

Bedienungsanleitung

**MULTI
PLEX**

SCHMALBAND FM-SYSTEM

**PROFI
2000**

Inhaltsübersicht

	Seite
1. Bedienungselemente des Senders	
1.1 Oberseite	2
1.2 Unterseite	3
2. Erste Inbetriebnahme	4
3. Anwendungsmodule	3
3.1 Gemeinsames aller Module	5-6
3.2 Allround-Modul	7-9
3.3 Motor/Kunstflug-Modul	9-12
3.4 Segelflug-Modul	13-15
4. LCD-Anzeige	15, 16
6. Zusatzbausteine	
6.1 Erweiterung auf 9 Kanäle	17
6.2 Trimm-Umschaltung für H-Ruder	17
6.3 Drehzahlmesser, Spannungsmeßkabel	17
6.4 Super-Figurenautomatik	18
7. Umbau der Motordrossel-Rastung	18
8. Lehrer/Schüler-Betrieb	18
9. Quarze	19
10. Sendefrequenzen	19
11. Empfangsanlage	20, 21
12. Diagnose-Betrieb	22
13. Empfehlungen zum Einsatz, Service	22, 23

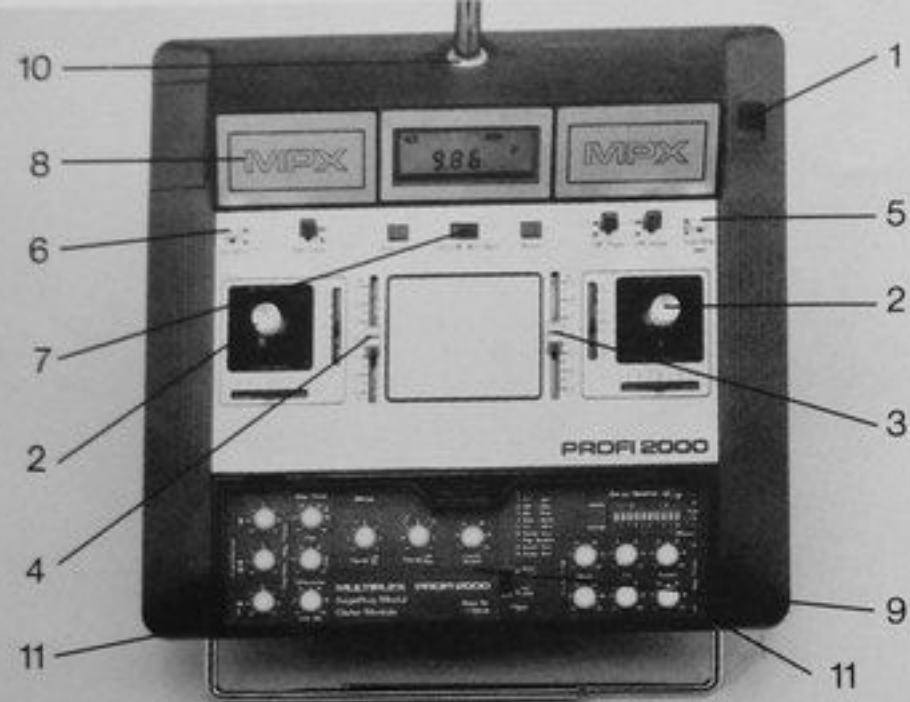


Abb. 1

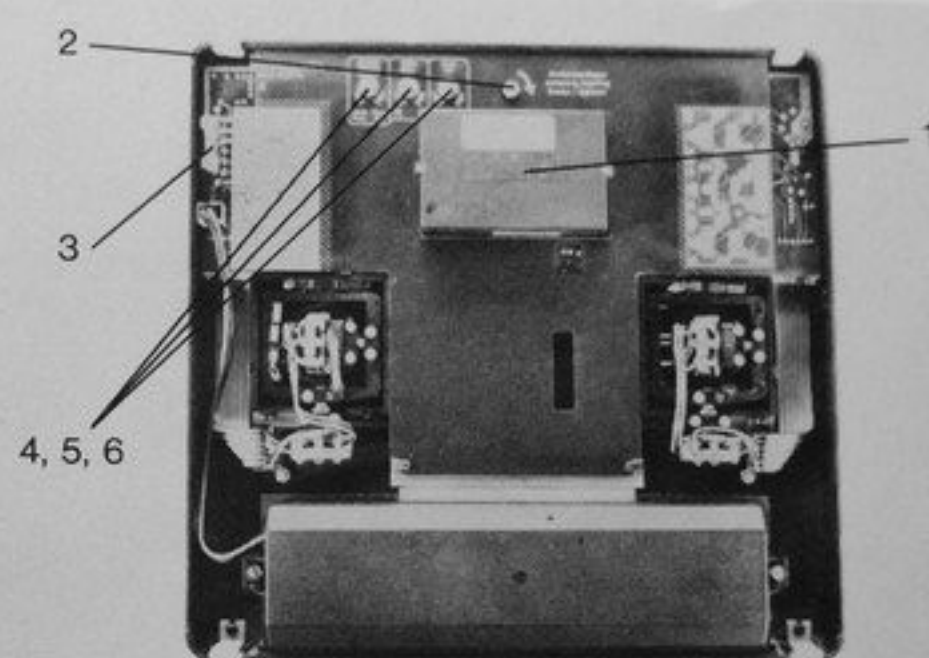


Abb. 2

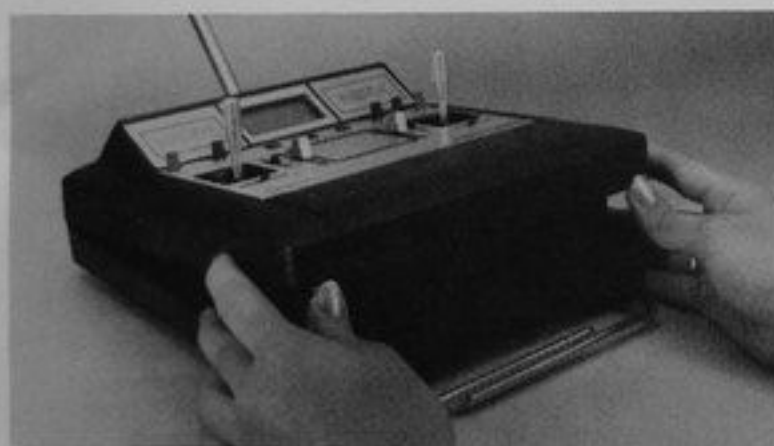


Abb. 3



Abb. 5

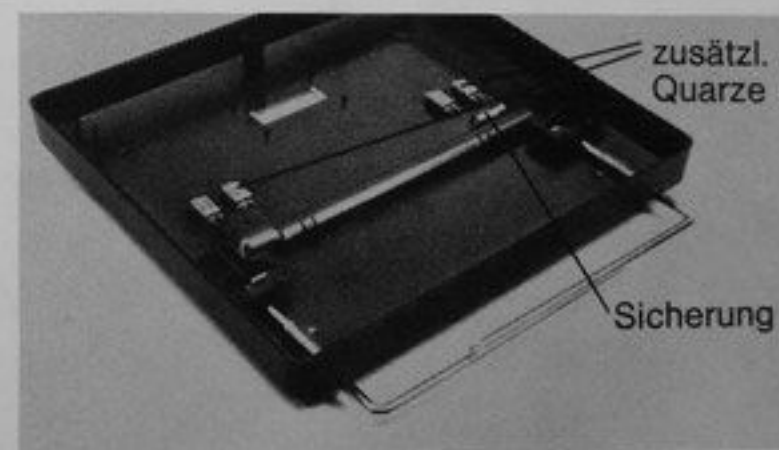


Abb. 7



Abb. 4

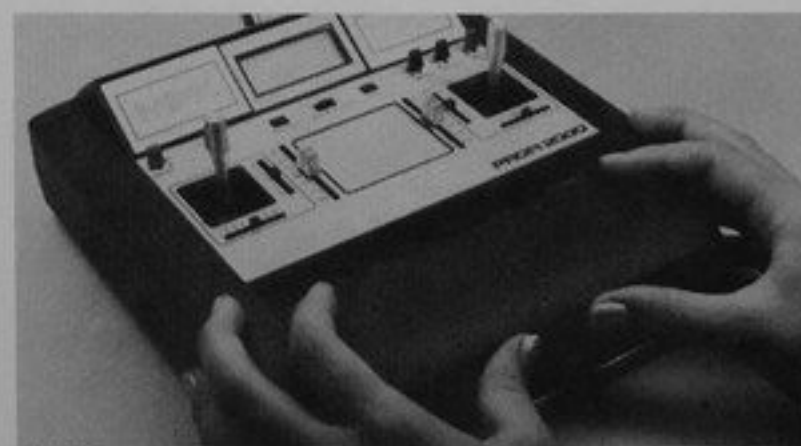


Abb. 6

Sehr geehrter Kunde,

mit der MULTIPLEX „PROFI 2000“ haben Sie sich für ein Spitzengerät entschieden, das aufgrund seines Systems und seiner Möglichkeiten weltweit einzigartig ist.

Zum Erfolg sollten Sie Ihren Teil beitragen, indem Sie diese Anleitung sorgfältig lesen und beachten. Die Möglichkeiten des Geräts können Sie nur dann richtig nützen, wenn Sie sich die Zeit nehmen, es anhand der Anleitung kennenzulernen.

Diese Betriebsanleitung ist im Verhältnis zu anderen Anleitungen ungewöhnlich umfangreich. Das bedeutet nicht, daß die Anlage schwierig zu verstehen oder zu bedienen ist; vielmehr haben wir versucht, die Anwendungsmöglichkeiten und Bedienung leicht verständlich und ausführlich zu schildern; daneben tragen natürlich auch die zahlreichen Möglichkeiten der Module zum Umfang bei.

Vor allem für das Verständnis der „Sonder“-Funktionen des Senders sollten Sie – obwohl jeweils auf die Anwendung eingegangen wird – gewisse Kenntnisse in der Modellsteuerung besitzen. Sollten Sie hierüber noch nicht verfügen, empfehlen wir Ihnen das Studium von Fachzeitschriften und Fachbüchern, die in großer Auswahl erhältlich sind.

Die Anwendungs-Module, die bei Drucklegung dieser Anleitung lieferbar sind, wenden sich in erster Linie an Flugmodellbauer. Die „PROFI 2000“ kann jedoch – vor allem mit dem „Allround“-Modul – auch für andere Zwecke vielseitig eingesetzt werden. Der etwas erfahrenere Modellbauer wird nach Studium der Anleitung die gegebenen Möglichkeiten erkennen und sie sinngemäß auf Anwendung bei anderen Modellen übertragen können.

Wir wünschen Ihnen mit der „PROFI 2000“ viel Freude und Erfolg.

Allgemeines zum Sender

In der Spitzenklasse der Fernsteueranlagen sind die Anforderungen hinsichtlich spezieller Funktionen wie z. B. Mischer verschiedenster Art, Steuerweg-Verlauf, Umschaltungen usw. so breit und vielseitig, daß es praktisch unmöglich ist, einen Sender zu bauen und zu betreiben, der allem genügt und für alle Modell-Arten einsetzbar ist.

Die übliche Methode zur Lösung dieses Problems ist ein „Baukasten“-System, das es dem Modellbauer selbst mehr oder weniger ermöglicht, die gewünschten Funktionen zusammenzustellen. Dies hat jedoch auch einige Nachteile; z. B. muß der Anwender erhebliches Verständnis aufbringen, um die Bausteine richtig zusammenzuschalten; ein rascher Umbau für eine andere Anwendung ist kaum möglich; oftmals fehlt hierzu die nötige Zeit und Ruhe.

Bei der „PROFI 2000“ wurde deshalb ein völlig neuer Weg beschritten. Der Sender besteht zunächst aus einem **Grundgerät**, das alle unmittelbar gebrauchten Bedienungsorgane und die entsprechende Elektronik enthält. Dazu kommen **Anwendungs-Module**, die auf den Anwendungsbereich zugeschnitten sind, und die in das Grundgerät eingesteckt werden.

In diesen Modulen sind alle „Extras“ und „Sonder-Funktionen“ samt den zugehörigen Schaltern und Einstellreglern enthalten. Diese sind in sinnreicher und ausgeklügelter Weise bereits so verschaltet, daß damit die überwältigende Mehrzahl der denkbaren Anwendungen möglich ist. Jegliches Verschalten und Zusammenstecken entfällt damit vollkommen. Die Anwendung der gegebenen Möglichkeiten erfordert nur noch, die richtigen Einstellungen vorzunehmen.

Grundsätzlich gilt natürlich immer: Die gegebenen Möglichkeiten können, aber müssen nicht genutzt werden; häufig wird nur die eine oder andere Möglichkeit gebraucht. Werden aber einmal „maximale“ Forderungen gestellt, so werden Sie feststellen, daß die „PROFI 2000“ mehr kann als jede andere z. Z. auf dem Markt befindliche Fernsteuerung.

Die Anwendungs-Module ermöglichen einen schnellen Wechsel des Modells. So können Sie z. B. mit dem „Segelflug“-Modul Ihren Großsegler optimal einfliegen und -trimmen, das Modul dann herausnehmen, mit „4m-Super-Orchidee“ beschriften und zur Seite legen. Anschließend stellen Sie ein „Allround“-Modul für Ihren „Oldtimer“ ein. Beim Schaufliegen können Sie dann später Ihren Sender fast buchstäblich im Handumdrehen von einem zum anderen Modell umprogrammieren.

Alle Bedienungen und Umschaltungen im Sender wurden – soweit irgend möglich und sinnvoll – automatisiert, so daß die Möglichkeit von Bedienungsfehlern stark reduziert ist.

Der Sender besitzt auswechselbare HF-Module, die das Frequenzband bestimmen, in welchem die Anlage arbeitet. Es werden dieselben Module wie bei allen anderen MULTIPLEX-Sendern verwendet. Falls sie schon eine andere MULTIPLEX-Modul-Anlage besitzen, können Sie also ohne weiteres von deren Sender das HF-Modul auch für die „PROFI 2000“ verwenden. Der „PROFI 2000“-Sender kann auch zusammen mit jedem anderen MULTIPLEX-FM-Empfänger betrieben werden; hierbei ist lediglich die vom Empfänger gegebene, kleinere Anzahl der Steuerkanäle zu beachten. Umgekehrt kann auch der zur „PROFI 2000“ gehörende Empfänger „Micro 9“ mit jedem anderen MULTIPLEX FM-Sender betrieben werden.

1. Bedienungselemente des Senders

Bevor Sie ihren Sender in Betrieb nehmen, sollten Sie sich mit seinen Bedienungselementen vertraut machen. Sie werden feststellen, daß als Folge der durchdachten Auslegung die Bedienung wesentlich einfacher und übersichtlicher ist als bei anderen Geräten.

Oberseite

Vergleichen Sie im folgenden mit der Abbildung 1.

① Ein/Aus-Schalter

Nach vorne (von Ihnen weg) geschoben, ist der Sender eingeschaltet; nach hinten ausgeschaltet. Daß der Sender eingeschaltet ist, erkennen Sie auch daran, daß in der LCD-Anzeige Ziffern und Symbole sichtbar sind.

② Steuerknüppel mit zugehörigen Trimmhebeln

Die bei Lieferung montierten kurzen Knüppelgriffe können gegen die beiliegenden langen Griffe (bei Betrieb als Umhängesender) ausgewechselt werden. Hierzu kurze Griffe durch Linksdrehen abschrauben; dann lange Griffe aufschrauben.

Wichtig: Sollten sie den Sender einmal in der Originalverpackung versenden müssen, dann nur mit aufgeschraubten kurzen Griffen, oder am besten mit abgenommenen Griffen. Bei aufgeschraubten langen Griffen können leicht Transportschäden passieren.

③ Rechter Schieberegler

Er steuert ein an Kanal (Ausgang) 6 des Empfängers angeschlossenes Servo.

④ Linker Schieberegler

Dieser Regler nimmt eine Sonderstellung ein. Je nach eingesetztem Anwendungsmodul und dort gewählter Betriebsart ist er am Empfänger-ausgang als normaler Steuerkanal (in diesem Falle Nr. 5) verfügbar, oder er ist für die Steuerung von Klappen am Tragflügel festgelegt. Mehr dazu bei den Anwendungs-Modulen; an dieser Stelle genügt es, wenn Sie sich merken, daß er diese Sonderstellung einnimmt.

⑤ Rechter Multifunktionsschalter

Sein Bedienhebel hat 3 Raststellungen. Je nach eingesetztem Anwendungsmodul und dort gewählter Betriebsart kann seine Funktion verschieden sein. Im einfachsten Fall dient er zur Bedienung eines Schaltkanals (3-Stufen-Schaltung eines Servos) und wirkt in diesem Falle auf den Empfänger-ausgang 7.

Weiteres hierzu bei der Beschreibung der Anwendungsmodule. Bei der ersten Inbetriebnahme bringen Sie diesen Schalter auf Mittelstellung.

⑥ Linker Multifunktionsschalter

Auch dieser Schalter kann zwei verschiedene Funktionen haben, abhängig vom Anwendungsmodul. Im häufigeren Fall dient er als „Kombi-Switch“; bei eingesetztem Motor/Kunstflugmodul hat er eine andere Funktion (s. d.).

Für die erste Inbetriebnahme bringen Sie den Schalter in Stellung „0“.

⑦ Betriebsartschalter für die LCD-Anzeige

Befindet er sich in der linken Stellung („Clock“), arbeitet die Anzeige als Stoppuhr; steht er rechts („V/Rpm“), dient sie als Digital-Voltmeter oder Drehzahlmesser-Anzeige. Mehr hierzu weiter unten. Für die erste Inbetriebnahme sollte er auf „V/Rpm“ stehen.

⑧ Lade-, Diagnose-Buchse usw. (vgl. Abb. 4)

Unter der Schutzklappe befinden sich die Anschlußbuchsen zum Laden des Senderakkus, für das Diagnosekabel, für Drehzahlmesser- und Voltmeter-Verwendung der LCD-Anzeige, sowie für Anschluß des Lehrer/Schüler-Kabels. Zu Anfang brauchen Sie hiervon nur die Ladebuchse (hintere Buchse, vgl. Beschriftung); weiteres s. unten.

⑨ Anwendungs-Modul (vgl. Abb. 5)

Unter einem abnehmbaren Deckel befindet sich das Anwendungsmodul. Zum Abnehmen des Deckels diesen an den beiden Erhebungen mit beiden Daumen kräftig nach unten drücken und gleichzeitig nach hinten abziehen. Zum Aufsetzen des Deckels diesen auflegen und nach vorne schieben, bis er sicher eingerastet ist.

⑩ Antennen-Schwenkgelenk

Hier wird zum Betrieb die Teleskop-Senderantenne eingeschraubt; zum Transport kann sie in das Fach auf der Senderunterseite eingelegt werden (dort befindet sie sich auch bei Lieferung).

⑪ Schnellverschlüsse für das Sendergehäuse (vgl. Abb. 3)

Zum Öffnen des Gehäuses zuerst die beiden Verriegelungen in waagrechte Lage drehen; dann nach innen drücken. Bei nach innen gedrückten Tasten läßt sich nun das Gehäuse um die Vorderkante „aufklappen“ und dann vollends auseinandernehmen.

Zum Schließen umgekehrt vorgehen: Zuerst an der Vorderkante einhängen (hierbei auf Ineinanderverschließen der Nut/Feder-Verbindung der Gehäuseteile achten) und dann um die Vorderkante zusammenklappen, bis die Verschlüsse einrasten. Zum Schluß unbedingt Verschuß-Riegel wieder in senkrechte Lage drehen; sonst ist sicherer Verschuß nicht gewährleistet.

Dieses Öffnen und Schließen erfordert anfangs etwas Aufmerksamkeit; Sie werden es nach etwas Übung schnell können. In der Praxis werden Sie es allerdings selten brauchen, praktisch nur zum HF-Modul- oder Quarzwechsel.

1. 2 Unterseite

(geöffneter Sender, vgl. Abb. 2)

① Halter für HF-Modul

Hier müssen Sie das zur Anlage gehörende Sender-HF-Wechselmodul einstecken; vergessen Sie nicht, daß in diesem der jeweilige Kanalquarz eingesteckt sein muß. (In der Abbildung ist das HF-Modul eingesteckt). Der Sender ist auch ohne HF-Modul betriebsfähig; er strahlt nun natürlich keine HF ab; die Verbindung zum Empfänger wird dann mit dem „Diagnose“-Kabel (s. d.) hergestellt.

② Schraube zur Kugelgelenk-Verstellung

Mit dieser Schraube kann das Kugelgelenk der Antenne leicht-oder schwergängiger eingestellt werden. Achtung: Nur um kleine Beträge ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung) verstellen; dann Gängigkeit des Gelenks prüfen. Keinesfalls die Schraube mehrere Umdrehungen anziehen; dadurch könnten Schäden auftreten.

③ Sicherung

Diese Sicherung schützt den Sender z. B. vor zu hohen Ladeströmen (z. B. beim Schnellladen) oder bei versehentlichem Kurzschluß beim Laden. Sollte sie einmal durchbrennen, nur durch gleichartige Feinsicherung $\varnothing 5 \times 20$ mm, 3,15 A flink, ersetzen. Eine Ersatzsicherung befindet sich im Senderboden.

④ ⑤ ⑥ Betriebsartwähler zur Anpassung an Ihre Gewohnheiten

Diese Einsteller dienen zur (einmaligen) Anpassung des Senders an Ihre individuellen Steuergewohnheiten. Sie sind scheinbar stufenlos verstellbar, haben aber nur Schaltfunktion. Zur Betätigung drehen Sie die Rändelknöpfe deshalb **völlig an Rechts- oder Linksanschlag**.

④ Wahlschalter für Querruder rechts/links

Hier stellen Sie ein, mit welchem (von oben auf den Sender gesehen) Steuerknüppel Sie das Querruder steuern wollen. Die Rechts/Links-Funktion des andern Knüppels wirkt dann automatisch auf das Seitenruder. Diese Einstellung ist wie auch die nachfolgenden sehr wichtig, da hiermit gleichzeitig alle Mischerfunktionen usw. automatisch geschaltet werden.

⑤ Wahlschalter für Höhenruder rechts/links

Stellen Sie hier die von Ihnen bevorzugte Anordnung ein. Falls als Anwendungs-Modul das „Motorkunstflug-Modul“ eingesteckt ist, geht auf dem anderen Knüppel automatisch die „Leerlauftrimmung“ in Betrieb (vgl. bei „Motor/Kunstflug-Modul“).

Natürlich müssen Sie am Knüppelaggregat selbst noch ggf. den mechanischen Rastenumbau vornehmen (s. d.)

⑥ Wahlschalter für Kombiswitch-„Master“

Der Kombi-Switch koppelt in bekannter Weise Seiten- und Querruder eines Flugmodells so, daß diese „parallel“ mittels nur eines Steuerknüppels gesteuert werden; die Rechts/Links-Funktion des anderen Knüppels ist dann außer Betrieb. Der Knüppel, welcher die Steuerung übernimmt, wird als „Master“ bezeichnet. Hier können Sie nun wählen, ob dies der Quer- oder Seitenruderknüppel ist.

Senderboden (vgl. Abb. 7)

Hier befinden sich Klemm-Halterungen für 2 zusätzliche Quarzpaare sowie eine Ersatzsicherung.

Sehen Sie sich hier auch den Mechanismus der Umhängebügel an. Zusammengeklappt (Lieferzustand) dienen sie als Tragegriff. Zum Betrieb als Umhängesender Bügel zuerst nach hinten gegen den Federdruck herausziehen, nach oben klappen und dann wieder einrasten lassen. Zum Transport in umgekehrter Reihenfolge wieder zurückklappen; dies ist auch bei eingehängtem Tragriemen möglich.

2. Erste Inbetriebnahme

1. Laden Sie Sender- und Empfängerakku wenigstens 10 Stunden lang mit 100 mA. Hierzu die der Anlage beiliegenden Ladekabel verwenden, in Verbindung mit „MULTIPLEX“-Combilader (Best.-Nr. 14 5530) oder ähnlichem Ladegerät. Weiteres hierzu siehe unter „Laden der Akkus.“
2. Empfangsanlage zusammenstecken; s. unter „Empfangsanlage“.
3. Achten Sie darauf, daß im Sender ein HF-Modul eingesteckt ist; in diesem sowie im Empfänger muß ein Kanalquarz eingesteckt sein; gleiche Kanal-Nr.; im Sender der Quarz mit der Bezeichnung „S“ (+ Kanal Nr.) und/oder blaue Umhüllung; im Empfänger mit Bezeichnung „E“ und/oder gelbe Umhüllung.
4. Senderantenne einschrauben (Ausziehen nicht erforderlich); ferner muß im Sender ein Anwendungs-Modul eingesteckt sein. Beachten Sie auch, daß, wie unter Bedienelemente gesagt, alle Schalter in Grundstellung sind. Im Anwendungs-Modul selbst stellen Sie alle Einstell-Regler zunächst einmal auf Mittelstellung; je nach Skaleneinteilung bzw. Regler ist dies „O“ oder „5“; beim „Allround“-Modul den Mischer-Wahlschalter auf „AUS“; bei „Segelflug“-bzw. „Motorflug“-Modul den „Klappen-Typ“-Schalter auf „ohne Klappen“ bzw. auf „ungeteilt“.
5. Falls Sie einen anderen Empfänger als „Micro 9“ verwenden:
In der rechten, vorderen Ecke jedes Anwendungs-Moduls befindet sich ein Miniatur-10fach-Umschalter. Stellen Sie hiervon den Schalter Nr. 10 auf „7-Kanal“ (auf Sie zu); hierzu Pinzette, Schraubenzieherspitze o. ä. verwenden.
Wozu dies dient, können Sie weiter unten bei „Anwendungsmodule, Betrieb mit 7 oder 9 Kanälen“ nachlesen.
6. Nach Einschalten muß nun die Anlage arbeiten. Die LCD-Anzeige zeigt die Betriebsspannung des Senders an (8,4 bis 10 V). In der Mitte darüber muß „RF“ erscheinen als Zeichen dafür, daß der Sender Hochfrequenz erzeugt. Rechts und links oben in der Anzeige erscheinen noch 2 weitere Symbole (Dreieck und Buchstaben); mehr dazu s. weiter unten bei „LCD-Anzeige“; im Moment brauchen Sie sich darum noch nicht zu kümmern. An den Empfänger angeschlossene Servos an den Ausgängen Nr. 1 bis 4 sowie 6 müssen sich jetzt mit den Steuerknüppeln bzw. dem rechten Schieberegler steuern lassen (Kanäle 5 und 7 Sonderfall je nach Anwendungsmodul; befassen Sie sich damit jetzt noch nicht).

7. Ist dieser Test erfolgreich ausgefallen, schalten Sie den Sender wieder aus. Öffnen Sie den Sender und stellen entsprechend Ihren Wünschen wie schon beschrieben auf der Unterseite ein:
 - a) Höhenruder auf Knüppel rechts oder links (Einsteller „Höhe“)
 - b) Querruder auf Knüppel rechts oder links (Einsteller „Quer“)
 - c) Falls Sie schon Modellflug-Erfahrung haben:
Kombi-Switch-„Master“ auf Quer- oder Seitenruderknüppel.

Ggf. müssen Sie noch die Rastung für die Motordrossel den anderen Kreuzknüppel umbauen; vgl. „Rastenumbau“. Sender wieder schließen.

8. **Von nun an gilt immer** – unabhängig vom Anwendungsmodul – für die Verwendung der Steuerkanäle (Nummer am Empfänger; im Sender bzw. den Modulen mit Abkürzung „F“ = Funktion bezeichnet):

Nr.	Verwendung
F1	Querruder
F2	Höhenruder
F3	Seitenruder
F4	Motordrossel (bei Segelmodellen Störklappen)
F5	Querruder Nr. 2; (mitbetätigt vom Querruderknüppel), oder linker Schieberegler. Näheres hierzu s. unter „Änderungs-Module“.
F6	Allgemeine Verwendung (rechter Schieberegler); nicht für Wölb- oder Landeklappen.
F7	3-Stufen-Schaltkanal oder Schieberegler-Kanal für Wölb- oder Landeklappen. Weiteres hierzu siehe bei Anwendungsmodulen.
F8, F9	Erst nach Ausbau des Senders auf 9 Kanäle mittels Kanal-Erweiterung Best.-Nr. 7 5825 verfügbar.

Damit haben Sie jetzt die Grundfunktionen des Senders kennengelernt; „spielen“ Sie noch etwas, um sich weiter damit vertraut zu machen. Sie können sich jetzt den Abschnitten „LCD-Anzeige“ oder „Anwendungs-Module“ zuwenden.

3. Anwendungs-Module

Die auswechselbaren Anwendungs-Module sind mit das Wesentlichste am „PROFI 2000“-Sender. Mit ihnen wird er für ein bestimmtes Anwendungsgebiet spezialisiert. Die jeweils im Modul enthaltenen Funktionsbausteine sind so gewählt, daß damit praktisch alle vorkommenden Aufgaben bewältigt werden können.

Selbstverständlich kann andererseits z. B. das „Segelflug“-Modul nicht nur für Segelflugmodelle, das Motor/Kunstflug-Modul nicht nur für RC-1-Modelle verwendet werden.

Mit **jedem** Modul haben Sie zunächst einmal einen 7- bzw. 9-Kanal-Sender der absoluten Spitzenklasse vor sich. Der Unterschied zwischen den Modul-Typen liegt in der Art und Anzahl der verfügbaren „Extras“, d. h. Mischer, Steuer-Beeinflussungen usw.

Eine weitere Bemerkung hierzu:

Die im folgenden verwendeten Bezeichnungen wie z. B. „Mischer Klappen → Höhenruder“ usw. sind auf Grund der bevorzugten Anwendung gewählt; ferner können sich die meisten Modellbauer darunter etwas vorstellen. Genausogut – aber abstrakter – könnte man sagen „Zumischung der Funktion 7 zur Funktion 2“ (wobei anfangs wählbar ist, ob die Funktion 2 vom linken oder rechten Knüppel gesteuert wird). Das heißt, daß dieser Mischer nicht ausschließlich nur wie beschrieben verwendet werden kann; er läßt sich für allen Anwendungen einsetzen, die eine solche Mischfunktion erfordern.

Ein weiteres Beispiel: Die „Differential“-Steuerung zweier Kanäle, hier in der Anwendung beim Flugmodell-Querruder beschrieben, läßt sich genausogut zur differentiellen Ansteuerung von zwei Motoren eines Schiffes oder Kettenfahrzeuges verwenden; noch idealer in Verbindung mit dem Mischer „Klappen-Querruder“ ...

Keine Sorge, wenn Sie an dieser Stelle noch nicht folgen können! Nach Studium der nachfolgenden Abschnitte werden Sie es verstehen. Wir wollen Sie hier nur darauf aufmerksam machen, daß es sich im nachfolgenden immer um gängige, bevorzugte Anwendungen handelt, an Hand deren die Funktion erläutert wird. Sie brauchen sich nicht sklavisch daran zu halten; im Gegenteil, Sie können nach einiger Übung andere, „eigene“ Anwendungen entdecken.

Die Komplett-Anlage „PROFI 2000“ enthält ein eingesetztes „Allround“-Modul. Einzelne Module werden in einer speziellen Verpackung geliefert, die Sie nicht wegwerfen, sondern **zur Aufbewahrung unbenützter Module** verwenden sollten. Unbenutzte Module nicht in Werkzeugkiste o. ä. aufbewahren; vor Schmutz, Staub und Öl schützen! Insbesondere die Vielfach-Steckverbindung an der Seite des Moduls darf nicht verschmutzen oder mechanisch beschädigt werden. Der beste Schutz dagegen ist die Original-Verpackung! Das Wechseln der Module ist sehr einfach. Nach Abnehmen des Schutzdekels (s. o.) Modul nach hinten herausziehen; anderes Modul einstecken.

Die Vielzahl der Einstellregler mag Sie vielleicht auf den ersten Blick verwirren; hierzu ein Tip: Die Regler sind zu funktionell zusammengehörenden Gruppen zusammengefaßt; z. B. „Steuerweg-Beeinflussung“ (ganz links), „Mischer-Gruppe“, „Wegeinsteller-Gruppe“. Dies erleichtert die Übersicht erheblich. Beim Einstellen ist eine „Grundstellung“ als Ausgangspunkt stets eine gute Hilfe. Bei der „Steuerweg-Gruppe“ und Differenzierung ist dies „0“; bei den Weg-Einstellern „5“ oder „10“; bei „Kombi-Switch“ oder „V-Leitwerks-Mischer“ „5“, bei anderen Mischern „0“.

Die nachstehenden Erläuterungen beschränken sich auf die Modul-Typen „Allround“, „Segelflug“, „Motor/Kunstflug“. Weitere zukünftige Module werden mit einer eigenen Bedienungsanleitung geliefert.

3. 1 Gemeinsames aller Module

Auf jedem Modul ist eine Tabelle aufgedruckt, welche eine Übersicht über die Verwendung der Steuerkanäle gibt, auch wenn Sie diese Anleitung einmal nicht zur Hand haben.

Servo-Drehrichtungsumkehr (Servo-Reverse)

In der rechten, vorderen Ecke der Module befinden sich 10 Miniatur-Schiebeschalter. Davon dienen Nr. 1 bis 9 zur Drehrichtungsumkehr. Mit einer Pinzette, Schraubenzieherspitze o. ä. lassen sich die Schieber nach vorne (umgekehrt = revers) oder hinten (normal) schieben. Die Nummern der einzelnen Schalter beziehen sich direkt auf die Nummern der Empfänger-Ausgänge: Wollen Sie also z. B. die Drehrichtung eines an Empfängerausgang 3 angeschlossenen Servos umkehren, so verstellen Sie den Schiebeschalter 3.

Betrieb mit 7 oder 9 Kanälen

Der Schalter Nr. 10 des o. e. 10-fach-Schalters hat eine Sonderfunktion: Er schaltet den Sender von 7-auf 9-Kanal-Betrieb um.

Dies hat folgenden Grund:

Wird der „PROFI 2000“-Sender nicht mit dem „Micro 9“-, sondern mit einem anderen MULTIPLEX-FM-Empfänger (egal, welchen Typs) betrieben, so würden diese Empfänger nicht arbeiten, da sie nur max. 7 Kanäle verarbeiten können, (dies gilt auch für 4/6-Kanalempfänger, die zwar 7 Kanäle verarbeiten können, aber nur max. 6 davon abgeben.)

Umgekehrt kann der „Micro 9“-Empfänger ohne weiteres weniger als 9 Kanäle verarbeiten.

Daher gilt folgende Regel:

Solange Sie nicht alle Steuerkanäle der „PROFI 2000“ benutzen (Sender nicht ausgebaut), lassen Sie den Umschalter Nr. 10 in Stellung „7-Kanal“. Sie können dann jeden MULTIPLEX-Empfänger damit betreiben. Erst bei Inanspruchnahme aller 9 Kanäle stellen Sie ihn auf „9-Kanal“, dürfen dann aber bei Verwendung eines anderen Empfängers nicht vergessen, ihn wieder zurückzustellen.

Ausschlags-Einstellung Schieberegler-Kanal (F6)

Für den Kanal 6 läßt sich die Größe des Servoauschlags – für beide Ausschlagsrichtungen getrennt – einstellen. Hierzu dienen die beiden Einstellregler in der zweiten Spalte von rechts, unmittelbar unter dem 10-fach-Schiebeschalter; bezeichnet mit „F6“. Der „vordere“ Regler gehört zur „vorderen“ Stellung des Schieberegler-Knopfes, und umgekehrt. Der Ausschlag läßt sich zwischen 0 und 10 (max.) einstellen. Probieren Sie dies aus, um sich damit vertraut zu machen.

Steuerweg-Umschaltung (Dual Rate) und Exponential-Steuerverlauf

Hauptsächlich bei Flugmodellen, jedoch auch bei Rennauto- oder Rennboot-Modellen, werden diese Steuerweg-Beeinflussungen eingesetzt.

Der Grund dafür ist, daß bei hoher Geschwindigkeit des Modells die Steuerung (Ruder, Lenkung) viel wirksamer ist als bei niedrigen Geschwindigkeiten, was ein sehr fein dosiertes Steuern erfordert.

Die **Steuerweg-Umschaltung** erlaubt es nun, die Steuerausschläge auf elektrischem Wege zu verkleinern, was das Steuern schneller Modelle erleichtert. Mit einem Schalter kann jederzeit zwischen dem reduzierten und dem vollen Steuerweg umgeschaltet werden (z. B. im Langsamflug, wo große Steuerausschläge notwendig sind.)

Exponential-Steuerverlauf ist eine andere Lösung des Problems. Hierbei ist durch eine geeignete elektrische Schaltung der Steuerausschlag der Servos in der Nähe der Neutrallage reduziert, nimmt aber bei größerem Knüppelausschlag dann stark zu und erreicht bei vollem Knüppelausschlag auch den vollen Wert.

Beide Methoden haben ihre Vor- und Nachteile, jede Methode hat ihre Anhänger.

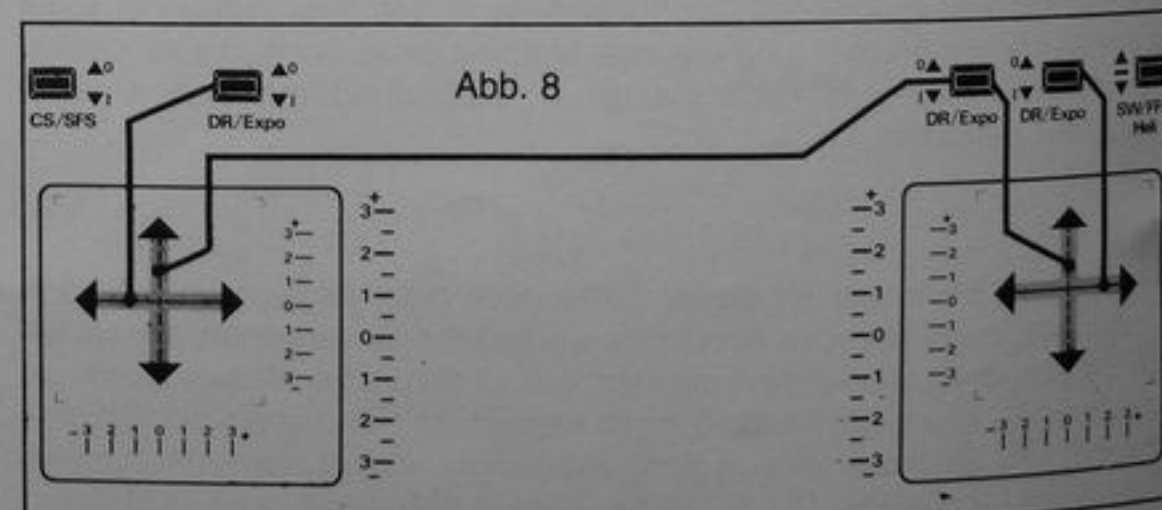
Der „PROFI 2000“-Sender bietet beide Möglichkeiten, und zwar für Höhen-, Seiten- und Querruder. Hierzu dient die Gruppe von 3 Einstellreglern ganz links in den Modulen.

Neben dem vordersten Regler sehen Sie das Symbol „◀▶“; dieser Regler gehört zum Höhenruder. Neben den beiden anderen Reglern steht das Symbol „◀▶“ und „R“ bzw. „L“. Sie gehören zur Rechts/Links-Funktion des Rechten bzw. Linken Steuerknüppels, d. h. Seiten- oder Querruder, bzw. umgekehrt.

Stehen die Regler auf „O“, d. h. in der Mitte, sind weder Wegreduzierung noch Exponentialsteuerung wirksam. Verstellen im Gegenuhrzeigersinn aus dieser Position heraus bewirkt zunehmendes Exponential-Steuerverhalten; Verstellen im Uhrzeigersinn bewirkt zunehmende Wegreduzierung.

Zu diesen Einstellern gehören zur eigentlichen Bedienung während des Betriebs die drei „inneren“, schwarzen Umschalter am Grundgerät. Hier können Sie jederzeit zwischen „Normal“ (Schalterstellung „0“) und reduziertem Weg bzw. Exponential-Verlauf (Schalter-Stellung „I“) umschalten.

Der **linke** dieser 3 Schalter wirkt immer auf die Rechts/Links-Funktion des **linken** Knüppels; der **rechte** immer auf die Rechts/Links-Funktion des **rechten** Knüppels; der mittlere immer auf das Höhenruder. Dies ist eine leicht zu merkende Zuordnung.

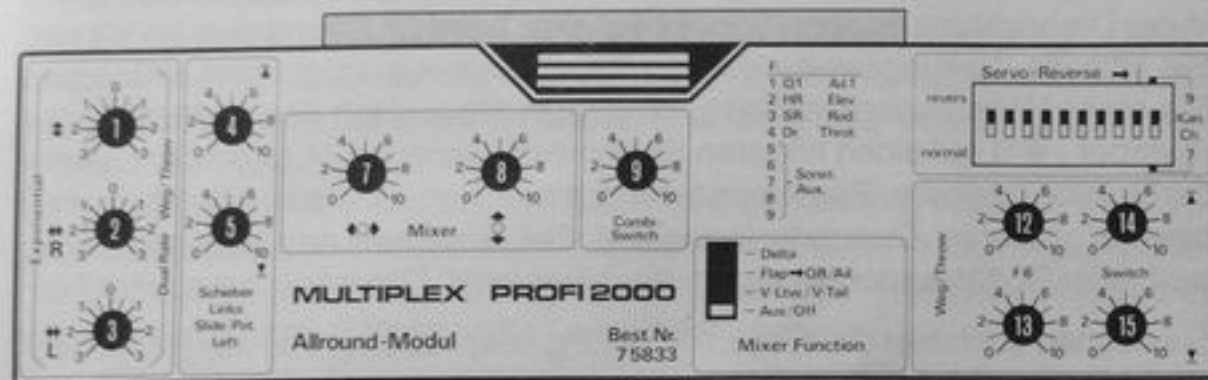


Dies ist
keller
einsetz
Neben
Eigens

Ein 3-
schalte
„F7“
getren
rechts
vorden

Komb
„CS“
Grund
Falls S
Seiten
einem
Erfindu
ter Fo
einstel
Hierzu
einmal

3. 2 Das „Allround-Modul“



Dies ist das einfachste und – wenn man von den Anforderungen hochentwickelter Kunstflug- oder Segelflugmodellen absieht – das am universellsten einsetzbare der z. Z. verfügbaren Module.

Neben den schon geschilderten Einstellmöglichkeiten weist es folgende Eigenschaften auf:

Ein 3-Stufen-Schaltkanal (F7) ist stets verfügbar. Er wird durch den Kipp-schalter rechts außen am Grundgerät bedient; in der LCD-Anzeige durch „F7“ angezeigt. Der Ausschlag eines angeschlossenen Servos kann getrennt für beide Ausschlagsrichtungen mit den beiden Einstellreglern ganz rechts außen im Modul eingestellt werden; der „vordere“ Regler gehört zur vorderen Schalterstellung und umgekehrt.

Kombi-Switch-Funktion: In der LCD-Anzeige wird dies durch das Symbol „CS“ angezeigt; bedient wird dieser mit dem Schalter links außen am Grundgerät.

Falls Sie den Kombi-Switch noch nicht kennen sollten: Er ermöglicht es, Seiten- und Querruder bei Flugmodellen zu koppeln und gemeinsam mit nur einem Steuerknüppel zu steuern. In dieser Form ist er (eine MULTIPLEX-Erfindung) seit Jahren bekannt; in der „PROFI 2000“ ist er in weiterentwickelter Form enthalten. Hier ist die „Koppelung“ variabel, d. h. Sie können einstellen, in welchem Ausmaß das zugeschaltete Ruder mitgenommen wird. Hierzu dient der Einsteller „Kombi-Switch“. Am besten probieren Sie dies einmal aus. Schließen Sie am Empfängerausgang 1 ein Servo (Querruder)

und am Ausgang 3 (Seitenruder) ebenfalls eines an. Angenommen sei, daß Sie – wie weiter oben gesagt – den Sender auf „Querruder links“ und Kombi-Switch-„Master“ auf „Quer“ eingestellt haben. D. h., bei eingeschaltetem Kombi-Switch wird dann der linke Knüppel die Steuerung übernehmen.

Solange der „Kombi-Switch“-Schalter auf „0“ steht, lassen sich Seiten- und Querruder normal steuern; sollte eine Drehrichtung nicht stimmen, mit dem Schiebeschalter des betr. Kanals umkehren. Der Kombi-Switch-Einsteller sei noch auf „0“. Wenn Sie den „Kombi-Switch-Schalter“ jetzt auf „1“ schalten, arbeitet nur noch das Querruder; vom Seitenruder (rechter Knüppel) arbeitet nur noch die Trimmung. Klar? Das Seitenruder ist dem Querruder zugeschaltet worden, aber am Regler ist noch Aufschaltung „0“ eingestellt. Wenn Sie jetzt diesen Einsteller „aufdrehen“, kommt zunehmend immer mehr Seitenruder ausschlag dazu. Steht er auf Mitte, so sind die Ausschläge von Quer- und Seitenruder gleich groß; dies entspricht der sonst üblichen „festen“ Koppelung.

Wenn Sie noch größere Koppelung einstellen, so macht das Seitenruder einen größeren Ausschlag als das Querruder. Bei maximaler Einstellung erreicht bei Knüppelbetätigung das Seitenruder zuerst seine Begrenzung auf Vollausschlag, während das Querruder noch „nachhinkt“ und erst bei Knüppel-Vollausschlag ebenfalls seinen Vollausschlag erreicht.

Mit dieser „einstellbaren Aufschaltung“ können Sie ideal auf die unterschiedlichen Ruderwirksamkeiten jedes Modells eingehen. Beachten Sie nebenbei auch, daß die Trimmungen nach wie vor getrennt und unbeeinflußt arbeiten, eine unbedingt notwendige, aber garnicht so selbstverständliche Tatsache. Bei dieser Gelegenheit können Sie auch einmal die Wegumschaltung ausprobieren; am besten bei Kombi-Switch-Reglereinstellung auf „5“. Stellen Sie den untersten Einsteller der Dreiergruppe ganz links (Symbol „L“) auf Rechtsanschlag, d. h. größte Reduzierung.

Der zugehörige Wegumschalter ist – wie schon gesagt – am Grundgerät der zweite Schalter von links.

Kombi-Switch zunächst auf „0“ stellen. Wenn Sie jetzt den Wegumschalter auf „1“ schalten, macht das Querruder nur noch etwa den halben Ausschlag. Wird der Kombi-Switch eingeschaltet, so überträgt sich die Wegreduzierung auch auf das Seitenruder; so, wie es sein soll, da Sie ja jetzt nur noch mit dem linken Knüppel steuern.

Das System der „PROFI 2000“ hat Ihnen automatisch alle „Gehirnakrobatik“ abgenommen und die Bedienung auf wenige, logische Handgriffe reduziert. Die oben geschilderten Vorgänge wären sinngemäß genau dieselben, wenn Sie anders als angenommen „Querruder rechts“ und/oder „Master-Seitenruder“ gewählt hätten.

Wegeinsteller für linken Schieberegler (F5)

Dieser Schieberegler steuert immer den Empfängerausgang 5 und ist z. B. für die Betätigung von Lande- oder Wölbklappen am Tragflügel vorgesehen. Der Servoausschlag kann wiederum getrennt für beide Richtungen eingestellt werden; hierzu dienen die beiden Regler in der zweiten Spalte von links. Der vordere Einstellregler gehört wiederum zur „vorderen“ Schieberegler-Hälfte und umgekehrt.

Mischer mit Funktionswahl

Der eingebaute Mischer kann wahlweise für folgende Anwendungen verwendet werden:

- „Delta“-Modelle: Mischung von Quer- und Höhenruder
- „Klappen“-Mischer: Mischung von Klappen und Querruder bei „durchgehenden“ Querruderklappen
- „V-Leitwerks-Mischer“: Mischung von Seiten- und Höhenruder.

(Sollten Sie diese Mischfunktionen gleichzeitig brauchen – was bei manchen Modellen der Fall ist – so müssen Sie eines der anderen Anwendungs-Module verwenden).

Zur Auswahl der Mischer-Funktion dient der Wahlschalter rechts neben der Mitte des Moduls. Wird kein Mischer gebraucht, steht dieser auf „Aus“.

„Delta“-Mischer

Auch hier lernen Sie die Wirkungsweise am schnellsten wieder durch einen Versuch kennen:

Gemischt werden Quer- und Höhenruder; also müssen Sie die beiden Servos an Empfängerausgang 1 (normal Querruder) und 2 (Normal Höhenruder) anschließen.

Jedes der Servos betätigt eine der „Kombinations“-Quer/Höhenruder-Klappen.

Mischer- Wahlschalter auf „Delta“ stellen; die beiden Mischer-Einsteller (im Feld links neben Modul-Mitte) auf Mittelstellung (Skalenstellung 5). Bei Betätigung von Quer- und Höhenruder verstellen sich jetzt beide Servos; bei

Höhenruder müssen beide Ruderklappen gleichsinnig, bei Querruder gegensinnig ausschlagen. Ist dies nicht der Fall, oder stimmt zwar dies, aber statt auf „Höhe“ gehen die Ruder auf „Tiefe“, so müssen Sie eines, oder beide Servos in der Drehrichtung ändern (Schiebeschalter 1 und 2). Stimmt dies, so können Sie jetzt die Wirkungsweise der Mischer-Einsteller ausprobieren. Wünschen Sie mehr Höhenruderausschlag, so stellen Sie einfach den rechten Regler (Symbol „◀“) auf einen höheren Skalenwert. Genauso ist es bei der Querruderfunktion; höhere Reglereinstellung am linken Einsteller (Symbol „▶“) bewirkt größeren Querruderausschlag. Bei Erreichen des Vollausschlages wird jeder Ruderausschlag automatisch begrenzt. Das wär's nun auch schon!

Sie können auch hier die Wegumschaltung ausprobieren und werden feststellen, daß – wie gewünscht – die Höhenruder-Reduzierung nur auf den gleichsinnigen Ausschlag, und die Querruder-Reduzierung nur auf den gegensinnigen Ausschlag wirkt; die Trimmungen werden davon nicht beeinflusst.

Ein weiterer Versuch: Nehmen Sie ein drittes Servo dazu, das Sie an Empfängerausgang 3 (Seitenruder) anschließen. Solange der Kombi-Switch auf „0“ steht, läßt es sich wie erwartet steuern. Schalten Sie jetzt den Kombi-Switch ein, so verhält es sich genau wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben.

Das heißt: Sie haben zusätzlich zum Mischer auch die Kombi-Switch-Funktion verfügbar. Wiederum hat die Automatik alle Schaltarbeiten für Sie erledigt.

V-Leitwerks-Mischer

Um diese Mischfunktion in Betrieb zu nehmen, muß der Mischer-Wahlschalter auf „V-Ltw“ gestellt werden. Ihre Wirkungsweise ist völlig analog dem zuvor beschriebenen „Delta“-Mischer, nur daß hier Seiten- und Höhenruder gemischt werden.

Um die Wirkungsweise kennenzulernen, müssen Sie jetzt die zwei Servos an Empfängerausgang 2 (Höhenruder) und 3 (Seitenruder) anschließen; alles weitere verläuft dann wie schon beschrieben.

Betätigen Sie auch hier die Wegreduzierung; einmal für das Höhen-, und einmal für das Seitenruder. Sie werden sehen, daß sie sich wie gewünscht einmal nur auf den gleichsinnigen und das andere Mal nur auf den gegensinnigen Ausschlag auswirkt. Richtig interessant wird es erst, wenn Sie jetzt auch noch den Kombi-Switch dazunehmen. Von ihm sei angenommen, daß wie in den vorhergehenden Beispielen das Querruder der „Master“ ist. Probieren Sie es aus, indem Sie den Kombi-Switch auf „I“ schalten. Was geschieht, und entspricht dies Ihrer Erwartung? (Zur besseren Übersicht können Sie noch an Empfängerausgang 1 (Querruder) ein weiteres Servo anschließen).

„Klappen“

Die Funkt
Mischer v
linke Sch
gangs 2 d
Verwende
pen- und
gen (für a
der ander
Schließen
linke Quer
muß auf
lung bring
Bei Betät
gung des
falsche D
Einsteller
schlags
Noch ein
richtung
umgekeh
gang. Die
Kombinat

„Klappen“-Mischer

Die Funktion dieses Mixers ist mit dem schon beschriebenen „Delta“-Mischer vergleichbar; nur tritt hier an Stelle des Höhenruder-Knüppels der linke Schieberegler, und dementsprechend an Stelle des Empfängerenausgangs 2 der Ausgang 5.

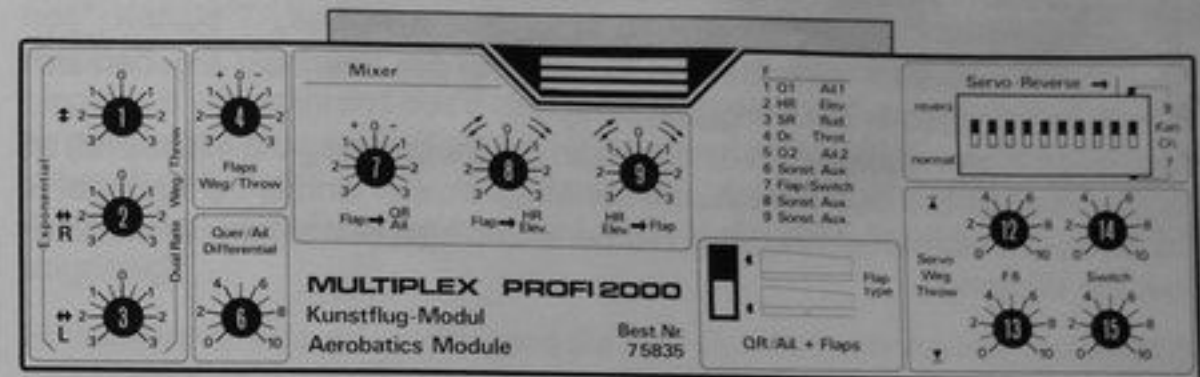
Verwendet wird dieser Mischer vor allem für die Mischung von Auftriebsklappen- und Querruderfunktion, wenn ungeteilte („Streifen“-) Querruder vorliegen (für andere Klappentypen – „geteilte, abgesetzte“ Klappen – muß eines der anderen Anwendungsmodule verwendet werden).

Schließen Sie zum „Kennenlernen“ je ein Servo (gedacht für das rechte bzw. linke Querruder) an Empfängerenausgang 1 und 5 an. Der Mischer-Wahlschalter muß auf „Flap→QR“ stehen. Beide Mischer-Einstellregler etwa in Mittelstellung bringen.

Bei Betätigung des Querruders schlagen die Servos gegensinnig, bei Betätigung des Schiebereglers gleichsinnig aus. Sollte eines oder beide Servos falsche Drehrichtung haben, mit Servo-Reverse-Schalter umkehren. Mit dem Einsteller „◄►“ läßt sich jetzt wieder der Anteil des gegensinnigen Ausschlags wählen.

Noch ein Tip, der auch in anderen Fällen nützlich ist: Stimmt die Ausschlagsrichtung der Servos bei Querruderfunktion, ist aber bei Klappenfunktion umgekehrt als gewünscht, so vertauschen Sie die Servos am Empfängerenausgang. Dies zusammen mit den Reverse-Schaltern erlaubt jede gewünschte Kombination.

3. 3 Das Motor/Kunstflug-Modul



Dieses Modul geht speziell auf die Bedürfnisse des anspruchsvollen Kunstflugs mit Motormodellen ein. Das heißt natürlich nicht, daß es nicht auch für „Alltags“-Modelle eingesetzt werden kann. Im Gegenteil, einige seiner Möglichkeiten – vor allem die Leerlauftrimmung und die Querruder-Differential-Steuerung – sind bei jedem Modell vorteilhaft. Die übrigen Funktionen, d. h. Mischer und Koppelschalter, werden ggf. einfach nicht benutzt.

Zunächst zu den leicht verständlichen Eigenschaften des Moduls.

Steuerwegumschaltung bzw. Exponentialsteuerung, Drehrichtungs-Umkehrung, Umschaltung 7/9-Kanal, sowie der rechte Schieberegler arbeiten genauso, wie schon weiter vorne beschrieben. Sollten Sie dies übergangen haben, lesen Sie bitte am Anfang dieses Abschnitts bzw. bei „Allround-Modul“ nach.

Leerlauf-Trimmung

Diese Hilfsschaltung bewirkt, daß die Trimmung bei der Motordrossel nicht mehr wie bei den anderen Kanälen symmetrisch in Mittellage des Steuerknüppels, sondern in dessen hinterer Endlage (= Leerlaufstellung) wirksam ist; in seiner vorderen Endlage (= Vollgasstellung) ist sie unwirksam.

Hierdurch wird folgender Vorteil erreicht:

Beim Einbau der Steuerung in das Modell wird das Gestänge zur Motordrossel einjustiert, während Drossel und Servo auf Vollgas-Stellung stehen; ferner werden die Hebel-Übersetzungen so gewählt, daß bei Leerlaufstellung des Knüppels die Drossel selbst angenähert in Leerlaufstellung steht.

Die eigentliche Feineinstellung, die nur im Betrieb bei laufendem Motor möglich und sehr empfindlich ist, erfolgt dann mit dem Trimmhebel. Hierbei ändert sich jetzt an der Vollgasstellung nichts mehr (was bei „normaler“ Trimmung der Fall wäre).

Im praktischen Betrieb wird die Trimmung z. B. auch benützt, um bei manchen „gedrosselten“ Flugfiguren den Leerlauf etwas höher und damit „sicherer“ einzustellen.

Der Vorteil ist immer derselbe: Bei Verstellung des Leerlaufs ergeben sich keine Änderungen in der Vollgasstellung.

Schließen Sie versuchsweise ein Servo an Empfängerausgang 4 (Drossel) an und verstellen Sie den Trimmhebel der Motordrossel einmal bei Knüppel in hinterer, und einmal bei Knüppel in vorderer Endlage; nun sehen Sie unmittelbar die Wirkung.

Querruder-Differenzierung

Nun wird es etwas komplizierter. Da es hierbei um grundsätzliche Überlegungen geht, sollten Sie mitüberlegen.

Aus aerodynamischen Gründen ist es fast immer vorteilhaft, wenn bei einem Flugmodell das jeweils nach unten gehende Querruder einen kleineren Ausschlag als das nach oben gehende ausführt; dies bezeichnet man als Differenzierung (es gibt übrigens auch bei anderen Modellarten ähnliche Forderungen). Früher wurde dies mit rein mechanischen Anordnungen erreicht. Neuerdings setzt sich immer mehr die „elektrische“ Differenzierung – eine Erfindung von MULTIPLEX – durch, die sich auf einfache Weise verstellen und an das Modell anpassen läßt, und jede komplizierte Mechanik samt Justierung überflüssig macht.

Hierzu ist jedoch für jedes Querruder ein eigenes Servo erforderlich (bei größeren Modellen wird dies aus anderen Gründen meistens ohnehin vorgesehen). Diese beiden Servos werden mit zwei verschiedenen, im Sender erzeugten „differenzierten“ Signalen angesteuert. Damit werden nun aber auch zwei Steuerkanäle gebraucht; für jedes Querruder einer.

Das Motor/Kunstflug-Modul „reserviert sich“ daher automatisch neben dem „normalen“ Querruderkanal Q1 = F1 (Kanal 1) einen zweiten Kanal Q2 und zwar F5 (Kanal 5); vgl. die Tabelle auf dem Modul.

Falls Sie die Querruder Ihres Modells in klassischer Anordnung ohne Differenzierung mit nur einem Servo steuern wollen, können Sie das weitere übergehen, müssen sich aber merken, daß Sie den Kanal 5 nicht mehr zur Verfügung haben. Ihr Querruderservo schließen Sie dann einfach an Ausgang 1 des Empfängers an.

Zur differenzierten Querruderansteuerung mit 2 Servos müssen Sie nun ein Servo an Empfängerausgang 1, das andere an Ausgang 5 anschließen. Machen Sie dies versuchsweise mit 2 Servos! Der Differential-Einstellregler

(zweite Spalte von links, unten) sollte auf „0“ stehen; ebenso die 3 Mischer-Einstellregler in der Mitte des Moduls.

Die beiden Servos lassen sich nun mit dem Querruder-Knüppel steuern. Sollte eine Drehrichtung nicht stimmen, mit Schiebeschalter 1 und/oder 5 umkehren. (Probieren Sie auch einmal die Steuerweg-Umschaltung aus, die nun auf beide Servos wirkt).

Drehen Sie jetzt bei voll ausgeschlagenem Knüppel den Differential-Einstellregler nach rechts. Der Ausschlag des nach unten weisenden Ruders wird kleiner. Genauso ist es mit dem anderen Ruder bei Knüppelausschlag nach der anderen Seite. Je weiter Sie den Regler nach rechts drehen, desto kleiner wird jeweils der Ausschlag nach unten; im Extremfall wird er zu Null.

Ein Hinweis:

Je nach Einbauverhältnissen könnte es bei der praktischen Anwendung passieren, daß die Differenzierung „umgekehrt“ ist, d. h. daß der Ausschlag nach oben kleiner ist als nach unten. Vertauschen Sie in diesem Falle den Anschluß der Servos an den Empfängerausgängen; gegebenenfalls noch Drehrichtung neu einstellen.

Probieren Sie auch einmal die Querrudertrimmung: Sie ist nach wie vor auf beide Servos wirksam; ebenso die Steuerweg-Umschaltung.

Das System der „PROFI 2000“ hat auch hier alle Schaltungen automatisch erledigt; Sie müssen nur einstellen, was aufgrund der individuellen Bedingungen des Modells unumgänglich ist.

Die Klappen-Funktion

Die folgenden Ausführungen erfordern wiederum einiges Mitdenken! Anspruchsvolle Kunstflugmodelle werden häufig zusätzlich mit Klappen am Tragflügel gesteuert; z.B. als Landeklappen, oder auch zur Unterstützung des Höhenruders (sog. „Snap-Flaps“).

Die Klappen können am Modell als „abgesetzte“, getrennt angeordnete Klappen ausgeführt sein, oder aber es können durchgehende „Streifen“ Querruder zur Klappenfunktion mitverwendet werden.

Dies hat natürlich Auswirkungen auf die Fernsteuerung. Im ersten Fall werden ein eigenes Servo und ein eigener Steuerkanal benötigt, während im zweiten Fall, wenn für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist (z.B. zur Differenzierung, s.o.) diese Servos durch gleichsinnigen Ausschlag die Klappensteuerung mit übernehmen können; dann wird kein weiteres Servo und kein weiterer Steuerkanal gebraucht.

Im Modul ist deshalb ein Umschalter für den Klappen-Typ vorgesehen. Steht er auf „getrennte Klappen“ (auf dem Modul symbolisch dargestellt), so wird automatisch der Kanal 7 (F7) für die Klappen reserviert und der linke Schieberegler diesem Kanal zugeordnet. Mit Ausnahme von Kanal 6 (F6) sind jetzt alle Kanäle in ihrer Funktion festgelegt.

(Brauchen Sie für Sonderfunktionen mehr als den noch freien Kanal 6 (rechter Schieberegler), so müssen Sie hierfür den Ausbausatz für K 8, 9, Best.-Nr. 7 5838 verwenden).

Steht der Klappentyp-Schalter auf „ungeteilt“ (ebenfalls symbolisch dargestellt), so wird der Kanal 7 nicht gebraucht; er ist als 3-Stufen-Schaltkanal verfügbar, bedient durch den Schalter rechts außen am Sender. Der linke Schieberegler, der auch in diesem Fall die Klappenfunktion bedient, wirkt nun ausschließlich über einen Mischer auf die Querruderservos. Studieren Sie nachfolgend nun durch praktisches Erproben beide Fälle.

Fall 1: „Getrennte“ Klappen

Der Klappentyp-Schiebeschalter ist in „hinterer“ Stellung; Differential-Einsteller (s. o.) zunächst wieder auf „0“. Am Empfänger schließen Sie an Ausgang 1 und 5 je ein Servo an (Querruder); an Ausgang 7 ebenfalls eines (Klappen). Den Wegeinsteller für den Klappenausschlag (zweite Spalte von links, vorne) stellen Sie auf „+3“. Die Querruder arbeiten wie beim vorhergegangenen Experiment. Das Klappenservo können Sie mit dem linken Schieberegler von „Neutral“ aus nach einer Seite aussteuern; dies entspricht z. B. dem Anwendungsfall für Landeklappen. Mit dem Ausschlags-Regler können Sie die Größe des Maximalausschlags einstellen. (Falls Sie den Regler zur „-Seite“ hin verstellen, erhalten Sie Ausschläge von Neutral aus in die andere Richtung).

Mit dem Mischer „Klappen → Quer“ (links in der „Mischer-Gruppe“) können Sie jetzt noch bewirken, daß die Querruder die Klappenausschläge zur Unterstützung teilweise oder ganz mitmachen.

Stellen Sie hierzu zunächst den Kipp-Schalter rechts außen am Grundgerät **ganz** nach hinten (auf Sie zu). Bewegen Sie den Schieberegler für die Klappen hin und her und drehen gleichzeitig den Mischer-Einsteller langsam aus der „0“-Stellung heraus nach rechts. Sie sehen jetzt, wie die Querruder mehr und mehr die Klappenbewegung mitmachen.

Wenn Sie jetzt den Kippschalter nach vorne zurückstellen, arbeiten Klappen und Querruder wieder getrennt: Dieser Schalter (der wegen des „vergebenen“ Kanals 7 „arbeitslos“ wäre) ist umfunktioniert als Koppelschalter für Klappen → Querruder; mit ihm können Sie – nachdem der Mischer einmal eingestellt ist – während des Betriebs die Koppelung ein- und ausschalten. Da er gewissermaßen zwei „Klappen“ (Flaps) verbindet, hat er die Bezeichnung „Flap-Flap-Switch“ (FFS); daß er mit diesem Modul und dieser Klappen-Anordnung diese Funktion hat, wird auch in der LCD-Anzeige durch „FFS“ angezeigt.

Für diesen Versuch wären übrigens die zwei Querruderservos nicht notwendig gewesen; für die Betriebsart mit getrennten Klappen hätte eines genügt. Dann könnten Sie aber nicht jetzt gleich noch die Querruder-Differenzierung – wie weiter vorne geschildert – ausprobieren, die natürlich unabhängig von allem immer noch funktioniert; Sie brauchen nur den Differential-Einsteller „aufzudrehen“...

Probieren Sie bei eingeschaltetem FFS und ausgefahrenen Klappen jetzt auch noch die Weg-Umschaltung des Querruders aus...

Und dann überlegen Sie, wie lange Sie hätten überlegen müssen, um mit einem konventionellen Sender diese Funktionen zu realisieren (falls das überhaupt möglich gewesen wäre)...

Fall 2: Durchgehende („Streifen-“) Klappen/Querruder

Für die Klappen werden jetzt kein eigenes Servo und kein eigener Steuerkanal gebraucht. Für das Ruder jeder Flügelhälfte ist ein eigenes Servo vorgesehen (eine Lösung mit nur einem Servo ist prinzipiell – schon mechanisch – nicht möglich).

Der Klappentyp-Schiebeschalter ist nun in „vorderer“ Stellung. Der Kanal 7 ist wieder frei und steht als Schaltkanal zur Verfügung, bedient durch den rechten Mehrfunktionsschalter. In der LCD-Anzeige wird dies durch das Symbol „F7▶“ angezeigt.

Am besten lernen Sie alles wieder durch einen Versuch kennen: Schließen Sie je ein Servo (für Querruder/Klappen) an Empfängerausgang 1 und 5 an; ein weiteres (Sonderfunktion) an Ausgang 7. Das letztere können Sie mit dem Mehrfunktionsschalter bedienen, wobei Sie den Ausschlag nach jeder Richtung mit den Reglern rechts außen im Modul (Bezeichnung „Switch“) einstellen können.

Den „Differential“-Einstellregler stellen Sie auf „0“ oder max. „5“, sonst werden Sie evtl. durch nur einseitige Ausschläge der Querruder irregeführt. Durch Drehrichtungsumkehr und evtl. Vertauschen der Servos am Empfänger stellen Sie zunächst richtige Querruder-Funktion her. Solange der Mischer-Einsteller (ganz links in der „Mischer-Gruppe“) auf „0“ steht, ist der linke Schieberegler ohne Funktion. Wenn Sie ihn nach rechts oder links verstellen, machen jetzt die Servos bei Betätigung des Schiebereglers einen gleichsinnigen Ausschlag (Klappenfunktion) nach der einen oder anderen Seite. Durch versuchsweises Betätigen der Querruder-Steuerweg-Reduzierung und „Aufdrehen“ der Differenzierung können Sie sich davon überzeugen, daß dies alles auch zusammen noch richtig arbeitet.

Mischer zwischen Klappen und Höhenruder

Mischer Klappen → Höhenruder

Beim Betätigen von Klappen verändert sich in der Regel die Längstrimmung eines Flugmodells; es wird kopf- oder schwanzlastig (je nach Modellauslegung und Schwerpunktslage ist beides möglich). Dies muß durch Höhenruderausschlag ausgeglichen bzw. durch Verstellen der Höhenrudertrimmung korrigiert werden. Dieser Mischer dient nun dazu, eine solche Höhenruderkorrektur automatisch durchzuführen, wenn die Klappen betätigt werden. Dabei ist es natürlich gleichgültig, welcher Klappentyp vorliegt.

Dazu wieder ein Versuch:

Verwenden Sie die letzte oder vorletzte der oben beschriebenen Versuchsanordnungen, schließen jetzt aber noch ein weiteres Servo an Empfängerausgang 2 (Höhenruder) an. Letzteres wird (ggf. nach Drehrichtungsumkehr) dem Höhenruderknüppel gehorchen.

Solange der Mischer-Regler „Flap → HR“ auf „0“ steht, bleibt eine Klappenbetätigung ohne Einfluß auf das Höhenruder. Wenn Sie ihn jetzt aber nach rechts oder links verstellen, wird bei Klappenbetätigung das Höhenruder mit verstellt, und zwar entsprechend der Skalenbeschriftung gleich- oder gegensinnig (zum Ausgleich von Schwanz- oder Kopflastigkeit).

Mischer Höhenruder → Klappen

Dieser Mischer ist in gewissem Sinne das Gegenstück zu dem vorher beschriebenen: Er steuert die Klappen mit, wenn das Höhenruder betätigt wird. Dies wird bei hochentwickelten Kunstflugmodellen häufig gewünscht; die

Klappen unterstützen dadurch die Höhenruderwirkung, und das Modell wird wendiger; Loopings werden enger, abrupte Bahnänderungen (z. B. bei viereckigen Loopings) werden einfacher. Derart geflogene Figuren werden als „Snap“-Figuren bezeichnet; daher auch die Bezeichnung „Snap“-Flaps und „Snap“-Mischer für den hier beschriebenen Mischer.

Solche Wendigkeit des Modells ist aber nicht immer während des Fluges gewünscht; deshalb muß der Mischer ein- und ausschaltbar sein. Hierzu dient der linke Mehrfunktionsschalter (links außen am Grundgerät), der beim Einstecken des Moduls automatisch diese Funktion angenommen hat. Er heißt jetzt „Snap-Flap-Switch“; in der LCD-Anzeige wird dies durch das Symbol „◀ SFS“ angezeigt. Diese „Snap“-Mischung wird praktisch fast ausschließlich in Verbindung mit „getrennten“ Klappen angewendet.

Als Ausschlageinsteller dient der Regler ganz rechts in der „Mischer-Gruppe“, bezeichnet mit „HR→Flap“.

Nun auch hier wieder der Versuch.

Am übersichtlichsten (und praxisgerechtesten) ist es, hier „getrennte“ Klappen anzunehmen. Also: Klappentyp-Schalter nach hinten; Klappenservo an Empfängerausgang 7, Höhenruder – Servo an Ausgang 2 anschließen.

Den Snap-Flap-Switch stellen Sie zunächst auf „0“; den Ausschlageinsteller ebenfalls.

Sie können nun das Höhenruder, sowie mit dem linken Schieberegler die Klappen steuern. Jetzt Snap-Flap-Switch auf „I“ stellen; Höhenruder betätigen und den Ausschlag-Einsteller nach links verstellen: Die Klappen werden gegensinnig zum Höhenruder mitgesteuert. Falls Sie den Einsteller nach rechts verstellen, schlagen die Klappen gleichsinnig mit dem Höhenruder aus; diese Möglichkeit hat aber nur in Sonderfällen praktische Bedeutung. Durch Umschalten des Snap-Flap-Switch können Sie nun die Koppelung beliebig ein- und ausschalten. Bei Betätigung der Steuerweg-Reduzierung des Höhenruders sehen Sie, daß diese wie gewünscht auf Höhenruder und Klappen wirkt; die Höhenrudertrimmung dagegen nur auf das Höhenruder.



Dieses Modul ist in seinen Eigenschaften speziell auf die Anforderungen von Segelflugmodellen hin ausgelegt. Natürlich kann es auch im gegebenen Rahmen für die Steuerung von anderen Modellen verwendet werden.

Es werden weitgehend Elemente der beiden schon beschriebenen Modultypen verwendet, so daß die Beschreibung hier kürzer sein kann.

Steuerwegumschaltung bzw. **Exponentialsteuerung**, **Drehrichtungs-Umkehrung**, **Umschaltung 7/9-Kanal**, sowie die **rechte Schiebereglerfunktion (F6)** sind identisch wie bei den schon beschriebenen Modulen; bitte lesen Sie dies weiter vorne nach.

Nicht vorhanden ist hier die Leerlauftrimmung; statt dessen besitzt die entsprechende Knüppelfunktion normale, „symmetrische“ Trimmung. Indem Sie ein Servo an Empfängeranschluss 4 anschließen, können Sie sich davon überzeugen. Normalerweise wird diese Knüppelfunktion für Luftbremsen (Störklappen verschiedenster Art) verwendet.

Wie beim Motor/Kunstflug-Modul ist auch hier eine einstellbare **Querruder-Differenzierung** vorgesehen; bitte lesen Sie unter diesem Stichwort dort nach. Daher ist auch Kanal 5 (F5) grundsätzlich als „Querruder 2“ reserviert und nicht anderweitig verfügbar. Probieren Sie dies aus, indem Sie an Empfängeranschluss 1 und 5 je ein Servo anschließen und die Querruderfunktion bei verschiedenen Stellungen des „Differential“-Einstellers beobachten.

V-Leitwerks-Mischer

Das Modul besitzt einen gesonderten Mischer für die Anwendung bei V-Leitwerken; er mischt Seiten- und Höhenruder. Zu seiner Einstellung dienen die beiden Regler in der dritten Spalte von rechts. Bei Verwendung des Moduls für Modelle mit „normalem“, getrennten Seiten- und Höhenleitwerk müssen diese beiden Regler stets auf „0“ stehen.

Um sich mit dem Mischer vertraut zu machen, schließen Sie an Empfängeranschluss 2 (normal Höhenruder) und 3 (normal Seitenruder) je ein Servo an; hier gehören sie jetzt zu je einem Ruder des V-Leitwerks. Solange die Regler noch auf „0“ stehen, wird jedes Ruderblatt für sich allein gesteuert.

Stellen Sie jetzt beide Regler auf „5“; dadurch ist der Mischer in Betrieb. Die Seitenruderfunktion steuert die Ruderblätter gegensinnig, die Höhenruderfunktion gleichsinnig an. Trifft dies nicht zu (von Einbauverhältnissen abhängig), so können Sie eines der Servos in seiner Drehrichtung umkehren und/oder den Anschluß der Servos am Empfänger vertauschen. Durch Verbindung beider Möglichkeiten läßt sich stets für Seiten- und Höhenruderfunktion für beide Ruder der richtige Ausschlag herstellen.

Die Anteile von Höhen- bzw. Seitenruder lassen sich jetzt mit dem „vorderen“ Regler für das an Ausgang 2 angeschlossene, mit dem „hinteren“ Regler für das an Ausgang 3 angeschlossene Servo verstellen.

Kombi-Switch

Beim Segelflugmodell ist ein „Snap“-Mischer (Höhenruder → Klappen) nicht sinnvoll und daher hier nicht vorgesehen.

Statt dessen besitzt das Modul die „**Kombi-Switch**“-Funktion wie das „Allround“-Modul; der linke Mehrfunktions-Schalter dient immer als Kombi-Switch (Symbol „CS“ in der LCD-Anzeige); etwa in Modulmitte erkennen Sie den Einstellregler hierzu.

Führen Sie denselben Versuch durch, wie beim Allround-Modul unter „Kombi-Switch“ beschrieben. Leichter überschaubar ist dieser Versuch, wenn Sie zunächst ein Modell mit getrenntem Höhen- und Seitenleitwerk annehmen und deshalb die im vorhergehenden Abschnitt erwähnten Einsteller des V-Leitwerks-Mischers auf „0“ stellen. Anschließend können Sie es auch zusammen mit dem V-Leitwerks-Mischer probieren; Sie brauchen nur die Mischer-Regler auf „5“ zu stellen; den Rest hat das PROFI 2000-System schon erledigt. Probieren Sie auch hier wieder in beiden Fällen die Trimmungen und die Steuerweg-Umschaltung aus; allerdings ist beim V-Leitwerk eine Steuerweg-Reduzierung wegen der ohnehin schon kleineren Ausschläge nicht immer sinnvoll.

Klappen-Funktionen

Beim Segelflugmodell werden Auftriebsklappen hauptsächlich in Form von Wölbklappen verwendet; hierdurch kann das Flügelprofil an die Anforderungen verschiedener Flugzustände angepaßt werden. Ein wesentlicher Unterschied zum Motormodell besteht darin, daß bei letzterem die Klappen von der Normalstellung aus nur nach unten ausgefahren werden (von „Snap“-Funktion abgesehen), während bei den Wölbklappen des Segelflugmodells auch ein Ausschlag nach oben sinnvoll ist.

Dementsprechend ist beim Segelflug-Modul der Verstellbereich des Klappen-Schieberegler durchgehend von unten über normal bis nach oben vorgesehen; ferner ist je ein Ausschlags-Einsteller für beide Richtungen vorhanden (zweite Spalte von links im Modul).

Von dieser Besonderheit abgesehen, ist nun alles Weitere fast gleich wie beim Motor/Kunstflug-Modul; bitte lesen Sie ggf. zunächst dort den Abschnitt „Klappen-Funktion“ nach.

Auch hier müssen Sie als erstes den Klappen-Wahlschalter im Modell einstellen, wobei hier unter „mit Klappen“ „abgesetzte“, gesonderte Klappen gemeint sind. Durchgehende, gleichzeitig als Querruder und Auftriebshilfe dienende Klappen werden an Segelflugmodellen selten verwendet. Sollte Ihr Modell diese Anordnung haben, bzw. wünschen Sie gar keine Klappenfunktion, so stellen Sie den Schalter auf „ohne Klappen“.

Damit wird auch hier der Kanal 7 frei und steht als 3-Stufen-Schaltkanal zur Verfügung („F7“; Schalter rechts außen am Grundgerät). Der linke Schieberegler ist zunächst ohne Funktion; s. u.

Falls Ihr Modell über Auftriebsklappen im eigentlichen Sinn verfügt, stellen Sie den Wahlschalter auf „mit Klappen“. Der Kanal 7 wird jetzt für die Klappenfunktion verwendet (Klappenservo an Empfängerausgang 7), zur Betätigung dient der linke Schieberegler. Ein Schaltkanal ist nicht mehr möglich; der rechte Mehrfunktionsschalter dient wieder als „Koppelschalter“ für Klappen und Querruder („Flap-Flap-Switch“).

Mischer Klappen → Querruder

Er bewirkt wiederum „Zumischung“ des Klappen-Ausschlags zum Querruder; als Einsteller für den Zumisch-Anteil dient der linke Regler der „Mischer-Gruppe“. Im Falle „mit Klappen“ ist diese Funktion klar; im Falle „ohne

Klappen“ bewirkt ein Aufdrehen des Mischers, daß Betätigen des linken Schieberegler die beiden Querruder gleichsinnig ausschlagen läßt (Klappenfunktion).

Der Versuch zu diesem Mischer:

Schließen Sie an Empfängerausgang 1 und 5 (Querruder) und 7 (Schaltkanal bzw. Klappen) je ein Servo an.

Klappen-Wölb-Schalter zunächst in Stellung „mit Klappen“.

Mischer-Einsteller auf „0“; Flap-Flap-Switch senkrecht oder nach vorne.

Sie können jetzt die Querruder, und mit dem linken Schieberegler die Klappen betätigen. Ggf. Servo-Drehrichtung umkehren und/oder Querruder-Servos vertauschen. Mit den beiden Einstellern für Klappenausschlag können Sie diesen nach unten und oben einstellen. Wenn Sie nun den „Flap-Flap-Switch“ einschalten (nach hinten), ändert sich zunächst noch nichts; wenn Sie aber auch noch den Mischer-Einsteller von „0“ aus nach links verstellen, machen nun die Querruder mehr und mehr den Klappenausschlag mit. Falls Sie den Regler nach der anderen Seite verstellen, schlagen die Querruder entgegengesetzt zu den Klappen aus, was natürlich sinnlos ist; unter bestimmten Einbau- und Anlenkverhältnissen kann diese Möglichkeit jedoch evtl. gebraucht werden. Mit dem Flap-Flap-Switch können Sie die eingestellte Koppelung beliebig ein- und ausschalten. Betätigen Sie auch einmal die Querruder-Wegumschaltung; Sie werden sehen, daß sich eine Wegreduzierung nur auf den Querruder-Anteil selbst auswirkt, nicht aber auf den zugemischten Klappen-Anteil.

Das PROFI 2000-System hat wieder alles für Sie geregelt.

Nun der Fall „ohne Klappen“.

Wahlschalter in diese Stellung bringen.

Das am Empfängerausgang 7 angeschlossene Servo läßt sich jetzt mit dem „ehemaligen Flap-Flap-Switch“ (der jetzt wieder einfacher Schaltkanal-Schalter ist) betätigen; es kann irgendwelchen Sonderzwecken dienen.

Die Querruder arbeiten wie zuvor; wenn Sie aber den linken Schieberegler verstellen, führen sie einen gleichsinnigen Ausschlag aus, je nach Einstellung des Mischer-Regler; d. h. die Klappenfunktion überlagert sich der Querruderfunktion.

Denken Sie auch daran, daß Sie nach wie vor den Klappenausschlag – hier besser gesagt Klappen-Anteil – mit den beiden Einstellern für den Klappen-Ausschlag einstellen können.

Falls Sie Lust an weiteren Versuchen haben, können Sie an Empfänger-
gang 3 (Seitenruder) noch ein Servo anschließen und noch die gleichzeitige
Funktion des Kombi-Switch testen...

Mischer Klappen → Höhenruder

Wie schon beim Motor/Kunstflugmodul gesagt, dient er zur Korrektur der
Längstrimmung bei Klappenausschlag.

Schließen Sie zusätzlich zur zuletzt beschriebenen Anordnung noch ein Servo
an Empfänger-
gang 2 (Höhenruder) an.

Wenn Sie jetzt den zugehörigen Mischer-Einsteller (rechts in der Mischer-
Gruppe) abweichend von „0“ verstellen, sehen Sie, daß das Höhenruder sich
beim Betätigen der Klappen mit verstellt; je nach Regler-Einstellung gleich-
oder gegensinnig, viel oder wenig.

Das Ganze funktioniert natürlich unabhängig davon, ob Sie „mit“ oder „ohne“
Klappen gewählt haben.

Zum Schluß hier noch ein Tip:

Falls Ihr Modell keine Klappen hat, und Sie die Querruder nicht als Klappen
mitverwenden (Mischer Klappen → Querruder auf „0“), so können Sie den
Mischer Klappen → Höhenruder zweckentfremden und den linken Schiebe-
regler als zusätzliche Höhenrudertrimmung verwenden, die sich mit Hilfe der
ebenfalls zweckentfremdeten Klappenweg-Einsteller sogar noch in ihrem
Ausschlag einstellen läßt... Klar?

Die LCD-Anzeige

Die Anzeige dient verschiedenen, nachstehend beschriebenen Zwecken.
Vorab sollten Sie noch wissen: Setzen Sie die Anzeige nicht wiederholt lange
Zeit dem grellen Sonnenlicht aus; u. U. könnte dies die Lebensdauer verkür-
zen. Ähnliches gilt übrigens auch für den gesamten Sender, der, wenn er
längere Zeit in der prallen Sonne steht, sich leicht auf 60 – 70° C aufheizen
kann, was auf die Dauer der mechanischen und elektrischen Präzision schad-
et. Normaler Betrieb des Senders im Freien bzw. in der Sonne schadet
selbstverständlich nicht.

Bei tiefen Temperaturen (unter 0° C) wird die LCD-Anzeige technisch bedingt
träger: schnelle Änderungen des angezeigten Wertes sind dann schwieriger
oder nicht mehr ablesbar. Beachten Sie, daß es hierbei nicht um die Genauig-
keit, sondern die Schnelligkeit geht. Bei Spannungsanzeige z. B. spielt dies
keine Rolle; nur beim Stoppuhr-Betrieb können während des Laufs der Uhr die
1/10 Sekunden nicht mehr abgelesen werden; der nach Stoppen der Uhr
angezeigte Wert stimmt natürlich.

Betrieb als Voltmeter

Steht der Betriebsart-Umschalter auf „V/Rpm“, so zeigt die Anzeige die
Spannung des Senderakkus an; diese liegt normalerweise zwischen 8,40 (fast
leer) und 10,0 Volt (voll). Die Spannung eines frisch geladenen Akkus fällt im
Betrieb zuerst rasch, dann jedoch über die normale Betriebszeit gleichmäßig
ab; der normale Betriebsbereich liegt zwischen etwa 9,80 und 8,40 Volt.

Unmittelbar nach dem Einschalten des Senders „läuft“ die Anzeige etwas,
vergleichbar mit dem Einschwingen des Zeigers bei einem Zeigerinstrument;
ferner fällt auch die Spannung des Akkus nach dem Einschalten zunächst
einmal etwas ab, bis sie sich entsprechend der Belastung stabilisiert. Beden-
ken Sie, daß die Anzeige eine Änderung von einem Hundertstel Volt noch
ablesbar macht; ein Zeigerinstrument wäre dazu nicht mehr in der Lage. Diese
hier eigentlich nicht nötige hohe Genauigkeit wurde vorgesehen, damit dieses
Voltmeter auch für andere Zwecke (z. B. genaues Prüfen einzelner Akkuzel-
len, in Verbindung mit dem Spannungs-Meßkabel) verwendet werden kann.
Nach kurzem Gebrauch werden Sie sich rasch an die digitale Anzeige der
Spannung gewöhnt und die präzise Anzeige nicht mehr vermissen wollen.

Wenn Sie das „Diagnose“-Kabel Best.-Nr. 85105 in die zugehörige Buchse des Senders (unter der Klappe links vorne) stecken, schaltet sich das Voltmeter automatisch um und zeigt die Spannung des am anderen Kabelende (Akku bzw. Ladebuchse) angeschlossenen Empfängerakkus an. Schalten Sie bei dieser Messung die Empfangsanlage ein und betätigen Sie die Servos, damit die Messung unter Last erfolgt. Die Spannung eines Empfängerakkus liegt zwischen 4,80 V (fast leer) und 5,50 V (ganz voll).

Mittels des Spannungsmeßkabels Best.-Nr. 8 5824 kann das Voltmeter auch für präzise Gleichspannungsmessungen aller Art bis max 20 V verwendet werden. Weitere Hinweise hierzu entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des Spannungsmeßkabels.

Betrieb als Stoppuhr

Hierzu wird der Betriebsart-Schalter in Stellung „Clock“ gebracht; dabei verschwindet das „V“- bzw. „Rpm“-Symbol. Mit der Taste „Start/Stop“ wird die Uhr gestartet bzw. angehalten; mit der Taste „Reset“ auf Null zurückgesetzt.

Die angezeigte Zeit beträgt max. 19 min, 19,9 sec: die Uhr ist quartzgenau. Wird diese max. Zeit überschritten, beginnt die Anzeige wieder bei Null, wobei jedoch die „1“ in der Stelle ganz links nicht gelöscht wird. Dies ist eine Eigenheit der verwendeten elektronischen Schaltung; da die Mehrzahl der Anwendungen keine solch langen Meßzeiten erfordert, ist diese Eigenheit kaum störend.

Drehzahlmessung

Hierzu ist der Drehzahlmeß-Aufnehmer Best.-Nr. 8 5825 notwendig, dessen Anschlußstecker in die hierfür vorgesehene Buchse des Senders gesteckt wird. Alle notwendigen Umschaltungen erfolgen dabei automatisch; in der Anzeige verschwindet das Symbol „V“, dafür erscheint „Rpm“. Der Meßbereich beträgt 300 bis 30000 U/min bei einer Genauigkeit von ± 10 U/min. Die Drehzahlmessung ist selbstverständlich auch möglich, während mit dem Sender gesteuert wird; z. B. beim Einstellen von Modellmotoren. Ebenfalls möglich ist der gleichzeitige Anschluß von Drehzahlmesser und „Diagnose“-Kabel, so daß solche Arbeiten erfolgen können, ohne daß der Sender HF abstrahlt. Weiteres zur Drehzahlmessung entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des Meß-Aufnehmers.

„Status“-Anzeige

Oberhalb der Ziffern verfügt die Anzeige über weitere Symbole: In der Mitte erscheint nach dem Einschalten des Senders die Anzeige „RF“ (international übliche Abkürzung für „Hochfrequenz“). Dies zeigt an, daß der Sender ausreichend Hochfrequenz erzeugt. Erscheint diese Anzeige nicht, so ist entweder kein HF-Modul eingesteckt, oder in diesem kein Quarz, oder es liegt ein Defekt vor. Wenn das „Diagnose“-Kabel angesteckt wird, verschwindet diese Anzeige, da dann ja keine Hochfrequenz erzeugt wird.

Links oben in der Anzeige erscheint entweder das Symbol „CS“ oder „SFS“; dies hängt vom eingesteckten Anwendungsmodul ab und gibt an, welche Funktion der Umschalter ganz links außen am Sender besitzt. Es bedeutet „CS“ = **Combi-Switch**, „SFS“ = **Snap-Flap-Switch** (s. bei Motor/Kunstflug-Modul).

Rechts oben in der Anzeige erscheint entweder das Symbol „F7“ oder „FFS“. Dies bezieht sich auf den Umschalter ganz rechts außen und hängt ebenfalls vom eingesetzten Anwendungsmodul ab. Es bedeutet

„F 7“ = **Funktion 7** als 3-Stufen-Schaltkanal verfügbar.

„FFS“ = **Flap-Flap-Switch**; (Klappen/Querruder-Koppelschalter; s. bei Anwendungsmodulen).

Akustischer Akkuwächter

Auch wenn Sie nicht auf die Anzeige schauen, oder diese z. B. als Stoppuhr verwenden, brauchen sie keine Sorge zu haben, einen leerwerdenden Senderakku zu übersehen.

Der Sender besitzt einen unabhängigen akustischen „Akkuwächter“, der bei leerwerdendem Akku unüberhörbar durch einen Pfeifton Alarm gibt. Er besteht zunächst nur aus kurzen Tönen im Intervall-Rhythmus, deren Dauer sich mit leerwerdendem Akku immer mehr verlängert, bis sie schließlich bei leerem Akku in einen Dauerton übergehen. Diese „Warnzeit“ erstreckt sich über ca. 20 Minuten.

Dies ist mehr als ausreichend, jedes Modell zurückzubringen. Normalerweise werden Sie die Warnung kaum jemals hören; aber Sie sollten sich wenigstens einmal damit vertraut machen, indem Sie den Sender eingeschaltet lassen, bis der Akku leer wird.

6. Zusatzbausteine

6.1 Erweiterung auf 9 Steuerkanäle

Für alle Anwendungsfälle, die mehr als 7 Steuerkanäle erfordern, kann der Sender auf 9 Kanäle erweitert werden. Er ist hierfür schon vollständig vorbereitet, so daß der Ausbau sehr einfach ist.

Die Erweiterung erfolgt mittels des Erweiterungs-Bausteins Best.-Nr. 7 5825, der rechts oder links in die Konsole eingesetzt werden kann. Wir empfehlen jedoch den Einbau auf der rechten Seite, da die ebenfalls nachrüstbare Trimm-Umschaltung (s. u.) nur links eingesetzt werden kann.

Einbau (vgl. Abb. 11, 12):

Sender ausschalten. Mit einem stumpfen Messer o. ä. in den Schlitz zwischen den schwarzen Umrandungen von LCD-Anzeige-Rahmen und „MPX“-Blendenrahmen ca. 5 mm tief (bis Anschlag spürbar wird) einstecken. Mit vorsichtiger Hebelbewegung zur LCD-Anzeige hin die „MPX“-Blende herausheben; durch die Hebelbewegung hat sich eine Schnapp-Verbindung gelöst und die Blende kann leicht vollends herausgenommen werden.

Unmittelbar am hinteren Rand der Öffnung erkennen Sie nun etwas tiefer auf der Elektronik-Platine eine Mehrfach-Steckverbindung in Form eines nach vorne offenen „U“. Hier Stecker des Erweiterungs-Bausteins einstecken; das Bandkabel des Steckers weist ebenfalls nach vorne. Nun Baustein einsetzen, gleichzeitig Kabel als Schleife einschieben. Zum Einrasten den Baustein etwas schräg halten; zuerst an der Konsolen-Seitenwand aufsetzen und einhängen, dann die Schnappfeder auf der LCD-Anzeigen-Seite etwas nach innen drücken; Baustein vollends nach unten drücken, bis er einrastet. Damit ist der Einbau erledigt.

Im Anwendungsmodul müssen Sie jetzt den Sender auf „9 Kanal“ einstellen. Denken Sie auch daran, daß nach dem Umschalten nur noch Betrieb mit dem „Micro 9“-Empfänger möglich ist.

Die 2 zusätzlichen Kanäle („F8“, „F9“) sind am Empfänger an den Ausgängen 6/8 bzw. 7/9 mittels Erweiterungsadapter verfügbar; s. bei „Empfangsanlage“. F9 ist ein 3-Stufen-Schaltkanal. Steht der Schalter auf Mittelstellung, so ist ein angeschlossenes Servo in Neutrallage. Bei Schalterbetätigung nach oben schlägt es nach einer Seite aus; bei Betätigung nach unten zur anderen Seite, wobei hier der Ausschlag mit dem Einstellregler neben dem Schalter gewählt werden kann. Dieser Steuerkanal kann z. B. für Einziehfahrwerke, Abwurf-Vorrichtungen u. a. m. verwendet werden.

F8 ist ein Proportional-Steuerkanal. Ein angeschlossenes Servo kann mit der Einstellwalze stetig von einem Vollausschlag zum anderen gesteuert werden. Er wird z. B. zur Düsenadel (Gemisch)-Verstellung, für Verstellpropeller u. ä. verwendet.

Er weist noch folgende Besonderheit auf:

Wenn das Motor/Kunstflug- oder Segelflug-Modul verwendet wird, und dort in der Betriebsweise „mit getrennten Klappen“ der Kanal 7 für die Klappenbedienung verwendet wird, sind die Wegeisteller für diesen Kanal (ganz rechts im Modul) gewissermaßen „arbeitslos“. Deshalb schaltet sie das System der „PROFI 2000“ automatisch auf Kanal 8 um. Sie können damit jetzt den Vollausschlag bei Verstellen der Walze für beide Servo-Drehrichtungen wählen.

6.2 Trimm-Umschaltung für das Höhenruder

Flugmodelle erfordern fast stets während des Fluges ein Verstellen der Höhenrudertrimmung. Z. B. wird ein Kunstflugmodell für Start/Landung im Idealfall etwas schwanzlastiger getrimmt als für den Figurenflug. Oder ein Segelflugmodell wird – von der Normalstellung ausgehend – für den Hochstart etwas schwanzlastiger, für den Streckenflug etwas kopflastiger getrimmt. Natürlich läßt sich dies mit dem normalen Trimmhebel bewerkstelligen. Viel praktischer ist es jedoch, diese Trimmlagen einmalig einzustellen und dann nur noch bei Bedarf per Schalter abzurufen. Dies geschieht mit der Trimm-Umschaltung.

Dieser Baustein ist zum Einbau auf der linken Seite der Konsole vorgesehen. Verfahren Sie dabei genauso wie oben bei der Kanal-Erweiterung beschrieben (das Umschalten auf 9-Kanal-Betrieb entfällt natürlich). Der Umschalter hat 3 Raststellungen. In der mittleren Stellung ist der normale Trimmschieber am Steuerknüppel wirksam.

Wird er in die obere bzw. untere Stellung gebracht, so ist für die Trimmung jeweils einer der Einstellregler des Bausteins wirksam; vgl. Beschriftung des Bausteins.

6.3 Drehzahlmesser, Spannungsmeßkabel

Diese – ebenfalls ab Anfang 1982 lieferbaren – Zubehörgeräte werden nur an der entsprechenden Buchse des Senders angeschlossen. Näheres sagt hierzu die jeweilige Betriebsanleitung.

6. 4 Super-Figurenautomatik

Als weiterer Zusatz-Baustein ist ab Anfang 1982 eine Figuren-Automatik lieferbar, die es mit Hilfe einer neuartigen Wirkungsweise erlaubt, bis zu 8 verschiedene, vorprogrammierte Flug-Manöver abzurufen.

Bitte informieren Sie sich über die Wirkungsweise im Sonderprospekt „PROFI 2000“.

Der Baustein wird in den vorbereiteten Ausbauplatz in der Mitte des Senders eingesetzt. Alles Weitere entnehmen Sie bitte der mit dem Baustein gelieferten Betriebsanleitung.

7. Umbau der Rastung für Motordrossel

Falls Sie die Motordrossel-Funktion auf das andere Knüppel-Aggregat verlegen wollen, müssen Sie neben der elektrischen Umschaltung auch Federneutralisierung und Rastung vertauschen. Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor: Zuerst Rastenfeder aushängen (Abb. 14). Fassen Sie diese hierzu am vorderen Ende mit einer Pinzette oder Zange, heben sie leicht an und ziehen sie dann **nach vorne**. Die Feder springt dabei aus ihrer Halterung und kann vollends herausgenommen werden.

Jetzt am anderen Knüppel die Federneutralisierung entfernen. Zuerst mit Pinzette oder spitzer Zange Neutralisierungsfeder am Hebel aushängen (Abb. 15), dann am Rahmen; Feder herausnehmen.

Neutralisierungshebel nach vorne oben drehen, bis er senkrecht zum Knüppelrahmen steht (Abb. 16); in dieser Position läßt er sich nach rechts von seinem Lagerzapfen abziehen und herausnehmen.

Am anderen Knüppel Neutralisierungshebel und -Feder in umgekehrter Reihenfolge wieder einsetzen.

Zum Schluß am neuen Drossel-Knüppel die Rastenfeder einsetzen. Hierzu den glatten Schenkel der Feder in den Lagerschlitz einschieben und Feder nach unten drücken, bis sie einrastet (Abb. 17).

Für Sonderfälle, in denen der Sender mit zwei Federneutralisierungen oder zwei Rastungen versehen werden soll – oder auch für Ersatzzwecke – liegen der Anlage je eine Neutralisierungs- und Rastenfeder sowie ein Neutralisierungshebel bei.

8. „Lehrer/Schüler“-Betrieb

Der Lehrer/Schüler-Betrieb ermöglicht es, daß ein Fernlenk-Neuling unter Kontrolle eines erfahrenen Piloten das Steuern erlernen kann. Da der Lehrer in kritischen Situationen jederzeit eingreifen kann, wird das Risiko eines Absturzes durch „Versteuern“ minimal. Zum Lehrer/Schüler-Betrieb müssen Lehrer und Schüler je einen Sender besitzen, die dann durch ein sog. Lehrer/Schüler-Kabel verbunden werden.

Normalerweise steuert der Schüler. Sobald jedoch der Lehrer seinen Sender einschaltet, übernimmt dieser die Steuerung des Modells, und die Steuerung durch den Schüler wird automatisch abgeschaltet. Schaltet der Lehrer wieder aus, so wird die Steuerung an den Schüler zurückgegeben.

Voraussetzung ist dabei natürlich, daß zuvor die Sender von Lehrer und/oder Schüler so eingestellt wurden (Funktionen, Servodrehrichtung usw.), daß jeder Sender für sich das Modell „richtig“ steuert. Bei anderen MULTIPLEX-Sendern als „PROFI 2000“ ist zum Lehrer/Schüler-Betrieb in jedem Sender ein HF-Modul incl. Senderquarz notwendig. Bei der „PROFI 2000“ ist dies nicht mehr oder nur teilweise notwendig. Es müssen hier deshalb 3 Fälle unterschieden werden:

a) Lehrer-Sender PROFI 2000; Schüler-Sender andere MULTIPLEX-Anlage (z. B. COMBI 80, Royal-Modul usw.)

In diesem Falle muß sowohl im Lehrer- als auch im Schüler-Sender ein HF-Modul eingesetzt sein; ferner je ein Senderquarz (gleiche Kanalnummer). Als Lehrer/Schüler-Kabel dient die „alte“ Ausführung Best.-Nr. 8 5045; im Schüler-Sender wird es in die Ladebuchse, im Lehrer-Sender in die Buchse „Lehrer/Schüler alt“ (unter Klappe, s. d.) gesteckt. Der Schüler-Sender muß ständig **ausgeschaltet** bleiben.

b) Schüler-Sender PROFI 2000; Lehrer-Sender andere MULTIPLEX-Anlage

Im Lehrer-Sender ist jetzt **kein** HF-Modul incl. Quarz notwendig; nur im Schüler-Sender ist es erforderlich. Als Lehrer-Schüler-Kabel darf nur die „neue“ Ausführung Best.-Nr. 8 5107 verwendet werden; das im Lehrer-Sender wieder in die Ladebuchse, im Schüler-Sender in die Buchse „Lehrer/Schüler neu“ eingesteckt wird. Der Schüler-Sender muß ständig **eingeschaltet** sein.

c) Lehrer- und Schüler-Sender jeweils PROFI 2000

Es gilt dasselbe wie unter b) gesagt.

Es sei nochmals wiederholt, daß der Schüler-Sender je nach Fall ständig ein- oder ausgeschaltet sein muß, während der Lehrer mit seinem EIN/AUS-Schalter die wechselweise „Aktivierung“ der beiden Sender übernimmt.

9. Quarz

Im HF-Modul eingesteckt des gewählten Hierzu die

Verwenden

Schmalband sowie deren Original-Quarz. Einzelfälle Zur prägnanten

Kanal-Nummer

tragen zusammen. Sendung. Sendere Umf. Seitlich ist beachten

a) Die MU

ist die

b) Die Er

unter

Dies brau

Sie sich n

Sender u

quarz ist

MULTIPL

Empfäng

falls ech

einem Ka

Bei gleich

dem ode

schmalb

werden.

10. Se

Die Ihre

gend von

Bandes

und Fre

9. Quarze

Im HF-Modul des Senders sowie im Empfänger muß zum Betrieb je ein Quarz eingesteckt sein (Sender- bzw. Empfängerquarz), der die Frequenz innerhalb des gewählten Frequenzbandes bestimmt.

Hierzu die Grundregel:

Verwenden Sie nur Original MULTIPLEX-Quarze!

Schmalband-Anlagen sind empfindlich hinsichtlich Präzision der Quarze, sowie deren Abstimmung auf den Anlagentyp. Daher ist mit anderen als Original-Quarzen kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich; auch dann, wenn in Einzelfällen in Sendernähe scheinbar einwandfreie Funktion vorliegt!

Zur prägnanten Kurzbezeichnung der Frequenz bzw. des Sendekanals ist die **Kanal-Nummer** üblich. Sie ist auf dem Quarz aufgedruckt. Empfängerquarze tragen zusätzlich den Aufdruck „E“ und haben eine gelb-transparente Umhüllung. Senderquarze haben die Kennzeichnung „S“ und eine blau-transparente Umhüllung.

Seitlich ist auf jedem Quarz noch die **Quarzfrequenz** aufgestempelt, wobei zu beachten ist:

- Die MULTIPLEX-FM-Sender arbeiten mit Frequenzverdoppelung; daher ist die **Quarzfrequenz** nur halb so groß wie die **Sendefrequenz**.
- Die Empfänger-Quarzfrequenz liegt immer um $455 \text{ kHz} = 0,455 \text{ MHz}$ unterhalb der Sendefrequenz.

Dies brauchen Sie sich nicht unbedingt zu merken; es reicht völlig aus, wenn Sie sich nach der Kanal-Nummer richten und die Quarze richtig zugeordnet in Sender und Empfänger stecken. Vertauschen von Sender- und Empfängerquarz ist nicht möglich!

MULTIPLEX-FM-Anlagen sind echte Schmalbandanlagen (Sender und Empfänger). Falls die anderen am gleichen Platz betriebenen Anlagen ebenfalls echte Schmalbandanlagen sind, können die Anlagen im Abstand von einem Kanal ($= 10 \text{ kHz}$) – ohne Störungen gleichzeitig betrieben werden.

Bei gleichzeitigem Betrieb mit Anlagen älterer Bauart mit breitbandigen Sendern oder Anlagen, bei denen zwar der Sender, aber nicht der Empfänger schmalbandig ist, muß ein Abstand von 2 Kanälen ($= 20 \text{ kHz}$) eingehalten werden.

10. Sendefrequenzen

Die Ihrer Anlage zugeteilte **FTZ-Serienprüfnummer** schreibt zugleich zwingend vor, welche Sendefrequenzen (= Kanäle) Sie innerhalb des jeweiligen Bandes benutzen dürfen (gültig für BRD, im Ausland gesonderte Regelungen und Frequenzen).

Nachstehend geben wir eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Frequenzen und Kanal-Nummern.

a) 27-MHz-Band (Kennfarbe braun) 18 Kanäle

Kanal-Nr.	Sendefrequenzen (MHz)	Kanal-Nr.	Sendefrequenzen (MHz)
4	26.995	13	27.085
5	27.005	14	27.095
6	27.015	15	27.105
7	27.025	16	27.115
8	27.035	17	27.125
9	27.045	18	27.135
10	27.055	19	27.145
11	27.065	24	27.195
12	27.075	30	27.255

Beachten Sie auch: Die besonders gekennzeichneten Kanäle 4, 9, 14, 17, 24, 30 sind sogenannte Vorzugskanäle (international), die gemäß den postalischen Bestimmungen von Sprechfunkgeräten nicht benutzt werden dürfen.

b) 35-MHz-Band (Kennfarbe orange) 20 Kanäle

Kanal-Nr.	Sendefrequenzen (MHz)	Kanal-Nr.	Sendefrequenzen (MHz)
61	35.010	71	35.110
62	35.020	72	35.120
63	35.030	73	35.130
64	35.040	74	35.140
65	35.050	75	35.150
66	35.060	76	35.160
67	35.070	77	35.170
68	35.080	78	35.180
69	35.090	79	35.190
70	35.100	80	35.200

Das 35-MHz-Band darf nur für die Steuerung von Flugmodellen benutzt werden.

c) 40 MHz-Band (Kennfarbe grün) 4 Kanäle

Kanal-Nr.	Sendefrequenzen (MHz)	Kanal-Nr.	Sendefrequenzen (MHz)
50	40.665	52	40.685
51	40.675	53	40.695

Kennzeichnen Sie Ihren Sender deutlich sichtbar für andere mit einem einfarbigen Wimpel in der Kennfarbe des Bandes, auf dem die Kanal-Nr. in weißer Farbe aufgedruckt ist (Empfehlung der Hersteller und Modellfliegerverbände).

11. Empfangsanlage

Empfänger

Der „Micro 9“-Empfänger ist je nach Ausführung für das 27-, 35- oder 40 MHz-Band geeignet (gültig nur für BRD). Zum Betrieb muß ein Quarz mit derselben Kanalnummer wie beim Sender eingesteckt sein. Empfängerquarze tragen zusätzlich zur Kanalnummer die Bezeichnung „E“ und haben eine gelbe Umhüllung. Sender- und Empfängerquarze nicht vertauschen; andernfalls ergibt sich keine Funktion.

Anschluß von Servos und Akku

Vergleichen Sie mit Abb. 13.

In die mit „B“ bezeichnete Buchse des Empfängers wird der passende Stecker des Schalterkabels gesteckt; an letzteres dann der Empfängerakku angeschlossen. Die weiteren Buchsen dienen zum Anschluß der Servos bzw. Zubehörgeräte.

Die beiden letzten Buchsen (6 und 7) haben eine Doppelfunktion. Da in der großen Mehrzahl aller Anwendungen nicht mehr als 7 Steuerkanäle gebraucht werden, sind nur die Kanäle 1 bis 7 direkt zugänglich; Kanal 8 und 9 sind in den Buchsen 6 und 7 auf einem zusätzlichen Kontakt herausgeführt. Sie können daher Servos für Kanal 6 und 7 wie bei den anderen Buchsen anschließen; benötigen Sie jedoch Kanal 8 und/oder 9, so stecken Sie an den Empfänger zunächst je einen Erweiterungs-Adapter Best.-Nr. 8 5060, an diesen dann die beiden Servos (z. B. für Kanal 6 und 8).

Alle Steckverbindungen an Empfänger, Schalterkabel usw. sind irrums- und verpolungssicher; allerdings wird z. B. ein versehentlich an „B“ angestecktes Servo nicht arbeiten.

Hinweis:

Sollten Sie schon Besitzer einer MULTIPLEX-Fernsteuerung sein, so wird Ihnen auffallen, daß hier bei Akku bzw. Ladebuchse eine neue, verkleinerte Steckverbindung verwendet wird, die nicht mehr zu der früheren Verbindung paßt. Alle MULTIPLEX-Anlagen werden im Laufe einer Übergangszeit auf die neuen Stecker umgestellt. Verändern Sie deshalb, falls Sie Vertauschbarkeit wünschen, nicht die Verbindungen bei Ihrer „PROFI 2000“, sondern bei Ihren vorhandenen Akkus und Schalterkabeln (bzw. lassen dies vom MULTIPLEX-Service durchführen), oder verwenden Sie Adapterkabel zur Anpassung.

Empfängerantenne

Die Antenne sollte stets auf dem kürzesten Weg aus dem Modell herausgeführt werden; bei Flugmodellen wird sie üblicherweise zur Spitze des Seiten- oder Höhenleitwerks gespannt. Antennenlitze nicht kürzen; nur bei Einbau in Schiffs- oder Fahrzeugmodelle, wo die Reichweitenanforderungen geringer sind, ist eine Verkürzung auf ca. 50 cm zulässig. Die Antenne sollte immer möglichst weit entfernt von Störquellen wie Servos, Elektromotoren, Zuleitungen usw. geführt werden.

In Sonderfällen kann der Einbau einer Stabantenne ins Modell angebracht sein. Verwenden Sie in diesem Falle die Antennenhalterung Best.-Nr. 70 7068; als Antennenstab eignet sich ein Stahldraht von 70 – 80 cm Länge. Zusammen mit der Zuleitung sollte wieder die ursprüngliche Antennenlänge (90 cm) erreicht werden. Achten Sie hierbei sowie bei allen evtl. sonstigen Unterbrechungen in der Antennenleitung sorgfältigst auf gute Lötstellen, saubere Kontaktflächen usw. Der kleinste Wackelkontakt in der Antenne macht den Betrieb jeder Digital-Fernsteuerung unmöglich.

Laden des Empfängerakkus

Hierzu eignen sich dieselben Ladegeräte wie unter „Laden des Senderakkus“ beschrieben. Besonders günstig ist der „Combilader“ Best.-Nr. 14 5530, dessen wählbare Ladestromstärken die Ladung verschiedenster Akkutypen erlauben.

Für den mit der „PROFI 2000“ gelieferten Akku 4/1,2 Ah wählen Sie 100 mA Ladestrom und laden ca. 14 Stunden (eine Überladung bei nicht ganz leerem Akku ist dabei nicht zu befürchten).

In allen anderen Fällen gehen Sie bitte gemäß der Bedienungsanleitung des Ladegeräts vor.

Wichtiger Hinweis:

Die „PROFI 2000“ ist mit Sinterzellen-Akkus ausgerüstet, die neben ihren Vorteilen die Eigenschaft einer höheren Selbstentladung haben; diese ist im Einzelfall schwer vorherzusagen. Es ist daher sicherheitshalber ratsam, vor jedem Flugtag eine Normalladung wie o. e. vorzunehmen (oder auch eine Nachladung mit dem Automatik-Schnellladegerät).

Einbau der Empfangsanlage ins Modell (vgl. Abb. 9, 10)

Empfänger und Akku sollten mit mindestens 1 cm dickem Schaumgummi (kein Styropor o. ä. hartes Material) umwickelt und dann unter leichtem Druck im Modell verstaut werden; Schaumstoff nicht stark zusammenpressen, damit seine Vibrationsdämpfung erhalten bleibt. In Sonderfällen (z. B. Segelflug- oder Elektroflugmodelle, Schiffsmodelle mit Elektroantrieb) kann auf diesen Vibrationsschutz ganz oder teilweise verzichtet werden.

Schalter an geeigneter Stelle im Modell montieren; bei Flugmodellen z. B. in der Rumpfwand auf der dem Auspuff gegenüberliegenden Rumpfseite. Lade/Diagnose-Buchse entweder zwischen Schaumgummi im Modell einklemmen, oder z. B. auch in der Rumpfwand einkleben (Hinweis: Ab Anfang 1982 ist auch ein Schalter mit eingebauter Lade/Diagnose-Buchse lieferbar, der ggf. den Einbau vereinfacht).

Servos nur unter Verwendung der beigelegten Gummitüllen als Vibrationschutz montieren; Befestigungsschrauben nur mäßig festziehen, Tüllen nicht stark zusammenpressen. Bei Montage der Servos auf Lagerbrettchen o. ä. darauf achten, daß rings um jedes Servo ein Spalt von 1 – 2 mm bleibt. Empfehlenswert ist die Verwendung von Schnellbefestigungen oder Montage-rahmen, die den Einbau erheblich vereinfachen und sicherer machen; daneben erlauben sie einen raschen Wechsel der Servos. MULTIPLEX liefert für jeden Servotyp Schnellbefestigungen und/oder Montagerahmen; bitte informieren Sie sich auch hierzu im Hauptkatalog.

Rudergestänge bzw. die Steuerruder selbst sollten stets leichtgängig und präzise sein. Schwergängige, klemmende Gestänge können den Stromverbrauch der Servos stark erhöhen und setzen die Steuer-Präzision herab. Lose Gestänge neigen zur Vibration und setzen ebenfalls die Steuergenauigkeit herab. Keinesfalls darf ein Servo in einer Endstellung „anlaufen“, d. h. das Steuergestänge bzw. das gesteuerte Organ (z. B. Motordrossel) läßt nicht den vollen Servoweg zu. Die Folgen wären sehr hoher Stromverbrauch, Überlastung und evtl. Schäden an den Servos.

Scheuen Sie sich nicht, Steuerscheiben, Steuerhebel usw. auszuschneiden, zu kürzen usw., wenn dies der Einbau erfordert; Sie können diese Teile jederzeit als Ersatzteile nachkaufen.

Ein sorgfältiger, präziser Einbau der Empfangsanlage und der Steuergestänge ins Modell lohnt sich immer und ist ein ganz wesentlicher Beitrag zur Betriebssicherheit!

Andere Empfänger-Stromquellen

Die Empfangsanlage kann – je nach Anzahl und Typ der angeschlossenen Servos – auch mit anderen Akkutypen betrieben werden. Bitte informieren Sie sich hierüber im MULTIPLEX-Hauptkatalog oder bei Ihrem Fachhändler. Hier nur eine knappe Übersicht an Hand der Kapazität:

100 und 225 mAh:

Für 1 bis 3 Servos bei nicht zu langer Flugzeit; Betriebszeit je nach Typ und Anzahl der Servos 30 Min. bis 2 Std. Typischer Anwendungsfall: Wettbewerbseinsatz von Segel- oder Elektroflugmodellen.

450, 500 und 550 mAh:

Standard-Akkus für Normal-Anwendungen. Betriebszeit bei 4 Servos etwa 1,5 Std.; in Segelmodellen mit 2 – 3 Servos bis zu 3 Stunden (abhängig von der Häufigkeit der Steuerkommandos).

1200 mAh (1,2 Ah):

Für erhöhte Anforderungen, z. B. Betrieb mit 4 Professional-Servo. Die „PROFI 2000“ wird mit diesem Akku geliefert.

Wichtiger Hinweis:

Wird die Anlage mit **Professional-Servos** betrieben, sollte stets ein **Sinterzellen-Akku** von mindestens 550, besser 1200 mAh verwendet werden; andernfalls kann u. U. Servo-Unruhe auftreten. Dies rührt von speziellen Eigenschaften dieser Servos her, jedoch nicht von einem grundsätzlich höheren Stromverbrauch des Typs.

Andere Servotypen, Zusatzgeräte

An der „PROFI 2000“ können außer den mitgelieferten Servos selbstverständlich alle Servotypen des MULTIPLEX-Programms betrieben werden. MULTIPLEX bietet hierzu eine große Auswahl für jeden Anwendungsfall; vom 18 g leichten „Winzling“ bis zum Stell-Servo mit 8 cmkp Drehmoment. Ebenso können alle Zubehörgeräte wie Fahrtregler, Segelwinde, elektronischer Schalter usw. an die Anlage angeschlossen werden. Bitte informieren Sie sich hierüber im MULTIPLEX-Hauptkatalog oder bei Ihrem Fachhändler.

12. „Diagnose“-Betrieb

Mit Hilfe des Diagnose-Kabels Best.-Nr. 8 5105 ist es möglich, den Empfänger direkt aus dem Sender zu steuern, ohne daß Hochfrequenz erzeugt und abgestrahlt wird. Dabei ist es gleichgültig, ob im Sender ein HF-Modul eingesteckt ist oder nicht (ggf. schaltet es sich automatisch ab); ferner wird auch kein Quarz im Empfänger benötigt.

Damit können Sie an Ihrem Modell Wartungs- oder Einstellarbeiten vornehmen, ohne daß durch die abgestrahlte Hochfrequenz andere Fernsteueranlagen evtl. gestört werden; z. B. beim gemeinsamen Fliegen, auf Veranstaltungen usw.

Bei Anschluß des Diagnose-Kabels schaltet sich automatisch auch die LCD-Anzeige des Senders um und zeigt nun die Spannung des Empfängerakkus an (vgl. „LCD-Anzeige“).

Stecken Sie zum Diagnose-Betrieb lediglich den großen, runden Stecker des Kabels in die entsprechende Buchse des Senders (unter Klappe, vgl. Beschriftung), und das andere Ende in die Lade/Diagnose-Buchse des Schalterkabels. Nach Einschalten von Sender und Empfänger ist die Anlage betriebsbereit.

13. Empfehlungen zum Einsatz und Service

Ein- und Ausschalten

Schalten Sie immer zuerst den Sender ein, dann die Empfangsanlage; beim Ausschalten umgekehrte Reihenfolge. Bei fehlendem Sendersignal ist der Empfänger voll „offen“ und könnte Störsignale aller Art (fremde Sender, Leuchtstoffröhren, Elektrowerkzeuge u. ä.) aufnehmen; die Servos könnten dadurch zittern oder auf Ausschlag laufen. Durch Vorgehen wie o. e. können Sie dies vermeiden. Sobald Ihr Sender eingeschaltet ist, besteht keine Störfähigkeit mehr.

Knackimpulse

Durch aufeinander reibende größere Metallteile (etwa ab 10 cm Länge) können sogenannte „Knackimpulse“ entstehen, die sich u. U. störend bemerkbar machen, vor allem an der Reichweitengrenze der Anlage. Ihre FM-Anlage ist dagegen weitgehend unempfindlich; trotzdem sollten Sie auch hier auf Nummer sicher gehen.

Solche Teile sollten entweder ganz voneinander isoliert (z. B. Kunststoffgelenke), oder durch eine überbrückende, leitende Verbindung – sog. Masseband – ständig verbunden werden. Im „Groß“-Flugzeugbau, wo an Bord Funk- und Navigationsgeräte betrieben werden, sind solche Maßnahmen selbstverständlich und werden peinlich genau beachtet.

Verlegen Sie auch stets die Empfangsantenne möglichst weit weg von derartigen Störquellen.

Gleichzeitiger Betrieb mehrerer Anlagen

Bevor Sie Ihren Sender einschalten, vergewissern Sie sich, daß nicht gerade eine andere Anlage auf demselben Kanal in Betrieb ist!

Die Piloten sollten immer in einer Gruppe beieinander stehen. Ein weit abseits stehender Pilot kann den ganzen Fernsteuerbetrieb stören, insbesondere dann, wenn ein Modell in die unmittelbare Nähe dessen Senders gelangt. Abgesehen davon ist es rein vom fliegerischen her verwirrend und gefährlich, wenn über den ganzen Flugplatz verteilt die Piloten stehen und Hindernisse darstellen.

Gehen Sie mit Ihrem eingeschalteten Modell nicht näher als 2 bis 3 Meter an fremde Fernsteuersender heran; durch verschiedene Effekte im Empfänger können Störungen auftreten. Ab etwa 3 Meter Entfernung zum fremden Sender werden solche Störungen nicht mehr auftreten.

Bei Einstell- oder Wartungsarbeiten und eingeschalteter Fernsteuerung die Senderantenne einschieben; dann können auch mehrere Piloten dicht nebeneinander ihre Anlagen betreiben, ohne daß die o.g. Störungen auftreten.

Überprüfung vor dem Start

Kontrollieren Sie von Zeit zu Zeit (etwa immer vor dem ersten Flug an einem Tag), Ihr Modell und Ihre Fernsteuerung.

Bei der „großen“ Fliegerei ist die Überprüfung der Maschine vor Beginn des Flugbetriebs eine Selbstverständlichkeit! An Ihrem Modell können sich Ruderanschlüsse gelöst haben, irgendein Teil kann beim Transport einen „Knacks“ abbekommen haben; auch an der Fernsteuerung kann irgendetwas defekt geworden sein.

Daß Sie mit geladenen Akkus auf das Flugfeld kommen, ist wohl selbstverständlich; ebenso, daß die Anlage im Modell sauber und übersichtlich eingebaut ist. Anschlußblitzen von Servos, Akku usw. sollen nicht wie ein Berg Spaghettis im Rumpf liegen oder gar zwischen den Steuerstangen herumwabundieren; legen Sie die Litzen fest, z.B. mit Klebeband an die Rumpfwand anheften, oder mit Schaumgummistücken im Rumpf festklemmen.

Ein sauberer, übersichtlicher Einbau erleichtert nicht nur Kontrolle und Fehlersuche, sondern hilft schon das Entstehen von Defekten (z.B. durch Vibration) verhindern.

Kontrollieren Sie die Reichweite Ihrer Fernsteuerung möglichst bei laufendem Motor; sie darf bei stehendem oder laufendem Motor nicht wesentlich unterschiedlich sein.

Grobe Kontrolle: Bei ganz abgenommener Senderantenne Richtwert etwa 3–10 Meter. Besser ist: Mit aufgeschraubter, eingeschobener Senderantenne vom Modell weggehen. Befinden sich Modell und Sender etwa 1 bis 1,50 Meter über dem Erdboden, so sollte die Reichweite mindestens 80 bis 100 Meter betragen. Bei größeren Abständen werden die Servos dann unruhig und fallen schließlich ganz aus.

Sollten bei der Kontrolle vor dem Start irgendwelche Fehler oder Unregelmäßigkeiten auftreten, niemals starten. Auch wenn Unstimmigkeiten nur zeitweise auftreten: Suchen sie nach der Ursache; spätestens nach dem Start sind erfahrungsgemäß die Fehler wieder da. Bewahren Sie die Ruhe und fliegen Sie nicht, wenn die Fehlerursache nicht eindeutig festgestellt werden kann.

Es steht nicht nur Ihr wertvolles Modell, sondern auch die Sicherheit der Zuschauer auf dem Spiel.

Service

Wenn an Ihrer Fernsteuerung Störungen Auftreten oder Wartungsarbeiten notwendig werden, steht Ihnen die MULTIPLEX-Serviceabteilung mit zuverlässigen und erfahrenen Mitarbeitern (die übrigens größtenteils selbst Modellbauer sind) zur Verfügung.

Schicken Sie das betreffende Teil oder die gesamte Anlage in der Originalverpackung ein, und legen Sie ein kurzes Schreiben bei, in welchem Sie den aufgetretenen Fehler oder die gewünschte Reparatur möglichst genau beschreiben.

Unsere Service-Techniker tun ihr Bestes, um Ihnen Ihre wertvolle Fernsteueranlage so schnell wie möglich wieder zurückzuschicken; denken Sie aber auch an die unvermeidlichen Laufzeiten des Postweges.

Sie selbst können auch dazu beitragen, die Reparatur zu beschleunigen und die Kosten niedrig zu halten, indem Sie nicht in der ersten Aufregung gleich alles wegschicken, sondern exakt beobachten und überlegen, und dann im Begleitschreiben den Fehler möglichst genau beschreiben.

Wenn es in der Hochsaison einmal nicht ganz so schnell geht, fahren Sie bitte nicht gleich aus der Haut.

Über ein freundliches Wort freuen sich auch unsere Service-Techniker mehr, als über grobe Vorwürfe; sie sind auch Menschen, so wie „Du und Ich“.

Grundsätzlich betrachten wir jede Service-Leistung als echten Kundendienst und berechnen nur die allernotwendigsten Kosten.

Wir wünschen Ihnen allezeit viel Erfolg und Freude bei der Ausübung Ihres Fernsteuer-Hobbys.

MULTIPLEX Modelltechnik GmbH

Neuer Weg 15

7532 Niefern

Telefon 07233 – 1051 bis 1055

Abb. 9

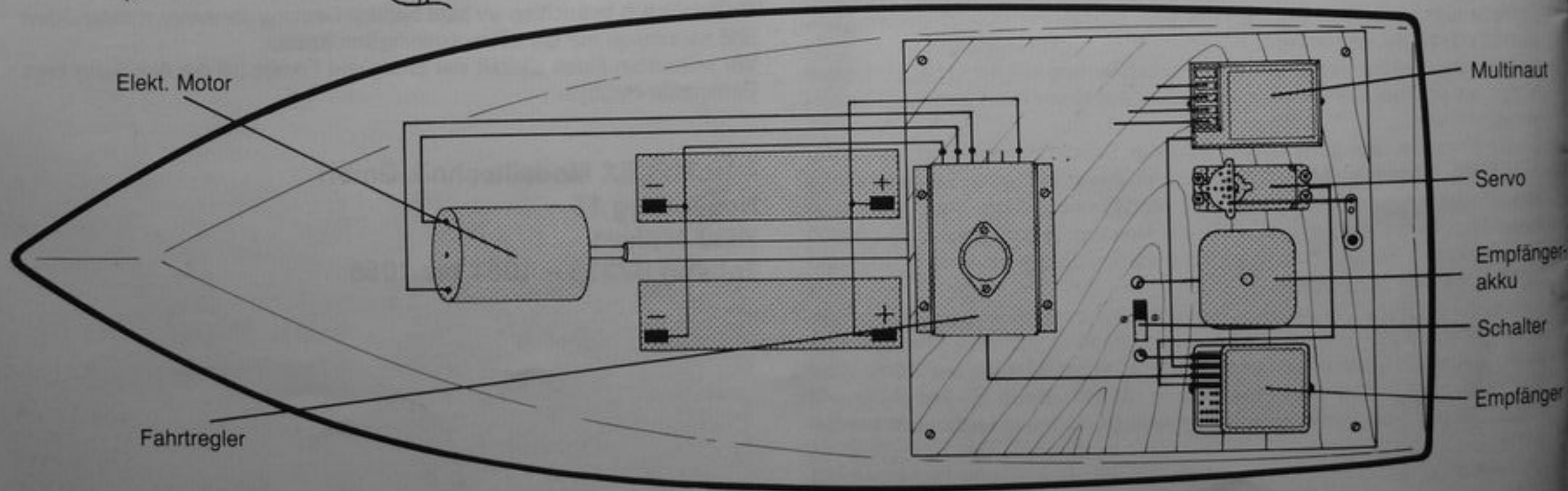
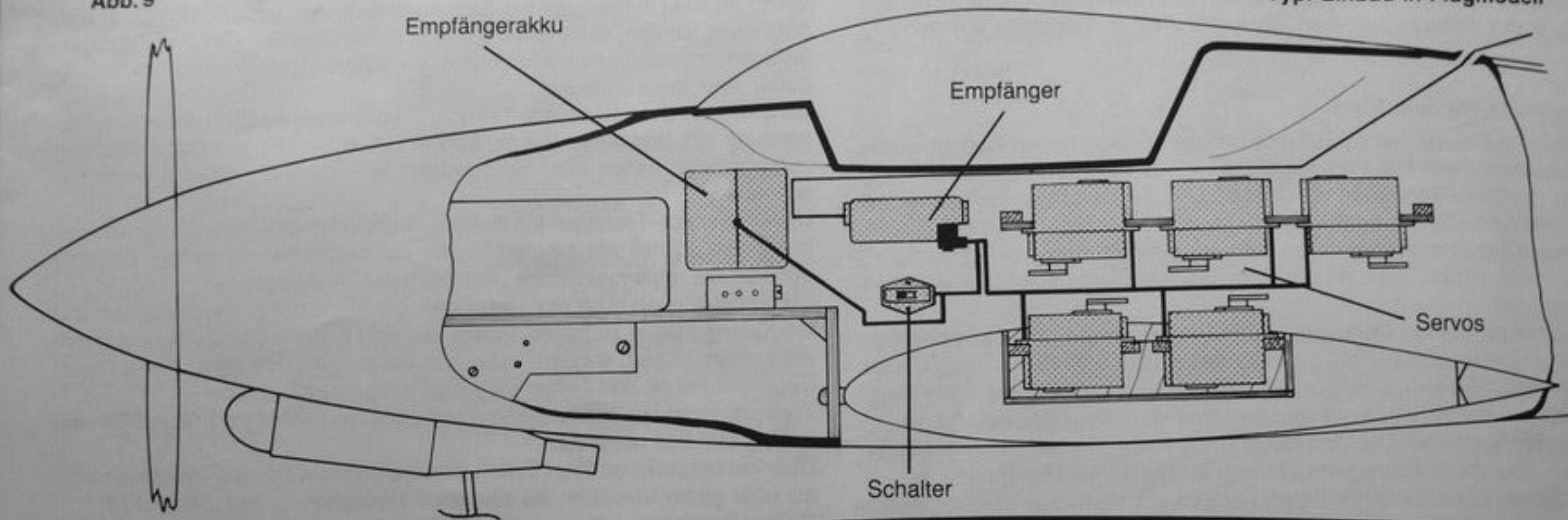


Abb. 10

Typ. Einbau in Bootsmodell



Abb. 11



Abb. 12

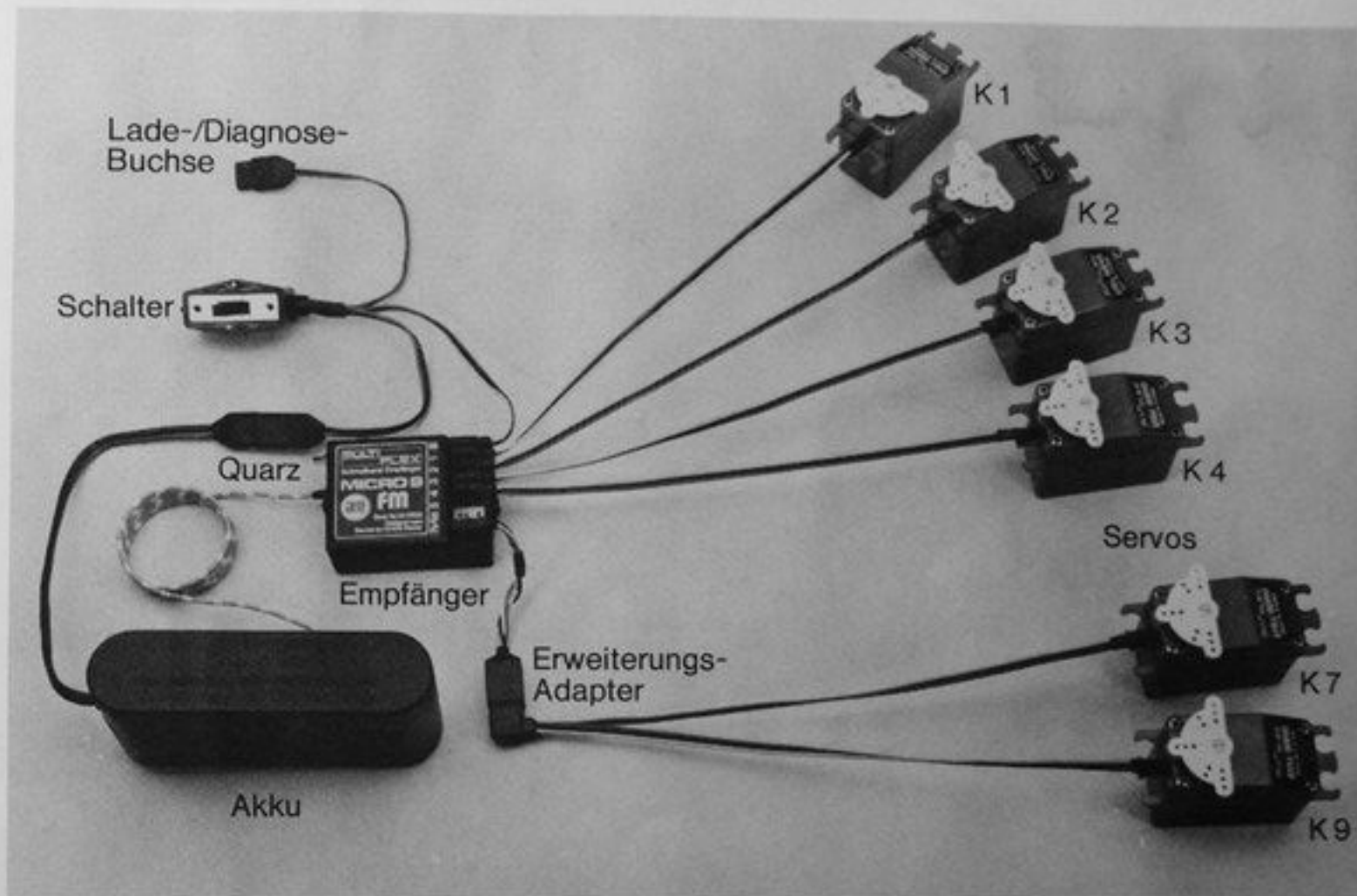


Abb. 13

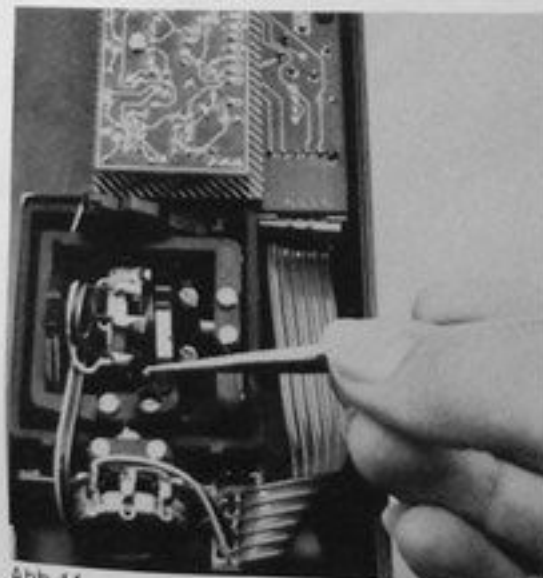


Abb. 14

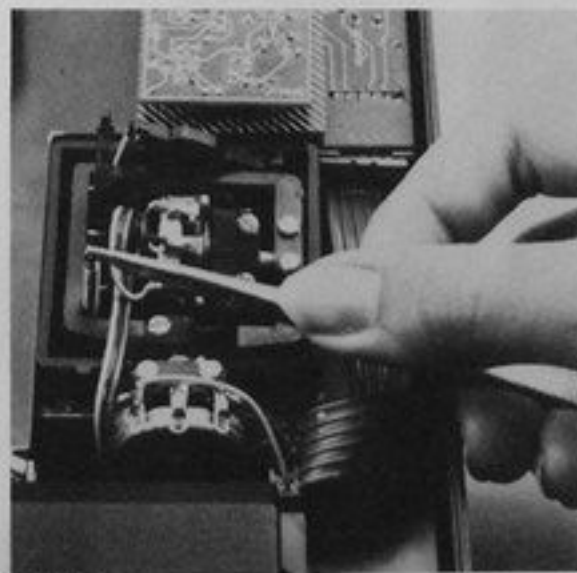


Abb. 15

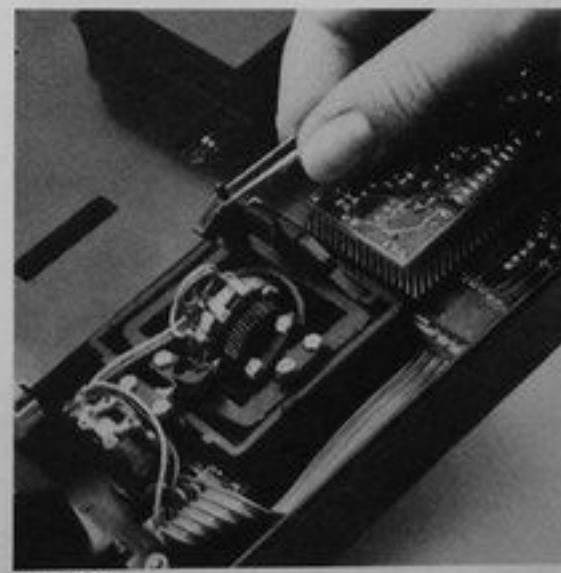


Abb. 16

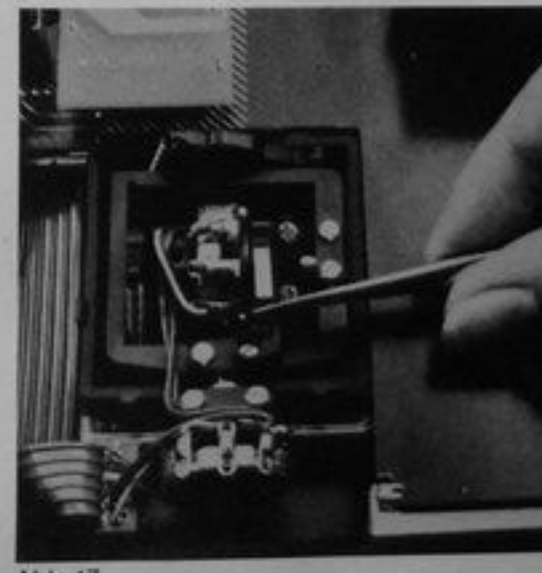


Abb. 17