehör

F3J Hochstartzubehör

Ober
FLUGMODELLBAU

Epfenhauser Siedlung 35
86899 Landsberg
Tel: 08191/308722
Fax: 08191/6704
oberflugmodellbau@gmx.de

Auf Wunsch fertigen wir auch Winden in **Sonderausführungen** für **Profis – Hobbypiloten - Vereinsbedarf**

www.oberflugmodellbau.de

Ein starkes Team!

F-media PrintPerfection

Telefon (0 89) 90 50 68-0
Telefax (0 89) 90 50 68-11
E-Mail: info@fmediadruck.de
www.fmediadruck.de

prepress media GmbH

Telefon (0 89) 90 50 68-60
Telefax (0 89) 90 50 68-61
E-Mail:auftrag@prepressmedia.de
www.prepressmedia.de

Wir wünschen allen Teilnehmern eine schöne und zünftige Wies´n 2007

Ihr Druckpartner für die Zukunft

Besuchen Sie uns im:

MEDIA HAUS MÜNCHEN

Weissenfelder Strasse 4a • 85551 Kirchheim/Heimstetten

Gaugler & Lutz

Hartschaumstoffe als Kernwerkstoffe für
- Triebköpfe
- Trennwände
- Dächer
- Karosseriebau
- tragende Strukturen
- Verkleidungen

Verstärkungsfasern für den Leicht- und Sandwichbau

AIREX®
- AIREX® T90
- AIREX® C70
- AIREX® C71

BALTEK®
- BALTEK® Balsa Hirnholzplatten
- ROHACELL®

Besuchen Sie uns im Internet unter www.gaugler-lutz.de

Gaugler & Lutz oHG
Habsburger Straße 12
73432 Aalen Ebnat
Telefon +49 (0) 7367 96 66-0

Die Simprop Family

SIMPROP ELECTRONIC

New

Lift off Rocket

TESTSIEGER

Lift off xs

"Hölle, Hölle, Hölle! Das ist ein Hotliner, der seinem Namen alle Ehre macht ..."
Andreas Heukäufer in Modell 4/2001

AcroLift

"Rasant. Schnittig. Fetzig... Die Qualität der Bauteile ist exzellent."
Werner Baumeister
FMT Test 2/2003

TESTSIEGER

Lift off

"Ein rundum gelungenes Modell für jeden Piloten"
Franz Weißgerber in FMT Test 1/2000

Lift off xxs

"aus besten Komponenten ... ausgereifte Konstruktion ... großes fliegerisches Leistungsspektrum ..."
Herbert Bischoff, FMT Test 3/2002

TurnLeft

"Ein tolles Modell aus einem tollen Bausatz zum vernünftigen Preis"
Ralf Müller in Modell 5/2004

Lift off Family
... für „schnelle Jungs"

miniExcel

"... den Konstrukteuren aus Harsewinkel ist damit wieder ein großer Wurf gelungen"
Joachim Schumann in FMT Test Extra Elektroflug 2003

TESTSIEGER

"Der Big Excel deckt einen so großen Einsatzbereich ab, dass der Gedanke aufkommt, andere Modell zu verkaufen ... und das zu einem sehr moderaten Preis ... Sinfonie der Lüfte"
Joachim Schumann in FMT Test 2/2005

BIG-Excel

New

micro Excel

TESTSIEGER

ExcelCompetition 3

"... vom fliegerischen Standpunkt gibt es kaum eine überzeugendere Vorstellung"
Bernd Schäfer in FMT Test 10/2004

Excel 4004

„... Erst Thermik schnüffeln, dann mit Schmackes über den Platz und einige Figürchen hintendrein, dabei bleibt er immer kreuzbrav und gutmütig..."
Herbert Locklair in Modell 10/06

Excel Family
... für „anspruchsvolle Allrounder"

weitere Infos unter www.simprop.de

Prolution 4004

TESTSIEGER

"Die Schleppmaschine zog ... und dann war alles wie nach dem (... noch nicht stattgefundenem) 100. Flug"
Herbert Eberbach in Aufwind 2/2006

Solution XL

Intention

New

ASW 28
L33 Solo
Pilatus B4
Solution 2.0
Sagitta Projekt Zwo
... und viele mehr!

Intention Elektro

Diese und viele weitere Simprop-Highlights finden Sie im aktuellen SIMPROP-Katalog.

SIMPROP-Produkte erhalten Sie im guten Modellbaufachhandel.

SIMPROP ELECTRONIC

Simprop electronic • Walter Claas GmbH & Co.KG • Ostheide 5 • D-33428 Harsewinkel • Telefon (05247) 604-10 Telefax (05247) 60415 • www.simprop.de

Interessiert?
Ja, senden Sie mir
☐ den **Hauptkatalog** mit den **Neuheiten 2007** Schutzgebühr € 6,-
☐ die **Neuheiten 2007** Schutzgebühr € 3,-
Die Schutzgebühr liegt in Briefmarken bei

AB IN DIE 3. DIMENSION ...

AB 29.90€ UNVERBINDLICHE PREISEMPFEHLUNG

...mit LRP! Der RC Car Wettbewerb zählt zu den härtesten Bewährungsproben für Regler, Akkus und Empfänger.

LRP steht mit 11 Weltmeistertiteln seit über 15 Jahren an der Spitze in diesem Bereich. Nun ist diese Weltmeistertechnologie auch für den Flugbereich erhältlich!

Wie alle LRP Produkte obliegen sie einem strengen Qualitätsicherungsprogramm incl. Langzeittests.

ELITE AERO FLUGREGLER

- Volle Leistung und lange Flugzeiten durch 4000Hz
- Sparen Sie sich den Empfängerakku: Das ultrastarke BEC macht alles mit, auch bei 12 Zellen und vielen Servos
- Mit Sicherheit gut landen, das LRP Landewarnsystem ist an Bord
- Sofort einsatzbereit, „aus der Schachtel heraus"
- Einbau leicht gemacht: klein - leicht - flach
- Individuelle Einstellungen möglich durch wählbare Programme

HELI-STAR

- Lange Flugzeiten
- Präzise im Schweben und Rundflug
- Starkes und sicheres BEC, auch bei 10 Zellen NiCd/NiMH
- Freilauffunktion
- Sofort startklar

Typ	Elite Aero 27A BEC	Elite Aero 46A BEC	Elite Aero 64A BEC	Elite Aero 70A OPTO	Elite Aero 96A OPTO	HELI-STAR BEC 35A-5-10
Best. Nr.	85040	85150	85260	85370	85490	83700
Strom Dauer/Kurzzeit	27A / 60A	46A / 100A	64A / 140A	70A / 160A	96A / 200A	35A / 150A
BEC / Empfänger-stromversorgung	1.5A Super BEC / bis 4 Servos	1.5A Super BEC / bis 4 Servos	5A Super BEC / bis 6 Servos	Optokoppler	Optokoppler	2.5A Super BEC / bis 4 Servos + Kreisel
Gewicht / Größe	21g / 26x34x7mm	24g / 26x41x7mm	27g / 26x41x7mm	33g / 26x41x7mm	37g / 26x41x7mm	45g / 41x36x19mm
Spannungsbereich / Zellenzahl NiCd+ NiMH	7.2 - 14.4V 6 - 12 Zellen	7.2 - 14.4V 6 - 12 Zellen	7.2 - 14.4V 6 - 12 Zellen	8.4 - 21.6V 7 - 18 Zellen	8.4 - 21.6V 7 - 18 Zellen	5.0 - 12V 5 - 10 Zellen

VTEC ZELLEN

DIE FEATURES:

- 4200mAh, NiMH
- Hochstromfest
- Niedrigster Innenwiderstand
- Extrem hohe Kapazität
- Maximale Power über die gesamte Flugzeit

DIE FEATURES:

- 3700mAh, NiMH
- Hochstromfest
- Improved Version
- Höhere Spannungslage
- Minimaler Innenwiderstand
- Robuste Zellenkonstruktion

Einzelzelle	1 VE	VTEC SC-4200UP	VTEC SC-3700UP
unselektiert**	10 St.	77000	76819
	200 St.	77001	76800

MEHR SPANNUNG MEHR POWER MEHR FUN!

- 1200mAh, NiMH
- Aufbauend auf der SC-4200UP Technologie in 2/3A Größe
- Das extra an Power für 400er/480er Motoren und BL Antriebe bis 150 Watt!
- Hohe Kapazität - lange Fugzeiten

Einzelzelle	1 VE	VTEC 2/3A 1200UP
unselektiert**	10 St.	70120
	200 St.	70121
8.4V Stickpack	1	75235 - Race
8.4V Stickpack	1	75335 - Competition

LRP STICKPACKS

DIE FEATURES:

- Top-Preisleistungsverhätnis
- Exklusive LRP Einzelzellen
  - Ready-to-use mit Tamiya Stecker
  - Schnelladefähig
  - 2.5mm² Silikon-Powerkabel
- Geprüfte LRP Quaität durch z.B. Langzeittest mit 400 Lade- und Entlade ohne Ruhepause - eben „Blue is Better"

Typ			Best.Nr.:
Sportpack 2200	NiCd	8.4V	71021
Sportpack 2200	NiCd	9.6V	71031
Power Pack 3000	NiMH	8.4V	71320
Power Pack 3000	NiMH	9.6V	71331

PHASER SPORT

FEATURES:

- Top Antenne: Die an der Oberseite des Gehäuses ausgeführte Antenne ermöglicht einen störungsfreien Empfang.
- Schwingungsfreier Quarzeinschub: Das Einschubsystem ist so konstruiert, dass eine schwingungsfreie Aufnahme der Quarze ermöglicht wird. Die vorhandenen Quarze können verwendet werden.
- Sicherheitsschaltung: Bis zu einer Spannung von nur 3V ist der Phaser Sport voll funktionsfähig, d.h. maximale Sicherheit.
- Der Phaser Sport verfügt über 4 einsetzbare Kanäle mit dem populären Uni Stecksystem.
- Passend zu allen FM Fernsteuerungen mit Quarzen oder Synthesizer

49.90€ UNVERBINDLICHE PREISEMPFEHLUNG

TECHNISCHE DATEN

Größe	Gewicht	Kanäle
44x28.5x12.5mm	16.5g*	4

ERHÄLTLICHE TYPEN

Phaser Sport	Best. Nr.
27MHz FM	88270
35MHz FM	88350
40MHz FM	88400

Detaillierte technische Daten siehe Preisliste. * Gewichtsangabe ohne Quarz **Einzellzellen im ungeöffneten Originalkarton

Achten Sie bei Ihrem Fachhändler auf
GRATIS Katalog und GRATIS Kundenzeitschrift "LRP News"
WWW.LRP-ELECTRONIC.DE
Verkauf nur über den Fachhandel

LRP electronic GmbH, Wilhelm-Enssle-Str. 132-134, 73630 Remshalden, Germany, Tel.: 07181-4098-0, Fax: 07181-4098-30
INFO@LRP-ELECTRONIC.DE WWW.LRP-ELECTRONIC.DE

D0048_LRP 060221 FMT Aero Elite 2006

ORACOVER® ...simply the best...

ORACOLOR®, der 2-K Lack für das brillante FINISH, ist ab sofort lieferbar!

ORACOLOR®
LACK 100 ml

ORACOLOR®
LACKIERHÄRTER 50 ml

ORACOLOR®
SPRITZHÄRTER 50 ml

ORACOLOR®
VERDÜNNUNG 250 ml

ORACOLOR®
FÜLLER 100 ml

ORACOLOR®
MATTIERUNG 50 ml

- FARBIDENTISCH ZU ORACOVER®
- KRAFTSTOFFFEST
- ÜBERBÜGELBAR

In allen gut sortierten Modellbaufachgeschäften erhältlich.

Die Lieferung erfolgt ausschliesslich über Modellbaufachgeschäfte!

LANITZ-PRENA FOLIEN FACTORY GmbH
Am Ritterschlösschen 20, D-04179 Leipzig, Tel. (0341) 4512512, Fax (0341) 4512534
Internet: www.ORACOVER.de / E-MAIL: Info@Oracover.de

15 Jahre EMC - 15 Jahre Innovationen

flugmodelle-emc.de

alle Modelle auch in E-Version

Salto
4060 mm, HQ 1,5-Strak
Scale, Voll-CFK
auch mit Quadroflap

ASW 22
5300 mm, HQ 3-12,
Scale, Voll-CFK
Voll-GFK-Version

Grand-Vitesse
4400 mm, M 4, Streckung 20,
CFK-Flächen

V 3-Vitesse Plus
3D-Aerodyn.-Simulation optimiert
M4 7,8 %, Voll-CFK, 3260 mm

Speed Banana
1450 mm, MG 06 mod, ab 400 g,
Hangfräse, DS Version in CFK

Mini Mach
1500 mm, RG 15 mod, ab 380 g, Hangfräse,
7-10 Z-Hotliner, DS Version in CFK

Mach 27
1980 mm, RG 14, ab 580 g,
10-27 Z-Hotliner, wieder im Programm

Mach II
2300 mm, M 4-8 %, ab 798 g, 2-geteilter Flügel,
DS-Hangfräse in CFK, Hotliner

Super-Mach
3700 mm, HN 1026, 3-geteilter Flügel,
DS-Floater in CFK, zum Jubiläum

faserverbundwerkstoffe-emc.de

Glas-, Kohle-, Kevlargewebe 25-600 g/m²; Rovings, Bänder, Gewebeschläuche, Formenbau, Harze, Werkzeuge, Stützstoffe, Leichtbalsa, Rohacell, und viele Neuheiten.

Sie sparen bis zu 15 % im Vergleich!

composites-emc.de

GFK-Beplankung, Carbon-Rohre und -Stäbe, GFK- und CFK-Platten, CFK-Verbinder, CFK-Alu-Leitwerksträger ab 8g

elektroflug-emc.de

Hacker und Plettenberg-Motore, E-Zubehör, HM-Leichtspinner

hochstart-emc.de

Weltweit Nr. 1 in der Hochstarttechnik

Speedline-Seile: zuverlässig und robust, die Weltmeisterseile von 1999 bis heute

EMC-Megarubber: Blackpower-Hochstart-Schlauchgummi mit 850 % Dehnung exklusiv bei EMC

news-emc.de 2007

- Carbon-Gelege 100 g/m² biaxial +/- 45°
- Carbon-Gelege 50 g/m² unidirektional
- Carbon-UMS-Gewebe 80 g/m²
- Carbon-Gewebe 52 g/m²
- Micro-CFK-Rohre ab 0,8/0,3 bis 6/4,9mm
- Flammfestes Epoxydharz
- Gummi-Hochstart-Sets 100 bzw. 150 m
- Bungee-Start-Sets
- 0,1g-Digitalwaagen bis 300/600/2000g
- Neues Klebstoff-Programm

Neue Partner: AL Composite (SWE), MIBO (SLO), TMC (BEL)

emc-vega

Dipl.-Ing. H.-B. Einck
Rügenstraße 74
45665 Recklinghausen

Tel (+49)02361-491076
Mobil 0178/emcvega
Fax (+49)02361-43156

mail@emc-vega.de
emc-vega.com

Preisliste 3 oder downloaden

Wer hat den Größten... ?

Nicht immer ist die Größe entscheidend,
aber beim Segler gilt:

Mehr Spannweite bringt bessere Leistung!

NEU Vortex Champ
Hightech in Vollendung
4,3 m & 5 m Spannweite

NEU Mistral 4,7
der Thermikstar
4,7 m Spannweite
jetzt auch transportfreundlich
in der geteilten Version

NEU Alpina 5001
5 laufende Meter purer Flugspaß
5 m Spannweite

Mit unseren Modellen Alpina, Mistral und Vortex betreten Sie
den Club der Großsegler und eine neue Leistungsklasse.

Weitere Details:
Tel. +(49) 07331 971620 oder unter www.tangent-modelltechnik.com

TANGENT®
Modellbau aus Leidenschaft

AIRWORLD Voll-GFK

Saab Gripen
Spw. 168 cm
Länge 282 cm
Gew. ab 16 kg
Turbine ab 16 kp

MIG- 21
Spw. 140 cm
Länge 278 cm
Gew. ab 14 kg
Turbine ab 12 kp

Cougar F9F
Spw. 216 cm
Länge 240 cm
Gew. ab 16 kg
Turbine ab12 kp

F5- Tiger
Spw. 168 cm
Länge 286 cm
Gew. ab 16 kg
Turbine ab 12 kp

Me 262
Spw. 200 cm
Länge 175 cm
Gew. ab 7 kg
Turbine ab 3,5 kp

Panther F9F
Spw. 245 cm
Länge 235 cm
Gew. ab 16 kg
Turbine ab 12 kp

Turbo Raven
Spw. 252 cm
Länge 215 cm
Gew. ab 10 kg
für Turboprop

Albatros L-39
Spw. 245 cm
Länge 235 cm
Gew. ab 16 kg
Turbine ab 12 kp

Lightning
Spw. 176 cm
Länge 284 cm
Gew. ab 20 kg
Turbine ab 16 kp

Hawk
Spw. 208 cm
Länge 250 cm
Turbine ab 12 kp

www.AIRWORLD.de

Airworld Modellbau 63110 Rodgau • Henschelstr. 11
Tel. +49-(0) 61 06/7 92 28 • Fax 7 97 31 • E-Mail: jetpower@airworld.de • www.airworld.de

...vielleicht die größte Auswahl an

- Brushless-Motoren
- Controllern
- LiPo-Packs

Hacker
Brushless Motors

Aussenläufer...

....ideal für Slow- und Parkflyer

X-Pro-Controller...

....mit USB-Schnittstelle!

FlightPower Evo 20...

....die Powerzelle!
20C-Dauer, 30C Burst!

ThunderPower...

....extrem hohe Energiedichte!

Balancer von TP...

....für bis zu 10S-Packs

HighEnd Ladegerät von ThunderPower...

....Ladegerät mit Data-Port

Hacker Motor GmbH
Hummler Str. 5
D-85416 Niederhummel

Phone: +49-8761-752 129
Fax: +49-8761-754 314
email: info@hacker-motor.com

www.hacker-motor.com

Ihr Fachgeschäft im Münchner Südosten:

Modellbau Vordermaier

fachkundige Beratung * Service * Modellflugschule

bei uns finden Sie u.a. Produkte der Firmen

*Graupner * Robbe * Kyosho * Multiplex * Ripmax * AXI * JETI *Cool Power * Thunder Tiger * Hirobo *HANGAR9 * E-Flite * Scorpio * Kokam * Schulze * Webra * AeroNaut * Simprop * Kavan * Pichler * HYPE * TAMIYA * LRP * Carson*

85521 Ottobrunn * Bergstr. 2 / Ecke Ottostrasse
Tel. 089 / 608 50 777 Fax 089 / 608 50 778
www.modellbau-vordermaier.de

Erlebnisland Kärnten

Inmitten des Modellflug-Eldorados Wöllaner Nock und am Fuße der Gerlitzen liegt der Luftkurort und geographische Mittelpunkt Kärntens ARRIACH. Die Nähe zum Ossiacher See und Afritzsee läßt auch Baderatten auf ihre Kosten kommen. Erleben Sie erholsame und unvergessliche Tage! Fühlen Sie sich einfach zu Hause! Wir freuen uns auf Sie im Gasthof „Alte Point“ und in der Pension „Pilsachhof“.

Gasthof „Alte Point“ · Claudia und Bernhard Trügler
A- 9543 Arriach 4 · Dorfplatz
00 43 42 47 85 23 · Fax: 00 43 42 47 85 23-5
www.altepoint.at · office@altepoint.at

Pension „Pilsachhof“ · R&R Gollner
A- 9543 Arriach · Pilsachhof 74
00 43 42 47 81 83 · Fax: 00 43 42 47 81 83-4
www.pilsachhof.at · info@pilsachhof.at

Faserverbundwerkstoffe

Composite Technology

R&G KATALOG 2007 — kostenlos!

- über 250 Seiten Leichtbauwerkstoffe
- jetzt kostenlos bestellen oder auf unserer Webseite www.r-g.de herunterladen

HIGHLIGHTS

Basaltgelege 250 g/m² unidirektional

Preisgünstige Alternative für Anwendungen, die überwiegend Kohlegelege benötigen. Sehr gut zur Aussteifung von Rumpfröhren geeignet – zudem keinerlei Empfangsproblematik.

S2-Glasfasergewebe 190 g/m² Atlas 1/7

Im Vergleich zu normalen E-Glasgeweben: 20 % höhere Steifigkeit und 25 % höhere Zugfestigkeit. Geringste Fadenumlenkung und optimale Drapierfähigkeit.

Rohacell RHC 51 F (feinporig)

Geschlossenzelliger PMI-Hartschaumstoff – ausgezeichnete mechanische Eigenschaften. In 1 mm oder 2 mm Dicke lieferbar

Poraver® Leichtfüllstoff

Leichtfüllstoff aus Blähglas, geeignet für Epoxyd-, Polyester- und Polyurethanharze. Insbesondere für den Leichtformenbau.

Nähere Infos & Preise zu allen Produkten finden Sie in unserem eShop unter www.r-g.de.

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH
Im Meissel 7+13 · D-71111 Waldenbuch
Telefon +49 (0) 71 57 53 04 60
Telefax +49 (0) 71 57 53 04 - 70 / - 86
info@r-g.de · **www.r-g.de**

Echte Wettbewerbsmodelle von STRATAIR

Tool F3B

2007er F3B Wettkampfmaschine
Neustes Design von Stefan Eder & Co
High end Modell in UHM Kohlefaser

Speed - Thermik - Dynamik Soaring **Preis 1399,-**

Shark XL

Schweben Sie in anderen Dimensionen !

Unglaubliche Flugeigenschaften! Die Erfolge bestätigen das Konzept.

Voll GFK/CFK **Preis ab 1799,-**

Europhia 2

Design by Martin Weberschock. Der Allrounder schlechthin. Einfach zu fliegen, super performance! Auch Elektrisch !!

In 3 Versionen erhältlich ab 799,-

x-ray micro

Extrem wendiger HLG in Voll GFK/CFK

Entdecken Sie ganz neue Fluggebiete mit diesem kleinen Spassmodell. Jetzt auch als Querruderversion! **Preis 129.-**

Tel: +43 664 517 82 82

www.STRATAIR.at

Mehrmalige Teilnahme

Die „alten Hasen“ der F3B-Szene

31-malige Teilnahme:

R. Decker	GER

28-malige Teilnahme:

G. Köberlein	GER
J. Mögn jun.	GER

27-malige Teilnahme:

H. Fischer	GER

25-malige Teilnahme:

A. Hortzitz	GER

23-malige Teilnahme:

R. Liese	GER
M. Lorenzoni	ITA
H. Lüthi	SUI

22-malige Teilnahme:

P. Hoffmann	AUT

21-malige Teilnahme:

H.P. Gölz	GER
H. Quabeck	GER

20-malige Teilnahme:

G. Aichholzer	AUT
R. Binkert	SUI
A. Buchwald	GER
B. Klose	GER

19-malige Teilnahme:

Z. Jesina	CZE
G. Niederhofer	AUT
D. Pfefferkorn	GER
K.H. Schneider	GER

18-malige Teilnahme:

M. Weberschock	GER

16-malige Teilnahme:

W. Wichter	GER

15-malige Teilnahme:

H. Haas	AUT
P. Hubbertz	GER
G. Kraus	AUT

14-malige Teilnahme:

F. Givone	ITA
W. Priegelmeir	GER

13-malige Teilnahme:

J. Buchert	GER
R. Piss	AUT
G. Schröter	GER
M. Wunderlich	GER
A. Wunschheim	GER

12-malige Teilnahme:

P. Casadei	ITA
S. Goebel	GER
G. Hortzitz	GER
B. Jäger	AUT
R. Krischke	GER
D. Rein	GER
T. Rößner	GER
R. Schaub	SUI
W. Scheda	AUT
A. Schegolew	RUS
U. Trautwein	GER

11-malige Teilnahme:

A. Böhlen	SUI
A. Freiberg	GER
W. Häuplik	AUT
J. ten Holt	NED
S. Jaschke	GER
C. Kraus	GER
B. Perpar	YU

10-malige Teilnahme:

D. Amici	ITA
M. Becker	GER
S. Besemer	GER
S. Böhlen	SUI
W. Ebinger	GER
J. Elfinger	GER
W. Enderle	GER
P. Marek	CZE
H. Miller	GER
R. Peichl	GER
M. Seyfang	GER
K. Wasner sen.	AUT
K. Wasner jun.	AUT
U. Weber	AUT
H.R. Zwingli	SUI

UHU Klebstoffe für jedes Material

Lesebeispiel:

Papier auf Kork = 1/2

1 = UHU Der Alleskleber

oder

2 = UHU Alleskleber Kraft

		Holz				Kunststoffe					harte Materialien			flexible Materialien			Papier	
		Holz-Furniere	Balsaholz	Holz, Holzwerkstoffe, Schichtstoffplatten	Kork	Resopal, Bakelit, Duroplast	Weich-Schaum (Schaumgummi, -stoff)	Hart-Schaum (PS Hartschaum-Styropor, Styrodur)	Weich-Kunststoffe (Weich-PVC)	Hart-Kunststoffe (PVC, PS, ABS, PMMA, PC)	Metall	Porzellan, Keramik, Stein, Beton	Glas, Spiegel	Gummi	Leder	Textil, Filz	Fotos, Thermopapier	Papier, Pappe, Karton
Papier	Papier, Pappe, Karton	1/7	1/17	1/9	1/2	2/6*	2	18/6*	2	2/16	1/2	1/2	1/6*	1/2	1/2	1/2	8/6*	1/7
	Fotos, Thermopapier	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
flexible Materialien	Textil, Filz	1/2	2/6*	2/6*	2/6*	2	2/6*	18/6*	2	2/6*	2/6*	1/2	1/2	2/6*	2/6*	2/6*		
	Leder	2/4	2/4	2/4	2/4	2/3**	2/4	18/6*	2	2/3**	2/3**	2/3**	2/3**	2/3	2/4			
	Gummi	4/5**	4/5**	4/5**	2/4	4/5**	2/4	18/6*	2	4/5**	4/5**	4/3**	5**	4/5**				
harte Materialien	Glas, Spiegel	13/5**	13/5**	13/5**	13	13	6*	18/6*	2	13	14/13*	14/13*	14/13*					
	Porzellan, Keramik, Stein, Beton	2/3**	2/3**	2/3**	2/3**	2/3**	3/12*	18/12*	2	3/13*	14/13*	14/11*						
	Metall	2/3**	14/3**	14/11*	2/3	14/5*	4/6*	18/13*	2	2/15	14/13*							
Kunststoffe	Hart-Kunststoffe (PVC, PS, ABS, PMMA, PC)	16/2	16/3**	2/11*	2/3	14/5**	2/6*	18/12*	2/16	16/15								
	Weich-Kunststoffe (Weich-PVC)	2/10	2/16	2/16	2/16	2/5**	2	18	2									
	Hart-Schaum (PS Hartschaum-Styropor,	18/12*	18/12*	18/12*	18/12*	18/6*	18/6*	18/12*										
	Weich-Schaum (Schaumgummi, -stoff)	4/6*	4/6*	4/6*	4/6*	4/6*	4/12*											
	Resopal, Bakelit, Duroplast	3/10	3/10	3/10	3/10	14/5**												
Holz	Kork	9/4	9/4	9/4	9/4													
	Holz, Holzwerkstoffe, Schichtstoffplatten	9/4	9/17	9/11*														
	Balsaholz	17/9	17/5**															
	Holz-Furniere	9/2																

* Flächen- und Montageklebung
** Punkt- und Kleinflächenklebung

ohne Lösungsmittel

An diesem Symbol erkennen Sie die lösungsmittelfreien Produkte von UHU

Die Angaben wurden sorgfältig geprüft. Eine Garantie für die Vollständigkeit, Richtigkeit und letzte Aktualität kann jedoch nicht übernommen werden. Haftungsansprüche, die durch Nutzung verursacht werden, sind ausgeschlossen, sofern wir nicht vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben.

Im Falle eines Falles – UHU

Interaktive Klebeberatung unter: **www.UHU.de**

Die Erstplatzierten

Eine Chronik der Erfolge

Die drei Erstplatzierten der bisherigen 31 Oktoberfestpokal-Wettbewerbe

	Platz 1		Platz 2		Platz 3	
1976	F. Schiborr	GER	A. Saager	GER	R. Decker	GER
1977	F. Fritz	AUT	J. Ten Holt	NED	R. Decker	GER
1978	W. Sitar	AUT	A. Wackerle	AUT	P. Aeberli	SUI
1979	W. Sitar	AUT	H. Sitar	AUT	M. Betschwar	GER
1980	H. Quabeck	GER	L. de Gruppe	GER	H. Kauba	GER
1981	W. Vauth	GER	S. Meier	SUI	H. Quabeck	GER
1982	K. Wasner jun.	AUT	O. Sweers	NED	R. Decker	GER
1983	H. Quabeck	GER	W. Vauth	GER	R. Decker	GER
1984	R. Decker	GER	K. Bluemler	GER	R. Liese	GER
1985	H. Fischer	GER	R. Liese	GER	K. Wasner jun.	AUT
1986	R. Liese	GER	A. Hortzitz	GER	H. Fischer	GER
1987	K. Wasner jun.	AUT	R. Liese	GER	W. Vauth	GER
1988	R. Liese	GER	R. Decker	GER	B. Klose/D. Lippert	GER
1989	R. Galliker	SUI	F. Haupt	AUT	H. Fischer	GER
1990	P. Kowalski	GER	R. Decker	GER	K. Kowalski	GER
1991	R. Decker	GER	M. Apelli	ITA	R. Liese	GER
1992	R. Liese	GER	J. Elfinger	GER	S. Goebel	GER
1993	J. Elfinger	GER	T. Rotte	GER	R. Liese	GER
1994	S. Goebel	GER	D. Duchesne	BEL	J. Mögn jun.	GER
1995	D. Duchesne	BEL	S. Goebel	GER	J. Stahl	SWE
1996	J. Stahl	SWE	S. Goebel	GER	F. Donker Duyvis	NED
1997	P. Kowalski	GER	R. Liese	GER	M. Weberschock	GER
1998	R. Liese	GER	S. Goebel	GER	J. Mögn jun.	GER
1999	D. Perlick	GER	P. Hoffmann	AUT	G. Aichholzer	AUT
2000	P. Väisänen	SWE	S. Knechtle	SUI	A. Böhlen	SUI
2001	R. Liese	GER	M. Weberschock	GER	S. Knechtle	SUI
2002	M. Weberschock	GER	K. Kowalski	GER	S. Knechtle	SUI
2003	R. Liese	GER	M. Weberschock	GER	S. Knechtle	SUI
2004	B. Hummel	GER	S. Knechtle	SUI	M. Weberschock	GER
2005	M.Herrig	GER	A. Böhlen	SUI	R. Liese	GER
2006	M.Herrig	GER	R. Liese	GER	A. Herrig	GER

Warum sollen wir vergleichen? Prüfen Sie doch selbst!

Modell wird Sie überzeugen! ..., denn auf den Inhalt kommt es an!

Testen Sie *Modell* zweimal kostenlos und unverbindlich

Einfach den Coupon ausfüllen und an den Neckar-Verlag, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen absenden.

Oder per Fax:
Fax: 07721/8987-50

Modellflug – ein faszinierender Sport!

Lernen auch Sie ***Modell***, die innovative, erfolgreiche und kompetente Fachzeitschrift, kennen.

Modell berichtet monatlich über alle Sparten des ferngesteuerten Flugmodellbaus, informiert über Baukästen, Eigenkonstruktionen, Testberichte, Motoren, Stromquellen sowie Fernsteuerungen und Elektronik.

Wichtige nationale und internationale Wettbewerbe halten den Modellbauer auf dem neuesten Stand der Technik.

Ja, ich möchte ***Modell*** völlig kostenlos und unverbindlich zwei Ausgaben lang testen.

Bitte schicken Sie mir kostenlos die beiden nächsten Ausgaben von ***Modell*** an meine Anschrift. Entspricht die Zeitschrift nicht meinen Erwartungen, werde ich spätestens 10 Tage nach Erhalt des zweiten Heftes eine Mitteilung an die Neckar-Verlags GmbH, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen absenden, dass es bei diesem Prüfangebot zum Kennenlernen bleiben soll. Ich bekomme dann keine weiteren Hefte mehr zugesandt.
Sie können dieses Angebot auch über unsere Internet-Seite unter www.neckar-verlag.de beziehen.

Wenn ich innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt des zweiten Heftes keine schriftliche Mitteilung an den Verlag schicke, möchte ich die Zeitschrift bis auf weiteres abonnieren. **Eine Kündigung ist jederzeit möglich. Zuviel bezahlte Beträge für noch nicht erschienene Ausgaben werden vom Verlag zurückerstattet.**

Modell ohne DVD: Modell erscheint monatlich, das Jahresabonnement kostet € 47,– (Ausland € 50,40)
Modell mit DVD: Modell erscheint monatlich – mit ***DVD*** in jeder zweiten Ausgabe, das Jahresabonnement kostet € 62,– (Ausland € 65,40)
jeweils inkl. Versandkosten

Meine Anschrift:

_____

_____

_____

_____

Datum und rechtsverbindliche Unterschrift MCM 2006

mx-24s PROFI

High-End-Fernlenk-System für Profi-Piloten

Fertig ausgebaut mit allen Prop-Gebern und Schaltern

- Professionelles High-End-Fernlenk-System mit weltweit erfolgreichen PROFI-Programmen
- Kanalwahl durch PLL-Synthesizer-System mit Kanalanzeige im Display
- Dialog-Menü 4sprachig (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch)
- Display-Hintergrundbeleuchtung
- Zukunftsicher durch updatefähige Software
- Komfort-Mode-Selector Mode 1 - 4
- 12 frei programmierbare Mischer
- 8 Flugphasen programmierbar
- 5 Modulationsarten
- 40 Modellspeicher

mx-24s PROFI Sender im Alu-Koffer
Best.-Nr. 4730.77 Für das 35-/35-MHz B-Band
Best.-Nr. 4748.77 Für das 40-/41-MHz Band

Graupner | JR

GRAUPNER GmbH & Co. KG
Postfach 1242 • D-73220 Kirchheim/Teck • www.graupner.de

Professionelles High-Technology-Micro-Computer-Fernlenk-System für Profi-Piloten

AZ 27

Ausführliche Beschreibung siehe GRAUPNER Neuheitenprospekt 07