

Dieter Meier



# Wirbelwind als Preisbrecher

**Elektro-Heli »Hurricane 550« von Gaudi im Vertrieb von JSB GmbH**

Elektrohelis gibt es in unterschiedlicheren Größenklassen als das bei Verbrennern der Fall ist, und doch neigt man immer wieder dazu, mit der Hubraumklasse von Letzteren auch die Abmessungen eines E-Helis grob zu beschreiben.

**M**it einem Rotordurchmesser von 1120 mm wäre unser Proband folglich knapp unterhalb der 30er-Klasse angesiedelt. Wie und wo unser Autor die Einstufung des »Hurricane 550« vorgenommen hat, wird im nachfolgenden Bericht deutlich.

## Lieferumfang, Konstruktionsmerkmale und Fertigstellung

Mittlerweile hat sich der Berichtersteller zwar daran gewöhnen müssen, dass sehr viele Helis nicht mehr als Bausatz ausgeliefert werden, sondern in Form von wenigen vormontierten Teilen den Kunden erreichen. Wer schnell zum Fliegen kommen will, wird sich an dieser Variante sicher mehr erfreuen als an einem Bausatz mit unzähligen Schrauben, Kugellagern und sonstigen Einzelteilen. Aber genau da scheiden sich die Geister, denn es gibt auch nach wie vor die Freaks (der Autor zählt auch dazu), welche ihren Heli gerne von der Basis her aufbauen, um jede Schraube beim Vornamen nennen zu können.

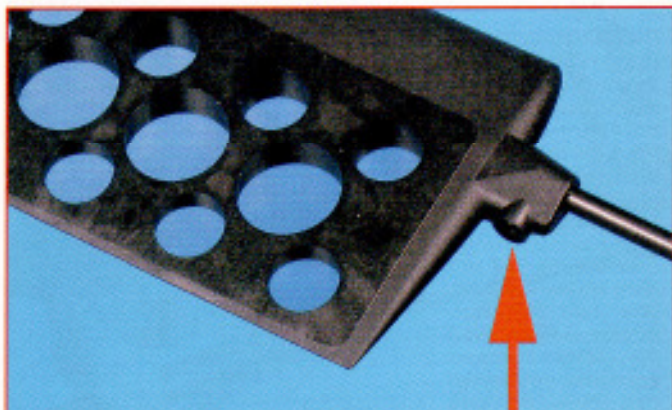
Obwohl hier ein reiner ARF-Montage-Kit vorliegt, findet sich auch noch eine richtig gute Bauanleitung in deutscher Sprache, mit erstklassiger Bebilderung jeder einzelnen Baugruppe. Auch führt die Anleitung alle Ersatzteile bebildert und mit entsprechender Nummerierung auf. Sowohl die Bebilderung der Baugruppen als auch die bebilderte Auflistung von Ersatzteilen wird man nach einem eventuellen Crash als äußerst hilfreich einordnen.

Dem Karton entnimmt man ein bereits fertig montiertes Chassis inkl. Rotorkopf mit allen Anlenkhebeln und gespritzten Gestängen mit Kugelgelenkträgern. Dadurch entfällt schon mal das Justieren der Gestängelängen, da sie durch die Machart eben bereits vorgegeben sind. Das gespritzte Kunststoffchassis wartet dann mit einer unglaublichen Verwindungsteifigkeit auf. Diese wird dadurch erreicht, dass die Aussparungen für die Servos als vertiefte Kästen ausgebildet sind und sich im Chassis nicht einfach nur „Löcher“ befinden.

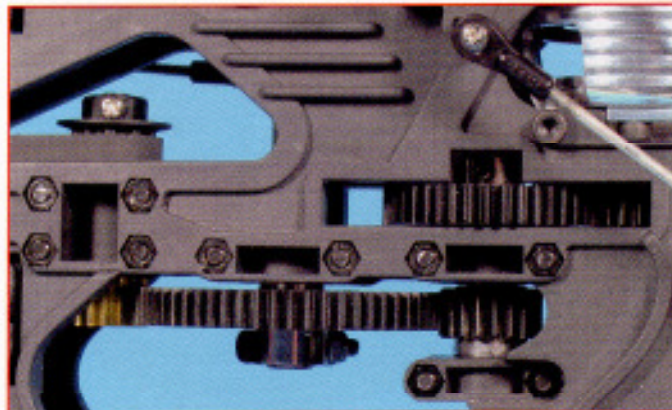
Verbaut habe ich auf allen Funktionen Servos vom Typ Expert SL61 Standard BB,

welche ebenfalls aus dem Sortiment von JSB stammen und für 19,- Euro pro Stück angeboten werden. Wenn der Heli schon ein absoluter Preisbrecher ist, wollte ich sehen, ob man auch bei den RC-Komponenten mit preisgünstigstem Material auskommen kann. Es kann hier schon vorweggenommen werden, dass ich mit den Standard-Servos und auch dem preiswerten Gyro voll und ganz zufrieden bin.

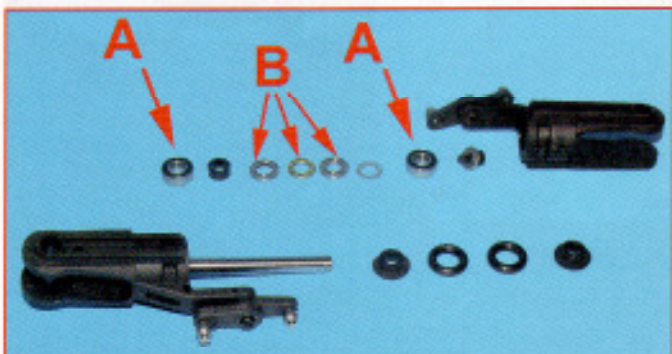
Die Servos passen übrigens perfekt in die vorgesehenen Rahmen und schließen auf der gegenüberliegenden Seite bündig mit dem Chassis ab. Dass dort dann auch gleich noch eine kleine Ausnehmung für das Servokabel vorhanden ist, zeigt, dass der Konstrukteur nicht irgendeinen XY-Heli abgekupfert hat, sondern sein Handwerk versteht. Eigentlich habe ich bislang noch keinen Heli auf der Werkbank gehabt, bei dem sich so viele clevere Detaillösungen durch die ganze Konstruktion ziehen. Das gilt auch für das 2-stufige Getriebe, welches den massiven Freilauf in der ersten Stufe beherbergt, sodass der Heckrotor in der Autorotation



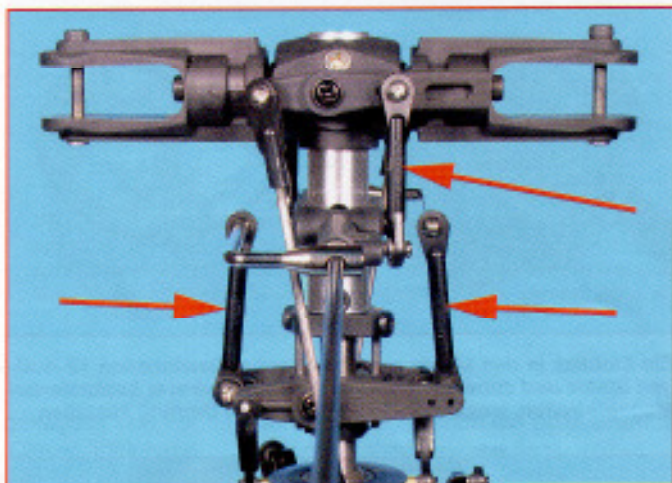
Sieht aus wie „Schweizer Käse“, und die Löcher sind bereits herstellerseitig wieder mit Klarsicht-Folie verschlossen. Der Pfeil markiert eine eingesetzte M3-Maden-Inbus, welche das Verdrehen der Paddel verhindern soll



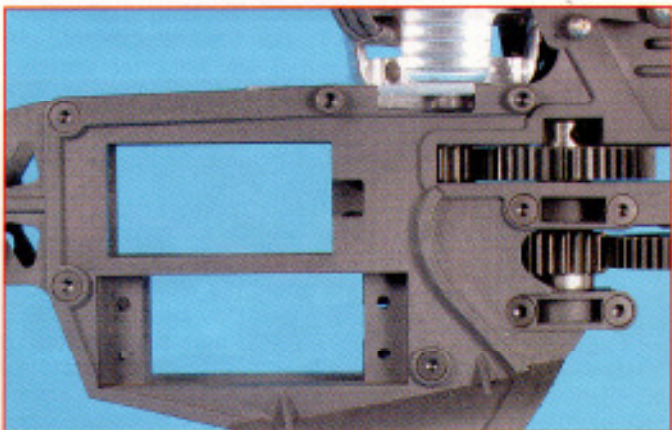
Das 2-stufige Getriebe besteht im Wesentlichen aus Kunststoffzahnradern mit Modul 1, wobei das Motorritzel aus Stahl gefertigt wurde und das Abtriebsritzel für den Heckantrieb aus Messing besteht. Die Laufruhe dieser Kombination begeistert auch verwöhnte Ohren



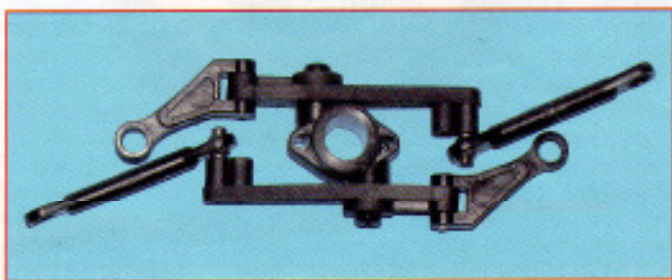
Die ausgefuchste Lagerung des Rotorkopfs erfolgt mit den beiden Radiallagern (A) und dem dazwischen angeordneten Axiallager (B). Die beiden Dämpfungs-O-Ringe sitzen jeweils auf einer Kunststoffmanschette und werden so sauber positioniert



Die Pfeile kennzeichnen die im Text bereits angesprochenen fertig gespritzten Gestänge. Lediglich zur Justage des Spurlaufs führt noch ein herkömmliches Gewindestange zum jeweiligen Mischhebel am Blatthalter



Hier erkennt man sehr schön die Verkastung in den Aussparungen für die Servos, auch die Ausklinkung für das Servokabel ist gut zu sehen



Der Pitchkompensator (washout) ist trotz Kunststoffausführung auch in der Basisversion sehr spielfrei. Als Tuningteil ist auch eine doppelt kugelgelagerte AluAusführung verfügbar

mitdrehen darf. Sämtliche Kunststoffzahnäder brillieren mit präzisiertem Rundlauf und sind jeweils auf einer Alunabe mit passgenauem Flansch aufgeschraubt. Im späteren Betrieb wartete das Getriebe dann auch mit einem äußerst leisen und angenehmen Betriebsgeräusch auf.

Der titanfarbig eloxierte Alu-Heckausleger (Ø 21 mm) wird ebenfalls fertig montiert mit Heckrotor und bereits eingebautem Zahnriemen mitgeliefert. Es sind nur noch die vier Klemmschrauben im Chassis zu lockern, um dann den Heckausleger einzuschieben. Dabei ist darauf zu achten, dass der Zahnriemen,

wie in der Anleitung beschrieben, um 90° gedreht auf das Zahnriemenbulli aufgelegt wird, damit die Drehrichtung des Heckrotors stimmt. Dann muss man nur noch den Riemen ordnungsgemäß spannen und die vier Schrauben wieder festziehen.

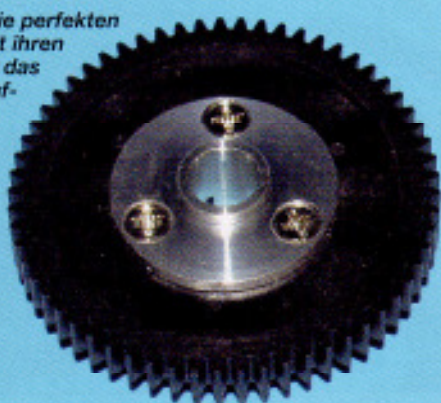
Das Kufengestell aus Rohren und Querbügeln zusammenstecken und unter das Chassis schrauben nimmt ebenfalls nur wenig Zeit in Anspruch, weil beispielsweise die Verschlusspilze in den Kufenrohren bereits werkseitig sauber eingesetzt wurden.

Die Abstützung des Heckauslegers übernehmen zwei ebenfalls titanfarbig

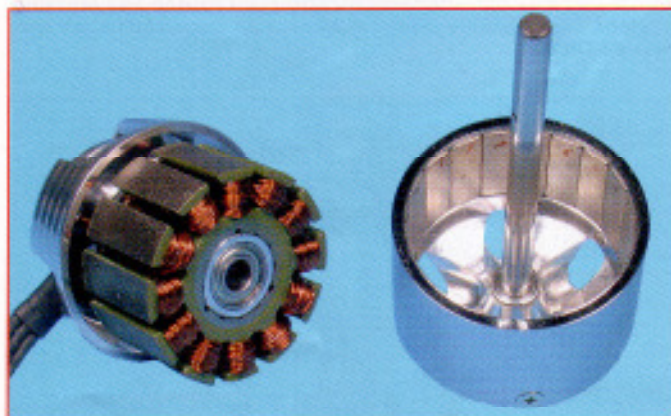
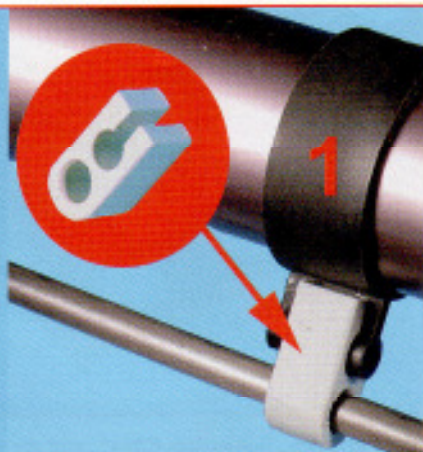
eloxierte Alurohre (Ø 6 mm), in denen endständig eingesetzte Kunststoffaugen bereits mit einer Querschraube in der richtigen Position am Haltebügel des Höhenleitwerks fixiert sind. Das Höhenleitwerk ist aber aufgrund seiner Winzigkeit wohl eher eine optische Zugabe als ein echtes aerodynamisches Hilfsmittel.

Für die Anlenkung des Heckrotors lag ein 2-mm-Stahldraht bei, welcher aber aufgrund seiner Z-Abwinklung nicht unbedingt eine bocksteife Ansteuerung gewährleistet. Das konnte meine Erwartungen nicht ganz erfüllen und passt eigentlich auch nicht so richtig in das ansonsten

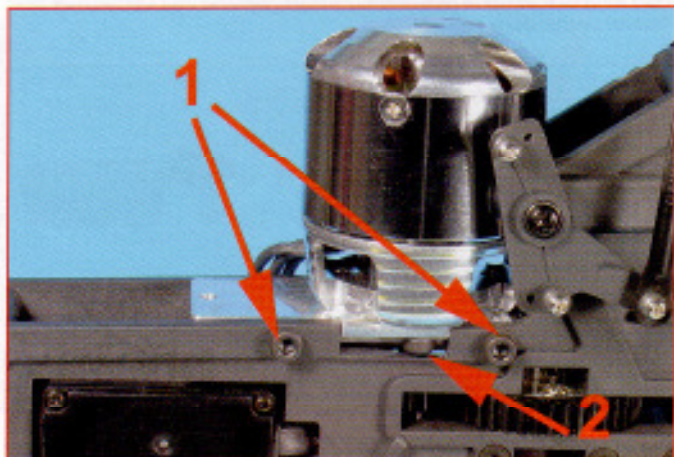
Als Beispiel für die perfekten Getrieberäder mit ihren Alunaben ist hier das Hauptzahnrad aufgeführt. Obwohl die Zahnräder gespritzt sind, laufen sie perfekt rund!



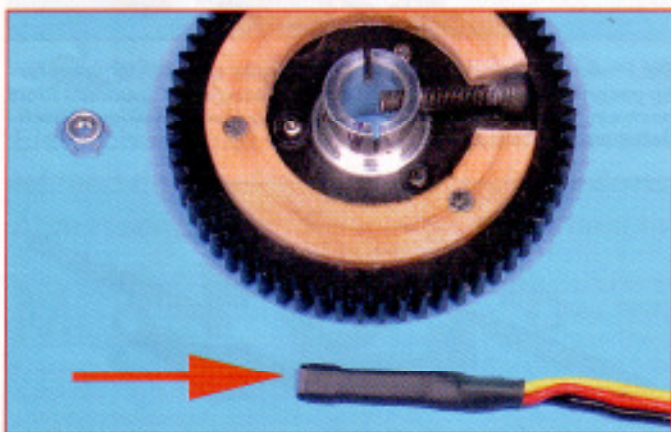
Die Halterung (1) sollte ursprünglich dem 2-mm-Stahldraht zur Heckrotoranlenkung als Führung dienen. Ich habe mir ein kleines Zwischenstück aus grauem PVC zu rechtgezimmert (s. rote Hervorhebung) und dieses Teil mit dem Halter verklebt. Wer kein PVC hat, nimmt einfach ein 8 mm starkes Buchenspertholz und fertigt das Zwischenstück daraus an



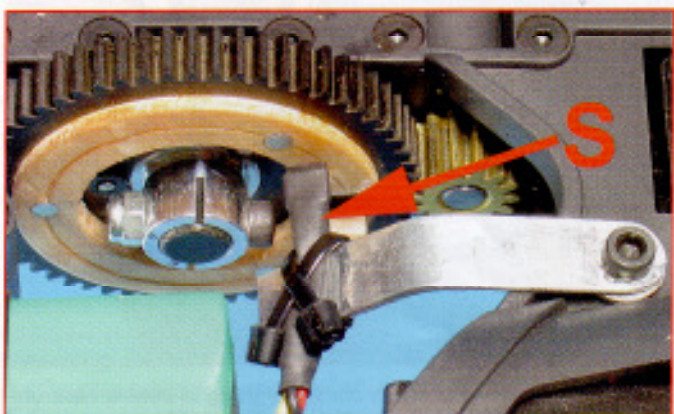
Ein Einblick in den Motor zeigt den sauber bewickelten 12-nutigen Stator und daneben die Glocke mit den parallel kaskadierten Magnetstreifen, welche die Glocke in vollem Umfang ausfüllen



Der Motor sitzt auf einer Alu-Montageplatte, welche auf jeder Chassisseite mit zwei M3-Inbusschrauben (1) befestigt wird. Der Motor selbst wird an der Montageplatte mit zwei M3-Inbusschrauben (2) befestigt, welche aber nur bei demontierter Montageplatte zugänglich sind



Im Hauptzahnrad wurde ein Sperrholzring eingepasst, welcher die drei Magnete für den Impulsgeber beherbergt. Damit das Zahnrad noch montiert werden kann, war im Sperrholzring eine kleine Aussparung erforderlich, um die Inbusschraube einsetzen zu können. Der Sensor des DPR II 150 nimmt die Magnetimpulse stirnseitig (Pfeil) auf. Unsere sonst üblichen Hall-Sensoren arbeiten mit der Flachseite



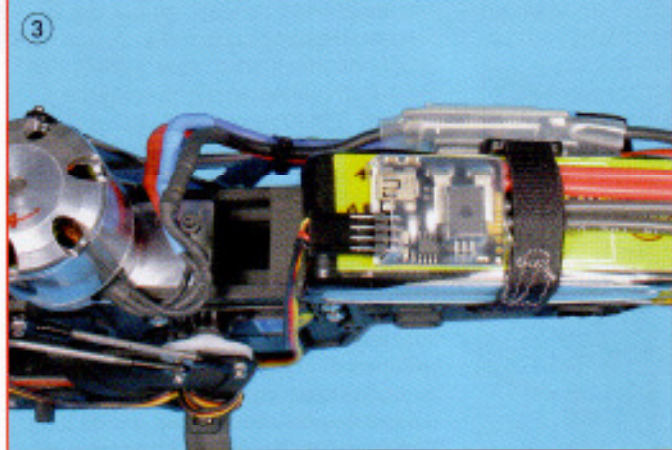
An einer abgewinkelten Alulasche wurde der Hall-Sensor mit zwei Kabelbindern fixiert und zu den Magneten ein Abstand von ca. 5 mm einjustiert. Der Sensor funktioniert mit den mitgelieferten Neodym-Magneten in einem Bereich von 1 bis 10 mm Abstand

absolut perfekte Konzept. Damit ist aber auch schon der einzige Kritikpunkt angesprochen, und ich habe anstelle des Stahldrahts aus dem eigenen Fundus ein 4-mm-CfK-Rohr mit endständig eingeklebten Gewindestangen verwendet. Mit einem einfachen Trick habe ich dieses CfK-Rohr auf seiner Länge mittig einmal abgefangen und dies auf einem Foto festgehalten.

Die schwarzen Kunststoff-Heckrotorblätter wurden bei mir weiß lackiert und

mit roten Streifen versehen, damit der laufende Heckrotor optisch etwas mehr zu Geltung kommt. Warnen möchte ich an dieser Stelle vor dem Ersatz der Kunststoff-Heckrotorblätter durch solche aus Carbon, weil Letzteren die dringend erforderliche Elastizität (= Schlagelenk) fehlt, und dann die Kugellager in den Blatthaltern als Schlagelenk fungieren müssen, was sie über Gebühr strapaziert und in ihrer Standzeit massiv beeinträchtigt.

Erwähnenswert erscheint mir auch die Tatsache, dass sämtliche Kugellagenträger nur mit hohem Kraftaufwand auf die Kugeln aufzuklipsen sind, dann aber ohne jegliche Nacharbeit äußerst präzise, absolut spielfrei und leichtgängig arbeiten. Es ist deshalb dringend zu empfehlen, die Kugellagenträger nicht „von Hand“ mit brachialer Gewalt auf die Umlenkhebel aufzuklipsen, sondern auch zur Montage (!!!) eine Kugellagenzange zu benutzen, um vor allem den Nickhebel



- 1 Die ursprünglich schwarzen Kunststoff-Heckrotorblätter wurden mit Lexan-Farbe weiß lackiert und mit roten Zierstreifen etwas aufgepeppt, um eine bessere Sichtbarkeit zu erzielen
- 2 So präsentieren sich die ersten Alu-Tuning-Teile, wobei zu bemerken wäre, dass bei den Blatthaltern nun 4-mm-Inbus-Schaftschrauben zur Fixierung der Rotorblätter dienen, was bei hohen Drehzahlen mit GfK- oder CfK-Blättern zusätzliche Sicherheit mit sich bringt
- 3 Fast unscheinbar hat der Datenlogger (DPR II 150) Huckepack auf dem oberen Lipo-Pack Platz gefunden, und man sieht sehr schön, dass er fast nur halb so viel Volumen beansprucht wie der seitlich angeordnete 50-A-Regler. Der 4-polige Stecker kommt vom Hall-Sensor

nicht schon vor der Fertigstellung abzubauen!

Der beiliegende Motor wird mit der Alu-Motorträgerplatte verschraubt und Letztere dann mit vier Schrauben im Chassis befestigt. Hier muss man eventuell mehrfach nachstellen, bis das Zahnflankenspiel stimmt, denn im eingebauten Zustand kann der Motor leider nicht endgültig festgeschraubt werden. Daher hat es sich bewährt, die beiden Motorbefestigungsschrauben nur „fingerfest“ anzuziehen und dabei ein etwas zu enges Zahnflankenspiel vorzuwählen. Motorträgerplatte mit dem Motor im Chassis festschrauben, und dann einen Streifen Schreibmaschinenpapier durch Rückwärtsdrehen des Hauptrotors zwischen die Zahnräder einziehen und durchdrehen. Wenn der Motor nicht zu stramm und nicht zu locker auf der Trägerplatte festgeschraubt ist, dann verschiebt er sich jetzt genau so weit, dass sich automatisch das richtige Zahnflankenspiel einstellt. Anschließend die Trägerplatte inkl. Motor vorsichtig aus dem Chassis heraus-schrauben und die beiden Motorbefestigungsschrauben endgültig festziehen – fertig.

Selbstverständlich hat mich wie immer die Neugier geplagt, weshalb ich den fertig montierten Rotorkopf in seine Einzelteile zerlegt habe. Dabei offenbart sich Außergewöhnliches, der Konstrukteur hat das Drucklager zwischen den beiden gekapselten Radiallagern platziert. Das hat den unbestrittenen Vorteil, dass es nun durch die beiden abgedichteten

Radiallager ebenfalls gekapselt und vor Staub geschützt wird. Diesen Trick habe ich hier auch zum ersten Mal gesehen, und das ist ein weiteres kleines, aber äußerst pfiffiges Detail, das begeistern konnte. So wird einmal mehr die Eigenständigkeit der Gesamtkonstruktion angezeigt.

Sämtliche Kabel lassen sich innerhalb des Chassis gut versteckt zum Empfänger führen. Letzteren habe ich auf einem kleinen Zwischenboden über den Kufen deponiert und an diesem Zwischenboden auch alle Kabel fixiert. Der Zwischenboden besteht aus einem leichten, 5 mm starken Balsaholz, welches ich unten ins Chassis eingeklemmt und mit zwei Tropfen Sekundenkleber fixiert habe. Mattschwarz lackiert, fällt das Teil kaum auf und sorgt mit wenig Aufwand für eine aufgeräumte Verkabelung und dient auch noch als Träger für den Empfängerakku.

Die fertig eingeschrumpften Holzrotorblätter wurden vor der Montage bezüglich evtl. Unwucht geprüft und bedurften keiner Nachbearbeitung, da hat der Hersteller ganz offensichtlich schon perfekte Vorarbeit geleistet. Auch bei den Kunststoff-Heckrotorblättern war schon eine korrekte Wuchtung festzustellen, was auf äußerst präzisen Formenbau und vollkommene Spritzgussverarbeitung schließen lässt.

Zu guter Letzt klipst man die fertig lackierte und mit 62 g äußerst leichte ABS-Kabinenhaube auf die drei Befestigungspunkte auf und stellt mit Erstaunen fest, dass das Abfluggewicht erfreuli-

cherweise sogar noch ein paar Gramm unter der Katalogangabe liegt.

## Antrieb

Der im Bausatz mitgelieferte Brushless-Motor mit der Bezeichnung H/18/H wird in Taiwan bei der Firma ULTRAFly produziert und erweckte meine Aufmerksamkeit dadurch, dass auch er einige interessante konstruktive Merkmale offenbart. So ist die Glocke vollständig mit Magnetmaterial ausgefüllt, wobei immer zwei Magnete kaskadiert sind, was man aus Fachpublikationen zwar schon kennt, aber in der Praxis bislang so noch nie angetroffen hat. Auch die Fixierung der Antriebswelle im Stator erfolgt nicht mit der üblichen Unsitte des Wellensicherungs-rings in einem Einstich, der die Motorwelle schwächt, sondern ein listig versenkter Stellring übernimmt diesen Part.

Bestromt wird der Motor mittels eines Stellers, welcher ebenfalls zum Set gehört und in unterschiedlichen Betriebsmodi programmierbar ist. Die Programmierung erfolgt mit dem Gasknüppel für den Stellermodus oder mit einem Schieberegler bzw. Schaltkanal, sofern man den Governor-Mode (Drehzahl-Konstantregelung) benutzen möchte. Ich habe mich mit Letzterem sehr gut anfreunden können, und selbst wenn man den Drehzahlregler mit einem Schaltkanal betreibt, ist der programmierte Sanftanlauf des Reglers so perfekt, dass der Motor den Rotor in ca. 8 Sekunden ohne

Drehmomentstoß auf die gewählte Drehzahl beschleunigt.

## Fliegen

Nachdem alle Servowege meinen Vorstellungen entsprechend justiert waren, wurden die beiden frisch geladenen Lipos (2 x 3s-Zellen, 2200 mAh, in serieller Verschaltung = 6s) angesteckt und der Regler durfte den Rotor nun zum ersten Mal hochfahren. Durch Reduzieren des Kanalwegs im oberen Bereich kann man die gewünschte Drehzahl vorwählen, welche dann immer sauber erreicht wird. Ich habe hier, bei Verwendung des Motorritzels mit 14 Zähnen, genau  $1700 \text{ min}^{-1}$  gewählt, damit der Akku nicht überfordert wird und dem Regler noch eine gewisse Reserve zur Verfügung steht.

Mitfliegen durfte gleich beim ersten Mal auch mein neuer DPR II 150 (Digitaler Power-Recorder), welcher sowohl die Drehzahl als auch Spannung, Strom, Energieverbrauch und Akkutemperatur registrierte und eine nachträgliche Auswertung der Daten mit 10 Messwerten/Sekunde (!) am PC erlaubt.

Die Pitchwerte sind bei mir softwareseitig begrenzt auf  $-5^\circ$  und  $+10^\circ$ , was meinem persönlichen Flugstil sehr entgegenkommt, aber auch jederzeit noch Rollen und Loops zulässt. Mit dieser Einstellung wurden mit dem Datenlogger (DPR II 150) am Stellereingang im Zusammenspiel mit dem 6s-2200-mAh-Lipo von JSB folgende Messwerte ermittelt: Governor-Betrieb: Schwebeflug =  $14,2 \text{ A}$  /  $21,8 \text{ V}$ , konstant  $1700 \text{ min}^{-1}$ , max. Pitch ( $10^\circ$ ) =  $24,2 \text{ A}$  /  $20,8 \text{ V}$ , Drehzahleinbruch auf  $1620 \text{ min}^{-1}$ .

Montiert waren dabei die herstellereitig beigelegten Holzrotorblätter, deren vollsymmetrisches Profil einen sehr spitzen Nasenradius besitzt und mit 12,9% auch relativ dünn ausgefallen ist. Eine Bleieinlage im Nasenbereich der Blattspitze verschiebt den Blattschwerpunkt nach außen. Überzogen sind die Blätter fix und fertig mit Schrumpfschlauch, lediglich die beiden Halbschalen für den Blattanschluss sind noch anzuschrauben und eine Alu-Beilagescheibe muss man noch aufkleben, damit die Passung im Blatthalter stimmt.

Nimmt man mit diesen Holzblättern kräftig Anlauf, so kommt die ganze Fuhre unverzüglich auf Trab, es geht mit ordentlichem Speed vorwärts. Loops, Turns und Rollen gelingen auf Anhieb und Letztere kommen wie am Schnürchen gezogen, was ganz sicher darauf zurückzuführen ist, dass der Schwerpunkt durch die vorgegebene Platzierung der Akkus weit nach oben wandert.

Erprobt wurden auch noch GfK-Blätter vom Blattschmied (x-pert, 515 mm, Best.-Nr. 02515), wodurch der Rotordurchmesser gegenüber den Holzblättern um 20 mm, also auf 1140 mm anwuchs. Diese GfK-Blätter sind innen mit einem Carbon-Hochkantsteg und einem Carbonfaserverbund extrem verwindungssteif aufgebaut und warten mit einer

## Ein Gyro im Würfelzucker-Format

Zusammen mit dem »Hurricane« konnte ich auch gleich noch den neuen G90 Sub-Micro-Gyro von E-flite im Vertrieb von JSB GmbH erproben, welcher für knapp 100,- Euro angeboten wird. Gerade mal 9 g bringt der Winzling auf die Waage und hat mit knapp 22 mm Kantenlänge und 15 mm Stärke Würfelzuckerformat.

Dabei bietet er seinem Eigner sowohl den Normalmodus als auch Heading-Lock-Funktion an. Im Heading-Lock-Betrieb kann für spezielle Digitalservos die Pulsrate 3-fach erhöht werden. Diese erhöhte Pulsrate ist für analoge Standard-Servos nicht zulässig, da das Servo dadurch geschädigt wird.

Über einen Zusatzkanal kann sowohl die Empfindlichkeit als auch die Aus-



Der Umschalter für Digital- bzw. Standard-Servos befindet sich stirnseitig, wo auch noch ein weiterer kleiner Schalter zu finden ist, mit welchem sich die Wirkrichtung des Gyros umpolen lässt (s. Pfeile)



wahl Normal/Heading-Lock vom Sender aus eingestellt werden, das Gain-Poti ist dabei unwirksam. Wird der Zusatzkanal nicht benutzt, ist nur die Betriebsart Heading-Lock möglich, und die Empfindlichkeit wird dann mittels des Gain-Potis direkt am Gyro eingestellt.

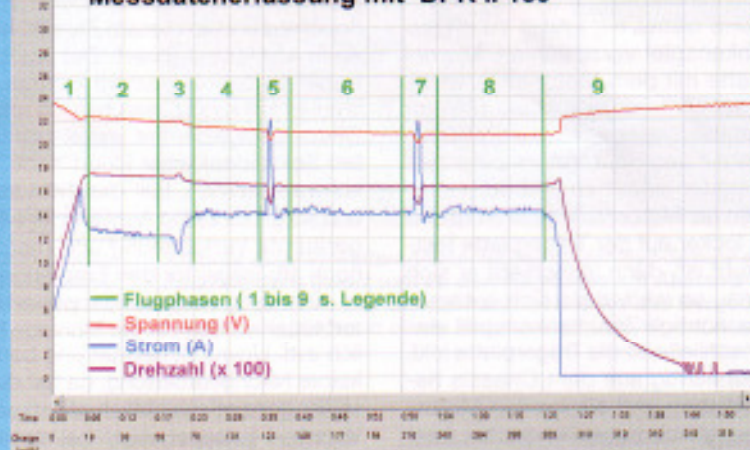
Beim Einschalten der RC-Anlage sollte man dem Heli ca. 7 Sekunden Ruhezeit gönnen, bis sich der Gyro initialisiert hat, was er mit dem Aufleuchten einer kleinen, blauen LED und einem kurzen Zucken des Heckservos signalisiert.

Betrieben habe ich den Gyro mit einem Expert-SL61-Standard-BB-Servo, welches lt. Datenblatt bei 4,8 Volt mit einer Stellzeit von 0,13 s für  $45^\circ$  aufwartet. Die Empfindlichkeit wurde senderseitig (mc20) auf 85% eingestellt, was im normalen Anwendungsfall absolut ausreichend ist.

Sowohl im Heading-Lock-Modus als auch im Normalmodus gab es mit dem o. g. Standard-Servo keinen Grund zur Beanstandung, und der preiswerte Sub-Micro-Gyro von E-flite ist rundum als empfehlenswert einzustufen.

## Elektro-Heli »Hurricane 550«

### Messdatenerfassung mit DPR II 150



Für die Auswertung einer beispielhaften Messung wurden die Daten in den PC übernommen und die einzelnen Flugphasen mit 1 bis 9 gekennzeichnet. 1 = Hochfahren des Systems im Governor-Mode; 2 = volle Drehzahl mit  $-5^\circ$  Pitch; 3 = Abheben in den Schwebeflug, wobei deutlich sichtbar ist, dass beim Null-Durchgang der Rotorblätter der Strom kurzzeitig einbricht und dann wieder ansteigt; 4 = Schwebeflug in konstant 1 m Höhe; 5 = schlagartig voll Pitch ( $10^\circ$ ) gegeben, Drehzahl bricht kurzzeitig um ca.  $80 \text{ min}^{-1}$  ein, Strom steigt von  $14 \text{ A}$  auf  $22 \text{ A}$  an, die Spannung bricht ein; 6 = Wiederholung von 4; 7 = Wiederholung von 5; 8 = Wiederholung von 6; 9 = Heli aus dem Schwebeflug absetzen und Regler abschalten (stromlos) – der Rotor läuft langsam aus, die Spannung am jetzt unbelasteten Lipo steigt wieder an



### Technische Daten

Heli inkl. Servos, Gyro,	
Empfänger und Empfängerakku	1450 g
Lipo, 2 Pack à 3s,	
2200 mAh = 6s, 2200 mAh	390 g
Holzrotorblätter	153 g
Fluggewicht	1993 g
Hauptrotordurchmesser	1120 mm
Heckrotordurchmesser	222 mm
Kreisfläche	98 dm <sup>2</sup>
Kreisflächenbelastung	20 g/dm <sup>2</sup>
Länge ü. a.	1055 mm
Listenpreis ARF inkl. Regler und Motor	389,- Euro
<b>RC-Komponenten</b>	
4 Servos Expert-SL61-Standard-BB von JSB, Gyro E-flite G90 Sub-Micro Heading Lock von JSB, Empfängerakku 4 Zellen NiMH 1700 mAh von SANYO, Empfänger Digital-8 DSQ von ACT	

#### Bezugsquellennachweis:

Im gut sortierten Fachhandel oder direkt bei JSB Marketing & Vertrieb, Otto-Hahn-Str. 9 a, 25337 Elmshorn, Tel. 04121/4619966, [www.jsb-gmbh.de](http://www.jsb-gmbh.de)

relativen Dicke von 13,3% auf. Die Leistungsfähigkeit lag bei meiner moderaten Abstimmung subjektiv nur geringfügig über den Holzblättern – im reinen 3D-Bereich sind diese GfK-Blätter aber ganz sicher im Vorteil.

Gleiches gilt für die Tuning-Voll-CfK-Blätter von JSB mit vollsymmetrischem „Doppel-S-Schlag-Profil mit relativ großem Nasenradius und 14% Dicke. Der Rotordurchmesser liegt dann bei stattlichen 1210 mm, also 90 mm mehr als mit den Standard-Holzblättern. Damit steigt natürlich bei identischer Drehzahl (1700 min<sup>-1</sup>) die Leistungsaufnahme deutlich an, was wie folgt via Datenlogger ermittelt wurde: Governor-Betrieb: Schwebeflug = 19,0 A/20,8 V, konstant 1700 min<sup>-1</sup>, max. Pitch = 33,1 A/19,6 V, Drehzahleinbruch auf 1580 min<sup>-1</sup>

Eine Rücksprache mit dem Anbieter (JSB) förderte zutage, dass sich momentan noch Tuningantriebe in der Erprobung befinden, die aus dem »Hurricane 550« einerseits einen vollwertigen 3D-Heli generieren und andererseits auch deutlich besser mit den Voll-CfK-Blättern harmonisieren.



Mit den Holz- und den Blattschmied-Blättern wurden Rollen und Loops, Alarmstarts und schnelle Abstiege geflogen. Dabei zeigte sich, dass die Drehzahl bei schlagartig vollem Pitchgeben (max. 10°) um ca. 70 bis 80 min<sup>-1</sup> einbrach, bei moderatem Umgang mit dem Pichtknüppel aber mit Schwankungen um  $\pm 6$  min<sup>-1</sup> äußerst konstant gehalten wurde.

Auch die Spannung des 6s-Packs ist während eines 6 Minuten dauernden Messflugs nie unter 20 Volt abgefallen, sodass der Akkupack keineswegs Gefahr läuft, überlastet zu werden. Ein Verbrauch

von lediglich 1440 mAh während dieses Messflugs zeigt, dass der Motor im vorgegebenen Belastungsbereich ganz offensichtlich einen hohen Wirkungsgrad an den Tag legt. Dass der Akku dann bei 20 °C Lufttemperatur auch nur 41 °C warm wurde, zeigt einmal mehr, dass der Normalanwender mit dieser Abstimmung bestens bedient ist.

Der Heli reagiert auf Steuerimpulse sehr direkt, aber ohne jegliche Nervosität. Werden über Dual-Rate die Ruderausschläge auf 60% reduziert und zusätzlich mit ca. 20% Expo beaufschlagt, hat auch ein Anfänger in der Schulung am L/S-Kabel sofort die notwendige direkte, aber sanfte Kontrolle. Benutzt man dann noch

Paddel mit einem Gewicht von ca. 33 g (= modifizierte Paddel von der UNI-Mechanik), dann möchte man fast glauben, dass der Heli mit einem GPS-System positioniert wird. Damit ist auch das blutigste Greenhorn nicht im Geringsten überfordert.

Wie kurz vor Fertigstellung des Berichts von JSB zu erfahren war, wurde der Preis für das Basismodell mit ABS-Kabinenhaube von ursprünglich 389,- auf 329,- Euro gesenkt. In absehbarer Zeit wird auch ein Modell mit GfK-Kabinenhaube angeboten, wobei der Preis dann voraussichtlich bei 349,- Euro liegen wird.

### Mein Fazit

*Der »Hurricane 550« hebt sich mit seinen vielen pfliffigen Details wohltuend von den Mitbewerbern in dieser E-Heligröße ab und stellt eine völlig eigenständige Konstruktion dar, die den Autor mächtig beeindruckte. Nicht zuletzt wird auch der unverschämt günstige Einstandspreis für den ARF-Heli inkl. Regler und Brushless-Motor so manchen Heli-Anfänger überzeugen. Letzterer erhält die Möglichkeit, mit sehr geringem finanziellen Aufwand in die Heliszene einzusteigen, wobei er ein Turngerät erwirbt, welches in seiner Basisausführung für den Normalanwender aus meiner Sicht keinerlei Wünsche offenlässt. Wer aber später den Bedarf verspürt, seinen Heli mit allerhand Tuningteilen aufzumotzen, wird bei JSB ebenfalls fündig. Bereits jetzt sind viele Tuningteile aus titanfarbig eloxiertem Alu erhältlich, die mit ihrer edlen und absolut perfekten Machart auf sich aufmerksam machen.*

*Hergestellt wird der ARF-Heli in Taiwan; in Deutschland, Benelux, Österreich und der Schweiz über JSB GmbH vertrieben. Der »Hurricane 550« stellt ganz sicher ein System dar, das mit steigenden Ansprüchen entsprechend problemlos mitwachsen kann und die Aufmerksamkeit der Szene garantiert rasch auf sich ziehen wird.*