

**Die Zubehör-Industrie bietet in letzter Zeit verstärkt Akkuweichen an, die außer der eigentlichen Weichenfunktion noch weitere Leistungsmerkmale haben. Zu diesen Firmen gehört auch Modellbau-Deutsch aus Donauwörth, für patente Lösungen im Bereich des Modellbaus zwischenzeitlich weithin bekannt.**



# Karl-Heinz Keufner **Marktlücke**

## Neue Akkuweichen von Modellbau-Deutsch

Mit der POWER BOX 40 und der POWER BOX 40/16 bringt Deutsch gleich zwei Akkuweichen auf den Markt. Das Neue an diesen beiden Weichen besteht darin, dass sie außer der notwendigen Entkopplung eine optische Spannungsüberwachung der beiden Akkus durch farbige LEDs bieten. Darüber hinaus ist die POWER BOX 40/16 mit vier Servoimpulsverstärkern ausgestattet, sodass bis zu 16 Servos direkt oder über entsprechende V-Kabel bis zu 32 Servos angeschlossen werden können.

Beide Weichen haben kein geschlossenes Gehäuse. Mit einer Grundplatte sind die Platine und eine beschriftete Deckplatte jeweils über Abstandhalter verschraubt. Auf der Platinenoberseite sind sowohl bedrahtete als auch SMD-Bauteile untergebracht. Die Platine, die auf beiden Seiten Leiterbahnen trägt, hinterlässt einen professionellen Eindruck. Sämtliche Lötungen sind exakt ausgeführt, alle verwendeten Bauteile sind von hoher Qualität, so werden z.B. hochwertige vergoldete Stecker für den Anschluss der Servos und Leuchtdioden eingesetzt. Die Beschriftung der Deckplatte ist eindeutig und lässt praktisch keine Fehlbedienung zu. Über zugentlastete Servokabel erfolgt der Anschluss an den Empfänger. Dabei stehen alle üblichen Servokabel-Normen zur Verfügung.

Der kleinere Weichentyp – die POWER BOX 40 – ermöglicht den Anschluss von zwei Akkus zur Energieversorgung über verpolungssichere Hochstromstecker des bekannten Multiplex-Systems. Die Entkopplung erfolgt über eine leistungsfähige Dual-Schottky-Diode, die in einem Gehäuse zwei Dioden vereint. Die Schwellspannung dieser Dioden ist so gering, dass man problemlos auch 4-zellige Akkus einsetzen kann. Die Weiche arbeitet mit zwei gleichwertigen Akkus, d.h., solange beide Akkus in Ordnung sind, werden sie gleichmäßig benutzt. Während des Betriebs wird immer der Akku mit der höchsten Spannungslage entladen, bis er dieselbe Spannung aufweist wie sein Partner. Daher sollten die Akkus gleiche Zellenzahl und Kapazität haben. Während des Flugs steht dann die gesamte Kapazität beider Akkus zur Verfü-

gung. Beim Ausfall eines Stromspeichers übernimmt der andere die Spannungsversorgung der Empfangsanlage. Dieses Konzept bietet ein hohes Maß an Sicherheit, es wird an Bord kein unnötiges Gewicht in Form eines Reserveakkus mitgeschleppt.

Der Anschluss an den Empfänger erfolgt über zwei getrennte Kabel, was ebenfalls zur Erhöhung der Sicherheit beiträgt, es ist eben unwahrscheinlicher, dass beide Kabel gleichzeitig ausfallen. Dabei wird ein Stecker mit dem Batterieanschluss und der andere mit einem freien Kanal am Empfänger verbunden. Sollte kein Steckplatz frei sein, muss ein V-Kabel verwendet werden. Die POWER BOX 40 kann auch zur Versorgung von zwei getrennten Empfängern eingesetzt werden. Dann muss jeweils eines der beiden Servoanschlusskabel mit dem Batterieanschluss eines Empfängers verbunden werden.

Die POWER BOX 40 ist mit zwei voneinander unabhängigen Spannungswächtern zur Überprüfung der Spannung der beiden Stromquellen ausgestattet. Der aktuellen Spannung der Akkus sind jeweils fünf farbige LEDs zugeordnet. Drei grüne, eine gelbe und eine rote LED signalisieren die Spannungslage. Der Clou dabei ist, dass die Anzeige nicht linear, sondern dem Entladeverlauf eines Akkus angepasst ist. Dies gilt sowohl für den Einsatz von Nickel-Cadmium-(NiCd) oder eines Nickel-Metall-Hydrid-Akkus (NiMH). Dadurch können die Akkus noch sicherer überwacht werden.

Beim Einsatz dieser Weiche lassen sich vor jedem Start die Akkus prüfen. Dazu empfiehlt es sich, die Steuerknüppel zu betätigen, um die Servos zu bewegen und die Akkus dadurch zu belasten. Solange dabei die grünen LEDs aufleuchten, haben die Akkus noch genügend Kapazität für einen weiteren Einsatz. Leuchtet die gelbe LED, ist der Akku fast erschöpft, er muss nachgeladen werden. Aus Sicherheitsgründen sollte nicht mehr gestartet werden. Die rote LED signalisiert, dass der Akku komplett entladen ist. Es darf nicht mehr gestartet werden, die Akkus müssen unbedingt geladen werden!

Die Spannungskontrolle der POWER BOX 40 kann man aber auch dazu benutzen, um fehlerhafte Kabel, Stecker und Schalter, aber auch schwergängige Rudergestänge zu erkennen. Solche Fehler stellen sich als erhöhter Spannungsabfall bzw. zu hohe Stromaufnahme dar, die von der Leuchtdiodenkette erkannt werden. Dadurch wird man auf solche Fehler aufmerksam und kann sie beheben, bevor es zu größeren Schäden am Modell kommt.

Die Akkuweiche ist mit zwei Paar verpolungssicheren Steckkontakten ausgestattet. Daran lässt sich jeweils für einen Akku über ein Verlängerungskabel eine superhelle LED anstecken. Diese LEDs können in der Rumpfsseitenwand eines Modells angebracht werden. Dadurch hat man während des Flugs einen, wenn auch eingeschränkten, Warnhinweis, sobald einer oder beide Akkus leer sind oder ein anderer Defekt an der Spannungsversorgung aufgetreten ist. Es versteht sich von selbst, dass in einem solchen Fall umgehend die Landung eingeleitet werden muss.

Bei der Befestigung im Modell ist die Grundplatte mit ihren vier Bohrlöchern eine große Hilfe. Mit den beigefügten Gummütüllen kann die Weiche schnell, sicher und vibrationsgeschützt befestigt werden. In den größeren Modellen, in denen solche Weichen zum Einsatz kommen, ist in den meisten Fällen auch der entsprechende Platz vorhanden.

Die POWER BOX 40/16 hat über die genannten Leistungsmerkmale hinaus für vier Kanäle jeweils einen Servoimpulsverstärker, der mit zwei Operationsverstärkern, die sich in einem SMD-Gehäuse befinden, verwirklicht wurde. Damit ist sie für den Einsatz in Großmodellen prädestiniert. Bei diesen Modellen werden in der Regel mehrere Servos für eine Ruderfunktion eingesetzt. Wenn dann noch lange Servokabel notwendig sind, kann es dazu kommen, dass die Rudermaschinen nicht mehr ordnungsgemäß angesteuert werden. Die Servoimpulse sind in ihrer Amplitude dann nicht mehr hoch genug. Der Ausgang des Empfängers, meist ein CMOS-Baustein, hat einen bestimmten Widerstand. Wird der Ausgang durch ein Servo belastet, fließt Strom, der an diesem Widerstand einen Spannungsabfall zur Folge hat.

Wenn mehrere Servos an einem Ausgang angeschlossen sind, wird zwangsläufig mehr Strom aus dem Empfänger entnommen. Dadurch entsteht am Ausgangswiderstand ein noch höherer Spannungsabfall. Da außerdem am Leitungswiderstand der Servokabel zusätzlich Spannung abfällt, kann es

bei einem Großmodell mit der Impulshöhe schon mal knapp werden. Der Servoimpuls wird dann verstümmelt, eine korrekte Ruderbetätigung ist nicht mehr gewährleistet.

Auch wenn zur Spannungsversorgung ein 5-zelliger Akku mit 6 V eingesetzt wird, ist man nicht unbedingt auf der sicheren Seite. Bei vielen Empfängern wird nicht nur die Spannung für den HF-Teil, sondern auch für den Impulsteil stabilisiert. Damit liegt die Amplitude, die Höhe des Impulses, auf einem niedrigeren Niveau fest,

egal, ob vier oder fünf Zellen eingesetzt werden. Das Konzept, den Servoimpuls in einer Akkuweiche zu verstärken, ist eine wesentlich wirksamere Maßnahme. Der Vorteil liegt einerseits darin, dass der Ausgangswiderstand eines Verstärkers wesentlich kleiner ist als der des Empfängers. Weiterhin arbeitet ein solcher Verstärker mit der vollen Akkuspannung. Dadurch wird gewährleistet, dass die Servos immer mit der geforderten Impulsamplitude versorgt werden. Außerdem hält ein Servoimpulsverstärker Störungen vom Empfänger fern. Auf langen Leitungen zu den Servos können Störimpulse induziert werden, die sonst direkt zum Empfänger gelangen. Ein zwischengeschalteter Verstärker schirmt den Empfänger ab.

In die POWER BOX 40/16 sind für vier Kanäle Servoverstärker integriert. Dadurch ist es möglich, für die wichtigsten vier Kanäle mehrere Servos über lange Kabel anzuschließen, ohne dass es zu den geschilderten Problemen kommen kann. Damit trägt diese Weiche nicht unerheblich zu einem sicheren Flug eines Großmodells bei.

Als Erstes wurden die Weichen im Labor untersucht. Dabei stellt sich heraus, dass die beiden Akkus absolut sicher durch die verwendeten Dioden entkoppelt sind. Es wird stets der Akku belastet, der die niedrigere Spannungslage hat. Die Weichenfunktion arbeitete bei beiden Testexemplaren fehlerfrei. Auch die Spannungsüberprüfung durch die Leuchtdiodenkette funktionierte tadellos. Für diesen Testbericht standen zwei Weichen zur Verfügung, die für 5-zellige Akkus mit einer Nennspannung von 6 V abgestimmt waren. Die untere grüne LED leuchtet, solange der Akku mindestens eine Spannung von 6,2 V hat. Im Bereich von 6,1 V bis 6,0 V geht die mittlere grüne LED an, bei 5,9 V leuchtet die dritte, ebenfalls grüne LED. Sinkt die Spannung auf 5,8 V oder 5,7 V ab, leuchtet die gelbe LED auf. Unterhalb von 5,6 V leuchtet die rote LED, die allerdings bei noch geringeren Spannungen auch ausgeht. Damit sind die Spannungsversorgungen praxisingerecht eingestellt.

Auch die Impulsverstärker der POWER BOX 40/16 arbeiten zur vollen Zufriedenheit. Im Labor wurden an einen Ausgang zur Überprüfung über speziell angefertigte Kabel sieben Servos parallel angeschlossen, die alle tadellos funktionierten. Dabei wurde der verstärkte Servoimpuls mit einem Oszilloskop überwacht. Es traten keine nennenswerten Impulsverformungen auf, der Spannungseinbruch hielt sich in engen Grenzen. Beim Vergleich des Eingangs- mit dem Ausgangsimpuls konnten keine zeitlichen Verschiebungen nachgewiesen werden. Allerdings wurden auf der Impulsleitung vor der Weiche wesentlich weniger Störungen auf dem Schirm sichtbar als auf der bewusst lang gewählten Leitung zwischen der Weiche und den Servos. Daraus kann geschlossen werden, dass die Impulsverstärker Störungen gut filtern. Auf die sonst bei Großmodellen eingesetzten Ringkerne, durch die das Servokabel geschlungen werden muss, kann man bestimmt verzichten. Das Zittern, das sich bei einigen Empfängern einstellt, wenn Servos über lange Leitungen angeschlossen werden, trat auch nicht auf.

Neben den praktischen Features überzeugte auch die gut gemachte Bedienungsanleitung. Oftmals haben Kleinanbieter gerade damit ein Problem. Nicht so bei den beiden POWER-BOX-Weichen, die Anleitung lässt keine Frage offen und ist so abgefasst, dass auch ein Anfänger alles sofort versteht. Nicht vergessen werden soll, dass der Anbieter fertig konfektionierte Hochstromschalter mit integrierter Ladebuchse und einer Leuchtdiode bereithält, die speziell auf den Einsatz dieser Weiche abgestimmt sind. Dabei zeigt die Leuchtdiode den Betriebszustand der Empfangsanlage an.

**Zusammenfassend kann man sagen, dass die Firma Deutsch-Modellbau zwei Weichen vertreibt, die neue innovative Leistungsmerkmale bereitstellen. Sowohl die Spannungsüberwachung der beiden Akkus mittels LED-Kette als auch die Servoimpulsverstärkung machen den Einsatz eines Flugmodells sicherer. Wenn Sie für Ihr Großmodell eine Akkuweiche einsetzen, sollten Sie überlegen, ob es sich nicht lohnt, den Vorteil der permanenten Spannungsüberwachung und der Servoimpulsverstärkung zu nutzen.**

Technische Daten	
<b>POWER BOX 40</b>	
Betriebsspannung	4 V bis 8 V
Stromversorgung	2 NiCd- bzw. NiMH-Akkus mit 4 oder 5 Zellen
Stromaufnahme	ca. 80 mA
Spannungsverlust	ca. 0,25 V
Max. Dauerstrom	40 A
Temperaturbereich	-10 °C bis +55 °C
Abmessungen	85 x 45 x 19 mm (einschl. Grundplatte)
Gewicht	53 g
<b>POWER BOX 40/16</b>	
Betriebsspannung	4 V bis 8 V
Stromversorgung	2 NiCd- bzw. NiMH-Akkus mit 4 oder 5 Zellen
Stromaufnahme	ca. 230 mA
Spannungsverlust	ca. 0,25 V
Max. Dauerstrom	40 A
Temperaturbereich	-10 °C bis +55 °C
Abmessungen	108 x 65 x 19 mm (einschl. Grundplatte)
Gewicht	77 g