

Der Lieferumfang auf einen Blick: Ausführliche Anleitung, Einstellnabe, Propellerblätter, Innensechskantschlüssel, Lehre zum Einstellen der Steigung und ein Satz Aufkleber!

Die wichtigsten Elemente eines »varioPROPs« (oben): Die mehrteilige Einstellnabe und die Propellerblätter mit ihren charakteristischen kleinen Hebeln am unteren Ende.

Wer kennt diese Problematik nicht: Der neue Elektroflieger ist fertig; RC-Komponenten und Antrieb sind perfekt installiert, und nur die Motorwelle wartet noch auf den richtigen Propeller. Oftmals kauft man sich dann einen Adapter sowie ein oder zwei Luftschrauben, meist mit unterschiedlichen Durchmessern und Steigungen. Und noch einen Propeller in Reserve, falls die Landung mal etwas zu unsanft ausfällt. Für derartige »Starter-Sets« wandern schnell zweistellige Euro-Beträge über die Ladentheke – leider oft ohne die Gewissheit, dass der für das jeweilige Modell optimal geeignete Propeller auch wirklich gekauft wurde!

Verstellmechanik mit Patent!

In solchen Fällen stellen die varioPROPs der Firma Ramoser eine interessante Alternative dar. Ein varioPROP besteht aus einer CNC-gefrästen Aluminiumnabe und – je nach Ausführung – zwei, drei, vier oder gar fünf Propellerblättern. Die Naben gibt es in drei verschiedenen Familiengrößen mit unterschiedlichen Bohrungen, passend für jede gängige Motorwelle; auf Anfrage sind auch Sonderanfertigungen möglich. Die Sicherung der Nabe auf der Achse erfolgt bei den beiden kleineren Ausführungen (6A und 8B) über Klemmschrauben; die große Version 12C (zugelassen bis 2 kW Antriebsleistung!) besitzt eine Spannzanze.

Die Durchmesser der varioPROPs reichen von 12,9 bis zu 38,6 cm Durchmesser – da ist garantiert für nahezu jedes Modell die passende Luftschraube dabei. Die Propellerblätter bestehen aus hochfestem, kohlefaserverstärktem Polyamid und werden auf präzise

Weise im Spritzgussverfahren hergestellt. Das Tolle dabei ist, dass innerhalb einer Familie (siehe auch technische Daten) alle Blätter auf die gleiche Nabe passen. Somit hat man ein breites Spektrum an Abstimmungsmöglichkeiten (Propeller-Durchmesser und Steigung) zur Verfügung. Jede Nabe lässt sich problemlos als Zug- oder Druckpropeller betreiben; zusätzlich sind spezielle Blätter für linksdrehende Propeller erhältlich.

Die zweiteiligen Naben besitzen seitlich runde Öffnungen, in denen die einzelnen Blätter drehbar gelagert befestigt werden. Mit der Verdrehung um ihre Längsachse lässt sich die Blattsteigung stufenlos verändern. Damit dies bei allen Blättern synchron erfolgt, sind an den Blattenden kleine Hebel angeformt. Diese befinden sich im Eingriff mit einem in Richtung der Propellerachse verschiebbaren Bauteil, dem so genannten Mittelstück. Über eine Einstellschraube kann die Position dieses Mittelstücks um einige Millimeter innerhalb der Nabe vorwärts bzw. rückwärts verscho-

PROPELLERBLÄTTER MIT PFIFF VARIOPROP

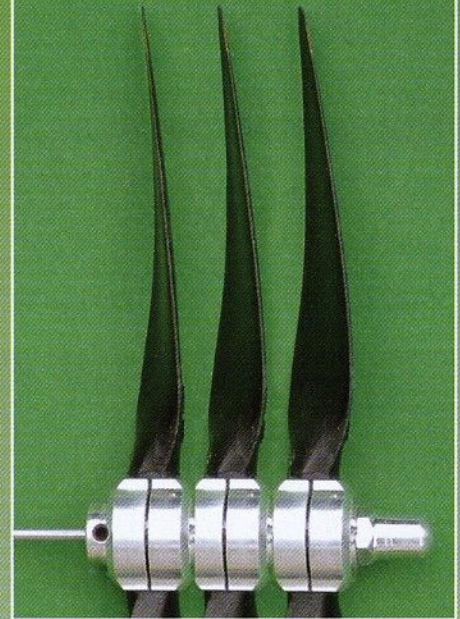
Verstellpropeller – die sind doch bestimmt teuer? Und viel zu kompliziert in der Handhabung? Und bringt der Einsatz von derartigen Luftschrauben wirklich mehr Leistung? Rainer Eckert hat die »varioPROPs« aus dem Hause Ramoser näher untersucht und gibt Antwort auf diese und andere Fragen.



Mit der Einstellschraube (im oberen Bild rot eingefärbt) lässt sich die Position des Mittelstücks relativ zur Nabe in Achsrichtung verstellen. Dadurch werden die kleinen Hebel an den Enden der Blätter (im Bild links rot eingefärbt) zwangsweise mitgenommen und führen so zu einer synchronen Verdrehung der Propeller.

In der Bildmontage rechts wird deutlich, wie sich durch die Verdrehung der Propellerblätter auch deren Steigung ändert.

Steigung [cm]:
6,4 10,1 15,2



ben werden. Die o.g. Hebel werden dabei zwangsweise mitgenommen und zwingen die Blätter, sich um ihre Längsachse zu drehen. Die Firma Ramoser hat sich dieses pfiffige Prinzip übrigens durch mehrere Patentanmeldungen schützen lassen.

In der Praxis läuft das Ganze so ab: Zum Verstellen wird der Spinner etwas gelockert und ein passender Schraubendreher durch ein Loch in der Nabe auf die Einstellschraube gesetzt. Durch Verdrehen der Schraube lässt sich die Steigung der Blätter nun vergrößern oder verringern. Mit einer speziellen Lehre (gehört zum Lieferumfang) kann der einge-

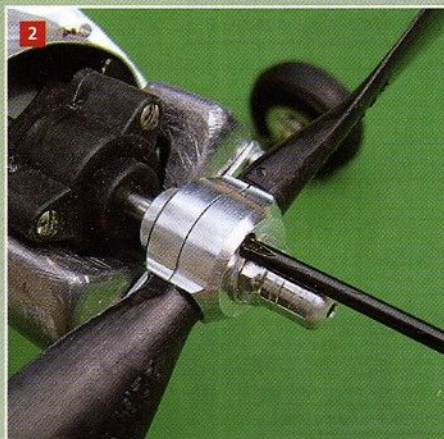
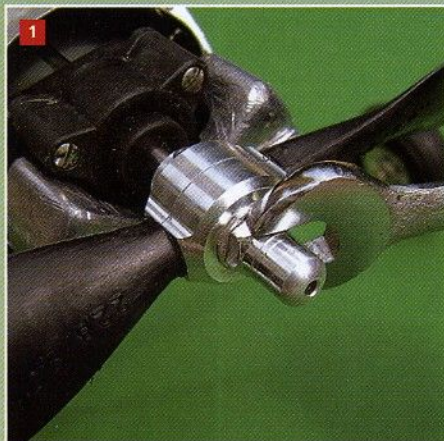
stellte Wert bequem abgelesen werden. Nach der Justage werden der Spinner wieder angezogen und die Blätter dadurch verdrehsicher in ihrer Position fixiert. Die ganze Angelegenheit dauert keine Minute, und schon kann es an den nächsten Start gehen.

Preiswerte Leistungsoptimierung

So weit zum mechanischen Funktionsprinzip, das ja streng genommen nur die Basis für die angestrebte optimale Auslegung des Luftschraubenantriebs darstellt. Es braucht natürlich noch ein bisschen systematischer Vorgehensweise auf Seiten des Modellbauers. Was ist zu tun? Mit Drehzahlmesser, Volt- und Amperemeter bewaffnet stellt man zunächst einmal die Steigung so ein, dass sich bei Vollgas die maximal zulässigen Stromwerte ergeben. Letztere werden in der Regel entweder vom Motor, vom Akku oder vom Drehzahlsteller gesetzt. Auch sollte man die seitens der Firma Ramoser angegebene Obergrenze für die Propellerdrehzahl beachten. Anschließend wird entweder durch praktische Flugerprobung oder durch weitere Tests im Stand die Steigung so weit verringert, dass sich ein optimaler »Biss« ergibt. Letzterer ist dann erreicht, wenn sich beim Lastwechsel von Leerlauf oder Halbgas auf Vollgas das gewünschte Plus an Schub sofort und verzögerungsfrei einstellt.

Bei meinem *Super-Falken* hatte ich Gelegenheit, diese Vorgehensweise ausführlich zu praktizieren. Die Grunddaten dieses Modells sind: Motor Speed 400 (7,2 V), Getriebe 2,33:1, dreizelliger LiPo-Akku mit 1,5 Ah und ein Drehzahlsteller mit einem zulässigen Dauerstrom von maximal 10 A. Im ersten Versuch wurde ein Zweiblatt-Propeller mit 20,2 cm Durchmesser eingesetzt. Wie man aus dem abgebildeten Diagramm ersehen kann, wird selbst bei der maximal einstellbaren Steigung die Stromgrenze von 10 A nur knapp erreicht. Bei Flugversuchen setzte der Schub stets erst nach einer größeren Verzögerung ein, es fehlte der erwähnte Biss. In dieser Antriebseinheit schien noch mehr Leistung zu stecken; scheinbar hatte ich nur den »falschen Gang« gewählt.

Mit größeren Blättern (Durchmesser 22,8 cm) ging es in eine zweite Versuchsreihe. Hier sieht das Messdiagramm schon etwas



1 Zur Verstellung der Propellersteigung: Der Spinner wird etwas gelockert...

2 ... dann die Einstellschraube mittels eines kleinen Kreuzschlitzschraubendrehers in die gewünschte Richtung gedreht...

3 ... und mit der Lehre der eingestellte Wert kontrolliert. Anschließend wird der Spinner wieder festgezogen, und es kann an den nächsten Start gehen.



varioPROP-Einstellnabe (Aluminium, CNC-gefräst)
in folgenden Größen:

BEZEICHNUNG	WELLEN-Ø [mm]	STEIFUNG [cm] einstellbar	BLATTANZAHL
6 A	2,3 bis 4,0	6,4 bis 15,2	2, 3, 4 oder 5 (je nach Ausführung)
8 B	3,0 bis 6,0	7,6 bis 25,4	
12 C	8,0	10,2 bis 38,1	

Größen der varioPROP-Propellerblätter:

BEZEICHNUNG	PROPELLER-Ø [cm]	MAXIMALE DREHZAHL [1/min]
6 A	12,9 bis 24,3	5.000 bis 32.000 (je nach Ø)
8 B	20,0 bis 31,5	5.900 bis 14.800 (je nach Ø)
12 C	25,6 bis 38,6	6.500 bis 14.000 (je nach Ø)

Preise: Einstellnaben ab € 19,-;
Propellerblätter ab € 1,50/ Stück

Bezug: Ramoser Technik + Design, 86916 Kaufering; www.ramoser.de

Für eine optimale Einstellung der »varioPROP«-Luftschrauben empfiehlt sich eine exakte Messung von Motorstrom, Akkuspannung und – das entsprechende Messgerät ist rechts vor dem Prop platziert und auf diesem Bild nicht zu sehen – Propellerdrehzahl.



anders aus. Der maximale Strom wird bereits bei geringerer Steigung (ab ca. 11,5 cm) erreicht. Bei den nachfolgenden Flugproben wurde die Steigung dann in feinen Stufen reduziert, bis sich schließlich mit dem Wert von 8,8 cm ein Optimum ergab. Bei dieser Einstellung setzt der Schub nach einer Drehzahlerhöhung unmittelbar ein – die Luftschraube hat nun maximalen Zug, und das Modell steigt in einem 60°-Winkel steil nach oben weg. Auch in puncto Flugzeiten werden mit dieser Einstellung Bestwerte erreicht – generell mehr als 32 Minuten mit einer Akkuladung! Somit konnte dank der Ramoser-Verstellpropeller das Thema Antriebsoptimierung erfolgreich, preiswert und schnell abgeschlossen werden.

Die Kostenbilanz sah am Ende so aus: 1 varioPROP Propellernabe (€ 19,-) und 2 Satz Blätter (zu je € 3,-) macht € 25,- Gesamtkosten. Bei konventioneller Vorgehensweise würde sich folgende Rechnung ergeben: 1 Adapter (€ 5,80) plus 1 Propeller 20,5x10 cm (€ 3,35; Herstellerempfehlung), 1 Propeller 23x15 cm (€ 4,05; 1. Optimierungsversuch) sowie 1 Propeller 23x10 cm (€ 3,95; 2. Optimierungsversuch) führen zu theoretischen Gesamtkosten von € 17,15. Gut – es bleibt eine Differenz von ca.

€ 8,-. Doch die habe ich wirklich gerne gezahlt. Denn so schnell und perfekt ist es mir noch bei keinem Elektromodell gelungen, die optimale Luftschraubenauswahl zu treffen. Abgesehen davon ist es fraglich, ob ich die perfekte Standardluftschraube je gefunden hätte – das Format 23x8,8 cm habe ich noch bei keinem Hersteller gesehen. Übrigens, die genannte Kostendifferenz wird bei jeder unsanften Landung, die mit Propellerbruch endet, geringer, denn im Gegensatz zu herkömmlichen Luftschrauben kann man bei Ramoser die Blätter für € 1,50 das Stück einzeln nachordern.

Bevor ich's vergesse: Ein Auswuchten der Blätter ist nicht erforderlich. Alle Blätter werden bei Ramoser auf 10 Milligramm genau ausgewogen und selektiert. Bestellt man z. B. einen Satz für einen Vierblatt-Propeller, so werden vier Blätter mit exakt gleichem Gewicht gemäß Auftrag passend zusammen gestellt. Bei späteren Nachbestellungen einzelner Blätter ist daher auch das Blattgewicht anzugeben.

Fazit

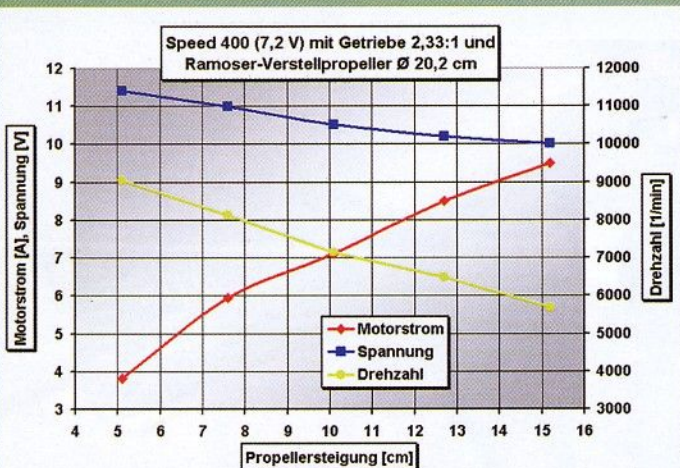
Die varioPROPs von Ramoser überzeugen nicht nur durch eine pfiffige und simpel zu bedienende Technik. Sie bieten dem ambitio-

nierten Modellbauer auch die Möglichkeit, jeden Elektroantrieb auf einfache und extrem schnelle Weise optimal auf das jeweilige Modell abzustimmen. Zudem bestehen die Ramoser-Verstellpropeller durch eine realistische Optik, die gerade bei Scale-Modellen, wo häufig Drei- oder Vierblattpropeller gefordert sind, nicht zu schlagen ist.

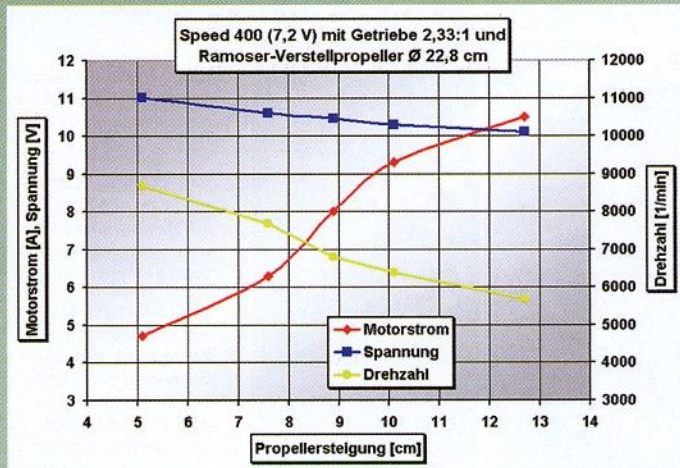
Zugegeben, ein varioPROP kostet anfangs ein wenig mehr als eine vergleichbare konventionelle Luftschraube. Doch die Mehrkosten sind zweifellos gut angelegtes Geld – das erkennt man spätestens dann, wenn man nach dem vierten Standardpropeller immer noch nicht beim Leistungsoptimum angelangt ist.

Mich persönlich hat das varioPROP-Konzept sehr überzeugt, und ich kann es daher nur weiterempfehlen. Ob andere Modellbauer diese Empfehlung annehmen und wie erfolgreich sie diese Propeller einsetzen, ist im doppelten Sinne »reine Einstellungssache«!

Rainer Eckert



Deutlich zu sehen: Mit dem kleineren »varioPROP« (Durchmesser 20,2 cm) wird die Leistungsgrenze (Motorstrom > 10 A) auch bei maximal eingestellter Steigung nicht erreicht.



Mit leicht erhöhtem Propellerdurchmesser (22,8 cm) überschreitet der Motorstrom ab ca. 11,5 cm Steigung den Grenzwert von 10 A. Als optimaler Steigungswert wurden im Flug schließlich 8,8 cm ermittelt. Hier ergaben sich für den »Super-Falken« die besten Steigleistungen und gleichzeitig auch die längsten Flugzeiten.