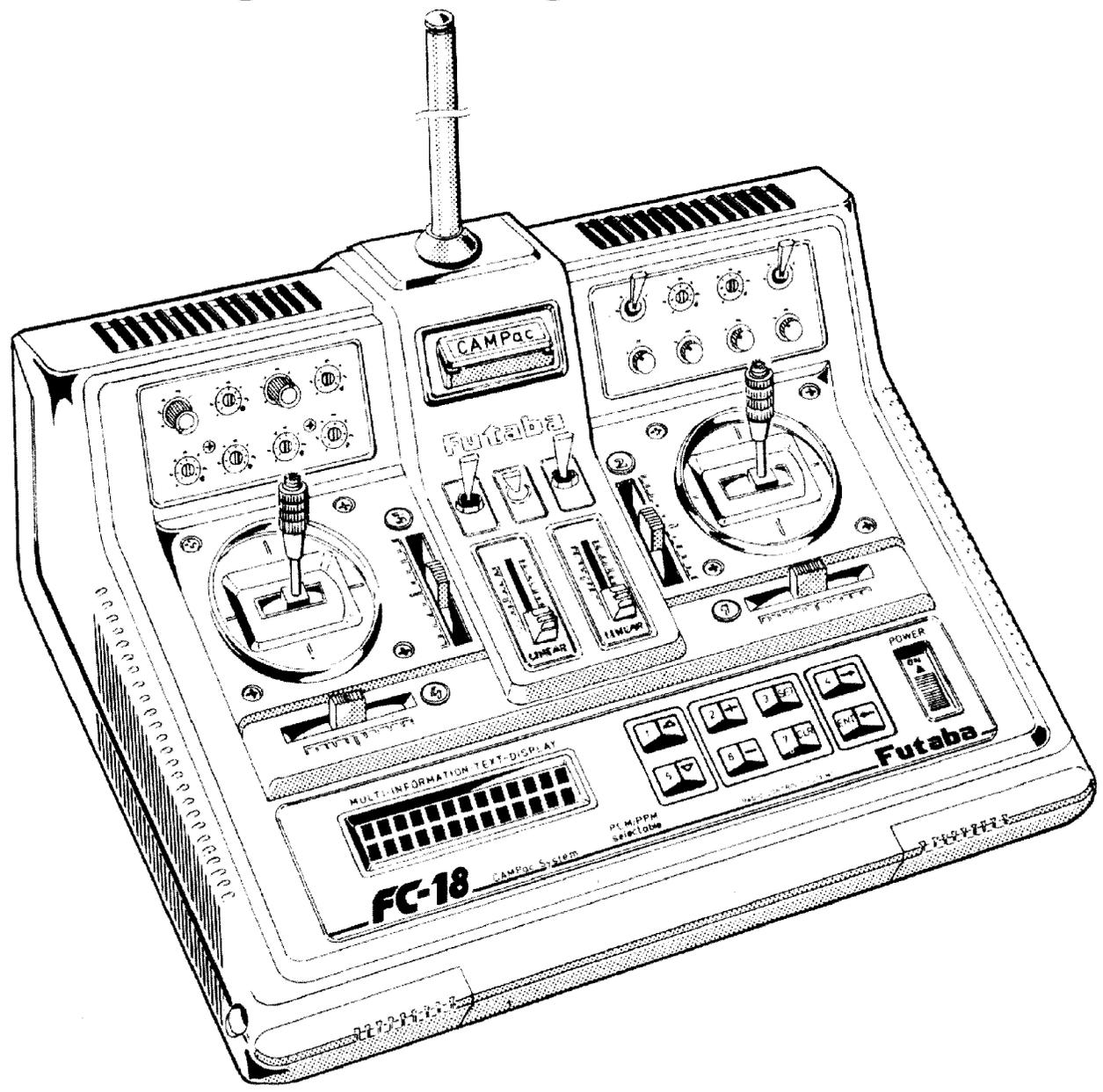


# FC-18 V3/V3PLUS

## CAMPac-System Bedienungsanleitung



# FC-18 DIGITAL PROPORTIONAL FERNSTEUER-SYSTEM

## Bedienungsanleitung

Mit der Futaba FC-18 haben Sie sich für ein Fernsteuersystem entschieden, das für höchste Ansprüche und Zuverlässigkeit entwickelt wurde. Mit dem neuen, steckbaren Soft-ROM ist hohe Zukunftssicherheit gewährleistet, durch einfachen Austausch des Soft-ROMS ist eine Anpassung an neue Entwicklungen jederzeit möglich. Die Bedienung einer hochwertigen Computerfernsteuerung wie der FC-18 verlangt natürlich vom Betreiber auch etwas Lernaufwand. Die Bedienoberfläche ist jedoch so logisch gestaltet, daß sich dieses "Lernen" auf das Üben einiger weniger Vorgänge beschränkt. Dem Erlernen dieser Logik dient diese

Bedienungsanleitung. Obwohl jede Funktion einzeln beschrieben ist und viele Anwendungsbeispiele erwähnt sind, ist es doch nicht möglich, die vielen Möglichkeiten der FC-18V3 bis in alle Praxis in jedem Schritt zu beschreiben. Trotzdem kann dank der einfachen, logischen Bedienoberfläche schnell das Ziel erreicht werden, der Bediener kann die Fernsteuerung so programmieren, daß die Modelle noch besser, noch komfortabler und noch perfekter gesteuert werden können. Um dieses Ziel mit geringstem Aufwand zu erreichen sollte diese Bedienungsanleitung aufmerksam durchgelesen werden.

## Inhaltsangabe

	<b>Seite</b>
Gerätebeschreibungen	2
Technische Daten	3
Stromquellen	3
Akku-Einbau in den Sender	3
Laden von Sender- und Empfänger-Akku	3
<b>Der Sender FC-18</b>	<b>4</b>
Abnehmen der Sender-Rückwand	5
Quarzwechsel	5
Stufenlos einstellbare Steuerknüppel	5
CAMPac Modellspeichermodul	5
Der Sender von innen	6
Umbau der Drosselrastfeder	6
Einstellbare Federkraft	6
Steuerknüppel-Anordnung	6/15
Sender-Ausbau	7
Ausbau-Möglichkeiten	7
Senderpult	9
<b>Empfänger und Servos</b>	
Anschluß der Empfangs-Anlage	9
Erste Inbetriebnahme	9
Betriebsspannung der Empfangs-Anlage	10
<b>Grundsätzliche Bedienung und Programmierung</b>	
Display + Bedientastatur	11
Bedienung der Funktionen	12
STANDARD-Funktionen	12
SEGLER 5 S-5 Programm	23
SEGLER 4 S-4 Programm	28
SEGLER 2 S-2 Programm	33
MOTORFLUG 2 MF-2 Programm	36
HELI-Programm	40
Programm-Strukturen	51
Einschalt-Display, Betriebszeit, Stoppuhr	12/19

Funktion	Menü-Nr.	Seite
<b>STANDARD-Funktionen</b>		
Modell-Auswahl/Modell-Name/PPM/PCM	11	13
Servo-Umpolung,	12	13
Misch-Programme	13	13
Servoweg-Einstellung	14	14
Steuerweg-Umschaltung	15-17	14
Expo-Umschaltung	15-17	14
Steuergeber-Anordnung	21	15

Funktion	Menü-Nr.	Seite
Fail Safe	22	15
Programmierbare Mischer	23/24	16
Leerlauftrimmung	25	17
Trimm-Abspeicherung	26	17
MULTI-Schalt-Programm	27	17
Servo-Test	31	17
Löschen	32	17
Modell-Speicher kopieren	33	18
Trimmer-Wirkung	34	18
Kanalschalter "D"	35	18
Modellsp.-Umschaltung	36	18
Trainer-Betrieb	37	20
Stoppuhr, Betriebszeit	41	12/19
Trimmweg-Reduzierung,	42	198
Steuergeber-Weg	43	20

Mischfunktionen Flugmodelle	Menü	Seite/Mischprogramm			
	Nr.	S-5	S-4	S-2	MF-2
Zusatz-Trimmung	51	24	29	33	37
Expo für Störklappe	52	24	29	34	37
Bremsklappen-Weg	53	24			
Wölbklappen-Weg	53		29		
Flaperon-Weg	53			34	37
Querruder→Seitenruder.	54	24	29	34	37
Seitenruder→Höhenruder	55	24	29	34	37
Querruder-Differenzierung	56	25	30	34	38
V-Leitwerk,	57	25	30	35	
Seitenruder→Queruder	57				38
Störklappen→Höhenruder	61	25	30	35	
Gas(Leerlauf)-Vorwahl	61				38
Höhenruder-Trimmung 1/2	62/63	26		35	
Trimmung 1/2	62/63		30		
Snap-Funktion 1/2	62/63				38
Bremsklappen→Höhenruder	64	26			
Wölbklappen→Höhe	64		31		
Flaperon→Höhe	64			35	38
Bremsklapp.→Wölbklappen	65	26			
Wölbklappen→Querruder	65		31		
Bremsklappen→Querruder	66	26			

Mischfunktion/Funktion	Menü-Nr.	S-5	S-4	S-2	MF-2
Trimmung Quer,Seite, Höhe	66		31		
Höhe→Flaperon	66			36	39
Querruder→Wölbklappen	67	27	31		
Höhenruder→Bremsklappen	71	27			
Höhenruder→Wölbklappen	71		31		
Butterfly	72	27	32		
Butterfly→Höhe	73	27	32		
Wölbklappen-Trimmung	74	27	32		
Delta-Mischer	75	28	33	36	39

Mischfunktionen/Funktionen/ Beschreibungen für Modellhubschrauber	Menü-Nr.	Seite
Einführung in Modell-Hubschraubertechnik		41
Pitch→Heckrotor	51	42
Gas-Mitte	52	43
Pitch-Mitte	53	43
Gasvorwahl 1	54	43
Gasvorwahl 2	55	44
Autorotations-Umschaltung	56	44
Pitch-Kurve 1	57	44
Pitch-Kurve 2	61	44
Pitch-Kurve bei Autorotation	62	44

Mischfunktionen/Funktionen	Menü-Nr.	Seite
Pitch-Minimum	63	45
Pitch-Maximum	64	45
Rückenflug-Umschaltung	65	45
Minimum-Pitch für Rückenflug	66	45
Maximum-Pitch für Rückenflug	67	45
Heckrotor-Position bei Autorotation	71	46
Kreisel-Mischer	72	46
Pitch→Heckrotor dynamisch	73	46
Taumelscheiben-Drehung	74	46
Taumelscheibe→Gas	75	46
Taumelscheiben-Weg	76	46

Zusatz-Informationen	Seite
Spannungsüberwachung	47
Postbestimmungen	47
Service-Adressen	48
Empfohlene Reihenfolge der Programmierung	49
Funktions-Tabellen	50
Übersicht Mischfunktionen	51
Übersicht Mischfunktionen	52
Programmstruktur FC-18	53/54
Begriffe, Glossar	55
Allgemeine Genehmigung	56
Zulassungsurkunden	58

## Gerätebeschreibungen

### Sender FC-18

- Einfache Programmierung durch logisches Programmiersystem.
- Zwei unterschiedliche Programmiermöglichkeiten, Nummern-System (Direktwahl) und Menüsystem, dadurch schnellstes Auffinden der gewünschten Funktionen.
- Gut lesbares LCD-Display für optimale Anzeige aller Daten.
- 10 Bit-PCM-Codierer für höchste Servoauflösung und schnellste Rechengeschwindigkeit.
- Schmalband-FM-Übertragung und PCM-FM-Übertragung, umschaltbar. Dadurch ist der Betrieb mit jedem FM-Empfänger möglich.
- FC-18V3plus: Frequenzwechsel durch von außen wechselbares HF-Modul.
- Fest eingebautes HF-Modul bei FC-18 V3
- Präzise Weg-Einstellung aller Kanäle mit AFR-oder ATV-Funktion.
- DUAL-RATE und EXPO-Steuerung für drei Knüppel-Funktionen.
- Expo-Funktion für Motordrossel/Störklappe.
- Servo-Reverse für alle Funktionen.
- Zusätzliche Expo-Funktionen für Motordrossel.
- 2 frei programmierbare Mischer mit Virtual-Funktion.
- 4 fertig programmierte Mischprogramme für Flächenflugmodelle.
- Fertig programmierte Hubschrauber-Misch-Programme für alle möglichen Taumelscheiben-Systeme.
- 2 interne Modell-Speicher, unbegrenzt erweiterbar durch CAMPac-Modellspeichermodule.
- Jeder Modellspeicher mit Namen programmierbar.
- Durch entnehmbares CAMPac einfachster Datenaustausch

- zwischen zwei Sendern und höchste Datensicherheit.
- Kopierfunktion für Modell-Speicher, als Sicherung vorhandener Programme oder zur Erleichterung beim Programmieren neuer Modelle.
- Trimm-Abspeicherung für alle Modellspeicher.
- Modellspeicher-Umschaltung Speicher 1 auf Speicher 2, damit kann ein Modell mit unterschiedlichen Einstellungen für unterschiedliche Flugphasen betrieben werden.
- Programmierbare Stoppuhr, mit Steuerknüppel bedienbar
- Digitale Spannungsanzeige.
- Betriebszeitanzeige zur Kontrolle der Betriebszeit des Senderakkus.
- Akkustische Warnung bei Unterspannung.
- Längenverstellbare Knüppelgriffe und lange Steuerhebel.
- Nachrüstung auf Akkubetrieb bis zu 1800 mAh, dadurch extrem lange Betriebszeiten von mehr als 10 Stunden.
- Ergonomisch günstig geformtes Sender-Gehäuse zum Betrieb als "Handsender" oder mit zusätzlichem Senderpult als "Bauchsender" optimal geeignet.
- Längenverstellbare Präzisions-Steuerknüppel aus Metall

### PPM-Empfänger FP-R118F

- Extrem hohe Reichweite und Trennschärfe durch spezielle Trennfilter.
- Miniatur-Bauweise durch SMD-Bestückung, dadurch unempfindlich gegen Vibrationen.
- Automatische Vorstufen-Regelung.

## Akkubehandlung

### PCM-Empfänger FP-R-138 DP

- Extrem hohe Reichweite, Trennschärfe und Übertragungssicherheit durch neuentwickelte, spezialisierte Trennfilter
- Doppelsuperhet mit AGC-Schaltung
- Niederspannungs-PCM-Codierer, 10Bit-PCM-System 1024 für schnellste Servoansprechzeit mit FAIL-SAFE-Funktion für alle Kanäle und Unterspannungs-FAIL-SAFE.
- Automatische Vorstufenregelung zur Impulsaufbereitung.

### Servo FP-S3001/S148

- Hohes Drehmoment, staubgeschützt, wasserdicht, robust.
- Neues Indirect-Drive-Potentiometer hoch vibrationsfest.
- Spezielle Futaba-Servoelektronik für höchste Anlaufkraft, geringste Totzone und größte Rückstell-Genauigkeit.
- Glasfaserverstärktes Gehäuse in stabiler Ausführung.
- Hochbelastbares Zahnrad-Getriebe aus faserverstärktem Kunststoff mit geringstem Spiel.
- Abtrieb kugelgelagert (nur S3001)

## Technische Daten

### Sender FC-18

- 8-Kanal-Sender, mit 4 (6) Steuergebern, je nach Ausstattung.
- PCM/PPM-System
- Sendefrequenz: 35 MHz-(A+B) Band, 40 MHz-Band
- Modulation: FM, PCM/PPM umschaltbar
- Spannungsversorgung: 9,6 V
- Stromaufnahme: ca. 130mA
- Gewicht: 750 Gramm (ohne Akku)

### Empfänger FP R-118F

- 8-Kanal-PPM-Empfänger
- Empfangsfrequenz: 35 MHz-(A+B) Band, 40 MHz-Band
- Zwischenfrequenz: ZF 455 KHz
- Spannungsversorgung: 4,8- 6,0 Volt
- Stromaufnahme: ca. 10 mA
- Gewicht: 35 Gramm
- Abmessungen: 60 x 36,5 x 20,5 mm

### Empfänger FP-R-138 DP

- 8-Kanal-PCM-Doppelsuper-Empfänger
- Empfangsfrequenz: 35 MHz-(A+B) Band, 40 MHz-Band
- Zwischenfrequenz: ZF 10,7 MHz + 455 KHz
- Stromversorgung: 4,8 -6,0 Volt
- Stromaufnahme: ca. 5-8 mA
- Gewicht: 40,3 Gramm
- Abmessungen: 65 x 36 x 21 mm

### Servo FP-S3001/S148

- Neutralzeit: 1,52 ms, positiver Kanal-Impuls
- Drehwinkel: 2 x 60° Grad (incl. Trimmung)
- Drehmoment: 3 kg/cm =30Ncm
- Stellgeschwindigkeit: 0,16 sec
- Ruhestrom: ca. 10 mA
- Gewicht: 45,1 Gramm (S148 44,4Gramm)
- Abmessungen: 40,4 x 19,8 x 36mm
- Wellenlager: 1 Kugellager(nur S3001)

## Stromquellen

Computersender wie der Sender FC-18 sind hochentwickelte Elektronikgeräte. Deshalb müssen diese auch mit entsprechenden Stromquellen betrieben werden. Batterien sind hierfür nicht geeignet. Auch NC-Stiftzellen, die nicht miteinander verlötet sind, sind stark vibrationsempfindlich und daher nicht empfehlenswert. Bei verpoltem Anschluß eines Akkus können Defekte auftreten, für die keine Garantieleistungen möglich sind. Wir empfehlen einen fertig konfektionierten Akku aus dem reichhaltigen Sortiment von robbe Modellsport, sowohl für den Sender als auch für den Empfänger.

### Akkueinbau in den Sender

Zum Einbau eines Akkus muß die Senderrückwand abgenommen werden (s. Bild 3), Akku in Akkufach (s. Bild 8) legen und mittels Doppelklebeband befestigen. Akkustecker in Steckverbindung auf Platine vorsichtig einstecken. Der Stecker ist verpolsicher und kann nur in der richtigen Richtung eingesteckt werden.

### Laden von Sender- und Empfänger-Akkus

Der Sender muß spätestens dann nachgeladen werden, wenn der akustische Piepser ertönt und das Display "LOWBATT" anzeigt. Unabhängig davon sollten Sender- und Empfängerakku vor jedem Betrieb mind. 14 Stunden mit I/10 (Normalladung, Beispiel: Akku 600mA, Ladestrom I/10 =60mA) nachgeladen werden, unabhängig von der vorherigen Benutzungsdauer. Damit wird die immer vorhandene Selbstentladung der Akkus ausgeglichen. Die Selbstentladung von NC-Zellen beträgt im Schnitt ca. 1% je Tag. Das bedeutet, daß nach 100 Tagen ein vorher vollgeladener Akku vollständig entladen ist, ohne jemals belastet worden zu sein.

Bananenstecker der Ladekabel zuerst am Ladegerät anschließen, dann Stecker der Ladekabel an den Ladebuchsen von Sender und Empfänger anschließen. Wer Empfängerakku und Schalterkabel zum Aufladen des Empfängerakkus nicht trennen will, muß ein Schalterkabel mit Ladebuchse (Best.-Nr. 1402) verwenden, wenn im Set nicht schon enthalten.

Überlicherweise besitzen Ladegeräte zur Anzeige des Ladevorgangs Leuchtdioden. Wenn diese Leuchtdioden am Ladegerät aufleuchten, werden die Akkus aufgeladen. Je nach Ladegerät ist es möglich, den Sender- oder den Empfängerakku einzeln oder gleichzeitig aufzuladen. Wir empfehlen ein Ladegerät aus dem reichhaltigen robbe Sortiment, z.B. robbe Lader 5r, No. 8308 und Verwendung der Ladekabel No. F1415 und F1416 (wenn nicht im Set enthalten).

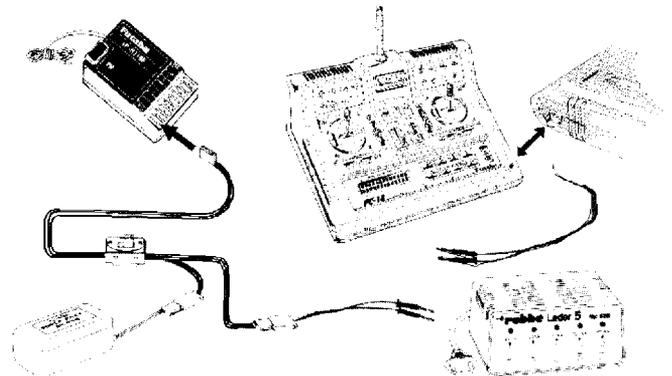


Bild 1

## Ladezeit

Akkus müssen vor jedem Betrieb aufgeladen werden, Ladezeit mind. 14 Std. mit 60 mA (600 mA-Akku) oder 14 Std. mit 140 mA (1400mA-Akku) oder 18 Std. mit 140 mA (1800mA-Akku). Eine Ladung mit diesen Strömen nennt man "Normalladung" oder Ladung mit I/10. Nach längerer Lagerzeit, also nach dem Kauf oder nach der Winterpause, Akkus vor dem Betrieb 2-3 Mal aufladen und entladen (Sender und Empfangsanlage betreiben), erst danach wird die volle Kapazität und Betriebsdauer wieder erreicht.

Wenn am Modell ein Schalterkabel mit Ladebuchse eingebaut wird, Ladekabel entsprechend Bild 1 anschließen. Damit kann der Akku zum Ladevorgang im Modell verbleiben.

Bei Schnellladung der Senderakkus darf der Ladestrom max. 2 Ampere betragen, höhere Ströme zerstören die Sicherung des Senders (Bild 8). Außerdem besitzt der Sender zur Sicherung vor Verpolung eine Schutzdiode. Diese verhindert die Zerstörung des Senders bei eventuell verpoltem Anschluß einer Stromquelle. Allerdings kann es vorkommen, daß deshalb Schnellladegeräte mit sog. Delta-Peak-Abschaltung nicht abschalten, oder der Ladevorgang kann nicht gestartet werden. Hochwertige Delta-Peak-Lader (robbe MFC-Serie, oder Power-Peak TX/RX-Lader Best.Nr. 8144) funktionieren trotz Schutzdiode einwandfrei.

## Betriebszeiten

Ein Akku mit einer Kapazität von 600 mA ergibt eine durchschnittliche Betriebszeit des Senders von ca. 3 Stunden, mit einem Akku mit einer Kapazität von 1800mA oder mehr können Betriebszeiten von über 10 Stunden erreicht werden. Bei ca. 8,5 Volt ist der Senderakku fast leer, der Sender meldet sich mit dem eingebauten Piepser, es muß schnellstens gelandet werden. Zusätzlich zum Piepser kann die aktuelle Spannung des Senderakkus ständig in der Display-Anzeige abgelesen werden. Die Betriebszeit des Empfängerakkus hängt sehr stark von der Anwendung ab. Hier ist die Zahl der angeschlossenen Servos, der Servotyp, die Leichtgängigkeit der Anlenkungen sowie die Häufigkeit der Steuerbewegungen entscheidend. Bei Verwendung eines Akkus mit einer Kapazität von 600mA in Verbindung mit 4 Standard-Servos (S148, S3001) werden im Schnitt Betriebszeiten von 2 Stunden erreicht, natürlich korrekte Ladung und reibungsarmer Servobetrieb vorausgesetzt. Ein Servo nimmt bei laufendem Servomotor unter Last zwischen 150 und 600 mA Strom auf, je nach Servotyp. Bei stehendem Servo ohne Last oder Reibung jedoch nur noch 10-15 mA. Deshalb müssen die Gestänge leichtgängig sein und dürfen den Servoweg in keinem Endausschlag begrenzen.

## Sender FC-18

### Äußere Bedienelemente

- 1 Antenne
- 2 CAMPac-Buchse
- 3 Optionsplatz 1
- 4 Einbauplätze für Externschalter
- 5 Steuerknüppel Funktion 3+4
- 6 Trimmung Funktion 3
- 7 Trimmung Funktion 4
- 8 Einbauplätze für Schieberegler
- 9 Multi-Informationen-Text-Display
- 10 Bedien-Tastatur
- 11 EIN/AUS-Schalter
- 12 Verschuß-Schieber
- 13 Trimmung Funktion 1
- 14 Trimmung Funktion 2
- 15 Steuerknüppel Funktion 1+2
- 16 Optionsplatz 2

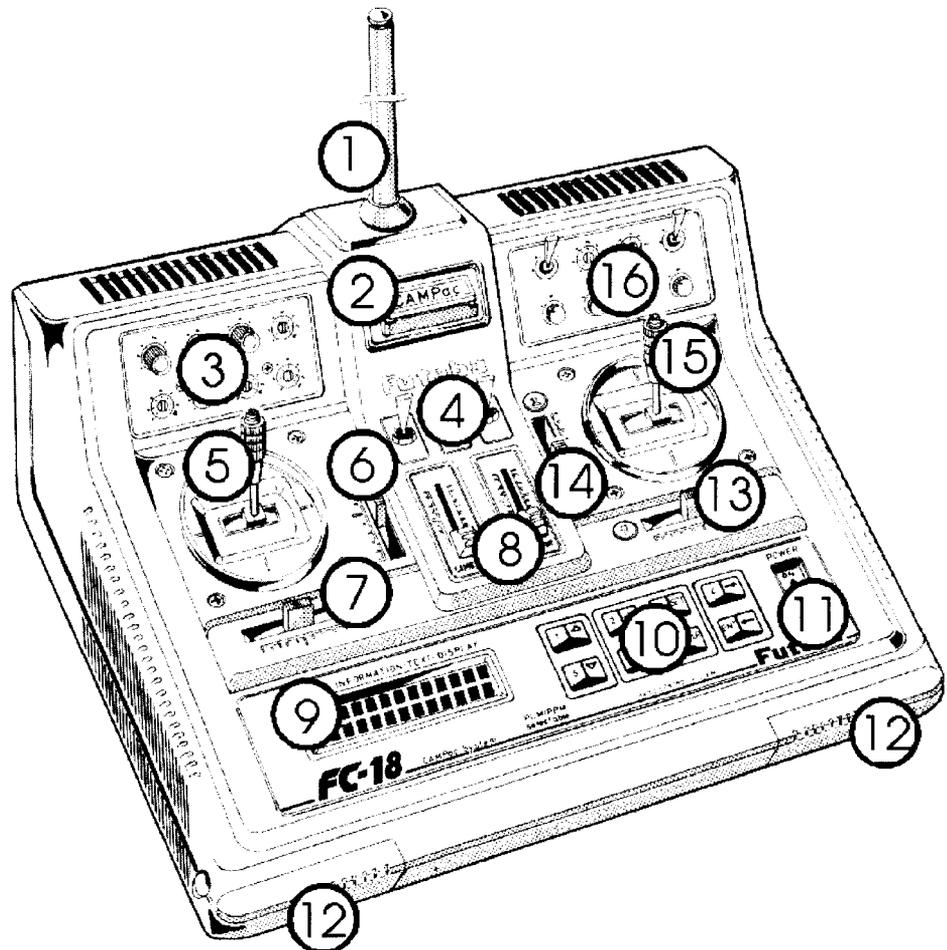


Bild 2

# Der Sender

## Abnehmen der Sender-Rückwand

**FC-18V3plus:** Beide Laschen am Modul zusammendrücken, Modul nach hinten herausziehen. (Eine leichte Erwärmung des HF-Moduls nach einiger Betriebszeit ist völlig normal).

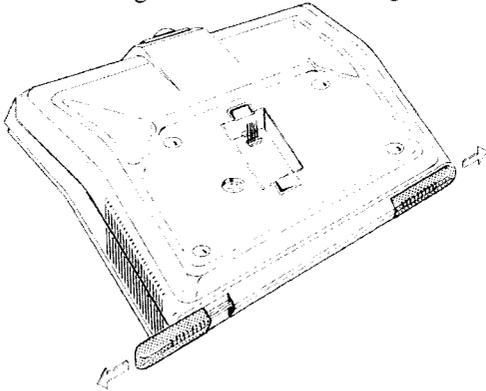


Bild 3

Verschlussschieber ca. 2 cm nach außen schieben (s. Bild 3). Unterteil abheben bei gleichzeitigem, leichtem Druck nach vorne. Dabei beachten, daß die Antenne oder der Akku nicht aus den Halterungen fallen können.

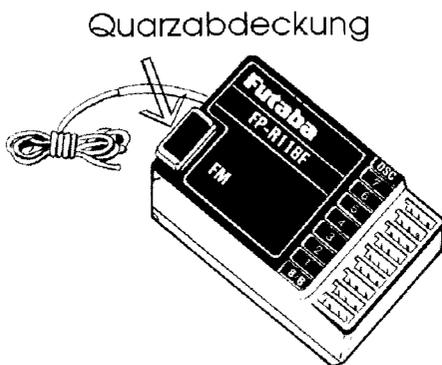
Verschließen des Senders in umgekehrter Reihenfolge, dabei beachten, daß die Stifte des HF-Modul-Steckers nicht verbogen werden. Unterteil zum Verschließen immer zuerst vorne am Sendergehäuse einhängen (links und rechts neben dem Antennensockel), dann erst hinten verschließen.

**FC-18V3:** Verschlussschieber ca. 2 cm nach außen schieben, Unterteil des Senders an der Trennaht neben den Verschlussschiebern abheben bei gleichzeitigem, leichtem Druck nach vorne. Dabei beachten, daß die Antenne oder der Akku nicht aus den Halterungen fallen können.

Verschließen des Senders in umgekehrter Reihenfolge. Unterteil zum Verschließen immer zuerst vorne am Sendergehäuse einhängen (links und rechts neben dem Antennensockel), dann erst hinten verschließen.

## Quarzwechsel

Bild 4



Sender und Empfänger können innerhalb ihres Frequenzbandes mit unterschiedlichen Quarz-Kanälen betrieben werden. Dazu können die Quarze im Stecksockel des HF-Moduls des Senders oder im Stecksockel des Empfängers gewechselt werden. Das Frequenzband des HF-Moduls und des Empfängers muß das Gleiche sein, es muß zum jeweiligen Frequenzband ein entsprechendes Quarzpaar verwendet werden. Senderquarze haben die Bezeichnung TX + Kanal-

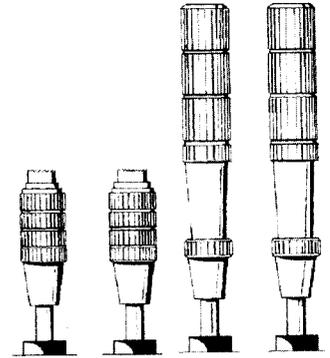
Nummer, Empfängerquarze die Bezeichnung RX + Kanal-Nummer. Für Doppelsuper-Empfänger müssen Quarze mit der Aufschrift RX-DS und Kennzeichnung "orange" verwendet werden. Geräte für das 35 MHz-B-Band können nicht mit Quarzen aus dem 35 MHz-A-Band betrieben werden.

## Stufenlos einstellbare Steuerknüppel

Bild 5

Die Länge der Steuerknüppel kann optimal an die Steuergewohnheiten des Piloten angepaßt werden.

Wird der Sender als "Handsender" benutzt, eignen sich die kurzen Griffe, bei "Pultsendern" die langen Griffe.



Teil A und B lockern, Griff auf die gewünschte Länge einstellen und Teil A wieder kontern mit Teil B.

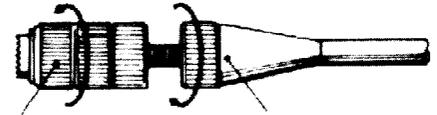


Bild 6 Teil A

Teil B

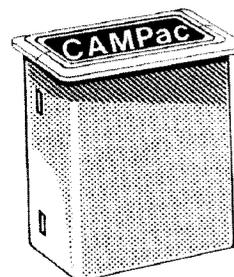
## CAMPac

Der Modellspeicher des Senders kann mit einem "CAMPac" erweitert werden. Es gibt unterschiedliche CAMPac-Module, mit jedem CAMPac stehen zusätzliche Modell-Speicher zur Verfügung

- Best.-Nr. F1508 Kapazität 4K = 2 Modell-Speicher
- Best.-Nr. F1509 Kapazität 16K = 11 Modell-Speicher
- Best.-Nr. F1566 Kapazität 64K = 45 Modell-Speicher

Vor der ersten Abspeicherung von Modelldaten in ein neues CAMPac muß dieses "initialisiert" werden. CAMPac in die CAMPac-Buchse des Senders stecken (vorher Abdeckung entfernen), Sender EIN-schalten. Nach Erscheinen der

Bild 7



Initialisierungs-Anzeige (CAMPac) Init? Taste "SET" betätigen, die von links nach rechts laufenden Pfeile zeigen den Vorgang an. Nach Ertönen des Signalgebers ist die "Initialisierung" beendet.

Beim CAMPac 4x16K muß nach der ersten Initialisierung von 11 Modellspeichern der Sender ausgeschaltet werden, dann Micro-Schalter im CAMPac auf nächste Position setzen, Sender wieder einschalten, Initialisierung wiederholen, insgesamt muß 4 x initialisiert werden. **Achtung:** CAMPac's sind statische Speicherbausteine und empfindlich gegen statische Auf- bzw. Entladung. Daher darf das Gehäuse nicht geöffnet und die Steckkontakte nicht überbrückt oder berührt werden.

# Sender FC-18

## Innere Bedienelemente

- 1 Ausbau-Options-Plätze
- 2 ROM-Modul
- 3 Knüppel "Rechts"
- 4 Stecker für HF-Modul (FC-18 v3plus)
- 5 Ausbauplätze f. Schieberegler
- 6 Akkustecker (unter Platine)
- 7 Sicherung 3 A
- 8 Ladebuchse
- 9 Akkufach
- 10 Knüppel "Links"
- 11 Elektronik-Platine
- 12 Kabelhalter

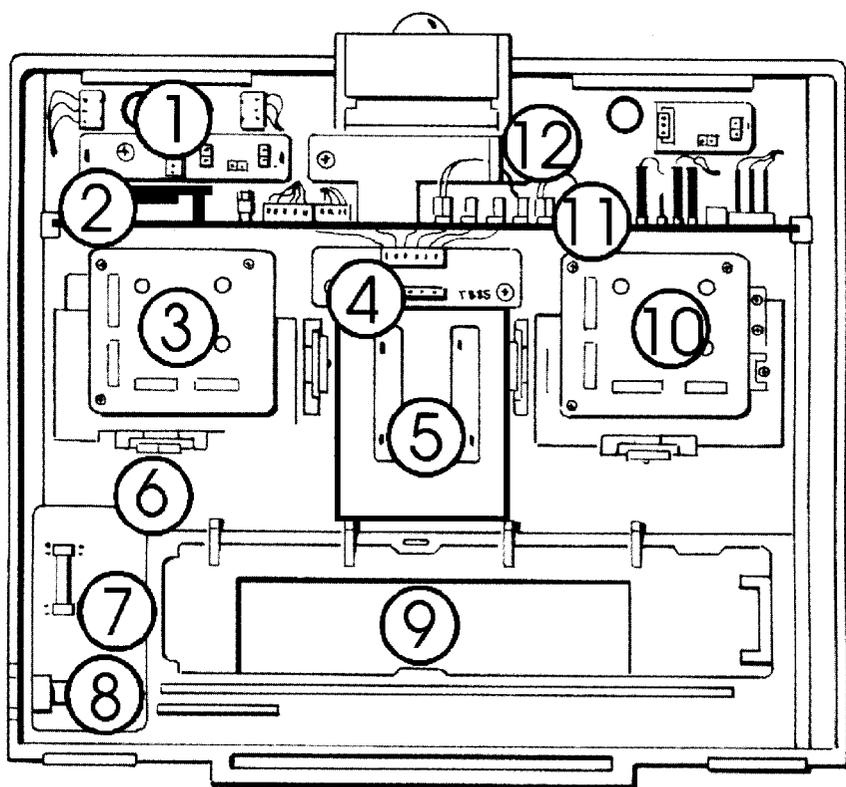


Bild 8

## Umbau der Drossel-Rastfeder

Der Sender wird werkseitig ohne aktivierte Drosselraste geliefert. Soll die Rastfeder für den "linken" Knüppel wirksam werden, muß die Knüppel-Rückwand (Abdeckung) entsprechend Bild 9b an dem Knüppel befestigt werden. Dazu die Schrauben "A" lösen, Rückwand um 90° nach rechts drehen und wieder auf die beiden Schraubendome des Knüppels aufsetzen, der "Finger" der Rückwand drückt dann auf die Rückholfeder des Knüppels. Rückwand wieder befestigen mit Schrauben "A". Die Raste wird wirksam, die Neutralisierung automatisch unwirksam.

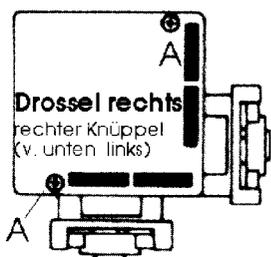


Bild 9a

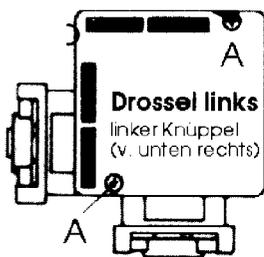


Bild 9b

Soll die Rastfeder für den "rechten" Knüppel wirksam werden, muß dessen Rückwand um 90° nach links gedreht und wieder befestigt werden (Bild 9a).

## Einstellbare Federkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel kann den Steuergewohnheiten des Piloten angepaßt werden. Dazu müssen lediglich die in Bild 10 mit 1-4 bezeichneten Schrauben mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher gedreht werden.

Drehung nach rechts = Rückstellung "hart"  
 Drehung nach links = Rückstellung "weich".

○ = Steuerknüppel

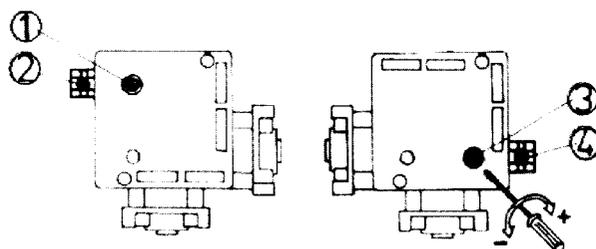


Bild 10

## Steuerknüppel-Anordnung

Die Nummern der einzelnen Steuerknüppel sind auf dem Sendergehäuse neben den jeweiligen Knüppeln angebracht. Bei einer Änderung der Drossel-Anordnung muß das Menü 21, Steuerknüppel-Anordnung (s. Seite 15), entsprechend der gewählten Anordnung der Steuergeber programmiert werden.

Dabei bleiben die Steckanschlüsse der Servos am Empfänger mit der zugehörigen Steuerfunktion immer gleich. Querruder immer Empfängerausgang 1, Höhenruder immer Empfängerausgang 2 usw. (s. Seite 9). Die Funktionen mit den Servos an den Empfängerausgängen 5-8 können wechseln, je nach verwendetem Mischprogramm (s. Seite 23). Wird kein Mischprogramm verwendet, kann die Belegung dieser Empfängerausgänge völlig "frei" erfolgen.

# Die Optionen

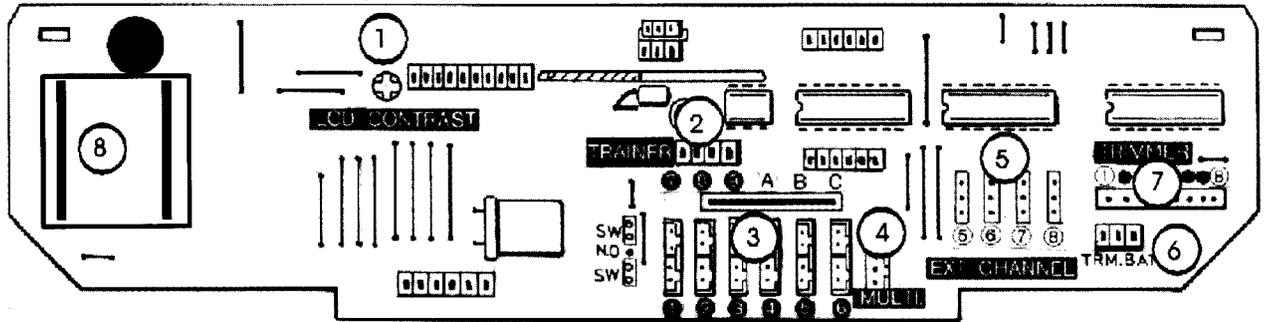
## SENDER-AUSBAU

### Elektronik-Platine

- 1 Einsteller für Display-Kontrast
- 2 Steckbuchse für "Trainer"-Ausbau
- 3 Steckbuchsen für Externschalter 1-9, A-C
- 4 Steckbuchse für Multi-Switch- oder Prop

- 5 Steckbuchsen für Zusatz-Funktionen 5-8
- 6 Stromversorgung für Extern-Trimmer
- 7 Stecker-Anschluß für Extern-Trimmer
- 8 Steckbares ROM

Bild 11



## Ausbau-Möglichkeiten

Der Ausbau des Senders dient der Anpassung an die ganz persönlichen Bedürfnisse des Anwenders. Das Sender-Grundgerät besteht aus einem 8-Kanal-Sender FC-18, der mit 4 Kanälen ausgerüstet ist. Diese 4 Kanäle sind die 2 Kreuzsteuerknüppelaggregate mit 4 Kanälen. Zu den 4 vorhandenen Kanälen können noch max. 4 Proportional-Steuerkanäle zusätzlich eingebaut werden. Dafür sind 2 Schieberegler und 2 Proportional-Schaltkanäle möglich oder 4 Proportional-Schaltkanäle.

- F1502 Mixer-Schalter kurz 2 Pos.
- F1523 Mixer-Schalter Sperr, kurz 2 Pos.
- F1503 Mixer-Schalter kurz, 3 Pos.
- F1500 Schaltkanal kurz, 3 Pos.
- F1524 Schaltkanal lang, 2 Pos.
- F1521 Mixer-Schalter lang, 2 Pos.
- F1504 Mixer-Taste lang, 2 Pos.
- F1522 Mixer-Schalter lang, 3 Pos.
- F1525 Mixer-Taster lang, 3 Pos.
- F1501 Proportionalkanal Linear

Für Schiffsmodellbauer gibt es noch den Ausbau mit Multiswitch- oder Multiprop-Funktionen. Dabei werden 2 per Programmierung bestimmbare Proportional-Steuerkanäle (Kanal 5 - 8) elektronisch so aufgeteilt, daß aus je einem Proportional-Steuerkanal 8 Schalt- oder Proportional-Kanäle entstehen. Diese Schalt- oder Proportional-Kanäle arbeiten dann mit etwas Verzögerung und sind deshalb vor allem ideal für Schiffsmodell-Anwendungen

Bild 13

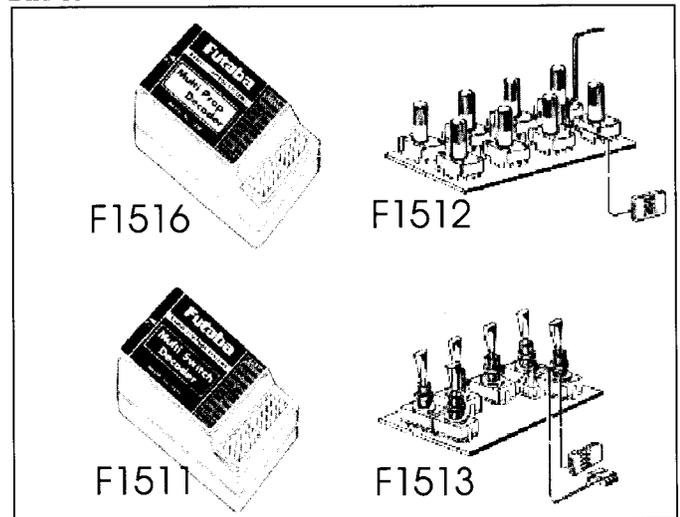
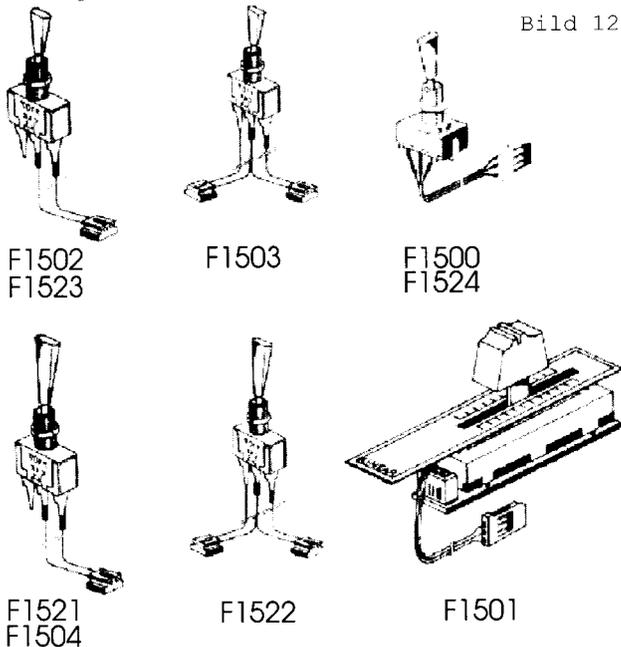


Bild 12



Eine weitere Ausbaumöglichkeit stellt das Lehrer-Schüler-System dar. Damit ist es möglich, als Lehrer einem Flugschüler zu helfen, gefahrlos das Fliegen von Modellen beizubringen oder dieses selbst als Schüler zu erlernen.

Alle weiteren Ausbaumöglichkeiten sind Mischer-Schalt- und/oder Trimmfunktionen, mit denen bestimmte Programm- oder Steuerfunktionen während des Betriebs EIN- oder AUS-geschaltet oder getrimmt werden können, z.B. Mixer-Funktionen.

Alle Ausbau-Optionen müssen zunächst (mechanisch) in das Sendergehäuse eingebaut und dann mittels der zugehörigen Stecker auf der Elektronik-Platine des Senders angeschlossen werden. Die Stecker sind verwechslungs- und verpolsicher. Dabei können manche Mix-Schalter per Programmierung gewählt werden, andere Funktionen haben festgelegte Anschlüsse, die nicht per Programmierung angepaßt werden können. Die jeweilige Möglichkeit kann der Anleitung zu jeder einzelnen Funktion oder der Tabelle am Ende der Bedienungsanleitung entnommen werden.

## Einbau Proportional-Schieberegler in Sendermitte

Zum Einbau eines der Proportional-Schieberegler muß zunächst die Aluminium-Abdeckung am gewünschten Einbauplatz (Nr. 8, Bild 2, S. 4) in Sendermitte entfernt werden. Dazu mit einem scharfen Messer die Aluminium-Abdeckung am Rand anheben und entfernen. Proportional-Kanal (Schieberegler) von hinten in den Sender einsetzen und mit beigelegten Schrauben befestigen. Neue Abdeckung aufkleben (Schutzfolie entfernen), Knopf aufsetzen. **Anschluß** des Steckers an die gewünschte Funktion (EXT.CHANNEL 5-8) auf der Elektronikplatine.

## Einbau eines Schalters in die Optionsplätze 1 + 2

Es gibt unterschiedliche Schalter mit unterschiedlichen Anwendungen

**Kanal-Schalter** arbeiten wie ein Proportional-Steuergeber, belegen also einen Funktions-Kanal des Senders. Der Anschluß erfolgt auf der Senderplatine in den Steckbuchsen 5 - 8 EXT.CHANNEL, ein Servo kann direkt am zugehörigen Empfängeranschluss angeschlossen und mit dem Schalter betätigt werden. Es gibt Kanal-Schalter mit 2-Positionen (Servo-Ausschlag links-rechts) und 3-Positionen (Servoauschlag links-Mitte-rechts). **Mixer-Schalter** werden nur zum EIN- oder AUS-schalten von Mischern benutzt, der Anschluß erfolgt auf der Elektronikplatine in den Steckbuchsen SW 1-9, A-C (s. Bild 11). **Zum Einbau eines Schalters** in die Optionsplätze 1 oder 2 muß zunächst die Blind-Abdeckung der Optionsplätze entfernt werden. Befestigungs-Mutter von Schalter entfernen, Schalter von hinten in den gewünschten Platz (Loch) einbauen. Schaltrichtung beachten. Mit der Mutter von außen den Schalter befestigen. Aus der Blindabdeckung mit spitzer Zange oder Pinzette den entsprechenden Schalterplatz ausbrechen (s. Bild 14a). Die manchen Sets beiliegenden Markierungs-Etiketten können nun von hinten (Spiegelschrift) in die dafür vorgesehenen Aussparungen auf der Blind-Abdeckung geklebt werden. Blind-Abdeckung wieder aufsetzen. **Anschluß** auf der Elektronikplatine an die Steckbuchsen EXT.CHANNEL 5-8, oder SW.NO. 1-9, A-C, je nach Verwendung. Soll ein **Schalter in die Einbauplätze in Sender-Mitte** eingebaut werden, muß zuerst die entsprechende Aluminium-Abdeckung mit einem scharfen Messer am Rand angehoben und entfernt werden. Neue Abdeckung mit Loch (Schutzfolie abziehen) anbringen.

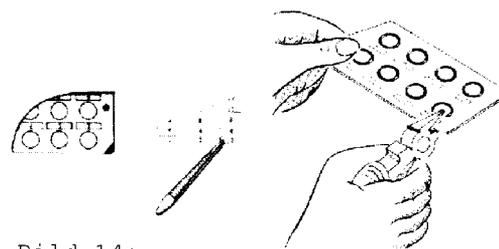
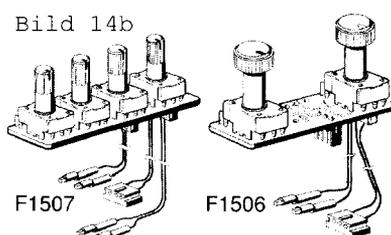


Bild 14a

## Einbau der Extern-Trimm-Module

Zum Einbau der Trimm-Module zuerst Blind-Abdeckung der Optionsplätze entfernen. Trimm-Modul von hinten in den gewünschten Platz einsetzen und mittels der beigelegten Schrauben von hinten festschrauben. Aus der Blindabdeckung mit spitzer Zange oder Pinzette die entsprechenden Löcher ausbrechen. Markierungs-Etiketten von hinten in die Blind-Abdeckung kleben (wenn gewünscht), Blind-Abdeckung wieder aufsetzen.

**Anschluß:** Mix-Trimmer mit dem 3-poligen Stecker an den Anschluß "Trimm-Bat" auf der Elektronik-Platine des Senders anschließen. Bei Ver-



wendung weiterer Mixer-Trimm-Module werden die 3-poligen Stecker in die 3-polige Buchse auf dem ersten oder vorhergehenden Mix-Trimmer-Modul angeschlossen bzw. eingesteckt. Die Mix-Trimmer-Module werden quasi "hintereinander" geschaltet. Die 1-poligen Anschlüsse entsprechen je einem Trimmer und werden entsprechend der gewünschten Funktion am Anschluß TRIMMER 1-8 auf der Elektronikplatine angeschlossen.

## Lehrer-Schüler-Modul

Das Lehrer-Schüler-Modul, Best. Nr. F1534, wird für den "Selektiven Lehrer-Schüler-Betrieb" benötigt. An die Buchsen des Moduls wird das Lehrer-Schülerkabel, Best.Nr. F1536, angeschlossen. Außerdem hat dieses Modul eine Leuchtdiode zur zusätzlichen Anzeige des Einschaltzustandes des Senders und eine zusätzliche Ladebuchse, die vor allem bei Verwendung des Senders im Senderpult nützlich ist, der Sender kann dadurch zum Ladevorgang im Senderpult bleiben. Es muß dann das Sender-Ladekabel, Best.Nr. F1535, verwendet werden. Das Modul belegt die Hälfte eines Optionsplatzes (4 Löcher), zusammen mit den zum Lehrer-Schüler-Betrieb empfohlenen Lehrer-Schüler-Schaltern können alle 8 Öffnungen eines Optionsplatzes belegt werden. Als Lehrer-Schüler-Schalter können alle Arten von Mixer-Schaltern benutzt werden. **Zum Einbau** des Lehrer-Schüler-Moduls zuerst Blind-Abdeckung des rechten Optionsplatzes entfernen. Innere Schalter-Adapter entfernen durch Lösen der Schrauben (von außen). Lehrer-Schüler-Modul von hinten so in den rechten Optionsplatz einsetzen, daß die Leuchtdiode und die Buchsen des Moduls von außen durch die Löcher des Optionsplatzes sichtbar sind, dann mittels der Schrauben von außen festschrauben. Die Blind-Abdeckung wird nicht mehr aufgesetzt. **Anschluß:** Akkukabel von eingebauter Akkuplatine (Bild 8) abziehen, Akkukabel an weißem, 2-poligen Stecker des Moduls anschließen. Zweipolige Buchse des Moduls an Akku-Stecker auf Akkuplatine stecken. 4-adriges Kabel mit weißem Stecker auf Elektronikplatine in Buchse TRAINER stecken.

## Die Optionen

**Codierung des Moduls.** Mit dem gelben "Jumper" wird das Modul auf den verwendeten Sender angepaßt.

Position für FC-28V2/V3  
FC-18V3

Position für FC18V2  
FC-16  
FC-15



Bild 15

Bild 16

Hinweis: Bei allen Möglichkeiten zum Ausbau des Senders sollten aus Sicherheitsgründen folgende Grundsätze berücksichtigt werden: Immer nur so wenig Schalter oder Optionen einbauen wie nötig, dabei sollten alle Schalter die Wirkung "Funktion EIN" in derselben Schalterichtung haben. Notfalls die Schalter mechanisch um 180° gedreht einbauen.

## SENDERPULT

Mit den als Zubehör erhältlichen Senderpulten wird der Sender FC-18 zum Pultsender und kann bequem und ermüdungsfrei um den Hals getragen werden. In Verbindung mit den langen Knüppelgriffen ist ein besonders gefühlsvolles Steuern

möglich. Es gibt zwei unterschiedliche Senderpulte für die FC-18. Das Senderpult, Best.-Nr. 1514, oder das Profi-Senderpult, Best.-Nr. 1518. Beide Senderpulte ergeben eine optimale Handauflage, das Profi-Senderpult hat ein auf der Rückseite geschlossenes Gehäuse, zusätzlich ein Werkzeugfach, einen Regenschutz, einen Klapp-Bügel und ein Antennenfach.

## Tragebügel

Soll der Sender als "Handsender" betrieben werden, kann zusätzlich mit den Bügeln, Best.Nr. F1531, eine Befestigungsmöglichkeit für den Trageriemen Best.Nr. F 1515 angebaut werden.

Bild 17



F1514  
F1518

F1531

## Empfänger und Servos

### Anschluß der Empfangs-Anlage

Um die Programmiermöglichkeiten des Senders voll auszuschöpfen, muß diese Steckreihenfolge der Servos am Empfänger Ausgang immer eingehalten werden. Die Steckreihenfolge der Funktions-Kanäle 5-8 müssen den Angaben zu den Mischprogrammen entnommen werden. Wird kein Mischprogramm verwendet, können diese frei belegt werden.

Empfänger-Ausgang	Servo-Funktion
1	Querruder
2	Höhenruder
3	Gas o. Störklappe
4	Seitenruder
5-8	Je nach Misch-Programm

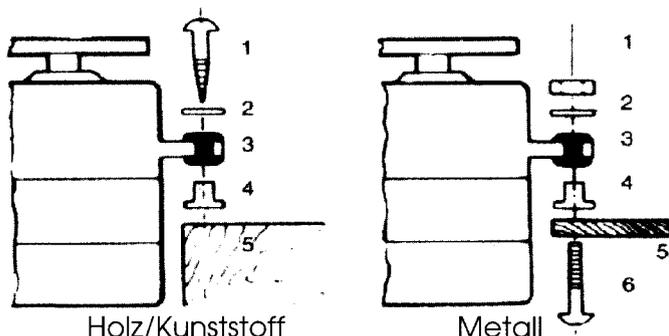


Bild 18

### Erste Inbetriebnahme der Empfangs-Anlage

#### Einbau

Zum Befestigen der Servos auf jeden Fall die beigelegten Gummitüllen und Messingniete verwenden (s. Bild 18). Beim Festschrauben der Servos beachten, daß die Schraube so angezogen werden, daß die in den Gummitüllen eingesetzten Messingniete nicht zusammengedrückt werden. Die vibrationsdämpfende Wirkung der Gummitüllen geht sonst verloren. Die Messingniete wirken als mechanische Anschlagbegrenzung für die Befestigungsschrauben.

Empfänger und Akkupack immer in dickes Schaumgummi legen, das schützt vor Vibrationen. Akkus gegen Verrutschen sichern. Zum Schutz vor Öl oder Sprit kann der Empfänger in eine kleine Plastiktüte gesteckt und diese am Kabelaustritt mit Gummi oder Klebeband verschlossen werden.

Alle Kabel sauber und übersichtlich verlegen, dabei beachten, daß kein Kabel auf "Zug" belastet wird, und daß keine Kabelquetschung erfolgt. Kabel nicht kreuz und quer verlegen, besser ist eine Befestigung der Kabel mit Klebeband an der Rumpfsseitenwand o.ä.

Servos, Schalter und Akkus entsprechend Tabelle anschließen. Zum Betrieb Senderantenne immer ganz ausziehen. Die Empfängerantenne muß geradlinig und gestreckt, möglichst weit weg von Elektromotoren, Servos, stromführenden Leitungen oder Metallgestängen verlegt werden. Bei Flugmodellen wird die Antenne auf kürzestem Weg aus dem Rumpf herausgeführt und mittels kleinem Gummi zum Seitenleitwerk

gespannt, Zugentlastung und Knickverstärkung, z.B. Spritschlauch, am Rumpfausgang vorsehen. Die Empfangsantenne darf nicht gekürzt werden. Jede Verkürzung ergibt Reichweitereinbußen. Ist die Strecke zum Seitenleitwerk kürzer als die Antenne, kann der Rest der Antenne als Schleppantenne baumeln. Bei CFK- oder KFK-Rümpfen Antenne nur außerhalb des Rumpfes und nicht parallel zum Rumpf verlegen, die abschirmende Wirkung dieses Materials könnte sonst Empfangsprobleme bereiten.

Der Schalter der Empfangs-Anlage soll ohne mechanische Begrenzung betätigt werden können in jeder Richtung. Der Ausschnitt im Rumpf muß groß genug sein, um den Schieber des Schalters nicht zu begrenzen. Bei Motormodellen mit Verbrennungsmotor den Schalter immer auf der dem Auspuff gegenüberliegenden Seite einbauen, damit kein Öl eindringen kann.

Bei Verwendung von extrem langen Servokabeln, z.B. in Großmodellen, oder bei in den Flächen eingebauten Querruderservos, können die Servokabel den Empfang stören. Deshalb sollten dann, wenn die Servokabel länger sind als zwei normale Servoanschlußkabel (ca. 50cm), zumindest verdrehte Kabel verwendet werden, Best.Nr. F1452005, noch besser ist der Einsatz von Entstörfiltern, Best.Nr. F1413.

## Test

Nach EINSchalten des Empfängers laufen die Servos in Neutralstellung. Jede Funktion prüfen durch Betätigen der Steuergeber und Steuerknüppel des Senders.

Nachdem die Servos mit den Rudern verbunden sind, Drehrichtungen der einzelnen Funktionen überprüfen. Bewegt sich ein Ruder in die falsche Richtung, das zugehörige Servo umpolen wie auf Seite 13, Menü 12, Servo-Umpolung, beschrieben. Seitenruder-Ausschlag am Knüppel nach "RECHTS" muß auch am Seitenruder den Ausschlag "RECHTS" ergeben usw.

Beachten, daß jedes Servo über den vollen Weg arbeiten kann, ohne mechanische Begrenzung durch die Anlenkung oder Gestänge. Das schützt vor hohem Stromverbrauch. Das gilt vor allem für die Vergaseranlenkung.

Knackimpulse vermeiden. Diese können entstehen, wenn durch Vibration Metallteile aneinanderreiben, z.B. Rudergestänge usw. Deshalb sollte die Anlenkung von Vergasern immer mit einem Plastik-Gabelkopf erfolgen, nie eine metallische Anlenkung direkt und ohne Isolierung am Vergaserhebel einhängen.

Elektromotoren müssen entstört werden, ansonsten kann der beim Betrieb von Elektromotoren entstehende Funken zwischen Anker und Kohlenbürsten die Fernsteuerung beträchtlich stören. Wir empfehlen die Entstörfilter Best.Nr. 8306 oder 8307 oder 4008. Jeder Motor muß separat entstört werden.

## Betrieb

Im Betrieb nicht mit der Senderantenne auf das Modell "zielen". In dieser Richtung hat der Sender die geringste Abstrahlung. Am Besten ist die seitliche Stellung der Antenne zum Modell. Betreiben mehrere Piloten gleichzeitig ihre Modelle, sollten die Piloten in einer losen Gruppe beieinander stehen. Abseits stehende Piloten gefährden sowohl das eigene als auch die Modelle der anderen Piloten.

Reichweitentest durchführen. Nicht nur vor dem ersten Start mit einem neuen Modell. Mit eingeschobener Senderantenne sollte eine Entfernung zum Modell von mindestens 80 Metern erreicht werden, dabei muß die Empfangsanlage ohne Fehler arbeiten. Bei Motormodellen sollte der Motor beim Reichweitentest laufen, um Vibrationsprobleme feststellen zu können. In keinem Fall starten, wenn die Ursache für Probleme nicht gefunden ist.

## Betriebsspannung der Empfangsanlage

Alle robbe-Futaba-Empfänger arbeiten noch bei einer Versorgungsspannung von 3 Volt mit gleicher Reichweite. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß selbst bei Ausfall einer Akkuzelle (Kurzschluß oder leere Zelle) normalerweise kein Ausfall der Empfangsanlage erfolgt, da auch robbe-Futaba Servos bei dieser Spannung noch arbeiten, nur etwas langsamer und mit weniger Kraft. Dies ist sehr wichtig im Winter bei tiefen Außentemperaturen oder im Hubschrauberbetrieb, um kurzzeitige Spannungseinbrüche nicht wirksam werden zu lassen. Allerdings ergibt sich dadurch, daß u.U. der Ausfall der Akkuzelle gar nicht bemerkt wird. Deshalb sollte der Empfänger-Akku von Zeit zu Zeit überprüft werden. Bei PCM-Empfängern macht sich der Ausfall der Akkuzelle durch die Reaktion der Funktion "Unterspannungs-Fail-Safe" bemerkbar (Seite 15).

## Grundsätzliche Bedienung und Programmierung

### Warum Programmierung ?

Die Bedienung eines modernen Computer-Senders wie dem Sender FC-18 hat mindestens zwei Aspekte. Vor allem soll der Sender natürlich dazu dienen das gewünschte Modell zu steuern. Der Sender FC-18 bietet aber darüber hinaus noch sehr viele Möglichkeiten der Programmierung, die alle nur einem Ziel dienen: Die Steuerung des Modells soll vereinfacht oder komfortabler oder perfektioniert werden. Heutige Modelle erfordern z.T. ganz komplex miteinander verknüpfte Steuerfunktionen, die mit normaler "Fingerakrobatik" nicht mehr "zu machen" sind. Deshalb muß der Sender mit seiner "Intelligenz" dies dem Piloten abnehmen. Für die Intelligenz im Sender FC-18 sorgt ein hochmoderner Mikroprozessor. Aber auch ganz einfache tägliche Dinge lassen sich mit dem Sender FC-18 sehr komfortabel bedienen.

Natürlich setzt das voraus, daß der Sender auch "weiß", wie er seine Intelligenz einsetzen soll. Deshalb muß der Sender "programmiert" werden, durch "Programmierung" sagt der Bediener dem Sender, was er tun soll. Für die Programmierung des Senders FC-18 stehen dem Bediener zwei wichtige Werkzeuge zur Verfügung, die Tastatur und das Display (Bild 19). Mit der Tastatur wird dem Sender gesagt, wie er funktionieren soll, das Display zeigt dem Bediener an, was er programmiert hat. Diese Art von Bedienung nennt man auch "Dialog-System", es wird im Dialog zwischen Sender und Bediener programmiert. Bei den vielen Möglichkeiten, die der Sender FC-18 bietet, ist es natürlich wichtig, daß die Programmierung, der Dialog, nach einem verständlichen System funktioniert. Hier zeichnet sich der Sender FC-18 durch ein optimales, klar strukturiertes Bediensystem aus. Am Besten

# Programmierung

kann das "Bediensystem" dadurch erlernt werden, indem spielerisch die einzelnen Funktionen einmal erprobt werden. Da die erforderlichen Schritte immer wieder identisch sind, ist

der notwendige Lernaufwand sehr gering. In den weiteren Beschreibungen wird die Betätigung einer Taste immer wie folgt beschrieben "Taste". "CLR" bedeutet also, Taste "CLR" betätigen.

## Display und Bedientastatur

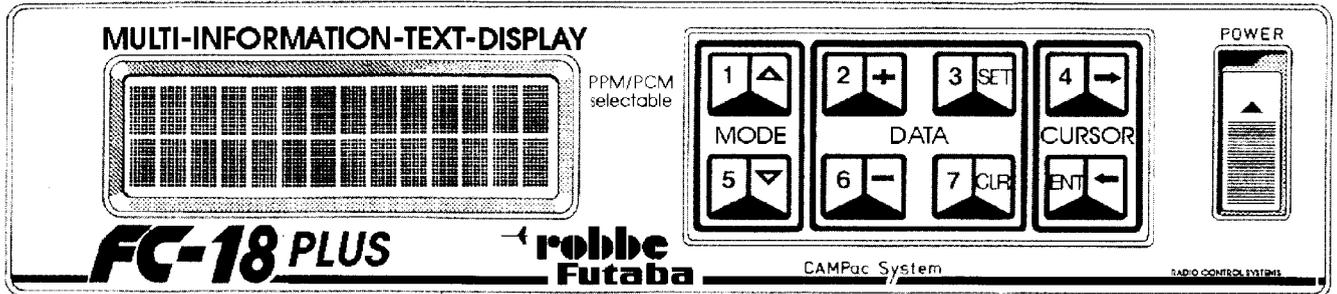


Bild 19

## "Programmieren"

Die Programmierung erbringt zwei Leistungen.

### 1.) Das Erreichen einer gewünschten Funktion

Dieser Vorgang kann sehr gut z.B. mit einem Buch verglichen werden. Da gibt es zwei Möglichkeiten, ein Kapitel (entsprechend einer Funktion des Senders) zu suchen und zu finden. Man sucht entweder die Seiten-"Nummer" im Inhaltsverzeichnis des Buches und geht "Direkt" zu der Seite auf der das gewünschte Kapitel steht, oder man "blättert" das Buch solange von vorne bis hinten durch (oder umgekehrt), bis man das gewünschte Kapitel gefunden hat. Genauso bietet der Sender FC-18 diese beiden Möglichkeiten. Entweder werden die Funktionen "Direkt" per Nummer angewählt (einfaches Eingeben der Nummer und Bestätigung mit "ENT" oder die Funktion wird durch vorwärts- oder rückwärts-"blättern" erreicht (Taste "▲" oder "▼" solange betätigen, bis die gewünschte Funktion erreicht ist). Einfacher geht es kaum. Um die Funktionen durch "Blättern" zu erreichen, müssen nach dem Einschalten des Senders die Tasten "▲" und "▼" **einmal gleichzeitig** betätigt werden, danach kann mit den Tasten "▲" oder "▼" von einer Funktion zur nächsten Funktion vorwärts- oder rückwärtsgeblättert werden. Um die Funktionen per Nummer "direkt" anzuwählen, müssen die Tasten "▲" und "▼" nach dem Einschalten des Senders **zweimal gleichzeitig** betätigt werden. Dann kann im Display "Direkt-Wahl" die Nummer der gewünschten Funktion mit den Nummern-Tasten eingegeben werden, durch einfache Bestätigung mit der Taste "ENT" ist die Funktion dann erreicht.

Ist die gewünschte Funktion erreicht, muß natürlich etwas eingestellt (programmiert) werden. Es folgt daher

### 2.) Das Einstellen einer Funktion

Auch hier wird nach einer Systematik vorgegangen, die durch immer wiederkehrende, gleiche Schritte den Vorgang erheblich erleichtert. Wurde eine gewünschte Funktion erreicht, "blinken" immer ein oder zwei ganz bestimmte Teile der Display-Anzeige. Diese blinkenden Teile der Display-Anzeige werden in den folgenden Beschreibungen "Cursor" genannt.

Der Cursor zeigt immer an, was verändert werden kann. Das bedeutet, daß zunächst die im Cursor stehenden Teile oder Funktionen verändert oder eingestellt werden können. Soll der

Cursor auf andere Teile der Anzeige springen, um dort Veränderungen vorzunehmen, müssen die Tasten "←" oder "→" solange betätigt werden, bis der gewünschte Teil der Display-Anzeige blinkt.

Blinkt eine "%-Anzeige" oder eine ":-Anzeige" wird mit den Tasten "+" oder "-" verändert oder verstellt, blinkt der Cursor mit Ziffern oder Buchstaben (1-0, A-Z), wird eine Veränderung dieser blinkenden Anzeige immer mit den Tasten "SET" oder "CLR" eingestellt oder verändert.

Erscheint im Display am linken oder rechten Ende der oberen Zeile ein "Dreieck nach rechts" oder ein "Dreieck nach links", kann durch betätigen von "←" oder "→" von einem Mischprogramm zu der STANDARD-Funktionen (Menü 13, Mischprogramm, s. Programmstruktur Seite 54) oder auf ein weiteres, zu derselben Funktion gehörendes Display weitergeschaltet werden oder umgekehrt. Programmierte Einstellungen werden dadurch nicht gelöscht.

Manche Funktionen sind nach dem ersten Einschalten des Senders, Mischprogramms oder Modellspeichers (s. u.) "aus"-geschaltet (Anzeige **aus**, in kleinen Buchstaben geschrieben), sind also nicht aktiv. Um eine solche Funktion zu aktivieren, muß durch "SET" oder "CLR" die Funktion EIN-geschaltet werden (Anzeige **EIN**, in großen Buchstaben geschrieben).

Wird eine Funktion aktiviert, die mit einem zusätzlichen Schalter während des Betriebs AN-oder AB-geschaltet werden kann und es ist noch kein Schalter gesteckt oder programmiert, oder ein bereits angeschlossener Schalter steht in Stellung AUS, dann erscheint die Anzeige **AUS** (AUS in Großbuchstaben geschrieben).

Wie schon aus der Beschreibung entnommen werden kann und auch an den Beschriftungen der Tasten sichtbar ist, haben die 8 Bedien-Tasten eine Doppelfunktion. Allerdings ist im jeweiligen Betriebszustand immer nur eine der Funktionen wirksam.

Beim "Blättern" zu den Funktionen und während der Einstellung der Funktionen haben die Tasten immer die Funktion oder Wirkung, die auf der **rechten Tastenhälfte** aufgedruckt sind (▲, ▼, +, -, SET, CLR, →, ←).

Während der Direkt-Wahl der Funktionen haben die Tasten immer die Wirkung, die auf der **linken Tastenhälfte** aufgedruckt sind.

**Alle Einstellungen und Veränderungen betreffen immer nur den aktiven Modellspeicher (s. Funktion 11, S. 13).**

Am Einfachsten lernt man diese grundsätzliche Bedien- und Programmier-Systematik und die Wirkung der einzelnen Funktionen, indem man **spielerisch** alles ausprobiert. Wenn dann dabei Fehler gemacht werden, können alle Einstellungen einfach wieder gelöscht werden, sodaß der Ausgangspunkt immer wieder ohne Probleme erreicht werden kann. Für dieses spielerische er"**Tasten**" der Bedienung und Programmierung empfiehlt es sich an einem fertig ausgerüsteten Modell alle Funktionen auszuprobieren. "Programmier-Profis" schließen zusätzlich an alle noch freie Empfängerausgänge ein Servo an. Damit sieht man dann in jedem Fall, welches Servo sich durch die Programmierung bewegt, wo sich etwas ändert.

Wenn dann ein Modell für den richtigen Betrieb programmiert werden soll, sollte dies auch mit "System" erfolgen. Das erfordert zunächst einmal ein Ziel. Deshalb ist es zu empfehlen, zunächst genau abzuklären, welche Funktionen wie eingestellt werden sollen für ein bestimmtes Modell und wie diese Funktionen erreicht werden. Dann können diese Ziele bzw. Funktionen direkt angewählt werden. Hinweise zur sinnvollen Programmier-Reihenfolge sind auf Seite 53 dieser Bedienungsanleitung zu finden. Wie die einzelnen Funktionen hintereinander angeordnet sind, welche Nummern die Funktionen haben und welche Funktionen auf mehrere

Displays verteilt sind kann der Programm-Struktur auf Seite 53/54 entnommen werden.

## Zusammenfassung Bedienung und Programmierung

Es gibt zwei Möglichkeiten zur gewünschten Funktion zu gelangen: "**Blättern**" und "**Direkt-Wahl**"

### Nach dem Einschalten des Senders:

Zum "Blättern" Tasten "▲" und "▼" **einmal gleichzeitig** betätigen.

Zur "Direkt-Wahl" Tasten "▲" und "▼" **zweimal gleichzeitig** betätigen

### Die 8 Bedientasten haben jeweils zwei Funktionen:

**Blättern und Einstellungen:** Die Tasten wirken entsprechend dem Aufdruck auf der rechten Tastenhälfte

**Direkt-Wahl:** Die Tasten wirken entsprechend dem Aufdruck auf der linken Tastenhälfte.

Der "blinkende" Teil einer Display-Anzeige ist der "**Cursor**", was im Cursor steht, kann verändert werden.

## Bedienung der Funktionen

Nachdem nun die grundsätzliche Bediensystematik beherrscht wird, werden im Folgenden die einzelnen Funktionen beschrieben. Alle Angaben in Anführungszeichen ("Taste") bedeuten, daß eine Taste mit der in den Anführungszeichen stehenden Bezeichnung zu betätigen ist. Außerdem wird nicht mehr extra beschrieben, wie die einzelne Funktion angewählt wird und daß die blinkende Stelle (Cursor) geändert, verschoben oder eingestellt wird.

### Einschalt-Display Betriebszeit-Display Stoppuhr-Display



Dieses Display erscheint direkt nach dem Einschalten des Senders am Hauptschalter (POWER). Es zeigt die aktuelle Spannung des Senders in Volt (rechts oben), bei neuem Sender blinkt die Anzeige MODEL-01. Das ist der Name des Modellspeichers 01, dieser kann natürlich geändert werden entsprechend dem Modell, welches mit diesem Modellspeicher betrieben werden soll. Beim späteren Einschalten des Senders erscheint dann der vom Anwender programmierte Modellname (Funktion 11).



Das Blinken des Modellnamens weist den Anwender darauf hin, daß eine Kontrolle erfolgen soll, ob das zu betreibende Modell auch mit dem aktiven Modellspeicher übereinstimmt. In der linken Ecke der unteren Display-Zeile wird zusätzlich die Nummer des aktiven Modellspeichers angezeigt. Diese kann nicht verändert werden. In der unteren Display-Zeile rechts wird angezeigt, mit welcher Modulationsart (PPM/PCM) dieser Modellspeicher betrieben wird (Beschreibung s. Funktion 11). Der Pfeil ► ganz rechts zeigt, daß nach betätigen von "→" ein weiteres Display erscheint.



In diesem Display wird die Gesamtbetriebszeit des Senders, gemessen von der letzten Rücksetzung auf 0:00:00, angezeigt. Rücksetzung erfolgt durch gleichzeitiges betätigen von "SET" und "CLR". Wenn diese Anzeige immer nach dem Laden des Akkus zurückgesetzt wird, kann damit die Betriebszeit pro Akkuladung gemessen werden. Mit betätigen von "→" erscheint ein weiteres Display,



welches die von der eingebauten **Stoppuhr** gestoppte Zeit anzeigt (Beschreibung Stoppuhr s. Seite 19).

## STANDARD-Funktionen

Durch **gleichzeitiges betätigen** der Tasten "1△" und "5▽" wird die Funktion 11 erreicht. Damit ist dann die Auswahl- und Einstellenebene des Programms der FC-18 erreicht. Der Betrieb des Senders sollte immer mit einem der drei oben genannten Displays erfolgen, dadurch ist ein versehentliches Verstellen einer Funktion während des Betriebs nicht möglich. Um nach der Programmierung einer Funktion zum Einschalt-Display zurückzukehren, müssen die Tasten "1△" und "5▽" **zweimal gleichzeitig** betätigt werden.

**Alle folgenden Einstellungen sind nur im jeweils aktiven Modellspeicher wirksam.**

(Ausnahme Funktion 37, Trainer-System)

### Menü 11, Modellspeicher-Auswahl

#### Modell-Name PPM/PCM-Umschaltung



Modellspeicher machen es möglich, völlig unterschiedliche Modelle mit nur einem Sender zu betreiben. Erst damit sind die vielen Anwendungs-Möglichkeiten, die der Sender bietet, sinnvoll. Zusätzlich zu den "internen" Modellspeichern arbeitet der Sender mit dem optimalen CAMPac-System.

**Modellspeicher-Auswahl:** In der Grundausstattung besitzt der Sender zwei eingebaute, interne Modellspeicher. Durch CAMPac-Bausteine (S. Seite 5) kann dieser Speicher praktisch unbegrenzt erweitert werden. Auswählen des gewünschten Speichers mit "SET" oder "CLR".

**Modell-Namen eingeben :** Nach betätigen von "→" erscheint die Anzeige "MDL01" (o. "MDL02").



dahinter der programmierte Name des Modellspeichers, werksseitig MODEL-01. In das jeweils blinkende Feld des Namens kann mit "SET" oder "CLR" der gewünschte Buchstabe oder das gewünschte Zeichen eingegeben werden. Taste solange betätigen, bis das gewünschte Zeichen oder der Buchstabe erscheint. Verschieben des blinkenden Feldes mit "→" oder "←".

**Umschaltung PPM/PCM:** "→" solange betätigen, bis die Anzeige MODULATION erscheint.

Umschalten der Modulation mit "SET" oder "CLR". Dabei beachten, daß PPM-Empfänger mit PPM-Modulation betrieben werden, PCM-Empfänger mit PCM-Modulation. Wird ein PPM-Empfänger mit PCM-Modulation betrieben, zucken die Servos unkontrolliert, wird ein PCM-Empfänger mit PPM-Modulation betrieben, erfolgt keinerlei Servoreaktion. In PCM-Modulation arbeiten zusammen mit dem Sender FC-18 nur robbe-Futaba-PCM-Empfänger, nur diese Empfänger nutzen das 1024 PCM-System. **ACHTUNG:** Die Änderung der Modulationsart erfolgt erst, wenn der Sender AUS- und wieder EIN-geschaltet wird.



### Menü 12, Servo-Umpolung

#### UMPOL



Mit "→" oder "←" wird die umzupolende Funktion angewählt, mit "SET" oder "CLR" umgepolt. Die 8 Felder in der unteren Display-Zeile zeigen, abhängig vom eingegebenen Menü 21, Steuergeber-Anordnung (s. Seite 15), die auf den Steuerknüppeln aufgedruckten Funktionsnummern oder die an den Steckplätzen EXT.CHANNEL 5-8 angeschlossenen Proportional-Steuergeber an. Die Reihenfolge der 8 Felder entspricht immer den Empfänger-Ausgängen (1tes. Feld = Empfängerausgang 1, Querruderservo, letztes Feld = Empfängerausgang 8) und der Funktion des daran angeschlossenen Servos. Die Reihenfolge der Zahlen kann aber wie schon erwähnt variieren, abhängig von der programmierten Steuergeber-Anordnung in Menü 21. Stehen die Angaben in der unteren Zeile, arbeiten die Servos mit der Drehrichtung NORMAL. Soll ein Servo bzw. Funktion umgepolt werden, gewünschte Funktion (Feld) anwählen mit "→" oder "←", umpolen mit "SET" oder "CLR", die umgepolte Funktion wird dann in der oberen Display-Zeile UMPOL angezeigt.

### Menü 13, Misch-Programm MIX-PROG



Zur Steuerung von aufwendigen Flugmodellen sind viele automatische Verknüpfungen von Steuerbewegungen notwendig. Diese Verknüpfungen nennt man auch "Mischen", es werden Funktionen gemischt. Müssen viele Funktionen gemischt werden, entsteht automatisch ein hoher Programmieraufwand. Um diesen Aufwand dem Anwender zu ersparen, bietet der Sender FC-18 die Möglichkeit, fertig programmierte "Mischprogramme" einzusetzen. Mischprogramme bestehen aus mehreren, für spezielle Modellanwendungen zusammengestellten Mischern, bei denen jeder einzelne Mischer für eine bestimmte Verknüpfung oder Mischung fertig programmiert ist. Der Anwender muß dann nur noch entscheiden, ob er diese Verknüpfung, diese Mischung auch für sein Modell benötigt. In diesem Fall muß dann der jeweilige Mischer eines Mischprogramms nur noch eingeschaltet werden, mehr Programmieraufwand entsteht nicht.

Um diesen beträchtlichen Programmiervorteil zu ermöglichen, müssen die Servos immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden (s. Beschreibung Mischprogramme ab Seite 23). Der Sender FC 18 bietet 5 unterschiedliche, fertig programmierte Mischprogramme (Tabelle Seite 50). Damit können praktisch fast alle vorkommenden Modellanforderungen erfüllt werden. Die einzelnen fertig programmierten Misch-Menüs haben die Nummern 51-76 (s. Seite 50). Wird kein Mischprogramm aktiviert, sind die STANDARD-Funktionen, Menü 11-43 erreichbar (Anzeige in Menü 13 = STD).

Im Menü 13 wird lediglich bestimmt, welches Misch-Programm aktiviert wird, von diesem Menü aus kann dann direkt in die einzelnen Mischer des gewählten Mischprogramms "geblättert" werden. Deshalb ist dieses Menü ein ganz wichtiger Knotenpunkt im Programm der FC-18.

Auswahl des gewünschten Mischprogramms mit "SET" oder "CLR", nach jeder Betätigung kurze Zeit abwarten, bis der akustische Signalgeber die Eingabe bestätigt und die Anzeige das gewählte Mischprogramm anzeigt. Durch "→" wird direkt in das zum Mischprogramm gehörende Menü Nr. 51 oder das zuletzt angewählte Menü im Mischprogramm gewechselt, von dort aus kann wieder weitergeblättert werden mit "→" oder "←" (Liste Seite 50).

### Menü 14 Servoweg-Einstellung SER.WEG



Die Servo-Weg-Einstellung ermöglicht die Einstellung des Servowegs getrennt nach jeder Seite und für jede Funktion. Diese Einstellung legt den maximalen, möglichen Ausschlag eines Servos unter allen Bedingungen fest und wirkt wie eine mechanische Reduzierung des Rudergestängewegs. Bei Reduzierung des Servowegs mit der Funktion Servowegeinstellung reduzieren sich daher auch Trimmweg und eventuell eingestellte Dual Rate- oder Mischanteile. Verstellbereich von 10% - 110%. Mit "SET" oder "CLR" gewünschte Funktion auswählen. Die Reihenfolge des Erscheinens der Funktionsnummern bei betätigen von "→" entspricht wieder den Empfängeranschlüssen, die Nummern selbst entsprechen den Nummern, die neben den Steuerknüppeln stehen oder den Nummern 5, 6, 7 und 8 an den Steckplätzen "EXTERN CHANNEL" (auf der Elektronikplatine) für die zusätzlich angeschlossenen Proportionalfunktionen. Anwählen der gewünschten Funktion mit "SET" oder "CLR". Zum Einstellen des Servo-Ausschlags den zugehörigen Steuerknüppel oder Steuergeber auf die gewünschte Ausschlagsseite bringen (sichtbar am blinkenden Cursor, der die Display-Zeile wechselt), mit "+" oder "-" den gewünschten Servoweg einstellen.

### Menü 15, 16, 17, Steuerweg-Umschaltung Querruder, Höhenruder, Seitenruder D/R-QUE, D/R-HÖH, D/R-SEI

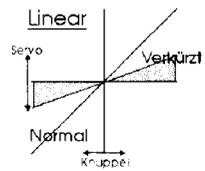


Die Steuerweg-Umschaltung, auch Dual Rate (D/R) genannt, ermöglicht die Umschaltung eines linearen Steuerwegs einer Knüppelfunktion (nicht Motordrossel) auf einen vorher eingestellten Wert während des Betriebs. Es wird für jede einzeln umzuschaltende Steuerfunktion ein zusätzlicher Schalter benötigt. Es können aber auch alle drei Funktionen mit einem Schalter während des Betriebs umgeschaltet werden. Schalter nach Einbau an freien Schaltersteckplatz (SW 1-9, A-C) auf Senderplatine anschließen. Mit "→" zweites Display der Funktion wählen. Dort kann jetzt mit "SET" oder "CLR" (neben der EXPO-Funktion) der gewünschte Schaltersteckplatz gewählt werden. Schaltersteckplatz programmieren entsprechend der Anschlußstecker-Nummer (SW) auf der Senderplatine.



Der Pfeil in Klammern (obere Display-Zeile) zeigt die gerade

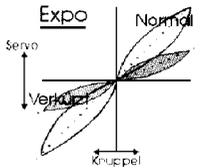
aktive Schalterstellung an. Mit "←" zurückkehren zum D/R-Display. Die Einstellung des Steuerwegs für jede Schalterstellung (Pfeil) kann jetzt vorgenommen werden. Da der Weg für jede Seite des Steuerausschlags eingestellt werden kann, muß der jeweilige Steuergeber in den jeweiligen Endausschlag gebracht werden, jetzt kann mit "+" oder "-" der gewünschte Steuerweg eingestellt werden. Pfeil nach "unten", der zu dieser Schalterstellung gehörende Wert kann geändert werden. Pfeil nach "oben", der zu dieser Schalterstellung gehörende Wert kann geändert werden. Durch diese Anordnung besteht die Möglichkeit zu bestimmen, in welcher Schalterstellung welche Einstellung wirksam ist. Verstellung der Werte von 0% - 110%. Anschluß Extern-Schalter an Steckplatz 1-9, A-C, je nach Programmierung.



### Menü 15,16,17, Exponentielle Steuerkennlinie Querruder, Höhenruder, Seitenruder EXP-QUE, EXP-HÖH, EXP-SEI



Die Exponential-Funktion ermöglicht die exponentielle Anpassung von drei Knüppelfunktionen (nicht Drossel) an die Steuergewohnheiten des Piloten. Es gibt die Möglichkeit, die Wirkung um die Neutrallage der Knüppelfunktion zu verstärken. Dabei nimmt dann die Wirkung gegen Ende des Knüppelwegs immer mehr ab (Werte mit positivem Vorzeichen). Oder die Wirkung der Steuerfunktion ist um die Neutrallage des Knüppels sehr gering und nimmt gegen Ende des Knüppelwegs immer mehr zu (Werte mit negativem Vorzeichen). In jedem Fall bleibt der Gesamt-Ausschlag einer Funktion erhalten (s. Kurvendiagramm). Durch Einbau eines Schalters kann die Funktion ebenso wie die Dual Rate-Funktion während des Betriebs umgeschaltet werden.



Die Exponential-Funktion wird im zweiten Display der Funktion 15, 16 oder 17 eingestellt. Auswahl und Einbau des notwendigen Extern-Schalters erfolgen in gleicher Weise wie bei der D/R-Funktion. Die Programmierung des Schaltersteckplatzes gilt sowohl für die Dual Rate-Funktion als auch für die Expo-Funktion. Der Pfeil in Klammern zeigt wiederum die Schalterrichtung des Schalters an. Die Einstellung der gewünschten Steuerkennlinie erfolgt im EXP-Display mit "+" oder "-" für die jeweilige Stellung des Schalters. Mit diesem Menü ist es möglich, einen verkürzten Steuerweg mit exponentieller Steuerkennlinie zu programmieren, das Ganze umschaltbar (s. Diagramm).



Sollen alle drei Funktionen mit **einem** Schalter aktiviert werden, muß in jedem Menü die gleiche Schalter-Nummer programmiert werden. Soll jede Funktion separat aktiviert werden können, muß in jedem Menü ein anderer Schaltersteckplatz programmiert und jeder Schalter auf den entsprechenden Schaltersteckplatz gesteckt werden. Zusätzlich kann der Schalter "D" programmiert werden (s. Menü 35, S. 18). Damit werden dann die Einstellungen in den

## STANDARD-Funktionen

Funktionen D/R oder EXPO mit dem für Schalter "D" gewählten Steueregeber beim Erreichen der gewählten Position dieses Steueregebers eingeschaltet. Z.B kann der Querruderausschlag bei einem Delta-Modell abhängig von der Stellung des Drosselknüppels umgeschaltet werden: Bei Vollgas kleine Querruder-Ausschläge, bei Leerlauf (oder jeder anderen Stellung des Drosselknüppels) große Ausschläge der Ruder. So muß kein zusätzlicher Schalter betätigt werden.

### Menü 21 Steueregeber-Anordnung FUNK.

Dieses Menü dient der Anpassung des Senders an die Steuergewohnheiten des Piloten. Es kann völlig frei gewählt werden, mit welchem Steuerknüppel oder Proportional-Kanal



eine Modellfunktion gesteuert wird. In der oberen Displayzeile stehen die Zahlen 1-8. Jede Zahl entspricht einem zugehörigen Empfängerenausgang, dem daran angeschlossenen Servo mit der entsprechenden Funktion am Modell und der festgelegten Reihenfolge des Servoanschlusses am Empfänger (s. S. 9). In der unteren Display-Zeile stehen (nach Reset) ebenfalls die Zahlen 1-8, diese entsprechen den Steueregebern 1-8 am Sender. Die Zahl im ersten Feld blinkt. Die Zuordnung der Steueregeber zu den einzelnen Empfängerenausgängen (Funktionen) erfolgt mit "→" oder "←", bis die Zahl unter dem gewünschten Empfängerenausgang blinkt. Danach erfolgt die Zuordnung der gewünschten Steuerfunktion zu diesem Empfängerenausgang durch betätigen von "SET" oder "CLR". Soll z.B. der Knüppel 1 auf Empfängerenausgang 6 wirken, muß unter der Nummer 6 (obere Zeile) die Nummer 1 geschrieben werden. Generell empfiehlt es sich, nur die ersten 4 Steueregeber entsprechend den Knüppelanordnungen zu ändern.

Es gibt 4 mögliche Steuerknüppel-Anordnungen. Diese werden allgemein MODE genannt (MODE 1-4).



**MODE1:** Querruder rechts  
Höhenruder links  
Drossel rechts  
Seitenruder links



**MODE 2:** Querruder rechts  
Höhenruder rechts  
Drossel links  
Seitenruder links



**MODE3:** Querruder links  
Höhenruder links  
Drossel rechts  
Seitenruder rechts



**MODE4:** Querruder links  
Höhenruder rechts  
Drossel links  
Seitenruder rechts

Bei allen Veränderungen bleibt es aber immer bei der vorgegebenen Reihenfolge der Empfängerenausgänge und der den Empfängerenausgängen zugeordneten Funktionen (s. Seite 9). Die Einstellungen gelten immer nur für den jeweils aktiven Modellspeicher.

### Menü 22, Fail Safe

F/S



Wird der Sender mit PCM-Übertragung und PCM-Empfänger betrieben, erkennt der PCM-Empfänger eine Störung auf dem

Übertragungsweg. Dies kann der Empfänger, weil das Signal des Senders verschlüsselt (codiert) gesendet wird und weil ein intelligenter Mikroprozessor im Empfänger diese Signale auswertet. Insgesamt ergibt sich mehr Sicherheit im Betrieb und eine größere, nutzbare Reichweite gegenüber dem Betrieb in PPM-Übertragung. Aus diesem Grund empfiehlt sich die Verwendung von PCM-Betrieb vor allem bei Modellen mit großvolumigen Benzinmotoren und Funkenzündung und anderen wertvollen Modellen. Bei einer länger andauernden Störung verharren die Servos für ca. 1 Sekunde dieser Störung in der zuletzt empfangenen Stellung. Nach Ablauf der ersten Sekunde stehen zwei wählbare Möglichkeiten zur Verfügung:

**Fail Safe Normal:** Die Servos verbleiben in dieser Stellung bis die Störung beendet ist.



**Fail Safe:** Die Servos bewegen sich in eine im Sender für diesen Fall vorprogrammierte Position, bis die Störung beendet ist.



### Programmierung von Fail Safe.

Wenn alle Funktionen auf der unteren Display-Zeile stehen, ist Fail Safe NORMAL programmiert. Damit bleiben die Servos im Falle einer Störung in der zuletzt empfangenen Stellung stehen. Wird im Falle einer Störung ein bestimmter Ausschlag für bestimmte Funktionen gewünscht, müssen diese Funktionen mit "SET" in die obere Display-Zeile geschrieben werden. (Die Funktionsreihenfolge kann vertauscht sein, s. Menü 21, Steueregeber-Anordnung). Dann müssen die nun in der oberen Display-Zeile stehenden Steueregeber auf die Position gebracht werden, in welche sich die Servos im Falle einer Störung bewegen sollen. Durch gleichzeitige Betätigung von "+" und "-" werden diese Positionen abgespeichert, im Falle einer Störung nehmen die Servos diese vorprogrammierten Positionen ein.

Ein einfacher Test kann erfolgen durch Ausschalten des Senders, nach kurzer Verzögerung müssen die Servos die programmierte Position einnehmen. Alle 30 Sekunden wird die im Sender abgespeicherte Stellungsinformation der Servos für den Fall einer Störung vom Sender an den Empfänger übertragen. In diesem Moment blinkt im Einschalt-Display kurzzeitig ein kleiner Stern (letztes Feld, obere Zeile). Das bedeutet, daß der Empfänger für kurze Zeit nach dem Einschalten u.U. die Fail Safe-Information noch nicht "bekommen" hat. Deshalb muß etwas gewartet werden, bis der Test erfolgen kann.

Der PCM-Empfänger hat auch eine Unterspannungs-Erkennung, diese arbeitet dauernd und überprüft die Spannung des Empfängerakkus. Sinkt diese z.B. durch leeren Akku oder Ausfall einer Akkuzelle unter eine gefährliche Grenze ab, gibt der intelligente Mikroprozessor im Empfänger dem Servo an Ausgang 3 (Drossel) den Befehl: "Neutralstellung einnehmen". Das Servo bleibt dann in dieser Stellung stehen und ist nicht mehr steuerbar. Dann muß entweder der Akku neu aufgeladen, oder die defekte Zelle ersetzt

werden. Die Spannungs-Schwelle, an der diese Funktion einschaltet, arbeitet mit Verzögerung (zur Überbrückung von kurzzeitigen Spannungseinbrüchen) und ist so gewählt, daß der Empfänger noch für kurze Zeit betrieben werden kann.

**Fail Safe-Funktionen arbeiten nur mit PCM-Empfängern.**

## Menü 23/24, Programmierbarer Mischer 1/2 MIX1/2



Mit den programmierbaren Mischern können zwei frei wählbare Steuer-Kanäle (Knüppel oder Proportionalgeber- und Schalter) miteinander gemischt werden. Die Mischung kann mit einem zusätzlichen Schalter an- oder abgeschaltet werden. Das Mischverhältnis kann für jede Seite eines Ausschlags und für jeden Steuer-Kanal einzeln eingestellt werden. Es kann gewählt werden, ob die Trimmung des Master-(Steuer)Kanals wirkt oder nicht (wenn der Master ein Steuerknüppel mit Trimmung ist). Außerdem kann diese Funktion auch zum Mischen virtueller Steuerfunktionen verwendet werden (s.u.).

Beim Mischen zweier Steuer-Kanäle gibt es immer einen Steuer-Kanal, VON dem in einen anderen Steuerkanal gemischt wird. Dieser Steuer-Kanal, also die **gebende Funktion**, ist der **Master-Kanal**. Und es gibt immer einen Steuer-Kanal, die vom Master-Kanal beeinflusst wird, dieser Steuer-Kanal ist der **Slave-Kanal**.



Zunächst blinkt in der oberen Display-Zeile der Master-Kanal. Mit "SET" den gewünschten Steuerkanal (Master) wählen, VON dem ein Steuer-Ausschlag auf einen anderen Steuer-Kanal gemischt werden soll. Der MASTER-Kanal steht in der Anzeige immer vor dem Pfeil. Kan4→Kan2 bedeutet: Der Steuerkanal 1 mischt einen einzustellenden Ausschlag nach Servo-(Empfängerausgang) 2. Das Servo an diesem Empfängerausgang wird dadurch bei Betätigung von Funktion 1 mitbetätigt mit dem eingestellten Ausschlag. Ist der MASTER-Kanal gewählt, "→" betätigen, jetzt blinkt der SLAVE-Kanal. Das ist das Servo bzw. der Empfängerausgang, dem ein Ausschlag von der Master-Funktion ZUGemischt werden soll. Mit "SET" gewünschte Funktion eingeben.

Taste "→" betätigen. Im zweiten Mischer-Display mit "CLR" Mischfunktion aktivieren (EIN).



Soll ein Steuer-Knüppel als Master-Kanal verwendet werden und dabei die Trimmung ebenfalls gemischt werden, "→" betätigen, mit "CLR" Trimmung einschalten (EIN).



Soll ein Mischer während des Betriebs mit einem Extern-Schalter AN- oder AB-geschaltet werden, zuerst Schalter in

Sender einbauen und an einen freien Schaltersteckplatz anschließen. Mit "→" Cursor versetzen auf "Sch", mit "SET" oder "CLR" gewünschten Schaltersteckplatz auswählen.

Es kann auch der Schalter "D" gewählt werden (s. Menü 35, S. 18) Zusätzlich kann der Schalter "\*\*\*" programmiert werden. Damit ist der Mischer **immer** aktiviert.



Nach dreimaligem betätigen von "←" kann im ersten Mischer-Display mit "+" oder "-" gewünschte Zumischung eingegeben werden.



Dazu den Cursor durch Betätigung des Master-Steuergebers auf die gewünschte Seite bringen. Es kann mit positivem Vorzeichen (+) oder mit negativem Vorzeichen (-) gemischt werden, dazu einfach den Mischbetrag (%) über 0% hinaus verändern. Das bedeutet, die "Mischrichtung" läßt sich umpolen. Sollen asymmetrische Steuerausschläge gemischt werden, einfach unterschiedliche Werte für "L" (Low) und "H" (High) eingeben.

## Praktisches Beispiel Combi-Switch

Bei Betätigung von Querruder soll Seitenruder automatisch mitbetätigt werden. Master-Steuerkanal eingeben (Funktionsnummer entsprechend Steuergeber von Querruder). Slave-Kanal eingeben (Funktionsnummer entsprechend Empfängerausgang von Seitenruder = 4).



Im zweiten Mischer-Display Mischer aktivieren mit "CLR".



Im ersten Mischer-Display Mischverhältnis für jede Seite eingeben durch Betätigung des Querruder-Knüppels nach rechts und links, jeweils mit Einstellung des gewünschten Mischverhältnisses für jede Seite.



Bewegt sich dann das Seitenruder bei Betätigung von Querruder nach rechts in die entgegengesetzte Richtung links, Mischrichtung umpolen durch Ändern des Vorzeichens.



Zusätzlich kann die Trimmung von Querruder aktiviert werden auch für Seitenruder. Die Trimmung von Seitenruder bleibt aber immer wirksam ohne die Querruder zu beeinflussen.

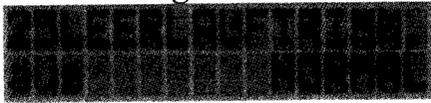
## Virtual-Mischer (Dummy-Mix)

Weitere Möglichkeiten bietet dieses Menü mit der Virtual-Funktion. Anstelle eines Steuergebers wird als Masterkanal ein virtueller, nicht vorhandener Steuerkanal gesetzt. Dieser virtuelle Masterkanal NTP folgt in der Auswahl der Masterkanäle nach der Zahl 8.



Auswahl mit "CLR", Einstellung des Ausgangspunktes (Neutralpunkt) der Mischung mit "+" oder "-". Damit kann z.B. für jede Steuerfunktion während des Betriebs ein anderer Neutralpunkt (NTP) geschaltet werden, z.B. für den Heckrotor des Hubschraubers bei Autorotation, oder ein nicht benutzter Empfängerenausgang kann zum Ein- oder Ausschalten einer Funktion, z.B. Elektromotor, belegt werden, ohne daß dazu ein Steuergeber im Sender vorhanden sein muß. Außerdem kann jede Funktion bzw. deren Servo auf eine beliebige Position geschaltet werden. Für alle diese Möglichkeiten wird jeweils nur ein Mix-Schalter benötigt.

## Menü 25, Leerlauftrimmung LEERLAUFTRIMM



Mit dieser Funktion kann die Trimmwirkung der Drosselfunktion so programmiert werden, daß die Trimmung nur auf einer Seite des Knüppelausschlags wirksam ist. Geeignet vor allem für die Vergaseranlenkung von Verbrennungsmotoren. Der Leerlauf kann mit der Trimmung eingestellt werden ohne Beeinflussung der Vollgasstellung. Aktivieren (AKT) oder ausschalten (aus) der Funktion durch "SET" oder "CLR". Bei ausgeschalteter Leerlauftrimmung wirkt die Trimmung wie jede andere Knüppeltrimmung um die Neutralstellung (Center-Klick) der Trimmung. Diese Einstellung ist meist bei Segelflugmodellen zum Trimmen der Störklappen zu empfehlen.



Mit "→" kann die Leerlauftrimmung (wenn EIN) von NORMAL (Vollgasstellung des Gasknüppels vorne, Richtung Antennen auf REVERSE (Vollgasstellung des Gasknüppels hinten) umgestellt werden. Die Trimmung wirkt also bei NORMAL nur in Knüppelstellung "HINTEN", bei REVERSE wirkt die Trimmung nur in Knüppelstellung "VORN".

## Menü 26, Trimm-Speicher TRIMM-SPEICHER



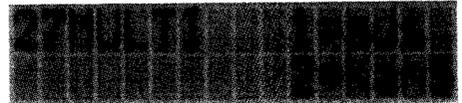
Diese Funktion ermöglicht die Abspeicherung von einmal erfolgten Stellungen der Knüppeltrimmungen (Ausnahme Drossel, wenn als Leerlauftrimmung programmiert) und aller auf dem Steckplatz "Trimmer" angeschlossenen Zusatztrimmer. Funktion mit der Trimmung auf die gewünschte Position

bringen, Tasten "SET" und "CLR" gleichzeitig betätigen, bis der akustische Signalgeber ertönt. Die vorher eingestellte Position ist jetzt in Mittelstellung der Knüppeltrimmung erreicht. In gleicher Weise werden alle Knüppeltrimmungen und Zusatz-Trimmer programmiert.



Im zweiten Display der Funktion können die abgespeicherten Werte wieder gelöscht werden, es sind dann die normalen Mittelstellungen der Funktionen wirksam. Mit gleichzeitiger Betätigung von "SET" und "CLR" werden die gespeicherten Werte gelöscht.

## Menü 27, Multi-Schalt-Programm MULTI



Mit diesem Menü lassen sich die Funktionskanäle bestimmen, an denen die Multi-Switch- und Multi-Prop-Module angeschlossen werden können am Schaltersteckplatz EXT.CHANNEL auf der Elektronikplatine. Mit "SET" wird der Funktionskanal für Multiprop 1 bestimmt. Mit "CLR" wird der Funktionskanal für Multiprop 2 bestimmt (eventuell mehrmals betätigen). Es können nur die Steckplätze 5-8 gewählt werden. Weitere Beschreibungen siehe "Einbau der Optionen" Seite 8 und in der Bedienungsanleitung der Multi-Switch- und Multi-Prop-Bausteine.

## Menü 31 Servo-Testfunktion SERVO-TEST



Mit dieser Funktion lassen sich alle am Empfänger angeschlossenen Servos langsam und automatisch von einem Endausschlag zum anderen steuern und wieder zurück, solange bis die Funktion wieder abgeschaltet wird. Eventuell eingestellte Servowegbegrenzungen sind nicht wirksam. So lassen sich eventuelle Fehlfunktionen von Servos feststellen, wenn z.B. ein Servo immer an einer Stelle seines Ausschlags zittert, ist dort meistens das Potentiometer des Servos defekt. Aktivieren der Funktion mit "CLR", ausschalten mit "SET".

## Menü 32, Daten Löschen SPEICHER LÖSCH



Diese Funktion ermöglicht die schnelle Rücksetzung eingestellter Werte auf die Standard-Werte (im Werk programmiert). Es werden alle veränderten Ausschlags-Größen, Servo-Laufrichtungen, Fail-Safe-Funktionen, Mischbeträge und Trimmungen zurückgesetzt. Der Name, die Modulation (PCM/PPM) und das Mischprogramm des Modellspeichers bleiben erhalten, alle anderen Daten werden gelöscht.

Zum Löschen der Eingaben (Rücksetzen, Reset) Tasten "→" und "←" **gleichzeitig** betätigen,



die von links nach rechts laufenden Pfeile in der unteren Display-Zeile zeigen den Löschvorgang an. Nach Ertönen des Signalgebers sind die Daten zurückgesetzt. Es werden immer nur die Daten im aktiven Modellspeichers zurückgesetzt.

### Menü 33, Mod.-Speicher Kopieren MOD.KOPIEREN



Diese Funktion ermöglicht die einfache Übernahme von bereits erprobten Modell-Daten in einen anderen Modell-Speicher. Die Programmierung von ähnlichen Modellen muß dadurch nicht vollständig wiederholt werden. Außerdem ergibt sich die Möglichkeit, sogenannte "Sicherungskopien" von Modelldaten zu erstellen. Vor Ändern eines Modellprogramms kann dieses Programm auf einen freien Speicher kopiert werden und kann so jederzeit wieder zurückgeholt werden. Außerdem ist es möglich, die Modellspeicher ganzer CAMPac's zu kopieren. **Es wird immer der aktuell im Betrieb befindliche Modellspeicher in einen anderen kopiert**, d.h. der Modellspeicher, der kopiert werden soll, muß zuerst durch Menü 11, "Modell-Auswahl", aktiviert werden. Dann kann mit "SET" der Modellspeicher gewählt werden, in den kopiert werden soll. Durch gleichzeitiges Betätigen von "→" und "←"



wird der Kopiervorgang eingeleitet, die Pfeile in der unteren Display- Zeile zeigen den Kopiervorgang an, der Signalgeber ertönt, wenn der Kopiervorgang beendet ist. **Achtung:** Die eventuell vorhandenen Daten und Einstellungen im Modellspeicher, in den kopiert wird, werden beim Kopieren gelöscht.

### Menü 34, Trimm-Wirkung Mix-Betrieb MXTRIM



Mit dieser Funktion kann gewählt werden, ob die Extern-Trimmer bei Betrieb eines Mischprogramms (Mix-Menüs 51-75) aktiviert sind oder nicht. Dazu muß ein Mischprogramm aktiviert werden (Menü 13, S.13)



Jetzt kann die Auswahl erfolgen. Die Zahlen 1-8 in der unteren Display-Zeile entsprechen den Steckplätzen der Extern-Trimmer (TRIMMER) auf der Senderplatine. Steht eine Zahl in der unteren Display-Zeile, ist ein an diesem Steckplatz angeschlossener Extern-Trimmer aktiv. Steht die Zahl in der oberen Zeile, ist er abgeschaltet. Mit "SET" oder "CLR" wird die Wirkung der Extern-Trimmer AUS- oder EINgeschaltet, mit "→" oder "←" wird der Trimmer-Steckplatz gewählt, der aktiv oder inaktiv sein soll.

### Menü 35, Kanalschalter D KANALSCH.



Mit diesem Menü kann ein Steuerkanal als Schalter zum Auslösen von anderen Funktionen oder Mischer bestimmt werden. Die Schaltposition und die Schaltrichtung ist einstellbar. Damit werden vor allem Mischer- oder Dual Rate-Funktionen geschaltet. Es kann jeder Steuergeber 1-8 als Kanalschalter benutzt werden, jede Position des Steuergebers zwischen 0% und 100% ist wählbar.

Der Kanalschalter kann für folgende Funktionen programmiert werden:

15/16/17	Dual Rate
23/24	Freie Mixer
36	Modellspeicher-Umschaltung
37	Trainer-System
41	Stoppuhr

**Programmierung:** Mit "SET" oder "CLR" kann der Steuerkanal (Geber, Kanal +1 bis -8) gewählt werden. Dabei wechselt bei jedem Druck auf eine dieser Tasten zunächst immer das Vorzeichen vor der Steuergeber-Nummer, bevor die nächste Steuergeber-Nummer erscheint.



Das Vorzeichen steht für die Schaltrichtung, d.h. es kann gewählt werden, in welcher Stellrichtung des Gebers die Funktion EIN- oder AUS-geschaltet wird. Die Schaltposition des Steuergebers wird bestimmt, indem der programmierte Steuergeber in die gewünschte Position gebracht wird, mit **gleichzeitigem** betätigen der Tasten "→" und "←" wird diese Position als Schaltposition bestimmt. In der oberen Zeile des Displays wird zur Kontrolle des Schaltpunktes angezeigt, ob die Funktion EIN- oder AUS-geschaltet ist (programmierten Steuergeber betätigen).

Sollte diese Funktion nicht benutzt werden, zur Sicherheit einen Steuerkanal programmieren, der nicht benutzt wird oder nicht als Geber vorhanden ist. Die werksseitige Programmierung ist der Geber 8

### Menü 36, Modellspeicher-Umschaltung MSP-UM



Dieses Menü ermöglicht die Umschaltung aller Einstellungen zwischen den Modellspeichern 1 und 2 während des Betriebs. In der Praxis wird damit ein Modell in beiden Modellspeichern mit unterschiedlichen Einstellungen programmiert, während des Fluges kann dann zwischen diesen Einstellungen umgeschaltet werden. Damit ist es möglich, für ein Modell unterschiedliche Einstellungen während des Betriebs zu vergleichen oder ein Modell mit unterschiedlichen Einstellungen für die verschiedenen Flugzustände zu programmieren. Voraussetzung dazu ist, daß in beiden Modellspeichern (1 und 2) identische Misch-Programme aktiviert sind.

## STANDARD-Funktionen

Als Schalter zur Umschaltung zwischen den Modellspeichern können alle Schaltersteckplätze frei programmiert werden, sowie der Kanalschalter "D".



Dazu die Tasten "SET" oder "CLR" betätigen, bis der gewünschte Schaltersteckplatz angezeigt wird. An diesem Steckplatz Extern-Schalter anschließen. Soll die Umschaltung mit Schalter "D" erfolgen, muß dieser vorher als Steuergeber in Schaltrichtung und Schaltposition programmiert werden (Menü 35).

**Achtung:** Es sollten zunächst alle Einstellungen für ein Modell komplett im Modellspeicher Nr. 1 vorgenommen werden. Stimmen alle Einstellungen, sollte der Speicherinhalt von Modellspeicher Nr.1 mit dem Menü 33, "Modellspeicher kopieren", in den Modellspeicher 2 kopiert werden. Nach aktivieren von Modellspeicher 2 mit Menü 11 können dann die notwendigen Abweichungen (von den Einstellungen in Modellspeicher 1) programmiert werden. Da alle Einstellungen kopiert werden, z.B. auch Servo-Umpolung, sollten alle Einstellungen und Unterschiede zwischen den Modellspeichern vor dem praktischen Betrieb sehr genau geprüft werden. Zur Umschaltung muß dann wieder der Modellspeicher 1 aktiviert werden. Nur von diesem Modellspeicher aus läßt sich auf Modellspeicher 2 umschalten und wieder zurück.

Menü 37, Trainer-Betrieb siehe S. 20

### Menü 41, Betriebszeit, Stoppuhr **STPUHR**



Mit dieser Funktion wird die Gesamt-Betriebszeit des Senders angezeigt. Somit ist z.B. eine Überwachung der Betriebszeit mit einer Akkuladung möglich. Nach dem Einschalten des Senders und betätigen der Taste "→" wird die Betriebszeit seit dem letzten Zurückstellen auf 0:00:00 angezeigt. Nach jedem EIN-schalten des Senders läuft diese Uhr weiter ab der Zeit, die beim AUS-schalten des Senders erreicht war. Zurücksetzen auf 0:00:00 erfolgt durch gleichzeitiges betätigen von "SET" und "CLR".



Durch Betätigung von "→" erscheint das Stoppuhr-Display. In diesem Display wird die gestoppte Zeit angezeigt, und im praktischen Betrieb durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR" zurückgesetzt auf 0:00. Programmiert wird die Stoppuhr im Menü 41.



Die Stoppuhr kann in diesem Menü als "aufwärts" (aufw.) zählende Stoppuhr oder als "abwärts" zählende Stoppuhr programmiert werden.

Als Start-Schalter kann jeder an Schalter-Steckplatz 1-9, A-C angeschlossene Schalter oder der Kanalschalter "D" programmiert und benutzt werden. Die Stopp-Zeit ist programmierbar von 0:00 bis 59min-59sec. In den letzten 10 Sekunden der programmierten Zeit meldet sich die Stoppuhr akustisch über den Senderpiepser jede Sekunde, der Ablauf der letzten Sekunde wird mit einem extra-langen Piepston angezeigt. Die Stoppuhr wird mit gleichzeitigem betätigen der Tasten "Set und CLR" auf 0:00 zurückgesetzt.

Nach EIN-schalten des Senders kann das Stoppuhr-Display durch zweimaliges Betätigen der Taste "→" erreicht werden.

Zunächst blinkt die Anzeige "SCH". Damit kann die Schalter-Programmierung durch Betätigung der Tasten "SET" oder "CLR" erfolgen. Dabei wechselt bei jedem Druck auf eine



dieser Tasten zunächst immer das Vorzeichen vor der Schaltersteckplatznummer, bevor die nächste Schalter-Steckplatz-Nummer erscheint. Das Vorzeichen steht für die Schaltrichtung, d.h. es kann gewählt werden, in welcher Schaltrichtung die Stoppuhr EIN- oder AUS-geschaltet wird. Nach betätigen der Taste "→" blinkt die Anzeige TYP. Es kann nun mit "SET" oder "CLR" gewählt werden, ob die Stoppuhr aufwärts (aufw.) oder abwärts (abw.) zählt.



Mit den Tasten "+" oder "-" wird jetzt die Zeitvorgabe gewählt, das ist die Zeit, **bis zu der** oder **von der** die Stoppuhr nach betätigen des Startschalters aufwärts oder abwärts zählt. Mit "+" werden die Minuten programmiert, mit "-" werden die Sekunden programmiert. Nach der Programmierung kann durch zweimaliges, gleichzeitiges betätigen von "▼" und "▲" über das Einschalt-Display zum Stoppuhr-Display geschaltet werden.

Die Stoppuhr ist im Modellspeicher abgelegt, d.h. es kann für jedes Modell eine andere Vorgabe programmiert werden.

### Menü 42, Trimmweg-Reduzierung **TRIMM RATE**



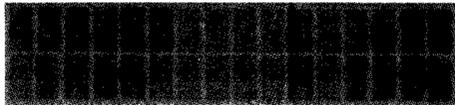
Mit diesem Menü kann die Ausschlagsgröße der Servos bei betätigen der 4 Steuerknüppel-Trimmmungen gewählt werden. 100% Trimmweg entsprechen 30% des Gesamtausschlags Knüppel + Trimmung) einer Funktion. Die Trimmweg-Reduzierung ist dann wichtig, wenn bei sehr kleinen Steuerknüppel-Ausschlägen große Ruderausschläge eingestellt sind. Dadurch erfolgt meist eine insgesamt zu "giftige" Modellreaktion auf die Trimmmungen.

Anwahl der Steuerknüppel-Trimmmung mit "SET" oder "CLR", Veränderung des Trimmwegs mit "+" oder "-".

## Menü 43, Steuergeber-Wegeinstellung GWEG



Mit diesem Menü kann der (elektronische) Weg jeder Steuerfunktion für jede Seite des Steuer-Ausschlags (L/H) eingestellt werden zwischen 0% und 110%. Die Trimmwege werden von dieser Einstellung nicht tangiert. Die Wirkung entspricht einer mechanischen Reduzierung des Steuergeber-Ausschlags, dabei bleibt der Ausschlagswinkel des Steuergebers gleich groß, der Servo-Ausschlag wird aber variiert zwischen 0% und 110%. Bei Reduzierung des Servowegs mit dieser Funktion werden auch eventuell eingestellte Mischanteile reduziert.



Gewünschte Funktion auswählen mit "SET" oder "CLR", Einstellung der Steuergeber-Wege programmieren mit "+" oder "-".

## Menü 37, Lehrer-Schüler (Trainer-Betrieb) mit Einzel-Umschaltung TRAINER-SYSTEM



Diese Funktion ermöglicht Flugschülern das Erlernen des Modell-Fliegens mit Hilfe eines Fluglehrers. Dieser kann in brenzligen Situationen das Steuern des Modells des Schülers mit seinem Sender übernehmen. Dazu werden die Sender des Lehrers und des Schülers per Kabel miteinander verbunden.

Am Lehrer-Sender wählt der "Lehrer", welcher der beiden Sender in Betrieb ist, und das Modell steuert. Dazu ist im Lehrer-Sender ein Schalter notwendig, der sog. "Lehrer-Schüler-Haupt-Schalter". Dieser schaltet die Steuermöglichkeit entweder auf den Lehrer- oder auf den Schüler-Sender.



Zusätzlich ist es mit dieser Funktion möglich, die Steuerfunktionen dem Schüler einzeln zu übergeben, es kann also gewählt werden, welche der Steuerfunktionen des Modells der Schüler steuert. Es ist per Programmierung des Lehrer-Senders wählbar, ob der Schüler nur 1, 2, 3 oder alle Steuerfunktionen des Modells steuert. Steuert er nur eine Funktion, werden die anderen Funktionen weiterhin vom Lehrer gesteuert usw.

Mit dem Lehrer-Schüler-Hauptschalter am Lehrer-Sender werden immer ALLE die Funktionen umgeschaltet, die dem Schüler zugeteilt sind. Die Auswahl der einzeln zu übergebenden Steuerfunktionen kann zusätzlich zur Bestimmung im "Programm" auch über "Extern-Schalter" erfolgen. Soll der Schüler zusätzliche Funktionen steuern, muß

also nicht ständig programmiert werden, die einmalige Festlegung der einzeln zu übergebenden Funktionen genügt. Dadurch muß ein Flug nicht unterbrochen werden, wenn der Lehrer dem Schüler während des Flugs eine zusätzliche Funktion zum Steuern übergeben will.

Die Steueranordnung zwischen Lehrer-Sender und Schüler-Sender kann völlig unterschiedlich sein. Durch Programmierung wird eine Anpassung vorgenommen. Der Schüler muß sich also nicht auf die Steuergewohnheiten des Lehrers einstellen oder umgekehrt.

## Mixbetrieb



Eine Besonderheit stellt der Mixbetrieb dar. Damit ist die Möglichkeit gegeben, das Modell des Schülers ständig vom Lehrer-Sender aus zu übersteuern. Damit hat der Lehrer eine optimale Eingriffsmöglichkeit ohne umschalten zu müssen. Es ist wählbar, ob der Schüler nur 50% der Ruderausschläge steuern kann oder 100%. Der Lehrer hat immer 100% der Ausschlagsgröße zur Verfügung. Für die ersten Versuche, das Fliegen zu lernen, empfiehlt es sich, dem Schüler lediglich 50% der Ruderausschläge zu übergeben.



Wenn die ersten Versuche erfolgreich verlaufen sind und dann das Flugverhalten des Modells erlernt werden soll, kann auf 100% gewechselt werden. Es ist auch möglich, eine Steuerfunktion umzuschalten, die andere im Mixbetrieb zu betreiben. Damit kann gewählt werden, welche der Steuerfunktionen der Schüler 100% übernimmt ohne Übersteuerung des Lehrers und welche Funktionen vom Lehrer übersteuert werden können. Für die Gas- bzw. Drosselfunktion ist der Mixbetrieb nicht zu empfehlen, hier ist die direkte Umschaltung besser.

Der Lehrer-Sender muß auf das Modell des Schülers eingestellt werden. Sollte eine Mischfunktion für das Modell des Schülers notwendig sein, muß diese sowohl im Lehrer-Sender, als auch im Schüler-Sender programmiert werden. **Beide Sender müssen unabhängig voneinander in der Lage sein, das Modell zu steuern und alle Anforderungen, die das Modell stellt, zu erfüllen.** Für "Anfängermodelle" sind aber im Normalfall keine Mischfunktionen notwendig, es genügt also, beide Sender auf das Modell des Schülers anzupassen, indem die reine Einstellung der Ruderausschläge in Größe und Richtung vorgenommen wird. Sollte das Modell mit PCM-Empfänger ausgerüstet sein, muß der Lehrer-Sender auf PCM-Betrieb betrieben werden, der Schüler-Sender mit PPM-Betrieb. Es darf nur der Lehrer-Sender eingeschaltet werden, der Schüler-Sender muß immer ausgeschaltet bleiben.

## Die Einstellungen und Programmierungen im Lehrer-Schüler-Menü 37 sind in allen Modellspeichern wirksam.

Es wird nur im Lehrer-Sender ein HF-Modul oder Quarz benötigt und auch nur die Antenne des Lehrer-Senders. Der Lehrer muß also lediglich den Quarz des Schülers in sein HF-Modul stecken.

# Standard-Funktionen

Der Lehrer-Schüler-Betrieb mit Einzelkanalübergabe ist mit folgenden robbe-Futaba-Sendern möglich:

Lehrer-Sender	Schüler-Sender
FC-28 V3	FC-28 V1
FC-18 V3	FC-28 V2
	FC-28 V3
	FC-18 V2/V3
	FC-18 juniorV2
	FC-18 V3plus
	FC-16
	FC-15
	F-16

## Benötigte Ausbau-Optionen

Benötigt wird in jedem Sender (Lehrer und Schüler) das Lehrer-Schüler-Modul II, Best. Nr. F1534, und das Trainer-Kabel II, Best. Nr. F1536.

Die Sender werden über das Trainer-Kabel miteinander verbunden. Im Lehrer-Sender muß mind. ein Extern-Schalter eingebaut sein als "Lehrer-Schüler-Haupt-Schalter". Soll die Einzelübergabe "Extern" umzuschalten sein, wird jeweils ein Extern-Schalter für jede einzeln zu übergebende Funktion erforderlich. Im Maximalfall wären dann 8 Extern-Schalter für die Haupt-Steuerkanäle und 1 Lehrer-Schüler-Haupt-Schalter für die Gesamtumschaltung möglich, der Regelfall wird aber die Einzel-Umschaltung von max 4 Steuerfunktionen (entspr. 4 Schaltern oder weniger, zus. 1 x Hauptschalter) sein. Als Lehrer-Schüler-Haupt-Schalter kann der Tastschalter Best.Nr. F1504, verwendet werden, damit muß der Lehrer bei Gefahr nur "loslassen", um wieder die Kontrolle über das Modell zu haben. Im Mixbetrieb genügt aber normalerweise ein einfacher Umschalter, z.B. Best.Nr. F1502.

## Programmierung



Nach Anwählen von Menü 37 erscheint die Hauptschalter-Anzeige. Hier kann gewählt werden, an welchem Schaltersteckplatz (SW) der HAUPT-Schalter für den Trainer-Betrieb angeschlossen wird. Es sind alle an Schalter-Steckplatz 1-9, + A-C angeschlossene Schalter oder der Kanalschalter "D" programmierbar. Wird Schalter "D" programmiert, muß vorher im Menü 35 festgelegt werden, welcher Steuergeber Schalter "D" auslöst und an welchem Punkt. Auswahl des Schaltersteckplatzes mit "SET" oder "CLR".



Mit "→" erscheint die Zuordnungs-Anzeige. Hier wird programmiert, mit welchem Schalter die einzelnen Kanäle übergeben werden. Die obere Zeile (KAN) entspricht den an Empfängerzugang 1 - 8 angeschlossenen Servos (1 = Querruder, 2 = Höhenruder usw.). Deshalb ist es völlig egal, wenn Lehrer und Schüler mit unterschiedlichen Steueranordnungen steuern wollen. In der unteren Zeile (SCH) wird jetzt jeder dieser Funktionen ein entsprechender Schalter

zugeordnet. Die blinkende Zahl (Cursor) kann jeweils mit "SET" oder "CLR" verändert werden, mit "→" oder "←" werden andere Zahlen (bzw. Kanäle) angewählt.



Nach mehrmaligem betätigen von "→" oder "←" erscheint die Anzeige für die Auswahl der Definition. Hier wird gewählt, ob die normale Lehrer-Schüler-Umschaltung (S=Schüler) oder der Mixbetrieb mit 50%-Schüler-Ausschlag (H=halb) oder mit 100% Schülerausschlag (V=voll) erfolgt. Die blinkende Stelle wird versetzt von Stelle 1 - 8 mit "→" oder "←", die Definition erfolgt mit "SET" oder CLR".

- S = Normaler Lehrer-Schüler-Betrieb
- V = Mixbetrieb, 100%, Voller Ausschlag durch den Schüler
- H = Mixbetrieb, 50%, Halber Ausschlag durch den Schüler

**Falls Mischprogramme aktiviert sind, müssen diese in beiden Sendern aktiviert sein. Beim Mischprogramm HELI müssen die Kanäle für Gas, Pitch + Heck gleichzeitig umgeschaltet werden. Soll kein Lehrer-Schüler-Betrieb stattfinden, zur Sicherheit Lehrer-Schüler-Hauptschalter mit INH, (Inaktiv) programmieren.**

## Beispiele:

### Einzelumschaltung für 4 Funktionen mit Hauptschalter

**Schritt 1:** Schüler-Sender mit Steueranordnung und allen Einstellungen für das Schüler-Modell programmieren, ohne Lehrer-Schülerkabel Knüppel-Trimnungen auf Neutralstellung bringen.

**Schritt 2:** Neuen, freien Modellspeicher im Lehrer-Sender anwählen (nicht unbedingt erforderlich, aber sinnvoll).

**Schritt 3:** Zur Sicherheit Modellspeicher löschen mit Menü 32.

**Schritt 4:** Quarz oder HF-Modul des Schülers in den Lehrer-Sender stecken, Lehrer-Sender in diesem Modellspeicher mit allen Einstellungen für das geforderte Modell programmieren. Servo-Laufrichtungen, Servo-Wegeinstellungen. Bei PCM-Betrieb mit dem Schüler-Modell den Lehrer-Sender auf PCM-Betrieb programmieren, den Schüler-Sender auf PPM-Betrieb. Die Knüppel-Trimnungen von Lehrer- und Schüler-Sender müssen übereinstimmen (gleiche Ruderstellungen am Modell bei Neutralstellung der Trimnungen).

**Schritt 5:** Menü 37 im Lehrer-Sender FC-18 aufrufen. Hauptschalter programmieren mit "SET" oder "CLR", z.B. Steckplatz "C" (wenn nicht schon belegt). Dann muß auch ein Schalter im Lehrer-Sender mit der gewünschten Schaltrichtung eingebaut sein, der an dem Schalter-Steckplatz "C" angeschlossen ist. (Schaltereinbau s. Seite .8).



**Schritt 6:** Definitions-Display aufrufen mit "←". Unter die Zahlen 1 - 4 (Steuerfunktion 1 - 4) mit "SET" oder "CLR" jeweils "S" (normaler Lehrer-Schüler-Betrieb)

programmieren, blinkende Stelle verschieben mit "→" oder "←". Auf diese Weise unter die gewünschten Steuerfunktionen den Buchstaben "S" schreiben. (Querruder immer Kan 1, Höhe immer Kan 2, siehe Anschluß der Servos am Empfänger).



**Schritt 7:** Mit "→" Zuordnungs-Display aufrufen. Für jede Steuerfunktion (1-4) kann jetzt ein zugehöriger Schalter bzw. Schaltersteckplatz (blinkende Stelle) programmiert werden mit "SET" oder "CLR", "→" oder "←". Natürlich muß auch an jedem programmierten Schaltersteckplatz ein Schalter eingesteckt und im Sender-Optionsplatz mit der gewünschten Schaltrichtung eingebaut sein. Mit diesen Schaltern kann jeweils einer der Kanäle 1-4 für den Schüler während des Betriebs aktiviert werden. Kanäle, die nicht gebraucht werden, zur Sicherheit mit "I" (inaktiv) programmieren. Sollte ein Modell z.B. mit zwei Querruderservos ausgestattet sein, muß für den Empfängerausgang, an dem das zweite Querruderservo angeschlossen ist, der selbe Umschalter programmiert sein wie für das erste Querruderservo.

**Schritt 8:** Trainer-Kabel in beide Sender in die Trainer-Buchse einstecken. Jetzt Lehrer-Sender EIN-schalten, der Schüler-Sender schaltet sich dadurch automatisch ein (Power-Schalter des Schülers nicht einschalten). Antenne des Lehrer-Senders auf volle Länge ausziehen.

**Schritt 9:** Kontrolle aller Einstellungen. Lehrer-Schüler-Hauptschalter umschalten, wird der Betrieb zwischen den Sendern wie gewünscht umgeschaltet? Kontrolle der Einzelübergabe, schaltet jeder Schalter die gewünschte Funktion um? (Hauptschalter muß in Stellung "Schülerbetrieb" stehen). Stimmen die Laufrichtungen der Ruder mit jedem Sender überein? Werden alle Funktionen mit beiden Sendern gleich gesteuert? Bewegen sich die Ruder beim Umschalten müssen die Trimmungen beider Sender angepaßt werden. "Trockentraining" am Boden mit dem Schüler durchführen.

**Schritt 10:** Nach erfolgter Kontrolle kann der Lehrer das Modell starten, in der Luft kann er zunächst einen Schalter für einen Steuerkanal des Modells aktivieren, nach umschalten des Lehrer-Schüler-Hauptschalters in Stellung "Schülerbetrieb" kann der Schüler diesen Kanälen steuern. So können nach und nach alle Steuerkanäle dem Schüler zur Verfügung gestellt werden. In Gefahrensituationen werden durch umschalten des Lehrer-Schüler-Hauptschalters alle Steuerkanäle wieder dem Lehrer übergeben.

Beispiel für MIX-Betrieb 50% und Einzelschaltung für 4 Steuerfunktionen.

Schritt 1 bis Schritt 4 gleich wie im vorigen Beispiel.

**Schritt 5:** Menü 37 im Lehrer-Sender FC-18 aufrufen.



Hauptschalter programmieren mit "SET" oder "CLR", z.B. Steckplatz "C" (wenn nicht schon belegt). Dann muß auch ein Schalter im Lehrer-Sender mit der gewünschten Schaltrichtung eingebaut sein, der an dem Schalter-Steckplatz "C" angeschlossen ist. (Schaltereinbau s. Seite 8).

**Schritt 6:** Definitions-Display aufrufen mit "←". Unter die Zahlen 1, 2, 4 mit "SET" oder "CLR" jeweils "H" (MIX-Betrieb mit 50% Steuerausschlag für den Schüler) programmieren, blinkende Stelle verschieben mit "→" oder "←".



Wird ein Motorflugmodell gesteuert, sollte die Funktion 3, "Gas", entweder ganz beim Lehrer belassen werden oder diese Funktion dem Schüler komplett zur Steuerung übergeben werden. Mixbetrieb könnte hier zu ständigem Gaswechsel führen. Deshalb empfiehlt sich für diese Funktion der Normalbetrieb "S" mit kompletter Übergabe. Oder "I" mit ständiger Kontrolle der Gasfunktion durch den Lehrer.

Soll der Schüler dann die Drossel nur mit halbem Ausschlag steuern können, kann der Ausschlag für das Drosselservo bei Computer-Sendern (FC-16, FC-18, FC-28) beim Schüler-Sender mit der ATV-Funktion reduziert werden.



**Schritt 7:** Mit "→" Zuordnungs-Display aufrufen. Für jede Funktion (1-4) kann jetzt ein Schaltersteckplatz (blinkende Stelle) programmiert werden mit "SET" oder "CLR", "→" oder "←".



Natürlich muß auch an jedem programmierten Schaltersteckplatz ein Schalter eingesteckt und im Sender-Optionsplatz mit der gewünschten Schaltrichtung eingebaut sein. Mit diesen Schaltern kann jeweils eine der Funktionen 1-4 für den Schüler während des Betriebs aktiviert werden. Der Schüler kann die eingeschaltete Funktion mit 50% Steuerausschlag steuern, bei der Drosselfunktion ohne Übersteuerung. Funktionen, die nicht gebraucht werden, zur Sicherheit mit "I" (inaktiv) programmieren.

Sollte ein Modell z.B. mit zwei Querruderservos ausgestattet sein, muß für den Empfängerausgang, an dem das zweite Querruderservo angeschlossen ist, derselbe Umschalter programmiert sein wie für das erste Querruderservo.

Schritt 8, 9 und 10 entsprechen dem ersten Beispiel, zusätzlich muß die Übersteuerung der Funktionen überprüft werden. Außerdem sollte der Schüler im Mixbetrieb die Trimmungen nicht betätigen, diese werden alleine vom Lehrer eingestellt und können dann auch während des Fluges von diesem geändert werden.

# Misch-Programme

Zur Steuerung aufwendiger Flugmodelle sind viele automatische Verknüpfungen von Steuerbewegungen notwendig. Diese Verknüpfungen nennt man auch "Mischen", es werden Funktionen gemischt. Müssen viele Funktionen gemischt werden, entsteht automatisch ein hoher Programmieraufwand. Um diesen Aufwand dem Anwender zu ersparen, bietet der Sender FC-18 die Möglichkeit, fertig programmierte "Mischprogramme" einzusetzen. Mischprogramme bestehen aus mehreren, für spezielle Modellanwendungen zusammengestellten Mischern, bei denen jeder einzelne Mischer für eine bestimmte Verknüpfung oder Mischung fertig programmiert ist. Der Anwender muß dann nur noch entscheiden, ob er diese Verknüpfung, diese Mischung auch für sein Modell benötigt. In diesem Fall müssen dann der jeweilige Mischer eines Mischprogramms nur noch eingeschaltet und Werte eingestellt werden. Mehr Programmieraufwand entsteht nicht.

Manche Funktionen oder Mischer eines Mischprogramms können mit einem zusätzlichen Extern-Schalter während des Betriebs AN- oder ABgeschaltet werden. Bei manchen Funktionen können die programmierten Einstellungen oder Werte mit einem zusätzlichen Extern-Trimmer während des Betriebs getrimmt werden. Damit können die optimalen Einstellungen im Betrieb erprobt werden, ohne diese mit der Tastatur vornehmen zu müssen. Ist die optimale Einstellung für eine Funktion gefunden, kann diese dann nachträglich per Tastatur programmiert werden, wenn gewünscht oder zur Sicherheit, kann dann der Extern-Trimmer noch abgeschaltet werden (Menü 34). Die Funktionen, die für Extern-Schalter vorgesehen sind, sollten auch mit diesem ausgestattet werden,

obwohl in vielen Funktionen auch eine Aktivierung der Funktion ohne Extern-Schalter möglich ist. Der Anschluß oder die Verwendung von Extern-Trimmern dagegen ist eine Bedienungserleichterung, muß aber nicht unbedingt vorgenommen werden.

Bei Verwendung von Mischfunktionen aus einem Mischprogramm empfiehlt es sich grundsätzlich, zunächst die Servo-Laufrichtungen richtig einzustellen (Funktion 12, Servo-Umpolung) und erst dann die Mischfunktionen zu programmieren.

In den Beschreibungen der Mischprogramme wird nicht mehr erwähnt, daß Extern-Trimmer oder Extern-Schalter zusätzlich eingebaut werden müssen, bevor eine Programmierung und Anschluß am Schalter- und Trimmersteckplatz vorgenommen werden kann. Bei allen Mischprogrammen kann mit Funktion 21, Steuergeber-Anordnung, jeweils völlig frei gewählt werden, mit welchem Steuergeber ein Mischer oder eine Funktion betätigt wird.

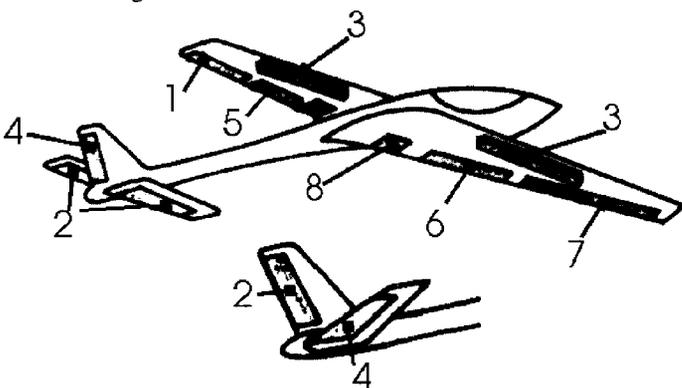
## Servoanschluß

Um die Programmierung zu vereinfachen, sind die Anschlußstecker der zusätzlichen Extern-Schalter in den Mischprogrammen festgelegt. Es muß daher darauf geachtet werden, daß Extern-Schalter, die für STANDARD-Funktionen wie z.B. Wegumschaltung (Dual Rate) benötigt werden, auf freie, von Mischprogrammen nicht belegte Anschlußstecker gesteckt und programmiert sind (Steckplätze 1-4).

## Misch-Programm "Segler-5" MIX-PROG(S-5)

Die Auswahl des Mischprogramms wird im Menü 13 vorgenommen. Von diesem Menü aus kann dann direkt mit "→" in die einzelnen Mischer des gewählten Mischprogramms "geblättert" werden. Durch Aktivierung des Mischprogramms Segler-5 ist automatisch die Funktion 56, Querruder-Differenzierung, aktiv. Alle anderen Funktionen müssen bei Bedarf aktiviert werden.

Dieses Programm ist gedacht für Segelflugmodelle mit Ruderklappen im Tragflügel, die von 5 Servos gesteuert werden. Damit sind auch aufwendigste F3B-Segelflugmodelle oder Nurflügel steuerbar.



Menü Num.	Mischer bzw. Funktion	Schalter Anschluß	Trimmer-Anschluß
51	Zusatztrimmung		
52	Störklappen-Expo		
53	Bremsklappen-Weg		
54	Querruder→Seitenruder	5	1
55	Seitenruder→Höhenruder	A(10)	
56	Querruder-Differenzierung		8
57	V-Leitwerk		
61	Störklappen→Höhenruder	6	2
62	Höhenruder-Trimmung 1	B(11)	3
63	Höhenruder-Trimmung 2	C(12)	4
64	Bremsklappen→Höhenruder	7	5
65	Bremsklappen→Wölbklappen		
66	Bremsklappen→Querruder		
67	Querruder→Wölbklappen		
71	Höhenruder→Bremsklappen	8	6
72	Butterfly	9	
73	Butterfly→Höhenruder	9	
74	Wölbklappen-Trimmung		7
75	Delta-Mischer		

Um den beträchtlichen Programmiervorteil des Misch-Programms SEGLER-5 zu ermöglichen, müssen die Servos immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden.

Die inneren Flügelklappen werden in diesem Mischprogramm als **Bremsklappen** bezeichnet.

## Servo-Anschluß am Empfänger Ausgang

Empfänger-Ausgang	Steuer-Funktion	Abkürzung
1	Querruder	QUE, QUER
2	Höhenruder	HöH, HöHE
3	Störklappen	STöKL, STöRKL
4	Seitenruder	SEI, SEIT
5	Wölbklappe 1	WöLB 1
6	Wölbklappe 2	WöLB 2
7	Querruder 2	QUE 2
8	Bremsklappen	BREKL, BREMSKL

Mit Funktion 21, Steuergeber-Anordnung, kann jeweils völlig frei gewählt werden, mit welchem Steuergeber ein Mischer oder eine Funktion betätigt wird.

## Menü 51, Zusatz-Trimmung ZUSATZ-TRIMM



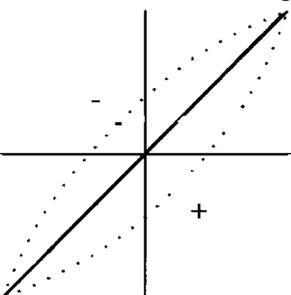
Mit dieser Funktion läßt sich jede der 8 Funktionen des Senders zusätzlich um die Neutrallage verstellen. Das wird benötigt, wenn z.B. bei einem Servo die Neutrallage nicht genau stimmt. Es empfiehlt sich zunächst, alle Ruder mechanisch in Neutrallage zu stellen, erst dann sollten per Programmierung mit der Funktion ZUSATZ-TRIMMUNG die angeschlossenen Servos in Neutrallage gestellt werden. Dabei müssen die Knüppel-Trimnungen des Senders in Mittelstellung stehen.

Auswahl der zu verstellenden Steuer-Funktion mit "SET" oder "CLR", Einstellung mit "+" oder "-". Die Verstellmöglichkeit entspricht dem Trimmweg der Knüppeltrimmung. Bei Maximal-Einstellung ergibt sich ein etwas asymmetrischer Servoausschlag.

## Menü 52, Exponential-Funktion für Störklappen STöRKL.-EXPO



Mit dieser Funktion ist es möglich, für den Ausschlag des Störklappen-Servos eine exponentielle Steuerkennlinie einzustellen. Es ergibt sich am Anfang eines Steuerausschlags ein geringer Servoausschlag, der dann gegen Ende des Steuerausschlags immer stärker wird (Vorzeichen +) oder umgekehrt (Vorzeichen -), je nach eingestelltem Vorzeichen der Steuerkennlinie (s.Diagramm). Damit kann erreicht werden, daß die Störklappen zum Einfahren in die Klappenkästen sehr feinfühlig eingestellt werden können, im ausgefahrenen Zustand ist die Wirkung sehr direkt (oder umgekehrt).



Einstellung mit "+" oder "-".

## Menü 53, Bremsklappen-Weg-Einstellung BREMSKL.-WEG



Mit dieser Funktion läßt sich der Ausschlag der innen am Flügel angebrachten, zusätzlichen Bremsklappen (Empfänger-Ausgang 8) getrennt nach jeder Ausschlagsseite einstellen. Cursor mit Schieberegler oder Schalter (je nach eingebautem Proportional-Kanal) auf die gewünschte Ausschlags-Seite bringen, Ausschlag einstellen mit "+" oder "-".

## Menü 54, Mischer Querr. → Seitenruder QUER → SEIT



Ist dieser Mischer aktiviert, ergibt sich bei Ausschlag von Querruder ein automatischer, einstellbarer Seitenruder-Ausschlag. Damit wird z.T. eine erhebliche Vereinfachung der Koordination der beiden Steuerbewegungen "Querruder" und "Seitenruder" erreicht. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter während des Betriebs AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann der eingestellte Übernahmetrag getrimmt werden.



Mischer aktivieren mit "CLR" (EIN), Querruder-Knüppel auf eine Seite ausschlagen, gewünschten Übernahmetrag einstellen mit "+" oder "-". Ergibt ein Querruder-Ausschlag "links" einen Seitenruder-Ausschlag "rechts", muß die Mischrichtung umgepolt werden. Dazu muß lediglich der eingestellte Mitnahme-Betrag mit einem anderen Vorzeichen programmiert werden (solange mit "+" oder "-" ändern, bis der gleiche Betrag mit anderem Vorzeichen angezeigt wird).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 5, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 1.

## Menü 55, Mischer Seitenr. → Höhenruder SEIT → HöHE



Mit diesem Mischer läßt sich bei Ausschlag von Seitenruder ein automatischer, nach jeder Seite getrennt einstellbarer Höhenruder-Ausschlag einstellen. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- und AB-geschaltet werden. Die bei manchen Trainer-Modellen, die mit Seitenruder gesteuert werden, auftretende Neigung, bei jeder Seitenruderbetätigung starke Tendenzen in Richtung "Tief" zu zeigen, kann mit dieser Funktion in vorsichtigen Schritten kompensiert werden; es läßt sich ein automatischer Höhenruder-Ausschlag bei betätigen von Seitenruder einstellen, egal auf welche Seite das Seitenruder betätigt wird. Bei Kunstflug-F3A-Modellen kann mit dieser Funktion der Messerflug

## Misch-Programm SEGLER-5

unterstützt werden (Höhenruder-Ausgleich bei Betätigung von Seitenruder). Mischer aktivieren mit "CLR". Zum Einstellen Seitenruder-Knüppel auf die gewünschte Seite bringen, mit "+" oder "-" den gewünschten Höhenruder-Ausschlag für diese Seite einstellen. Knüppel auf die andere Seite bringen, gewünschten Ausschlag einstellen. Soll in jedem Fall ein Ausgleich am Höhenruder in Richtung "HOCH" erfolgen, muß auf einer Seite ein negativer Betrag und auf der anderen Seite ein positiver Betrag programmiert werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz A (10).

### Menü 56, Querruder-Differenzierung QUER-DIFF



Mit dieser Funktion kann die Ausschlags-Größe für "Querruder oben" und "Querruder unten" separat für jedes Querruder eingestellt werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die eingestellte Differenzierung während des Betriebs getrimmt werden. Für jedes Querruder muß ein separates Servo verwendet werden. Anschluß der beiden Querruderservos an Empfänger Ausgang 1 und 7. Die Funktion ist automatisch, durch aktivieren des Mischprogramms Segler-5 aktiviert.



Vor der Einstellung der Differenzierung sollten beide Querruder mit der Funktion 12, Servo-Umpolung, auf richtige Laufrichtung eingestellt werden. Dann Querruder-Knüppel nach einer Seite voll ausschlagen, gewünschte Differenzierung mit "+" oder "-" einstellen. Diese Einstellung gilt für beide Ausschlags-Richtungen. Die Differenzierung kann umgepolt werden (+/-). Die "richtige Differenzierung" ist von Modell zu Modell unterschiedlich, generell gilt aber, daß das Querruder, welches nach oben ausschlägt, immer einen größeren Ausschlag machen soll als das Querruder, welches nach unten ausschlägt (Verhältnis ca. 2/3 zu 1/3). Wird keine Differenzierung benötigt, müssen die Werte auf 100% gesetzt werden. Wenn die Funktion nicht benutzt wird und Querruder nur mit einem Servo betrieben werden, kann die Funktion mit "SET" abgeschaltet werden. Damit ist das Servo an Empfänger Ausgang 7 wieder mit dem Steuergeber Kanal 7 ansteuerbar.

Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 8.

### Menü 57, Mischer V-Leitwerk V-LEITW.



Mit diesem Mischer können bei Modellen mit V-Leitwerk die kombinierten Höhen- und Seitenruder gesteuert werden. Die Ausschlagsgröße kann getrennt für Höhen- und Seitenruder eingestellt werden.

Mischer aktivieren mit "CLR", Höhenruder-Anteil einstellen mit "+" oder "-", dazu Höhenruder-Knüppel auf Vollausschlag



bringen. Taste "→" betätigen, mit "+" oder "-" Seitenruder-Anteil einstellen, dazu Seitenruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen.



Beachten, daß die Misch-Richtung stimmt, d.h. bei betätigen von "HÖHE" muß der Ausschlag auch Höhenruder ergeben (beide Ruder gleichsinnig nach oben). Stimmt der Ruder-Ausschlag nicht mit dem Knüppel-Ausschlag überein, muß der eingestellte Mischanteil einer oder beider Funktionen in entgegengesetzter Richtung programmiert werden. Beispiel: Aus +75% wird -75% und umgekehrt.

### Menü 61, Mischer Störkl. → Höhenruder STÖKL → HÖH



Mit diesem Mischer läßt sich beim Ausfahren der Störklappen mit dem Drosselknüppel die durch den Auftriebsverlust am Tragflügel entstehende Reaktion des Modells (Nase nach unten) durch automatischen Höhenruder-Ausgleich kompensieren, das Modell "sackt" bei richtiger Einstellung nicht mehr durch. Der Ausgleichs-Ausschlag des Höhenruders ist einstellbar, die Mischer-Neutralstellung kann eingestellt werden (NTP, Offset). Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder ABgeschaltet werden. Mit einem zusätzlichen Extern-Trimmer kann der eingestellte Betrag während des Betriebs getrimmt werden.



Mischer aktivieren im zweiten Display der Funktion durch "→" und "CLR". Zur Mischer-Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset) Störklappenknüppel in die Stellung bringen, in der die Störklappen EINGefahren sind. Das ist der Neutralpunkt für diesen Mischer, dadurch steht das Höhenruder bei dieser Stellung des Störklappenknüppels in Neutrallage. Einstellen des Neutralpunkts durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR".



Störklappenknüppel in die Stellung bringen, in der die Störklappen voll ausgefahren sind. Gewünschten Ausgleichsbetrag "Höhe" einstellen mit "+" oder "-". Ausgleichsrichtung des Höhenruders, wenn erforderlich, umpolen durch Ändern des Vorzeichens.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 6, Zusatz-Trimmer an Trimmersteckplatz 2.

## Menü 62/63, Höhenruder-Trimmung 1/2 HöH-TRIM1/HöH-TRIM2

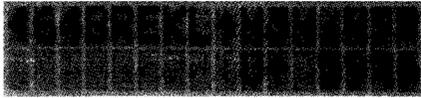


Mit dieser Funktion kann die Neutralstellung der Höhenrudertrimmung während des Fluges auf eine vorher programmierte Stellung umgeschaltet werden. Die Trimmung selbst bleibt immer wirksam, es verschiebt sich lediglich der Neutral-Punkt der Trimmung. Diese Funktion ist dann von Vorteil, wenn gleichzeitig z.B. Wölbklappen per Schalter in bestimmte Positionen geschaltet werden und dadurch ein Höhenruder-Ausgleich erforderlich wird. Oder wenn für unterschiedliche Flugzustände unterschiedliche Trimmungen benötigt werden, z.B. für Hochstart, das beste Gleiten oder Schnellflug.

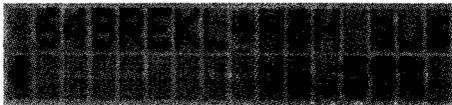
Es wird jeweils ein zusätzlicher, externer Schalter benötigt, mit jeweils einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die vorgewählte Stellung während des Betriebs getrimmt werden.

Funktionen aktivieren mit "CLR", mit "+" oder "-" gewünschte Neutrallage einstellen. Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 11 (B) oder 12(C), Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 3 oder 4.

## Menü 64, Mischer Bremskl. → Höhenruder BREKL → HöH



Mit diesem Mischer läßt sich die beim Ausfahren der Bremsklappen entstehende Neigung des Modells, die Nase entweder nach unten oder nach oben zu nehmen, durch Höhenruder-Ausgleich kompensieren. Der Ausgleich ist einstellbar, der Mischer-Neutralpunkt (NTP, Offset) kann eingestellt werden. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden. Betätigung der Bremsklappe mit Proportionalkanal 8, Schieberegler oder Schalter, je nach Einbau.



Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion durch "→" und "CLR". Zur Neutralpunkt Einstellung (NTP, Offset) Schieberegler (oder Schalter) auf die Position bringen, in der



die Bremsklappen in Neutralstellung stehen. Durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR" wird dieser Punkt als Mischer-Neutralpunkt programmiert. Dadurch steht das Höhenruder bei dieser Stellung des Bremsklappen-Gebers in Neutrallage.

Gewünschten Ausgleichsbetrag "Höhe" einstellen mit "+" oder "-", dazu Bremsklappen-Geber in Maximal-Position bringen.

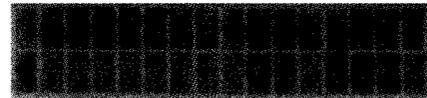
Die Misch(Ausgleichs)-Richtung kann umgepolt werden (+/-). Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 7, Zusatz-Trimmer an Trimmersteckplatz 5.

## Menü 65, Mischer Bremsklappen → Wölbklappen BRKL → WöL



Dieser Mischer ermöglicht die Mitnahme der Wölbklappen als Bremsklappe (bei Betätigung der Bremsklappen an Empfängerausgang 8). Der Mitnahme-Betrag kann eingestellt werden, der Mischer-Neutralpunkt kann programmiert werden (NTP, Offset).

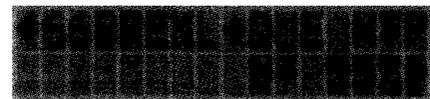
Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR". Zur Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset)



Geber von Bremsklappe in die Position bringen, in der die Bremsklappen in Neutralstellung stehen. Diesen Neutralpunkt programmieren durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR". Dadurch stehen die Wölbklappen bei dieser Stellung des Bremsklappen-Gebers in Neutrallage.

Mitnahme-Betrag einstellen (bei voll ausgeschlagenen Bremsklappen) durch "+" oder "-". Die Misch-Richtung kann umgepolt werden (+/-).

## Menü 66, Mischer Bremskl. → Querruder BRKL → QUE



Dieser Mischer ermöglicht die Mitnahme der Querruder als Bremsklappe bei Betätigung der Bremsklappen an Empfängerausgang 8.

Der Mitnahme-Betrag kann eingestellt werden, der Mischer-Neutralpunkt kann programmiert werden (NTP, Offset). Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR". Zur Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset)



Geber von Bremsklappe in die Position bringen, in der die Bremsklappen in Neutral-Stellung stehen. Diesen Neutralpunkt programmieren durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR". Dadurch stehen die Wölbklappen bei dieser Stellung des Bremsklappen-Gebers in Neutrallage.

Mitnahme-Betrag einstellen (bei voll ausgeschlagenen Bremsklappen) durch "+" oder "-". Die Misch-Richtung kann umgepolt werden (+/-)

## Menü 67, Querruder→Wölbklappen QUE→WÖLB.



Dieser Mischer ermöglicht die Mitnahme der Wölbklappen an Empfängerenausgang 5+6 als Querruder (bei Betätigung von Querruder). Der Mitnahme-Betrag und die Mitnahme-Richtung können eingestellt werden. Die Querruder-Ausschläge der Wölbklappen erfolgen mit der Differenzierung, die im Menü 56 für die Querruder eingestellt ist. Mischer aktivieren mit "CLR". Mitnahme-Betrag einstellen (bei voll ausgeschlagenem Querruder) mit "+" oder "-", falls erforderlich, mit "+" oder "-" Mitnahme-Richtung umpolen.

## Menü 71, Höhenruder→Bremsklappen HÖH→BREKL



Dieser Mischer ermöglicht gegensinnige oder gleichsinnige Ausschläge aller als Bremsklappen programmierten Klappen des Tragflügels zum Höhenruder. Dadurch ist es möglich, jedem Höhenruder-Ausschlag einen bestimmten Wölbklappen-Ausschlag zuzuordnen, z.B. für den Kurvenflug. Bei Nurflügelmodellen (ohne zusätzliche Höhenruder) kann diese Funktion direkt zur Steuerung aller Klappen als Höhenruder verwendet werden. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder ABgeschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden. Mischer aktivieren mit "CLR", Einstellung mit "+" oder "-" bei ausgeschlagenem Höhenruder. Die Mischrichtung kann umgepolt werden (+/-).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 8, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 6.

## Menü 72, Butterfly BUTTERFLY



Dieser Mischer ermöglicht einen extremen Bremsseffekt des Modells durch gleichsinnige Ausschläge der Querruder nach oben bei gleichsinnigen Ausschlägen der Bremsklappen an Empfängerenausgang 8 nach unten. Die normalen Bremsklappen- und Querruder-Funktionen bleiben erhalten, der Mischer-Neutralpunkt (NTP, Offset) kann eingestellt werden. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- und ABgeschaltet werden während des Betriebs. Mit einem zusätzlichen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden.



Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion durch "→" und "CLR", mit "←" zurück ins erste Display dieser Funktion schalten, Geber der Butterfly-Funktion 6 (Schieberegler oder Schalter) in die Position bringen, in der später keine Butterfly-Wirkung vorhanden sein soll.

Neutralpunkt (NTP, Offset) programmieren durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR". Geber der Butterfly-Funktion auf Vollausschlag bringen, Einstellen der Butterfly-Ausschläge von Querruder (QUE, Ausschlag nach oben) mit "+" oder "-", dann mit "→" in das zweite Display dieser Funktion schalten, dort Bremsklappen-Ausschlag (BKL, nach unten) mit "+" oder "-" einstellen. Die Mischrichtungen können umgepolt werden (+/-). Soll die Funktion Butterfly mit dem Störklappenknüppel betätigt werden, müssen im Menü 21, Steuergeber-Anordnung, die Funktionen 3 und 6 vertauscht werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 9.

## Menü 73, Mischer Butterfly→Höhenruder BFLY→ELE



Mit diesem Mischer lassen sich auftretende Lastigkeits-Änderungen (Nase des Modells nach oben oder unten) beim Betätigen der Butterfly-Funktion durch Höhenruder-Ausgleich ausgleichen. Der Ausgleich ist einstellbar, der Mischer-Neutralpunkt kann programmiert werden (NTP, Offset).



Mischer im zweiten Display dieser Funktion aktivieren durch "→" und "CLR". Mit "←" zurück ins erste Display dieser Funktion, dort zur Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset), Butterfly-Geber (Schieberegler, Schalter o. Knüppel) in die Stellung bringen, in der alle Butterfly-Klappen in Neutralstellung stehen. Durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR" wird diese Stellung des Gebers als Mischer-Neutralpunkt programmiert.

Zur Einstellung des gewünschten Höhenruder-Ausgleichs, Butterfly-Geber auf Vollausschlag bringen, mit "+" oder "-" gewünschten Höhenruder-Ausgleich einstellen. Die Misch(Ausgleichs)-Richtung kann umgepolt werden (+/-).

Die Funktion wird mit dem Butterfly-Schalter geschaltet.

## Menü 74, Wölbklappen-Trimnung WÖLB-TRIM



Mit dieser Funktion kann die Neutrallage des Schiebereglers oder Schalters für die Wölbklappen elektronisch verschoben werden, ohne dessen mechanische Neutralstellung zu verändern. Anschluß der Wölbklappen-Servos an den Empfängerenausgängen 5+6.

Funktion aktivieren mit "CLR", einstellen mit "+" oder "-". Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 7.

Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung während des Betriebs getrimmt werden.

Normalerweise ergibt die Betätigung eines Proportional-Gebers über den vollen Weg am Servo einen Gesamt-Drehwinkel von +/- 60° (Knüppel + Trimmung bzw. Proportionalgeber Kanal 5-8 =2x100%), die Neutralstellung des Gebers und des Servos liegt genau in der Mitte. Diese Arbeitsweise ist dann hinderlich, wenn man z.B. die Wölbklappen mit einem Schieberegler betätigt, der Schieberegler zum sicheren Auffinden der Neutrallage der Wölbklappen in Neutrallage stehen soll, der Ausschlag der Wölbklappen nach oben aber nur sehr gering sein soll (z.B. 10%), der Ausschlag nach unten aber sehr groß sein soll, (z.B. 90%). Mit der Funktion 74 läßt sich daher der elektronische Neutralpunkt des Gebers für die Wölbklappen so verschieben, daß zwar der mechanische Neutralpunkt in Mittelstellung des Gebers erhalten bleibt, der elektronische Neutralpunkt aber von 0% - 100% je Ausschlagsseite verschoben werden kann. Für die Wölbklappenbetätigung mit einem Schieberegler bedeutet dies, daß bei Verschiebung von z.B. 10% zu 90% die Wirkung des Schiebereglers von der Neutralstellung aus nur 10% Servoausschlag ergibt, auf die andere Seite des Schiebereglers aber 90%. Es muß also keine einseitige Servoweg-Reduzierung eingestellt werden, es steht immer der volle Servoweg zur Verfügung. Allerdings müssen nach dem Einstellen des elektronsichen Neutralpunktes die Servohebel mechanisch wieder in Neutralstellung der Ruder montiert werden. Wenn Menü 74 aktiviert ist, wird das Menü 53, Bremsklappen-Wegeinstellung, abgeschaltet.

**Praktisches Vorgehen:** Wölbklappen-Servos auf richtige Laufrichtung bringen (Funktion 12). Schieberegler (oder 3-Positions-Schalter) für Wölbklappen an EXT:CHANNEL Steckplatz Kanal 5 anschließen. Schieberegler in Neutralstellung bringen, Servohebel und Gestänge so justieren, daß in dieser Stellung die Wölbklappen auf Neutral-Position stehen. Funktion 74 aktivieren mit "CLR", gewünschtes Verhältnis

der Wölbklappen-Ausschläge nach "oben" und nach "unten" einstellen mit "+" oder "-". Soll sich später nach oben wenig Ausschlag ergeben, müssen sich jetzt die Wölbklappen auch nach oben bewegen. Ist dies nicht der Fall, Werte in die andere Richtung verstellen. Haben sich die Wölbklappen nach oben auf den gewünschten Wert bewegt, müssen jetzt die Servohebel abgeschraubt werden und so wieder angeschraubt werden, daß die Wölbklappen in Neutralstellung stehen.

**Menü 75, Delta-Mischer**

**DELTA**



Dieser Mischer ermöglicht die Steuerung von Delta-Flugmodellen. Dabei werden für die zwei kombinierten Quer/Höhenruder zwei Servos eingesetzt, der Mischer steuert diese dann entsprechend der gesteuerten Funktion an. Dabei lassen sich die Querruder differenzieren, (Einstellung im Menü 56, Querruder-Differenzierung). Anschluß der beiden Servos an Empfängeranschluss 1 und 2.

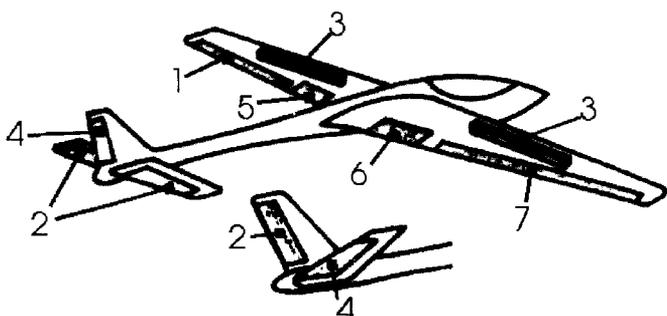


Funktion aktivieren mit "CLR", Querruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen, Einstellung der Querruder-Ausschläge mit "+" oder "-", mit "→" zum zweiten Display der Funktion schalten, Höhenruderknüppel auf Vollausschlag bringen, mit "+" oder "-" Höhenruder-Ausschläge einstellen.

**Misch-Programm "SEGLER" 4  
MIX-PROG(S-4)**

Die Auswahl des Mischprogramms wird im Menü 13 vorgenommen. Von diesem Menü aus kann dann direkt mit "→" in die einzelnen Mischer des gewählten Mischprogramms "geblättert" werden. Durch Aktivierung des Mischprogramms SEGLER-4 ist automatisch die Funktion Querruder-Differenzierung, 56, aktiv. Alle anderen Funktionen müssen bei Bedarf aktiviert werden.

Dieses Programm ist gedacht für Segelflugmodelle mit Ruderklappen im Tragflügel, die von 4 Servos gesteuert werden. Damit ist dieses Mischprogramm für aufwendigste F3B-Segelflugmodelle geeignet.



Menü Num.	Mischer bzw. Funktion	Schalter Anschluß	Trimmer-Anschluß
51	Zusatztrimmung		
52	Störklappen-Expo		
53	Wölbklappen-Weg		
54	Querruder→Seitenruder	5	1
55	Seitenruder→Höhenruder	A(10)	
56	Querruder-Differenzierung		
57	V-Leitwerk		
61	Störklappen→Höhenruder	6	2
62	Trimmung 1 schaltbar	B(11)	3
63	Trimmung 2, schaltbar	C(12)	4
64	Wölbklappen→Höhenruder		
65	Wölbklappen→Höhenruder		
66	Neutral-Trim. Querr. Wölbklap.		5,6,7
67	Querruder→Wölbklappen		
71	Höhenruder→Wölbklappen	8	
72	Butterfly	9	
73	Butterfly→Höhenruder	9	
74	Wölbklappen-Trimmung		
75	Delta-Mischer		

Um den beträchtlichen Programmervorteil des Misch-Programms "SEGLER-4" zu ermöglichen, müssen die Servos immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden.

## Servo-Anschluß am Empfänger Ausgang

Empf.-Ausgang	Steuer-Funktion	Abkürzung
1	Querruder	QUE
2	Höhenruder	HöH
3	Störklappen	STKL
4	Seitenruder	SEIT
5	Wölbklappe 1	WöLB
6	Wölbklappe 2	WöLB
7	Querruder 2	QUE
8	freie Belegung	-

Mit Funktion 21, Steuergeber-Anordnung, kann jeweils völlig frei gewählt werden, mit welchem Steuergeber ein Mischer oder eine Funktion betätigt wird.

## Menü 51, Zusatz-Trimmung

### ZUSATZ-TRIMM



Mit dieser Funktion läßt sich jede der 8 Steuer-Funktionen des Senders zusätzlich um die Neutrallage verstellen. Das wird benötigt, wenn z.B. bei einem Servo die Neutrallage nicht genau stimmt. Es empfiehlt sich zunächst alle Ruder mechanisch in Neutrallage zu stellen, erst dann sollten per Programmierung, mit der Funktion ZUSATZ-TRIMMUNG die angeschlossenen Servos in Neutrallage gestellt werden. Dabei müssen die Knüppel-Trimmungen in Mittelstellung stehen. Auswahl der zu verstellenden Steuer-Funktion mit "SET" oder "CLR", Einstellung mit "+" oder "-". Die Verstellmöglichkeit entspricht dem Trimmweg der Knüppeltrimmung. Bei Maximal-Einstellung ergibt sich ein etwas asymmetrischer Servoauschlag.

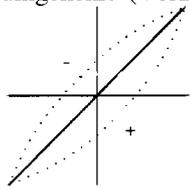
## Menü 52, Exponential-Funktion für

### Störklappen

### STÖRKL.-EXPO



Mit dieser Funktion ist es möglich, für den Ausschlag des Störklappen-Servos eine exponentielle Steuerkennlinie einzustellen. Es ergibt sich am Anfang eines Steuerausschlags ein geringer Servoauschlag, der dann gegen Ende des Steuerausschlags immer stärker wird (Vorzeichen +) oder umgekehrt (Vorzeichen -), je nach eingestelltem Vorzeichen



der Steuerkennlinie (s. Diagramm). Damit kann erreicht werden, daß die Störklappen zum Einfahren in die Klappenkästen sehr feinfühlig eingestellt werden können, im ausgefahrenen Zustand ist die Wirkung sehr direkt (oder umgekehrt). Einstellung mit "+" oder "-".

## Menü 53, Wölbklappen-Weg-Einstellung

### WÖBKL.-WEG



Mit dieser Funktion läßt sich der Ausschlag der an Empfänger Ausgang 5 und 6 angeschlossenen Wölbklappenservos getrennt nach jeder Ausschlagsseite einstellen.

Cursor mit Schieberegler oder Schalter (je nach eingebautem Proportional-Kanal) auf die gewünschte Ausschlags-Seite bringen, Ausschlag einstellen mit "+" oder "-".

## Menü 54, Mischer

### Querruder→Seitenruder QUER→SEIT



Ist dieser Mischer aktiviert, ergibt sich bei Ausschlag vom Querruder ein automatischer, einstellbarer Seitenruder-Ausschlag. Damit wird z.T. eine erhebliche Vereinfachung der Koordination der beiden Steuerbewegungen "Querruder" und "Seitenruder" erreicht. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter während des Betriebs AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann der eingestellte Übernahmebetrag getrimmt werden.



Mischer aktivieren mit "CLR" (EIN), Querruder-Knüppel auf eine Seite ausschlagen, gewünschten Übernahmebetrag einstellen mit "+" oder "-". Ergibt ein Querruder-Ausschlag "links" einen Seitenruder-Ausschlag "rechts", muß die Mischung umgepolt werden. Dazu muß lediglich der eingestellte Mitnahme-Betrag mit einem anderen Vorzeichen programmiert werden (solange mit "+" oder "-" ändern, bis der gleiche Betrag mit anderem Vorzeichen angezeigt wird).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 5, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 1.

## Menü 55, Mischer

### Seitenruder→Höhenruder SEIT→HÖHE



Mit diesem Mischer läßt sich bei Ausschlag von Seitenruder ein automatischer, nach jeder Seite getrennt einstellbarer Höhenruder-Ausschlag einstellen. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- und AB-geschaltet werden.

Die bei manchen Trainer-Modellen, die mit Seitenruder gesteuert werden, auftretende Neigung, bei jeder Seitenruderbetätigung starke Tendenzen in Richtung "Tief" zu zeigen, kann mit dieser Funktion in vorsichtigen Schritten kompensiert werden, es läßt sich ein automatischer Höhenruder-Ausschlag bei betätigen von Seitenruder einstellen, egal auf welche Seite das Seitenruder betätigt wird.

Bei Kunstflug-F3A-Modellen kann mit dieser Funktion der Messerflug unterstützt werden (Höhenruder-Ausgleich bei Betätigung von Seitenruder).

Mischer aktivieren mit "CLR". Zum Einstellen Seitenruder-Knüppel auf die gewünschte Seite bringen, mit "+" oder "-" den gewünschten Höhenruder-Ausschlag für diese Seite einstellen. Knüppel auf die andere Seite bringen, gewünschten Ausschlag einstellen. Soll in jedem Fall ein Ausgleich am

Höhenruder in Richtung "HOCH" erfolgen, muß auf einer Seite ein negativer Betrag und auf der anderen Seite ein positiver Betrag programmiert werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz A (10).

## Menü 56, Querruder-Differenzierung QUER-DIFF

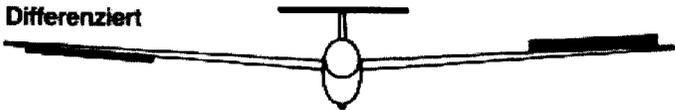


Mit dieser Funktion kann die Ausschlags-Größe für "Querruder oben" und "Querruder unten" separat für jedes Querruder eingestellt werden. Für jedes Querruder muß ein separates Servo verwendet werden. Anschluß der beiden Querruderservos an Empfängerausgang 1 und 7. Die Funktion ist automatisch durch aktivieren des Mischprogramms Segler-4 aktiviert.



Vor der Einstellung der Differenzierung sollten beide Querruder mit der Funktion 12, Servo-Umpolung, auf richtige Laufrichtung eingestellt werden. Dann Querruder-Knüppel nach einer Seite voll ausschlagen, gewünschte Differenzierung mit "+" oder "-" einstellen. Diese Einstellung gilt für beide Ausschlags-Richtungen. Die Differenzierung kann umgepolt werden (+/-). Die "richtige Differenzierung" ist von Modell zu Modell unterschiedlich, generell gilt aber, daß das Querruder, welches nach oben ausschlägt, immer einen größeren Ausschlag machen soll als das Querruder, welches nach unten ausschlägt (Verhältnis ca. 2/3 zu 1/3). Wird keine Differenzierung benötigt und sollen die Querruder trotzdem mit zwei Servos betrieben werden, müssen die Werte auf 100% gesetzt werden. Wenn die Funktion nicht benutzt wird und Querruder nur mit einem Servo betrieben werden, kann die Funktion mit "SET" abgeschaltet werden. Damit ist das Servo an Empfängerausgang 7 wieder mit dem Steuergeber Kanal 7 ansteuerbar.

**Differenziert**



## Menü 57, Mischer V-Leitwerk V-LEITW.



Mit diesem Mischer können bei Modellen mit V-Leitwerk die kombinierten Höhen- und Seitenruder gesteuert werden. Die Ausschlagsgröße kann getrennt für Höhen- und Seitenruder eingestellt werden.

Mischer aktivieren mit "CLR", Höhenruder-Anteil einstellen mit "+" oder "-", dazu Höhenruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen. Taste "→" betätigen, mit "+" oder "-" Seitenruder-Anteil einstellen, dazu Seitenruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen. Beachten, daß die Misch-Richtung stimmt, d.h. bei

Betätigung von "HÖHE" muß der Ausschlag auch Höhenruder ergeben (beide Ruder gleichsinnig nach oben).



Stimmt der Ruder-Ausschlag nicht mit dem Knüppel-Ausschlag überein, muß der eingestellte Mischanteil einer oder beider Funktionen in entgegengesetzter Richtung programmiert werden. Beispiel: Aus +75% wird -75% und umgekehrt.

## Menü 61, Mischer Störklappen→Höhenruder STÖKL→HÖH



Mit diesem Mischer läßt sich beim Ausfahren der Störklappen mit dem Drosselknüppel die durch den Auftriebsverlust am Tragflügel entstehende Reaktion des Modells (Nase nach unten) durch automatischen Höhenruder-Ausgleich kompensieren, das Modell "sackt" bei richtiger Einstellung nicht mehr durch. Der Ausgleichs-Ausschlag des Höhenruders ist einstellbar, die Mischer-Neutralstellung kann eingestellt werden (NTP, Offset). Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen Extern-Trimmer kann der eingestellte Betrag während des Betriebs getrimmt werden.



Mischer aktivieren im zweiten Display der Funktion durch "→" und "CLR". Zur Mischer-Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset) Störklappenknüppel in die Stellung bringen, in der die Störklappen EINGEFahren sind. Das ist der Neutralpunkt für diesen Mischer, dadurch steht das Höhenruder bei dieser Stellung des Störklappenknüppels in Neutrallage. Einstellen des Neutralpunkts durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR".



Störklappenknüppel in die Stellung bringen, in der die Störklappen voll ausgefahren sind. Gewünschten Ausgleichsbetrag "Höhe" einstellen mit "+" oder "-". Ausgleichsrichtung des Höhenruders, wenn erforderlich umpolen durch Ändern des Vorzeichens.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 6, Zusatz-Trimmer an Trimmersteckplatz 2.

## Menü 62/63, Trimmung 1/2, schaltbar TRIMM-1/2



Mit dieser Funktion kann die Position von Querruder, Höhenruder und Wölbklappe während des Betriebs auf eine

## Misch-Programm SEGLER-4

vorher programmierte Servoposition umgeschaltet werden. Für jede Funktion ist die Position separat einstellbar. Die Knüppeltrimmungen selbst bleiben immer wirksam, es verschiebt sich lediglich die Neutral-Position. Anwendung im F3B-Modell für unterschiedliche Flugaufgaben, z.B. Start, Speed, Strecke.



Mit je einem zusätzlichen, externen Schalter können die Funktionen AN- oder ABgeschaltet werden. Mit je einem zusätzlichen, externen Trimmer können die programmierten Einstellungen getrimmt werden.

Zuerst muß der jeweilige Extern-Schalter angeschlossen werden an Schaltersteckplatz 11(B) oder 12(C). Jeweilige Funktion aktivieren mit "CLR", Trimmung "Querruder" einstellen mit "+" oder "-", Trimmung "Höhenruder" einstellen im zweiten Display der Funktionen durch "→" und Betätigen von "+" oder "-", Trimmung "Wölbklappen" einstellen im dritten Display dieser Funktion durch "→" und Betätigung von "+" oder "-".

Schalteranschluß an Schaltersteckplatz 11 (B) oder 12 (C), Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 3 oder 4.

Bei Kombination von Funktion 62 + 63 empfiehlt es sich einen 3-Stufen-Extern-Schalter zu verwenden. Damit kann dann direkt von einer Funktion zur anderen geschaltet werden, ohne daß zuerst die andere Funktion ausgeschaltet wird.

### Menü 64, Mischer Wölbklappen→Höhenruder WöLB.→HÖH



Durch die beim Ausfahren der Wölbklappen entstehende Auftriebserhöhung entsteht eine Neigung des Modells die Nase nach oben oder nach unten zu nehmen. Mit diesem Mischer läßt sich dies durch Höhenruder-Ausgleich kompensieren. Der Ausgleich ist einstellbar, der Mischer-Neutralpunkt (NTP, Offset) kann programmiert werden.

Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder ABgeschaltet werden. Betätigung der Wölbklappen mit Schieberegler oder Schalter, je nach Einbau.



Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR". Mit "←" ins erste Display dieser Funktion schalten, Wölbklappen in Neutral-Stellung bringen, dann Neutralpunkt (NTP, Offset) einstellen durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR".

Gewünschten Ausgleichsbetrag "Höhe" einstellen (bei voll ausgeschlagenen Wölbklappen) mit "+" oder "-".

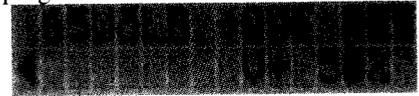
Die Misch(Ausgleichs)-Richtung kann umgepolt werden (+/-).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 7.

### Menü 65, Mischer Wölbklappen→Querruder WöLB.→QUE



Dieser Mischer ermöglicht die Mitnahme der Querruder als Wölbklappe bei Betätigung von Wölbklappen. Der Mitnahme-Betrag kann eingestellt werden, der Mischer-Neutralpunkt (NTP) kann programmiert werden.



Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR". Mit "←" ins erste Display der Funktion schalten, Wölbklappen in Neutralstellung bringen, Neutralpunkt einstellen durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR". Mitnahme-Betrag einstellen (bei voll ausgefahrenen Wölbklappen) mit "+" oder "-". Die Misch(Mitnahme)-Richtung kann umgepolt werden (+/-).

### Menü 66, Zusatz-Trimmung Querruder und Wölbklappe NTRIM



Mit diesem Menü kann die Neutral-Stellung jedes einzelnen Ruders am Tragflügel separat getrimmt werden. Es werden 4 zusätzliche Extern-Trimmer benötigt, mit den Tasten "+" oder "-" ist dies nicht möglich. .



Anschluß der Extern-Trimmer an Trimmersteckplatz 5, 6, 7 und 8.

### Menü 67, Querruder→Wölbklappen QUE→WöLB.



Dieser Mischer ermöglicht die Mitnahme der Wölbklappen (Wölbklappen-Servos angeschlossen an Empfängerantrieb 5+6) als Querruder (bei Betätigung von Querruder). Der Mitnahme-Betrag und die Mitnahme-Richtung können eingestellt werden.

Mischer aktivieren mit "CLR". Mitnahme-Betrag einstellen (bei voll ausgeschlagenem Querruder) mit "+" oder "-", falls erforderlich, mit "+" oder "-" Mitnahme-Richtung umpolen.

### Menü 71, Höhenruder→Wölbklappen HÖH→WöLBKL



Dieser Mischer ermöglicht gegensinnige oder gleichsinnige Ausschläge aller als Wölbklappen programmierten Klappen

des Tragflügels zum Höhenruder. Dadurch ist es möglich, jedem Höhenruder-Ausschlag einen bestimmten Wölbklappen-Ausschlag zuzuordnen. z.B. für den Kurvenflug. Bei Nurfügelmodellen (ohne zusätzliche Höhenruder) kann diese Funktion direkt zur Steuerung aller Klappen als Höhenruder verwendet werden. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden.

Mischer aktivieren mit "CLR", Einstellung mit "+" oder "-" bei ausgeschlagenem Höhenruder. Die Mischrichtung kann umgepolt werden (+/-).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 8.

## Menü 72, Butterfly BUTTERFLY



Dieser Mischer ermöglicht einen extremen Bremseneffekt des Modells durch gleichsinnige Ausschläge der Querruder nach oben bei gleichsinnigen Ausschlägen der Bremsklappen an Empfängerausgang 8 nach unten. Die normalen Bremsklappen- und Querruder-Funktionen bleiben erhalten, der Mischer-Neutralpunkt (NTP, Offset) kann eingestellt werden. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- und AB-geschaltet werden während des Betriebs. Mit einem zusätzlichen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden.



Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion durch "→" und "CLR", mit "←" zurück ins erste Display dieser Funktion schalten, Geber der Butterfly-Funktion 6 (Schieberegler oder Schalter) in die Position bringen, in der später keine Butterfly-Wirkung vorhanden sein soll. Neutralpunkt (NTP, Offset) programmieren durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR". Geber der Butterfly-Funktion auf Vollausschlag bringen, Einstellen der Butterfly-Ausschläge von Querruder (QUE, Ausschlag nach oben) mit "+" oder "-", dann mit "→" in das zweite Display dieser Funktion schalten, dort Bremsklappen-Ausschlag (BKL, nach unten) mit und mit "+" oder "-" einstellen. Die Mischrichtungen können umgepolt werden (+/-). Soll die Funktion Butterfly mit dem Störklappenknüppel betätigt werden, muß im Menü 21, Steuergeber-Anordnung, die Funktion 3 und 6 vertauscht werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 9.

## Menü 73, Mischer Butterfly → Höhenruder BFLY → HöH



Mit diesem Mischer lassen sich auftretende Lastigkeits-Änderungen (Nase des Modells nach oben oder unten) beim Betätigen der Butterfly-Funktion durch Höhenruder-Ausgleich ausgleichen. Der Ausgleich ist einstellbar, der Mischer-Neutralpunkt kann programmiert werden (NTP, Offset). Mischer im zweiten Display dieser Funktion aktivieren durch "→" und "CLR". Mit "←" zurück ins erste Display dieser Funktion, dort zur Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset),

Butterfly-Geber (Schieberegler, Schalter o. Knüppel) in die Stellung bringen, in der alle Butterfly-Klappen in Neutralstellung stehen. Durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR" wird diese Stellung des Gebers als Mischer-Neutralpunkt programmiert. Zur Einstellung des gewünschten Höhenruder-Ausgleichs Butterfly-Geber auf Vollausschlag bringen, mit "+" oder "-" gewünschten Höhenruder-Ausgleich einstellen. Die Misch-Richtung kann umgepolt werden (+/-).

Die Funktion wird mit dem Butterfly-Schalter geschaltet.

## Menü 74, Wölbklappen-Trimmung WÖLB-TRIM



Mit dieser Funktion kann die Neutrallage des Schiebereglers oder Schalters für die Wölbklappen elektronisch verschoben werden, ohne dessen mechanische Neutralstellung zu verändern. Anschluß der Wölbklappen-Servos an den Empfängerausgängen 5+6.

Funktion aktivieren mit "CLR", einstellen mit "+" oder "-". Normalerweise ergibt die Betätigung eines Proportional-Gebers über den vollen Weg am Servo einen Gesamtdrehwinkel von +/- 60° (Knüppel + Trimmung bzw. Proportionalgeber Kanal 5-8 = 2x100%), die Neutralstellung des Gebers und des Servos liegt genau in der Mitte. Diese Arbeitsweise ist dann hinderlich, wenn man z.B. die Wölbklappen mit einem Schieberegler betätigt, der Schieberegler zum sicheren Auffinden der Neutrallage der Wölbklappen in Neutrallage stehen soll, der Ausschlag der Wölbklappen nach oben aber nur sehr gering sein soll (z.B. 10%), der Ausschlag nach unten aber sehr groß sein soll (z.B. 90%). Mit der Funktion 74 läßt sich daher der elektronische Neutralpunkt des Gebers für die Wölbklappen so verschieben, daß zwar der mechanische Neutralpunkt in Mittelstellung des Gebers erhalten bleibt, der elektronische Neutralpunkt aber von 0% - 100% je Ausschlagsseite verschoben werden kann. Für die Wölbklappenbetätigung mit einem Schieberegler bedeutet dies, daß bei Verschiebung von z.B. 10% zu 90% die Wirkung des Schiebereglers von der Neutralstellung aus nur 10% Servoausschlag ergibt, auf der anderen Seite des Schiebereglers aber 90%. Es muß also keine einseitige Servoweg-Reduzierung eingestellt werden, es steht immer der volle Servoweg zur Verfügung. Allerdings müssen nach dem Einstellen des elektronischen Neutralpunktes die Servohebel mechanisch wieder in Neutralstellung der Ruder montiert werden. Wenn Menü 74 aktiviert ist, wird das Menü 53, Wölbklappen-Wegeinstellung, abgeschaltet.

**Praktisches Vorgehen:** Wölbklappen-Servos auf richtige Laufrichtung bringen (Funktion 12). Schieberegler (oder 3-Positions-Schalter) für Wölbklappen an EXT:CHANNEL Steckplatz Kanal 5 anschließen. Schieberegler in Neutralstellung bringen, Servohebel und Gestänge so justieren, daß in dieser Stellung die Wölbklappen auf Neutral-Position stehen. Funktion 74 aktivieren mit "CLR", gewünschtes Verhältnis der Wölbklappen-Ausschläge nach "oben" und nach "unten" einstellen mit "+" oder "-". Soll sich später nach oben wenig Ausschlag ergeben, müssen sich jetzt die Wölbklappen auch nach oben bewegen. Ist dies nicht der Fall, Werte in die andere Richtung verstellen. Haben sich die Wölbklappen nach oben auf den gewünschten Wert bewegt, müssen jetzt die Servohebel abgeschraubt werden und so wieder angeschraubt

## Misch-Programm SEGLER-4

wieder angeschraubt werden, daß die Wölbklappen in Neutralstellung stehen.

## Menü 75, Delta-Mischer DELTA

Dieser Mischer ermöglicht die Steuerung von Delta-Flugmodellen. Dabei werden für die zwei kombinierten Quer/Höhenruder zwei Servos eingesetzt, der Mischer steuert diese dann entsprechend der gesteuerten Funktion an. Dabei lassen sich die Querruder differenzieren (Einstellung im Menü

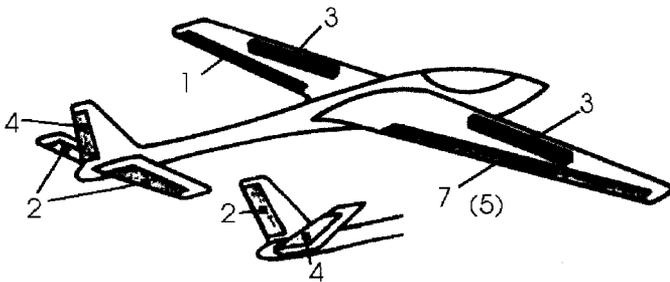
56, Querruder-Differenzierung). Anschluß der beiden Servos an Empfänger-Ausgang 1 und 2.

Funktion aktivieren mit "CLR", Querruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen, Einstellung der Querruder-Ausschläge mit "+" oder "-", mit "→" zum zweiten Display der Funktion schalten, Höhenruderknüppel auf Vollausschlag bringen, mit "+" oder "-" Höhenruder-Ausschläge einstellen.

## Misch-Programm "SEGLER 2" MIX-PROG(S-2)

Die Auswahl des Mischprogramms wird im Menü 13 vorgenommen. Von diesem Menü aus kann dann direkt mit "→" in die einzelnen Mischer des gewählten Mischprogramms "geblättert" werden. Durch Aktivierung des Mischprogramms Segler-2 ist automatisch die Funktion Querruder-Differenzierung, 56, aktiv. Alle anderen Funktionen müssen bei Bedarf aktiviert werden.

Dieses Programm ist gedacht für Segelflugmodelle mit 2 Querruder-Servos. Querruder-Servos an Empfänger-Ausgang 1 + 7 anschließen, wenn nur Differenzierung (ohne Flaperon) programmiert ist. Wenn Flaperon zusammen mit Querruder-Differenzierung programmiert ist, Querruder-Servos an Empfänger-Ausgang 1 + 5 anschließen.



Um den beträchtlichen Programmiervorteil des Mischprogramms SEGLER-2 zu ermöglichen, müssen die Servos immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden

### Servo-Anschluß am Empfänger-Ausgang

Empf.-Ausgang	Steuer-Funktion	Abkürzung
1	Querruder	QUE, QUER
2	Höhenruder	HÖH, HÖHE
3	Störklappen	STÖKL, STÖRKL
4	Seitenruder	SEI, SEIT
5	Querruder 2 bei Flaperon	QUE2
6	freie Belegung	-
7	Querruder 2	QUE 2
8	freie Belegung	-

## Misch-Funktionen

Menü Num.	Mischer bzw. Funktion	Schalter-Anschluß	Trimmer-Anschluß
51	Zusatztrimmung		
52	Störklappen-Expo		
53	Flaperon-Weg		
54	Querruder→Seitenruder	5	1
55	Seitenruder→Höhenruder	a(10)	7
56	Querruder-Differenzierung		8
57	V-Leitwerk		
61	Störklappen→Höhenruder	6	2
62	Höhenruder-Trimmung 1	B(11)	3
63	Höhenruder-Trimmung 2	C(12)	4
64	Flaperon→Höhenruder	7	5
65	Flaperon		
66	Höhenruder→Flaperon	8	6
75	Delta-Mischer		

Mit Funktion 21, Steuergeber-Anordnung, kann jeweils völlig frei gewählt werden, mit welchem Steuergeber ein Mischer oder eine Funktion betätigt wird.

## Menü 51, Zusatz-Trimmung ZUSATZ-TRIMM

Mit dieser Funktion läßt sich jede der 8 Funktionen des Senders zusätzlich um die Neutrallage verstellen. Das wird benötigt, wenn z.B. bei einem Servo die Neutrallage nicht genau stimmt. Es empfiehlt sich zunächst alle Ruder mechanisch in Neutrallage zu stellen, erst dann sollten per Programmierung mit der Funktion ZUSATZ-TRIMMUNG die angeschlossenen Servos in Neutrallage gestellt werden. Dabei müssen die Knüppeltrimmungen des Senders in Mittelstellung stehen.

Auswahl der zu verstellenden Steuer-Funktion mit "SET" oder "CLR", Einstellung mit "+" oder "-". Die Verstellmöglichkeit entspricht dem Trimmweg der Knüppeltrimmung

## Menü 52, Exponential-Funktion für Störklappen STÖRKL.-EXPO



Mit dieser Funktion ist es möglich, für den Ausschlag des Störklappen-Servos eine exponentielle Steuerkennlinie einzustellen. Es ergibt sich am Anfang eines Steuerausschlags ein geringer Servoausschlag, der dann gegen Ende des Steuerausschlags immer stärker wird (Vorzeichen +) oder umgekehrt (Vorzeichen -), je nach eingestelltem Vorzeichen der Steuerkennlinie (s. Diagramm). Damit kann erreicht werden, daß die Störklappen zum Einfahren in die Klappenkästen sehr feinfühlig eingestellt werden können, im ausgefahrenen Zustand ist die Wirkung sehr direkt (oder umgekehrt).

Einstellung mit "+" oder "-".

## Menü 53, Wegeinstellung Flaperon FLAPERON-WEG

Mit dieser Funktion läßt sich der Ruderweg der Querruder als Wölbklappe getrennt nach jeder Ausschlags-Seite einstellen



(wenn FLAPERON, 65, aktiviert). Cursor durch Betätigung des Flap-Reglers (oder Schalter, je nach Einbau) auf die gewünschte Ausschlagsseite bringen, Flaperon-Weg einstellen mit "+" oder "-".

## Menü 54, Mischer Querruder→Seitenruder QUER→SEIT



Ist dieser Mischer aktiviert, ergibt sich bei Ausschlag von Querruder ein automatischer, einstellbarer Seitenruder-Ausschlag. Damit wird z.T. eine erhebliche Vereinfachung der Koordination der beiden Steuerbewegungen "Querruder" und "Seitenruder" erreicht. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter während des Betriebs AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann der eingestellte Übernahmebetrag getrimmt werden.



Mischer aktivieren mit "CLR" (EIN), Querruder-Knüppel auf eine Seite ausschlagen, gewünschten Übernahmebetrag einstellen mit "+" oder "-". Ergibt ein Querruder-Ausschlag "links" einen Seitenruder-Ausschlag "rechts", muß die Mischrichtung umgepolt werden. Dazu muß lediglich der eingestellte Mitnahme-Betrag mit einem anderen Vorzeichen programmiert werden (solange mit "+" oder "-" ändern, bis der gleiche Betrag mit anderem Vorzeichen angezeigt wird).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 5, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 1.

## Menü 55, Mischer Seitenruder→Höhenruder SEIT→HÖHE



Mit diesem Mischer läßt sich bei Ausschlag von Seitenruder ein automatischer, nach jeder Seite getrennt einstellbarer Höhenruder-Ausschlag einstellen. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- und AB-geschaltet werden. Die bei manchen Trainer-Modellen, die mit Seitenruder gesteuert werden, auftretende Neigung bei jeder Seitenruderbetätigung starke Tendenzen in Richtung "Tief" zu zeigen, kann mit dieser Funktion in vorsichtigen Schritten kompensiert werden, es läßt sich ein automatischer Höhenruder-Ausschlag bei betätigen von Seitenruder einstellen, egal auf welche Seite das Seitenruder betätigt wird. Bei Kunstflug-F3A-Modellen kann mit dieser Funktion der Messerflug unterstützt werden (Höhenruder-Ausgleich bei Betätigung von Seitenruder). Mischer aktivieren mit "CLR". Zum Einstellen Seitenruder-Knüppel auf die gewünschte Seite bringen, mit "+" oder "-" den gewünschten Höhenruder-Ausschlag mit "+" oder "-" für diese Seite einstellen. Knüppel auf die andere Seite bringen, gewünschten Ausschlag einstellen. Soll in jedem Fall ein Ausgleich am Höhenruder in Richtung "HOCH" erfolgen, muß auf einer Seite ein negativer Betrag und auf der anderen Seite ein positiver Betrag programmiert werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz A (10).

## Menü 56, Querruder-Differenzierung QUE-DIFF



Mit dieser Funktion kann die Ausschlags-Größe für "Querruder oben" und "Querruder unten" separat für jedes Querruder eingestellt werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die eingestellte Differenzierung während des Betriebs getrimmt werden. Für jedes Querruder muß ein separates Servo verwendet werden. Anschluß der beiden Querruderservos an Empfängerenausgang 1 und 7. Die Funktion ist automatisch durch aktivieren des Mischprogramms Segler-2 aktiviert.



Vor der Einstellung der Differenzierung sollten beide Querruder mit der Funktion 12, Servo-Umpolung, auf richtige Laufrichtung eingestellt werden. Dann Querruder-Knüppel nach einer Seite voll ausschlagen, gewünschte Differenzierung mit "+" oder "-" einstellen. Diese Einstellung gilt für beide Ausschlags-Richtungen. Die Differenzierung kann umgepolt werden (+/-). Die "richtige Differenzierung" ist von Modell zu Modell unterschiedlich, generell gilt aber, daß das Querruder, welches nach oben ausschlägt, immer einen größeren Ausschlag machen soll als das Querruder, welches nach unten ausschlägt (Verhältnis ca. 2/3 zu 1/3). Wird keine Differenzierung benötigt, müssen die Werte auf 100% gesetzt werden. Wenn die Funktion nicht benutzt wird und Querruder nur mit einem Servo betrieben werden, kann die Funktion mit "SET" abgeschaltet werden. Damit ist das Servo an Empfängerenausgang 7 wieder mit dem Steuergeber Kanal 7 ansteuerbar.

Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 8.

## Menü 57, Mischer V-Leitwerk V-LEITW.



Mit diesem Mischer können bei Modellen mit V-Leitwerk die kombinierten Höhen- und Seitenruder gesteuert werden. Die Ausschlagsgröße kann getrennt für Höhen- und Seitenruder eingestellt werden.



Mischer aktivieren mit "CLR", Höhenruder-Anteil einstellen mit "+" oder "-", dazu Höhenruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen. Taste "→" betätigen, mit "+" oder "-" Seitenruder-Anteil einstellen, dazu Seitenruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen. Beachten, daß die Misch-Richtung stimmt, d.h. bei betätigen von "HÖHE" muß der Ausschlag auch Höhenruder ergeben (beide Ruder gleichsinnig nach oben).

Stimmt der Ruder-Ausschlag nicht mit dem Knüppel-Ausschlag überein, muß der eingestellte Mischanteil einer oder beider Funktionen in entgegengesetzter Richtung programmiert werden. Beispiel: Aus +75% wird -75% und umgekehrt.

## Menü 61, Mischer Störklappen → Höhenruder STöKL → HöH



Mit diesem Mischer läßt sich beim Ausfahren der Störklappen mit dem Drosselknüppel die durch den Auftriebsverlust am Tragflügel entstehende Reaktion des Modells (Nase nach unten) durch automatischen Höhenruder-Ausgleich kompensieren, das Modell "sackt" bei richtiger Einstellung nicht mehr durch. Der Ausgleichs-Ausschlag des Höhenruders ist einstellbar, die Mischer-Neutralstellung kann eingestellt werden (NTP, Offset). Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden.

Mit einem zusätzlichen Extern-Trimmer kann der eingestellte Betrag während des Betriebs getrimmt werden.



Mischer aktivieren im zweiten Display der Funktion durch "→" und "CLR". Zur Mischer-Neutralpunkt-Einstellung (NTP, Offset) Störklappenknüppel in die Stellung bringen, in der die Störklappen EINGEFahren sind. Das ist der Neutralpunkt für diesen Mischer, dadurch steht das Höhenruder bei dieser Stellung des Störklappenknüppels in Neutrallage.

Einstellen des Neutralpunkts durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR". Störklappenknüppel in die Stellung bringen, in der die Störklappen voll ausgefahren sind. Gewünschten Ausgleichsbetrag "Höhe" einstellen mit "+" oder "-". Ausgleichsrichtung des Höhenruders, wenn erforderlich, umpolen durch Ändern des Vorzeichens.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 6, Zusatz-Trimmer an Trimmersteckplatz 2.

## Menü 62/63, Höhenruder-Trimmung 1/2 HöH-TRIM1/2



Mit diesen Funktionen kann die Neutralstellung der Höhenrudertrimmung während des Fluges auf eine vorher programmierte Stellung umgeschaltet werden. Die Trimmung selbst bleibt immer wirksam, es verschiebt sich lediglich der Neutral-Punkt der Trimmung. Diese Funktion ist dann von Vorteil, wenn gleichzeitig z.B. Wölbklappen per Schalter in bestimmte Positionen geschaltet werden und dadurch ein Höhenruder-Ausgleich erforderlich wird. Oder wenn für unterschiedliche Flugzustände unterschiedliche Trimmungen benötigt werden, z.B. für Hochstart, das beste Gleiten oder Schnellflug.

Es wird je ein zusätzlicher, externer Schalter benötigt, mit je einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die vorgewählte Stellung während des Betriebs getrimmt werden.

Funktionen aktivieren mit "CLR", mit "+" oder "-" gewünschte Neutrallage einstellen. Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 11(B) oder 12(C), Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 3 oder 4.

## Menü 64, Mischer FLAPERON → Höhenruder FLPRN → HöH



Beim Ausfahren der Querruder als Flaps entsteht ein Auftriebsunterschied am Tragflügel, welcher dazu führt, daß das Modell die Nase nach oben oder nach unten nehmen will. Dieser Effekt läßt sich mit diesem Mischer durch automatischen Höhenruder-Ausgleich kompensieren (wenn 65, Flaperon aktiviert). Der Ausgleich ist einstellbar, der Mischer-Neutralpunkt kann programmiert werden (NTP, Offset). Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden, mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden.

Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR". Mit "←" zurück ins erste Display schalten, Querruder (als Flaps) in Neutralstellung bringen, durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR" wird diese Stellung des Schiebereglers als Mischer-Neutralpunkt (NTP) programmiert.



Gewünschten Höhenruder-Ausgleichsbetrag einstellen (bei voll ausgefahrenen Flaps) mit "+" oder "-". Die Ausgleichs-Richtung kann umgepolt werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 7, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 5.

## Menü 65, Mischer FLAPERON



Der Flaperon-Mischer ermöglicht die Kombination von Querruder und Wölbklappen bzw. Flaps. Es sind sowohl Querruder- als auch Flap-Ausschläge möglich. Als Flaps arbeiten die Querruder gleichsinnig, als Querruder gegensinnig. Bei Betätigung von FLAPERON mit dem Drosselknüppel können die Querruder als Landeklappen nach oben gestellt werden. Die Flaps werden mit einem zusätzlichen Proportional-Geber, z.B. Schieberegler oder Schalter, betätigt. Dieser wird an Anschlußstecker 5, EXT-CHANNEL auf der Senderplatine angeschlossen. Wird die Funktion Flaperon aktiviert, muß das zweite Querruder- bzw. Flaperon-Servo an Empfängeranschluss 5 angeschlossen werden.



Mischer aktivieren mit "CLR", Querruderweg einstellen (bei voll ausgeschlagenen Querrudern) mit "+" oder "-", mit "→" wechseln in das zweite Display dieser Funktion, Flap-Weg einstellen (bei voll ausgefahrenen Querrudern als Wölbklappe, Geber auf Vollausschlag) mit "+" oder "-". Die Mischrichtung kann umgepolt werden (+/-).

## Menü 66, Mischer Höhenruder→Flaperon HÖH→FLPRN

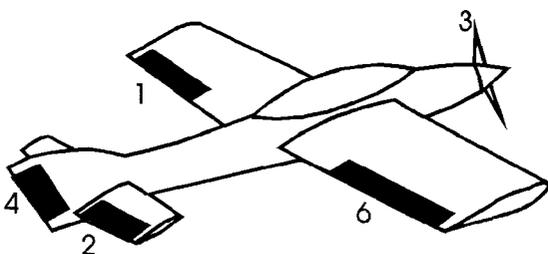


Mit diesem Mischer können gegensinnige oder gleichsinnige Ausschläge der Flaps zum Höhenruder programmiert werden.

## Misch-Programm Motorflug 2 MIX-PROG(MF-2)

Die Auswahl des Mischprogramms wird im Menü 13 vorgenommen. Von diesem Menü aus kann dann direkt mit "→" in die einzelnen Mischer des gewählten Mischprogramms "geblättert" werden. Durch Aktivierung des Mischprogramms Motorflug 2 ist automatisch die Funktion Querruder-Differenzierung, 56, aktiv. Alle anderen Funktionen müssen bei Bedarf aktiviert werden.

Dieses Modell-Programm ist gedacht für Motor-Kunstflug-Modelle mit je einem Servo für jedes Querruder. Die Servos müssen entsprechend der Skizze am Empfänger angeschlossen werden. Querruder-Servos an Empfänger-Ausgang 1 + 7 anschließen, wenn nur Differenzierung (ohne Flaperon) programmiert ist. Wenn Flaperon zusammen mit Querruder-Differenzierung programmiert ist, Querruder-Servos an Empfänger-Ausgang 1 + 6 anschließen.



Dadurch werden "eckige" Flugfiguren möglich (Snap-Figuren). Außerdem kann zum Höhenruderausschlag ein leichter Flap-Ausschlag zur Auftriebs-Erhöhung im Kurvenflug gemischt werden.

Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden. Mischer aktivieren mit "CLR", Flap-Ausschläge einstellen (bei voll ausgeschlagenem Höhenruder) mit "+" oder "-". Die Misch-Richtung kann umgepolt werden. Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 8, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 6.

## Menü 75, Delta-Mischer DELTA



Dieser Mischer ermöglicht die Steuerung von Delta-Flugmodellen. Dabei werden für die zwei kombinierten Quer/Höhenruder zwei Servos eingesetzt, der Mischer steuert diese dann entsprechend der gesteuerten Funktion an. Dabei lassen sich die Querruder differenzieren, (Einstellung im Menü 56, Querruder-Differenzierung). Anschluß der beiden Servos an Empfängeranschluss 1 und 2.

Funktion aktivieren mit "CLR", Querruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen, Einstellung der Querruder-Ausschläge mit "+" oder "-", mit "→" zum zweiten Display der Funktion schalten, Höhenruderknüppel auf Vollausschlag bringen, mit "+" oder "-" Höhenruder-Ausschläge einstellen.

## Misch-Funktionen

Menü Num.	Mischer bzw. Funktion	Schalter-Anschluß	Trimmer-Anschluß
51	Zusatztrimmung		
52	Gas-Expo		
53	Flaperon-Weg		
54	Querruder→Seitenruder	5	1
55	Seitenruder→Höhenruder	A(10)	
56	Querruder-Differenzierung		
57	Seite→Querruder	6	
61	Leerlaufvorwahl, schaltbar	9	2
62	Snap-Funktion 1	B(11)	3,4,5
63	Snap-Funktion 2	C(12)	6,7,8
64	Flaperon→Höhenruder	7	
65	Flaperon		
66	Höhenruder→Flaperon	8	
67	AILVATOR		
75	Delta-Mischer		

Mit Funktion 21, Steuergeber-Anordnung, kann jeweils völlig frei gewählt werden, mit welchem Steuergeber ein Mischer oder eine Funktion betätigt wird.

## Misch-Programm MOTORFLUG-2

Um den beträchtlichen Programmervorteil von Mischprogrammen zu ermöglichen, müssen die Servos immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden.

### Servo-Anschluß am Empfängerausgang

Empf.-Ausgang	Steuer-Funktion	Abkürzung
1	Querruder	QUE, QUER
2	Höhenruder	HÖH, HöHE
3	Störklappen	STÖKL
4	Seitenruder	SEI, SEIT
5	frei, oder AILVATOR	-
6	frei oder Que2 bei Flaperon	-
7	Querruder 2	QUE
8	freie Belegung	-

### Menü 51, Zusatz-Trimmung

#### ZUSATZ-TRIMM

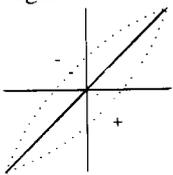
Mit dieser Funktion läßt sich jede der 8 Funktionen des Senders zusätzlich um die Neutrallage verstellen. Das wird benötigt, wenn z.B. bei einem Servo die Neutrallage nicht genau stimmt. Es empfiehlt sich zunächst alle Ruder mechanisch in Neutrallage zu stellen, erst dann sollten per Programmierung mit der Funktion ZUSATZ-TRIMMUNG die angeschlossenen Servos in Neutrallage gestellt werden. Dabei müssen die Knüppeltrimmungen in Mittelstellung stehen.

Auswahl der zu verstellenden Steuer-Funktion mit "SET" oder "CLR", Einstellung mit "+" oder "-". Die Verstellmöglichkeit entspricht dem Trimmweg der Knüppeltrimmung. Bei Maximal-Einstellung ergibt sich ein etwas asymmetrischer Weg.

### Menü 52, Exponential-Funktion für Gas

#### STÖRKL.-EXPO

Mit dieser Funktion ist es möglich, für den Ausschlag des Gasservos eine exponentielle Steuerkennlinie einzustellen. Es ergibt sich am Anfang eines Steuerausschlags ein geringer Servoausschlag, der dann gegen Ende des Steuerausschlags immer stärker wird (Vorzeichen +) oder umgekehrt (Vorz. -), je nach eingestelltem Vorzeichen der Steuerkennlinie (s.Diagramm). Damit kann erreicht werden, daß z.B. bei Vergasern, deren Wirkung trotz linearer Verstellung nicht linear ist, durch die Anpassung mit dieser Funktion eine lineare Wirkung erzielt wird. Oder es ist möglich, im Leerlauf sehr feinfühlig zu verstellen, um im Vollgasbereich dafür um so progressiver zu wirken (oder umgekehrt). Einstellung mit "+" oder "-".



### Menü 53, Wegeinstellung Flaperon

#### FLAPERON-WEG

Mit dieser Funktion läßt sich der Ruderweg der Querruder als Wölbklappe (Flaps) getrennt nach jeder Ausschlags-Seite einstellen (wenn FLAPERON, Menü 65, aktiviert ist).

Cursor durch Betätigung des Flap-Reglers (oder Schalter, je nach Einbau) auf die gewünschte Ausschlagsseite bringen, Flaperon-Weg einstellen mit "+" oder "-".

### Menü 54, Mischer

#### Querruder → Seitenruder QUER → SEIT

Ist dieser Mischer aktiviert, ergibt sich bei Ausschlag von Querruder ein automatischer, einstellbarer Seitenruder-Ausschlag. Damit wird z.T. eine erhebliche Vereinfachung der Koordination der beiden Steuerbewegungen "Querruder" und "Seitenruder" erreicht. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter während des Betriebs AN- oder AB-geschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann der eingestellte Übernahmebetrag getrimmt werden.

Mischer aktivieren mit "CLR" (EIN), Querruder-Knüppel auf eine Seite ausschlagen, gewünschten Übernahmebetrag einstellen mit "+" oder "-". Ergibt ein Querruder-Ausschlag "links" einen Seitenruder-Ausschlag "rechts", muß die Mischrichtung umgepolt werden. Dazu muß lediglich der eingestellte Mitnahme-Betrag mit einem anderen Vorzeichen programmiert werden (solange mit "+" oder "-" ändern, bis der gleiche Betrag mit anderem Vorzeichen angezeigt wird).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 5, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 1.

### Menü 55, Mischer

#### Seitenruder → Höhenruder SEIT → HöHE

Mit diesem Mischer läßt sich bei Ausschlag von Seitenruder ein automatischer, nach jeder Seite getrennt einstellbarer Höhenruder-Ausschlag einstellen. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- und AB-geschaltet werden. Die bei manchen Trainer-Modellen, die mit Seitenruder gesteuert werden, auftretende Neigung, bei jeder Seitenruderbetätigung starke Tendenzen in Richtung "Tief" zu zeigen, kann mit dieser Funktion in vorsichtigen Schritten kompensiert werden, es läßt sich ein automatischer Höhenruder-Ausschlag bei betätigen von Seite einstellen, egal auf welche Seite das Seitenruder betätigt wird.

Bei Kunstflug-F3A-Modellen kann mit dieser Funktion der Messerflug unterstützt werden (Höhenruder-Ausgleich bei Betätigung von Seitenruder). Mischer aktivieren mit "CLR". Zum Einstellen, Seitenruder-Knüppel auf die gewünschte Seite bringen, mit "+" oder "-" den gewünschten Höhenruder-Ausschlag mit "+" oder "-" für diese Seite einstellen. Knüppel auf die andere Seite bringen, gewünschten Ausschlag einstellen. Soll in jedem Fall ein Ausgleich am Höhenruder in Richtung "HOCH" erfolgen, muß auf einer Seite ein negativer Betrag und auf der anderen Seite ein positiver Betrag programmiert werden.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 10(A).

## Menü 56, Querruder-Differenzierung QUER-DIFF



Mit dieser Funktion kann die Ausschlags-Größe für "Querruder oben" und "Querruder unten" separat für jedes Querruder eingestellt werden. Für jedes Querruder muß ein separates Servo verwendet werden. Anschluß der beiden Querruderservos an Empfängerausgang 1 und 7. Die Funktion ist automatisch durch aktivieren des Mischprogramms Motorflug 2 aktiviert.



Vor der Einstellung der Differenzierung sollten beide Querruder mit der Funktion 12, Servo-Umpolung, auf richtige Laufrichtung eingestellt werden. Dann Querruder-Knüppel nach einer Seite voll ausschlagen, gewünschte Differenzierung mit "+" oder "-" einstellen. Diese Einstellung gilt für beide Ausschlags-Richtungen. Die Differenzierung kann umgepolt werden (+/-). Die "richtige Differenzierung" ist von Modell zu Modell unterschiedlich, generell gilt aber, daß das Querruder, welches nach oben ausschlägt, immer einen größeren Ausschlag machen soll als das Querruder, welches nach unten ausschlägt (Verhältnis ca. 2/3 zu 1/3). Wird keine Differenzierung benötigt und die Querruder sollen trotzdem mit zwei Querruderservos betrieben werden, müssen die Werte auf 100% gesetzt werden. Wenn die Funktion nicht benutzt wird und Querruder nur mit einem Servo betrieben werden, kann die Funktion mit "SET" abgeschaltet werden. Damit ist das Servo an Empfängerausgang 7 wieder mit dem Steuergeber Kanal 7 ansteuerbar.

## Menü 57, Mischer Seitenruder → Querruder SEITE → QUE



Mit diesem Mischer läßt sich das bei Seitenruderbetätigung vor allem bei Schleppmodellen vorhandene Gieren durch entsprechende Querruder-Ausschläge kompensieren. Auch für den Messerflug kann die Funktion durchaus nützlich sein. Die Querruder-Ausschläge sind für jede Ausschlags-Richtung getrennt einstellbar. Mit einem zusätzlichen, externen Schalter kann der Mischer AN- oder AB-geschaltet werden.

Mischer aktivieren mit "CLR", gewünschte Querruder-Ausschläge einstellen (bei voll ausgeschlagenem Seitenruder links und rechts) mit "+" oder "-". Die Misch-Richtungen können für jede Seite umgepolt werden (+/-).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 6.

## Menü 61, Gasvorwahl GASVORW.



Mit dieser Funktion kann eine vorab eingestellte Leerlauf-Stellung mit einem zusätzlichen, externen Schalter abgerufen werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die

programmierte Einstellung getrimmt werden. Damit kann für den Kunstflug eine sichere Leerlaufdrehzahl programmiert werden, für die Landung kann dann die normale Trimmung wirken. Dies ist besonders beim Einsatz von 4-Takt-Motoren von Vorteil. Funktionen aktivieren mit "CLR", Einstellung (Drosselknüppel in Leerlauf-Stellung) mit "+" oder "-".

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 9, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 2.

## Menü 62/63, SNAP-ROLL 1/2 SNAP-1/2



Mit dieser Funktion lassen sich voneinander unabhängige Ausschläge für Querruder, Höhenruder und Seitenruder einstellen, die mittels zusätzlichem, externen Schalter während des Betriebs abgerufen werden können. Dies wird vor allem zum Fliegen von immer gleichen, "gerissenen Rollen" benötigt. Für jede Steuerfunktion kann ein zusätzlicher, externer Trimmer angeschlossen werden, damit lassen sich die programmierten Werte trimmen. **Achtung:** Solange der "Snap-Schalter" betätigt wird, sind die zugehörigen Steuerknüppel außer Funktion.

Funktion aktivieren mit "CLR", Snap-Schalter nach Anschluß in Position EIN bringen. Einstellung Querruder-Ausschlag mit "+" oder "-". Zur Einstellung Höhenruder mit "→" wechseln ins zweite Display dieser Funktion und Höhenruder-Position mit "+" oder "-" einstellen. Zur Einstellung Seitenruder mit "→" wechseln ins dritte Display dieser Funktion und dort mit "+" oder "-" Position für Seitenruder einstellen. Umpolung der Ausschlags-Richtung durch Ändern des Vorzeichens am eingestellten Wert.

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz B (11) oder C (12). Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 3, 4 und 5 oder 6, 7 und 8.

## Menü 64, Mischer FLAPERON → Höhenruder FLPRN → HöH



Beim Ausfahren der Querruder als Flaps entsteht ein Auftriebsunterschied am Tragflügel, welcher dazu führt, daß das Modell die Nase nach oben oder nach unten nehmen will. Dieser Effekt läßt sich mit diesem Mischer durch automatischen Höhenruder-Ausgleich kompensieren (wenn Menü 65, Flaperon aktiviert ist). Der Ausgleich ist einstellbar, der Mischer-Neutralpunkt kann programmiert werden (NTP, Offset). Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder AB-geschaltet werden, mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden.

Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR". Mit "←" zurück ins erste Display schalten,

## Misch-Programm MOTORFLUG-2

Querruder (als Flaps) in Neutralstellung bringen, durch gleichzeitige Betätigung von "SET" und "CLR" wird diese Stellung des Schieberegler als Mischer-Neutralpunkt (NTP) programmiert. Gewünschten Höhenruder-Ausgleichs-Betrag einstellen (bei voll ausgefahrenen Flaps) mit "+" oder "-". Die Ausgleichs-Richtung kann umgepolt werden (+/-).



Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 7

### Menü 65, Mischer Flaperon **FLAPERON**



Der Flaperon-Mischer ermöglicht die Kombination von Querruder und Wölbklappen bzw. Flaps. Es sind sowohl Querruder- als auch Flap-Ausschläge möglich. Als Flaps arbeiten die Querruder gleichsinnig, als Querruder gegensinnig. Bei Betätigung von FLAPERON mit dem Drosselknüppel können die Querruder auch als Landeklappen nach oben gestellt werden. Die Flaps werden mit einem zusätzlichen Proportional-Geber, z.B. Schieberegler oder Schalter, betätigt. Dieser wird an Anschlußstecker 5, EXT-CHANNEL auf der Senderplatine angeschlossen. Wird Menü 65, Flaperon aktiviert, muß das zweite Querruderservo an Empfängerausgang 6 angeschlossen werden.



Mischer aktivieren mit "CLR", Querruderweg einstellen (bei voll ausgeschlagenen Querrudern) mit "+" oder "-", mit "→" wechseln in das zweite Display dieser Funktion, Flap-Weg einstellen (bei voll ausgefahrenen Querrudern als Wölbklappe, Geber auf Vollausschlag) mit "+" oder "-". Die Mischrichtung kann umgepolt werden (+/-).

### Menü 66, Mischer Höhenruder→FLAPERON HöH→FLPRN



Mit diesem Mischer können gegensinnige oder gleichsinnige Ausschläge der Flaps zum Höhenruder programmiert werden. Dadurch werden "eckige" Flugfiguren möglich (Snap-Figuren). Außerdem kann zum Höhenruderausschlag ein leichter Flap-Ausschlag gemischt werden zur Auftriebserhöhung im Kurvenflug. Der Mischer kann mit einem zusätzlichen, externen Schalter AN- oder ABgeschaltet werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung getrimmt werden.

Mischer aktivieren mit "CLR", Flap-Ausschläge einstellen (bei voll ausgeschlagenem Höhenruder) mit "+" oder "-". Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 8, die Misch-Richtung kann umgepolt werden mit (Vorzeichen "+" oder "-").

Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 6.

## Menü 67, AILVATOR **AILVATOR**



Hat ein Flugmodell zwei getrennt voneinander angesteuerte Höhenruder-Hälften können diese mit diesem Menü als Querruder zur Steuerung des Modells um die Längsachse eingesetzt werden. Dies ist besonders bei Entenmodellen von Vorteil. Der Name dieser Funktion ist eine Kombination aus den beiden englischen Wörtern AIL-eron (Querruder) und ELE-VATOR. Somit lassen sich die Höhenruder bei Betätigung des Höhenruderknüppels als Höhenruder (gleichsinnige Ausschläge), bei Betätigung des Querruder-Knüppels als Querruder (gegensinnige Ausschläge) steuern. Für jede Höhenruderhälfte muß ein Servo angeschlossen sein, diese werden an Empfängerausgang 2 und 5 angeschlossen.



Funktion aktivieren (EIN) mit "CLR", Querruderausschlag (QUE) der Höhenruder einstellen mit "+" oder "-", dazu Querruderknüppel in einen Querruder-Endausschlag bringen. Ergibt sich bei Ausschlag des Querruderknüppels nach "rechts" ein Ausschlag der Höhenruder (als Querruder) nach "links", Ausschlagsrichtung umpolen durch ändern des Vorzeichens vor dem Verstellwert (+/- solange betätigen, bis sich das Vorzeichen ändert), dann ins zweite Display dieser Funktion schalten mit "→", dort gewünschte Querruder-Ausschlagsgröße der Höhenruder einstellen mit "+" oder "-".

Höhenruderausschlag (HOE) der Höhenruder einstellen mit "+" oder "-", dazu Höhenruderknüppel in einen Höhenruder-Endausschlag bringen. Ergibt sich bei Ausschlag des Höhenruderknüppels nach "hoch" ein Ausschlag der Höhenruder nach "tief", Ausschlags-Richtung umpolen durch ändern des Vorzeichens vor dem Verstellwert (+/- solange betätigen, bis sich das Vorzeichen ändert), dann gewünschte Höhenruderausschlagsgröße der Höhenruder einstellen mit "+" oder "-".

### Menü 75, Delta-Mischer **DELTA**



Dieser Mischer ermöglicht die Steuerung von Delta-Flugmodellen. Dabei werden für die zwei kombinierten Quer/Höhenruder zwei Servos eingesetzt, der Mischer steuert diese dann entsprechend der gesteuerten Funktion an. Dabei lassen sich die Querruder differenzieren (Einstellung im Menü 56, Querruder-Differenzierung). Anschluß der beiden Servos an Empfängerausgang 1 und 2.



Funktion aktivieren mit "CLR", Querruder-Knüppel auf Vollausschlag bringen, Einstellung der Querruder-Ausschläge mit "+" oder "-", mit "→" zum zweiten Display der Funktion schalten, Höhenruderknüppel auf Vollausschlag bringen, mit "+" oder "-" Höhenruder-Ausschläge einstellen.

# Mischprogramm HELI

## MIX-PROG(H-1-4)

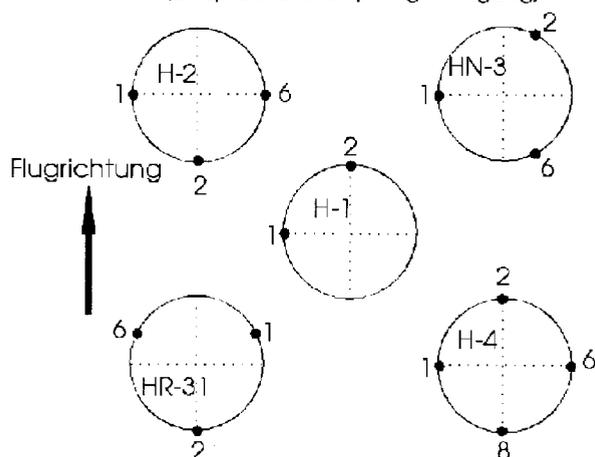


Das Hubschrauber-Misch-Programm der FC-18 ist so ausgelegt, daß sowohl Anfänger-Hubschrauber mit 4 Servos als auch Experten-Hubschrauber mit aufwendiger 4-Servo-Taumelscheiben-Ansteuerung optimal betrieben werden können.

### Taumelscheiben-Systeme

#### H-1, H-2, H-4, HN 3, HR 3

Anlenkungspunkte an der Taumelscheibe  
(entsprechend Empfänger Ausgang)



Diese fünf Taumelscheiben-Typen können programmiert werden (s. Darstellung)

- H-1:** Normal-Taumelscheibe 90° für alle robbe-Schlüter-Hubschrauber-Systeme
- H-2:** Heim-Mechanik, 2 Roll-Servos, Mischung Roll→Pitch
- H-4:** 2 x Nick-, 2 x Roll-Servo, Mischung Pitch→Roll→Roll, Pitch→Nick→Nick.
- HN3:** 2 x Nick-, 1 x Roll-Servo, 120° (Trilink)  
Mischung Nick→Pitch→Roll.
- HR3:** 2 x Roll-, 1 x Nick-Servo, 120°  
Mischung Roll→Pitch→Nick.

Die Auswahl des Mischprogramms wird im Menü 13 vorgenommen. Von diesem Menü aus kann dann direkt mit "→" und "▼" oder "▲" in die einzelnen Mischer des Mischprogramms HELI "geblättert" werden. Durch Aktivieren eines Heli-Misch-Programmes wird automatisch PITCH- und GAS-Funktion vom Drosselknüppel gesteuert, die Mischfunktion "Heckrotor-Ausgleich" (PIT→HECK) ist automatisch aktiviert.

Die Trimmung des Pitch/Gasknüppels wirkt nur auf Gas. Alle anderen Funktionen müssen bei Bedarf aktiviert werden. Für die optimale Funktion des Heli-Misch-Programms sollte das Menü 25, Leerlauftrimmung, aktiviert sein.

Alle Einstellungen müssen im Flug optimiert werden, daher kann die grundsätzliche Programmierung nur eine Voreinstellung sein. Hier ist es besonders hilfreich, die Extern-Trimmer einzusetzen.

### Funktionen Mischprogramm HELI

Menü-Num.	Mischprogramm HELI	Schalter-Anschluß	Trimmer-Anschluß
51	Mischer Pitch→Heckrotor		1+2
52	Gas-Mitte, Schwebefluggas		3
53	Pitch-Mitte, Schwebeflug-Pitch		4
54	Gasvorwahl 1	5	6
55	Gasvorwahl 2	6	
56	Gasstellung bei Autorotation	7	5
57	Pitch-Kurve 1	5	
61	Pitch-Kurve 2	6	
62	Pitch-Kurve bei Autorotation	7	
63	Pitch-Minimum-Einstellung		7
64	Pitch-Maximum-Einstellung		8
65	Rückenflug-Umschaltung	8	
66	Minimum-Pitch bei Rückenflug		
67	Maximum-Pitch bei Rückenflug		
71	Heckrotorposition bei Autorotation	7	
72	Kreisel-Mischer		
73	Mischer Pitch→Heckrotor Dynam.		
74	Taumelscheiben-Drehung		
75	Mischer Taumelscheibe → Gas		
76	Taumelscheiben-Wegeinstellung		

### Servo-Anschluß

Servo-Funktion	Abkürzung	Empf.-Ausgang
Roll-Funktion	ROLL	1
Nick-Funktion	NICK	2
Gas-Servo	GAS	3
Heckrotor-Servo	HECK	4
Kreisel-Empfindlichkeit	KREISEL	5
Pitch-Funktion	PITCH	6
Freie Funktion	-	7
Nick-Funktion 2,(H-4)	NICK	8

Um den beträchtlichen Programmervorteil des Mischprogramms "HELI" zu ermöglichen, müssen die Servos immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden

In den Beschreibungen der Funktionen des Mischprogramms HELI wird manchmal vom Pitch-Knüppel, das andere Mal vom Gas-Knüppel gesprochen, je nachdem ob gerade eine Pitch- oder eine Gasfunktion erläutert wird.

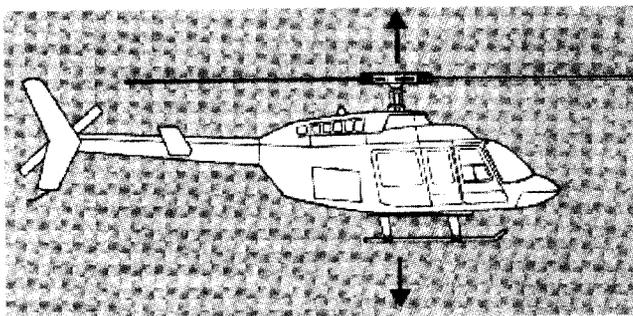
# Mischprogramm HELI

## Eine kleine Einführung in die Modell-Hubschrauber-Technik.

Da beim Umgang mit Modellhubschraubern für den Einsteiger viele neue unbekannte Begriffe und Funktionen auftauchen, hier zunächst eine Erläuterung der wichtigsten Begriffe, die vor allem in Verbindung mit der Fernsteuerung vorkommen. Eine ausführliche Beschreibung ist in Fachbüchern nachzulesen. Für Einsteiger empfiehlt es sich zusätzlich, einen erfahrenen Helipiloten um Rat zu fragen. Die folgenden Begriffe beschreiben die Steuerfunktionen des Hubschraubers. Für jede Funktion wird ein separates Servo benötigt (Ausnahme Kreisel), für Elektro-Helis wird statt des Gasservos ein Fahrtregler benötigt.

### Pitch:

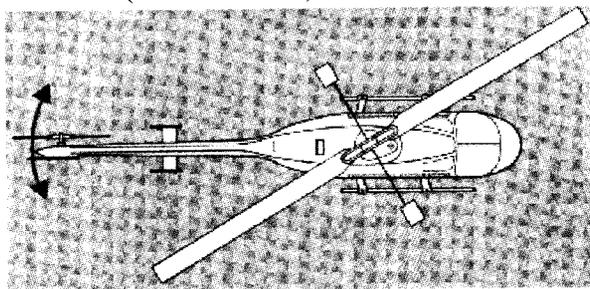
Verstellt die Anstellung der Hauptrotor-Blätter, es wird damit Heben und Senken des Hubschraubers gesteuert. Die Steuerung erfolgt mit dem Knüppel, mit dem auch das Gas gesteuert wird. Da beide Funktionen (Pitch und Gas) mit dem selben Knüppel gesteuert werden, wird in der Beschreibung meist nur vom "Pitch-Knüppel" gesprochen. "Pitch" wird mit einem nicht selbstneutralisierenden Steuer-Knüppel gesteuert, der sich von Mitte nach "vorne" oder "hinten" bewegen läßt.



### Gas:

Steuert den Vergaser des Verbrennungsmotors an, um die Leistung bzw. die Drehzahl des Motors und damit des Rotors einzustellen. Bei Elektro-Hubschraubern wird damit der Drehzahlregler bzw. Fahrtregler angesteuert. Dabei muß der Pilot entscheiden, ob er "Vollgas Vorne" oder "Vollgas Hinten" haben möchte. Das richtet sich vor allem danach, welche Steueranordnung der "Lehrer" des Einsteigers benutzt. "Gas" wird mit einem nicht selbstneutralisierenden Steuer-Knüppel gesteuert, der sich von Mitte nach "vorne" oder "hinten" bewegen läßt, dieser sollte eine feinfühligte Rastfeder haben.

### Heckrotor (Seitenruder):



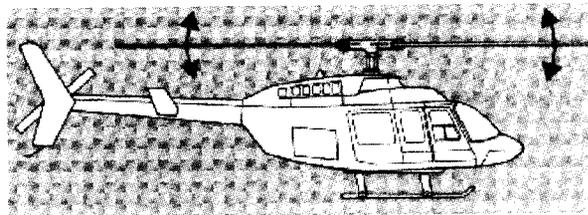
Steuert den Hubschrauber um die "Hochachse", die Kabinennase des Hubschraubers dreht sich nach links oder rechts. Der Heckrotor wird mit einem selbstneutralisierenden

Steuer-Knüppel gesteuert, der sich von Mitte nach "links" und nach "rechts" bewegen läßt.

### Kreisel:

Zwischen dem Heckrotor-Servo und den Empfänger wird der "Kreisel" angeschlossen. Das Kabel des Servos steckt in der Kreiselbuchse, das Kabel des Kreisels steckt im Empfängerausgang Nr. 4. Der Kreisel stabilisiert die Drehbewegungen des Hubschraubers um die Hochachse und erleichtert so das Steuern ganz erheblich.

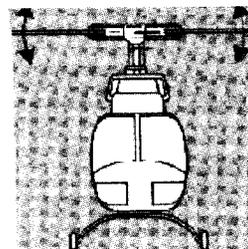
### Nicken (Höhenruder):



Neigt den Hubschrauber bzw. die Rotor-Ebene nach vorne oder hinten. Dadurch fliegt der Hubschrauber in diese Richtungen. Das Nick-Servo steuert dazu die sog. "Taumelscheibe" an, diese überträgt die Steuerbewegungen auf den drehenden Rotor. "Nicken" wird mit einem selbstneutralisierenden Steuerknüppel gesteuert, der sich von Mitte nach "vorne" oder "hinten" bewegen läßt.

### Rollen (Querruder):

Neigt den Hubschrauber bzw. die Rotor-Ebene nach links oder nach rechts. Dadurch fliegt der Hubschrauber seitlich in diese Richtungen. Das Roll-Servo steuert ebenfalls die Taumelscheibe an. "Rollen" wird mit einem selbstneutralisierenden Steuer-Knüppel gesteuert, der sich von Mitte nach "links" oder nach "rechts" bewegen läßt.



### Flugzustände:

Für den Modell-Hubschrauber gibt es unterschiedliche "Flugzustände". Ein Hubschrauber bewegt sich im Schwebeflug, im Vorwärtsflug, im Kunstflug, in der Autorotation, manchmal auch im Rückenflug. Jeder dieser Flugzustände verlangt unterschiedliche Einstellungen, vor allem für die Funktionen Gas und Pitch. Deshalb können diese Funktionen auch für diese Flugzustände separat eingestellt werden.

### Gas/Pitch-Einstellungen, Gasvorwahlen:

Im Hubschrauberbetrieb müssen Gas und Pitch von einem Knüppel gesteuert werden. Das übernimmt automatisch das Heli-Mischprogramm. Allerdings bewegen sich dann beide Servos (Gas und Pitch) parallel. Durch unterschiedliche leistungsfähige Motoren, unterschiedliche Rotoren oder andere Systemkomponenten ist es in der Praxis aber so, daß die Kennlinien von Gas- und Pitchfunktion nicht parallel verlaufen. Deshalb müssen beide Kennlinien unabhängig voneinander eingestellt werden können. Mit den Gas- und

Pitch-Vorwahlen lassen sich daher beide Kennlinien unabhängig voneinander einstellen. Da es auch noch unterschiedliche Flugzustände (Schwebeflug, Kunstflug usw.) mit unterschiedlichen Anforderungen gibt, lassen sich die Kennlinien 2 x bzw. 3 x unterschiedlich einstellen. Zusätzlich lassen sich beide Funktionen noch für den Maximum und Minimum-Ausschlag, ebenfalls für unterschiedliche Flugzustände, einstellen. Damit ist es möglich, Motor- und Pitch-Anforderungen für jede Stellung des steuernden Knüppels so einzustellen, daß die Drehzahl des Rotorsystems konstant bleibt. Gasvorwahl bedeutet, die sog. "Systemdrehzahl" (Rotordrehzahl) wird vorgewählt, diese soll dann in jedem Belastungsfall für diesen Flugzustand konstant gehalten werden. Dazu wird dann mit dem Gasservo die Drehzahl des Rotors hochgefahren, ohne daß dabei "Pitch" verstellt wird. Dieses "hochfahren" geschieht mittels Schalter und einer einstellbaren Verzögerung (zur Schonung der Hubschrauber-Mechanik).

### Constant-Rotor-Speed

Viele der möglichen Funktionen dienen im Heli-Mischprogramm der Erhaltung der Rotor- bzw. Systemdrehzahl in jeder Flugphase. Eine konstante Drehzahl im Rotor-System erleichtert das Fliegen von Modellhubschraubern beträchtlich, weil dadurch gewährleistet ist, daß sich die vielen voneinander abhängigen Werte nicht dauernd ändern und angesteuert werden müssen. Dies ist für den Einsteiger noch nicht von größerer Bedeutung, wird aber im Laufe der Lernfortschritte immer weiter in den Mittelpunkt der Optimierung der Programmierung rücken. Deshalb ist dann diesen Einstellungen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Funktionen, welche der konstanten Rotordrehzahl dienen, sind in der Beschreibung zusätzlich mit "Constant Rotor Speed" bezeichnet.

#### Generell gilt:

Die vielen Möglichkeiten des Mischprogramms HELI müssen nicht alle von Anfang an verwendet werden, sind aber dann vorhanden, wenn der Pilot auf Grund seiner Lernfortschritte beim Umgang und Steuern des Hubschraubers diese Funktionen auch einsetzen kann. Viele "Anfänger" beginnen erfolgreich nur mit dem aktivierten Heckrotor-Ausgleich (51), alle anderen Funktionen können für den allerersten Anfang außer acht gelassen werden. Die Constant-Rotor-Speed Funktionen werden dann einfach nicht aktiviert.

Weitere Funktionen werden bei der Beschreibung der einzelnen Mischer erläutert. Für die Einstellung des Misch-programms auf den Hubschrauber ist es empfehlenswert, die Empfangsanlage betriebsbereit zu machen, alle Servos an die einzelnen Funktionen anzuschließen und die Funktionen "durchzuspielen".

### Empfohlene, zusätzliche Einbauteile in den Sender FC-18 für Hubschrauber-Betrieb

#### Schieberegler

Um die Funktion "Pitch-Trim" während des Betriebs trimmen zu können, ist ein zusätzlicher Schieberegler für Kanal 6 von

Vorteil. Wenn eine Regelung der Empfindlichkeit des Kreisel erfolgen soll, muß ein zweiter Schieberegler für Kanal 5 eingebaut werden.

#### Extern-Schalter

Für den normalen Hubschrauberbetrieb genügt beim Sender FC-18 ein zusätzlicher 3-Positions-Mixer-Schalter für die Funktion Gasvorwahl 1 und 2. Für Fortgeschrittene wird für "Autorotation" noch ein weiterer Schalter benötigt.

#### Extern-Trimmer

Um einen Hubschrauber im Normalbetrieb zu fliegen, sind im Regelfall zwei ständig zur Verfügung stehende Extern-Trimmer für die Funktionen Gas-Mitte und Pitch-Mitte von Vorteil. Zum Einstellen des Hubschraubers können bis zu 8 zusätzliche Trimmer benutzt werden. Dafür können zwei Extern-Trimm-Module, Best.Nr. F1507, eingebaut werden. Da es in der Praxis von Vorteil ist, nie mehr als eine Funktion gleichzeitig einzustellen bzw. zu verändern, genügt durchaus auch ein Zweifach-Trim-Modul, Best.Nr. F1506. Dieses wird dann jeweils auf die Funktionen gesteckt, die gerade eingestellt werden sollen. Ist der Hubschrauber erst einmal eingestellt, genügt dieses Modul dann für den normalen Flugbetrieb vollkommen. Ist die jeweilige Einstellung mit dem Extern-Trimmer gefunden, können die Extern-Trimmer in der Funktion 34, MIX-TRIMMER, außer Betrieb gesetzt oder sogar abgeklemmt werden. Die ermittelten Werte können dann mit den DATA-Tasten eingegeben werden.

## Funktionen Mischprogramm HELI

### Menü 51, Mischer Pitch - Heckrotor

PIT→HECK



Bei einer bestimmten Drehzahl des Hauptrotors mit einer bestimmten Anstellung der Hauptrotorblätter, bei einer bestimmten Drehzahl des Motors und einer genau darauf abgestimmten Drehzahl des Heckrotors bei einer bestimmten Anstellung der Heckrotorblätter, sind alle angreifende Kräfte so ausgeglichen, daß der Hubschrauber in der Luft steht ohne zu steigen, zu fallen oder sich um die Hochachse zu drehen. Soll nun der Hubschrauber z.B. steigen, müssen die Hauptrotorblätter stärker angestellt werden (Pitch), das erfordert mehr Leistung vom Motor, dadurch ändert sich das Drehmoment, welches auf den Rumpf wirkt. Eine der angreifenden Kräfte wurde linear geändert. Der Hubschrauber beginnt sich um die Hochachse zu drehen, die angreifenden Kräfte sind nicht mehr im Gleichgewicht.



Mit dem Mischer Pitch→Heckrotor können solche gesteuerten, linearen Drehmoment-Änderungen, die am Hauptrotor-System (Gas- oder Pitch-Änderungen) wirken, durch automatischen Heckrotor-Ausgleich kompensiert werden. Immer wenn eine Pitch-Betätigung vom Piloten erfolgt, wird die Anstellung der Heckrotorblätter sinngemäß richtig geändert, das Heckrotor-Servo wird angesteuert. Der Mischer kann direkt auf die

# Mischprogramm HELI

Drehrichtung des Haupt-Rotor-Systems eingestellt werden, dadurch erfolgen die Ausgleichs-Ausschläge in die richtige Richtung. Der Ausgleich kann für Pitch-Maximum (mehr Pitch) und Pitch-Minimum (weniger Pitch) getrennt eingestellt werden. Mit zwei zusätzlichen, externen Trimmern können beide programmierte Einstellungen während des Betriebs zusätzlich getrimmt werden.



Drehrichtung des Haupt-Rotor-Systems "links" oder "rechts" (LNKS oder RECH, von oben auf den Rotor gesehen) einstellen mit "SET" oder "CLR". Mischer aktivieren im zweiten Display dieser Funktion mit "→" und "CLR", Pitchknüppel in Minimum-Stellung bringen, Heckrotor-Ausgleich für den unteren Drehzahlbereich (U, unten) einstellen mit "+" oder "-". Drossel-Knüppel in Maximum-Stellung bringen, Heckrotor-Ausgleich für den oberen Drehzahlbereich (O, oben) einstellen mit "+" oder "-".

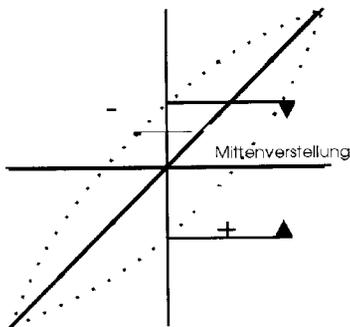
Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 1 und 2.

## Menü 52, Schwebeflug-Gas-Trimmung GAS-MITTE

"Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion kann die Einstellung des Motors in der Schwebeflug-Stellung des Pitchknüppels vorgenommen werden, ohne daß Vollgas- oder Leerlaufstellung verändert werden (s. Kurve). Die Einstellwerte der Gasvorwahlen (Funktionen 54/55) um die Mittellage des Gaswegs werden mit dieser Funktion übertrimmt. Die programmierten Werte können mit einem zusätzlichen, externen Trimmer getrimmt werden.



Funktion aktivieren mit "CLR", Gasstellung einstellen mit "+" oder "-", dazu Pitch(Drossel)-Knüppel in Mittelstellung bringen.

Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 3.

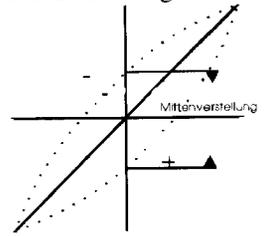
## Menü 53, Schwebeflug-Pitch-Trimmung PIT-MITTE

"Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion kann die Pitch-Stellung für den Schwebeflug in Pitch-Mitte verschoben werden ohne Änderung von Pitch-Minimum oder Pitch-Maximum (s. Kurve). Die Einstellwerte der Pitchvorwahlen (Funktionen 57/62) um die Mittellage des Pitchwegs werden mit dieser Funktion übertrimmt. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer können

die programmierten Werte während des Betriebs getrimmt werden. Funktion aktivieren mit "CLR", Pitch-Stellung einstellen mit "+" oder "-", dazu Pitchknüppel in Mittelstellung bringen.

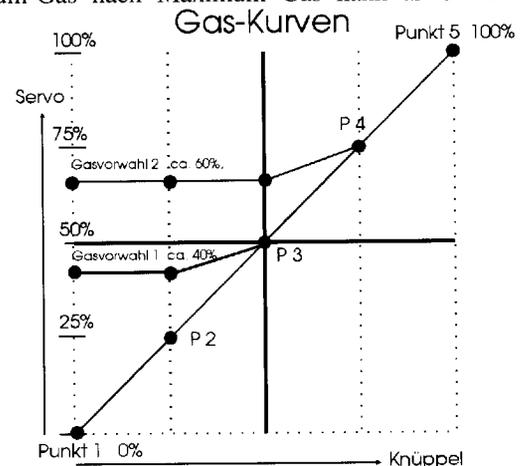


Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 4.

## Menü 54, Gasvorwahl 1 GASVORW.1 "Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion läßt sich der Verlauf der Gas-Ansteuerung bei betätigen von Pitch (Kennlinie) einstellen. Der Weg von Minimum-Gas nach Maximum Gas kann an 5 Punkten (s.



Kurvendiagramm) eingestellt werden. Jeder dieser 5 Punkte kann separat eingestellt werden von 0-100% des Gesamtwegs. Zur Aktivierung der Funktion wird ein zusätzlicher, externer Schalter benötigt. Diese Funktion wird benötigt um für jeden Flug- und Belastungszustand die Drehzahl des Rotors konstant zu halten, z.B. wenn im Kunstflug bei Minimum-Pitch volle System-Drehzahl am Rotor benötigt wird. Dazu werden einfach die Punkte 1 und 2 z.B. auf 40% (oder höher) gesetzt. Dadurch kann das Gasservo den Motor lediglich auf minimal 40% Leistung steuern, die Drehzahl am Rotor bleibt dadurch erhalten, auch wenn zur Steuerung der Pitchknüppel ganz auf Minimum gesteuert wird. Nach dem Starten des Motors wird mit dem Gasvorwahl-Schalter die Funktion eingeschaltet, das Gasservo bewegt sich in die programmierte Position.



Damit beim betätigen des Schalters für Gasvorwahl die Mechanik des Hubschraubers nicht durch plötzliches Gasgeben des Motors auf die vorgewählte Position belastet wird, läßt sich für das Erreichen der vorgewählten Position eine Verzögerung zwischen 0 und 4 Sekunden (0%-100%) einstellen. Dadurch läuft das Servo mit der eingestellten Verzögerung langsam auf die vorgewählte Position, der Motor wird schonend auf die gewünschte Drehzahl hochgefahren ohne das Getriebe zu belasten. Funktion aktivieren mit "CLR", Punkt (1-5) auf der Steuerkennlinie (1-5) wählen mit "→" oder "←", Einstellung mit "+" oder "-", dazu Knüppel in die jeweils zu verstellende Position (5-Punkte) bringen, (Punkt1=Minimum-Pitch, Punkt2 = 25%-Knüppelweg, Punkt3 = 50%-Knüppelweg, Punkt4 = 75%-Knüppelweg, Punkt5 = Maximum-Pitch). Mit "→" in das zweite Display der Funktion schalten. Dort mit "+" oder "-" die

die Verzögerung einstellen, mit der das Gasservo auf die programmierte Position fahren soll. Der Vergaser des Motors soll dann so weit geöffnet sein, daß sich der Rotor mit der gewünschten Drehzahl für den gesamten Flug dreht.

Schalter-Anschluß an Schaltersteckplatz 5.

### Menü 55, Gasvorwahl 2 GASVORW.2 "Constant Rotor Speed"



Alle Möglichkeiten und Einstellungen dieser Funktion entsprechen Menü 54, der zusätzliche Extern-Schalter wird an Schaltersteckplatz 6 angeschlossen. Wird Gasvorwahl 2 eingeschaltet, wird automatisch Gasvorwahl 1 ausgeschaltet.



Für die Gasvorwahl 2 wird ebenfalls im zweiten Display der Funktion eine Verzögerung eingestellt, diese wirkt von Gasvorwahl 1 auf 2 oder zurück.

Schalter-Anschluß an Schaltersteckplatz 6.

In der Praxis werden die Gasvorwahlen so eingesetzt, daß mit der Gasvorwahl 1 eine niedrige Drehzahl des Rotorsystems für den Schwebeflug eingestellt wird, mit der Gasvorwahl 2 wird eine hohe Drehzahl eingestellt. Diese wird dann für den Kunstflug benötigt.

### Menü 56, Gas-Stellung bei Autorotation AUTOROT



Mit dieser Funktion kann die Stellung des Gas-Servos gewählt werden, die bei Umschaltung auf "Autorotation" eingenommen werden soll. Es wird ein zusätzlicher, externer Schalter benötigt. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann der programmierte Wert während des Betriebs getrimmt werden, somit ist es möglich, zur Übung der "Autorotation" den Motor nur auf Leerlauf zu drosseln oder den Motor ganz abzustellen. Wird wieder auf Gasvorwahl 1 oder 2 zurückgeschaltet geschieht, läuft das Gasservo mit der in diesen Funktionen eingestellten Verzögerung auf die Gasvorwahl-Positionen.

Funktion aktivieren mit "CLR", Servo-Position einstellen mit "+" oder "-".

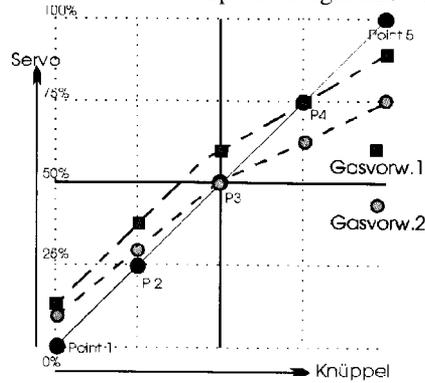
Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 7, Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 5.

Beim Einschalten der Funktion "Autorotation" werden die Funktionen Gasvorwahl 1/2, Pitch-Vorwahl 1/2 und Heckrotor-Ausgleich abgeschaltet bzw. deren Einstellungen unwirksam. Die Trimmung der Gasfunktion wird unwirksam.

### Menü 57, Pitch-Vorwahl 1 PIT-KURV1 "Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion läßt sich der Verlauf der Pitch - Ansteuerung bei betätigen von Pitch (Kennlinie) einstellen. Der Weg von Minimum-Pitch nach Maximum Pitch kann an 5 Punkten (s. Kurvendiagramm) eingestellt werden. Jeder dieser 5 Punkte kann separat eingestellt werden von 0-100% des



Gesamtwegs. Die Funktion wird zusammen mit Gasvorwahl 1 mit demselben Schalter eingeschaltet. Auch ohne daß eine Gasvorwahl eingeschaltet ist, läßt sich die Kennlinie von Pitch einstellen. Deshalb ist die Funktion immer in Betrieb, der Pitch-Verlauf ist linear

vorprogrammiert. Diese Funktion wird, wie die Gasvorwahl auch, benötigt, um die Systemdrehzahl des Rotor-Systems über den gesamten Verstellbereich von Pitch- und Gas-Funktion konstant zu halten in jeder Stellung des Steuerknüppels.

Mit "→" oder "←" den gewünschten Punkt (1-5) auf der Steuerkennlinie wählen, mit "+" oder "-" gewünschte Veränderung eingeben, dazu Knüppel in die jeweils zu verstellende Position bringen (1 = Minimum-Pitch, 2 = 25%-Knüppelweg, 3 = 50%-Knüppelweg, 4 = 75%-Knüppelweg, 5 = Maximum-Pitch). Ist eine Gasvorwahl programmiert, muß die Pitch-Kennlinie für jede Gasvorwahl eingestellt werden (Schalter von Gasvorwahl betätigen), wenn eine Anpassung der Pitch-Kurve notwendig ist.

### Menü 61, Pitch-Vorwahl 2 PIT-KURV2 "Constant Rotor Speed"



Alle Möglichkeiten und Funktionen entsprechen Menü 57. Die Funktion wird mit dem Schalter eingeschaltet, der auch die Gasvorwahl 2 einschaltet, PITCH-Vorwahl-1 wird dann automatisch abgeschaltet.

### Menü 62, Pitch-Verlauf bei Autorotation PKRV-AUT.

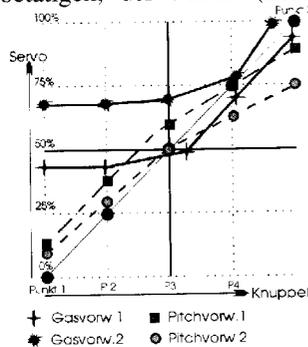


Mit dieser Funktion kann der Verlauf der Pitch-Steuerkennlinie bei "Autorotation" eingestellt werden. Der Weg von Minimum-Pitch nach Maximum-Pitch ist unterteilt in 5 Punkte (s. Kurvendiagramm). Jeder dieser Punkte kann separat eingestellt werden. Die Funktion wird mit dem Schalter aktiviert, der auch die Funktion "Autorotation-Gas", Menü 56, einschaltet (Schalter an Steckplatz 7).

# Mischprogramm HELI

Mit "→" oder "←" den gewünschten Punkt (1-5) auf der Steuerkennlinie wählen, mit "+" oder "-" gewünschte Veränderung eingeben, dazu Knüppel in die jeweils zu verstellende Position bringen (1 = Minimum-Pitch, 2 = 25%-Knüppelweg, 3 = 50%-Knüppelweg, 4 = 75%-Knüppelweg, 5 = Maximum-Pitch).

**Praxistip:** Starten des Motors: Gasvorwahl-Schalter 1 + 2 in Stellung aus, mit der Trimmung des Drosselknüppels gewünschte Leerlaufstellung einstellen, Motor starten. Wenn das Modell am Startplatz steht, Schalter Gasvorwahl 1 betätigen, der Motor (Servo) dreht hoch zur eingestellten



Drehzahl auf Punkt 1 der Gasvorwahl-Kennlinie (Menü 54, Gasvorwahl). Die Drehzahl sollte an Punkt 1 so hoch eingestellt werden, daß die Systemdrehzahl an diesem Punkt erreicht wird. Die Pitch-Stellung für Punkt 1 (Menü 57, Pitchvorwahl) auf der Pitch-Kennlinie sollte der minimalen Pitch-Einstellung für den Normalflug entsprechen (Blatt-

Anstellwinkel ca. - 3-4°, je nach Modell). Für "Pitch" sollte im Punkt 2 ca. 0°-Anstellwinkel der Rotor-Blätter programmiert werden. Für Gas sollte im Punkt 2 (Menü 54, Gasvorwahl) eine Position des Gasservos programmiert werden, welche die Drehzahl des Rotors auf dem selben Level hält wie in Punkt 1 der Gasvorwahl, d.h., der Rotor sollte in Punkt 2 von Gas- und Pitchvorwahl mit der selben Drehzahl drehen wie in Punkt 1. Im Punkt 3 der Gas- und Pitchvorwahlen (Pitch-Knüppel-Mittelstellung) soll der Hubschrauber schweben, deshalb muß bei dieser Knüppelstellung ein positiver Anstellwinkel der Rotorblätter von ca. 3-4° vorliegen, je nach Modelltyp. Für alle Punkte der Pitch- und Gasvorwahlen gilt, daß der Rotor die mit Punkt 1 der Gaskennlinie gewählte Drehzahl bei jeder Einstellung von Pitch konstant halten soll. Im Normalfall wird mit der ersten Vorwahl eine niedrigere Rotordrehzahl für den Schwebeflug, mit der zweiten Gasvorwahl eine höhere Rotordrehzahl für den Kunstflug eingestellt.

## Menü 63, Pitch-Minimum-Einstellung PIT-MINIMUM

"Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion kann die Minimum-Pitch Position zusätzlich eingestellt werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung während des Betriebs getrimmt werden. Die Einstellungen gelten für alle Flugzustände, auch für Autorotation, mit Ausnahme von Rückenflug. Einstellung mit "+" oder "-".

Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 7.

## Menü 64, Pitch-Maximum-Einstellung PIT-MAXIMUM

"Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion kann die Maximum-Pitch-Position zusätzlich eingestellt werden. Mit einem zusätzlichen, externen Trimmer kann die programmierte Einstellung während des

Betriebs getrimmt werden. Die Einstellungen gelten für alle Flugzustände, auch für Autorotation, mit Ausnahme von Rückenflug.

Einstellung mit "+" oder "-".

Extern-Trimmer anschließen an Trimmersteckplatz 8.

## Menü 65, Rückenflug-Umschaltung RüCKEN-UM



Mit dieser Funktion werden die Steuerfunktionen NICK, HECK, PITCH in der Laufrichtung umgepolt. So muß der Pilot in Rückenfluglage nicht umdenken. Gleichzeitig mit der Umpolung dieser drei Steuerfunktionen werden auch andere Pitch-Minimum und Pitch-Maximum-Einstellungen (Menü 66 + 67) abgerufen.

Mit der Funktion 65 werden neben der Umpolung der drei Steuerfunktionen die Pitchwerte eingestellt und zwar so, daß beim Umschalten auf Rückenflug der Heli in gleicher Pitch-Stellung des Drosselknüppels schwebt wie in Normalfluglage. Die Pitch-Steuerung kann über den normalen Trimbereich getrimmt werden (+/- 100%). Es wird ein zusätzlicher, externer Schalter benötigt. Funktion aktivieren mit "CLR", Trimmung Pitch mit "+" oder "-". einstellen.

Extern-Schalter-Anschluß an Schaltersteckplatz 8.

## Menü 66, Minimum-Pitch bei Rückenflug MIN-PIT-Rü

"Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion kann die Pitch-MINIMUM-Stellung für den Rückenflug programmiert werden. Die Funktion ist nur wirksam, wenn die Rückenflug-Umschaltung (Menü 65) eingeschaltet ist.

Einstellung mit "+" oder "-". dazu Pitch-Knüppel in Minimum-Position bringen (bei eingeschaltetem Rückenflug).

## Menü 67, Maximum-Pitch bei Rückenflug MAX-PIT-Rü

"Constant Rotor Speed"



Mit dieser Funktion kann die Pitch-MAXIMUM-Stellung bei Rückenflug programmiert werden. Die Funktion ist nur wirksam, wenn die Rückenflug-Umschaltung (Menü 65) eingeschaltet ist.

Einstellung mit "+" oder "-". dazu Pitch-Knüppel in Maximum-Position bringen (bei eingeschaltetem Rückenflug).

## Menü 71, Heckrotor- Abschaltung Autorotation HECK POSI



Mit dieser Funktion wird der Heckrotor-Ausgleich bei Betätigung des Autorotations-Schalters (Menü 56) abgeschaltet, die Neutralstellung des Heckrotors bei Autorotation kann gewählt werden, der Heckrotor bleibt weiter steuerbar. Einstellung der Neutral-Position des Heckrotors bei Autorotation mit "+" oder "-" (bei eingeschalteter Autorotation).

Extern-Schalter anschließen an Schaltersteckplatz 7

## Menü 72, Mischer Kreisel-Ausblendung KREISEL



Mit dieser Funktion kann die Kreiselwirkung automatisch zurückgenommen werden, wenn der Heckrotor gesteuert wird. Dadurch werden gewollte Änderungen um die Hochachse des Hubschraubers nicht vom Kreisel übersteuert, die Heckrotor-Wirkung bleibt erhalten. Es kann gewählt werden, ab welchem Punkt des Heckrotor-Steuerknüppelwegs die Ausblendung des Kreisels erfolgt (50% = halber Steuerweg). Ab dem eingestellten Punkt wird der Kreisel über den Empfindlichkeits-Anschluß des Kreisels automatisch ausgeblendet. Wird die Funktion nicht aktiviert, kann die Empfindlichkeits-Einstellung des Kreisels über einen zusätzlichen, externen Schieberegler oder Schalter gesteuert werden an Empfänger-Ausgang 5. Der Anschluß des Kreisels an Empfängerausgang 5 erfolgt mit dem Ausgangsstecker AUX des Kreisels.

Mischer aktivieren mit "CLR", Einsatzpunkt auf dem Knüppelweg "Heckrotor" einstellen mit "+" oder "-". Zur Kontrolle der Wirkung kann am Empfängerausgang 5 zunächst auch ein Servo angeschlossen werden.

## Menü 73, Dynamischer Heckrotor-Ausgleich P→HECK DY

"Constant Rotor Speed"



Dieser Mischer ist für drehzahl-gesteuerte Hubschrauber gedacht. Bei Betätigung von Gas ergeben sich kurze, nicht lineare Drehmomentschwankungen. Diese lassen sich durch kurzzeitige, automatische Ausschläge auf den Heckrotor kompensieren. Ausgleichszeit und Ausgleichsbetrag lassen sich getrennt einstellen.

Mischer aktivieren mit "CLR", Ausgleichs-Zeit (ZEIT) einstellen mit "+" oder "-", im zweiten Display der Funktion ("→") Ausgleichs-Betrag (HUB) einstellen durch "+" oder "-".

## Menü 74, Virtuelle Taumelscheibendrehung TS-DREHNG



Mit diesem Menü können die ROLL- und die NICK-Funktion gemischt werden. Die Grundfunktionen "Rollen" und "Nicken" erfolgen dadurch nicht mehr genau senkrecht zur Taumelscheiben-Achse, sondern stufenlos einstellbar bis zu +/- 90°. Diese "Verdrehung" der Taumelscheibe ermöglicht eine gerade Führung der Gestänge zum Rotorkopf. Diese Funktion ist nur sinnvoll, wenn die Taumelscheiben-Programme HR3, HN3, H-4 oder H-2 aktiviert sind.

"Verdrehung" einstellen mit "+" oder "-".

## Menü 75, Taumelscheibe →Drossel TS→GAS "Constant Rotor Speed"



Jede (zyklische) Ansteuerung der Taumelscheibe (Roll oder Nick) erfordert vom Motor mehr Leistung, wenn die Systemdrehzahl konstant gehalten werden soll. Mit Menü 75 lassen sich die erforderlichen Leistungsanpassungen bei Betätigung von Roll- oder Nickfunktion der Taumelscheibe durch Aussteuern des Gasservos automatisch einstellen. Benötigt wird dies für den Kunstflug des Hubschraubers, z.B. beim Fliegen einer Rolle, oder allen anderen Figuren, für die große zyklische Taumelscheibenausschläge erforderlich sind. Auch bei Mehrblatt-Rotorköpfen oder sog. Rigid-Rotoren ist diese Funktion besonders von Vorteil.

Mischer aktivieren mit "CLR". Roll- oder Nickfunktion betätigen, gewünschten Ausgleichsbetrag einstellen mit "+" oder "-".

## Menü 76 Wegeinstellung Taumelscheibe TS-WEG



Mit dieser Funktion können die Funktionen PITCH und ROLL im Gesamtweg eingestellt werden (nicht bei Taumelscheibe H-1). Jede Funktion kann separat in einem Display eingestellt werden.

Gewünschtes Display anwählen mit "→" oder "←". Einstellungen durchführen mit "+" oder "-".

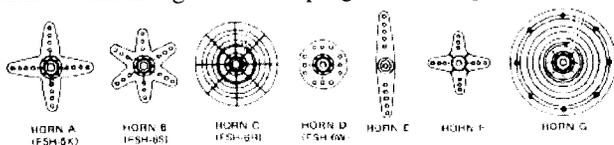
## Spannungs-Überwachung (LOW BATTERY)



Wird beim Betrieb die Spannungs-Untergrenze erreicht, meldet sich der akustische Signalgeber mit lautem Piepsen, im Display erscheint die Anzeige "LOW BATTERY". In diesem Fall auf schnellstem Weg die Landung einleiten oder den Betrieb abbrechen.

## Zahnkranz-Servo-Hebel

Die Servohebel sind an der Verbindungsstelle zum Servo mit einem Zahnkranz ausgestattet. Dieser Zahnkranz ermöglicht die mechanische Justierung der Neutralstellung des Servohebels ohne Veränderung der Senderprogrammierung.



### Einstellung der Neutral-Position:

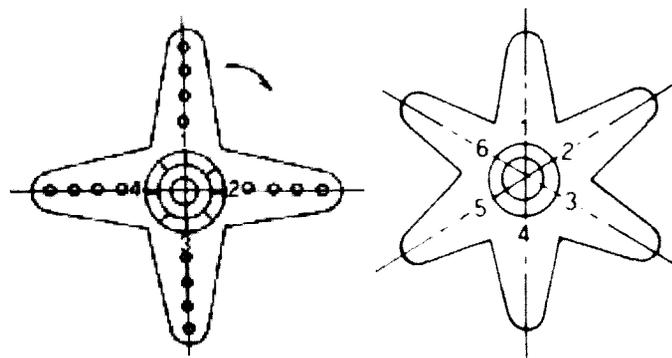
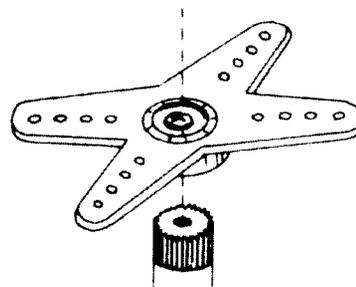
Befestigungs-Schraube des Abtriebshebels lösen, Hebel abheben, in der gewünschten Neutral-Position wieder aufsetzen und festschrauben.

### Wirkung:

Um bei 4-armigem Servohebel die kleinstmögliche Verstellung ( $3,6^\circ$ ) nach RECHTS zu erreichen, muß ARM 2 auf die nächstmögliche Position an der Basislinie A gesetzt werden. ARM 3 ergibt dann eine Verstellung von  $7,2^\circ$ , ARM 4 von  $10,8^\circ$ . Um die kleinstmögliche Verstellung nach LINKS zu erreichen, muß ARM 4 auf die nächstmögliche Position an der Basislinie A gesetzt werden.

### Unterteilung:

Die Zahnkranz-Welle und der Zahnkranz-Abtriebs-Hebel haben eine Unterteilung in 25 Segmente. Die Änderung der Stellung pro Segment beträgt daher  $360^\circ : 25 = 14,4^\circ$ . Die minimalste Verstellmöglichkeit wird bestimmt durch die Anzahl der ARME eines Hebels. Bei 4-armigem Hebel beträgt die minimale Verstellung  $360^\circ : (25 \times 4) = 3,6^\circ$ . Beim 6-armigen Hebel beträgt die minimale Verstellung  $2,4^\circ$ . ARM 2 verstellt um  $2,4^\circ$  nach rechts, ARM 3 um  $4,8^\circ$  nach rechts, ARM 6 verstellt um  $2,4^\circ$  nach links, ARM 5 um  $4,8^\circ$  nach links, ARM 4 verstellt um  $7,2^\circ$  nach links und nach rechts



## Postbestimmungen

Das Errichten und Betreiben von Funkfernsteuerungen unterliegt in der BRD der Genehmigungspflicht der Deutschen Bundespost. Alle robbe-Futaba-Fernsteuerungen sind von der Bundespost zugelassen und haben eine "BZT-NUMMER". Fernsteuerungen im 27-MHZ-Band und im 40MHZ-Band haben eine "Allgemeine Betriebserlaubnis". Flugmodelle dürfen im 40-MHZ-Band nur auf den Kanälen 50 - 53 betrieben werden. (Allgemeine Genehmigung s Seite 56)

Für Geräte im 35 MHZ-A-Band oder B-Band muß eine Genehmigung beantragt werden. Dieses Band ist nur für den Betrieb von Flugmodellen zugelassen. robbe Futaba-Gerätesets im 35MHZ-Band enthalten ein Antragsformular. Dieses muß ausgefüllt beim zuständigen Fernmeldeamt eingereicht werden.

Die entsprechenden BZT-NUMMERN sind auf Sender-und Empfänger-Aufklebern ersichtlich.

BZT-Urkunde, Allgemeine Genehmigung oder Zulassung sollten immer mitgeführt werden.

## Serviceadressen in Europa

### Andorra

Sorteny Modelisma  
1 Avda. Santa Anna  
Escaldes / ANDORRA  
Tel: (33) 628 / 20827 od. 62865  
FAX:(33) 628 / 25476

### Tschechische Republik

Ing. Robert Kunst  
Na Klimentce 2071  
CR-160 00 Prag 6

### Slowakische Republik

Ing. Frantisek Sustek  
Dukl. Hrdinov 12 / 15  
SR-911 05 Trencin  
Tel: (42) 831 / 35056  
FAX: (42) 831 / 33333

### Dänemark

Maaetoft DMI  
Bogensevej 13  
DK Randers  
Tel: (45) 86 / 436100  
Fax: (45) 86 7 437744

### Deutschland

robbe GmbH Modellsport  
Postfach 1108  
36352 Grebenhain 1  
Tel: 06644/87-222  
FAX: 06644/87-333

### England

RIPMAX  
Ripmax Corner  
GB-Enfield EN3 7SJ, London  
Tel: (44) 81 / 804-8272  
FAX. (44) 81 / 804-1217

### Finnland

Ahdenkari Communications  
Kontulankaari 8 D 47  
SF-00940 Helsinki  
Tel: (358) 0 / 309548  
FAX: (358) 0 / 3402547

### Frankreich

Tiger S.A.R.L.  
Zone Industrielle Sud  
B.P. 109  
F-84101 Orange Cedex  
Tel: (33) 90.34.5906

### Griechenland

Macriyannis Corp  
46 Methonis Str.  
GR-Piraeus 185 45  
Tel: (30) 1 / 4636113  
Fax: (30) 1 / 4617303

### Inland

Petur Filipusson Ltd.  
Laugavegur 164  
P.O. Box 5079  
IS-125 Reykjavik  
Tel: (354) 1 / 18340  
FAX: (354) 1 / 623406

### Italien

MC Electronic die Cuman Mario  
Via A.Turra N.56  
I-36100 Vicenza  
Tel: (39) 444 / 512805  
FAX: (39) -

### Niederlande

Jan van Mouverik  
Morgentale 7  
NL-3155 NB Maasland  
TEL: (31) 8792 /0071  
FAX: (31) 8792 /2950

### Norwegen

Lyche Engros A/S  
Skatvedtn. 101  
N-3475 Saetre  
Tel: (47) 3 / 79.01.94  
FAX: (47) 3 / 83.80.87

### Österreich

robbe Modellsport GmbH  
Prager Str. 142  
A-1210 Wien  
Tel: (43) 222 / 307984  
FAX: (43) 222 / 302597

### Polen

Jantar Art. Modelarskie  
Ul. Torunska 30  
PL-85023 Bydgoszoz  
Tel: (48) 52 / 715428  
FAX: (48) 52 / 715429

### Portugal

Orca-Modelismo Lda  
Rua Fernando Pessoa, Lot 8  
P-2750 Murches Cascais  
Tel: (351) 1 / 4850901  
FAX: (351) 1 / 4850715

### Schweden

robbe-Futaba Service  
Box 17042  
S-72017 Vesteras  
Tel: (46) 21 / 20515  
FAX:

### Schweiz

Service Futaba  
Chenevieres 28  
CH-2533 Evillard  
Tel: (41) 32 / 238063  
FAX: (41) 32 / 238094

### Hr. Erich Spahr

Gott helfstr. 12  
CH-2543 Lengnau  
Tel: (41) 65 / 302-183  
FAX: (41) 65 / 302-183

### Slowenien

WM Modelarski Center  
Ciril-Metodov trg.14  
Ljubjana, 61111  
Tel: (38) 61 / 302-183  
FAX: (38) 61 / 302-183

### Spanien

Modelhob S.A.  
Grafito,33  
E - 28850 Torrejon de Ardiz/Madrid  
Tel:(34) 1 / 675-0144  
Fax: (34) 1 / 675-2240

### Türkei

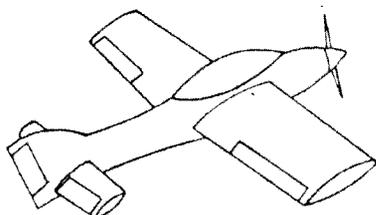
MMY  
Barbaros Bul.IBA Bl.12/ID-  
3Balmumuou  
80700 Istanbul/TÜRKEI  
Tel: (90) 1 / 266 53 98  
FAX: (90) 1 / 272 67 04

## Empfohlene Reihenfolge der Programmierung für Beispiel-Modelle

Die Programmierung der FC-18 auf best. Modelle wird erleichtert, wenn eine bestimmte Programmier-Reihenfolge eingehalten wird. Die folgenden Beispiele sollen helfen, eine gewisse Systematik der Programmier-Reihenfolge zu entwickeln.

### Einfaches Motormodell

Motormodell mit 4 Servos zur Steuerung von Querruder, Höhenruder, Seitenruder und Motordrossel. Leerlauftrimmung für Gas:



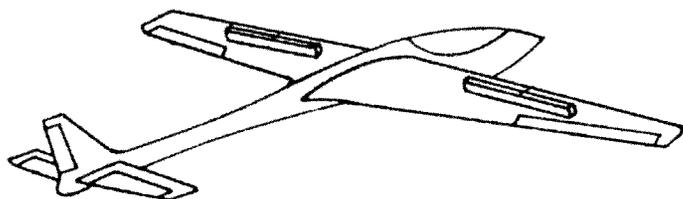
Der Anschluß der Servos am Empfänger

Empfänger-Ausgang	Steuerfunktion
1	Querruder
2	Höhenruder
3	Motordrossel
4	Seitenruder

### Programmier-Reihenfolge

Schritt	Tätigkeit	Menü
1	Modellspeicher auswählen	11
2	Speicherinhalt löschen	32
3	Modellname+Modulation(PCM/PPM) eingeben	11
4	Steuerknüppel-Anordnung	21
5	Leerlauftrimmung aktivieren	25
6	Servo-Umpolung, wenn erforderlich	12
7	Servo-Wegeinstellungen, wenn erforderlich	14

### Segelflugmodell mit 2 Querruder-Servos



Segelflugmodell, Steuerung von differenzierten Querrudern, Höhenruder, Seitenruder und Störklappe. Mitnahme von Seitenruder bei Betätigung von Querrudern.

Der Anschluß der Servos am Empfänger

Empfänger-Ausgang	Steuerfunktion bzw. Servo
1	Querruder 1
2	Höhenruder
3	Störklappe
4	Seitenruder
7	Querruder 2

## Programmier-Reihenfolge

Schritt	Tätigkeit	Menü
1	Modellspeicher auswählen	11
2	Speicherinhalt löschen	32
3	Modellname+Modulation(PCM/PPM) eingeben	11
4	Steuerknüppel-Anordnung	21
5	Servo-Umpolung, wenn erforderlich	12
6	Servo-Wegeinstellungen, wenn erforderlich	14
7	Auswahl Mischprogramm S-2	13
8	Querruder-Differenzierung einstellen	56
9	Schalter-Einbau	
10	Mischer Querruder → Seitenruder	54

### Einsteiger-Hubschraubermodell



2-Blatt-Rotor, einfache Taumel-Scheibe (Schlüter-System), einfacher Kreisel, Einstellung von Heckrotor-Ausgleich, Gas-Mitte, Pitch-Mitte-, Minimum und Maximum. Einfache Gasvorwahl mit Verzögerung.

Der Anschluß der Servos am Empfänger

Empfänger-Ausgang	Steuerfunktion bzw. Servo
1	Roll-Servo
2	Nick-Servo
3	Gas-Servo
4	Heckrotor-Servo
6	Pitch-Servo

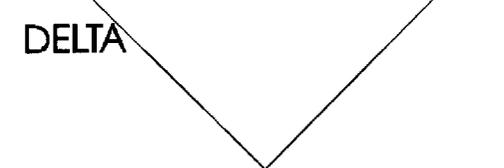
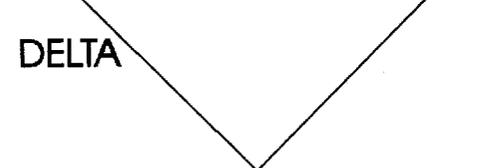
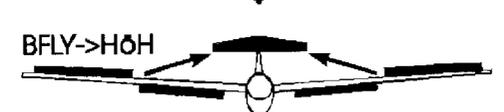
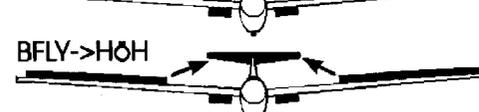
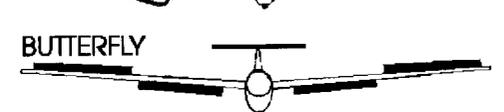
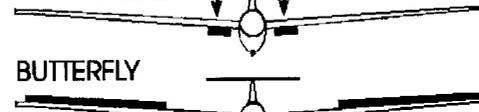
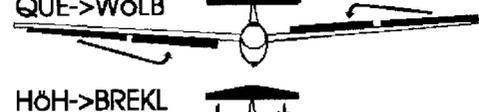
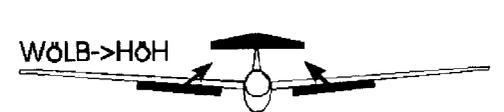
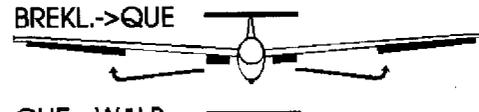
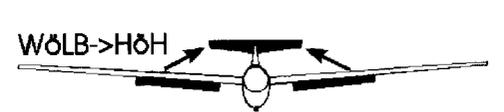
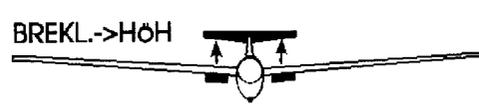
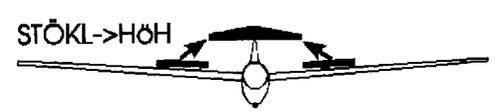
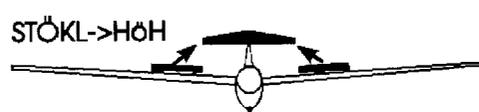
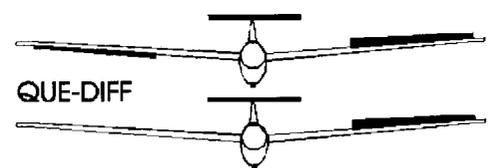
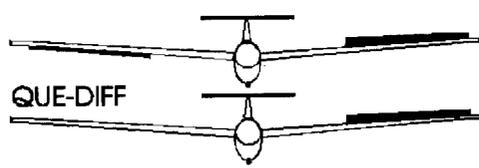
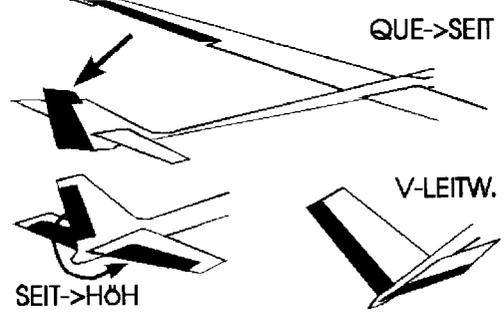
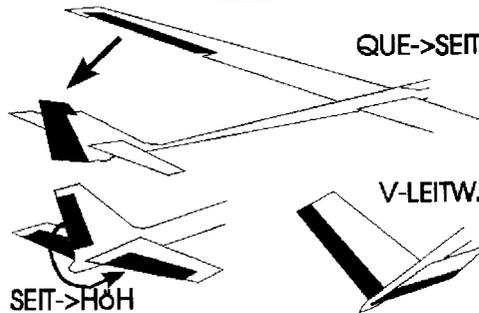
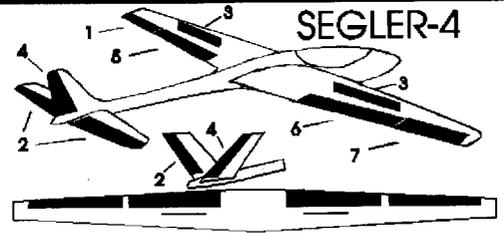
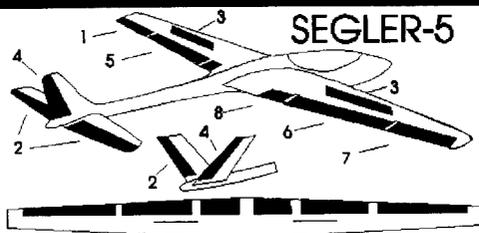
### Programmier-Reihenfolge

Schritt	Tätigkeit	Menü
1	Modellspeicher auswählen	11
2	Speicherinhalt löschen	32
3	Modellname + Modulation (PCM/PPM) eingeben	11
4	Steuerknüppel-Anordnung	21
5	Leerlauftrimmung aktivieren	25
6	Servo-Umpolung, wenn erforderlich	12
7	Servo-Wegeinstellungen, wenn erforderlich	14
8	Auswahl Mischprogramm H-1	13
9	Heckrotor-Ausgleich, Pitch → Heckrotor	51
10	Maximum-Pitch	64
11	Minimum-Pitch	63
12	Einbau+Anschluß Extern-Trimmer	
12	Pitch-Mitte	53
13	Gasvorwahl 1	54
14	Gasmitte (im Flug)	Ext. Trm

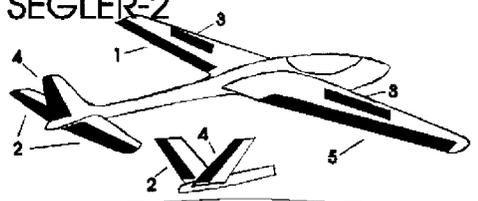
# Funktions-Tabellen

Standard-Funktionen			
Menü-Nummer	Diese Standard-Funktionen stehen immer zur Verfügung	Abkürzung	Schalter-Anschluß
11	Modell-Auswahl Modell-Name PPM/PCM	MDL WAHL	
12	Servo-Umpolung	UMPOL.	
13	Mischer-Typ	MIX-PROG	
14	Servoweg-Einstellung	SER.WEG	
15	Steuerweg-Umschaltung, Expo Querruder	D/R-EXP-QUE	1-9, A-C
16	Steuerweg-Umschaltung, Expo Höhenruder	D/R-EXPO-HÖH	1-P, A-C
17	Steuerweg-Umschaltung,-Expo Seitenruder	D/R-EXPO-SEIT	1-9, A-C
21	Steuerknüppel-Anordnung	FUNK.	
22	Ausfallsicherung	F/S	
23	Programmierbarer Mischer 1	MIX1	1-9,A-D,**
24	Programmierbarer Mischer 2	MIX2	1-9,A-D;**
25	Leerlauftrimmung	LEERLAUFTRIMM	
26	Trimmungs-Abspeicherung	TRIMM-SPEICHER	
27	Multi-Schalt-Programm	MULTI	
31	Servo-Test	SERVO-TEST	
32	Löschen von Daten	SPEICHER LÖSCH	
33	Modell-Speicher Kopieren	MOD. KOPIEREN	
34	Trimm-Wirkung bei Mischer-Betrieb	MXTRIM	
35	Kanalschalter "D"	KANALSCH.	
36	Modellspeicher-Umschaltung	MSP-UM	
37	Trainer-System	TRAINER-SYSTEM	
41	Stoppuhr	STPUHR	
42	Trimmungs-Rate	TRIMM-RATE	
43	Steuergeber-Weg	GWEG	

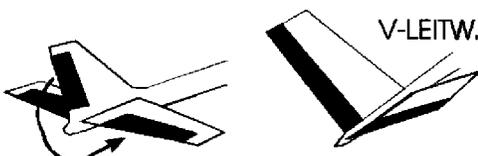
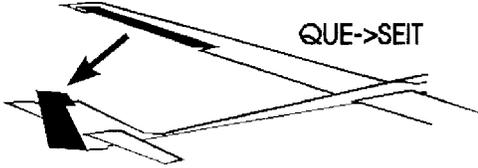
Misch-Programme					
Menü-Num.	SEGLER-5	SEGLER-4	SEGLER-2	MOTOR- FLUG-2	HELI
51	ZUSATZTRIMM	●	●	●	PIT→HECK
52	STÖRKL.-EXPO	●	●	Gas-Expo	GAS-MITTE
53	BREMSKL.-WEG	WöLBKL.-WEG	FLAPERON-WEG	FLAPERON-WEG	PIT-MITTE
54	QUE→SEIT	●	●	●	GASVORW.1
55	SEIT→HöH	●	●	●	GASVORW.2
56	QUER-DIFF	●	●	●	AUTOROT.
57	V-LEITW.	●	●	SEITE→QUE	PIT-KURV1
61	STÖKL→HöH	●	●	GASVORW.	PIT-KURV2
62	HöH-TRIM1	TRIMM-1	HöH-TRIM1	SNAP-1	PKRV-AUT.
63	HöH-TRIM2	TRIMM-2	HöH-TRIM2	SNAP-2	PIT-MINIMUM
64	BREKL→HöH	WöLB.→HöH	FLPRN→HöH	FLPRN→HöH	PIT-MAXIMUM
65	BREKL→WöL	WöLB.→QUE	FLAPERON	FLAPERON	RÜCKEN-UM
66	BREKL→QUE	NTRIM(QUE)	HöH→FLPRN	HöH→FLPRN	MIN-PIT-Rü
67	QUE→WöLB.	●		AILVATOR	MAX-PIT-Rü
71	HöH→BREKL	HöH→WöLB.			HECK POSI
72	BUTTERFLY	●			KREISEL
73	BFLY→HöH	●			P-HECK DY
74	WöLB-TRIM	●			TS-DREHUNG
75	DELTA				TS→GAS
76					TS-WEG



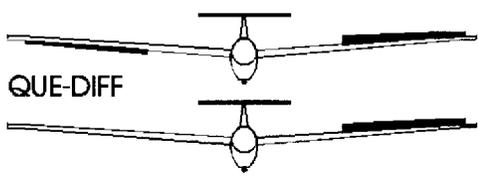
SEGLER-2



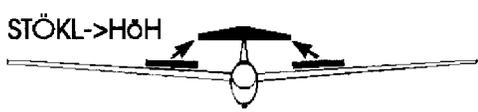
QUE->SEIT



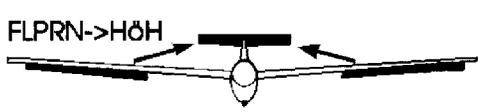
SEIT->HÖH



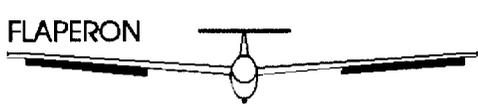
QUE-DIFF



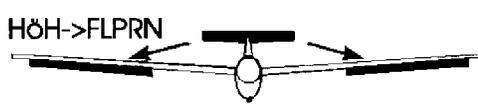
STÖKL->HÖH



FLPRN->HÖH

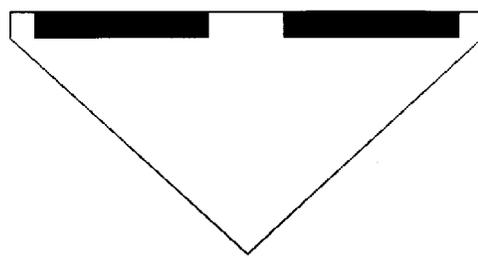


FLAPERON

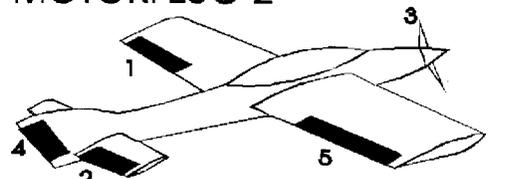


HÖH->FLPRN

DELTA



MOTORFLUG-2

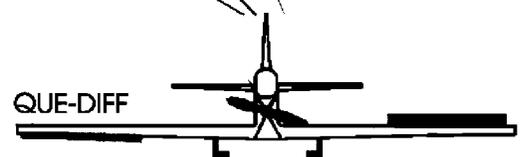


SEIT->QUE

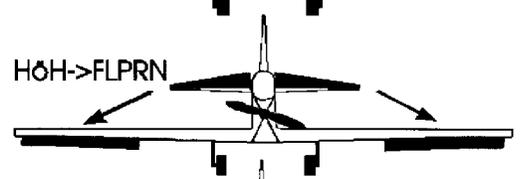
SEIT->HÖH



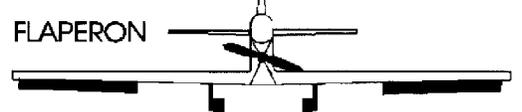
QUE->SEIT



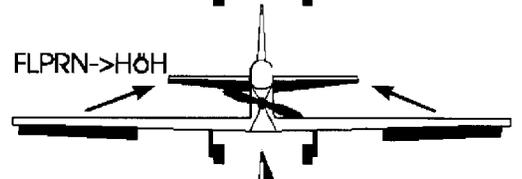
QUE-DIFF



HÖH->FLPRN



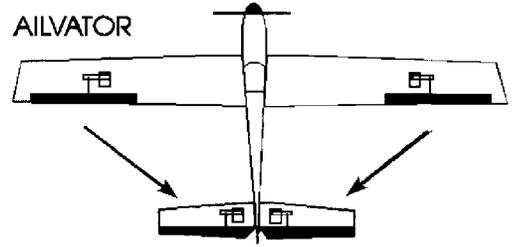
FLAPERON



FLPRN->HÖH

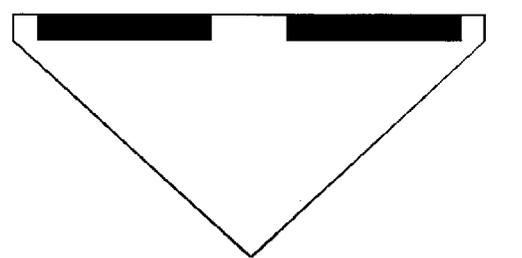


SNAP



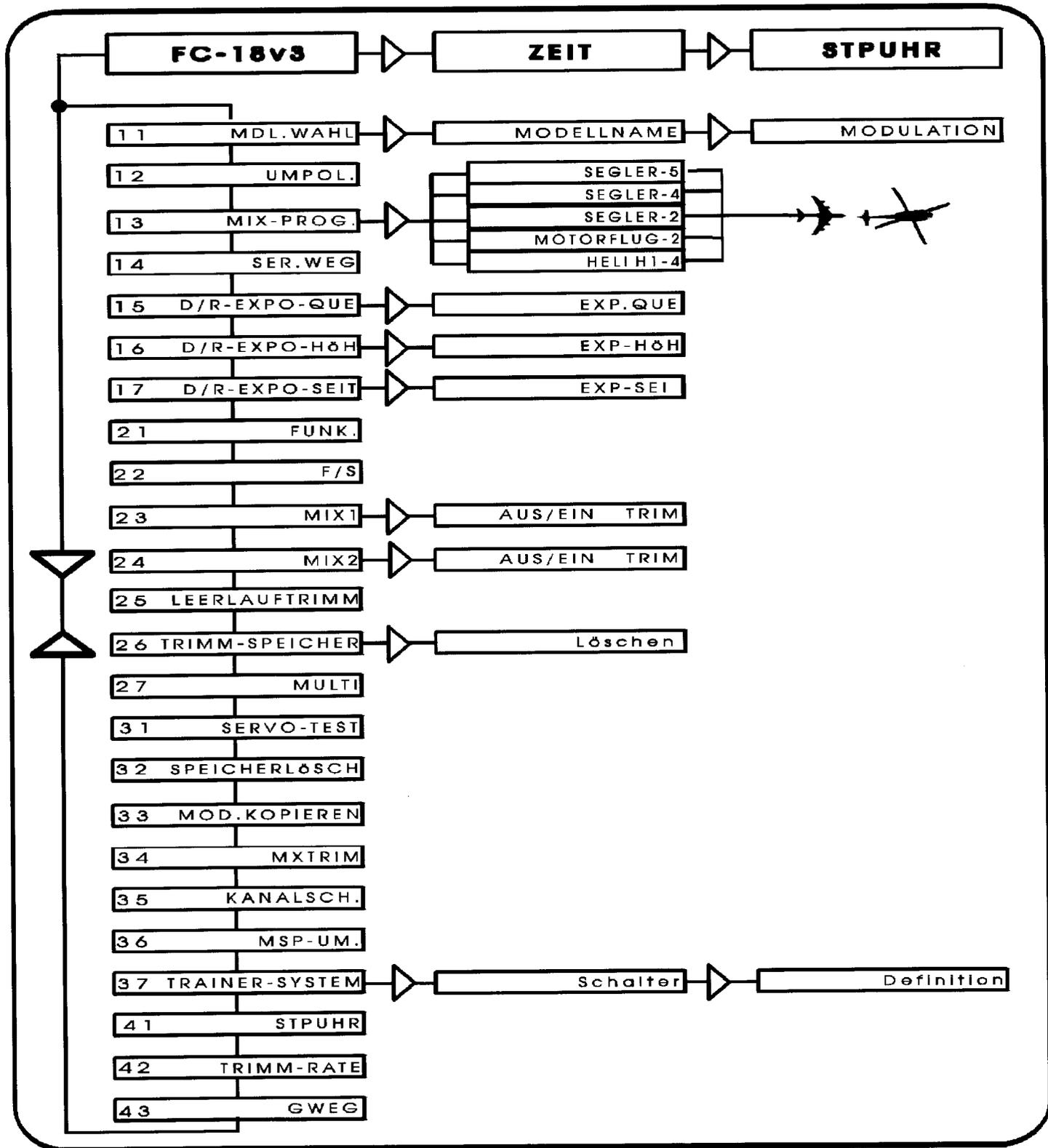
AILVATOR

DELTA



# Programm-Struktur FC-18v3/v3plus

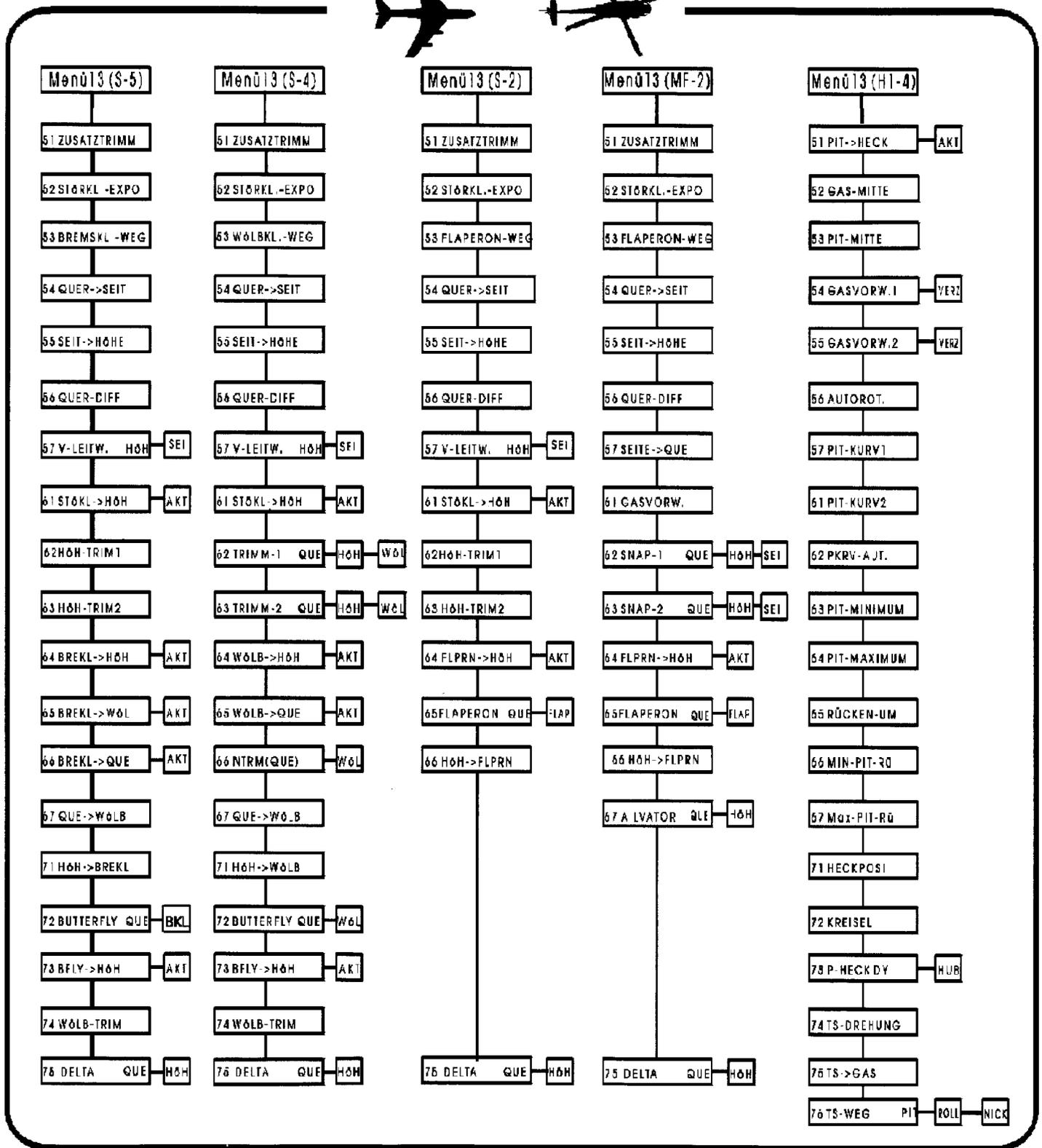
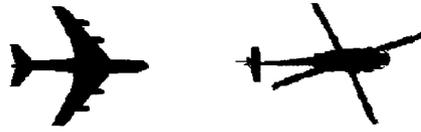
## STANDARD-Funktionen



In dieser Reihenfolge sind die STANDARD-Funktionen erreichbar

# Programm-Struktur FC-18V3/V3plus

## Mischprogramme



In dieser Reihenfolge sind die Funktionen der Mischprogramme erreichbar

## Begriffsbestimmungen, Glossar

Zum besseren Verständnis der in dieser Bedienungsanleitung vorkommenden Begriffe dient folgende Tabelle. Immer wenn ein entsprechender Begriff auftaucht, können Sie hier die Erklärung nachsehen.

Begriff, Abkürzung	Erklärung	Seite
(+/-)	Umpolen des Vorzeichens (Mischrichtung) mit "+" oder "-"	
2. Display der Funktion	erreichbar mit "→", es lassen sich weitere Einstellungen in der selben Funktion vornehmen	12
2NICK	2 x Nick-Servo, 2 Servos für die Nick-Funktion	42
2ROLL	2 x Roll-Servo, 2 Servos für die Roll-Funktion	42
AKT	aktiv, in Funktion (nicht schaltbar)	
AUTOROT	Gasstellung bei Autorotation	44
AUS	ausgeschaltet	
aus	Außer Funktion, nicht aktiviert	
ausführen	Durchführen, Funktion wird ausgeführt	
Ausschlag	Ruder-Ausschlag o. Servo-Ausschlag	
BREKL, BKL	Abkürzung von Bremsklappen	23
BREKL→HöH	Mischer Bremsklappen→Höhenruder	26
BREKL→QUE	Mischer Bremsklappen→Querruder	26
BREKL→WöLB	Mischer Bremskl.→Wölbklappen	26
BTFLY→HöH	Mischer Butterfly→Höhenruder	27/32
BUTTERFLY	Mischer Butterfly, Queruder nach oben, Wölbklappen nach unten	27/32
CLR	Abkürzung von "CLEAR"	
Cursor	Blinkende Stelle im Display, dort können Änderungen vorgenommen werden	
D/R Dual Rate	Steuerweg-Umschaltung	15/17
DIREKT	Direkte Anwahl der Menüs mit Nummern	
Display	Anzeige des Senders für die Programmierung und Information	10
Display-Felder	Einzelnes Feld im Display für Buchstaben und Zeichen	
EIN	Eingeschaltet	
ENT	Abkürzung von "ENTER" = Eingabe	
Extern-Schalter	Schalter, der außen am Sender zu bedienen ist, für Mischer-Funktionen	7
Extern-Trimmer	Trimm-Knopf zur analogen Verstellung von progr. Werten, am Sender von außen zu bedienen	7
F/S	Fail-Safe, Ausfall-Sicherung, (programmierbare) Reaktion der Servos bei Übertragungsstörungen	15
FLPRN→HöH	Mischer Flaperon→ Höhenruder	35
FLPRN-WEG	Wegeinstellung für Flaperon	34
Frequenzband	Bereich in dem unterschiedliche Frequenz- bzw. Quarzkanäle betrieben werden. 35 MHz A+B-Band, 40 MHz	5
FUNK.	Funktions-Wechsel, Steuerknüppel- bzw. Steuergeber-Anordnung	15

Begriff, Abkürzung	Erklärung	Seite
Funktion	Steuerfunktion, als Menü entsprechend einem Mischer oder Einstellung	
GAS	(Motor-) Drossel	
GAS-MITTE	Gaseinstellung für Schwebeflug (Hubi)	43
GASVORW.	Vorwahl der Gasstellung, Leerlauf-Schaltung	43
Geber	Steuergeber: Knüppel, Schieberegler oder Schalter	
HECK POSI	Heckrotor-Position bei Autorotation	46
HELI	Helicopter, Hubschrauber (-Misch-Programm)	40
HöH, Höhe	Höhenruder	
HöH→BREKL	Mischer Höhenruder→Bremsklappen	27
HöH-TRIM	Höhenruder-Trimming	26/35
HöH→WöLB	Mischer Höhenruder→Wölbklappen	31
KAN, Kanal	Funktionskanal (Nummer) oder Frequenz-Kanal (Quarz) im Frequenzband	7/5
Kopieren	Modellspeicher kopieren nach/von Modellspeicher	18
KREISEL	Mischer Kreisel-Ausblendung	46
Leerlauf-trimmung	Trimming, die nur auf Leerlauf wirkt (Gas)	17
MAX-PIT-Rü	Maximum-Pitcheinstellung für Rückenflug	45
MDL 2	Modell-Speicher Nr. 2	13
MDL-WAHL	Modell(Speicher)-Auswahl	13
Menü	Funktion oder Mischer, kann eingestellt werden.	12
MF-2	Mischprogramm für Motorflugmodell	36
MIN-PIT-Rü	Minimum-Pitch bei Rückenflug	45
Misch-Programm	Zusammenstellung von Mischern und Funktionen, abgestimmt für die häufigsten Anwendungen	23
MIX-PROG	Misch-Programm	23
Mix-Schalter	Schalter mit dem ein Mischer AUS- oder EIN-geschaltet wird	7
MIX1/2	Frei programmierbare Mischer	16
Mixer, Mischer	Mischt zwei Steuerfunktionen	16
MIX-TRIMMER	Extern-Trimmer	7
NAME	Namens-Eingabe	13
NORML, Normal	Normale Drehrichtung (Position)	13
NTP, offset	Wählbarer Neutralpunkt für Mischer	
NTRM	Neutral-Trim, Zusatztrimmung	31
O	Hoher Wert, "Knüppel oben"	
P-HECK DY	Dynamischer Heckrotor-Ausgleich	46
PCM	Puls Code Modulation, Codierte Impulsmodulation	13/10
PIT→HECK	Mischer Pitch→Heckrotor	42
PIT-MAXIMUM	Einstellung Pitch Maximum	45

Begriff, Abkürzung	Erklärung	Seite
PIT-MINIMUM	Einstellung Pitch Minimum	45
PIT-MITTE	Pitch-Trimmung bei Schwebeflug	43
PKRV-AUT	Pitch-Kurve bei Autorotation	44
PPM	Puls Position Modulation, Impuls-Dauer-Modulation (FM)	13/10
Proportional	Steuer-Ausschläge kontinuierlich gegeben, ergeben kontinuierliche Servo bzw. Ruderausschläge	
Quarzkanal	Bestimmt die Frequenz und das Frequenzband, mit der der Empfänger arbeitet. Sender- und Empfängerquarz müssen immer die gleiche Nummer im gleichen Frequenzband haben.	5
QUE, QUER	Querruder (Steuer-Funktion)	
QUE→SEIT	Mischer Querruder→Seitenruder	24
QUE→WöLB	Mischer Querruder→Wölbklappen	27/31
QUE-DIFF	Querruder-Differenzierung	25
RÜCKEN-UM	Rückenflug-Umschaltung	45
S-5,4,2	Mischprogramme für Segelflugmodelle	23/38 33
Sch	Schalter	
SEI,SEIT, SEITE	Seitenruder	
SEI→HöH	Mischer Seitenruder→Höhenruder	24
SER.-WEG	Einstellbare Servoweg-Begrenzung	14

Begriff, Abkürzung	Erklärung	Seite
SET	Eingabe, setzen	
SNAP	Gerissene Flugfigur	38
Steuerfunktion	Funktion am Modell, die einem Steuergeber zugeordnet ist	
Steuerkanal	Ausgang am Empfänger, der einem Steuergeber zugeordnet ist	
Steuerweg-Umschaltung	D/R Dual Rate, damit können während des Betriebs untersch. Steuerausschläge abgerufen werden.	14
STÖKL→HöH	Mischer Störklappen→Höhenruder	25
STÖRKL-EXPO	Exponential-Funktion für den Drossel (Störklappen)-Knüppel	24
TRIM-1	Wölbklappen-Trimmung	30
TS-DREHUNG	Virtuelle Taumelscheibendrehung	46
U	Niedriger Wert "Knüppel unten"	
UMPOL	Reverse, Umgepolte Drehrichtung	13
V-Leitwerk	Seiten- und Höhenruder in V-Anordnung	25
WöLB→HöH	Mischer Wölbklappen→Höhenruder	31
WöLB.→QUE	Mischer Wölbklappen→Querruder	31
WöLBKL.-WEG	Wölbklappen-Wegeinstellung	29
zurücksetzen	Löschen, Reset	17
Zusatz-Trimmung	Möglichkeit der Neutralpunkt-Verschiebung eines Servos	24

**Allgemeine Genehmigung für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen mit DBP-Zulassungsnummer (BZT-Serienprüfnummer) der Kennbuchstabenreihe "MF ..."**  
(in der Fassung vom 15. September 1984)

1. Das Errichten und Betreiben von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Flug-, Schiffs- und sonstigen Fahrzeugmodellen für sportliche Zwecke, die

- eine gültige DBP-Zulassungsnummer (BZT-Serienprüfnummer) der Kennbuchstabenreihe "MF ." tragen und
- für keine andere Betriebsfrequenz als

(Frequenzen "Erster Wahl")

13 560 kHz	40,665 MHz
26 995 kHz	40,675 MHz
27 045 kHz	40,685 MHz
27 095 kHz	40,695 MHz
27 145 kHz	
27 195 kHz	
27 255 kHz	oder

(Frequenzen "Zweiter Wahl")

27 005 kHz	40,715 MHz*
27 015 kHz	40,725 MHz*
27 025 kHz	40,735 MHz*
27 035 kHz	40,765 MHz *

27 055 kHz	40,775 MHz*
27 065 kHz	40,785 MHz*
27 075 kHz	40,815 MHz*
27 085 kHz	40,825 MHz*
27 105 kHz	40,835 MHz*
27 115 kHz	40,865 MHz*
27 125 kHz	40,875 MHz*
27 135 kHz	40,885 MHz*
	40,915 MHz*
	40,925 MHz*
	40,935 MHz*
	40,965 MHz*
	40,975 MHz*
	40,985 MHz*

ausgerüstet sind, wird aufgrund der Fassung 1 und 2 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. März 1977 (BGBl. I S. 459) für den Geltungsbereich dieses Gesetz hiermit genehmigt, soweit durch ihren Betrieb andere Fernmeldeanlagen, die öffentlichen Zwecken dienen, und Funkanlagen, die auf Frequenzen außerhalb der Frequenzbereiche

13 553 - 13 567 kHz,  
26 957 - 27 283 kHz  
sowie  
40,66 - 41,00 MHz

betrieben werden, nicht gestört werden.

# Allgemeine Genehmigung

- c) Das Verbinden einer Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen mit anderen Fernmeldeanlagen ist unzulässig.
2. Einschlägige Verkehrs-, Haftungs- und Unfallverhütungsvorschriften für ferngesteuerte Modelle bleiben unberührt.
3. Diese "Allgemeine Genehmigung" gilt nicht für Personen, die
  - a) sich nicht im Geltungsbereich des Gesetzes über Fernmeldeanlagen befinden.
  - b) eine Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen der in dieser Genehmigung beschriebenen Art elektrisch und/oder mechanisch verändert, verwenden.
4. Diese "Allgemeine Genehmigung" kann insgesamt oder für einzelne Funkanlagen durch die örtlich zuständige Oberpostdirektion jederzeit widerrufen werden, ihre Auflagen können jederzeit geändert und ergänzt werden. Diese "Allgemeine Genehmigung" erlischt, wenn und soweit sie ganz oder teilweise oder für einzelne Funkanlagen widerrufen wird.

## Bedingungen und Auflagen der Genehmigung

Diese "Allgemeine Genehmigung" wird unter den nachfolgenden Bedingungen und Auflagen, die Bestandteil der Genehmigung sind, erteilt:

1. Die Betriebsfrequenzen sind zum gemeinschaftlichen Betrieb von Hochfrequenzgeräten und Funkanlagen verschiedener Art zugeteilt. Der Halter einer Funkanlage und Inhaber der Genehmigung genießt daher für seine Funkanlage keinerlei Schutz vor Störungen durch Hochfrequenzgeräte, durch andere Funkanlagen, die in den genannten Frequenzbereichen betrieben werden, oder durch andere Funkanlagen, die ordnungsgemäß betrieben werden.
- 2) Der Halter einer Funkanlage und Inhaber der Genehmigung ist verpflichtet, jeder Änderung oder Ergänzung der Genehmigung und jedem Widerruf der Genehmigung unverzüglich nachzukommen und ihm hierbei die ggf. entstehenden Kosten zu tragen.
3. Der Halter einer Funkanlage und Inhaber der Genehmigung haftet für das Einhalten der Auflagen und für alle Schäden, die der Bundesrepublik Deutschland mittelbar oder unmittelbar durch das Errichten und Betreiben der Funkanlage entstehen.
4. Zur Prüfung der Anlagen, die aufgrund dieser Genehmigung errichtet, für den Betrieb bereitgehalten und betrieben werden, hat der Halter und Inhaber dieser Genehmigung Beauftragten der Deutschen Bundespost das Betreten von Grundstücken und Räumen, in denen sich Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen befinden, zu der verkehrüblichen Zeit zu gestatten oder diese Befugnis zu erwirken. Den Beauftragten der Deutschen Bundespost

## Technische Änderungen vorbehalten

Für Irrtümer, Fehler, Druckfehler usw. kann keine Haftung übernommen werden.

sind dabei alle gewünschten Auskünfte über diese Anlagen zu erteilen.

5. Der Aufforderung der Deutschen Bundespost, den Betrieb einer Funkanlage vorübergehend ganz oder teilweise einzustellen, muß der Halter und Inhaber dieser Genehmigung ohne Verzug nachkommen. Wenn es die Deutsche Bundespost verlangt, sind während der angeordneten Betriebseinstellung die Funkanlage oder Teile von ihr zu entfernen und nach näherer Weisung zu verwahren.

## Zusatzhinweise für Hersteller, Vertriebsfirmen, Verkäufer und Käufer

1. Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen bedürfen keiner besonderen Genehmigung im einzelnen, wenn das einzelne Gerät an erkennbarer Stelle berechtigterweise eine DBP-Zulassungsnummer bzw. eine BZT-Serienprüfnummer der Kennbuchstabenreihe "MF" trägt. Genehmigungsgebühren werden nicht erhoben.
2. Nur Funkanlagen, die mit einem beim Zentralamt für Zulassungen im Fernmeldewesen bzw. beim Fernmeldetechnischen Zentralamt technisch geprüften Baumuster übereinstimmen, dürfen die jeweils zugeteilte DBP-Kennbuchstabenreihe "MF" tragen.
3. Eine DBP-Zulassungsnummer der Kennbuchstabenreihe "MF" kann einer Firma mit handelsrechtlichem Sitz im Bereich der Deutschen Bundespost für die Verwendung einer Serie gleichartiger Geräte nur zugeteilt werden, wenn ein Baumuster dieser Serie dem Zentralamt für Zulassungen im Fernmeldewesen zur Prüfung vorgestellt wurde und die Prüfung ergeben hat, daß das Baumuster den entsprechenden technischen Vorschriften (FTZ-Richtlinie 17 R 2012) für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen entspricht. Der Antragsteller muß sich gegenüber der Deutschen Bundespost verpflichten,
  - a) nur solche Geräte mit der zugeteilten DBP-Zulassungsnummer bzw. FTZ-Serienprüfnummer zu versehen, die mit dem geprüften und zugelassenen Baumuster elektrisch und mechanisch übereinstimmen und
  - b) jedem unter dieser DBP-Zulassungsnummer bzw. FTZ-Serienprüfnummer in den Verkehr zu bringenden Gerät einen Nachdruck dieser "Allgemeine Genehmigung" beizufügen.
4. Dem Erwerber einer Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen wird empfohlen, in seinem eigenen Interesse
  - a) vom Verkäufer oder Vorbesitzer der Anlage einen Nachdruck der "allg. Genehmigung" zu fordern und
  - b) diesen Nachweis mit sich zu führen, soweit er ein betriebsbereites Gerät mitführt.

**BUNDESAMT FÜR ZULASSUNGEN IN DER TELEKOMMUNIKATION**



**ZULASSUNGSURKUNDE**

Zulassungsnummer: A400505W

Zus. Kennzeichen: FE

Objektbezeichnung: F-16 oder FC-18 oder FC-18 Junior oder FC-18 V3 oder FC-28 oder FC-18 V3 plus

Zulassungsinhaber: Robbe-Modellsport GmbH  
D-6424 Grebenhain 1

Zulassungsart: Allgemeinzulassung

Objektart: Funkanlage zur Fernsteuerung von Flug-Modellen

Das Zulassungsobjekt erfüllt die technische Vorschrift der Richtlinie PTZ 17 R 2012, Ausgabe März 1985.  
Die Zulassungsurkunde mit dem Ausstellungsdatum 09.06.93 wird hiermit ungültig.

Saarbrücken, den 24.06.93



In Auftrag  
Jung

1 Anlage

**BUNDESAMT FÜR ZULASSUNGEN IN DER TELEKOMMUNIKATION**



**ZULASSUNGSURKUNDE**

Zulassungsnummer: G400504W

Zus. Kennzeichen: MF

Objektbezeichnung: FP-TQ-FM

Zulassungsinhaber: Robbe-Modellsport GmbH  
D-6424 Grebenhain 1

Zulassungsart: Allgemeinzulassung

Objektart: Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen

Das Zulassungsobjekt erfüllt die technische Vorschrift der Richtlinie PTZ 17 R 2012, Ausgabe März 1985.  
Die Zulassungsurkunde mit dem Ausstellungsdatum 09.06.93 wird hiermit ungültig.

Saarbrücken, den 24.06.93



In Auftrag  
Jung

1 Anlage

Anlage 1 zur Zulassungsurkunde  
Nr. A400505W vom 24.06.93  
Vorgangs-Nr.: 27328 1  
Seite 1 (3)

Anlage 1 zur Zulassungsurkunde  
Nr. G400504W vom 24.06.93  
Vorgangs-Nr.: 27328 2  
Seite 1 (3)

**SYSTEMBESCHREIBUNG**

Objektbestandteil: Sendergrundgerät: "F-16" oder "FC-18" oder "FC-18 junior" oder "FC-28" oder "FC-18 V3 plus" oder "FC-18 V3"

Sendermodul: "FP-TQ-FM"

Empfänger: "FP-R128DF" oder "FP-R129D"

Objektmerkmale:

Frequenzgruppe E: 35,010 MHz; 35,020 MHz; 35,030 MHz ... 35,200 MHz; 35,820 MHz; 35,830 MHz; 35,860 MHz ... 35,910 MHz

Äquivalente Strahlungsleistung (ERP): 70 mW

Sendart: F 3 D  
F 1 D

Betriebsart: Simplex

Spannungsversorgung des Senders: 10,5 V

Antenne des Senders: Teleskopantenne 110 cm

Anzahl der Steuerfunktionen: 8

Gleichstromeingangsleistung: 2,3 W

Kanalabstand: 10 kHz

Hinweis

Die Sender-Grundgeräte "FC-18", "FC-18 junior", "FC-18 V3 plus", "FC-18 V3" und "FC-28" sind umschaltbar von Signalart PPM auf PCM.

Das Sender-Grundgerät "FC-28" ist mit einer Lehrer/Schüler-Schaltung ausgestattet.

**SYSTEMBESCHREIBUNG**

Objektbestandteil: Sendergrundgeräte: "F-16" "FC-18" "FC-28" "FC-18 junior" "FC-18 V3 plus" "FC-18 V3"

Objektmerkmale:

Frequenzgruppe A: Für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen aller Art  
40,665 MHz; 40,675 MHz; 40,685 MHz; 40,695 MHz

Frequenzgruppe C: Nicht für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Flugmodellen  
40,715 MHz; 40,725 MHz; 40,735 MHz; 40,765 MHz; 40,775 MHz; 40,785 MHz; 40,815 MHz; 40,825 MHz; 40,835 MHz; 40,865 MHz; 40,875 MHz; 40,885 MHz; 40,915 MHz; 40,925 MHz; 40,935 MHz; 40,965 MHz; 40,975 MHz; 40,985 MHz

Äquivalente Strahlungsleistung (ERP): 80 mW

Sendart: F 3 D  
F 1 D

Betriebsart: Simplex

Spannungsversorgung des Senders: 10,5 V

Antenne des Senders: Teleskopantenne 110 cm

Anzahl der Steuerfunktionen: 8

Gleichstromeingangsleistung: 2,5 W

Hinweis

Die Sendergrundgeräte "FC-18", "FC-18 junior", "FC-18 V3 plus", "FC-18 V3" und "FC-28" sind umschaltbar von der Signalart PPM auf PCM.

Das Sendergrundgerät "FC-28" ist mit einer Lehrer/Schüler-Schaltung aus-

Neben den in der FC-18 V 3.0 Anleitung beschriebenen Gerätefunktionen bietet die Version 3.1 folgende Neuerungen:

1. Zweite Stoppuhrfunktion
2. Einstellbare 5-Punkt Kurve für den Pitch Heckrotor Mischer
3. Zusammenfassung der Schwebeflug Gas- und Pitchwerteinstellung im Menü 53
4. Geänderter Vorgabewert für den Querruder Differentialmischer auf 100 %
5. Neuer, verbesserter Lehrer-Schüler-Betrieb mit echter Einzel - Funktionsumschaltung

### Einbau der Softwaremoduls

Falls die nachfolgend beschriebenen Schritte nicht bekannt sind, bitte in der Hauptbedienungsanleitung der FC-18 Anlage nachlesen.

- Senderrückwand öffnen und geöffneten Sender vor sich legen.
- **Achtung:** Vor dem Anfassen des Softwaremoduls eventuelle statische Aufladungen beseitigen, in dem vorher mit der Hand die Heizung oder der Schutzkontakt einer Steckdose angefaßt wird.
- V 3.0 Multisoftmodul nach oben herausziehen.
- V 3.1 Multisoftmodul einsetzen ( auf codierte Steckleiste achten, nur in einer Richtung möglich).
- Sender schließen.
- Der Sender ist nun mit der neuen Software betriebsbereit.

### 1. Zweite Stoppuhrfunktion

Im Prinzip arbeitet die zweite Stoppuhr genau wie die in der Anleitung beschriebene Stoppuhr 1, auch die Einstellung erfolgt im selben Menü, Code 41. Durch Betätigung der Cursorstaste -> erscheint ein weiteres Einstellmenü für die zweite Stoppuhr. Zur Ermittlung unterschiedlicher Laufzeiten können zwei separate, voneinander unabhängige Mixschalter, zur Bedienung der Stoppuhren aktiviert werden.

<b>41 STPUHR 1</b>	<b>Sc = aus</b>
<b>TYP = aufw</b>	<b>0:00&gt;</b>

<b>41 STPUHR 2</b>	<b>Sc = aus</b>
<b>&lt;TYP = aufw</b>	<b>0:00</b>

### 2. 5-Punkt Pitch -> Heckrotor Mischer

Besonders für den im Trend liegenden 3D Kunstflug ist eine universell einstellbare Pitch -> Heckrotor Mischkurve von Vorteil, da durch gegensinniges Steuern von Haupt und Heckrotor spektakuläre Flugfiguren entstehen.

Im Heli -Programm Menü 51 wird die 5-Punkt Kurve „Normal“ eingestellt, die vorgehensweise ist gleich wie bei der bekannten Gas- bzw. PitchkurvenEinstellung. Die in diesem Menüpunkt eingestellte Kurve wirkt für die Flugzustände Normal, Gasvorwahl 1 und Autorotation.

Im Menü 52 stellt man eine zweite nur für den Flugzustand Gasvorwahl 2 wirksame 5-Punkt Kurve ein.

#### Übersichtstabelle der Heckrotorkurveneinstellung

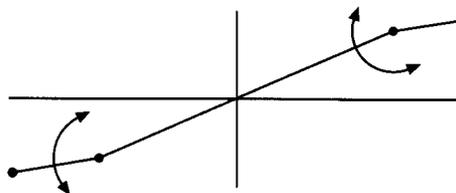
Flugzustand	wirksamer Heckrotorausgleich
Normal	5-Punkt Heckrotorkurve Normal
Gasvorwahl 1	5-Punkt Heckrotorkurve Normal
Gasvorwahl 2	5-Punkt Heckrotorkurve GV 2
Autorotation	5-Punkt Heckrotorkurve Normal

<b>&lt; 51PI -&gt; HE NOR EIN</b>
<b>1 2 3 4 5    V   25 % &gt;</b>

<b>&lt; 52 PI -&gt; HE GV2 EIN</b>
<b>1 2 3 4 5    V   25 %</b>

Im Menü 52 gelangt man durch Betätigen der Cursor rechts -> Taste in einen weiteren Menüpunkt. In diesem Menüpunkt kann die vorgewählte Pitch - Heckrotorkurve durch Anschluß zweier Mischertrimmer während des Fluges variiert werden. Dabei wird der untere bzw. obere Teil der Kurve um den Mittelpunkt gekippt. Somit kann die Mischerwirkung für die Gasvorwahl während des Fluges perfekt eingestellt werden.

< 52 PI ->	HE	GV2 EIN
< 0 100 %	U	100 %



### 3. Zusammenfassung der Schwebeflug Gas- und Pitchwerteinstellung im Menü 53

Die in der V 3.0 Anlage unter Menüpunkt 52 und 53 befindliche getrennte Einstellung für Schwebeflug Gas und Pitch wurden in der Version 3.1 im Menü 53 zusammengefaßt.

< 53 SCHWEBEFL	AKT
GAS	V+ 0 %>

53 SCHWEBEFL	AKT
< PIT	V+ 0 %

### 4. Geänderter Vorgabewert für den Querruder Differentialmischer auf 100 %

Der Vorgabewert für den Querruder Differentialmischer Menü 56 im Segler 2, 4, 5 und MF 2 Programm wurde auf 100 % als Vorgabewert gesetzt, das bedeutet die Zumischung des zweiten Querruders ist noch aktiv, wird aber nicht differenziert. Bei Bedarf ist der entsprechende Wert zu programmieren.

### 5. Neuer, verbesserter Lehrer-Schüler-Betrieb mit echter Einzel -Funktionsumschaltung

Die wesentlichste Neuerung am Lehrer-Schüler-System ist die Tatsache, daß mit der V 3.1 Software erstmalig nur die Steuergeber-Funktionen ( Steuerknüppel ) vom Schülersender zum Lehrersender geschaltet werden. Im Lehrersender aktivierte Mischfunktionen bleiben weiterhin aktiv und werden vom Schülersender mit benutzt. Der Schülersender braucht somit **nicht** die speziellen Mischfunktionen zu besitzen die z.B. für den Betrieb eines Hubschraubermodells erforderlich sind. Es werden nur die Steuerknüppelfunktionen und einige Grundfunktionen z.B. Steuergeberanordnung ( Drossel links o. rechts) oder Servoumpolung des Schülersenders genutzt.

## Einstellungen für den Lehrer-Schüler-Betrieb

Die Einstellung erfolgt weitgehend wie in der Bedienungsanleitung der V 3.0 ab Seite 20 beschrieben. Als wichtigste Änderung ergibt sich, daß die **Mischfunktionen im Schülersender abgeschaltet** sein müssen um doppelte Vermischungen zu verhindern. Je nach Fernsteuranlagentype ist dazu erforderlich, daß Mixmenü 13 auf Standard zu setzen ( FC-18 und FC-28) oder im Falle der FC -16 das Glider-Programm zu aktivieren und alle Mischer auf Inh (aus) zu stellen.

Nach wie vor ist es zwingend erforderlich, daß der Schülersender auf FM-Modulation programmiert ist. Am Schülersender wird über das Menü „Steuergeberanordnung“ ( Stick Mode) festgelegt ob die Motordrossel mit dem linken oder rechten Steuerknüppel betätigt wird.

Einige Piloten finden es angenehmer die Motor-Drosselfunktion Richtung Vollgas zu ziehen, dies erfolgt durch Änderung der Laufrichtung des entsprechenden Steuergebers im Menü Servoumpolung.

Am Schülersender bleibt die Trimmung aktiv, sofern gewünscht kann der Schüler auch das Austrimmen eines Modells erlernen. Sofern dies nicht gewünscht wird sind die Trimmhebel des Schülersenders für den Schulungsbetrieb in der Neutralstellung entsprechend mechanisch zu fixieren.

Bestimmte Grundfunktionen des Schülersenders, wie Dual/Rate oder Exponential etc. für die Steuercharakteristik können bei Bedarf zusätzlich programmiert werden.

**Hinweis:** Im Mischbetrieb, bei aktivierter asymmetrischer Drosseltrimmung des Lehrersenders, ist der untere Teilbereich der Schülersender-Trimmung für die Drosselfunktion nicht aktiv.

SYSTEMBESCHREIBUNG

Objektbestandteile: 1. Empfänger: FP-R138DP  
2. Empfänger: FP-R138DF

Objektmerkmale:

Frequenzgruppe A: 40,665 MHz; 40,675 MHz; 40,685 MHz;  
40,695 MHz  
Frequenzgruppe C: 40,715 MHz; 40,725 MHz ... 40,785 MHz  
40,815 MHz; 40,825 MHz ... 40,885 MHz  
40,915 MHz; 40,925 MHz ... 40,985 MHz  
Empfangsart: zu 1: F 3 D  
zu 2: F 1 D  
Betriebsart: Simplex  
Spannungversorgung des Empfängers: 6 V DC  
Antenne des Empfängers: zu 1: Litzenantenne ca. 107 cm  
zu 2: Litzenantenne ca. 98 cm  
Anzahl der Steuerfunktionen: 8  
Anzahl der HF-Kanäle: 1  
Kanalabstand: 10 kHz

BUNDESAMT FÜR ZULASSUNGEN IN DER TELEKOMMUNIKATION



ZULASSUNGSURKUNDE

Zulassungsnummer: G104080C

Zus. Kennzeichen: MF

Objektbezeichnung: FP-R138

Zulassungsinhaber: robbe Modellsport GmbH  
6424 Grebenhain

Zulassungsart: Allgemeinzulassung

Objektart: Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen

Das Zulassungsobjekt erfüllt die technische Vorschrift der Richtlinie  
FTZ 17 R 2012, Ausgabe März 1985.

Saarbrücken, den 09.12.92

Im Auftrag



Jung

1 Anlage

SYSTEMBESCHREIBUNG

Objektbestandteil: 1. "FP-R 115 F"  
Empfänger für 5 Steuerfunktionen  
2. "FP-R 118 F"  
Empfänger für 8 Steuerfunktionen

Objektmerkmale:

Frequenzgruppe E: 35,010 MHz; 35,020 MHz ... 35,200 MHz  
und  
35,820 MHz; 35,830 MHz ... 35,910 MHz  
Empfangsart: F 3 D  
Betriebsart: Übertragung von Fernwirksignalen in  
einer Richtung.  
Kanalabstand: 10 kHz

Das Zulassungsobjekt erfüllt die technischen Vorschriften der Richtlinie  
FTZ 17 R 2012.

Die Zulassungsurkunde mit Ausstellungsdatum 13.03.1990 wird hiermit ungültig.

BUNDESAMT FÜR ZULASSUNGEN IN DER TELEKOMMUNIKATION



ZULASSUNGSURKUNDE

Zulassungsnummer: A400495W

Zus. Kennzeichen: FE

Objektbezeichnung: "FP-R 115 F" u. "FP-R 118 F"

Zulassungsinhaber: Robbe-Modellsport GmbH  
D-6424 Grebenhain 1

früher: Futaba GmbH  
4000 Düsseldorf 11

Zulassungsart: Allgemeinzulassung

Objektart: Funkanlage zur Fernsteuerung von Flug-Modellen

Saarbrücken, den 22.10.92

Im Auftrag



Jung

1 Anlage

Gemäß der Zulassungsrichtlinie ZZP 9 R 900 wird die Funkanlage mit heutigem Datum zugelassen.

Die Zulassung ist widerruflich.

#### Auflagen

1. Diese DBP-Zulassungsnummer gilt nur für Geräte, die mit dem zugelassenen Gerät bau- und funktionsgleich sind. Nachträgliche Änderungen des Geräteaufbaus sind nur mit Zustimmung der Deutschen Bundespost (DBP) zulässig.
2. Alle Geräte (auch Teile der Anlage), die im Bereich der Deutschen Bundespost errichtet und betrieben werden sollen und dieselbe Typenbezeichnung führen, müssen vom Inhaber der Zulassung entsprechend den Zulassungsbedingungen gekennzeichnet sein.
3. Die Deutsche Bundespost behält sich das Recht zur Nachprüfung eines oder mehrerer Seriengeräte des unseitig genannten Typs vor. Hierzu verpflichtet sich der Inhaber der Zulassung, Beauftragten der DBP zu verkehrsüblichen Zeiten Gelegenheit zu geben, Geräte mit einer DBP-Zulassungsnummer aus seinem Bestand oder dem Bestand seiner Vertriebsfirmen zu entnehmen. Bei negativem Ausgang der Nachprüfung ist die erforderliche Wiederholungsprüfung kostenpflichtig.
4. Der Inhaber der Zulassung ist verpflichtet, jedem unter der v.g. DBP-Zulassungsnummer in den Verkehr zu bringenden Gerät einen Nachdruck dieser Zulassungsurkunde beizufügen. Bei allgemein genehmigten Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen muß zusätzlich ein Nachdruck der im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 55/1987 Vfg 347 bekanntgegebenen "Allgemeinen Genehmigung" für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen beigelegt werden.
5. Dem Inhaber der Zulassung ist es untersagt, für einen Betrieb des Gerätes zu werben, der nicht in Übereinstimmung mit den technischen Vorschriften steht.
6. Die Zulassung kann ausgesetzt werden, wenn die vorgenannten Auflagen nicht eingehalten werden oder der Inhaber der Zulassung den Nachweis darüber, daß die Geräte entsprechend den Bedingungen der Zulassung gefertigt oder ausgeliefert werden, nicht führen kann.

Die Zulassung kann widerrufen werden, wenn gegen die vorgenannten Auflagen verstoßen wird oder wenn andere fernmeldetechnische Gründe dies erfordern.

Saarbrücken, den 12. März 1990

Zentralamt für Zulassungen im Fernmeldewesen

Im Auftrag



*[Handwritten signature]*

## ZENTRALAMT FÜR ZULASSUNGEN IM FERNMELDEWESEN



### ZULASSUNGSURKUNDE

Zulassungsinhaber: früher: Futaba GmbH, 4000 Düsseldorf 11  
heute: Robbe Modellsport GmbH,  
6424 Grebenhain 1

DBP-Zulassungsnummer: **G400492W**

Zusätzliche Kennzeichnung: **MF**

Zulassungsart: Allgemeinzulassung

Zulassungsobjekt: 1. Empfänger "FP-R 115 F"  
für max. 5 Steuerfunktionen  
2. Empfänger "FP-R 118 F"  
für max. 8 Steuerfunktionen

Verwendungszweck: Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen

Frequenzgruppe A: 40,665 MHz 40,675 MHz 40,685 MHz 40,695 MHz

Frequenzgruppe C: (nicht für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Flugmodellen)  
40,715 MHz 40,725 MHz 40,735 MHz  
40,765 MHz 40,775 MHz 40,785 MHz  
40,815 MHz 40,825 MHz 40,835 MHz  
40,865 MHz 40,875 MHz 40,885 MHz  
40,915 MHz 40,925 MHz 40,935 MHz  
40,965 MHz 40,975 MHz 40,985 MHz

Betriebsart: F 3 D

Betriebsart: Übertragung von Fernsteuersignalen in einer Richtung.

Die Funkanlage erfüllt die technischen Vorschriften der Richtlinie FTZ 17 R 2012, Ausgabe März 1985.

Seite 1 der Urkunde zur DBP-Zulassungsnummer G400492W

Anlage 1 zur Zulassungsurkunde  
Nr. A102845C vom 14.07.92  
Vorgangs-Nr.: 19343 1  
Seite 1 (3)

#### SYSTEMBESCHREIBUNG

Objektbestandteile: 1. Empfänger: FP-R-138DF  
2. Empfänger: FP-R-138DP

#### Objektmerkmale:

Frequenzgruppe E: 35,010 MHz; 35,020 MHz; 35,030 MHz  
... bis 35,200 MHz und  
35,820 MHz; 35,830 MHz  
... bis 35,910 MHz

Sendart: zu 1.: F 1 D  
zu 2.: F 3 D

Betriebsart: Simplex

Spannungsversorgung des Empfängers: 4,8 V DC

Antenne des Empfängers: Wurfantenne 100 cm

Anzahl der HF-Kanäle: 1

Kanalabstand: 10 kHz

Das Zulassungsobjekt erfüllt die technischen Vorschriften der Richtlinie FTZ 17 R 2012.

## BUNDESAMT FÜR ZULASSUNGEN IN DER TELEKOMMUNIKATION



### ZULASSUNGSURKUNDE

Zulassungsnummer: A102845C

Zus. Kennzeichen: FE

Objektbezeichnung: FP-R138

Zulassungsinhaber: Robbe-Modellsport GmbH  
D-6424 Grebenhain 1

Zulassungsart: Allgemeinzulassung

Objektart: Funkanlage zur Fernsteuerung von Flug-Modellen

Saarbrücken, den 14.07.92

Im Auftrag



*[Handwritten signature]*  
Jung

1 Anlage





Frequenz frequency	Kanal channel	Österreich A	Belgien B	Schweiz CH	Deutschland D	Dänemark DK	E Spanien E	Estland EST	Frankreich F	Großbritannien GB	Finnland FIN	Griechenland GR	Italien I	Island IS	Irland IRL	Luxemburg L	Norwegen N	Niederlande NL	Portugal P	Schweden S
-----------------------	------------------	-----------------	--------------	---------------	------------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------------	-----------------	--------------------	--------------	--------------	---------------	----------------	---------------	-------------------	---------------	---------------

**35 MHz B-Band, nur für Flugmodelle (airplanes only)**

35,820	182				+						+									
35,830	183				+						+									
35,840	184				+						+									
35,850	185				+						+									
35,860	186				+						+									
35,870	187				+						+									
35,880	188				+						+									
35,890	189				+						+									
35,900	190				+						+									
35,910	191				+						+									

**40 MHz**

40,575			+	+																
40,585			+	+																
40,595			+	+																
40,605			+	+																
40,615			+	+																
40,625			+	+																
40,635			+	+																
40,645			+	+																
40,655			+	+																
40,665	50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40,675	51	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40,685	52	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40,695	53	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40,705																				
40,715	54		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,725	55		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,735	56		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,745																				
40,755																				
40,765	57		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,775	58		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,785	59		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,795																				
40,805																				
40,815	81		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,825	82		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,835	83		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,845																				
40,855																				
40,865	84		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,875	85		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,885	86		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,895																				
40,905																				
40,915	87		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,925	88		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,935	89		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,945																				
40,955																				
40,965	90		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,975	91		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
40,985	92		+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+

## Achtung - Hinweis!!

Die Richtlinie R&TTE (Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment) ist die neue europäische Direktive für Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität.

Mit der R&TTE-Richtlinie ist unter anderem das Inverkehrbringen, sowie die Inbetriebnahme von Funkanlagen in der Europäischen Gemeinschaft festgelegt.

Eine wesentliche Änderung ist die Abschaffung der Zulassung. Der Hersteller bzw. Importeur muß vor dem Inverkehrbringen der Funkanlagen diese einem Konformitätsbewertungsverfahren unterziehen.

Als Zeichen, daß die Geräte den gültigen Europäischen Normen entsprechen wird das CE-Zeichen angebracht.

 Bei Sendefunkanlagen ist zusätzlich ein Ausrufezeichen anzubringen, als Zeichen dafür, daß die nutzbaren Frequenzen in Europa noch nicht einheitlich sind. Diese Kennzeichnung ist für alle in nachstehender Liste aufgeführten Länder gleich.

Beachten Sie bitte unbedingt, daß der Betrieb dieser Fernsteueranlagen nur auf den zugelassenen (in der Tabelle aufgeführten) Frequenzen erfolgen darf. Wir weisen darauf hin, daß die Verantwortung dafür, als auch für eine den Richtlinien entsprechende Funkanlage beim Anwender liegt.

In Deutschland ist weiterhin eine gebührenpflichtige Frequenz-Zuteilung bei 35 MHz Anlagen erforderlich (siehe auch entsprechendes Beilageblatt bzw. Bedienungsanleitung).

## Caution - Important note !!

The R&TTE (Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment) directive is the new European directive relating to radio equipment and telecommunications transmission equipment. It also covers the collective recognition of the conformity of such equipment. One part of the R&TTE directive regulates the introduction and operation of radio systems in the European Community.

An important change is the abolition of approval. The manufacturer or importer must subject radio equipment to a conformity appraisal process before that equipment is introduced.

The CE symbol is attached to the device to indicate that it conforms with the valid European norms.

 An exclamation mark is also to be attached to radio transmitting equipment, to indicate that the permissible frequencies are not yet uniform throughout Europe. This requirement applies to all the countries included in the list attached.

It is essential to note that these radio control systems may only be operated on the approved frequencies, as listed in the table. Please note that the user bears the responsibility for compliance with this requirement, and for ensuring that the radio system complies with the directives.

In Germany the requirement to purchase a licence for the operation of 35 MHz systems remains in effect; please refer to the operating instructions, or the separate sheet included with them.

## Attention - Remarque importante !!

La directive R&TTE (Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment) représente la nouvelle directive européenne pour les installations radioélectriques et les équipements d'émission de télécommunication de même que la reconnaissance mutuelle de leur conformité.

La directive R&TTE détermine entre autres la mise sur le marché et la mise en œuvre d'ensembles de radiocommandes sur le territoire de la Communauté européenne.

Le changement essentiel par rapport à la réglementation antérieure est la suppression de l'autorisation. C'est au fabricant ou à l'importateur de se charger, avant la mise sur le marché des ensembles de radiocommande, de l'obtention d'un certificat de conformité.

Le signe CE constitue la preuve que les appareils qui le portent répon-

dent aux normes de la Communauté européenne.

Les émetteurs radio doivent porter en plus un point d'exclamation pour indiquer que les fréquences utilisables en Europe ne sont pas encore définies de manière unitaire. Cette désignation est la même pour tous les pays énumérés ci-dessous.

Observez absolument que la mise en œuvre de ces ensembles de radiocommande n'est autorisée que dans les fréquences agréées (présentées sur le tableau). Nous faisons remarquer que la responsabilité de la mise en œuvre, même pour les ensembles de radiocommande répondant aux directives européennes, appartient à l'utilisateur.

En Allemagne, pour les fréquences de 35 MHz, une autorisation liée au règlement d'une taxe reste établie (cf. également les feuillets accompagnant les ensembles de radiocommande et leur notice).

## Attenzione- Indicazione importante!!

La normativa R&TTE (Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment) è la nuova direttiva europea riguardante il riconoscimento della conformità dei sistemi radio e dei dispositivi di trasmissione di telecomunicazioni.

Con la direttiva R&TTE vengono fissate le condizioni di trasporto, commercio e di utilizzo dei sistemi di radiocomandi all'interno della Comunità Europea.

Una importante modifica riguarda la concessione delle licenze. Prima di mettere in commercio gli apparecchi radio, il produttore o l'importatore deve sottoporli alla procedura di omologazione.

Come contrassegno del rispetto delle norme europee, agli apparecchi vengono applicati i simboli CE.

Per quanto riguarda i telecomandi, a questo simbolo deve essere aggiunto anche un punto esclamativo, per indicare che le frequenze utilizzabili non sono ancora uguali in tutta Europa. Questo simbolo è uguale per tutti i paesi riportati nella seguente lista.

Si prega di osservare assolutamente che l'utilizzo delle apparecchiature radio può avvenire solo nel rispetto delle frequenze assegnate (come riportato in tabella).

Infine la responsabilità derivante dall'utilizzo di tali apparecchiature, anche nel rispetto delle condizioni della recente normativa, sono a carico dell'utente.

In Germania è disponibile anche una fascia di frequenze a 35 MHz, soggetta a imposta (vedi anche l'allegato o il manuale di istruzioni).

## Atención - Advertencia!!

Las normas R&TTE (Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment) son las nuevas normas europeas para equipos radiotelegráficos e instalaciones finales de telecomunicación y el reconocimiento mutuo de su conformidad.

La norma R&TTE fija entre otras cosas la puesta en el mercado así como la puesta en marcha de equipos radiotelegráficos en la Comunidad Europea.

Una modificación esencial es la eliminación de la admisión. El fabricante o el importador tiene que someter los equipos radiotelegráficos a un procedimiento de conformidad antes de la puesta en el mercado.

Cuando los aparatos cumplen con las normas vigentes europeas, entonces son previstos con la marca CE. En el caso de equipos de emisoras teledirigidas, es necesaria la aplicación de una señal de exclamación, para indicar que las frecuencias a utilizar en Europa no son uniformes todavía.

 Estos señales son idénticos para todos los países indicados en la lista adjunta.

Tenga en cuenta de utilizar sin falta estas emisoras únicamente en las frecuencias admitidas (indicadas en la tabla). Insistimos en que la responsabilidad para ello así como para las normas de la emisora correspondiente, es del usuario.

En Alemania sigue siendo necesaria una asignación de la frecuencia sujeta a pago de derechos en el caso de equipos de 35 MHz (véase también hoja anexa e instrucciones de manejo.)