

Dieser Bericht wird zur Verfügung gestellt von

# ROTOR

Hubschrauber-Modellflug  
kompetent | informativ | seriös

## AUSGABE 7/2010

Sie möchten **ROTOR** ganz unverbindlich testen? Dann klicken Sie hier

**PROBEHEFT**

Weitere Themen  
in dieser Ausgabe:

- robbe/Captron HC3-Xtreme
- Helitreffen in Frotheim
- VARIO Open Day

Themen  
der Ausgabe 8/2010:

- Hermann Auers SA-315 Lama
- Scale-Ausbau einer BO 105
- Scale- und Semiscale-Treffen in Stadtsteinach

## ROTOR im Abo!

Sie möchten **ROTOR** regelmäßig, pünktlich und bequem in Ihrem Briefkasten haben? Sie wollen keine Ausgabe mehr versäumen? – Dann sollten Sie **ROTOR** jetzt im Abonnement bestellen. Es warten tolle Prämien auf Sie!

**ABONNEMENT**



**Perma-Grit-Schleifklotz**

Durch Carbid Spezialbeschichtung nahezu unverwundlich, mit zwei unterschiedlichen Körnungen.



**ROTOR-T-Shirt**

Aus 100 % Baumwolle mit Logo-Aufdruck auf der linken Brustseite. Erhältlich in den Größen M, L, XL und XXL.

Der Mini »Max-Z Swift«

mit einer Zuzahlung von 12,- EUR  
Farbe kann variieren!



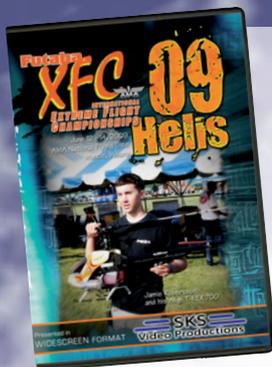
**3-Kanal Mini-Indoor-Heli mit Gyroscope, Lipo-Akku und Koaxial-Doppelrotor.**

Durch den Aluminiumrahmen ist der »Swift« trotz seines geringen Gewichts äußerst stabil und lässt sich auch in engen Räumen fliegen. Die Ausstattung ist mit IR-Fernsteuerung, Ladekabel sowie Ersatzrotorblätter für Front- und Heckrotor komplett.

Weitere Details:

- ✓ mit LED's ausgestattet
- ✓ Werkzeugset
- ✓ der Heli kann vom PC per USB-kabel oder von der Fernbedienung aus aufgeladen werden
- ✓ Flugzeit: 10 - 12 min
- ✓ 2 gegenläufige Hauptrotoren für stabile Flugeigenschaften
- ✓ der GYRO sorgt für Präzise Steuerungen

## Besuchen Sie unseren Onlineshop



**XFC HELICOPTER 2009**

Überragende Leistungen und einzigartige Helis waren bei den 8. Extreme Flight Championships 2009 dabei. Auf dem Gelände der »Academy of Model Aeronautics« in Muncie/Indiana waren 17 der weltbesten Helikopterpiloten vertreten! Ein absolutes Muß für alle Freunde der extremen 3D-Heli-Akrobatic.

Laufzeit 84 Minuten; engl. Kommentar;  
Art.-Nr. DVD 473220; EUR 26,50



**EMPIRE OF MADNESS**

Hier sehen Sie die umfangreichste Kollektion herausragender R/C-Heli-Stunts. 22 gewagte Heli-Missionen, die das momentan technisch Machbare im R/C-Helibereich zeigen. Als Bonustrack beinhaltet die Produktion die »World Scenic Flights« in bester Qualität sowie einen unterhaltsamen Blick hinter die Kulissen.

Laufzeit 110 Minuten; engl. Kommentar;  
Art.-Nr. 473211; EUR 29,-

DVDs, Bücher, Kalender und vieles mehr finden Sie hier

**ONLINESHOP**



Heiko Herling hat den Rotorkopf seines Jet Ranger XL auf den Betrieb ohne Paddelstange umgerüstet und beschreibt seine Erfahrungen damit.

# DICKES DING »OBEN OHNE«



Der Autor beim Erstflug mit dem Jet Ranger XL und dem Helicommand Rigid. Die Freude steht ihm ins Gesicht geschrieben.

## Wiederaufbau ohne Paddelstange

Nachdem ich die Reste meines Modells beleidigt für zwei Monate in einer Ecke liegend ignoriert hatte, begann ich mit dem Wiederaufbau. Da ich zwischenzeitlich sehr positive Erfahrungen mit einem mit VStabi ausgestatteten Henseleit *Three Dee MP-XL E* gemacht hatte, stand für mich fest, dass ich den *Jet Ranger* mit einem paddellosen Rotorkopf ausstatten wollte. Außerdem wollte ich versuchen, das Modell etwas leichter aufzubauen. Ich beschloss, den Rumpf nicht mehr teilbar gestalten und die insgesamt etwa 400 g schwere Rotorkopfbremse nicht mehr einzusetzen. Da auch das Gewicht der Paddelstange und aller damit zusammenhängenden Bauteile wegfallen würden, versprach ich mir trotz des zu erwartenden Mehrgewichts für die GfK-Reparaturen und das Nachlackieren insgesamt eine deutliche Ersparnis. Dieser Plan – soviel sei vorab verraten – ist aufgegangen. Das Modell wiegt heute 19,8 kg, also ca. 600 g weniger.

## Rigid-Rotorkopf

Bei VARIO bestellte ich das zwischenzeitlich erhältliche Rotorkopfmittelstück des Rigid-Kopfs 1005/47, der für die *Bell 47G-3* gedacht ist. Wie der VR-22-Rotorkopf, ist es für 12-mm-Rotorwellen ausgelegt. Die Blatthalter des Rigid-Kopfs können nur mit einer Umlenkhebel-Konstruktion betrieben werden, die allerdings für den Betrieb

## VARIO Jet Ranger XL flybarless

Der hier vorgestellte *Jet Ranger XL* wurde von mir 2007 als Bausatz erworben und fertig gestellt. Ich flog ihn zunächst mit den von VARIO vorgeschlagenen Komponenten, also dem Paddelkopf VR-22 mit den zugehörigen GfK-Rotorblättern, vier robbe/Futaba S9206 für dessen Steuerung und einem GY401 mit S9206 für den Heckrotor. Der Antrieb erfolgt durch eine PHT3 mit Kerosinstart von JetCat, die seither in unzähligen Flügen unauffällig und problemlos ihren Dienst verrichtet hat. Als Turbinenakkudient ein Kokam-30C-LiPo mit 4.000 mAh; für die Empfangsanlage wurden zwei Emcotec Longgo LiPos mit 2.500 mAh verbaut, die die DPSI Twin aus gleichem Haus mit den beiden Empfängern SMC 20 von Graupner speisen. Außerdem wurde eine komplette Scale-Beleuchtung inklusive eines sehr hellen Landescheinwer-

fers verbaut. In dieser Konfiguration wog das Modell damals mit 2,8 Litern Kerosin und anwendiger 2K-Lackierung 20,4 kg. Die Flugeigenschaften in dieser Version waren in Ordnung und entsprechen dem, was man von einem Modellhubschrauber mit 2.500 mm Rotordurchmesser ohne elektronische Stabilisierung erwarten kann. Mich störten jedoch so manche systembedingte Eigenarten, wie z. B. starkes Aufbäumen im Schnellflug und eine sehr träge Reaktion auf Pitch beim Anbremsen. Nichtsdestotrotz konnte ich 2008 etwa 30 entspannte Flüge mit dem Modell absolvieren, bis es passierte: Beim stabilen Schweben in etwa einem Meter Höhe zeigte das Modell plötzlich keine Reaktion mehr auf die Roll-Steuerung. Der Versuch, den Heli zu retten, endete mit einem Einschlag in eine Lagerhütte, die dabei beschädigt wurde. Beim *Jet Ranger* knickte das Heck

ab, Heckrotor, Blattlager- und Hauptrotorwelle sowie Kufenlandegestell waren verbogen; ansonsten hielten sich die Schäden aber überraschend in Grenzen. Gott sei Dank kam es zu keinen weiteren Beschädigungen oder gar Personenschäden. Die Ursache für den Absturz konnte nie zu 100% geklärt werden. Eine – wie auch immer geartete – Anlagenstörung konnte jedoch sicher ausgeschlossen werden. Das Auslesen der DPSI Twin ergab keinerlei Anzeichen für eine Failsafe-Situation oder einen Einbruch der Akkuspannung. Auch funktionierte die Anlage mit allen Servos selbst nach dem Absturz noch einwandfrei. Es waren jedoch einige der M3-Kunststoff-Kugelgelenke, die VARIO zum VR-22-Rotorkopf liefert, ausgehängt. Diese werden zum Großteil beim Einschlag des Modells abgesprungen sein. Jedoch gehe ich davon



Der Erstflug des Modells erfolgte – damals noch mit Paddelstange – am 31. Dezember 2007.



aus, dass eines an einem oder an beiden der Roll-Servos bereits im Flug abgesprungen ist und den Absturz verursacht hat. Die von VARIO 2007 eingesetzten M3-Kugelköpfe hatten einen sehr dünnen Kugelsteg und konnten mit sehr geringem Kraftaufwand auf die Kugeln aufgedrückt und auch abgezogen werden. Eine Internet-Recherche ergab, dass diese Kugelköpfe wohl schon öfter Probleme verursacht hatten. Mittlerweile werden von VARIO auch verstärkte und mit breiteren Kugelstegen ausgestattete Kugelköpfe ausgeliefert.



Der Autor hat sich aus Teilen des VARIO Rigid- und des VR-22-Kopfs einen auf die Verwendung mit einem Stabilisierungssystem optimierten Rotorkopf gebaut. Die Aufnahme der Scale-Paddelstange der Bell 47 auf dem Kopf wurde abgedreht.

mit elektronischen Stabilisierungshilfen eher ungeeignet ist. Deshalb wurde das Zentralstück mit den originalen Blatthaltern des VR-22-Kopfs ausgestattet. Von den Rigid-Blatthaltern habe ich die großen, mit einem Kegel ausgestatteten Kugeln übernommen. Der originale Kegel auf dem die Kugel sitzt, wurde abgedreht, so dass er jetzt optimal zu den VR-22-Blatthaltern passt. Ein weiterer Vorteil dieser Variante ist das annähernd senkrecht verlaufende Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blatthaltern. Somit ergeben sich optimale Hebelverhältnisse für das VStabi-System. Dazu perfekt passend gibt es von VARIO neuerdings auch ein geteiltes Doppelkugelgelenk mit der Nr. 832/87. Das Set beinhaltet je zwei sehr stabile M4-Kugelgelenke aus Kunststoff für die großen Kugeln des Blatthalters, ebenso wie für die 5-mm/M3,5-Kugelköpfe der Taumelscheibe. Dies ist eine Verbindung, die sich im normalen Flugbetrieb unmöglich von selbst lösen kann.

Zusätzlich erforderlich war noch der Taumelscheiben-Mitnehmer 68/50. Als Blattlagerwelle benutze ich die des VR-22-Kopfs, die wie die Seite mit drei der originalen Dämpfungsgummiringen gelagert ist. Da mir das Rotorkopfzentralstück optisch nicht gefiel, habe ich den darauf befindlichen Aufsatz, der ursprünglich die Scale-Stabstange der Bell 47 aufnehmen sollte, mitsamt M4-Bohrung abgedreht, was nun ein völlig flaches und optisch ansprechendes Zentralstück ergibt.

### Elektronik

Um die höheren Kräfte zu kompensieren, die bei paddellosen Köpfen auf die Taumelscheibe wirken, habe ich die analogen S9206 gegen digitale Graupner DS8911 getauscht. Diese Servos bringen an 6 Volt eine Stellkraft von 250 N/cm bei einer Geschwindigkeit von 0,11 s und stellen mehr als genug Kraft zur Verfügung, um die Taumelscheibe in jeder Situation sicher auszulocken. Am Heck wird nun ein robbe/Futaba BLS451 eingesetzt.

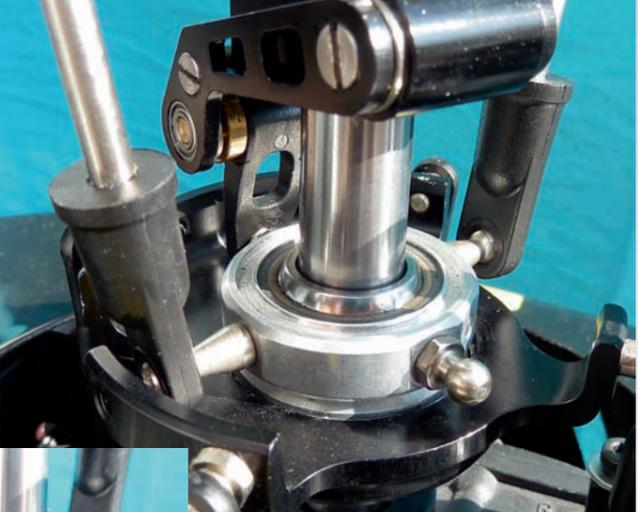
Außerdem hatte ich mein Übertragungssystem zwischenzeitlich auf das Duplex-2,4-GHz-System

**Die M4-Kugelpfannen der Anlenkgestänge entstammen dem Doppelkugelgelenk-Set für die große Bell 47. Der Mitnehmer stammt ebenfalls von VARIO.**

**Die Kugelpfannen der Taumelscheiben-Anlenkung wurden gegen die neuen mit einem stabilen Steg ausgetauscht.**



von Jeti umgestellt, so dass die beiden PCM-Empfänger und die DPSI Twin wegfallen konnten. Stattdessen baute ich zur redundanten Stromversorgung eine Emcotec DPSI V-Reg ein. Als Empfänger kommt jetzt ein Jeti R14 mit externem Satelliten-Empfänger sowie vier Telemetrie-Sensoren zum Einsatz. Ein MU 3 überwacht die Spannungen der beiden Empfängerakkus, ein MUI 30 meldet mir Strom, Spannung und die gesamte entnommene Kapazität der Empfängerakkus, ein MUI 50 überwacht Strom, Spannung und entnommene Kapazität des Turbinen-Akkus, und ein weiterer MUI 30 an der Kraftstoffpumpe liefert deren Strom, Spannung und entnommene Kapazität. Der Clou dabei ist, dass die Kapazität proportional zur verbrauchten Kerosin-Menge ist. Bei 500 mAh entnommener Kapazität habe ich 2,3 Liter Kerosin verfliegen und damit noch 0,5 l Reserve. Diese



Messung ist äußerst genau und verlässlich und somit habe ich eine Online-Tankanzeige.

Das VStabi war schnell eingebaut und verkabelt. Der vibrationsempfindliche Sensor wurde auf einem 400 g schweren Bleistück weitestgehend vibrationsentkoppelt montiert. Bei der Programmierung wurde ich von einem Mikado-Teampiloten unterstützt, so dass auch diese schnell vorstatten ging.

Außerdem wurden die Heckrotorblätter ausgetauscht. Die originalen mit 390 mm Rotorkreis sind meiner Meinung nach zu klein und haben daher eine zu geringe Wirkung, so dass der Heli bei Voll-Pitch um die Hochachse wegdrehte. Jetzt nutze ich die seit kurzem erhältlichen größeren Blätter mit 440 mm Rotorkreis. Damit war der elektronische und mechanische Umbau erledigt.

### Erste Flugversuche

Die ersten Flugversuche mit VStabi waren dann leider sehr ernüchternd. An einem völlig windstillen Tag war schon beim Erhöhen von Pitch und dem »Leichtmachen« des Modells zu spüren, dass praktisch keine Kontrolle über das Modell vorhanden war. Ich schob das darauf, dass man mit dem Modell erst einmal abgehoben haben muss, um die volle Funktionalität des Stabilisierungssystems zu erhalten. Ein beherztes Abheben auf ca. 20 cm Höhe endete damit, dass ich ein Abkippen des Modells nicht ausgleichen konnte. Das Modell zeigte praktisch keine Reaktionen auf meine Knüppel-Inputs. Bei der »Landung« mit erheblicher Schräglage war das Modell nur knapp davon entfernt, mit dem Rotor eine Bodenberührung zu haben. Fürs Erste war ich kuriert und natürlich sehr enttäuscht.

Woran lag es? Der erste Gedanke war, dass wir irgendeine Wirkrichtung des VStabi falsch programmiert hatten. Die zweite Vermutung war, dass die umfangreiche und vom Kunden einzugebende Parametrierung der VStabi-Software einen entscheidenden Fehler enthielt. Hier wurde ich vom VStabi-Support Rainer Vetter unterstützt. Beim Munich Heli Masters 2009 überprüfte er alle meine Einstellungen und fand keine Fehler. Alles war korrekt eingestellt. Rainer nahm jedoch einige Veränderun-



**Der Autor hat das Modell mit vielen Scale-Details wie Kabeltrennern, Anti-Kollisions-Beleuchtung oder auch einem Suchscheinwerfer ausgestattet.**



gen der Einstellungen vor, um VStabi für mein schweres Scale-Modell zu optimieren.

Ein weiterer zaghafter Flugversuch brachte aber leider erneut ein sehr unbefriedigendes Ergebnis. Schon beim Versuch, abzuheben war klar, dass der Jet Ranger unkontrollierbar war. Ein erneutes Abheben ersparte ich mir und dem Modell also.

Zwischenzeitlich schrieb Rainer Vetter ein kleines Software-Tool, das auf der Mikado-Homepage zur Verfügung steht. Hier werden Parameter wie Modellgewicht, Rotordurchmesser, Taumelscheiben-Hebelverhältnisse sowie Servo-Stellkraft und -Geschwindigkeit eingegeben. Das Ergebnis spiegelt dann wider, inwieweit ein Modell überhaupt für VStabi geeignet ist. Nach meinen »Flugerfahrungen« überraschte es mich nicht, dass mein schweres und träges Modell komplett ungeeignet für den Betrieb mit VStabi war. Rainer Vetter bot nun an, die Software soweit zu modifizieren, dass ein Betrieb auch mit schweren Scale-Helis möglich sein sollte. Es wurde allerdings klar darauf hingewiesen, dass das Ergebnis dieses Versuchs unklar war und das Risiko des Modellverlusts allein bei mir lag. Hier stieg ich aus und erwog ernsthaft wieder einen der VR-22-Kopf mit Paddelstange einzusetzen.

## SCALE DETAILS



## TECHNISCHE DATEN

### VARIO Jet Ranger XL Flybarless

Maßstab	1:4
Länge	2.500 mm
Breite	360 mm
Höhe	890 mm
Hauptrotordurchmesser	2.500 mm
Heckrotordurchmesser	440 mm
Hauptrotorblätter	VARIO GfK S-Schlag, 1.120 mm
Heckrotorblätter	VARIO GfK, 180 mm
Hauptrotordrehrichtung	links
Hauptrotordrehzahl	842 U/min
Antrieb	JetCat PHT3
Turbinen-Akku	2s Kokam 30C, 4.000 mAh
Taumelscheibenanlenkung	4 Servos, 90°
Taumelscheibenservos	Graupner/JR DS8911
Stabilisierungssystem	robbe Helicommand Rigid
Heckservo	robbe/Futaba BLS451
Empfänger	Jeti Duplex R14
Empfängerakku	2x Emcotec Longgo, 2.500 mAh
Akkuweiche	Emcotec DPSI V-Reg
Gewicht (inklusive Kraftstoff)	19.800 g

### Sonstiges

Scale-Beleuchtung Beacon Evo-3 mit 6 Luxeon-Emittern und einem 50-mm-Landescheinwerfer.

lem, wenn man, wie ich, vier Power-Digitalser- vos anschließen möchte.

Jedoch brachte auch eine intensive Internet-Recherche keine negativen Erfahrungen zu Tage und wenn man sich die Seiten des Herstellers Captron einmal näher anschaut, erkennt man schnell, dass hier ein äußerst professionelles Unternehmen deutsche High-Tech produziert. Wie so oft, entschloss ich mich, auf die inneren Werte zu achten – wen interessiert schon die Optik. Meine Entscheidung war gefällt: VStabi wurde verkauft und ein Helicommand Rigid bestellt.

Der Einbau ging sehr schnell vorstatten. Die Helicommand-Einheit wurde zentral vorn im Rumpf platziert. Für den optischen Sensor, der das Modell im Positions-Mode über eine Kontrast-Messung genau auf einer Stelle »festnagelt«, musste ein 25 x 25 mm großes Vierkantloch in den Rumpfboden gefräst werden. Die Anleitung ist zwar etwas gewöhnungsbedürftig, aber nach dreimaligem Durchlesen und dem Studium eines Internet-Tutorials ging die Software-Installation auf dem Laptop und die Programmierung des Modells problemlos von der Hand.

Wer über ein Notebook verfügt, das noch eine serielle RS232-Schnittstelle besitzt, ist gut dran. Dem Helicommand liegt nämlich noch ein serielles Programmierkabel bei; eine USB-Version ist in der Entwicklung und soll in Kürze das serielle Kabel ablösen. Natürlich kann das serielle Kabel auch mittels eines Dongles an einem USB-Anschluss zum Laufen gebracht werden, jedoch habe ich mit dieser Variante schlechte Erfahrungen gemacht. Einen guten Tipp lieferte ein Heli-Forum: Das USB-Interface von Multiplex (Best.-Nr. 85149) für die RX-Synth-Empfänger funktioniert perfekt auch in Verbindung mit dem Helicommand. Ich bestellte dieses Kabel und habe jetzt eine leichte und direkte Verbindung an den USB-Port meines Rechners.

### Neues System – neues Glück

Hier kam Roman Kulosek ins Spiel, der Helikopter-Fachmann der Firma JetCat. Er fliegt ebenfalls den Jet Ranger XL mit einer PHT3 – und dies seit längerem ohne Paddel mit dem Helicommand Rigid von robbe. Er erzählte mir, dass er insgesamt 10 (!) Helicommands in Betrieb hat, die alle bestens funktionieren.

Ich gebe zu, dass ich den Helicommand aufgrund der meiner Meinung nach »billigen Aufmachung« bisher überhaupt nicht in Betracht gezogen hatte. Das Spritzguss-Gehäuse und die externe Anschluss-Platine für die Servos mit 0,25-qmm-Servoanschlusskabeln sind absolut nicht Vertrauen erweckend und geben dem Ganzen einen Spielzeug-Charakter – vor al-





Der Rigid-Rotorkopf unterstreicht die vorbildgetreue Optik zusätzlich.

Wie empfohlen, wurde für den Erstflug der Fader-Modus eingestellt. In diesem kann der Grad der Stabilisierung über einen Schieberegler am Sender verändert werden. Ansonsten wurden die Werkseinstellungen benutzt. Der Heck-Gyro wurde auf eine Empfindlichkeit von etwa 75% im Normal-Modus voreingestellt. Heading-Lock kann bei Scale-Modellen eventuell zu Problemen führen, wenn der Heckrotor zu wenig Wirkung erzeugt. Wenn trotz vollem Heckrotor-Ausschlag der Ausgleich um die Hochachse nicht ausreichend ist, könnte das Modell beim Erreichen von 180 Grad Winkelabweichung plötzlich in die entgegengesetzte Richtung umschlagen, um seine Soll-Position zu erreichen.

Um den Erstflugbericht kurz zu machen: Es war ein Genuss! Nach dem zaghaften Abheben stand das Modell stabil in der Luft und reagierte angenehm auf Steuerbefehle. Bei ersten vorsichtigen Rundflügen zeigte sich eine deutliche Verbesserung des gesamten Flugverhaltens. Es gab kein Aufbäumen mehr im Schnellflug und auch die Leistung hatte sich verbessert, vermutlich eine Kombination aus geringerem Gewicht und dem fehlenden Widerstand der Paddelenebene. Die trä-

ge Reaktion auf Pitch beim Anbremsen und das damit verbundene Durchsacken waren komplett verschwunden. An diesem Tag führte ich direkt vier Flüge von jeweils ca. 10 Minuten Länge durch – ohne jegliche Probleme. Mit dieser Programmierung und Ausstattung war der *Jet Ranger* problemlos zu fliegen.

Allerdings bietet der Helicommand Rigid noch zwei weitere, sehr interessante Betriebsmodi.

Wenn man per Software den so genannten Fest-Modus aktiviert, ist die Rigid-Empfindlichkeit fest vorgegeben. Zusätzlich kann mittels Schieberegler ein Horizontal- und Positions-Mode eingestellt werden. Ersterer hält das Modell horizontal in der Schwebelage, aber natürlich kann das Modell durch z. B. Wind seitlich versetzt werden. Dies wird bei Aktivierung des Positions-Modus' auch noch eliminiert. Mittels Kontrastmessung einer im Helicommand Rigid integrierten Kamera bleibt das Modell – ausreichender Kontrast des Untergrunds vorausgesetzt – genau über einem bestimmten Punkt stehen; selbst Windböen werden so ausgeglichen. Dieses Feature funktioniert allerdings nur bis zu einer Höhe von etwa drei Metern.

Um diese Features wenigstens zu testen, pro-

grammierte ich das Modell um. Mit dem Schieberegler in Mittelposition ergibt sich genau das Flugverhalten der Fader-Modus-Version. Im Flug testete ich dann vorsichtig zuerst den Horizontal- und dann den Positions-Mode. Und tatsächlich: Im Positions-Modus bleibt das Modell genau über einem bestimmten Punkt stehen. Alles, was jetzt noch gesteuert werden muss, ist die Höhe. Werden nun Steuerinputs auf die Taumelscheibe gegeben, übersteuern diese die Stabilisierung des Helicommand, so dass man jederzeit die Position verändern kann. Auffällig im Positions-Modus war, dass die Steuerreaktionen des Helicommand recht empfindlich waren und das Modell nervös reagierte. Ich habe deshalb die Parameter in der Software noch etwas angepasst und alles insgesamt etwas weicher eingestellt.

Die Einstellung, mit der ich momentan fliege, finden Sie im separaten Kasten. Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass diese auf mich und mein Modell optimiert ist. Ich übernehme keine Verantwortung für die Richtigkeit dieser Einstellwerte, wie auch für den gesamten Umbau. Hier ist jeder für sich gefordert, präzise zu arbeiten und die persönlich passenden Werte zu erfliegen.

## Fazit

Insgesamt bin ich nach meiner Odyssee aus Absturz, Rigid-Umbau und VStabi-Versuch jetzt sehr zufrieden mit dem Flugverhalten meines VARIO *Jet Ranger XL* mit Helicommand Rigid und kann diese Elektronik jedem Scale-Piloten wärmstens empfehlen. Das Modell ist überraschend agil und wendig, das Schnellflugverhalten neutral und die Leistung im Vergleich zur Paddelversion deutlich gestiegen. Es ist rundum ein Genuss, das Modell zu fliegen, und speziell in der Abenddämmerung mit voller Beleuchtung ist der optische und akustische Eindruck kaum zu toppen.

## EINSTELLUNGEN

### Mischer

Servowege Roll und Nick	je	80
Virtuelle Taumelscheiben-Verdrehung		0
Sinus-Linearisierung		3
Pitch-Weg		80
Pitch-Offset		40

### Heck-Gyro

Kreisel Voreinstellung	normal,	-80
Maximale Drehrate		5
Expo Heck-Kanal		3
DMA		0
Servowegbegrenzung		120
Differential-Anteil		4
Einrasten		4
Heading-Hold-Haldebereich		6

### Rigid

Rigid-Empfindlichkeit Roll		8
Rigid-Empfindlichkeit Nick		7
Wendigkeit		8
Direkt-Steuer-Anteil		6
Nick-Filter		0
Prop-Anteil		20
Neigungs-Haldebereich		8
Rücknahme-Rate		5

### Horizontal- + Positions-Modus

Pilot-Kanal-Voreinstellung		0
Neutral-Neigungs-Ausgleich		3
Hor.-Empfindlichkeit		5
Knüppel-Wirkstärke		5
Positions-Empfindlichkeit		4
Vorwärts-Bremsanteil		5
Manuelle Übersteuerbarkeit		5
Empfindlichkeits-Anteil Nick		6
Knüppel-Reaktionsbeschleunigung		7
Positionierungs-Tempo		6