

## Sebart PC-21 – der Jet Trainer

**Der Fünfblatt varioProp verleiht der PC-21 ein wunderbares Rauschen und ihr Flugbild lässt so manches Modellbauerherz höher schlagen. Kraftvoll zeichnet sie dynamischen Kunstflug an den Himmel und ihre Gutmütigkeit über einen breiten Geschwindigkeitsbereich überzeugt.**



### Pilatus PC-21 – das Original

Der PC-21 wurde vom Schweizer Flugzeughersteller Pilatus eigens für die zeitgemäße und anspruchsvolle Ausbildung heutiger Militärpiloten entwickelt. Der PC-21 ist eine kostengünstige und effiziente Plattform, um angehende Piloten an einen Jet heranzuführen. Dank seiner einmaligen Flexibilität können auch Missionen und Einsatzszenarien trainiert werden.

Der PC-21 ist 11.232m lang, weist eine Spannweite von 9.108m auf und hat einen Propeller-Durchmesser von 2.388m.

### Bausatz und Bau

Ende Juli ist es so weit: die PC-21 50e von Sebart wird ausgeliefert. In der beachtlichen Schachtel sind die Einzelteile des Bausatzes sauber und transportsicher verpackt. Der ARF Bausatz besteht im Wesentlichen aus dem Rumpf mit Canopy, der Motorhaube, dem mehrteiligen Leitwerk und dem einteiligen Flügel. Das Gewicht beläuft sich inklusive mitgelieferten Kleinteile auf 2140g.

Das enthaltene elektrisch einziehbares Fahrwerk ist samt Bugsteuer-Servo und Fahrwerksklappen fixfertig verbaut – wie praktisch. Das Fahrwerk verfügt über geschleppte und gefederte Fahrwerksbeine – ungewohnt für einen Bausatz dieser Preisklasse.

Der Bausatz kommt in von Sebart gewohnt guter Qualität daher. Alle Teile sind sauber bespannt und verleimt. Die Passgenauigkeit ist hervorragend und die ausgiebig bebilderte Anleitung lässt keine Fragen offen. Der Bau kommt entsprechend dem Vorfertigungsgrad schnell voran und Nacharbeiten sind kaum nötig. Alles ist perfekt, abgesehen von drei ästhetischen Details: Der mitgelieferte Spinner vermag bezüglich seiner Form nicht zu überzeugen. Wer den typisch langen Spinner der PC-21 erwartet, wird enttäuscht. Die Motorhaube läuft m.E. zu konisch zusammen, wodurch die Frontpartie eher an einen PC-7 als an einen PC-21 erinnert. Das blau getönte Capot ist gewöhnungsbedürftig – eine normale schwarze Tönung würde mich besser ansprechen.

Beim Einbau der Cockpitwanne zeigt sich nun doch ein kleiner Transportschaden. Die im hinteren Teil gerissene Wanne lässt sich einfach mit Tesafilm reparieren. Die Aufkleber der Instrumentierung werden angebracht und zwei alt gediente Piloten aus meinem ausgemusterten BAe Hawk werden reaktiviert. Damals wurden die sehr leichten Piloten durch einen Kollegen von einem MGA Pilots (Modell Top Gun, 1:8)

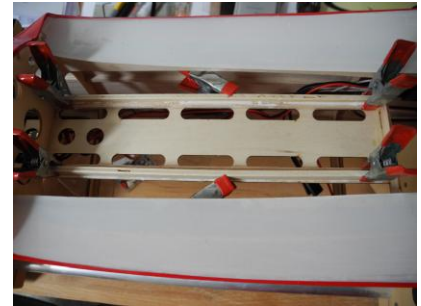
abgeformt. Die Auslassrohre werden innen noch schwarz gespritzt und schon ist der Rohbau nach ca. 8 Stunden fertig gestellt.



beschädigte Cockpitwanne



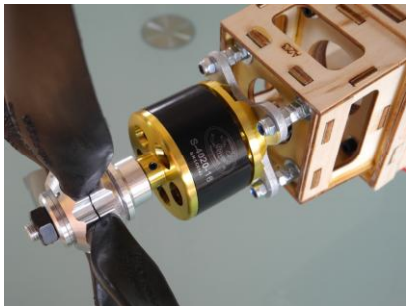
Flächeneinbautiefe 27.5mm



verstärkte Akkuauflage

## Komponenten

Auch der Einbau der RC Komponenten und des Antriebs geht zügig voran. Vier Servos S3050 von Futaba mit 65Ncm bei 6V werden verbaut. Dabei stellt sich heraus, dass deren Einbautiefe von 28.1mm leicht zu tief ist für die Flügel (Flügeleinbautiefe 27.5mm). Das Problem wird kurzerhand mit einer 1mm Balsaunderlage gelöst. Der Scorpion Motor wird in Heckmontage und auf M4-Schrauben basierten Distanzgebern – 10mm beim S4025 bzw. 15mm beim S4020 – am Dom angebracht. Die vorhanden Befestigungslöcher im Dom passen ebenfalls für die Scorpion Motoren.



Scorpion S4020-16



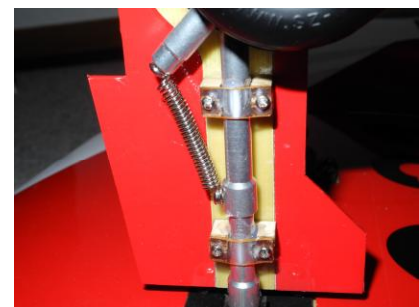
Scorpion S4025-16



Antriebseinheit

Als Regler kommt ein Castle Creations Phoenix ICE 100A mit deaktiviertem BEC (max 5A) zum Einsatz. Die Stromversorgung der Empfängeranlage und des elektrischen Fahrwerks wird mit dem starken Castle BEC Pro (max 20A) bewerkstelligt. Beim Einpassen der Akkus scheint mir die Akkuauflage als zu weich. Sie wird noch zusätzlich mit zwei hochkant verbauten Pappelholzleisten seitlich verstärkt.

Bei den Fahrwerkstestläufen fällt mir auf, dass die angebrachten Fahrwerkabdeckungen am Hauptfahrwerk zu wenig gegen verdrehen gesichert sind. Ein verdrehen in den Fahrtwind könnte unter Umständen unangenehme Folgen auf das Flugverhalten der PC-21 haben. Die Abdeckungsbefestigungen werden noch mit etwas Silikon gesichert.

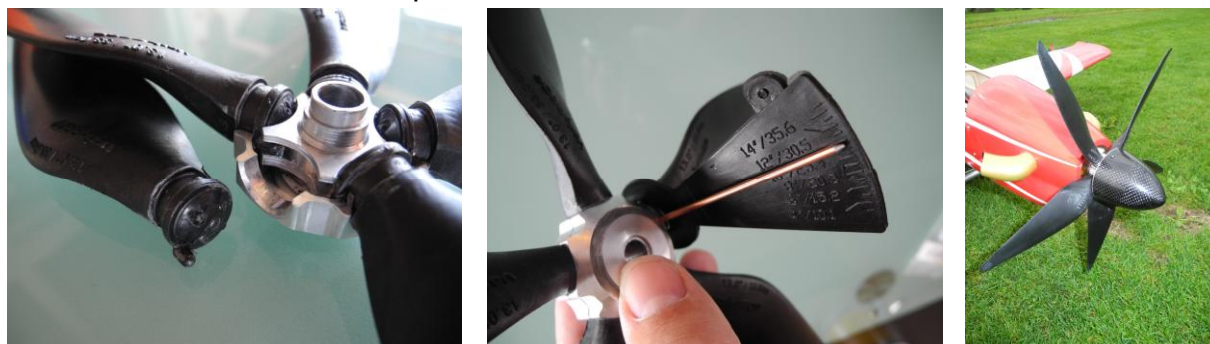


## 5 Blätter müssen es sein

Schon länger hat es mir der Ramoser varioProp angetan. Der flexibel konfigurierbare «Verstell-Propeller» ist ideal für mein Vorhaben unterschiedliche Zellenzahlen für den Test einzusetzen. Was liegt da näher entsprechend dem Original gleich einen 5-Blatt-Propeller einzusetzen. Mit dem Mittelstück 12C (5-Blatt) und das Rotorblatt D (13", Art.Nr. 330-12) lassen sich Blattsteigungen bis 15" einstellen. Der Zusammenbau ist in der Anleitung zum Mittelstück gut beschrieben. Zuerst gilt es die Nuten und Nocken «einzuschleifen», damit die Verstellung in zusammengebautem Zustand ringläufig erfolgen kann. Danach gilt es den Nocken in die Kulissee



einzuschieben und die Nute in die Halbschale zu legen. Komplett zusammengesetzt lässt sich mit dem mitgelieferten Dorn und der Einstelleere die Steigung der Blätter justieren. Es versteht sich von selbst, dass diese Art der Einstellung lediglich ein Richtwert ist und keinen Anspruch auf einen absoluten Wert erhebt.



In der Zwischenzeit habe ich eine Verlegenheitslösung für den Spinner gefunden: Ein 64mm CFK-Spinner wird einfach vor die Ramoser-Aufnahme aufgeschraubt. Dabei treten die Blätter leider nicht zum Spinner heraus, was bei laufendem Motor aber kaum auffällt. Dafür verleiht der Spinner damit das typische Erscheinungsbild der PC-21. Ramoser und eflight.ch haben einen PC-21 typischen Spinner für diese Maschine in Planung – man darf auf das Ergebnis gespannt sein.

### Welchen hätten's denn gerne?

Sebart empfiehlt einen 5s Antrieb, welcher bei mir bzgl. vorhandenen Akkus quer in der Landschaft steht. Ich verwende konsequent 4s-Packs in meinen Modellen um die Anzahl und damit der finanzielle Aufwand möglichst gering zu halten. Da ein 4s-Antrieb definitiv zu schwach ist und kaum Flugfreude aufkommen lässt, lege ich meine PC-21 auf einen 8s-Antrieb aus, welcher ihr auch zu einer angemessene Fluggeschwindigkeit von rund 120km/h verhelfen soll.

Dank dem varioProp lassen sich aber verhältnismässig einfach andere Antriebe testen. Spontan erklärt sich eflight.ch bereit mir für den Testbericht DesirePower Akkus von 5s bis 8s zu überlassen. Somit ist die Bahn frei verschiedenste Antriebsvarianten zu testen.

Die Sebart PC-21 wiegt nun mit einem Scorpion S4025-16 3120g und mit dem S4020-16 3080g (ohne Akkus).

### Erstflug - ein geniales Flugbild

Nun gilt es Ruderausschläge und RC-Funktionen zu programmieren. Dabei halte ich mich weitgehend an die Empfehlungen der Anleitung. Die Klappenfunktion mittels Aileron Drop von 20mm wird ebenfalls auf einen Schalter gelegt. Der Schwerpunkt wird mit den Akkus problemlos auf 150mm ab Eintrittskante eingestellt.

Auf dem Flugfeld wird dann erstmal einen Standschub- (~5.6kg) und Strommessung (68A) der 8s-Variante durchgeführt, welche sich im erwarteten Bereich befinden.

Die Ruderfunktionen werden noch einmal geprüft. Nach dem obligaten Reichweitentest erfolgt noch ein Taxi Check entlang der Piste. Alles sieht gut aus und damit steht dem Erstflug nichts mehr im Weg.



Die PC-21 wird den Elementen übergeben und bereits nach 15m Startrollstrecke steigt sie dem Himmel entgegen. Das Fahrwerk wird eingefahren und der Steigflug auf eine sichere Höhe eingeleitet. Schnell zeigt sich, dass die Programmierung auf dem Querruder für meinen Geschmack für Start und Landung zu nervös reagiert und mit etwas mehr Expo angepasst werden muss. Trimmen ist kaum nötig. Beim zügigen Gasanschieben im geraden Flug neigt die PC-21 leicht wegzusteigen. In der Vertikalen zieht sie leicht nach links. Dies kann mit einer minimalen Korrektur des Sturzes und des Seitenzuges behoben werden. Senkrecht Steigen ist mit diesem leistungsstarken Antrieb unlimitiert möglich. Im Rückenflug muss moderat gedrückt werden, was auf einen Schwerpunkt mit Potential nach hinten deutet. Die PC-21 verfügt über einen breiten Geschwindigkeitsbereich. Ihre gutmütigen Flugeigenschaften zeigen sich auch im extremen Langsamflug, wo sich leichte Abkipptendenzen bemerkbar machen. Selbst beim Fahren der Klappen bleibt das Modell ohne weitere Trimmung neutral. Kraftvoll und präzise folgt die PC-21 den Steuerbefehlen für dynamische Kunstflugfiguren und zeigt sich bei jedem Vorbeiflug mit ihrem wunderschönen Flugbild – ein echter Hingucker.



Erneut werden die Klappen gesetzt und das Fahrwerk ausgefahren. Aber was ist denn jetzt los? Das Bugfahrwerk fährt nicht aus. Nach einem weiteren Fahrwerkszyklus bei geringer Geschwindigkeit fährt wohl das Bugfahrwerk aus, aber das linke Hauptfahrwerk macht keinen Wank. Erst beim dritten Versuch scheinen alle Fahrwerksbeine in korrekter Position zu stehen – hoffentlich sind sie auch verriegelt. Die PC-21 wird auf einen langen und stabilen Endanflug gebracht und setzt sauber auf der Graspiste auf. Die Verriegelung hält. Thermisch liegen Motor (58°C) und Regler (45°C) im grünen Bereich. Nach sieben Minuten Motorlaufzeit werden rund 2.4Ah nachgeladen.

In den folgenden Flügen zeigt sich das elektrische Fahrwerk als unzuverlässig. Mehrmals wird am Boden geprüft, ob sich die Beine verkannten oder verklemmen – ohne jeglichen Befund. Immer wieder braucht es vor der Landung zwei bis drei Versuche bis das Fahrwerk komplett ausfährt, was ein ungutes Gefühl hinterlässt. Nach Diskussion des Problems in den Foren von rc-network.de und rcgroups.com kommt der entscheidende Hinweis: Werden drei «Servos» auf einen Kanal gelegt kann es je nach Empfänger vorkommen, dass das Steuersignal leicht einbricht und/oder das Fahrwerk das Signal nicht korrekt erkennt. Ich stelle den Schalterweg des Fahrwerks von 100% auf 125% ein und in den darauffolgenden Flügen tritt das Problem nicht mehr auf.

In der Folge werden auch 7s-, 6s- und 5s-Antriebsvarianten geflogen. Im dynamischen Flug sind kaum Unterschiede der Antriebsvarianten wahrzunehmen. Lediglich beim Start und in Aufwärtspassagen fehlt es für meinen Geschmack dem 5s-Antrieb deutlich an Durchzugsvermögen. Dafür ist mit 3.57kg keine Abkipptendenz im extremen Langsamflug mehr auszumachen. Den 6s Antrieb erachte ich am ausgewogensten, wobei auf eine gute Motorenkühlung zu achten ist. Antriebsvarianten ab 6s bzw. ab 1500W kann ich bedingungslos empfehlen.

Variante	5s	6s	7s	8s
Akku (35C)	DesirePower 4200	DesirePower 4200	DesirePower 4200	DesirePower 4200
Regler	CC Phoenix ICE 100A	CC Phoenix ICE 100A	CC Phoenix ICE 100A	CC Phoenix ICE 100A
Motor	Scorpion 4020-16	Scorpion 4020-16	Scorpion 4025-16	Scorpion 4025-16
Kv	415 U/V	415 U/V	332U/V	332U/V
Ramoser 5-Blatt	13 x ~13"	13 x ~11"	13 x ~11.5"	13 x ~10.5"
max. Strom	60A	72A	58A	68A
Spannung	18.6V	22.1V	26.0V	29.4V
Stand Schub*	~3.5kg*	~4.7kg*	~4.5kg*	~5.7kg*
Drehzahl	6180 U/min	7340 U/min	7310 U/min	8250 U/min
Pitch-V	~125km/h	~125km/h	~130km/h	~135km/h
Fluggewicht	3570g	3670g	3830g	3930g

Diese Werte verstehen sich nur als Richtwerte, da die Pitcheinstellung des Ramoser varioProps mit der Einstelleere nicht absolut genau erfolgen kann. Effektiv wurde der Strom im Stand bei vollgeladenen Akkus mit einem Zangenamperemeter gemessen und die Spannung sowie die Drehzahl aus dem Datenlogger des Castle Reglers ausgelesen. Der Stand Schub (\*) wird mit einer rudimentären Zugwaage gemessen. Dieser fällt auf den ersten Blick bedingt durch den Strömungsabriss am Propeller bescheiden aus. Jedoch im dynamischen Flug greift die Luftschaube und kann ihre volle Kraft entfalten. Dies verleiht der PC-21 Durchzug und vor allem eine angemessene Fluggeschwindigkeit. Im Flug ging der Strom gegenüber dem Stand um rund 8-10% zurück. Die Messungen sind auf 500m ü.M. bei 20°C bis 25°C erfolgt.

Von Sebart wird ein Hacker A50-14S V2 mit 5s LiPo empfohlen und einer APC E 16x10 Luftschaube. Dieser Antrieb setzt eine Leistung von rund 1000W (~55A...60A) um und die dadurch erzielbaren Flugleistungen sind mit jenen des 5s-Antrieb aus diesem Test bedingt vergleichbar. An der 16x10 Luftschaube ist nicht mit einem Strömungsabriss zu rechnen, wodurch der Stand Schub höher ausfällt. Das geht jedoch klar zulasten einer geringeren Fluggeschwindigkeit.

### Ein gelungenes Modell

Die PC-21 von Sebart kommt in gewohnt guter Qualität, sauber bespannt und mit bester Passgenauigkeit daher. Die Zuverlässigkeit des Fahrwerkes vermochte anfänglich nicht zu überzeugen. Durch Erhöhung des Servoausschlages auf 125% und Fixierung der Hauptfahrwerkabdeckungen mit etwas Silikon wurden die Probleme auf einfache Art und Weise behoben. Die Ankündigung auf der Homepage von Sebart «Pilatus PC-21 50e SCALE» wird angesichts des mitgelieferten Spinners und der nach unten gezogenen Motorhaube nicht vollumfänglich gerecht. Das Flugbild, die Flugleistung und deren Gutmütigkeit lassen einem aber schnell die ästhetischen Unschönheiten vergessen. Die PC-21 kann mit 5s befeuert werden. Richtiges Flugvergnügen kam bei mir allerdings erst ab 6s (1500W) auf. Damit lassen sich alle dynamischen Kunstflugfiguren mit Durchzug und Eleganz an den Himmel zaubern. Das Flugverhalten ist ausgeglichen und neutral, mit reaktionsträgem Verhalten vor Erreichen der Abrissgeschwindigkeit und leichter Abkipptendenz beim Überschreiten derer. Der sehr breite Geschwindigkeitsbereich verleiht der PC-21 Jet-Qualitäten bei gleichzeitig gut kontrollierbaren Langsamflugeigenschaften – ein fliegerischer Hochgenuss.





**PC-21 50e von Sebart im Überblick**

Spannweite:	1510mm
Länge:	1660mm
Gewicht Bausatz:	2140g (inkl. Kleinmaterial)
Gewicht ohne Akku:	3120g
Abfluggewicht:	3930g
Bauzeit:	~15h
Motor:	Scorpion S4025-16 (Kv 332U/V)
Propeller:	Ramoser 13x10.5" 5-Blatt
Regler:	Castle Phoenix Ice 100A (max. 8s, 5A BEC deaktiviert!)
Akku:	2x DesirePower 4200mAh 4s1p-35C (=8s)
Servos:	4x Futaba S3050
Ausschläge/Expo:	Q: +/- 35mm Start/Landung D/R 100%, Expo 40% Normal Flug D/R 40%, Expo 30%
	H: +/-30mm Start/Landung D/R 100%, Expo 70% Normal Flug D/R 40%, Expo 40%
	S: +/-30mm, D/R 100%, Expo 40%
	FW: +/- 125%
Stromversorgung:	Castle PRO BEC (max. 20A)
Empfänger:	FrSky TFR8-S, 2.4GHz (Futaba kompatibel)
Max. Leistung*:	68A @ 29V (1970W)
Stand Schub:	~5.7kg (mit Strömungsabriss)
Schwerpunkt:	150mm ab Eintrittskante
Flugzeit:	6...12min
Hersteller:	Sebart, <a href="http://www.sebart.it">www.sebart.it</a>
Bezugsquelle:	CH – eflight GmbH, <a href="http://www.eflight.ch">www.eflight.ch</a>

*Dieser Artikel ist im FMT 1/2012 erschienen.*

