

Bedienungsanleitung  
Instructions  
Manuel d'utilisation

**MULTIPLEX**  
**modelltechnik**

ГооКррiт/Гооmmаndер  
ГооMBI90

**Antrag auf**  
 Erteilung einer Genehmigung zum Errichten und Betreiben  
 einer Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen

*Kuno Flieger, Markstr. 7, 1234 Löffhausen*

Vertragsgew. / Postans. Nr. 107 / Gültigkeits- / Schutz- und Nachname des Privatkaufm. / Ort

**Kennzeichnung der Funkanlage**

<input type="checkbox"/> Ferngesteuert	<input type="checkbox"/> Fernsteuerung	<input type="checkbox"/> Fernsteuerung	<input type="checkbox"/> Fernsteuerung
<input checked="" type="checkbox"/> Modelltechnik GmbH	<input checked="" type="checkbox"/> MULTIPLEX	<input checked="" type="checkbox"/> FM-System	<input checked="" type="checkbox"/> Sender
<input checked="" type="checkbox"/> Modelltechnik GmbH	<input checked="" type="checkbox"/> FM-Modul 35 S	<input checked="" type="checkbox"/> FE 78/83	<input checked="" type="checkbox"/> 4,5 Watt
<input checked="" type="checkbox"/> Modelltechnik GmbH	<input checked="" type="checkbox"/> UNI 9 FM 35 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> FE 61/83	<input checked="" type="checkbox"/> 35.000 MHz

Die Angaben sind nicht zu erweisen und/oder Original nachzuweisen

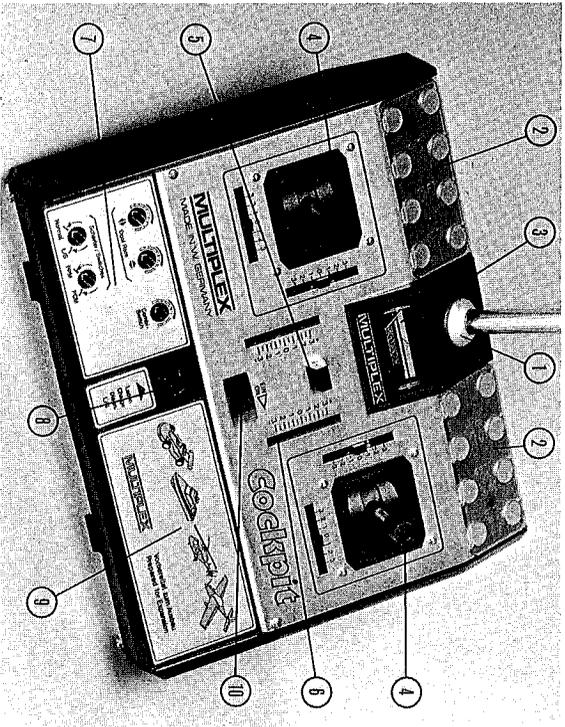


Abb. / Fig. 1

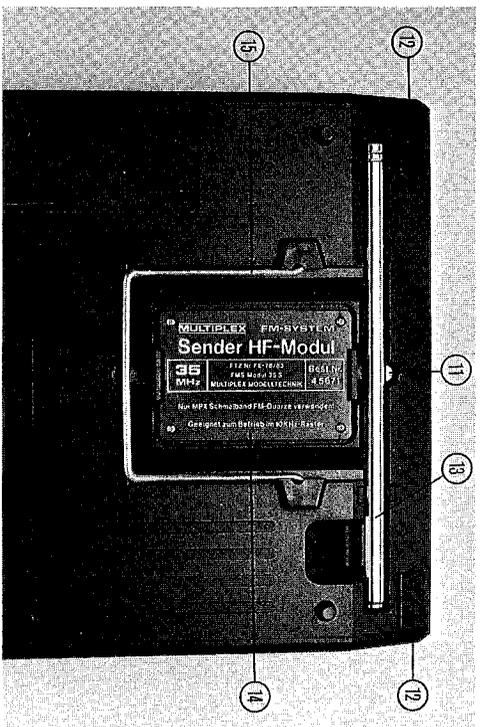


Abb. / Fig. 2

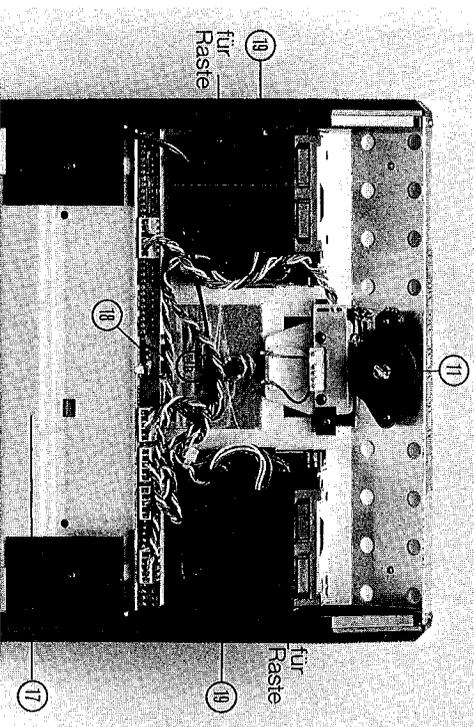


Abb. / Fig. 3

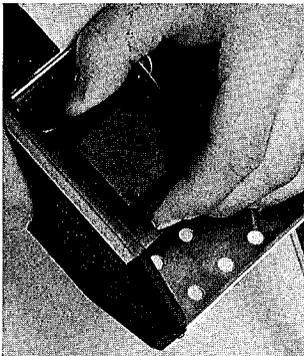


Abb. / Fig. 4

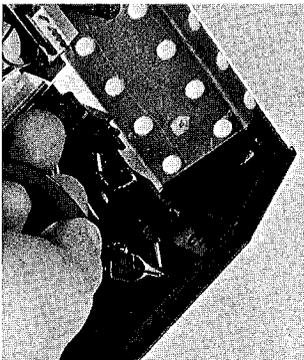


Abb. / Fig. 5

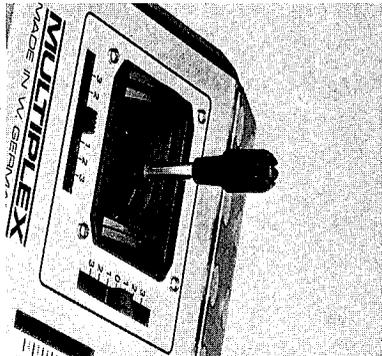


Abb. / Fig. 6

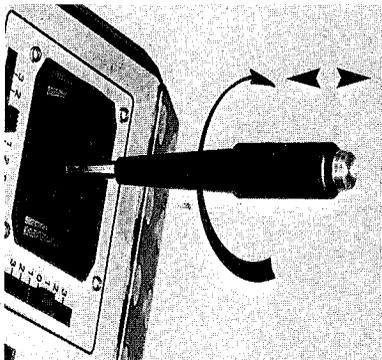


Abb. / Fig. 7

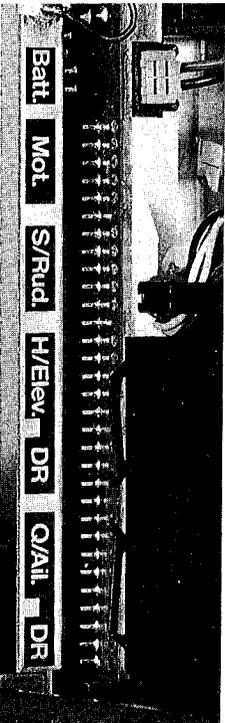


Abb. / Fig. 8



Abb. / Fig. 9

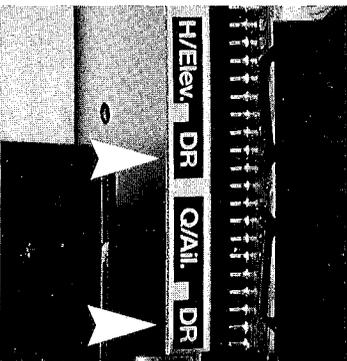


Abb. / Fig. 10

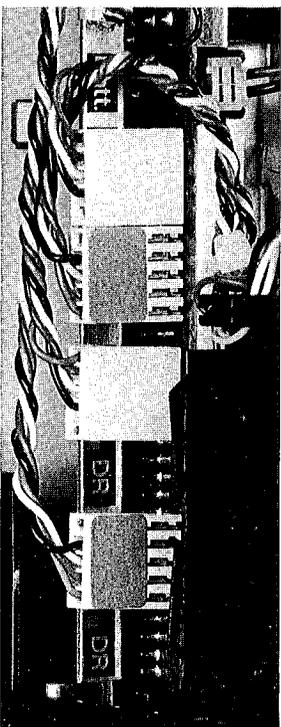


Abb. / Fig. 11

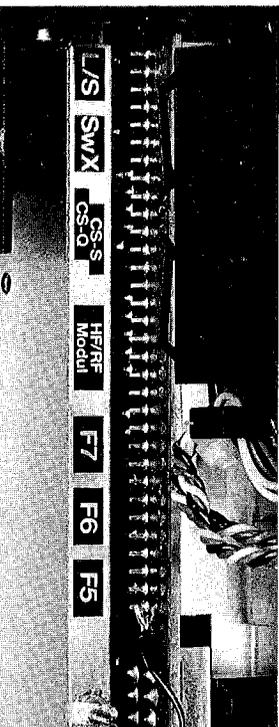


Abb. / Fig. 12



Abb. / Fig. 13

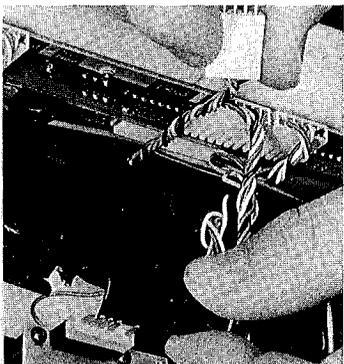


Abb. / Fig. 14

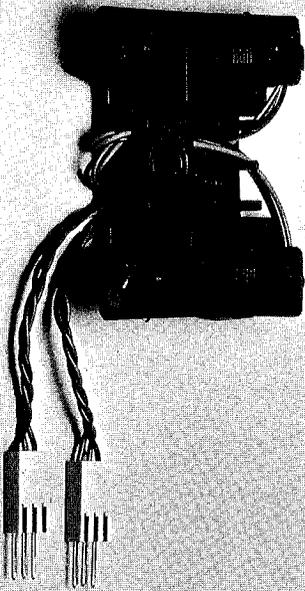


Abb. / Fig. 15

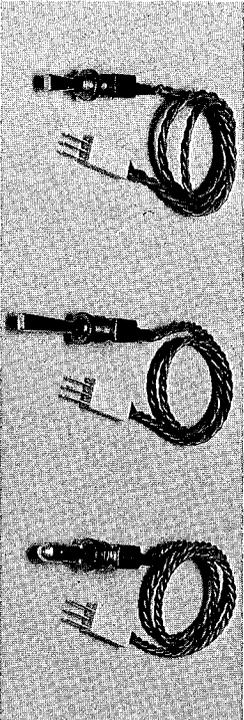


Abb. / Fig. 16

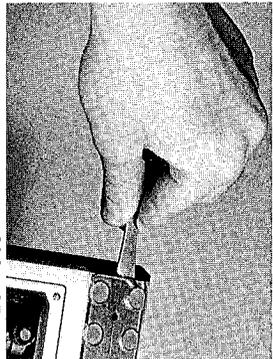


Abb. / Fig. 17

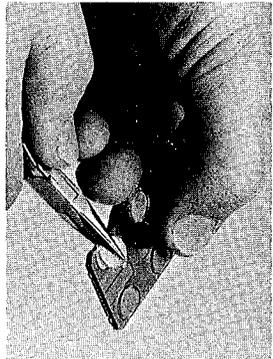


Abb. / Fig. 18

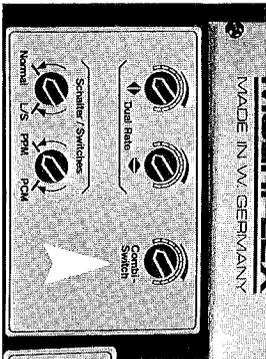


Abb. / Fig. 19

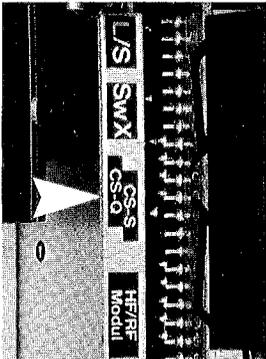


Abb. / Fig. 20

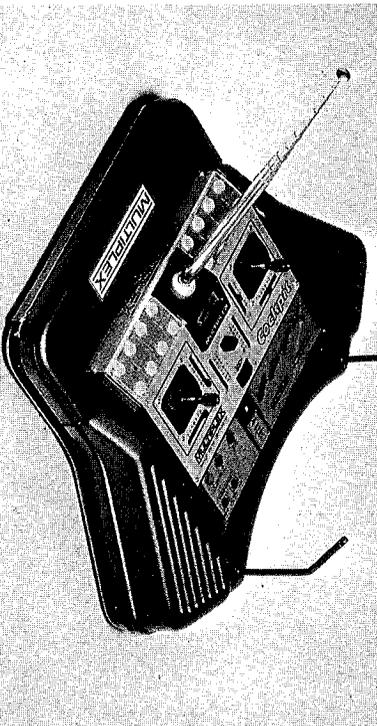


Abb. / Fig. 21

# Bedienungsanleitung für die Geräteserie Cockpit/Commander/Combi 90 (nachfolgend kurz „C/C“)

– deutsch –

– english –

– français –

## Inhaltsübersicht

<p><b>I. Sender C/C</b></p> <p>Die Bedienelemente Umbau der Motorrossel-Rastung Zuordnung der Steuerknüppel Verwendung der Steuerungsfunktionen Wegeinstellung/Dual-Rate Umkehrung der Servo-Drehrichtung Ausbau des Senders Erweiterung der Kanalzahl Einbau der Schieberregler K 5/6 Einbau des 3-Stufenschalters K7 Einbau Kombi-Switch Weitere Ausbaumöglichkeiten Laden des Senderakkus Lehrer/Schüler-Betrieb Senderpult (Jet-Box) Umcodierer PPM/PCM Einbau des Umcodifiers Wie sicher ist PCM?</p>	<p>Seite</p> <p>2</p>
<p><b>II. Empfangsanlage</b></p> <p>PPM Empfänger UNI 9 Einbau des Empfängers ins Modell Laden des Empfängers PCM Empfänger PCM 10 oder PCM DS Montage der Servos ins Modell</p> <p><b>III. „Diagnose“-Betrieb</b></p> <p><b>IV. Quarze, Senderfrequenzen</b></p> <p><b>V. Praktische Hinweise</b></p>	<p>7</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p>

## Summary of Contents

<p><b>I. Transmitter C/C</b></p> <p>The operating control Converting the throttle ratchet Stick arrangement Control function channels Dual Rates switch Reversing servo direction Expanding the transmitter Increasing the number of channels Installing the sliders K 5/6 Installing the 3-stage switch K7 Installing the Combi-Switch Further expansion facilities Charging the transmitter battery Teacher/Pupil operation Transmitter tray (Jet Box) PPM/PCM convertor Installing the convertor How safe is PCM?</p>	<p>Page</p> <p>13</p>
<p><b>II. Receiving System</b></p> <p>UNI 9 PPM receiver Installing the receiver in the model Charging the receiver battery PCM receivers: PCM 10 or PCM DS Installing the servos in the model</p> <p><b>III. "Closed Loop" operation</b></p> <p><b>IV. Crystals, transmitting frequencies</b></p> <p><b>V. Practical Notes</b></p>	<p>17</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>20</p>

## Sommaire

<p><b>I. Emetteur C/C</b></p> <p>Les éléments d'utilisation Modification du régime-moteur Affectation des manches Utilisation des fonctions Limitation de course/Dual-Rate Inversion du sens de la course du servo Extension de l'émetteur Extension du nombre de voies Installation des curseurs K 5/6 Installation de l'interrupteur à 3 positions K7 Installation du Combi-Switch Possibilités supplémentaires d'extension Charge de l'accu d'émission Utilisation de double-commande Pupitre (Jet-Box) Transcodeur PPM/PCM Implantation du transcodeur Le système PCM et la sécurité</p>	<p>Page</p> <p>23</p>
<p><b>II. Réception</b></p> <p>Récepteur PPM UNI 9 Installation du récepteur dans le modèle Charge de l'accu de réception Récepteur PCM – PCM 10 ou PCM DS Implantation des servos dans le modèle</p> <p><b>III. Dispositif Diagnostic</b></p> <p><b>IV. Les quartz et les fréquences d'émission</b></p> <p><b>V. Conseils pratiques</b></p>	<p>28</p> <p>30</p> <p>30</p> <p>31</p>

Bitte beachten Sie (nur gültig für BRD):

Schicken Sie die von Ihrem Fachhändler mit Datum und Stempel versehene Garantiekarte unmittelbar nach dem Kauf an uns ein; andernfalls verlieren Sie Ihren Garantieanspruch. Melden Sie (soweit erforderlich, s. u.) Ihre Fernsteuerungsanlage vor Inbetriebnahme bei Ihrem zuständigen Fernmeldeamt an. Sender und Empfänger der C/C sind nach den Richtlinien der DBP typgeprüft und zugelassen; sie können uneingeschränkt im 10 kHz-Kanalabstand betrieben werden.

FTZ-Seriennummern:

Sender	Empfänger		
	UNI 9 FM	PCM 10	PCM-DS
35 MHz	FE 78/83	FE 81/83	FE 86/84
40 MHz	FE 90/84	FE 156/84	FE 163/84

Sender und Empfänger für 40 MHz sind anmelde- und gebührenfrei. Sie müssen jedoch beim Betrieb die allgemeine Betriebsgenehmigung mit sich führen.

Sender und Empfänger für 35 MHz müssen bei dem für Sie zuständigen Fernmeldeamt der DBP angemeldet werden. Gegen eine einmalige Gebühr von 50,- erhalten Sie eine für 10 Jahre gültige Betriebs Erlaubnis. Füllen Sie den beiliegenden Antrag gemäß dem unten abgebildeten Muster aus und reichen Sie ihn bei Ihrem Fernmeldeamt ein.

## I. Sender

### 1 Die Bedienelemente

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ① Antennen-Schwenklager             | ⑤ Aufhängeöse                   |
| ② Einbauplatz/ Beschriftungsblenden | ⑥ Einbauplatz für Schieberegler |
| ③ Batterie- Überwachungsanzeige     | ⑦ Einstellfeld                  |
| ④ Steuerknüppel mit Trimmungen      | ⑧ Ladebuchse                    |
|                                     | ⑨ Platz für Ausbaumodule        |

- |  |  |
|--|--|
| ⑩ Ein/Aus-Schalter                       | ⑮ Aufstell-/Tragebügel                 |
| ⑪ Klemmschraube für Antennenschwenklager | ⑯ Einbauplatz für 2-fach Schieberegler |
| ⑫ Schnellverschlüsse für den Senderboden | ⑰ Senderakku                           |
| ⑬ Sendeartenne                           | ⑱ Steckbuchsenleiste                   |
| ⑭ HF-Modul                               | ⑲ Knüppelaggregat                      |

### 2 Umbau der Motordrossel-Rastung

Beide Knüppel besitzen eine ständig eingebaute Rastfeder in Längsrichtung. Diese wird mittels Schraube ein- oder ausgerastet. Diese Schraube befindet sich unter dem Loch in der Knüppelabdeckung (s. Bild Nr. 3).

Soll die Rastfeder wirksam werden, müssen Sie die Schraube entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Der Steuerknüppel sollte dabei in Mittelstellung stehen. Je weiter die Schraube herausgedreht wird, desto härter wird die Raste wirksam.

Achten Sie jedoch darauf, daß die Schraube nicht mehr als 3 Umdrehungen herausgedreht wird.

Nun muß eventuell noch die Neutralisierung entfernt werden. Ziehen Sie dazu die Knüppelabdeckung nach hinten ab (Bild 4).

Zuerst wird die Neutralfeder ausgebaut. Nehmen Sie dazu eine kleine Zange und ziehen Sie die Feder nach vorne oben ab (Bild 5).

Danach ziehen Sie den Neutralhebel ebenso nach vorne ab (Bild 5). Achten Sie beim Aufsetzen der Knüppelabdeckung darauf, daß keine Kabel eingeklemmt werden.

Der Sender wird mit aufgesetzten kurzen Knüppelgriffen geliefert; der Verpackung liegen lange Griffe zur Anwendung als Umhängesender bei. Beide Grifftypen können zusätzlich in der Höhe verstellt werden. Zum Auswechseln oder Verstellen drehen Sie den Griff vorsichtig, bis Sie ein „Ausrasten“ spüren. In dieser Stellung läßt sich der Griff abnehmen bzw. verstellen. Anschließend Griff zum Feststellen wieder ½ Umdrehung drehen (Bild 7). Die langen Knüppelgriffe (nur diese!) können mit einer **Knüppeltaste** ausgerüstet werden. Da der Einbau etwas handwerkliche Erfahrung erfordert und sehr unterschiedliche Anwendungswünsche bestehen, erfolgt er in unserer Service-Abteilung nach Ihren Wünschen.

### 3 Zuordnung der Steuerknüppel

Für den späteren Ausbau des Senders mit Dual-Rate, Mixer usw. müssen die Knüppelstecker in der Steckbuchse entsprechend ihrer tatsächlichen Funktion in die Steckbuchsenleiste gesteckt sein.

Dabei sind Stecker mit **grünem** Aufkleber für die Knüppelfunktionen „Vorwärts/rückwärts“, die Stecker mit den **roten** Aufklebern für die Funktionen „links/rechts“.

Im Lieferzustand sind die Knüppel folgendermaßen gesteckt:

#### Knüppel rechts

Vorwärts/rückwärts-Höhenruder Kanal 2  
links/rechts-Seitenruder Kanal 3

#### Knüppel links

Vorwärts/rückwärts-Motordrossel Kanal 4  
links/rechts-Querruder Kanal 1

Sollten Sie eine andere Knüppelanordnung benutzen, stecken Sie einfach die Knüppelstecker entsprechend um.

### 4 Verwendung der Steuerfunktionen

#### Steckbuchse

#### Empfängerausgang (K)

Q/All.	1
H/Elev.	2
S/Rud.	3
Mot.	4
F5 (Schieberegler)	5
F6 (Schieberegler)	6
F7 (3-Stufen-Schalter)	7

### 5 Wegeinstellung/Dual-Rate

Die Buchsen H/Elev. und Q/All. sind jeweils kombiniert mit einer 3-pol. Buchse mit der Beschriftung „DR“.

Das bedeutet zunächst, daß für diese beiden Funktionen, Querruder und Höhenruder, der Steuerungsweg reduziert werden kann. Dazu dienen die beiden Einstellregler „Dual-Rate“ im Einstellerfeld.

Wollen Sie daraus eine Wegumschaltung (Dual-Rate) machen, brauchen Sie nur noch zwei Schalter Best.-Nr. 7 5697 oder 7 5698 nachzurüsten und die Stecker der Schalter in die entsprechenden Buchsen „DR“ zu stecken.

Die Schalter können an beliebiger Stelle vorne im Sender eingebaut werden (s. Seite 3).

### 6 Umkehrung der Servo-Drehrichtung

Die Drehrichtung jedes an den Empfänger angeschlossenen Servos läßt sich im Sender auf einfache Weise umkehren:

Sie müssen hierzu nur den in den Buchsen des betreffenden Kanals gesteckten Stecker herausziehen, um 180° drehen, und wieder einstecken.

### 7 Ausbau des Senders

Die linke Seite der Steckbuchsenleiste dient zum weiteren Ausbau des Senders. Der Stecker des HF-Moduls muß immer in seiner Buchse „HF/RF MODUL“ stecken.

In der Buchse „CS/Q. CS/S“ wird der Stecker des Kombi-Switch Schalters Best.-Nr. 7 5602 eingestellt.

Falls der Sender mit einem entsprechenden Ausbausatz ausgebaut wird, kann der dann benötigte Schalter in die Buchse „SW/X“ gesteckt werden.

In die Buchse „L/S“ wird der Stecker eines Schalters gesteckt, wenn Lehrer-Schüler-Betrieb durchgeführt wird (s. Seite 4).

### 8 Erweiterung der Kanalzahl

Falls Sie einmal mehr als die 4 Grundfunktionen der Anlage brauchen, können in den Sender zwei zusätzliche Proportionalkanal-Steuergeber (Schieberegler) und ein Dreistufen-Schaltkanal (Schalter in Gehäuseschraube vorne) eingebaut werden. Im Empfänger ist ein Ausbau nicht notwendig; er ist von vornherein auf die maximale Kanalzahl ausgelegt.

## 9 Einbau der Schieberegler K 5/6 Best.-Nr. 7 5709

Entfernen Sie den Senderboden. Nun die Mutter auf dem Gewindebolzen der Trageöse abschrauben; Bolzen herausnehmen, dann das Abdeckblech, das bislang die beiden Schieberrichtze im Gehäuse verschloß.

Sehen Sie sich das Schieberegleraggregat an. Prüfen Sie, ob die beiden Schieber gängig sind; auf dem Transport könnte z. B. einer der beiden aufgesteckten Schieber abgefallen sein; ggf. wieder aufsetzen. Bringen Sie beide Schieber etwa in Mittelstellung.

Halten Sie die Anschlusskabel wie aus Bild 13 ersichtlich, und legen jetzt das Aggregat in den Sender ein; dieses dabei anfangs schräg halten. Dabei darauf achten, daß die beiden Schieber in die Schlitze zu liegen kommen, und daß keine Litzen eingeklemmt werden. Aggregat bis zum Anschlag nach hinten schieben; jetzt müssen sich die Bohrungen für den Trageisenbolzen in Gehäuse und Schieberegler-Aggregat decken. Den Bolzen einsetzen (abgeflachte Seite bei seinem Sitz im Gehäuse beachten; ggf. 180° drehen) und Mutter provisorisch aufschrauben.

Überprüfen Sie nun nochmals alles. Sind Schieber gängig; keine Litzen eingeklemmt? Ein/Aus-Schalter noch freigängig? Ist alles in Ordnung; Mutter vollends anziehen; achten Sie dabei darauf, daß die Trageöse auf der Senderoberseite wieder parallel zu den Gehäuse-Längsseiten ausgerichtet ist und nicht schräg sitzt.

Stecken Sie die Anschlussstecker des Schieberegler-Aggregats in die mit F 5, F 6 bezeichneten Buchsen auf der Anschlussleiste. Achten Sie beim Wiederaufsetzen des Senderbodens nochmals darauf, daß keine Litzen eingeklemmt werden. Damit ist der Einbau abgeschlossen.

## 10 Einbau des 3-Stufenschalters K 7

Best.-Nr. 7 5699 oder 7 5700 oder 7 5701 oder 7 5702

Sie können den Schalter nach Ihren persönlichen Vorstellungen oder Gewohnheiten beliebig in eine der Lochpositionen in den vorderen Schrägen des Senders einbauen. Hierzu wie folgt vorgehen: Abdeckblende auf der Schräge an Außenrand mit Messerklinge o. ä. etwas anheben, bis deren Zapfen aus dem Gehäuseblech austrastet; jetzt

läßt sich die Blende nach schräg oben-außen abnehmen, Bild 17. Schalter einsetzen; hierbei die ihm beiliegende Distanzrolle nicht vergessen (auf Gewinde des Schalters aufschieben); dann Schalter mit der beiliegenden Mutter festschrauben. Hierbei **vorsichtig** vorgehen, damit das Gehäuse nicht verkratzt wird.

Aus der Abdeckblende brechen Sie **vorsichtig** mit einer spitzen Zange an der entsprechenden (1) Stelle den kreisförmigen Teil aus, Bild 18. Eventuell stehengebliebene Grate **vorsichtig** mit Messer entfernen. Nehmen Sie von dem beiliegenden Bogen Selbstklebeschilfern mit Pinzette o. ä. das passende Schild ab und kleben Sie es in die Aussparung auf der Unterseite der Blende (von oben gesehen ist die Schrift dann auch nicht mehr seitenverkehrt). Durch diese Art der Anbringung ist es geschützt vor Abrieb und Verschmutzung. Nun Blende wieder aufsetzen; von schräg oben-außen her ansetzen, dann nach unten drücken. Den Stecker des Schalters in Buchse F 7 auf der Anschlussleiste stecken.

## 11 Einbau Kombi-Switch Best.-Nr. 7 5602

Der Kombi-Switch ermöglicht die Steuerung von Quer- und Seitennuten mit einem Knüppel. Dabei besteht die Wahlmöglichkeit, welcher der beiden Knüppel die Steuerung übernimmt.

Die Auswahl des steuernden Knüppels geschieht mit dem Stecker des Kombi-Switch-Schalters.

Dieser hat 4 Stifte, die dazugehörige Buchse jedoch 5 Löcher.

Wenn Sie nun den Stecker in die ersten 4 Löcher von links stecken (GS/Q), steuert der Querruderknüppel beide Funktionen.

Wenn Sie den Stecker in die ersten 4 Löcher von rechts stecken (GS/S), steuert der Seitenruderknüppel beide Funktionen.

Die Trimmungen bleiben jeweils einzeln wirksam, der Übernahmegrad kann am Regler „Combi-Switch“ eingestellt werden.

## 12 Weitere Ausbaumöglichkeiten

Der Sender kann mit Ausbaustufen in seinen Anwendungsmöglichkeiten erheblich erweitert werden. Die Ausbaustufen werden unter der Klappe auf der rechten Senderseite (s. Bild Nr. 1) eingebaut. Es kann derzeit unter zwei Ausbaustufen gewählt werden:

### a) Allround Modul Best.-Nr. 7 5641

Diese Ausbaustufe ist für Flächenflugzeuge jeglicher Art ausgelegt und bietet Mischer für:

- Störklappe → Höhenruder
- Wölbklappe → Höhenruder
- Wölbklappe → Querruder
- V-Leitwerk (Höhe-Seite)
- Delta (Höhe-Querruder)
- Querruderdifferenzierung
- Servompulung über DIL-Schalter für Querruder 1 + 2, Seitenruder und Kanal 5

### b) Heli-Modul Best.-Nr. 7 5642

Diese Ausbaustufe spezialisiert den Sender für den Hubschrauberbetrieb und bietet folgende Möglichkeiten:

- Heckrotorausgleich; (Pitch → Gier)
- Gasvorwahl; (Pitch → Gas)
- Autorotation; (mit Wegverlängerung)
- Flare-Kompensation (Pitch → Nick)
- Pitch-Trimmung als Center-Trim
- Gemischsverstellung über Schieberegler
- Leerlauftrimmung für Gas
- Servompulung über DIL-Schalter für 'Roll, Nick, Gier, Gas, Pitch

Die Ausbaustufen sind über Steckkontakt schnell austauschbar und werden nur auf den im Grundgerät vorhandenen Steckern gedrückt. Genauere Informationen können Sie den Einbauanleitungen der Ausbaustufen entnehmen.

## 13 Laden des Senderakkus Umrüstung auf Akkubetrieb\*

In Sender- und Empfänger-Batteriebox können statt der Trockenbatterien auch wiederaufladbare NiCd-Akkus eingesetzt werden. Diese sind zwar in der Anschaffung teurer, aber bei häufigem Betrieb wirtschaftlicher als Trockenbatterien.

Wir empfehlen die Anschaffung des Akku/Ladegerät-Sets, Best.-Nr. 15 5522, dessen verschleißige Akkus jegliche evtl. Probleme durch \* nur Combi 90 (Geräte Cockpit und Commander sind werkseitig mit Senderakku ausgerüstet).

verunreinigte Kontakte von vornherein vermeiden. Bitte informieren Sie sich hierzu bei Ihrem Fachhändler oder im MULTIPLEX-Hauptkatalog.

**Die Normalladung** erfolgt mit einem Ladestrom von 50 mA. Die Mindest-Ladezeit für eine vollständige Ladung beträgt bei 50 mA Ladestrom ca. 17 Stunden. Die Ladezeit können Sie bedenkenlos beliebig lange überschreiten; die Sinterzellenakkus sind in der Normalladung absolut überladungssicher!

Zur Normalladung eignen sich folgende MULTIPLEX-Ladegeräte zum Betrieb am Lichtnetz:

- Netzladegerät: Best.-Nr. 14.5535 (beschränkt auf 50 mA Ladestrom)
- Combi-lader: Best.-Nr. 14.5530 (mit Ladekabel steckbar auf 50 oder 100 mA Ladestrom).

Im einzelnen beachten Sie bitte die dem Ladegerät beiliegende Betriebsanleitung.

### Schnellladung

Die Sinterzellenakkus ermöglichen eine Schnellladung in ca. 30 Min.; hierzu ist das MULTIPLEX-Elektronik-Schnellladegerät Best.-Nr. 9.2505 erforderlich, das aus jeder 12 Volt-Fahrzeuggeladene betrieben werden kann. Beachten Sie auch hier die dem Schnellladegerät beiliegende ausführliche Bedienungsanleitung.

### Ein Ladestrom von 1,25 A darf nicht überschritten werden.

### Achtung – wichtiger Hinweis!

Sinterzellen-Akkus unterliegen auf Grund ihrer Konstruktion einer höheren **Selbstenladung** als konventionelle Akkutypen. Dies ist von verschiedenen Umständen – vor allem von der Temperatur – abhängig, und nur schwierig vorauszusagen. Es kann z. B. passieren, daß ein noch halbvoller Akku nach 2 oder 3 Wochen nur noch zu einem Viertel voll ist; die Betriebszeit ist dann nur noch halb so groß, als Sie gerechnet haben.

**Daher:** Lieber zuviel als zuwenig laden, falls möglich vor jedem Fliegen „eine Nacht lang“ nachladen (Normalladung), dann gehen Sie stets auf Nummer Sicher. Eine Überladung der Sinterzellen ist bei Normalladung – wie schon erwähnt – nicht möglich.

## 14 Lehrer/Schüler-Betrieb

Der Lehrer/Schüler-Betrieb ermöglicht es, daß ein Fernlenk-Neuling unter Kontrolle eines erfahrenen Piloten das Steuern erlernen kann.

Da der Lehrer in kritischen Situationen jederzeit eingreifen kann, wird das Risiko eines Absturzes durch „Verstärken“ minimal. Zum Lehrer/Schüler-Betrieb müssen Lehrer und Schüler je einen Sender besitzen, die dann durch ein sogenanntes Lehrer/Schüler-Kabel verbunden werden.

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

Das Lehrer-Schüler-Kabel wird in die jeweiligen Lehrer/Schüler- oder Ladebuchsen der Sender gesteckt.

Mit dem C/C-Sender haben Sie mehrere Möglichkeiten, den Lehrer/Schüler-Betrieb durchzuführen:

1. Lehrer-Sender	Schüler-Sender
C/C oder andere MPX-Sender (ausser ROYAL mc und Profi 2000)	C/C oder andere MPX-Sender (ausser ROYAL mc und Profi 2000)
Lehrer/Schüler-Kabel Best.-Nr. 8.5045	

Im C/C-Sender wird kein zusätzlicher Schalter benötigt. Der Einstellregler „Normal/L/S“ muß in Stellung „Normal“ stehen.

Es gilt die Bed. Anleitung des Lehrer/Schüler-Kabels Best.-Nr. 8.5045.

2. Lehrer-Sender	Schüler-Sender
ROYAL mc oder C/C	alle MPX-Modul Sender sowie Europa-Sprint
Lehrer/Schüler-Kabel Best.-Nr. 8.5121	

HF-Modul, Quarz und Antenne werden nur im Lehrer-Sender benötigt.

Im Lehrer-Sender wird ein zusätzlicher Lehrer/Schüler-Schalter benötigt, dieser wird in die Buchse „L/S“ auf der Buchsenleiste des jeweiligen Senders gesteckt. Der Einbau erfolgt auf gleiche Weise wie der Einbau des 3-Stufen Kipp Schalters. Mit diesem Schalter wird gewählt, welcher Sender steuern kann.  
Beim C/C-Sender muß der Einstellregler „Normal/L/S“ in Stellung „L/S“ gebracht werden.

3. Lehrer-Sender	Schüler-Sender
ROYAL mc	C/C
Lehrer/Schüler-Kabel Best.-Nr. 8.5121	
Diese Betriebsart läßt sich in der gleichen Weise durchführen wie unter Punkt 2.	
Der ROYAL mc-Sender muß als 7-Kanal-Sender arbeiten (DIL-Schalter Nr. 2 Einstellerweiterung)	
Beide Sender müssen in der gleichen Übertragungsart betrieben werden (PPM oder PCM).	
4. Lehrer-Sender	Schüler-Sender
Profi 2000	C/C
Lehrer/Schüler-Kabel Best.-Nr. 8.5107	

Der Profi 2000-Sender muß immer als 7-Kanal-Sender arbeiten (DIL-Schalter Nr. 10 im Anwendermodul)

Beide Sender müssen immer in der gleichen Übertragungsart betrieben werden (PPM oder PCM).

### 15 Senderpult (Jet-Box) Best.-Nr. 8.5639

Der C/C-Sender ist normalerweise zur Benutzung als Hand- oder Umhängesender gedacht; in letzterem Fall wird der Umhängeriemen in die Öse etwa in Mitte des Gehäuses eingehängt. Zur ausschließlichen Verwendung als Umhängesender ist zu Ihrem Sender als Sonderzubehör ein Umhänge-Senderpult Best.-Nr. 8.5639 lieferbar, in das der Sender eingehängt wird.

Es ermöglicht eine bequeme, ermüdungsfreie Bedienung aller Steuerorgane und erlaubt es, die Steuerknüppel besonders feinfühlig zu bedienen.

## 16 Umcodierer PPM/PCM\* Best.-Nr. 7 5570

Heutige Anforderungen an Fernsteuerungen verlangen immer mehr Sicherheit in der Übertragungstechnik. Aus diesem Grund ist es möglich, in Ihren C/C-Sender einen „Umcodierer“ einzubauen. Damit ist der Sender in der Lage, in PCM-Übertragungstechnik zu senden. In Ihrem Modell ist dann natürlich ein PCM-Empfänger, z. B. PCM-10, notwendig.

Mit dem Regler „PPM/PCM“ (s. Bild Nr. 1) können Sie wählen, ob Ihr Sender in der Betriebsart PPM (Puls-Positions-Modulation) oder in der Betriebsart „PCM“ (Puls-Code-Modulation) sendet.

Beachten Sie dabei, daß der Regler als Schalter arbeitet; das bedeutet, **der Regler muß immer am linken oder am rechten Anschlag stehen**, Zwischenstellungen sind nicht erlaubt und führen u. U. zu Fehlfunktionen.

## 17 Einbau des Umcodierers

Nehmen Sie die linke Einstellerabdeckung vom Sender ab (s. Bild Nr. 22). Setzen Sie den Umcodierer wie in Bild Nr. 23 auf die vier Kontaktschiffe auf. Achten Sie darauf, daß jeder Stift in ein Kontaktloch des Umcodierers ragt.

Drücken Sie den Umcodierer gleichmäßig nach unten.

Abdeckung wieder aufsetzen, einrasten lassen. Ggf. Schnappverschluss nach innen drücken.

Damit ist der Einbau abgeschlossen.

## 18 Wie sicher ist PCM?

Mitunter war und ist noch die Meinung zu hören, daß die PCM-Übertragung extrem sicher und fast unstöbar ist.

Bitte glauben Sie das nicht!

PCM-Betrieb ist **sicherer** als PPM-Betrieb. Beispielsweise werden kurze Störungen unterdrückt, und auch die Reichweite ist etwas größer. Aber PCM ist **nicht unstöbar**. Länger anhaltende Störungen blockieren den Empfang; es werden keine Steuerkommandos mehr

übertragen. Ein auf demselben Kanal eingeschalteter anderer Sender führt in der Regel beim Flugmodell genauso zum Absturz wie bei PPM.

Bitte verhalten Sie sich dementsprechend!

**Befolgen Sie alle Sicherheitsregeln, wie sie für PPM – besser gesagt für alle Fernsteuerungen – allgemein und seit langem gelten.**

## II. Empfangsanlage

Die C/C-Anlage wird normalerweise mit dem PPM-Empfänger „UNI 9“ geliefert. Im Falle der Umstellung auf PCM benötigen Sie natürlich einen PCM-Empfänger (z. Zt. „PCM 10“ oder „PCM-DS“). Nachfolgend finden Sie daher die notwendigen Bedienungshinweise für beide Empfängertypen.

### 1 PPM Empfänger UNI 9

#### Anschluß von Servos und Akku

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

Die beiden ersten Buchsen (1 und 2) haben eine Doppelfunktion. Da in der großen Mehrzahl aller Anwendungen nicht mehr als 7 Steuerkanäle gebraucht werden, sind nur die Kanäle 1 bis 7 direkt zugänglich; Kanal 8 und 9 sind in den Buchsen 1 und 2 auf einem zusätzlichen Kontakt herausgeführt. Sie können daher Servos für Kanal 1 und 2 wie bei den anderen Buchsen anschließen; benötigen Sie jedoch Kanal 8 und/oder 9, so stecken Sie an den Empfänger zunächst je einen Erweiterungs-Adapter Best.-Nr. 85060, an diesen dann die beiden Servos (z. B. für Kanal 7 und 9).

In die Öffnungen neben der Empfängerantenne den Empfängerquarz (gelb-transparente Umhüllung) einstecken.

Senderantenne ganz ausziehen. Empfängerantenne auseinanderwickeln.

**Erst Sender, dann Empfänger einschalten. Reihenfolge beachten, beim Ausschalten umgekehrt verfahren. Erst Empfänger, dann Sender ausschalten.**

Bedienen Sie den Steuerknüppel, das Servo folgt dieser Bewegung proportional.

Durch Umstecken der Kanastecker am Sender kann die Laufrichtung des Servos umgepolt werden.

## 2 Einbau des Empfängers ins Modell

Der Empfänger kann in jeder beliebigen Lage in das Modell eingebaut werden.

In Modellen, die von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden, sollte der Empfänger zur Vibrationsdämpfung in ca. 10–20 mm dickes, weiches Schaumgummi eingepackt werden. Verwenden Sie hierzu kein allzu hartes Moosgummi oder Styropor; deren Vibrationsdämpfung ist ungenügend. Der Schalter wird an einer geeigneten Stelle im Modell eingebaut; bei Flugmodellen normalerweise in der Pumpwand. Bei Verbrennungs-Modellen eine Stelle wählen, die möglichst frei von Auspuff-Rückständen bleibt.

Die direkt am Empfänger angeschlossene 90 cm lange Lizenzantenne darf weder verkürzt noch verlängert werden.

Die Antenne soll geradlinig und möglichst weit weg von Elektromotoren, Rudermaschinen, metallischen Gestängen oder stromführenden Leitungen verlegt werden.

## 3 Laden des Empfängerakkus

Hierzu eignen sich dieselben Ladegeräte wie unter „Laden des Senderakkus“ beschrieben. Besonders günstig ist der „CombiLader“ Best.-Nr. 145530, dessen wählbare Ladestromstärken die Ladung verschiedenster Akkutypen erlauben.

## 4 PCM Empfänger PCM 10 oder PCM DS\*

### Anschluß von Servos und Akku

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

Anschluß der Servos bzw. Zubehörgeräte.

Die beiden letzten Buchsen (7 und 8) haben eine Doppelfunktion. Da in der großen Mehrzahl aller Anwendungen nicht mehr als 8 Steuerkanäle gebraucht werden, sind nur die Kanäle 1 bis 8 direkt zugänglich; Kanal 9 und 10 sind in den Buchsen 7 und 8 auf einem zusätzlichen Kontakt herausgeführt. Sie können daher Servos für Kanal 7 und 8 wie bei den beiden anderen Buchsen anschließen; benötigen Sie jedoch Kanal 9 und 10, so stecken Sie an den Empfänger zunächst je einen Erweiterungs-Adapter Best.-Nr. 85060, an diesen dann die beiden Servos (z. B. für Kanal 7 und 9).

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

### Stromquellen

Aufgrund der Prozesstechnik sind diese beiden Empfänger ausschließlich zum Betrieb mit Ni-Cad.-Akkus geeignet. Trockenbatterien dürfen nicht verwendet werden.

Die maximale Eingangsspannung darf 6 V nicht überschreiten.

Es dürfen daher ausschließlich Empfängerakkus mit 4 Zellen (4,8 V) angeschlossen werden.

In vollem Zustand ergibt sich mit diesen Akkus eine Betriebsspannung von 5,5 V–5,8 V.

**5-zellige Akkus dürfen nicht angeschlossen werden.**

**Einzige Ausnahme hiervon:**

Bei Betrieb mit Akkuweiche Best.-Nr. 85114 ist es möglich, an die Weiche 5-zellige Akkus anzuschließen.

Ein Betrieb über Spannungsregler von z. B. E-Cars oder E-Flug-Reglern ist nicht möglich.

### Fail-Safe

Fail-Safe heißt übersetzt nichts anderes als „Ausfallsicherung“. Dieses sogenannte „Fail-Safe“ wird sehr oft als mehr „Sicherheit“ bezeichnet. Es ist aber wichtig zu wissen, daß alle auf dem Markt befindlichen PCM-Empfänger Störungen nur ausblenden können; eine Steuerbindung kann aber bei einer Störung nicht aufrecht erhalten werden.

## Fail-Safe-Möglichkeiten

Dauert eine Störung nicht länger als 0,8 Sekunden, so blendet der Mikroprozessor die Störung aus und leitet die letzten, ungestörten Signale an die Servos weiter.

Nach dieser Zeit schaltet der Mikroprozessor auf „Fail-Safe“-Modus. Beim PCM Empfänger bedeutet dies: Die Servos laufen alle in Stellung „Neutral“, mit Ausnahme des Drosselservos, dies läuft auf Stellung 25% (Leerlauf), bis wieder ein ungestörtes Signal vom Sender kommt.

Da diese Reaktion der Servos im Normalfall einen Absturz nicht verhindern kann oder u. U. sogar fatale Folgen haben kann (z. B. beim Hubschrauber), gibt es an Ihrem PCM Empfänger die Möglichkeit, den Fail-Safe-Modus abzuschalten. In diesem Falle bleiben alle Servos auch nach den 0,8 Sekunden in ihrer letzten Position stehen, bis wieder ein ungestörtes Signal empfangen wird. Ganz allgemein ist es häufig am vorteilhaftesten, den Fail-Safe abzuschalten. An der rechten Seite Ihres PCM-Empfängers (Bild 26) erkennen Sie einen kleinen Schieber. Drücken Sie diesen nach unten. Dahinter sehen Sie nun den kleinen Drehschaltz eines Potentiometers. Mit einem geeigneten Schraubendreher (Klingbreite max. 3 mm) können Sie dort wählen: Fail-Safe, JA oder NEIN.

Wollen Sie den Fail-Safe-Modus **abschalten**, drehen Sie einfach das Potentiometer **nach rechts** bis zum Anschlag. Steht das Potentiometer am **Linksanschlag**, so ist der Fail-Safe-Modus **eingeschaltet**.

**Achtung: Zwischenstellungen sind nicht erlaubt** und ergeben keinen Sinn

**Zum Umschalten des „Fail-Safe Modus“ Empfangsanlage ausschalten.**

## Akku-Überwachung, Zusatzbuchse Z

Der PCM-Empfänger besitzt ein Betriebsprogramm, mit dem u. a. die Betriebsspannung des Empfängerkakus ständig überprüft wird. An Buchse „Z“ des Empfängers können Sie ein Servo anschließen. Dieses wird im Normalfall immer auf Vollauschlag nach einer Seite stehen.

Fällt nun die Akkuspannung unter 4,5 V ab, steuert die Überwachungsschaltung dieses Servo in die andere Endstellung. Damit ist es

möglich, z. B. eine optische (Blinklicht) oder akustische (Hupe) Warnfunktion auszulösen. Darüber hinaus sind Ihrer Fantasie keine Grenzen gesetzt.

Grundsätzlich wird aber der Funktionsablauf des Empfängers nicht beeinflusst.

Ein Steuern für den „Notfall“ ist noch weiter möglich, solange die Spannung nicht vollends zusammenbricht.

## 5 Montage der Servos ins Modell

Wir empfehlen den Einbau von Servos unter Verwendung von MPX-Servo-Schnellbefestigungen. Dabei müssen die im Zubehör als Vibrationsdämpfung beiliegenden Gummifülln in die Aussparungen am Servo gedrückt und diese danach in die Halterung gesteckt werden. MPX-Schnellbefestigungen haben folgende Vorteile:

- Schnelle Montage und Demontage beim Servowechsel in ein anderes Modell
  - Leichter Einbau der Befestigung
  - Optimale Vibrationsdämpfung
- Bei Modellen mit geringer Vibrationsbelastung können die Servos unter Verwendung der beiliegenden Gummifülln und Befestigungsschrauben befestigt werden.

## III. „Diagnose“-Betrieb

In dieser Betriebsweise wird der Empfangsanlage das Sendersignal über **Kabel** zugeführt; die HF-Abstrahlung des Senders ist dabei automatisch abgeschaltet. Der Stromverbrauch des Senders ist stark reduziert; deshalb ist diese Betriebsart für Einbau- und Einstellarbeiten usw. empfehlenswert.

Zum Diagnose-Betrieb ist die Verwendung eines Schalterkabels mit Ladebuchse Voraussetzung.

Das eine Ende des Diagnose-Kabels Best.-Nr. 85105 wird in die Ladebuchse des Senders, das andere Ende in die Ladebuchse des Schalterkabels gesteckt.

Der Einstellregler „Normal/US“ muß in Stellung „Normal“ gebracht werden.

## IV. Quarze, Sendefrequenzen

In Sender und Empfänger müssen Quarze derselben Kanal-Nr. eingesteckt sein (gleiches Frequenzband vorausgesetzt).

**Grundregel: Nur Original MULTIPLEX-Quarze verwenden!**

Sender, Empfänger und Quarze sind bei allen modernen Schmalbandanlagen sehr präzise aufeinander abgestimmt; ein Betrieb mit anderen als Original-Quarzen führt zu Problemen!

Jeder Quarz ist mit Kanal-Nr. beschriftet; zusätzlich tragen Quarze die Bezeichnung „S“ und haben einen blau-transparenten Kunststoffüberzug; Empfängerquarze sind gelb-transparent und tragen die Bezeichnung „E“. Ein mit „E63“ gekennzeichneter Quarz ist also z. B. ein Empfängerquarz für Kanal 63.

**Folgende Frequenzbänder und Kanäle stehen in der BRD zur Verfügung:**

**a. 35 MHz-Band, Kennfarbe orange**

**20 Kanäle; nur zur Steuerung von Flugmodellen erlaubt**

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

**b. 40 MHz-Band, Kennfarbe grün**  
**22 Kanäle; unterschiedliche Verwendung**

Kanal-Nr.	Sendefrequenz (MHz)	Kanal-Nr.	Sendefrequenz (MHz)
50	40.665	82	40.825
51	40.675	83	40.835
52	40.685	84	40.865
53	40.695	85	40.875
54	40.715	86	40.885
55	40.725	87	40.915
56	40.735	88	40.925
57	40.765	89	40.935
58	40.775	90	40.965
59	40.785	91	40.975
81	40.815	92	40.985

Die Kanäle 50 bis 53 können allgemein zur Modellfernsteuerung genutzt werden.

Die Kanäle 54 bis 92 wurden im März 1984 von der DBP neu für die Modell-Fernsteuerung zugelassen. Sie dürfen jedoch **nicht** für die Steuerung von Flugmodellen verwendet werden (**nur** für Schiffs-, Automodelle u. dgl.).

Nach Empfehlung der Hersteller und Fachverbände kennzeichnen Sie bitte Ihren Sender deutlich sichtbar mit einem Wimpel in der Band-Kennfarbe, auf dem die Kanal-Nr. in weißer Farbe aufgedruckt ist. Dadurch weiß jeder andere Modellbauer, welchen Kanal Sie belegen, und evtl. Gefahren durch gleichzeitigen Betrieb zweier Anlagen auf demselben Kanal werden verringert.

**Besonderer Hinweis bei Verwendung des Doppelsuper-Empfängers „PCM-DS“:** Dieser Empfänger erfordert die Verwendung von speziellen Doppelsuper-Empfängerquarzen („DS-Quarze“).

Mit normalen Quarzen arbeitet dieser Empfänger nicht. Beachten Sie bitte die dem Empfänger beiliegende Betriebsanleitung.

## V. Praktische Hinweise

Zum Steuern des Modells Senderantenne ganz ausziehen. In der gradlinigen Verlängerung der Senderantenne bildet sich eine geringe Feldstärke aus, es ist deshalb falsch, mit der Antenne des Senders auf das Modell zu zielen, um die Empfangsverhältnisse günstig zu beeinflussen. Bei gleichzeitigen Betrieb von Fernsteueranlagen auf benachbarten Kanälen sollten die Fahrer bzw. Piloten in einer losen Gruppe beieinanderstehen. Abseits stehende Piloten gefährden sowohl das eigene als auch die Modelle der anderen.

Bei Schiffsmodellen ist der Einbau der Empfangsanlage so vorzunehmen, daß der Empfänger und die Antenne so weit wie möglich von Elektromotoren und Metallteilen entfernt sind. Es empfiehlt sich eine Stahldrahtantenne von ca. 80 cm.

### Knackimpulse

Durch aufeinander reibende größere Metallteile, ab etwa 10 cm Länge, können sogenannte Knackimpulse entstehen. Diese beeinflussen die Anlage an und für sich nicht, können aber bei Flugmodellen die Reichweitengrenze verringern. Dies gilt auch bei PCM-Anlagen, wenn gleich in verringertem Maße gegenüber PPM. Bewegliche, größere Metallteile sollten daher durch Kunststoffgelenke oder Kunststoffanschlüsse voneinander isoliert werden, oder aber durch ein kurzes Stück Litze – ein sogenanntes Masseband – elektrisch miteinander verbunden werden.

Verlegen Sie die Empfängerantenne möglichst weit weg von solchen Störquellen.

Gehen Sie auf Nummer Sicher; verschrenken Sie nicht die hohe Störfestigkeit Ihrer Anlage, indem Sie allzu sorglos sind.

### Gestänge und Ruderanschlüsse

Das Rudergestänge und die Durchführungsöffnungen müssen stets so ausgelegt sein, daß das Servo in den Endlagen frei laufen kann und die Stellbewegung des Servos nicht durch einen Anschlag bzw. Anlaufen begrenzt wird. Dies ist besonders wichtig bei der Vollgasstellung des Motorrossel-Servos. Die Folgen des Anlaufens eines Servos sind: Ständige Überlastung von Servoverstärker, Motor und

Getriebe. Hoher Stromverbrauch und als Folge davon Beschädigung oder sogar Totalausfall der Empfangsanlage. Vermeiden Sie diese Folgen durch einen sorgfältigen Einbau der Servos und durch einwandfreie Rudergestänge. Auch schwergängige Scharniere und Ruderankenkungen erhöhen den Stromverbrauch und verkürzen die Betriebsdauer.

Abgesehen davon können die Präzision der Neutralstellung der Servos, sowie deren Stelleigenschaften nur ausgenutzt werden, wenn die Rudergestänge und Scharniere leichtgängig, exakt und spielfrei arbeiten. Sorgfältig an diesen Stellen lohnt sich immer!

MULTIPLEX bietet Ihnen hierzu ein umfangreiches Angebot von Zubehörtteilen, wie Gabelanschlüsse, Gestänge, Scharniere, Ruderhebel usw. von hoher Qualität.

### Andere Zubehörtteile

Es kann das gesamte, umfangreiche Programm von Sonder-Zubehörtgeräten von MULTIPLEX verwendet werden:

Z. B. verschiedene Ausführungen von Fahrtreglern für Schiffs- und Automodelle; Segelwinde, elektron. Schalter für Elektromotoren, u. a. m.

Informieren Sie sich hierüber bitte im MULTIPLEX-Hauptkatalog.

### Überprüfen vor dem Start

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

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

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

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

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

**Grobe Kontrolle:** Bei ganz abgenommener Senderantenne Reichwert etwa 3–10 Meter. Besser ist: Mit aufgeschraubter, eingeschobener Senderantenne vom Modell weggehen. Behinden sich Modell und Sender etwa 1 bis 1,5 Meter über dem Erdboden, so sollte die Reichweite mindestens 80 bis 100 Meter betragen.

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

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

### **Service**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Erlauben Sie noch eine ernste Bemerkung**

Fernsteuern von Flugmodellen ist eine herrliche, interessante und lehrreiche Freizeitbeschäftigung; ein außer Kontrolle gerathenes oder riskant gesteuertes Modell kann aber zur großen Gefahr werden. Immer wieder ereignen sich Unfälle durch Flugmodelle; und fast stets ist grenzenloser Leichtsinnsinn des Modellpiloten die Ursache.

Helfen Sie mit, dies zu vermeiden, indem Sie Ihr Modell stets sicherheitsbewußt einsetzen und steuern. Machen Sie z. B. niemals Tief- flüge über Zuschauern, oder fliegen Sie niemals mit fast leerem Akku. Abgesehen von den möglichen rechtlichen Folgen, erweisen Sie damit nicht nur sich selbst, sondern dem gesamten Modellflug einen guten Dienst!

Sollte es noch nicht der Fall sein, so versuchen Sie, in einem Modellflugverein einzutreten, um dort vom Wissen und der Erfahrung anderer zu profitieren.

Wahrscheinlich kann Ihr Fachhändler einen Verein in Ihrer Nähe nennen; andernfalls können Sie bei einem der Dachverbände anfragen:

Deutscher Modellflieger e. V., Blücherstraße 26a, 5300 Bonn

Deutscher Aero-Club e. V., Referat Modellflug

Postfach 71 01 23, 6000 Frankfurt 71

**Multiplex  
Modeltechnik GmbH  
Neuer Weg 15 · 7532 Niefern · W.-Germany**

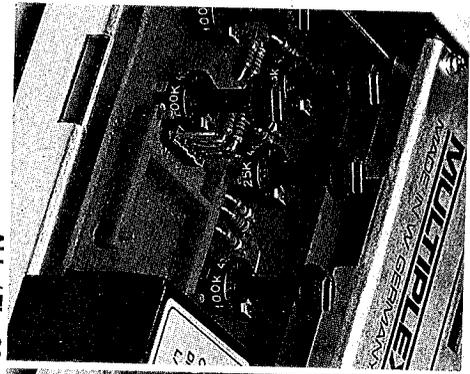


Abb. / Fig. 22

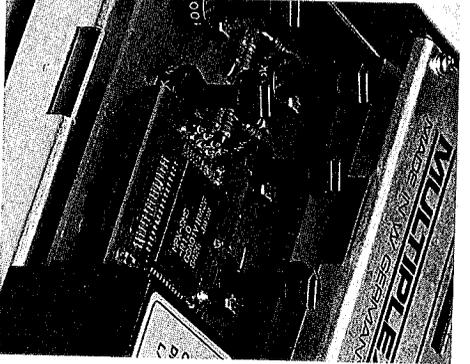


Abb. / Fig. 23

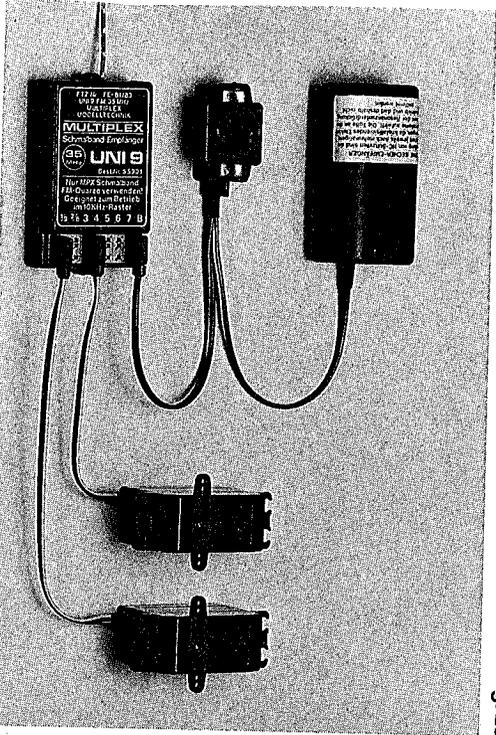


Abb. / Fig. 24

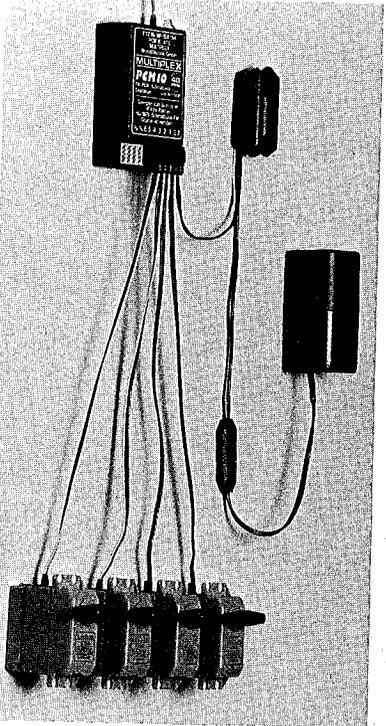


Abb. / Fig. 25

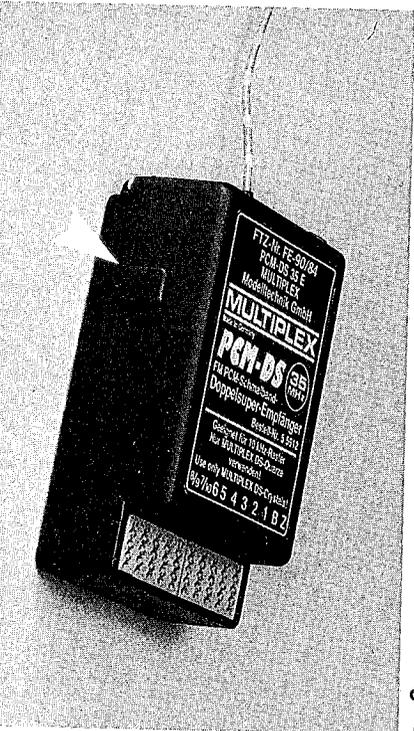
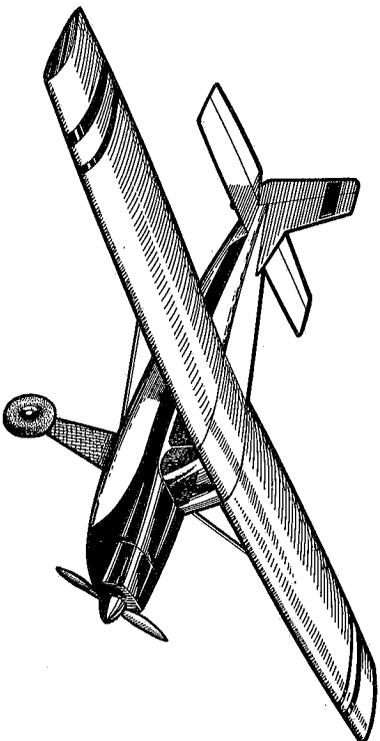


Abb. / Fig. 26

**Multiplex**  
**Modellechnik GmbH**  
 Neuer Weg 15 · 7532 Niefern · W.-Germany

Bedienungsanleitung  
Instructions  
Manuel d'utilisation



**MULTIPLEX**  
*modelltechnik*

**Ausbaustufe „Allround“** zum Sender Cockpit/Commander

**Best.-Nr. 75641**

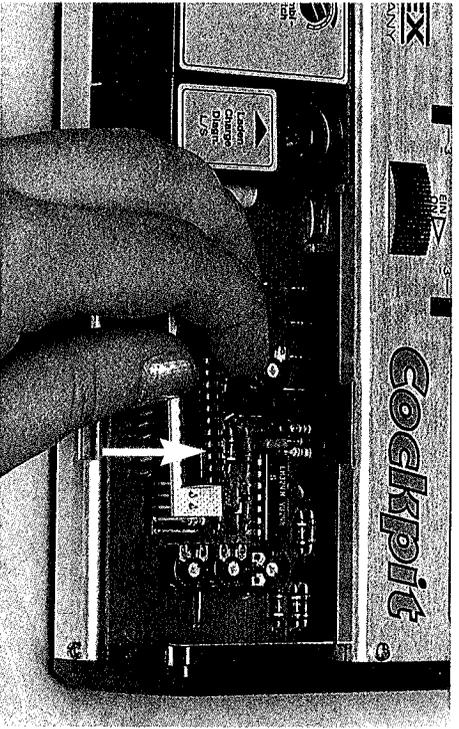


Abb. / Fig. 1

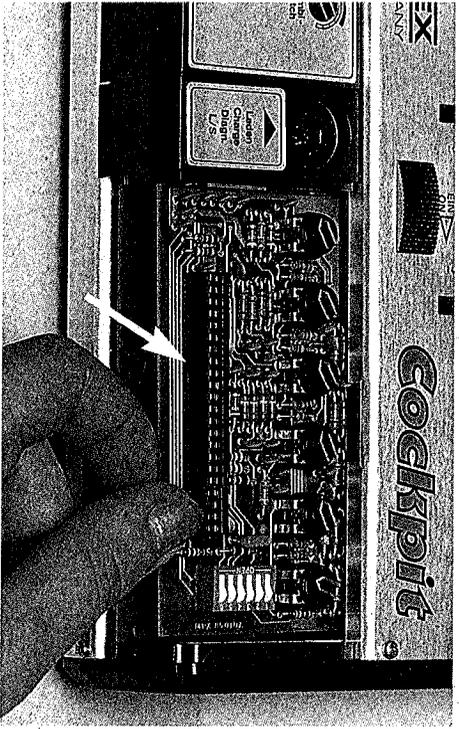


Abb. / Fig. 3

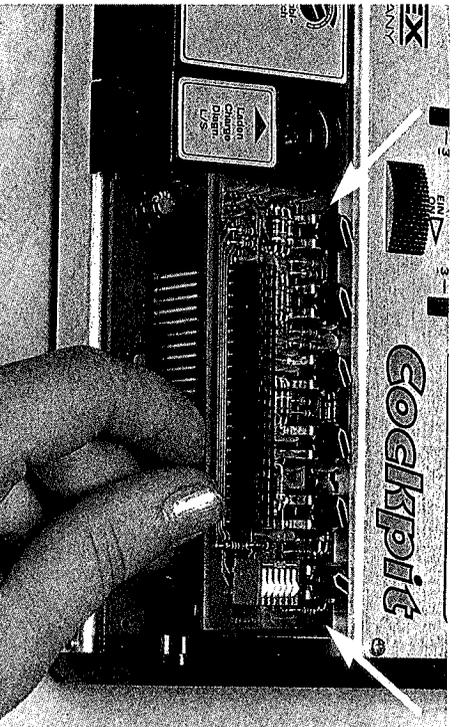


Abb. / Fig. 2

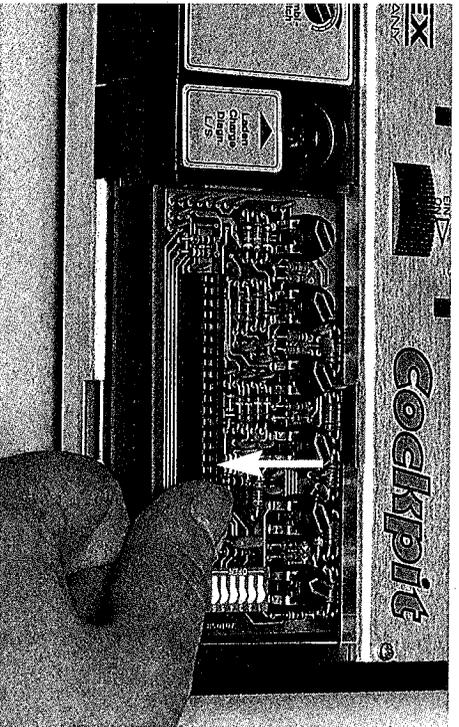


Abb. / Fig. 4

## COCKPIT/COMMANDER

### Einbau und Bedienungsanleitung für Ausbaustufe „Allround“ Best.-Nr. 7 5641

#### 1. Einbau

- Nehmen Sie die rechte, hintere Klappe Ihres Senders ab.
- Entfernen Sie die Steckerbrücke von dem großen Zentralstecker (s. Bild 1). Fassen Sie dazu die Steckerbrücke in der Mitte und ziehen Sie diese mit „Gefühl“ nach oben ab, damit die Steckerkontakte nicht verbogen werden.
- Zum Einbau der Ausbaustufe „Allround“ diese zunächst schräg nach vorne geneigt unter das Gehäuseblech des Senders einführen (s. Bild 2).
- Danach können die Buchsenlöcher der Ausbaustufe „Allround“ auf den Steckerstiften der Senderelektronik angesetzt werden. Achten Sie darauf, daß jeder Steckerstift in ein Loch der Ausbaustufe „Allround“ ragt (s. Bild 3).
- Drücken Sie nun die Ausbaustufe gleichmäßig nach unten. (Bild 4) bis zum mechanischen Anschlag. Die Steckerstifte müssen dabei deutlich fühlbar einrasten.
- Jetzt können Sie die mitgelieferte, neue Abdeckklappe ansetzen und den Sender wieder verschließen. (s. Bild 5).
- Evtl. müssen beim Verschließen der Abdeckklappe die Drehknöpfe der Einstellregler in die Löcher der Abdeckklappe eingeführt werden.
- Bewegen Sie dazu die Drehknöpfe leicht mit den Fingern hin und her, bis ein deutliches Einrasten des Drehknopfes zu spüren ist. Danach muß sich der Drehknopf leicht drehen lassen.

#### 2. Voraussetzungen für den Betrieb

Durch die flexible Auslegung des Senderkonzeptes gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die Ausbaustufe „Allround“. Um die Bedienung zu vereinfachen, sollten die Bedienelemente des Senders nach der Bedienungsanleitung in die Buchsenleiste gesteckt sein.

Bedienelement	Steckbuchse Sender	Empf.-Ausgang
Querruderknüppel	Q/All.	1
Höhenruderknüppel	H/Elev.	2
Seitenruderknüppel	S/Rud.	3
Drosselknüppel	Mot	4
Schieberegler rechts	F 5	5
Schieberegler links	F 6	6
3-Stufen Schalter	F 7	7
Schalter nach Bedarf		
Dual-Rate Quer.	Q/All DR	1
Dual-Rate Höhe	H/Elev. DR	2
Kombi-Switch-Schalter	CS-Q/CS-S	1 und 3

Um die Ausbaustufe „Allround“ voll ausnutzen zu können, sollte noch ein Schalter EIN/AUS (Best.-Nr. 7 5697 oder 7 5698) in den Sender eingebaut werden. Der Stecker des Schalters wird in die Buchse „SW/X“ gesteckt. Eine Änderung dieser Steckweise ist später normalerweise nicht mehr möglich.

#### Die DIL-Schalter (s. Bild 6)

Die DIL-Schalter 1 bis 3 dienen zur Drehrichtungsumkehr von Quer- und Seitenruderservos. Die DIL-Schalter 4 bis 6 dienen zur Auswahl der 4 verschiedenen Betriebsarten, welche mit der Ausbaustufe „Allround“ möglich sind.

Betriebsart	DIL-Schalter 4	DIL-Schalter 5	DIL-Schalter 6
Normal	offen	offen	offen
Flaperon	zu	offen	offen
V-Leitwerk	zu	zu	zu
Delta	zu	offen	zu
nicht verwenden	zu	zu	offen

Schalterstellung „offen“ = nach links gekippt (open)   
 Schalterstellung „zu“ = nach rechts gekippt (closed) 



Eine Tabelle mit den entsprechenden Dll-Schalterstellungen finden Sie auch in der Beschriftung der Ausbaustufe „Allround“ (s. Bild 6). Neben diesen 4 Betriebsarten bietet die Ausbaustufe „Allround“ zwei weitere Mischer, die in jeder Betriebsart verfügbar sind:

Mischer	Wirkungsweise
Spoiler — Höhe	Bei Betätigung „Spoiler“ (Störklappe) erfolgt Mitnahme von Höhenruder. Dadurch sich ergebende Änderungen der Neutrallage des Höhenruders lassen sich mit einem separaten Regler nachjustieren (Einsteller 4)
Flaps — Höhe	Bei Betätigung „Flaps“ erfolgt Mitnahme von Höhenruder. Dadurch sich ergebende Änderungen der Neutrallage des Höhenruders lassen sich mit einem separaten Regler nachjustieren. (Einsteller 4)

Beide Mischer dienen dazu, das Höhenruder entsprechend nachzuführen, wenn am Tragflügel eines Modells eine Lastigkeitsänderung entsteht. Dies ist sowohl bei Betätigung von Spoilern, als auch bei Flaps der Fall. Reagiert z. B. ein Segelflugmodell auf die Betätigung der Störklappen damit, daß es die Nase nach unten nimmt, kann mit dem Mischer „Störklappe — Höhenruder“ ein kleiner Höhenruderausschlag erzeugt werden, um dies zu verhindern.

#### Die Einstellregler

Die Ausbaustufe „Allround“ besitzt 6 Einstellregler, die von links nach rechts durchnummeriert sind (s. Bild 6, Regler 1-6)

**Die Einstellregler 1 bis 3** ändern ihre Funktion je nach Betriebsart. (Näheres ab Seite 5)

**Die Einstellregler 4 bis 6** haben immer die gleiche Funktion, unabhängig von der jeweiligen Betriebsart. (Näheres Seite 9)

Die **Null-Stellung** eines Einstellers ist dann erreicht, wenn der Einsteller keine Wirkung mehr auf die entsprechende Funktion hat.

Null-Stellung der Einsteller	
Einsteller E 1	= Rechtsanschlag
Einsteller E 2	= Linksanschlag
Einsteller E 3 – E 6	= Mittelstellung

#### Die Kanalbelegungen

Je nach Betriebsart ändert sich die Kanalbelegung am Empfänger. Das bedeutet, daß die Servos in jeder Betriebsart in anderer Reihenfolge am Empfänger angeschlossen werden.

An der Zuordnung der Knüppelfunktionen ändert sich nichts, Sie müssen also im Sender nichts umstecken.

Funktion/Kanalbelegung am Empfänger							
Betriebsart	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7
Normal	Querr.	Höhe	Seite	Drossel	Sch-L	Sch-R	Scht.
Flaperon	Querr.1	Höhe	Seite	Drossel	Querr.2	Sch-R	Scht.
V-Leitwerk	V-Servo1	Höhe	Querr.	Drossel	V-Servo2	Sch-R	Scht.
Delta	D-Ruder1	Höhe	Seite	Drossel	D-Ruder2	Sch-R	Scht.

Sch-R = Schieberegler rechts

Sch-L = Schieberegler links

Scht. = Schalter

V-Servo 1 = V-Leitwerkservo 1

V-Servo 2 = V-Leitwerkservo 2

D-Ruder 1 = Delta-Ruderservo 1

D-Ruder 2 = Delta-Ruderservo 2

Entsprechend dieser Tabelle müssen die Servos am Empfänger angeschlossen werden, um die gewünschte Betriebsart zu erreichen

### 3. Praktischer Betrieb

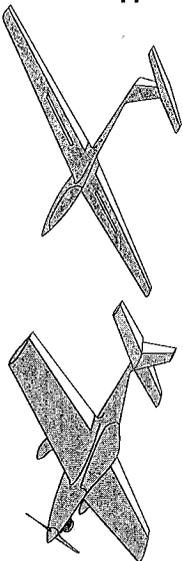
Um die Ausbaustufe „Allround“ in Betrieb zu nehmen, sollten Sie stufenweise vorgehen.

**Stufe 1:** Auswahl der gewünschten Betriebsart mit Dll-Schalter 4-6

**Stufe 2:** Anschluss der Servos am Empfänger (je nach Betriebsart. Nehmer Sie dazu die Tabelle oder die Beschreibungen der einzelnen Betriebsarten zu Hilfe.

**Stufe 3:** Einstellen der Regler für die gewünschten Mischfunktionen und der Dll-Schalter für Servo-Reverse (Drehrichtungs-Umkehr)

## Betriebsart „Normal“



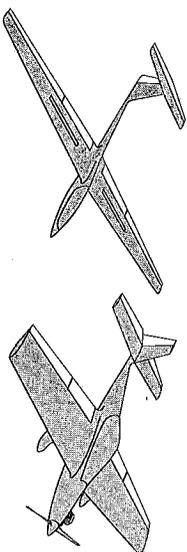
In dieser Betriebsart eignet sich der Sender zum Betrieb von einfachen Motor- und Segelflugmodellen. Eine Querruder-Differenzierung ist nicht möglich.

Kanalbelegung am Empfänger für Betriebsart „Normal“

F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7
Quer	Höhe	Seite	Drossel Spoiler	Sch-L	Sch-R	Schalter Flaps

Ein- steller	Funktionsweise	Stellung ohne Wirkung
E 1	Symmetrische Wegreduzierung für Querruder	
E 2	Einseitige Wegreduzierung für Querruder; Wird normalerweise nicht verwendet, da sonst einseitige Querruderwirkung. (Einsteller an Linksanschlag bringen)	
E 3	Mischer „Schleberregler rechts - Querruder“ Ergibt in dieser Betriebsart keinen Sinn, Regler in Null-Stellung bringen	
E 4 - E 6	Siehe Seite 5	
Switch X	Ergibt in dieser Betriebsart keinen Sinn und wird nicht gebraucht. <b>Bitte beachten:</b> Sollte Einsteller E 3 aus Versehen nicht in Mittelstellung stehen und Switch X wird betätigt, ändert sich die Neutralage des Querruders, je nach Stellung des Schleberreglers rechts	
DIL-Schalter 1 DIL-Schalter 2 DIL-Schalter 3	Drehrichtungsumkehr Querruder keine Funktion Drehrichtungsumkehr Seitenruder	

## Betriebsart „Flaperon“



In dieser Betriebsart eignet sich der Sender zur Steuerung von Modellen, bei denen die Querruder sowohl als Querruder, als auch als Flaps arbeiten. (sog. „Flaperons“). Zur Steuerung dieser Flaperons werden zwei Servos benötigt. Die Differenzierung der Querruderausschläge ist möglich. Zusätzliche Spoiler (Störklappen) und separate Flaps sind möglich. **Hinweis:** Diese Betriebsart ist auch zu wählen, wenn das Modell keine Flap-Funktion, sondern nur differenzierte Querruder besitzen soll.

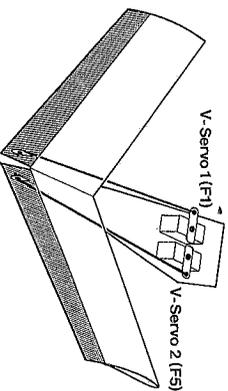
Kanalbelegung am Empfänger für Betriebsart „Flaperon“

F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7
Querr.1	Höhe	Seite	Drossel Spoiler	Querr.2 sep.	Flap	Schalter

Ein- steller	Funktionsweise	Stellung ohne Wirkung
E 1	Symmetrische Wegreduzierung für Querruder	
E 2	Querruder-Differenzierung; falls Differenzierung verkehrt, Servos an Empfängerausgängen 1 und 5 vertauschen	
E 3	Mischer „Flap — Querruder“: Bei Betätigung „Flap“ erfolgt Mitnahme der Querruder. Die Mitnahme-Richtung hängt davon ab, ob der Zeiger des Einstellers in der rechten oder linken Hälfte der Skala steht. Der Mitnahme-Betrag ist abhängig vom Drehwinkel des Einstellers	

E 4 - E 6	Siehe Seite 5
Switch X	Schaltet den Mischer „Flap — Querruder“ ein oder aus. Mit dem Schalter „Switch X“ läßt sich damit wählen, ob bei Betätigung „Flaps“ zu den separaten Flaps die Querruder als Flaps mitgenommen werden oder nicht. Im AUS-geschalteten Zustand erfolgt keine Mitnahme der Querruder, bei Betätigung der Flaps erfolgt dann lediglich Betätigung zusätzlich vorhandener, separater Flaps, wenn diese an Empfänger- ausgang F 6 angeschlossen sind. Durch Umdrehen des Steckers in der Buchse „Switch X“ im Sender kann der Drosselknüppel zur Betätigung der Flaps benutzt werden. Das Servo für die separaten Flaps muß dann am Empfänger ausgang F 4 angeschlossen werden.
DIL-Schalter 1 DIL-Schalter 2 DIL-Schalter 3	Drehrichtungsumkehr Querruder Drehrichtungsumkehr Querruder 2 Drehrichtungsumkehr Seitenruder
Schieberregler rechts	Keine Funktion. Durch Vertauschen der Stecker in den Buchsen F 5, F 6 (Buchsenliste) können die Flaps mit dem rechten Schieberregler betätigt werden.

## Betriebsart „V-Leitwerk“



„V-Leitwerk“

In dieser Betriebsart eignet sich der Sender zum Betrieb von Motor- und Segelflugmodellen mit V-Leitwerk. Der „ungemischte“ Höhenruderteil bleibt erhalten und steht am Empfänger ausgang F 2 zur Verfügung. Die Seitenruderausgänge können differenziert werden. Eine Querruder-differenzierung steht nicht zur Verfügung, für Querruder wird daher nur ein Servo benötigt.

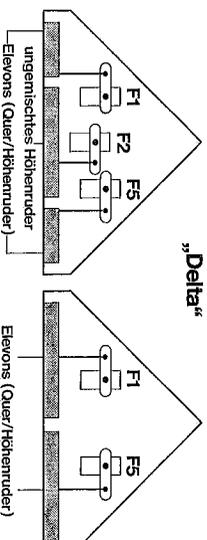
Kanalbelegung am Empfänger für Betriebsart „V-Leitwerk“

F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7
V-Servo1	Höhe	Quer	Drossel	V-Servo2	sep. Flap	Schalter

Ein- steller	Funktionsweise	Stellung ohne Wirkung
E 1	„Seitenruderteil“ im V-Leitwerk	
E 2	Differenzierung Seitenruder; falls Differenzierung verkehrt, Servos an den Empfänger ausgängen 1 und 5 vertauschen	
E 3	„Höhenruderteil“ im V-Leitwerk Achtung! Wenn Einsteller in Null-Stellung steht, erfolgt kein Höhenruderausschlag im V-Leitwerk.	

E 4 - E 6	siehe Seite 5	
Switch X	ohne Funktion	
DIL-Schalter 1 DIL-Schalter 2 DIL-Schalter 3	Drehrichtungsumkehr V-Servo 1 Drehrichtungsumkehr V-Servo 2 Drehrichtungsumkehr Querruderservo	
Schieberregler rechts	Keine Funktion. Durch Vertauschen der Stecker in den Buchsen F 5, F 6 (Buchsenliste) können die Flaps mit dem linken Schieberregler betätigt werden.	

## Betriebsart „Delta“



„Delta“

In dieser Betriebsart eignet sich der Sender zum Betrieb von Delta- und Nurflugmodellen. Der „ungemischte“ Höhenruderteil bleibt erhalten.

ein Betrieb ist daher sowohl mit geteilten Quer-/Höhenrudern (3 Servos), als auch mit ungeteilten Quer-/Höhenrudern (2 Servos) möglich. Die Querruder-Funktion kann differenziert werden. Zusätzliche Spoiler (Störklappen) und separate Flaps sind ebenfalls möglich.

-Kanalbelegung am Empfänger für Betriebsart „Delta“

F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7
D-Servo 1	Höhe ungenutzt	Seite Spoiler	Drossel	V-Servo2	sep. Flap	Schalter

Ein- steller	Funktionsweise	Stellung ohne Wirkung
E 1	Symmetrische Wegreduzierung für Querruder	
E 2	Differenzierung Querruder, falls Differenzierung verkohrt, Servos an Empfängeranschlüssen 1 und 5 vertauschen	 Differenz.
E 3	Mischbetrag und Mischrichtung „Höhenruder“. Achtung! Wenn Einsteller in Null-Stellung steht, erfolgt kein gemischter Höhenruderaussschlag!	 Mix

E 4 - E 6	siehe Seite 5	
Switch X	ohne Funktion	
DLL-Schalter 1	Drehrichtungsumkehr Delta-Servo 1	
DLL-Schalter 2	Drehrichtungsumkehr Delta-Servo 2	
DLL-Schalter 3		
Schieberegler rechts	keine Funktion. Durch Vertauschen der Stecker in den Buchsen F 5, F 6 (Buchsenleiste) können die Flaps mit dem linken Schieberegler betätigt werden.	

Ein- steller	Funktionsweise	Stellung ohne Wirkung
E 4	Bei eingestelltem Mischer „Spoiler“ — Höhe (E 5) kann mit diesem Einsteller die Neutralstellung des Höhenruders korrigiert werden. Dazu Spoiler (Störklappen) einfahren (Drosselkrüppel nach vorne oder hinten) und Einsteller solange betätigen, bis das Höhenruderservo wieder in Neutralstellung steht. Die Trim-mung des Höhenruderkrüppels sollte ebenfalls in Mittelstellung stehen. Bei eingestelltem Mischer „Flap“ — Höhe“ gilt das Gleiche. Bringen Sie die Flaps mit dem Schieberegler in die gewünschte Position und betätigen Sie den Einsteller solange, bis das Höhenruderservo wieder in Neutralstellung steht. <b>Achtung:</b> Wenn Einsteller E 5 und E 6 in Null-Stellung stehen, muß E 4 auch in Null-Stellung gebracht werden. Ohne Beachtung dieser Regel erfolgt ein unerwünschter Höhenruderaussschlag.	 Position Höhe/Flap
E 5	Mischer „Spoiler (F 4) — Höhenruder (F 2). Bei Betätigung Spoiler (Störklappe) erfolgt Mitnahme von Höhenruder. Verwendung bei Seglern. <b>Achtung bei Motormodellen!!!</b> Hier nicht benutzen, da sonst bei Betätigung „Gas“ automatisch die Flugfigur „Looping“ erfolgen könnte. <b>Zur Sicherheit Einsteller in Null-Stellung bringen.</b> Die Null-Stellung finden Sie, indem Sie bei Betätigung „Gas“ Einsteller E 5 solange drehen, bis kein Höhenruder-ausschlag mehr erfolgt. Die Null-Stellung muß ungefähr in der Mitte der Einsteller-Skala liegen.	 Mix Höhe Elew. Spoiler
E 6	Mischer „Flap (F 6) — Höhenruder (F 2)“. Bei Betätigung von Flap erfolgt Mitnahme des Höhenruders	 Höhe Flaps

MULTIPLIX · MODELTECHNIK GMBH · 7532 NIEFERN · NEUER WEG 15 · W. GERMANY