

mc-12/2
Graupner | **JR**
R E M O T E C O N T R O L

COMPUTER-STEER

mc-12
ROTARY-SELECT



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise

Anwendungsbereich	3
Einbau Empfangsanlage	3
Überprüfung vor dem Start.....	4
Einbau der Gestänge	4
Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie.....	4
Entstörung / Entstörfilter.....	5
Einsatz elektronischer Fahrtregler.....	5
Elektrische Zündungen	5
Pflegehinweise	5
Haftungsausschluss / Schadenersatz.....	5

Allgemeine Hinweise

Vorwort zum Handbuch.....	6
Computer-System mc-12	7

Betriebshinweise

Technische Daten Sender, Empfänger.....	8
Sendergehäuse öffnen.....	9
Umstellen der Proportionalgeber.....	9
Einsetzen der Stromversorgung.....	10
Laden der Senderbatterie	10
Laden der Empfängerbatterie.....	11
Längenverstellung der Steuerknüppel	11
Einbau von Modulen	11
mc-12 als Lehrer- oder Schülersender	12
Anschlussbelegung auf der Senderplatine.....	13
Senderbeschreibung.....	14

Erste Inbetriebnahme

Senderinbetriebnahme.....	15
Empfangsanlage.....	15
Multidata-Terminal	16
Normalbetrieb und Stoppuhr	16
Software-Struktur.....	16

System-Rotation

Einschalten der System-Rotation.....	17
Ablaufdiagramm der System-Rotation	17
Modellauswahl »MDL«	17
Modellname »IFL«.....	18
Dateninitialisierung »RST«	18
Modelltyp »TYP«.....	18
Steueranordnung »MOD«.....	19
Drossel-Steuerrichtung »THR«	19

Einstell-Rotation

Einschalten der Einstell-Rotation	20
Ablaufdiagramm Einstell-Rotation.....	20
Dual-Rate.....	21
Exponential	21
Expo / Dual-Rate.....	22
Trimmoffsetspeicherung	22
Servoumkehr.....	24
Servoweg-Mittenerstellung.....	24
Servoweg-Einstellung.....	25
Automatische Mischung.....	26
Frei programmierbare Mischer.....	26
Stoppuhr und Countdown Timer	28
Übersicht der Multifunktions-Programme	31

Unifly »FL«

Beschreibung Modelltyp »FL«	32
Empfängerbelegung »FL«	32
Einstell-Rotation »FL«	33
Einstellschema »FL«	34
Wölbklappen-Höhenruder-Mischer »FE1/0« ...	36
Querruderdifferenzierung »DIF«	37
Wölbklappen-Querruder-Mischer »FA1/0«	38
Bremsklappen-Wölbklappen-Mischer »S-F« ...	39
V-Leitwerksmischer »VTL«	40

Programmierbeispiel »FL«	42
Querruder als Landehilfe.....	45/47

Acrobatic-Nautic-Car »AC«

Beschreibung Modelltyp »AC«	48
Empfängerbelegung »AC«	48
Einstell-Rotation »AC«	49
Einstellschema »AC«	50
Höhenruder-Wölbklappenmischer »E-F«	52
Automatische Landehilfe »LDA«	52
Kunstflugprogramm Snap Roll »SRA«.....	54
Tragflächenprogramme »WNG«.....	54
Programmierbeispiel Nautic-Car.....	56
Inbetriebnahme des NAUTIC-Split-Moduls	57

Helicopter »HE«

Beschreibung Modelltyp »HE«	62
Empfängerbelegung »HE«	64
Einstell-Rotation »HE«	65
Einstellschema »HE«	66
Taumelscheibentyp »SWA«	68
Anmerkungen Gas und Pitch.....	69
Gasvorwahl »GL1/0«	70
Autorotation »ATR«.....	71
Pitch-Kurve »PH«	72
Statischer Mischer »STA«.....	74
Dynamischer Mischer »DYN«.....	74
Programmierbeispiel »HE«.....	76

Anhang

Zubehör	80
Quarzliste	83
EG-Konformitätserklärung.....	84
Muster-Anmeldeformular.....	85
Garantieurkunde	87

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

Um noch lange Freude an Ihrem Modellbauhobby zu haben, lesen Sie diese Anleitung unbedingt genau durch und beachten Sie vor allem die Sicherheitshinweise.

Wenn Sie im Bereich ferngesteuerter Modellflugzeuge, -schiffe oder -autos Anfänger sind, sollten Sie unbedingt einen erfahrenen Modellpiloten um Hilfe bitten.

Diese Anleitung ist einem eventuell nachfolgenden Benutzer unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

Diese Fernsteueranlage darf nur ausschließlich für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck, für den Betrieb in *nicht mantragenden Fernsteuermodellen* eingesetzt werden. Eine anderweitige Verwendung ist verboten.

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL

Sicherheitshinweise

Ferngesteuerte Modelle sind kein Spielzeug!

Auch kleine Modelle können durch unsachgemäße Handhabung erhebliche Sach- oder Personenschäden verursachen.

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen des Motors und / oder zu herumfliegenden Teilen führen, die Sie erheblich verletzen können!

Luftschrauben, Rotoren bei Hubschraubern und generell alle sich drehenden Teile, die durch einen Motor angetrieben werden, stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen mit keinem Körperteil berührt werden! *Eine schnell drehende Luftschraube kann z. B. einen Finger abschlagen!*

Achten Sie darauf, dass kein sonstiger Gegenstand mit einer laufenden Luftschraube in Berührung kommt!

Bei angeschlossenem Antriebsakku gilt: Halten Sie sich **niemals** im Gefährdungsbereich der Antriebsschrauben auf!

Schützen Sie alle Geräte vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit, Vibrationen und anderen Fremdeilen. Setzen Sie diese niemals übermäßiger Hitze oder Kälte aus. Der Fernsteuerbetrieb darf nur bei „normalen“ Außentemperaturen durchgeführt werden, d. h. in einem Bereich von - 15°C bis + 55°C.

Vermeiden Sie Stoß- und Druckbelastung. Überprüfen Sie die Geräte stets auf Beschädigungen an Gehäusen und Kabeln. Beschädigte oder nass gewordene Geräte, selbst wenn sie wieder trocken sind, nicht mehr verwenden!

Es dürfen nur die von uns empfohlenen Komponenten und Zubehörteile verwendet werden. Verwenden Sie immer nur zueinander passende, original *GRAUPNER* Steckverbindungen gleicher Konstruktion und gleichen Materials sowie original *GRAUPNER* Steckquarze des betreffenden Frequenzbandes.

Achten Sie beim Verlegen der Kabel darauf, dass diese nicht auf Zug belastet, übermäßig geknickt oder gebrochen sind. Auch sind scharfe Kanten eine Gefahr für die Isolation.

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen. Beim Lösen der Steckverbindung nicht an den Kabeln ziehen.

Es dürfen keinerlei Veränderungen an den Geräten durchgeführt werden. Vermeiden Sie Verpolungen und Kurzschlüsse jeglicher Art mit den

Anschlusskabeln; die Geräte sind dagegen nicht geschützt.

Einbau Empfangsanlage und Verlegen der Empfangsantenne

Der Empfänger wird stoßgesichert, in Schaumgummi gelagert, im Flugmodell hinter einem kräftigen Spant bzw. im Auto- oder Schiffsmodell gegen Staub und Spritzwasser geschützt untergebracht.

Der Empfänger darf an keiner Stelle unmittelbar am Rumpf oder Chassis anliegen, da sonst Motorschütterungen oder Landestöße direkt auf ihn übertragen werden.

Beim Einbau der Empfangsanlage in ein Modell mit Verbrennungsmotor alle Teile immer geschützt einbauen, damit keine Abgase oder Ölreste eindringen können. Dies gilt vor allem für den meist in der Außenhaut des Modells eingebauten EIN- / AUS-Schalter.

Den Empfänger so festlegen, dass die Antenne und die Anschlusskabel zu den Servos und zum Stromversorgungsteil locker liegen.

Die Empfängerantenne ist direkt am Empfänger angeschlossen. Die Länge beträgt ca. 100 cm und darf nicht gekürzt oder verlängert werden.

Die Antenne sollte möglichst weit weg von Elektromotoren, Rudermaschinen, metallischen Gestängen oder stromführenden Leitungen usw. verlegt werden. Verlegen Sie die Antenne aber nicht exakt geradlinig, sondern winkeln Sie diese beim Flächenmodell, z. B. über das Höhenruder, am Ende ca. 10...15 cm L-förmig ab, um Empfangslöcher beim Fliegen zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, sollten Sie bereits im Rumpf das Antennenkabel auf einem kurzen

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

Stück, z. B. in Empfängernähe, S-förmig verlegen.

Einbau der Servos

Servos stets mit den beigefügten Vibrationsdämpfergummis befestigen. Nur so sind diese vor allzu harten Vibrationschlägen einigermaßen geschützt.

Einbau der Gestänge

Grundsätzlich muss der Einbau so erfolgen, dass die Gestänge frei und leichtgängig laufen. Besonders wichtig ist, dass alle Ruderhebel ihre vollen Ausschläge ausführen können, also nicht mechanisch begrenzt werden.

Um einen laufenden Motor jederzeit anhalten zu können, muss man die Drossel so eingestellt haben, dass das Vergaserküken ganz geschlossen wird, wenn Steuerknüppel und Trimmhebel in die Leerlaufstellung gebracht werden. Achten Sie darauf, dass keine Metallteile, z. B. durch Ruderbetätigung, Vibration, drehende Teile usw., aneinander reiben. Hierbei entstehen sogenannte Knackstörungen, die den Empfänger stören.

Zum Steuern die Senderantenne immer ganz ausziehen.

In geradliniger Verlängerung der Senderantenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne des Senders auf das Modell zu "zielen", um die Empfangsverhältnisse günstig zu beeinflussen. Bei gleichzeitigem Betrieb von Fernlenkanlagen auf benachbarten Kanälen sollen die Piloten in einer losen Gruppe beieinanderstehen. Abseits

stehende Piloten gefährden sowohl die eigenen als auch die Modelle der anderen.

Überprüfung vor dem Start

Befinden sich mehrere Modellsportler am Platz, vergewissern Sie sich vorher davon, dass Sie als einziger auf Ihrem Kanal senden, ehe Sie Ihren eigenen Sender einschalten. Die Doppelbelegung eines Frequenzkanals verursacht Störungen oder kann andere Modelle zum Absturz bringen.

Bevor Sie den Empfänger einschalten, vergewissern Sie sich, dass der Gasknüppel auf Stopp / Leerlauf steht.

Immer zuerst Sender einschalten, dann erst Empfänger einschalten.

Immer zuerst Empfänger ausschalten, dann erst Sender ausschalten.

Wenn diese Reihenfolge nicht eingehalten wird, also der Empfänger eingeschaltet ist, der dazugehörige Sender jedoch auf „AUS“ steht, so kann der Empfänger durch andere Sender, Störungen usw. zum Ansprechen gebracht werden. Das Modell führt unkontrollierte Steuerbewegungen aus und kann Sach- oder Personenschäden verursachen. Die Rudermaschinen können in Anschlag laufen und Getriebe, Gestänge, Ruder usw. beschädigen.

Insbesondere bei Modellen mit mechanischem Kreisel gilt:

Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten: Stellen Sie durch Unterbrechen der Energieversorgung sicher, dass der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann. *Der auslaufende Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, dass der Empfänger*

gültige Gas-Signale erkennt. Daraufhin kann der Motor unbeabsichtigt anlaufen!

Reichweitetest

Vor jedem Einsatz korrekte Funktion und Reichweite überprüfen. Dazu aus entsprechendem Abstand vom Modell kontrollieren, ob alle Ruder einwandfrei funktionieren und in der richtigen Richtung ausschlagen. Diese Überprüfung bei laufendem Motor wiederholen, während ein Helfer das Modell festhält.

Modellbetrieb Fläche-Heli-Schiff-Auto

Überfliegen Sie niemals Zuschauer oder andere Piloten. Gefährden Sie niemals Menschen oder Tiere. Fliegen Sie niemals in der Nähe von Hochspannungsleitungen.

Betreiben Sie Ihr Modell auch nicht in der Nähe von Schleusen und öffentlicher Schifffahrt. Betreiben Sie Ihr Modell ebenso wenig auf öffentlichen Straßen und Autobahnen, Wegen und Plätzen etc..

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei zu niedriger Sender-Batterieanzeige die Anzeige „BAT“ im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgegeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen. Neue Batterien sind einzusetzen bzw. Akkus zu laden.

Kontrollieren Sie regelmäßig den Zustand insbesondere der Empfängerbatterie. Warten Sie nicht so lange, bis die Bewegungen der Rudermaschinen merklich langsamer geworden sind! Ersetzen Sie verbrauchte Batterien rechtzeitig.

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

Es sind stets die Ladehinweise des Akkuherstellers zu beachten und die Ladezeiten unbedingt genau einzuhalten. Laden Sie Batterien niemals unbeaufsichtigt auf.

Versuchen Sie niemals, Trockenbatterien aufzuladen (Explosionsgefahr).

Alle Akkus müssen vor jedem Betrieb geladen werden.

Um Kurzschlüsse zu vermeiden, zuerst die Bananenstecker der Ladekabel polungsrichtig am Ladegerät anschließen, dann erst Stecker des Ladekabels an den Ladebuchsen von Sender und Empfängerakku anschließen.

Trennen Sie immer alle Batterien von ihrem Modell ab, wenn Sie es gerade nicht mehr benötigen.

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Bei niedrigen Temperaturen nimmt die Kapazität stark ab, daher sind die Betriebszeiten bei Kälte kürzer. Auch führt eine falsche Behandlung der Akkus zu einer Kapazitätsminderung. Die Stromquellen müssen regelmäßig gemessen und auf ausreichende Kapazität hin überprüft werden.

Entstörung von Elektromotoren

Zu einer technisch einwandfreien Anlage gehören entstörte Elektromotoren, da alle Elektromotoren zwischen Kollektor und Bürsten Funken erzeugen, die je nach Art des Motors die Funktion der Fernlenkanlage mehr oder weniger stören.

In Modellen mit Elektroantrieb muss jeder Motor daher sorgfältig entstört werden. Entstörfilter

unterdrücken solche Störimpulse weitgehend und sollen grundsätzlich eingebaut werden. Beachten Sie die entsprechenden Hinweise in der Bedienungs- und Montageanleitung des Modells.

Weitere Details zu den Entstörfiltern siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Servo-Entstörfilter für Verlängerungskabel Best.-Nr. 1040

Das Servo-Entstörfilter ist bei Verwendung überlanger Servokabel erforderlich. Dadurch entfällt das Nachstimmen des Empfängers. Das Filter wird direkt am Empfängereingang angeschlossen. In kritischen Fällen kann ein zweites Filter am Servo angeordnet werden.

Einsatz elektronischer Fahrtregler

Die richtige Auswahl eines elektronischen Fahrtreglers richtet sich vor allem nach der Größe des verwendeten Elektromotors.

Um ein Überlasten / Beschädigen des Fahrtreglers zu verhindern, sollte die Strombelastbarkeit des Fahrtreglers mindestens die Hälfte des maximalen Blockierstromes betragen.

Besondere Vorsicht ist bei sogenannten Tuning-Motoren angebracht, die auf Grund ihrer niedrigen Windungszahlen im Blockierfall ein Vielfaches ihres Nennstromes aufnehmen und somit den Fahrtregler zerstören können.

Elektrische Zündungen

Auch Zündungen von Verbrennungsmotoren erzeugen Störungen, die die Funktion der Fernsteuerung negativ beeinflussen können.

Versorgen Sie elektrische Zündungen immer aus einer separaten Batterie.

Verwenden Sie nur entstörte Zündkerzen, Zündkerzenstecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Abstand zu einer Zündanlage.

Pflegehinweise

Reinigen Sie Gehäuse, Stabantenne etc. niemals mit Reinigungsmitteln, Benzin, Wasser und dergleichen, sondern ausschließlich mit einem trockenen, weichen Tuch.

Haftungsausschluss / Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerkomponenten können von der Fa. *GRAUPNER* nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. *GRAUPNER* keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit gesetzlich zulässig, ist die Verpflichtung der Fa. *GRAUPNER* zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Fa. *GRAUPNER*. Dies gilt nicht, soweit die Fa. *GRAUPNER* nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

Vorwort zum Handbuch

Die erfolgreiche Serie der mikroprozessorgesteuerten Fernlenkanlagen wurde um einen weiteren Sender erweitert. In einem äußerst handlichen und stabilen Gehäuse verbirgt sich modernste Technologie, verknüpft mit einer Software, die den Belangen attraktiven und anspruchsvollen Modellbaus gerecht wird.

Dieses Fernsteuersystem wurde speziell für den Einsteiger entwickelt. Alle gängigen Modelltypen können problemlos mit der mc-12 betrieben werden, gleichgültig ob Flächen- und Hubschraubermodelle oder Schiffs- und Automodelle.

Gerade im Flächen- und Helikoptermodellbau sind oft komplizierte Mischfunktionen der jeweiligen Ruderklappen bzw. bei der Taumelscheibensteuerung erforderlich. Dank der Computertechnologie sind die unterschiedlichsten Modellanforderungen mit einem „Tastendruck“ aktivierbar. Wählen Sie lediglich im Programm der mc-12 den jeweiligen Modelltyp aus, dann stellt die Software alle bedeutsamen Misch- und Koppel-

funktionen automatisch zusammen. Im Sender entfallen Module für die Realisierung komplexer Koppelfunktionen, und im Modell werden aufwendige mechanische Mischerkonstruktionen überflüssig. Die mc-12 bietet ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit. Der Einsteiger wird durch die klare und übersichtliche Programmstruktur schnell mit den unterschiedlichsten Funktionen vertraut. Mit nur zwei Wipptasten seitlich des kontrastreichen Displays wird der Anwender durch das Programm geführt. In kürzester Zeit lernt er, alle Optionen entsprechend seiner Erfahrung im Umgang mit ferngelenkten Modellen zu nutzen.

Bei der Gestaltung des vorliegenden Programmierhandbuches wurde insbesondere darauf Wert gelegt, die Bedienung und Programmierung klar strukturiert darzustellen. Nach einem Kapitel über allgemeine Betriebsweise werden im zweiten Teil zunächst die Funktionen, die allen drei Modelltypen »UNIFLY (FL)«, »ACROBATIC-NAUTIC-CAR (AC)« und

»HELICOPTER (HE)« gemeinsam sind, erläutert. Daran anschließend folgen die modellspezifischen Funktionen. Die für jeden Modelltyp verfügbaren Programmteile sind jeweils in einem übersichtlichen Ablaufschema zusammengefasst.

Die Beschreibung und Programmierung der drei Modelltypklassen schließt mit jeweils einem Programmierbeispiel für Flächen-, Schiffs-, Automodelle bzw. Hubschraubermodelle ab.

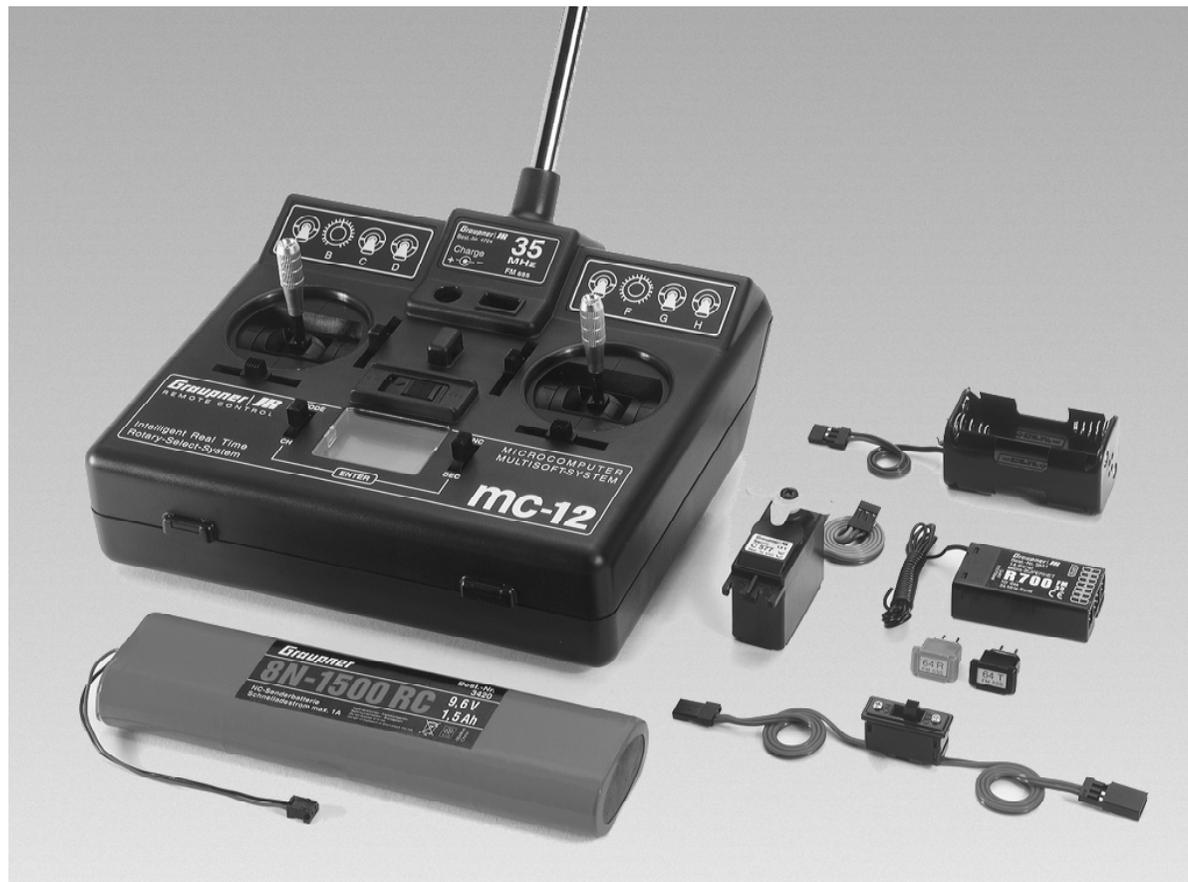
Im Anhang finden Sie u.a. ausführliche Informationen über *GRAUPNER*-NAUTIC-Module sowie weiteres Zubehör zum Fernlenksystem mc-12.

Lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch und testen Sie vor dem Einsatz zunächst alle Funktionen durch einfaches Anschließen von Servos an dem beiliegenden Empfänger. So erlernen Sie in kürzester Zeit die wesentlichen Bedienschritte und Funktionen der mc-12.

Viel Spaß mit dem Computer-System mc-12
wünscht Ihnen Ihr *GRAUPNER*-Team.
Kirchheim-Teck, im Juli 2000

Computer-System mc-12

8-/14-Kanal-FM-Fernlenkset



Durch Spitzentechnologie optimiertes 14-Kanal-Computer-Multisoft-Fernlenkset in Rotary-Select-Programmierertechnik

- Hohe Funktionssicherheit durch 8-Bit-Computer-System. Einfache Programmier-

technik durch Aufruf der Menüs in einer Endlosschleife (Rotary-Select). Ein bewährtes kontrastreiches Liquid Crystal-Multidata-Display (LCD) ermöglicht die Kontrolle auch bei grellem Sonnenlicht der im Sender-Display angezeigten Funktionen, z. B. Einstellwerte, Dreh-

richtungen, Trimmungen, Mischerfunktionen, Programmierungen bei Multi-Funktions-Programmen sowie der Senderakku-Betriebsspannung.

- Das technisch hochwertige Fernlenkset ist für F3A-, F3B-, F3C-, F3D- und F3E-Modelle sowie auch als Handsender für RC-Cars und im Schiffsmodellbau anwendbar.
- Kompatibilität mit üblichen FM- und FMSSS-(PPM)-Systemen
- 8 Modell-Speicher für unterschiedliche Modelle
- Real-Time-Processing-System
- Echtzeitprogrammierung mit Direktanzeige. Komfortable Programmierung durch Multi-Funktions-Soft-Menüs mit dem Rotary-Select-System
- Komfort-Mode-Selector zur einfachen Umschaltung des Betriebs-Modus 1-4 (Gas rechts / links). Alle Mischer-Einstell- und Reverse-Speicherdaten werden automatisch umgestellt.
- Komfortable Komplex-Multifunktions-Tragflächen-Grundprogramme für F3A, F3B, F3C, F3D und F3E (fertig programmierte Multi-Mischer-Einheiten, die durch 3 frei programmierbare, mit Externschaltern abschaltbare Mischer ergänzt werden können. Offset und Mischanteil sind einstellbar)
- Vorhandene Mischer-Systeme sowie die exakt einstellbaren End- und Mittenpositionen aller Servos ermöglichen den optimalen Einsatz im Flug-, Schiffs- und Car-Modellbereich.
- Super-Heli-Programm für Standard-Taumelscheibe, Heim- und 120°-Systeme
- Servodrehrichtung (Reverse-Funktion) für alle Servos programmierbar

- Dual-Rate auf 2-Wege-Positionen mit Weg-Expander zwischen 5 und 125% für 3 Servos programmierbar
- Progressive Exponentialsteuercharakteristik umschaltbar zwischen zwei Werten für drei Servo-Funktionen
- Sub-Trim-Memorysystem zur Mittenverstellung aller Servos und Anpassung älterer Fabrikate oder Servos mit ungenormter Mitte
- Single-Side-Servo-Throw (getrennte Wegverstellung für beide Endausschläge aller Servos). Verstellbereich 0...150%, symmetrisch oder auch asymmetrisch programmierbar
- Integriertes Computer-Alarmsystem
- Stoppuhr 0...999s und Countdown-Timer
- Zwei NAUTIC-Multi-Split-Module und -Decoder anschließbar. Je Modul Funktionserweiterung einer Proportional-Steuerfunktion auf 5 Funktionen
- Model Memory mit Lithium-Backup-Batterie zur Datensicherung auch bei entladendem Senderakku
- Vorbereitet für den Betrieb als Schüler- oder auch Lehrer-Sender

GRAUPNER MC-12

8-/14-Kanal-FM-Fernlenksets

Sets

- Best.-Nr. **4724** für das 35-MHz-Band
 Best.-Nr. **4724.B** für das 35-MHz-B-Band
 Best.-Nr. **4725** für das 40-MHz-Band
 Best.-Nr. **4725.41*** für das 41-MHz-Band
 * nur für Export

Die Sets enthalten

8-Kanal Microcomputer-ROTARYSOFT-Sender mc-12 der entsprechenden Frequenz mit eingebautem NC-Akku ausbaufähig auf 14 Kanäle, 14-Kanal-PPM18-Miniatur-Empfänger R700 FM der entsprechenden Frequenz, Quarzpaar aus dem entsprechenden Frequenzband, Servo C 577, Schalterkabel, Batteriehalterung für Empfänger.

Fertig konfektionierte, wiederaufladbare

4,8-V-Batterien für Empfänger, z. B.:

- Best.-Nr. **2566** SAFT NiMH 4,8 V/3000 mAh
 Best.-Nr. **3465** VARTA RSH 4,8 V/2000 mAh
 Best.-Nr. **3448** VARTA RSE 4,8 V/1700 mAh
 Best.-Nr. **3464** SANYO AR 4,8 V/770 mAh
 Best.-Nr. **3446** VARTA RS 4,8 V/600 mAh
 Best.-Nr. **3463** SANYO AA 4,8 V/270 mAh*

* Für Sonderanwendungen (Kurzzeitbetrieb)

Weitere 4,8-V-NC-Batterien siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Ersatzteil

Best.-Nr. **3100.6** Teleskopantenne für Sender

Weiteres Zubehör zum Fernlenkset **MC -12** siehe Anhang und *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Technische Daten Sender mc-12

Übertragungssystem	FM/FMsss, (PPM)
Quarze FMsss T	35-MHz-Band Kanal 61-80 35-MHz-B-Band Kanal 182-191 40-MHz-Band Kanal 50-59 und 81-92 41-MHz-Band*
Kanalraster	10 kHz
Steuerkanäle max. Grundausrüstung nachrüstbar	14 8 Kanäle proportional 6 Kanäle proportional oder schaltbar
Kanalimpuls	1,5 ms ± 0,5 ms, inkl. Trimmung
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Gleichstromleistung ca.	2 W
Abmessungen ca.	190 x 175 x 75 mm
Gewicht mit Batterie ca.	950 g

Technische Daten zum Empfänger R700 FM

Typ	R700 FM 14-Kanal-PPM-Micro-SUPERHET
35-MHz-Band	Best.-Nr. 3551
35-MHz-B-Band	Best.-Nr. 3551.B
40-MHz-Band	Best.-Nr. 7051
41-MHz-Band	Best.-Nr. 7051.41*
Betriebsspannung	4,8 ... 6 V **
Stromaufnahme ca.	13 mA
Kanalraster	10 kHz
Empfindlichkeit ca.	10 µV
Modulation	PPM 18
Ansteckbare Servos	7 Stück
Temperaturbereich ca.	-15° ... +55 °C
Antennenlänge ca.	950 mm
Abmessungen ca.	47 x 25 x 16 mm
Gewicht ca.	16 g

* nur für Export

** 4 NC-Zellen oder 4 Trockenbatterien

Betriebshinweise

Sendergehäuse öffnen

Vor dem Öffnen Sender ausschalten (Power-Schalter auf »OFF«). Schieben Sie beide Verriegelungsschieber entgegen der Pfeilrichtung nach innen bis zum Anschlag, bis sich der Gehäuseboden aufklappen und aushängen lässt. Zum Schließen des Senders den Gehäuseboden an der Unterseite einhängen, Boden zuklappen und beide Schieber in Pfeilrichtung nach außen schieben. Achten Sie darauf, dass beim Schließen keine Kabel eingeklemmt werden.

Hinweis:

Nehmen Sie keinerlei Veränderungen an der Schaltung vor, da ansonsten der Garantieanspruch und auch die behördliche Zulassung erlöschen!

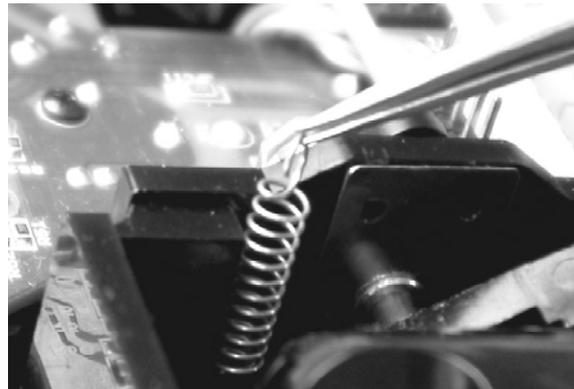
Klemmen Sie bei allen Arbeiten im Sender zuvor die Senderbatterie ab, um Kurzschlüsse auf der Senderplatine zu vermeiden!



Umstellen der Proportionalgeber

Beide vertikalen Steuerknüppelrichtungen können von neutralisierend auf nichtneutralisierend umgestellt werden, um z. B. die Gasbetätigung vom linken auf den rechten Steuerknüppel oder umgekehrt zu legen. Der Steuerknüppel bleibt in jeder Zwischenstellung stehen.

Hängen Sie am entsprechenden Neutralisationshebel die Feder aus. Den Neutralisations-Rückstellhebel hochklappen, aushängen und zusammen mit der Feder sorgfältig aufbewahren. Die dem Set beiliegende Bremsfeder wird so festgeschraubt, dass sie gegen den geriffelten Teil des entsprechenden Kunststoffbügels drückt. Über den Anpressdruck lässt sich die Steuerung des Knüppelaggregates von weich bis hart einstellen.



Bei Umstellung dieser mechanischen Funktion von links nach rechts oder umgekehrt muss auch eine elektronische Umstellung der Steuerfunktionen 1-4 durch den Code »MOD« bei der Sender-Basis-Programmierung, siehe Seite 19, erfolgen.



Betriebshinweise

Einsetzen der Stromversorgung

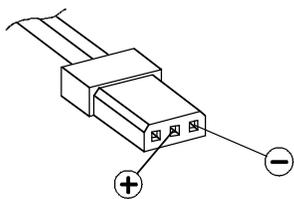
Der Sender ist bereits mit einem 9,6-V-NC-Akku bestückt. Andere Batterietypen siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS. Achten Sie auf volle Batteriespannung, die im Normalbetrieb des Senders im LC-Display angezeigt wird. Spätestens, wenn der Batteriealarm auslöst, muss der Betrieb eingestellt und der Akku geladen werden.

Hinweis zur Datensicherung:

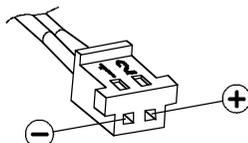
Auch bei leerem oder herausgenommenem Senderakku bleiben alle programmierten Daten erhalten. Eine Lithium-Batterie sichert die Daten. Diese Batterie ist nach ca. 5 bis 7 Jahren in den GRAUPNER-Servicestellen zu wechseln.

Die beiliegende Empfängerbatteriehalterung kann mit 4 einzelnen Trockenzellen oder auch wiederaufladbaren NC-Zellen bestückt werden. Sichern Sie die Zellen im Batteriehalter zusätzlich durch ein Gummiband oder mit einem Schrumpfschlauch und überkleben Sie die offen liegenden Kontakte, an denen das Anschlusskabel angelötet ist, mit Isolierband gegen eventuelle Kurzschlüsse. Für längeren Betrieb empfehlen wir fertig konfektionierte NiCd-Akkupacks, siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Polarität Empfängerakku



Stecker Senderakku



Laden der Sender- und Empfängerbatterie

Der Sender mc-12 wird mit nicht geladenem NC-Akku ausgeliefert. Daher müssen Sie diesen unter Beachtung der Ladehinweise aufladen, ansonsten ertönt bereits nach kurzer Zeit ein Warnsignal und im Display erscheint eine entsprechende Meldung.

Während des Ladens muss der EIN / AUS-Schalter des Senders auf »OFF« stehen. **Sender niemals während des Ladens einschalten.**

Der Sender mc-12 ist für die Ladung mit einer Rückstrom-Sicherheitschaltung ausgerüstet, die Schäden bei Verpolung oder Kurzschluss an der Ladebuchse verhindert. Um diese Rückstromsicherung (z.B. bei Anschluss eines Automatikladegeräts) außer Betrieb zu setzen, ist die beiliegende 2-polige Steckerbuchse auf der Senderplatine, siehe auch Seite 13, als Kurzschlussbrücke aufzustecken.

Achtung: In diesem Fall besteht Kurzschlussgefahr an den Bananensteckern des Ladekabels.



Hinweise bei Verwendung von Automatikladegeräten:

Achten Sie bei Verwendung eines Automatikladers auf sicheren und guten Kontakt aller Steckverbindungen. Eine, wenn auch nur kurze Unterbrechung aufgrund eines Wackelkontakts, kann die Ladespannung derart ansteigen lassen, dass der Sender durch Überspannung beschädigt wird. Dies ist auch dann der Fall, wenn der Sender, solange er an der Ladung hängt, kurz eingeschaltet wird.

Bei Schnellladung des Senderakkus darf der Ladestrom 1,0 A nicht überschreiten! Ggf. ist der Ladestrom auf 1,0 A zu begrenzen.

Laden der Empfängerbatterie

Die Betriebszeit des Empfängerakkus hängt stark vom Typ und von der Zahl der angeschlossenen Servos sowie von der Häufigkeit der Servobewegungen und deren Belastung ab. Warten Sie mit dem Laden nicht so lange, bis die Servos merklich langsamer werden!

Beachten Sie die jeweils vorgeschriebenen Ladezeiten, die nicht überschritten werden dürfen. Einige im *GRAUPNER* Hauptkatalog beschriebene Akkuanschlusskabel sind mit einer Ladebuchse oder gesondertem Ladeanschluss ausgestattet. Darüber lässt sich der Akku direkt mit einem Ladegerät verbinden.

Ladegeräte siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog.

Werfen Sie verbrauchte Akkus oder Trockenbatterien nicht in den Hausmüll, sondern bringen Sie diese zu einer entsprechenden Sammelstelle, um sie der Wiederverwertung oder der umweltschonenden Entsorgung zuzuführen.

Betriebshinweise

Längenverstellung der Steuerknüppel

Beide Steuerknüppel lassen sich in der Länge stufenlos verstellen, um die Sendersteuerung für feinfühliges Steuern an die Gewohnheiten des Piloten anzupassen.

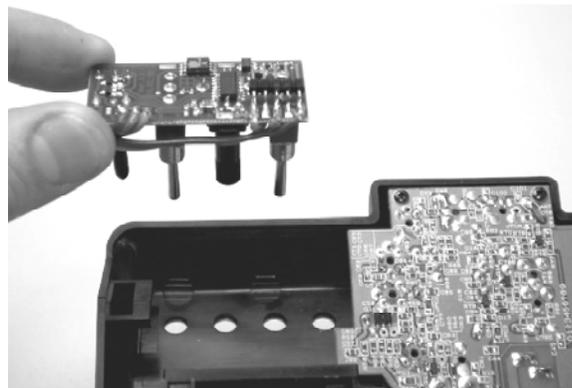
Durch Lösen der Arretierschraube mit einem Inbusschlüssel (Größe 2) lässt sich der Steuerknüppel durch Hoch- bzw. Herunterdrehen verlängern oder verkürzen. Anschließend die Madenschraube wieder vorsichtig anziehen.



Einbau der Module

Für den Sender mc-12 sind als gesondertes Zubehör Schalt- und Drehmodule, Externschalter zum Umschalten der Dual-Rate-Funktion (s. Seite 21) oder Ein- und Ausschalten eines Mischers (s. Seite 27) sowie ein Anschluss-Modul zur Erweiterung zum Schüler-Sender und NAUTIC-Module, siehe Seite 12-13 und Anhang, lieferbar.

Im Sendergehäuse sind alle Bohrungen für die Montage der Module bereits vorhanden. Die Module werden mit den Bedienelementen von innen nach außen weisend in die vorbereiteten Bohrungen eingesetzt und verschraubt. Siehe nächsten Abschnitt „Befestigen der Module“. Anschluss der Module auf der Senderplatine siehe Seite 13.



Befestigen der Module

Die auf dem Sender-Modulplatz angebrachte selbstklebende Zierblende von der geöffneten Seite des Senders her vorsichtig mit einem geeigneten Werkzeug herausdrücken und durch eine Abdeckblende mit Bohrungen (Best.-Nr. **4146.2**) ersetzen.

Setzen Sie die Module von innen nach außen weisend in die vorgesehenen Bohrungen. Die Befestigung erfolgt mit den zuvor von den Modulen entfernten Muttern. Mit einem passenden Schlüssel werden die Muttern vorsichtig festgezogen. Schrauben Sie abschließend ggf. die Drehknöpfe bei den Drehmodulen über die seitliche Madenschraube übereinstimmend mit der Skala wieder fest.

Zum Befestigen von Externschaltern verwenden Sie den Ziermutter Schlüssel Best.-Nr. **5733**.



Betriebshinweise

Lehrer-Schüler-System

mc-12 als Lehrer- oder Schülersender

Das opto-elektronische Lehrer-Schüler-System ermöglicht einen komfortablen Trainings-Fernlenkbetrieb durch die Gesamtübergabe der Steuerungsfunktionen zwischen einem Schüler- und einem Lehrersender. Die HF-Abstrahlung erfolgt dabei auf dem im Lehrer-Sender eingebauten Kanal (Steckquarz). Der Senderquarz im Schülersender muss entfernt werden. Für den L/S-Betrieb des Senders mc-12 ist das Lehrer-Modul Best.-Nr. **3290.12** bzw. das Schüler-Modul Best.-Nr. **3290.10**, siehe Anhang, in einen freien Modulplatz einzubauen. Der Anschluss erfolgt gemäß der nebenstehenden Skizze. Lehrer- und Schülersender werden über das Lichtleiterkabel Best.-Nr. **3290.4** miteinander verbunden. Über die Schülerbuchse kann der Sender mc-12 auch zur Steuerung von Flugsimulatoren mit einem PC verbunden werden.

Funktionsweise:

Die Steueraktivitäten des Schülersenders werden störungsfrei über ein Lichtleiterkabel an den Lehrersender übertragen. Der Wechsel von Lehrer- auf Schülersteuerbetrieb erfolgt durch einfaches Betätigen des am Lehrermodule angebrachten Momentschalters. Lässt der Lehrer bei kritischen Flugsituationen den L/S-Umschalter los, so geht die Steuerpriorität sofort wieder auf den Lehrersender zurück. Die Fluglage kann korrigiert und die Steuerung des Modells durch erneute Betätigung des L/S-Umschalters wieder dem Schüler übergeben werden. Als Schülersender sind folgende *GRAUPNER / JR*-Fernsteueranlagen geeignet:

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014 sowie die Sender der mc-Serie. Auf der Schülerseite ist das zum jeweiligen Sender passende Schülermodul, siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS, erforderlich.

Betriebshinweise für Lehrer- / Schüler-System:

Betrieb des Senders mc-12 an einem Lehrersender vom Typ mc-18 (ab ROM mc-20 X), mc-20 oder mc-24:

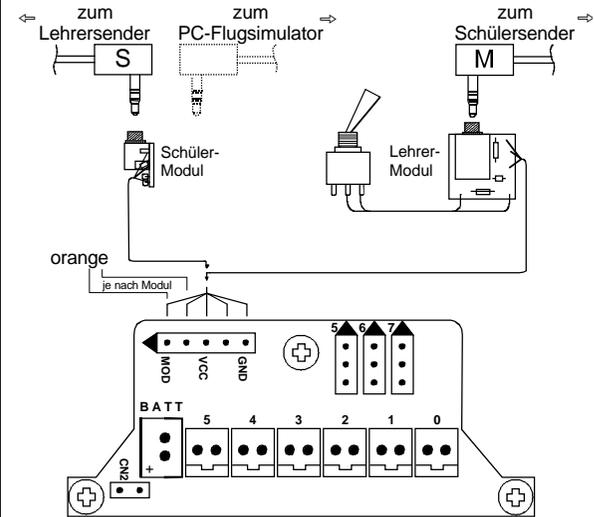
Ein mit einem Schüler-Modul ausgestatteter mc-12-Sender kann auch an einem mc-18-, mc-20- oder mc-24-Lehrersender betrieben werden. Dadurch ist auch die Einzelübergabe von Steuerungsfunktionen möglich. Der Sender mc-12 wird dabei in der Grundstellung betrieben, d. h. der ausgewählte Modellspeicherplatz ist zu löschen (»RST«, siehe Seite 18), die Steueranordnung (»MOD«, siehe Seite 19) den Bedürfnissen des Piloten anzupassen und der Senderquarz im Schülersender mc-12 muss entfernt werden. In Verbindung mit anderen *GRAUPNER/JR*-Sendern müssen ansonsten beim Lehrer- und Schülersender alle Einstellungen bei Modell-, Misch-, Koppel-, Servo-Funktionen usw. identisch sein.

Lehrer- und Schülersender müssen mit einer Senderbatterie ausgerüstet sein. Nehmen Sie die Sender immer nur mit vollgeladenen Senderbatterien in Betrieb. Führen Sie vor dem eigentlichen Betrieb immer einen Reichweiten- und Funktionstest am Boden durch, bevor Sie das Modell in Betrieb nehmen. Kontrollieren Sie vor allem die Übereinstimmung

der Steuerungsfunktionen zwischen Lehrer- und Schülersender.

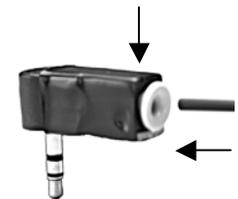
Achten Sie immer darauf, dass das Lichtleiterkabel niemals auf Zug beansprucht wird. Stehen sie immer soweit beieinander, dass das Lichtleiterkabel immer lose herunterhängen kann.

Anschlusskizze Schüler- und Lehrer-Modul



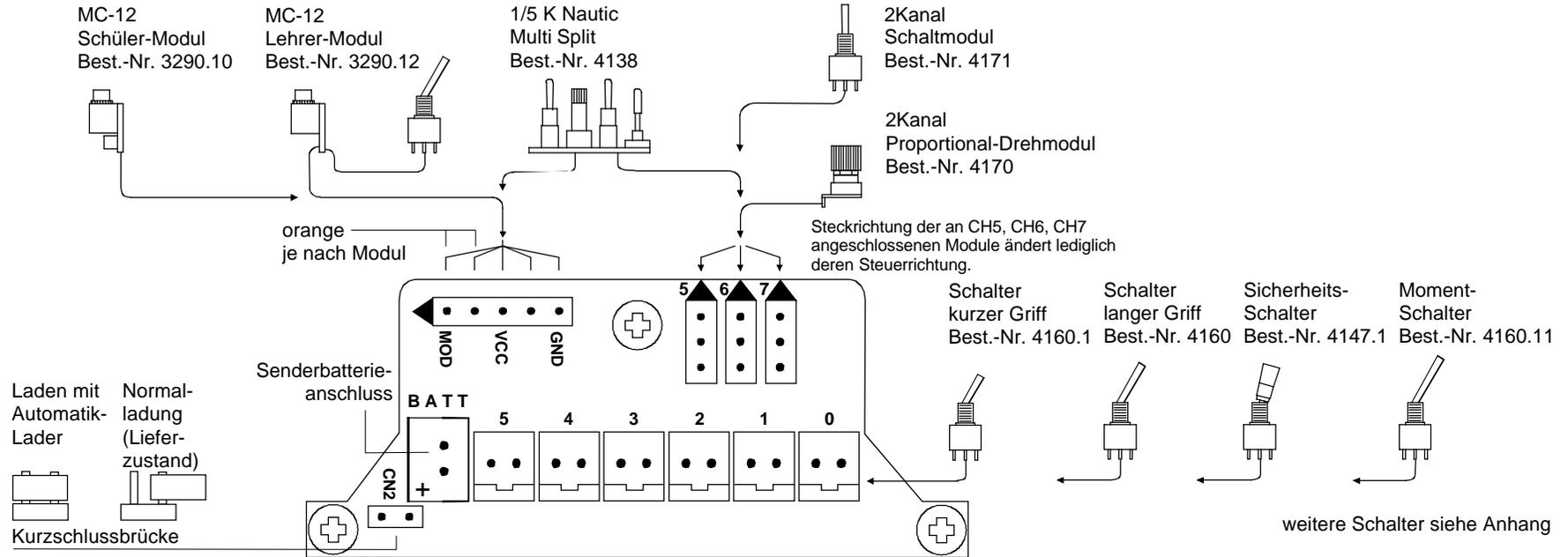
Im Falle einer Fehlfunktion überprüfen Sie bitte die Anschlussbelegungen und die Lichtleitersteckverbindung:

Lösen Sie mit dem Finger die Klemmvorrichtung im „S“- bzw. „M“-Stecker durch Drücken auf das Steckerende und schieben Sie das Lichtleiterkabel bis zum Anschlag wieder ein, siehe Abbildung.



Anschlussbelegung auf der Senderplatine

Anschluss: Lehrer-Schüler-System, NAUTIC-Modul, Schalt- und Drehmodul, Externschalter, Kurzschlussbrücke



Anschlussbelegung der Externschalter

Externschalter-Anschlussbuchse	Modelltyp		
	UNIFLY (FL)	ACROBATIC-NAUTIC-CAR (AC)	HELICOPTER (HE)
0	Dual-Rate und Exponential für Querruder bzw. Rollen beim Helicopter		
1	Dual-Rate und Exponential für Höhenruder bzw. Nicken beim Helicopter		
2	Dual-Rate und Exponential für Seitenruder bzw. Heckrotor beim Helicopter		
3	Mischer Wölbklappe → Höhe	Snap-Roll-Programm (Kunstflug)	Autorotation
	Mischer Wölbklappe → Querruder		
4	Frei programmierbarer Mischer »C«		
	Mischer Höhe → Wölbklappe	Gasvorwahl (Idle-Up)	Pitch-Kurve
	Frei programmierbarer Mischer »B«		
5	Autolanding (automatische Landehilfe)		
	Frei programmierbarer Mischer »A«		

Senderbeschreibung

Sockel für Teleskopantenne
Aufbewahrungsfach auf der Senderrückseite

Ladebuchse

Ladehinweise siehe Seite 10.
Bitte die auf dem Sender gezeigte Polung der Ladebuchse beachten.

Optionsplätze

Zum Nachrüsten des Senders mit Externschaltern, Schalt- und Drehmodulen, NAUTIC-Modulen sowie eines Lehrer-Schüler-Systems, siehe Seite 11 und Anhang.

Befestigungsöse für Umhängeriemer
Siehe Anhang.

Wipp-Tasten zur Programmierung
Links: **MODE / CH** (Kanal), rechts: **INC / DEC**

LC-Display

Zeigt im Normalbetrieb den von Ihnen eingegebenen Modellnamen oder die Nummer des gerade aktiven Modellspeichers »1« bis »8« sowie den zugehörigen Modelltyp FL (Unify), AC (Acrobatic-Nautic-Car) bzw. HE (Helicopter). Die Senderbatteriespannung erscheint in der unteren Zeile. Sinkt die Batteriespannung unter einen bestimmten Wert ab, erscheint eine Warnanzeige »BAT«. Gleichzeitig ertönt mehrmals hintereinander ein Warnsignal. Eine integrierte Lithium-Batterie sichert aber auch bei entladener Senderakku über mehrere Jahre die eingegebenen Daten.



Normalbetrieb



Batteriealarm



Quarzbuchse

Die Kanäle werden durch Quarze bestimmt. Es dürfen nur FMsss-Steckquarze oder Präzisionsquarze aus dem entsprechenden Frequenzband benutzt werden, siehe Anhang. Frequenzband und Kanalnummer der Steckquarze müssen mit der Empfangsanlage übereinstimmen. Verwenden Sie nur original **GRAUPNER** Steckquarze mit Schutzkappe. Senderquarze tragen den Kennbuchstaben »T« (Transmitter), Empfängerquarze »R« (Receiver).

Steuerknüppel

Zwei Kreuzknüppel für insgesamt vier unabhängige Steuerfunktionen. Die Steuerknüppel können in der Länge verstellt werden, siehe Seite 11.

Trimmhebel

Dient zur Feinjustierung der Servopositionen (Steuerwegneutralstellung).

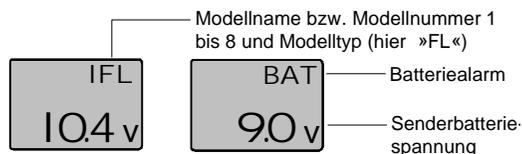
EIN- / AUS-Schalter (ON / OFF)

Hinweis: Immer zuerst den Sender dann den Empfänger einschalten. Beim Ausschalten erst den Empfänger dann den Sender ausschalten!

Erste Inbetriebnahme

Senderinbetriebnahme

Schalten Sie den Sender nur mit eingeschraubter Antenne ein, da ansonsten das integrierte HF-Modul beschädigt werden kann. In diesem sogenannten „Normalbetrieb“ nach dem Einschalten des Senders mc-12 wird in der LC-Anzeige der aktuelle Modellname bzw. – falls noch kein Name eingegeben wurde – die Modellnummer 1 bis 8 sowie der aktuelle Modelltyp FL, AC oder HE in der oberen Zeile angezeigt. In der unteren Zeile ist die Senderbatteriespannung eingeblendet.

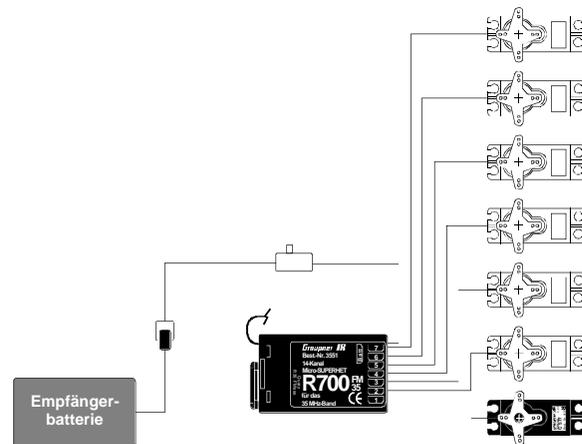


Der Sender mc-12 ist für drei unterschiedliche Modelltypklassen vorprogrammiert. Die werkseitige Grundeinstellung sieht den Modelltyp »UNIFLY (FL)« vor. Eine Beschreibung der Modelltypen finden Sie auf den Seiten 32, 48 und 62. Weiter unten wählen Sie den für Sie richtigen „Modelltyp“ aus, siehe Seite 18. Bitte beachten Sie, dass der Sender mc-12 mit nicht geladenem Akku ausgeliefert wird, so dass Sie bereits nach wenigen Minuten durch die Anzeige »BAT« im Display und mehrmalige Warntöne darauf hingewiesen werden, den Akku zu laden. Der Modellbetrieb ist bei einem Batteriealarm unverzüglich einzustellen.

Empfangsanlage

Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne auf den Seiten 3 und 4 der Anleitung.

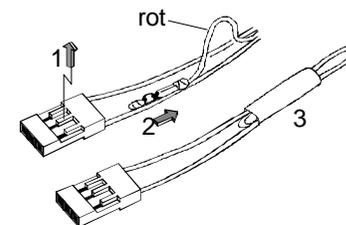
Die Kanalnummer des Empfänger-Steckquarzes muss mit derjenigen des Senderquarzes übereinstimmen. Drücken Sie den Quarz fest in die dafür vorgesehene Öffnung im Empfängergehäuse. Es dürfen nur die gemäß Tabelle, Seite 83 vorgesehenen Steckquarze mit Kennbuchstaben »R« (Receiver) verwendet werden. Der Empfänger ist mit unverwechselbaren Steckeranschlüssen versehen, so dass sich Servos und die Stromversorgung nur richtig gepolt einstecken lassen. Dazu sind die Stecker übereinstimmend mit den Buchsen an einer Seite leicht abgerundet. Verbinden Sie die Batterie über den beiliegenden EIN- / AUS-Schalter mit dem »Batt«-Steckeranschluss des Empfängers.



Hinweis:

Falls Sie parallel zum Empfängerakku einen Fahrtregler mit integriertem BEC-System verwenden, muss der Pluspol (rotes Kabel) unbedingt aus dem 3-poligen Stecker herausgelöst werden:

Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig die mittlere Lasche des Steckers etwas anheben (1), rotes Kabel herausziehen (2) und mit Isolierband gegen mögliche Kurzschlüsse sichern (3).



Schalten Sie erst den Sender dann den Empfänger ein!

bzw. umgekehrt:

Erst den Empfänger dann den Sender ausschalten!

Belegung der Empfänger-Steckplätze

Die grundsätzliche Belegung der Empfängersteckplätze hängt vom gewählten Modelltyp ab »UNIFLY (FL)«, »ACROBATIC-NAUTIC-CAR (AC)« oder »HELICOPTER (HE)«. Werkseitig wird der Sender mc-12 im »UNIFLY«-Modus ausgeliefert.

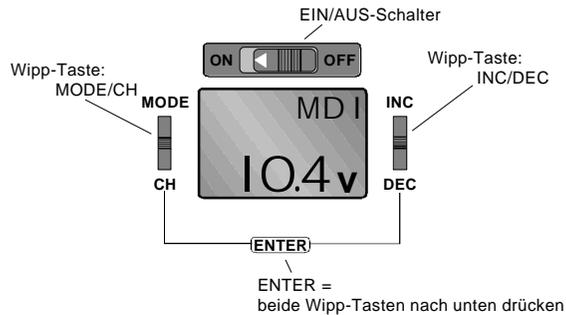
Modelltyp		Empfängerbelegung
UNIFLY	»FL«	Seite 32
ACROBATIC-NAUTIC-CAR	»AC«	Seite 48
HELICOPTER	»HE«	Seite 62

Multidata-Terminal

Grundsätzliche Bedienschritte

Der Sender mc-12 lässt sich in einfachster Weise über zwei Wipp-Tasten programmieren.

Bedienterminal:



Die beiden links und rechts neben dem Display befindlichen Wipp-Tasten haben folgende Bedeutung:

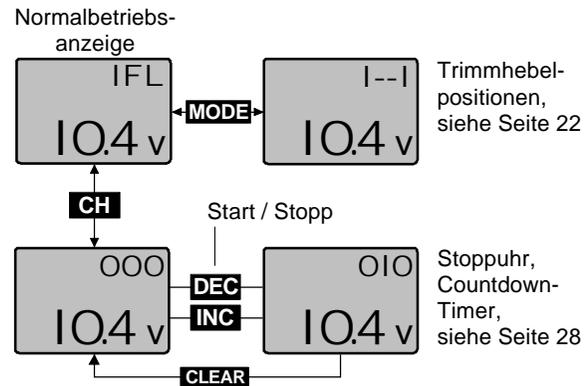
MODE	Auswahl der verfügbaren Funktionen. Umschalten in der Basisanzeige auf Trimmhebelpositionen der Steuerfunktionen 2, 3 und 4
CH (Channel)	Auswahl des betreffenden Kanals bzw. der zugehörigen Steuerfunktion 1 ... 7
INC (Increment)	Erhöhung eines Wertes der ausgewählten Funktion
DEC (Decrement)	Reduzierung eines Wertes der ausgewählten Funktion
ENTER	Eingabetaste: Beide Wipp-Tasten <u>gleichzeitig</u> nach unten in Richtung CH und DEC drücken.
CLEAR	Löschtaste: Linke Wipptaste nach unten in Richtung CH und <u>gleichzeitig</u> rechte Wipptaste nach oben in Richtung INC drücken.

IFL 10.4 v Normalbetrieb und Stoppuhr

Jede Eingabe wird durch einen kurzen Piepston bestätigt. Alle Tasten besitzen eine automatische Wiederholfunktion bei länger andauerndem Tastendruck.

Sie können bereits jetzt – im sogenannten „Normalbetrieb“ des Senders – eine Stoppuhr in Betrieb nehmen:

Schalten Sie mit der Taste **CH** auf die Stoppuhranzeige um. Sie starten bzw. stoppen diese Uhr über **INC** bzw. **DEC**.



Drücken Sie gleichzeitig die beiden Wipptasten in Richtung **CH** und **INC** (= **CLEAR**), wenn die Anzeige auf »000« zurückgesetzt werden soll. Neben dieser Stoppuhrfunktion steht innerhalb der Einstell-Rotation alternativ ein Countdown-Timer (rückwärtslaufende Uhr) zur Auswahl. Wahlweise lassen sich beide Zeitnehmer über Externschalter oder den Gassteuerknüppel starten und stoppen, siehe Seite 28. Über **MODE** gelangen Sie aus der Normalbetriebsanzeige zur Trimmpositionsanzeige, siehe Erläuterung Seite 22-23.

Software-Struktur

System- und Einstellprogramme

Software-Struktur

Die Software ist in zwei Menüs unterteilt, die unterschiedlich aktiviert werden:

1. System-Rotation

Einstellen von Basis-Funktionen im Sender, wie Modellnummer 1 ... 8, Modelltypauswahl, Modellname, Steueranordnung, ...

2. Einstell-Rotation

Einschalten und programmieren von modell-spezifischen Einstelldaten, wie Servoeinstellungen, Mischerprogrammierungen, Multifunktions-Fertigprogramme, ...

In beiden Menüs werden die zur Verfügung stehenden Codes nacheinander durch Betätigung der linken Wipp-Taste in Richtung **MODE** aufgerufen. Beim letzten Code angelangt, beginnt der Programmablauf wieder von vorn (Rotary-Select-Verfahren).

Durch Drücken von **ENTER** (**CH** und **DEC** gleichzeitig drücken) oder Ausschalten des Senders können die beiden Menüs „System-Rotation“ und „Einstell-Rotation“ verlassen werden. Der Sender schaltet auf die „Normalbetriebsanzeige“ um.

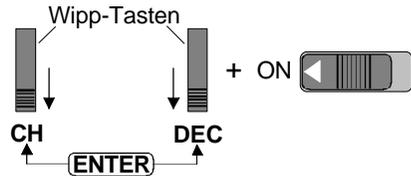
Das System-Rotations-Menü lässt sich aus Sicherheitsgründen aber nur einschalten, wenn der Sender zuvor ausgeschaltet worden ist, damit während des normalen Betriebs nicht versehentlich die programmierten Basis-Funktionen, wie z.B. der Modellspeicher, verändert werden.

Hinweis:

In diesem Betriebsmodus werden keine Sender-signale zum Empfänger abgestrahlt!

System-Rotation

Programme der System-Rotation Einschalten der System-Rotation

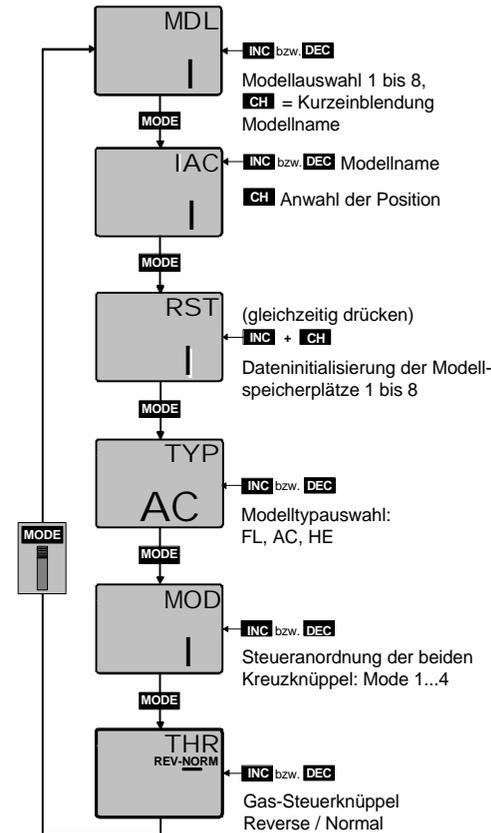


1. Beide Wipp-Tasten nach unten drücken (= **ENTER**) und dabei den Sender einschalten. Ein akustisches Signal ertönt.
2. Im Display erscheint der erste von insgesamt 6 Programmpunkten.
3. Mit der Taste **MODE** den gewünschten Code anwählen und mit **INC** bzw. **DEC** die Einstellung vornehmen. (**CH** dient zur Positionsanwahl bei der Namenseingabe).
4. Durch nochmaliges Drücken der **ENTER**-Tasten kann an jeder Stelle die System-Programmierung beendet werden.
5. Das Programm wechselt in den Normalbetriebsmodus zurück.

In der nächsten Spalte ist das Ablaufdiagramm der System-Rotation abgebildet. Die insgesamt 6 Codes der System-Rotation werden anschließend erläutert.

Ablaufdiagramm System-Rotation

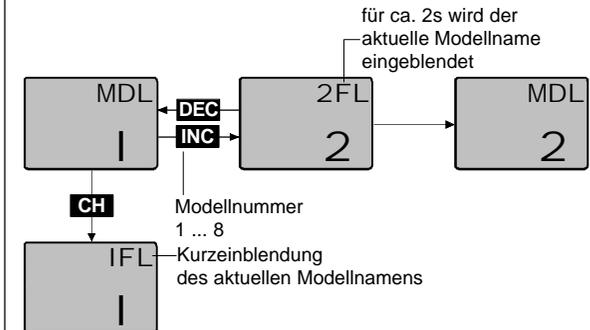
Programmieren von Basiseinstellungen Ablauf-Diagramm der System-Rotation



Modellauswahl

Wechsel des Modellspeichers 1 bis 8

Der mc-12-Sender gestattet die Speicherung von 8 kompletten Modelleinstellungen. Nach Anwahl des Codes »MDL« in der System-Rotation durch die Wipptaste **MODE** erfolgt die Modellauswahl durch Drücken der Taste **INC** oder **DEC**. Alle nachfolgenden Einstellungen beziehen sich dann auf die in diesem Menü festgelegte Modellnummer. Beim Modellspeicherplatzwechsel wird für ca. 2 s in der oberen Zeile der aktuelle Modellname eingeblendet. Sie können den Modellnamen auch durch kurze Betätigung von **CH** anzeigen.





Modellname

Eingabe eines dreistelligen Modellnamens

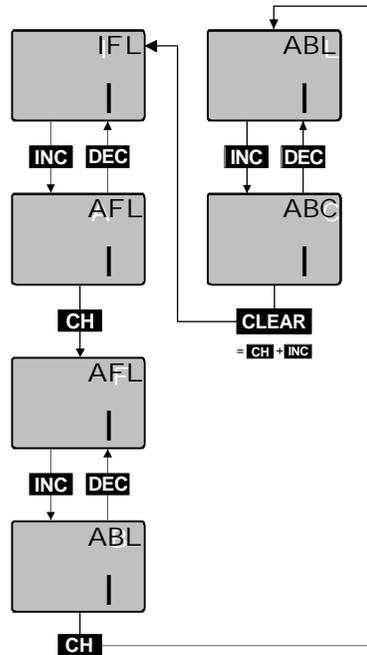
Bei der ersten Eingabe (oder nach einem Reset) erscheint eine 3-stellige Standardeintragung im Display über der Modellnummer:

Modellnummer (1...8) und aktueller Modelltyp (FL = Unifly, AC = Acrobatic-Nautic-Car, HE = Helicopter).

Beispiele: 1FL, 3HE,...

Die linke Stelle blinkt und kann durch Drücken der Taste **INC** oder **DEC** verändert werden. Zur Verfügung stehen die Zeichen: A...Z, 0...9 und +, -. Wechseln Sie zur nächsten Stelle mit der Taste **CH**.

CLEAR setzt die Eingabe auf die Standardeintragung zurück.



Daten- initialisierung

Datenlöschung und Rücksetzen aller Daten

Die Daten-Löschung sollte vor der Neuprogrammierung eines Modellspeichers benutzt werden, um sicherzustellen, dass alle Parameter und Funktionen auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt werden.

Nach Anwahl der Funktion »RST« blinkt in der unteren Display-Zeile die Nummer des Modellspeichers, dessen Einstellungen gelöscht werden sollen. Die Löschung erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **CH + INC** (= **CLEAR**). Diese sogenannte Reset-Funktion ist ausgeführt, sobald die Modellnummer nicht mehr blinkt.

Neu initialisierte Programmdateien nach dem Reset:

Im Menü »System-Rotation«:

Modellname = Modellnummer und aktueller Modelltyp

Drossel-Steuerrichtung = normal (»NORM«)

Keine Datenveränderung in der System-Rotation bei folgenden Codes:

Modellnummer, Steueranordnung, Modelltyp

Im Menü »Einstell-Rotation«:

Dual-Rate = 100%

Exponential = linear (»LN«)

Reverse-Funktion = normal (»NORM«)

Servoweg-

Mittenerstellung = 0

Servoweg-Einstellung = 100%

Mischwerte = initialisierte Standardwerte



Solange die Modellnummer blinkt, ist RESET noch nicht ausgeführt.

CLEAR = CH + INC



Modelltyp

Unifly, Acrobatic-Nautic-Car, Helicopter

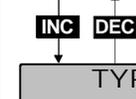
Das Programm der mc-12 unterscheidet insgesamt drei verschiedene Modelltypklassen. Die Auswahl muss vor der Neuprogrammierung eines Modells mit dem *Einstell-Rotations-Menü*, siehe ab Seite 20, erfolgen, weil so festgelegt wird, welche Optionen über den zugehörigen »TYP«-Code aufgerufen werden können. Eine Übersicht der drei Multifunktions-Fertigprogramme befindet sich auf Seite 31. Für den Betrieb von Modellautos und -schiffen wählen Sie vorzugsweise den Typ »AC«.

Wählen Sie Ihren Modelltyp mit **INC / DEC** aus. Die Modelltypanzeige blinkt im Display. Die Übernahme erfolgt aber erst nach Betätigung der **MODE**-Taste oder beim Verlassen der System-Rotation mit **ENTER** (= **CH + DEC**). Die Hauptmenüs im Einstell-Rotations-Programm werden jetzt entsprechend geändert. Alle ursprünglichen Einstellparameter dieses Speicherplatzes gehen bei einem Wechsel des Modelltyps verloren.

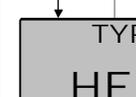
Fertigprogramme:



FL = Unifly
Beschreibung siehe Seite 32



AC = Acrobatic-Nautic-Car
Beschreibung siehe Seite 48



HE = Helicopter
Beschreibung siehe Seite 62



Steueranordnung

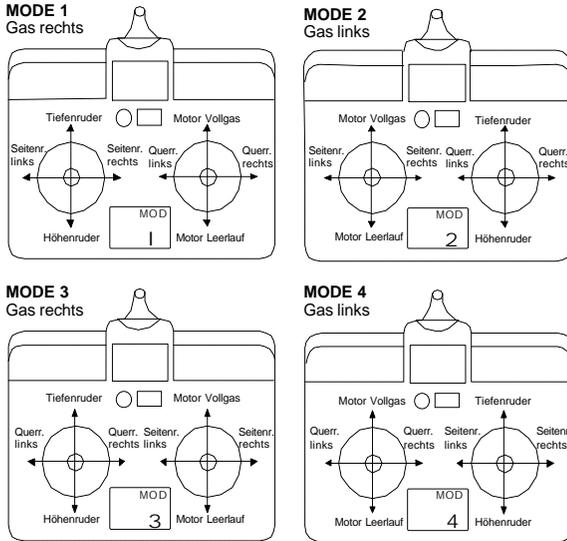
Zuordnung der Steuerfunktionen 1 bis 4

Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Querruder, Höhenruder, Seitenruder und Gas bzw. Bremsklappen beim Flächenmodell sowie Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas / Pitch beim Hubschraubermodell den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab.

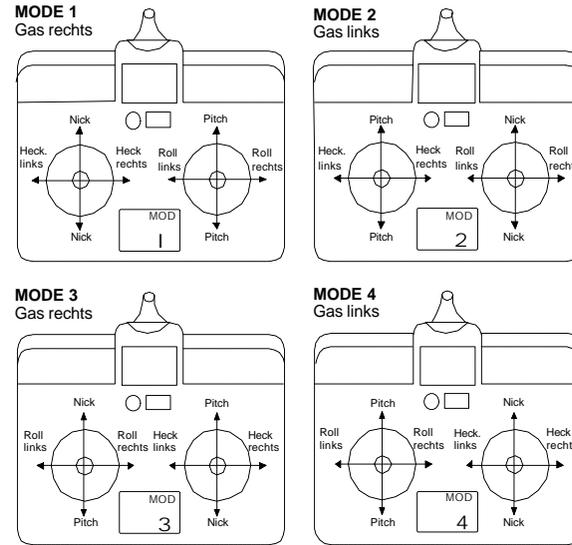
Wählen Sie mittels **INC / DEC** zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus, siehe nachfolgende Abbildungen.

Die Änderung der Steueranordnung – Mode »MOD« genannt – hat keinen Einfluss auf bereits vorgenommene Programmierungen oder die Empfängersteckplatzbelegung.

Steueranordnung für Flächenmodelle:



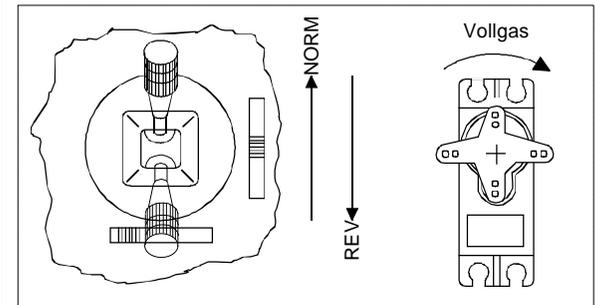
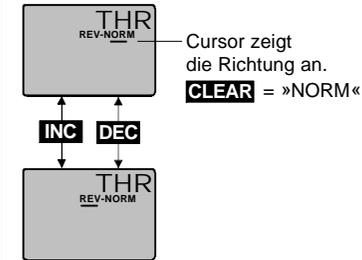
Steueranordnung für Hubschraubermodelle:



Drossel- steuerrichtung

Richtungsumkehr des Gassteuerknüppels

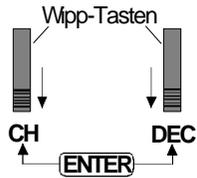
Diese Einstellung ermöglicht es, die Betätigungsrichtung des (Gas-) Steuerknüppels (Throttle), Funktion 1, bei allen Modelltypen – vorzugsweise aber beim Modelltyp »HE« – an die Steuergewohnheiten des Piloten anzupassen. Über **INC** bzw. **DEC** kann zwischen »NORM« und »REV« umgeschaltet werden. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Mischer ab, soweit sie die Steuerfunktion 1 (beim Helicopter-Programm »HE« also Gas- und Pitchfunktion, wie z.B. Gasvorwahlen, Heckrotormischer, Pitchtrimmung etc.) betreffen.



Einstell-Rotation

Programme der Einstell-Rotation

Einschalten der Einstell-Rotation

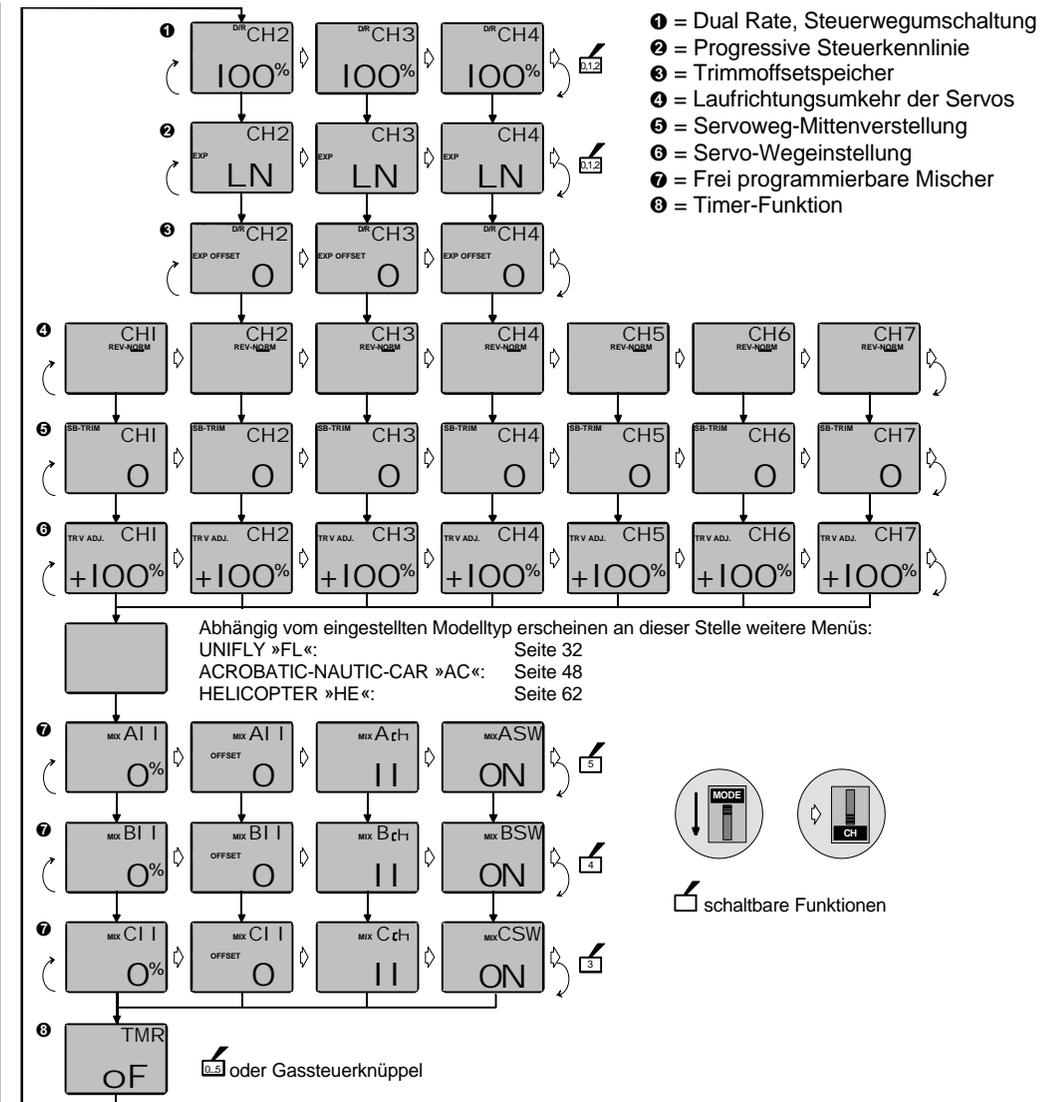


1. Bei eingeschaltetem Sender beide Wipp-Tasten nach unten drücken (= **ENTER**). Ein kurzes akustisches Signal ertönt. Falls sich der Sender noch in der System-Rotation befindet, beenden Sie diese zuvor über die Eingabe von **ENTER**.
2. Der Sender befindet sich nun in der Einstell-Rotation. Es erscheint die zuletzt angewählte Funktion dieses Menüs.
3. Soll eine andere Funktion eingestellt werden, die **MODE**-Taste so oft betätigen oder so lange gedrückt halten, bis die betreffende Funktion im Info-Display erscheint.
4. Mit der Taste **CH** auf den gewünschten Kanal (Channel »CH«) 1 bis max. 7 umschalten.
5. Werte mit den Tasten **INC** (Wert vergrößern) oder **DEC** (Wert verringern) einstellen oder mit **CLEAR = CH + INC** zurücksetzen.
6. Durch nochmalige Eingabe von **ENTER** kann an jeder Stelle das Menü verlassen werden, um in den Normalbetriebsmodus zurückzukehren.

Das nebenstehende Ablaufdiagramm zeigt zunächst diejenigen Programme der „Einstell-Rotation“, die allen drei Modelltypen gemeinsam sind. Die modelltypspezifischen Codes finden Sie ab Seite 31.

Ablaufdiagramm der Einstell-Rotation

Ausschnitt, der allen drei Modelltypen gemeinsam ist



Dual-Rate

Steuerweg-Umschaltung

Die Dual-Rate-Funktion ermöglicht eine Umschaltung der Steuerausschläge während des Fluges über einen Externschalter, wobei die Ausschläge - für beide Schalterpositionen getrennt - linear zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges eingestellt werden können. D. h., D/R wirkt auf alle Servos, die über den jeweiligen Steuerknüppel 2, 3 oder 4 betätigt werden. Die Schalter müssen zuvor auf der Anschlussplatine im Sender angeschlossen werden (siehe Seite 13). Der Externschalter schaltet Dual-Rate und Exponential gemeinsam, siehe EXPO / DUAL-RATE.

Steckplatzbelegung bei den Modelltypen UNIFLY (FL) und ACROBATIC-NAUTIC-CAR (AC):

Steuerfunktion	Funktion	Externschalter
2	Querruder	an Buchse 0
3	Höhenruder	an Buchse 1
4	Seitenruder	an Buchse 2

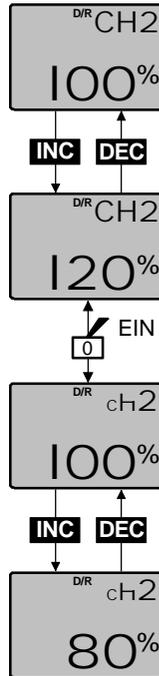
Steckplatzbelegung beim Modelltyp HELICOPTER (HE):

Steuerfunktion	Funktion	Externschalter
2	Rollen	an Buchse 0
3	Nicken	an Buchse 1
4	Heckrotor	an Buchse 2

Nach Anwahl des Codes »D/R« wird zunächst mit **CH** die gewünschte Steuerfunktion (CH2 bis 4) ausgewählt. Die Einstellung des Steuerweges erfolgt, nachdem der Schalter in die betreffende Position gebracht wurde, mit den Wipptasten **INC** und **DEC**.

Die Schalterposition wird im Display angezeigt:
CH : Einstellung I (Schalter AUS)
ch : Einstellung II (Schalter EIN).

Aus Sicherheitsgründen die Dual-Rate-Funktion nicht bis auf 0% reduzieren, da sonst die Steuerfunktion aufgehoben ist.

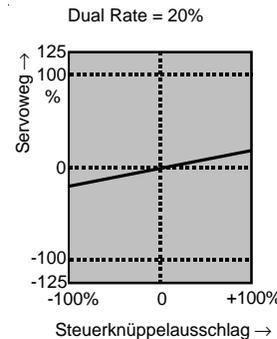
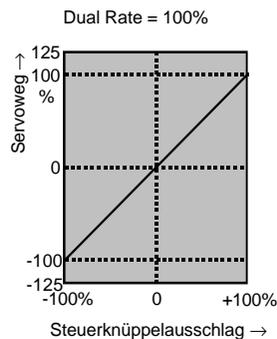


Gewünschten Steuerknüppel 2, 3 oder 4 mit **CH** anwählen.

Externschalter »EIN« (siehe Tabelle auf der nächsten Seite) Display-Anzeige wechselt von CH (= AUS) auf ch (= EIN) und vorher eingestellten Wert und umgekehrt.

Mit **INC** oder **DEC** Einstellung auf gewünschten Wert, mit **CLEAR = CH + INC** Schnelleinstellung auf 100%.

Beispiele:

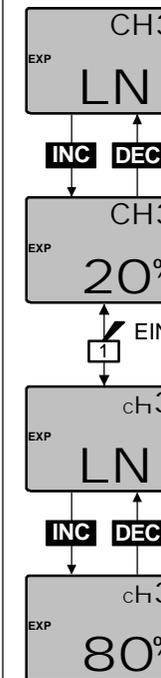


Exponential

Progressive Steuercharakteristik

Dieses Menü ermöglicht eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion, ohne auf den Vollausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Der Grad der »Progression« kann von linear »LN« (entspricht 0%) bis 100% eingestellt werden. Die EXPO-Funktion ist also unwirksam bei der Einstellung »LN«. Die D/R- und Expo-Funktion werden über den selben Schalter gemeinsam geschaltet, siehe auch EXPO / DUAL-RATE.

Die Steuerwegcharakteristik wirkt wie bei D/R auf alle Servos, die über den jeweiligen Steuerknüppel betätigt werden.



Gewünschten Steuerknüppel 2, 3 oder 4 mit **CH** anwählen.

Externschalter »EIN« (siehe Tabelle) Display-Anzeige wechselt von CH (= AUS) auf ch (= EIN) und vorher eingestellten Wert und umgekehrt.

Mit **INC** oder **DEC** Einstellung auf gewünschten Wert, mit **CLEAR = CH + INC** Schnelleinstellung auf »LN« (linear) = 0%.

Die Einstellung der Steuercharakteristik erfolgt, nachdem der Schalter in die betreffende Position gebracht wurde, mit den Wipptasten **INC / DEC**.

Anzeige der Schalterposition im Display:

CH : Einstellung I (Schalter AUS)

ch : Einstellung II (Schalter EIN).

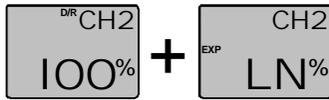
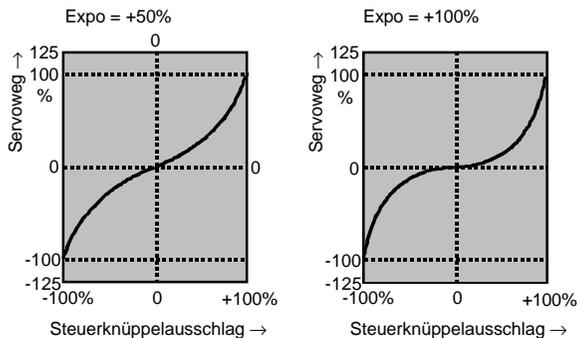
Steckplatzbelegung bei den Modelltypen UNIFLY (FL) und ACROBATIC-NAUTIC-CAR (AC):

Steuerfunktion	Funktion	Externschalter
2	Querruder	an Buchse 0
3	Höhenruder	an Buchse 1
4	Seitenruder	an Buchse 2

Steckplatzbelegung beim Modelltyp HELICOPTER (HE):

Steuerfunktion	Funktion	Externschalter
2	Rollen	an Buchse 0
3	Nicken	an Buchse 1
4	Heckrotor	an Buchse 2

Beispiele:



Expo / Dual-Rate

Kopplung von Exponential und Dual-Rate

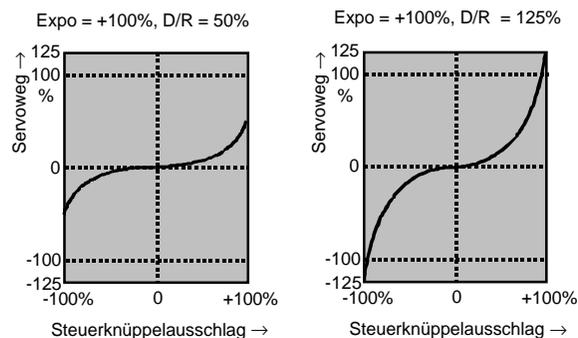
Die Dual-Rate-Funktion ermöglicht, den Steuerweg symmetrisch um die Neutrallage linear zwischen 0 und 125% einzustellen. Mit der Expo-Funktion wird die Kurvencharakteristik verändert (s. o.).

Da die für die Steuerfunktionen 2, 3 und 4 betreffenden Externschalter die DUAL-RATE- und die EXPO-Funktion gemeinsam schalten, sind sehr individuell einstellbare Steuercharakteristiken möglich, d. h. beide Funktionen lassen sich gekoppelt einsetzen.

Vorteilhaft erweist sich diese Kombination von »EXPO« und »DUAL-RATE« insbesondere bei sehr schnellen Modellen.

Es können nun im Steuerwegcharakteristik-Speicher jeweils zwei unabhängige Werte programmiert werden, z.B. Steuerweg von 20% für die eine Schalterstellung und 125% für die andere Schalterstellung mit einer Kurvencharakteristik von z.B. linear (Anzeige LN) bzw. 80%, wobei die EXPO-Einstellung den »Progressionsgrad« angibt und nicht etwa den Servoausschlag beeinflusst. **Der Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen mindestens 20% betragen.**

Beispiele:



Trimmoffsetspeicherung

Trimmhebelposition speichern, wiederfinden

Dieser Code verhindert eine Arbeitspunktverschiebung bei der DUAL-RATE- und EXPONENTIAL-Funktion, wenn bei Mittelstellung des Steuerknüppels der Trimmhebel aus seiner Neutralposition verschoben wird und zwischen den zwei möglichen Externschalterstellungen umgeschaltet wird. Siehe Beispiel Seite 24.

Des Weiteren lassen sich Trimmhebelpositionen bei einem Modellwechsel oder auch versehentlicher Verstellung wiederfinden.

Beim DIFFERENTIAL-Mischer, der die Stellung der Querruderklappen beeinflusst, siehe Seite 37, wird abhängig vom Mischanteil die Trimmwirkung bei der Bewegung des Querruderservos nach unten normalerweise reduziert oder bei 100% Differenzierung (Split-Stellung) aufgehoben. Hier ermöglicht dieser Code, die aktuellen Trimmeinstellungen auf das Servo zu übertragen.

Diese Trimm(offset)positionen der Steuerknüppel 2...4 (im Display angezeigt durch CH2, CH3 bzw. CH4) können für alle Modellspeicherplätze 1 bis 8 unabhängig voneinander abgespeichert werden.

Die Funktion kann übersprungen werden, wenn alle Trimmhebel der Funktionen 2...4 etwa in Mittelstellung stehen.

Vorgehensweise:

1. Löschen des Offsetspeichers:
Vor einer Neueinstellung eines Modells sollten zweckmäßigerweise alle Offsetspeicher gelöscht werden. Dazu die Steuerknüppel und Trimmhebel zunächst in Neutralstellung bringen. Nach Drücken der Taste **CLEAR**, werden automatisch alle Speicherinhalte ge-

löscht. Wenn nun die Taste **INC** oder **DEC** betätigt wird, kann es vorkommen, dass in den einzelnen Speichern von 0 verschiedene Werte wiederzufinden sind. Dies ist nicht weiter von Bedeutung und erfordert auch nicht eine Justierung der Trimmpotis im Sendergehäuse, um die mechanische Nullposition optimal anzupassen.

2. Speichern der Trimmoffsets

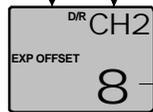
Die Trimmhebelstellungen werden den Erfordernissen des Modells angepasst. *Diese Einstellung sollte bei initialisierter Standard-einstellung von D/R = 100%, EXPO = LN und DIFF = 0% vorgenommen werden.* Ist eine für das Modell geeignete Position ermittelt, nur die Taste **INC** oder **DEC** drücken; allerdings beim Speichern die Steuerknüppel in Mittelstellung belassen. Jedes Mal wenn die



Mit **CLEAR** auf 0 stellen, Trimmhebel 2, 3 und 4 den Erfordernissen entsprechend verstellen.



INC oder **DEC** speichert alle drei Trimmoffsetwerte (CH2, CH3, CH4) gleichzeitig.



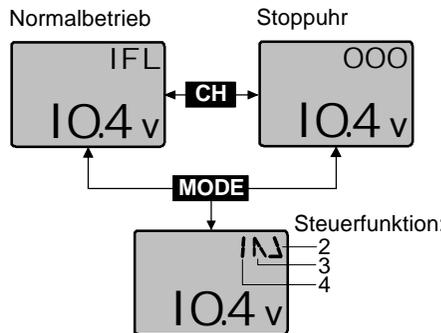
Aktuelle Trimmoffsetwerte (CH2, CH3, CH4) sind gespeichert, mit **CH** können die Daten abgefragt werden.

Trimmhebel verstellt werden, müssen die neuen Positionen wieder abgespeichert werden. Über die Taste **CH** können die Speicherinhalte abgefragt und auf dem Display angezeigt werden.

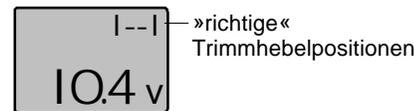
Wiederfinden von Trimmhebelpositionen

Gespeicherte Trimmhebelpositionen lassen sich einfach wiederfinden, wenn z.B. die Positionen versehentlich oder auch nach einem Modellwechsel verändert wurden.

Die Trimmhebelpositionen werden beim *Normal-* bzw. *Stoppuhrbetrieb* der Fernsteueranlage im Display durch Symbole charakterisiert. Falls die Einstell-Rotation noch aktiv ist, drücken Sie **ENTER**, um zur Normalanzeige zurückzukehren. Anschließend betätigen Sie die Wipptaste **MODE**:



Die Symbole in der oberen Display-Zeile geben an, in welche Richtung die Trimmhebel bei Neutralstellung der Steuerknüppel zu schieben sind, um die *gespeicherte* Position einzustellen. Diese ist durch folgende Display-Anzeige dargestellt:



Wurde der »TRIMMOFFSETSPEICHER« gelöscht bzw. nicht gesetzt, erscheinen diese Symbole etwa bei der mechanischen Mittelposition der jeweiligen Trimmhebel und Steuerknüppel.

Die Trimmhebel sind also bei Neutralstellung der Steuerknüppel so lange zu verschieben, bis die obige Symbolfolge angezeigt wird.

Die Symbole bedeuten:

a) für die Steuerfunktionen 2 (Querruder bzw. Rollen) und 4 (Seitenruder bzw. Heckrotor)

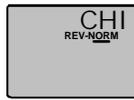
Symbol	Verschiebung Trimmhebel
↖	nach links
	richtige Position
↗	nach rechts

b) für die Steuerfunktion 3 (Höhenruder bzw. Nicken)

Symbol	Verschiebung Trimmhebel
↖	nach oben
—	richtige Position
↘	nach unten

Hinweis:

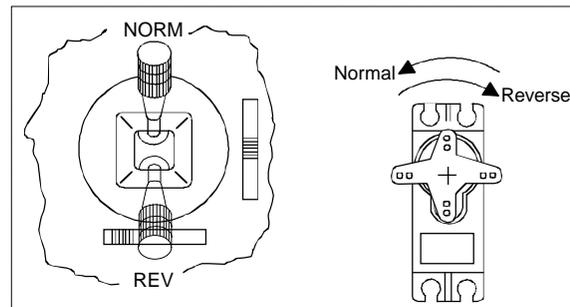
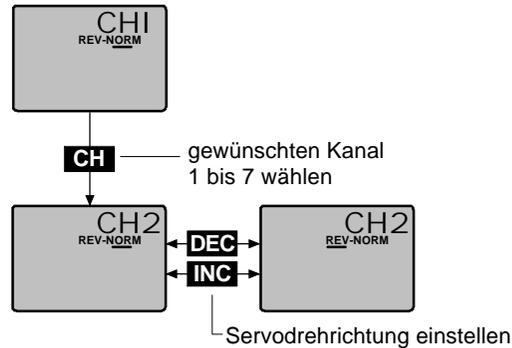
Ein Wechsel von der Stoppuhr- zur Trimmhebelpositionsanzeige über **MODE** setzt die Stoppuhr auf den Startwert zurück.



Servoumkehr

Laufrihtungsumkehr der Servos

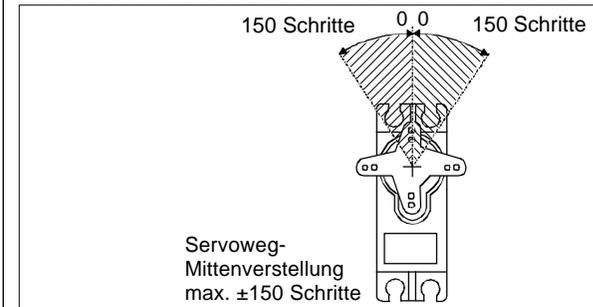
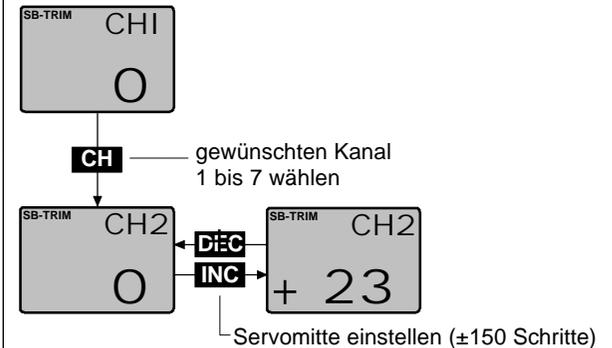
Die eingestellte Servodrehrichtung wird im Display durch den Cursor unter »REV« bzw. »NORM« angezeigt. Mit der Taste **CH** den entsprechenden Kanal anwählen und durch Betätigen der Taste **INC** bzw. **DEC** die gewünschte Servodrehrichtung einstellen. **CLEAR** setzt die Richtung immer auf »NORM« zurück. Die Kanalnummer bezieht sich direkt auf den Empfängerausgang, an dem das betreffende Servo angeschlossen ist. Daher beeinflusst auch eine Änderung der Steueranordnung nicht die Nummerierung und Laufrihtung der Servos.



Servoweg-Mittenverstellung

Neutralstellung der Servos

Unabhängig von den Trimmhebeln und eventuellen Mischereinstellungen kann die Servoneutralstellung über den Code »SB-TRIM« im Bereich von ± 150 Schritten (ca. $\pm 80\%$) verschoben werden. Nehmen Sie zuvor aber immer erst eine mechanische Justierung vor, um den Servoweg einseitig nicht zu weit einzuschränken. Über **CH** den betreffenden Kanal anwählen und mit **INC** bzw. **DEC** die Mittenverstellung den Erfordernissen entsprechend anpassen. **CLEAR** setzt die Verstellung auf »0« zurück. Die Einstellung bezieht sich unabhängig von allen anderen Trimm- und Mischereinstellungen direkt auf das betreffende Servo.



Anwendungsbeispiel bei der EXPO-Funktion
Für eine der Steuerfunktionen 2, 3 oder 4 werde in Externschalterposition „AUS“ der Wert »LN« und für Schalterstellung „EIN“ der Exponentialwert »100%« programmiert. Wird nun der entsprechende Trimmhebel aus seiner Neutralstellung heraus bewegt, ändert sich der Arbeitspunkt bei der Mittelstellung des Steuerknüppels zwischen beiden Kurven, d.h. bei Umschaltung des Externschalters nimmt das zugehörige Servo eine etwas veränderte Stellung ein. Dieser Sprung in der Servobewegung wird unterdrückt, wenn die veränderte Trimmstellung abgespeichert ist. Gleiches gilt auch für die DUAL-RATE-Funktion.

Anmerkung:

Bei einem Modellwechsel sind die Trimmhebelpositionen entweder neu zu justieren und die zugehörigen Offsets abzuspeichern oder aber anhand der bereits gespeicherten Werte in ihre alte Position zu bringen.

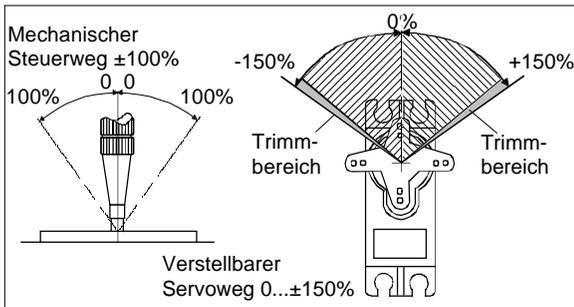
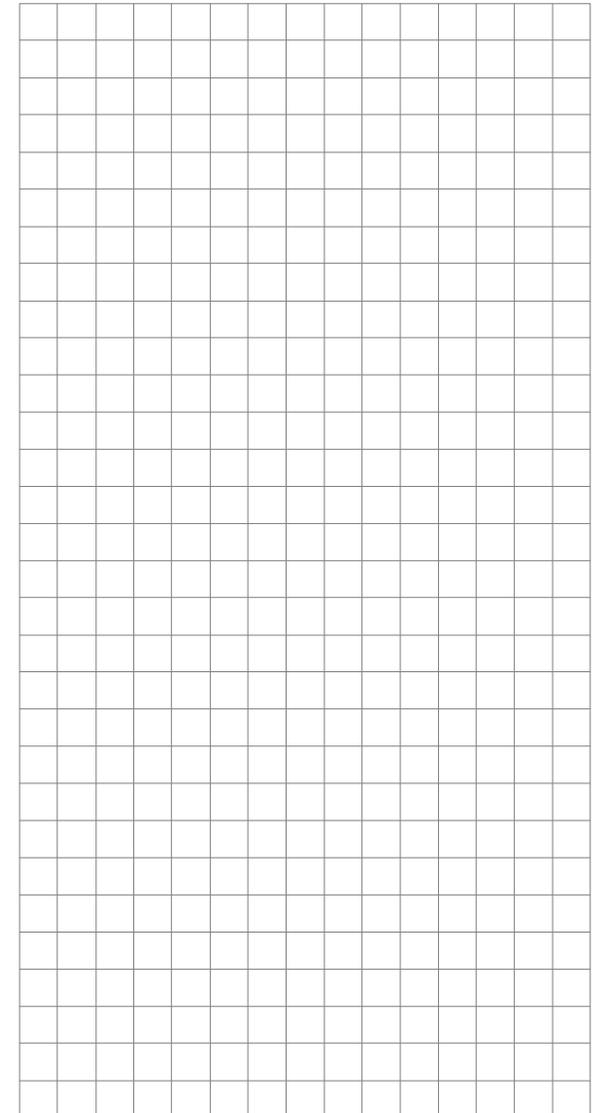
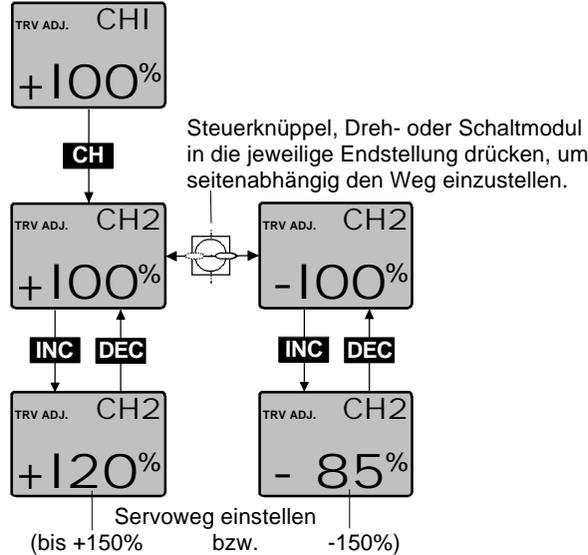
TRV ADJ. CHI
+100%

Servoweg-einstellung

Laufrichtungsumkehr der Servos

Die Bezeichnung »TRV ADJ.« steht für »Travel Adjust«. Diese Funktion ermöglicht die Einstellung des Servoweges getrennt für jede Seite, und zwar in einem Bereich zwischen 0 und 150% des normalen Servoweges, um z. B. zu verhindern, dass ein Servo über eine mechanisch begrenzte Ruderanlenkung hinausläuft. Die Einstellung bezieht sich direkt auf das betreffende Servo, unabhängig davon, wie das Steuersignal für dieses Servo zustande kommt, also entweder direkt vom Steuerknüppel oder über beliebige Mischerfunktionen.

Mit **CH** die Kanalnummer (1...7) aussuchen. In der unteren Display-Zeile wird der eingestellte Servoweg angezeigt, wobei das Vorzeichen (+ oder -) die Seite angibt. Zur Einstellung und Anzeige ist das zugehörige Bedienelement (Steuerknüppel, Drehmodul oder Schaltmodul) in die jeweilige Endstellung zu bringen. Mit **INC** oder **DEC** kann dann der gewünschte Servoweg eingestellt und mit **CLEAR** auf 100% zurückgesetzt werden.

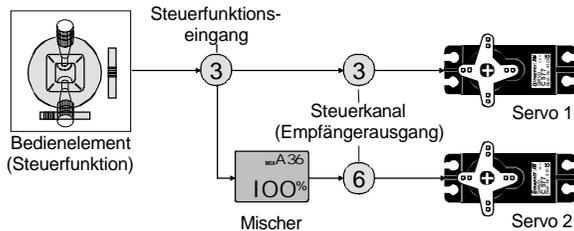


Automatische Mischung mehrerer Funktionen

Anmerkungen zu den Mischern und deren Einstellmöglichkeiten

Bei vielen Modellen ist oftmals eine Mischung verschiedener Anlenkungen im Modell wünschenswert, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von 2 Servos, wenn zwei Höhenruderklappen über getrennte Servos angesteuert werden sollen. Der direkte Signalfluss zwischen einem Steuerknüppel und dem zugehörigen Servo wird an einer bestimmten Stelle „abgezweigt“, um das Signal dann in definierter Weise auch auf andere Empfängeranschlüsse wirken zu lassen.

Beispiel: Ansteuerung von zwei Höhenruderservos über den Höhenrudersteuerknüppel:



Hinweis: 0% ... +125% = gleichsinnig und -125% ... 0% = gegensinnig

Die Software des Senders mc-12 enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. Abhängig vom in der System-Rotation vorgegebenen Modelltyp (Unifly, Acrobatic-Nautic-Car oder Helicopter) werden diese Mischer automatisch aktiviert, s. Seite 31.

Daneben stellt die Software für alle drei Modelltypen zusätzlich jeweils drei frei programmierbare Mischer bereit, bezeichnet mit A, B bzw. C. Den drei frei programmierbaren Mischern wird

eine beliebige *Steuerfunktion* (Steuerknüppel, Drehmodul, Schaltmodul) als Mischereingang zugeordnet. Der Mischerausgang wirkt auf einen frei wählbaren *Steuerkanal*, der, bevor er das Signal zum Servo leitet, nur noch durch die Funktionen Servoumkehr, Servomittenverstellung und Servoweg beeinflusst werden kann. Eine *Steuerfunktion* (Bedienelement) darf gleichzeitig für mehrere Mischereingänge verwendet werden. Umgekehrt dürfen auch mehrere Mischerausgänge auf ein und denselben *Steuerkanal* wirken.

Softwaremäßig ist der frei programmierbare Mischer immer eingeschaltet. Wahlweise kann dem Mischer aber auch ein EIN- / AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf eine eventuelle Doppelbelegung eines Schalters.

Wesentliche Parameter der Mischer sind:

- Der *Mischanteil*, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt. Der Mischanteil wird symmetrisch zu beiden Steuerrichtungen eingestellt.
- Der Neutralpunkt eines Mischers, der auch als „Offset“ bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Dreh- oder Schaltmodul), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann auf eine beliebige Stelle des Geberweges gelegt werden.



Frei programmierbare Mischer A - C

Erstellen eigener Miskerkombinationen

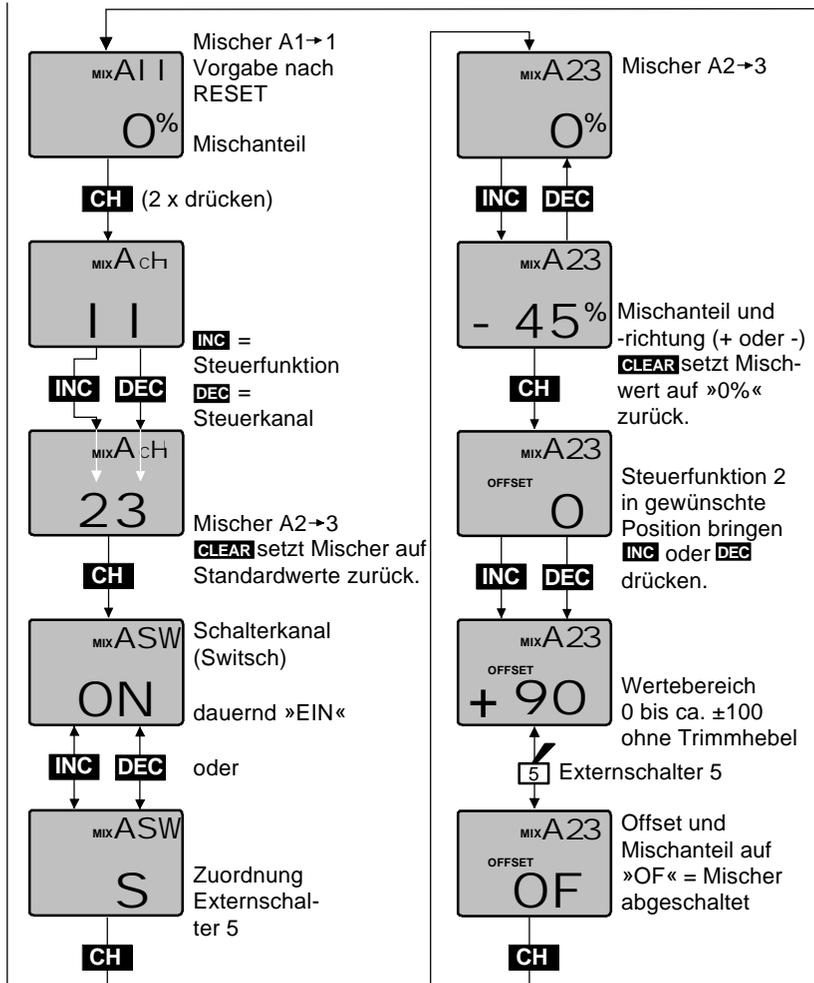
Grundsätzliche Programmierung eines freien Mischers am Beispiel des Mischers „A“:

Die Wipptaste **CH** so oft drücken, bis die Anzeige »Ach« erscheint. Mit **INC** die Nummer der Steuerfunktion (= Bedienelement 1...7) und über **DEC** die Nummer des Steuerkanals (= Ausgang 1...7) festlegen. Die eingestellten Kanäle werden in der unteren Zeile angezeigt. (**CLEAR** setzt an dieser Stelle den Mischer auf die Standardeinstellungen zurück).

CH drücken: Anzeige wechselt zu: »ASW« (SW = Switch, Schalter). Hier wird festgelegt, ob der Mischer ständig eingeschaltet bleiben soll, Anzeige »ON«, oder dem Mischer ein Externschalter zugeordnet werden soll, um ihn wahlweise aus- oder einschalten zu können. Dazu in dieser Programmstellung **INC** oder **DEC** drücken. In der unteren Zeile erscheint die Steckplatznummer, an den ein entsprechender Externschalter auf der Senderplatine anzuschließen ist, siehe Seite 13:

Mischer	Externschalter	schaltet gleichzeitig	
A	an Buchse 5	»LDE/F/S«	Seite 52
B	an Buchse 4	»E-F«, »GL1/0«	Seite 52, 70
C	an Buchse 3	»FE1/0«, »FA1/0«, »SRA/E/R«, »ATR«	Seite 36, 38 Seite 54, 71

Eine dieser beiden Einstellungen, also »ON« oder »5« anwählen und **CH** drücken. Nun kann ein zum Neutralpunkt symmetrischer Mischwert zwischen 0 und $\pm 125\%$ über **INC** oder **DEC** vorgewählt werden. (**CLEAR** setzt den Parameter auf »0%« zurück). Wurde ein Externschalter zugeordnet, lässt sich der Mischer nun ausschalten und im Display erscheint »OF«.



Wird nochmals **CH** gedrückt, gelangt man schließlich zur **OFFSET**-Eingabe: Geber in die gewünschte Position bringen und **INC** bzw. **DEC** so lange gedrückt halten, bis die gewünschte Position eingestellt ist. Der Offset wird im Display angezeigt (Wertebereich: ca. -100 bis +100 ohne Trimmhebel). **CLEAR** setzt auch hier den Wert auf »0« zurück. Wird ein eventuell zugeordneter Externschalter ausgeschaltet, erscheint auch hier die Anzeige »OF«. (Sollte nach der Offset-Speicherung die Vorgabe der Steuerfunktion nochmals geändert werden, muss der Offset neu eingegeben werden.) Damit ist die Programmierung des Mischers A abgeschlossen. Bei den Mischern B und C in gleicher Weise verfahren.

Hinweise:

Beachten Sie, dass ein frei programmierbarer Mischer, dessen Ausgang auf eines der Fertig-Programme in den jeweiligen Modelltypen wirkt, die beteiligten Servos unterschiedlich beeinflusst.

Modelltyp UNIFLY

Beim Modelltyp »FL« sind die Empfängeransgänge 2 und 5 zur Querrudersteuerung bereits softwaremäßig verknüpft.

Wirkt nun z. B. eine Steuerfunktion auf den Ausgang 2, bewegen sich die Servos gleichsinnig, wirkt diese Steuerfunktion jedoch auf den Ausgang 5, bewegen sich die Servos gegensinnig.

Modelltyp Helicopter

Im Helicopterprogramm kann Steuerfunktion 6 nicht als Eingangssignal für einen Mischer verwendet werden. Der Geber 6 (Drehmodul an CH 6) wirkt nur auf die jeweiligen Pitch-Servos, siehe Seite 63, und erlaubt damit eine Feinjustierung der Pitch-Einstellung während des Fluges. Der Steuerweg ist dabei softwaremäßig auf 25% des normalen Weges festgelegt.

Modelltyp Acrobatic-Nautic-Car

Im »AC«-Programm kann bei Aktivierung der Funktion »LDS« im Menü „automatische Landehilfe ein an CH7 auf der Senderplatine angeschlossener Geber nicht benutzt werden. Ansonsten gelten hier – wie auch beim Modelltyp »HE« – prinzipiell die gleichen Überlegungen wie oben beim Typ »FL« erwähnt.



Stoppuhr und



Countdown-Timer

Stoppuhrbetrieb im Normalbetrieb sowie vorwärts- und rückwärtslaufende Uhren in der Einstellrotation

Neben der Stoppuhr, die im *Normalbetrieb* des Senders über die Taste **CH** aufgerufen werden kann, siehe Seite 16, stehen über die Timer-Option »TMR« in der *Einstell-Rotation* alternative Zeitnehmerfunktionen zur Auswahl. Der Code »TMR« steht allen Modelltypen zur Verfügung und folgt in der *Einstell-Rotation* im Anschluss an die frei programmierbaren Mischer.

Zusätzliche Timer-Funktionen:

a) **START / STOPP** eines Countdown-Timers (rückwärtslaufende Uhr) über die Tasten **INC / DEC**.

Es kann eine Startzeit zwischen 10 und maximal 900 s programmiert werden. 20 s vor Ablauf der Zeit ertönt alle 2 s ein interner Piezosummer, unterhalb von 10 s jede Sekunde bis 0 s. Die Uhr läuft jedoch weiter bis 999 s, was durch ein »+« in der unteren Zeile vor der Batteriespannung angezeigt wird.

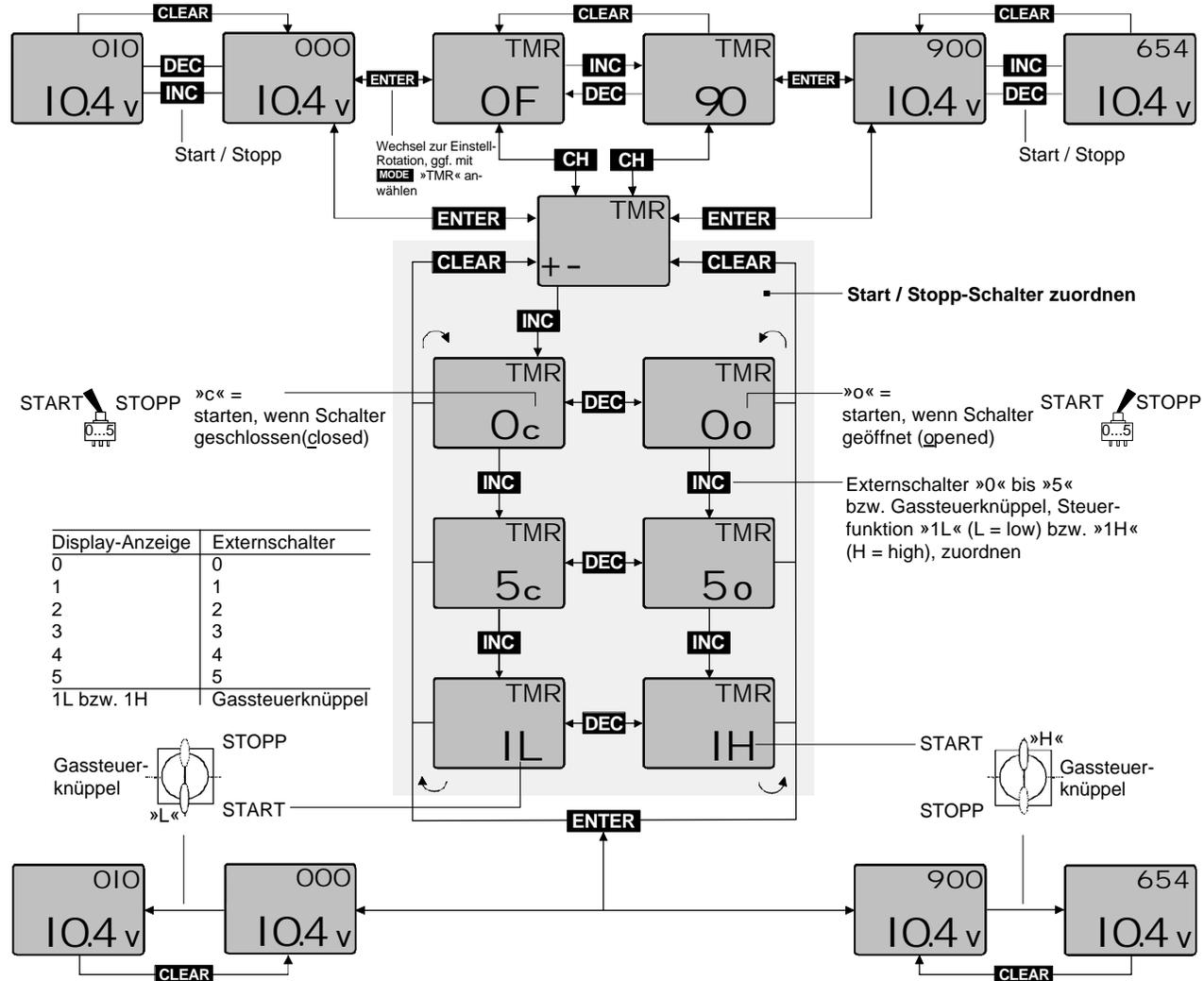
Programmierung:

Die Anzeige »OF« im Code »TMR« bedeutet, dass die normale Stoppuhr aktiviert ist. Der Countdown-Timer wird eingeschaltet, indem über **INC** bzw. **DEC** die Startzeit in 10-s-Schritten bis max. 900 s eingestellt wird. In der unteren Display-Zeile werden allerdings nur die Schritte gezählt, d.h. eine Anzeige von z.B. »36« bedeutet eine Startzeit von 360 s. (**CLEAR** schaltet den Countdown-Timer ab: »OF«.) Nach Verlassen der *Einstell-Rotation* über **ENTER** kann nun über **INC / DEC** der Countdown-

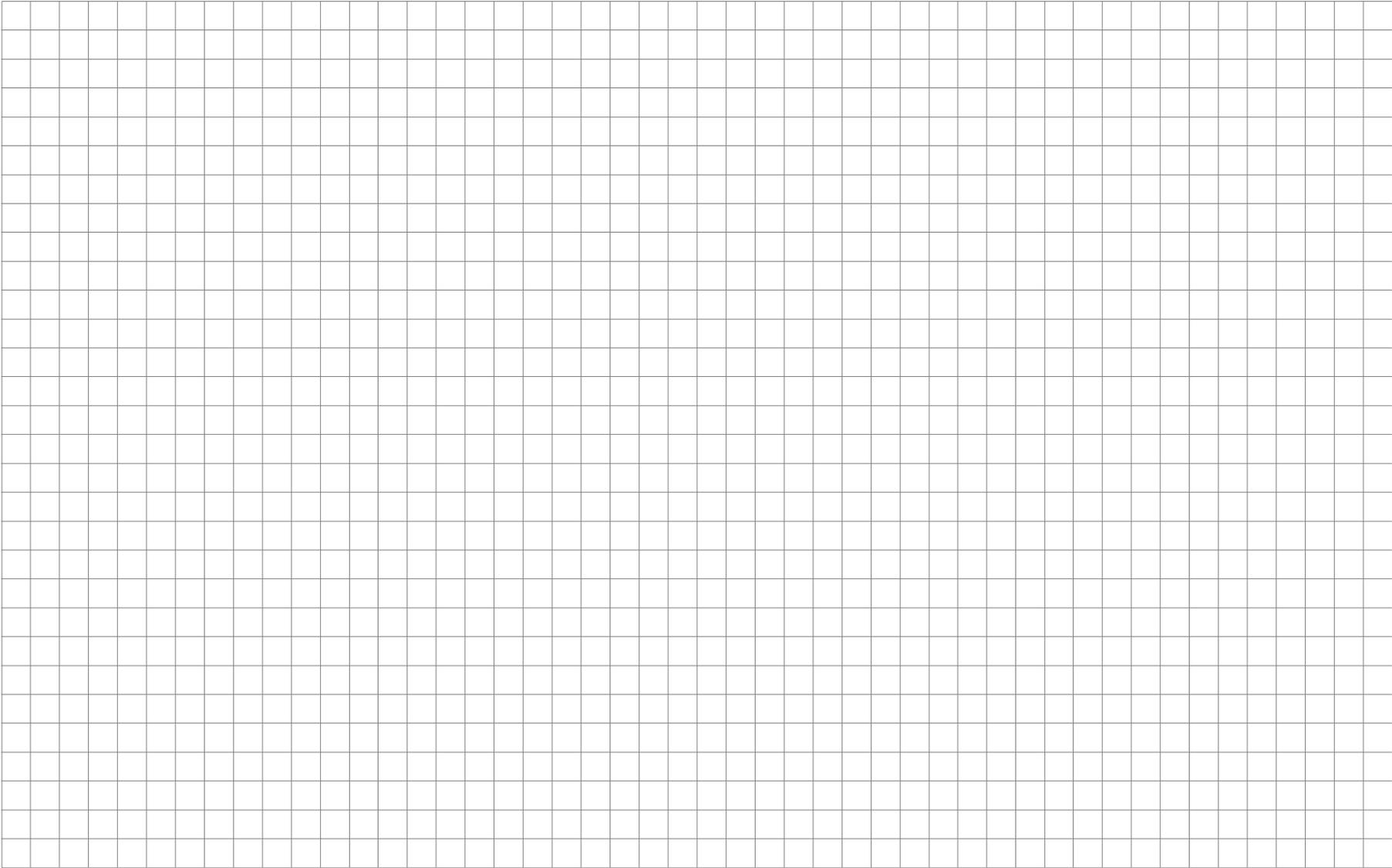
Stoppuhr der Normalbetriebsanzeige

Stoppuhr (Timer) der Einstellrotation

rückwärtslaufende Uhr (Countdown-Timer)



Für eigene Notizen

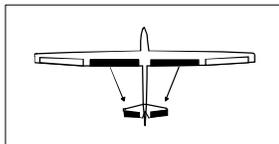


Übersicht der Multifunktions-Fertigprogramme der Modelltypklassen: UNIFLY, ACROBATIC-NAUTIC-CAR und HELICOPTER

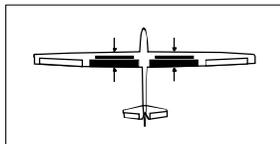


FL =
UNIFLY
Beschreibung siehe ab Seite 32

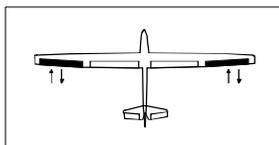
Mischer	Code	Schalter an Buchse
Wölbklappe → Höhe	FE1/0	3
Differentialmischer	DIF	-
Wölbklappe → Querruder	FA1/0	3
Bremsklappe → Wölbklappe	S-F	-
V-Leitwerk (Seite/Höhe)	VTL	-
3 frei progr. Mischer	A/B/C	A=5, B=4, C=3



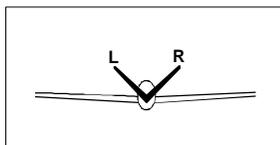
Wölbklappe → Höhe
(Flap → Elevator)



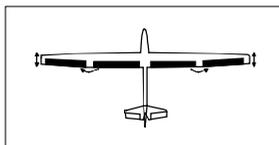
Bremsklappe → Wölbklappe
(Spoiler → Flap)



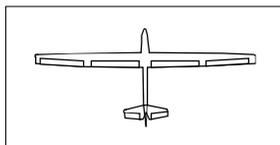
Differentialmischer



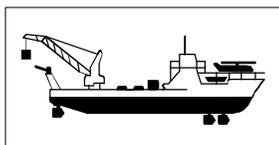
V-Leitwerk (Seite/Höhe)



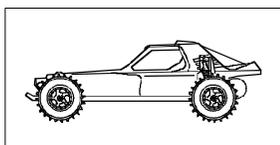
Wölbklappe → Querruder
(Flap → Aileron)



3 frei programmierbare Mischer



Schiffsmodelle

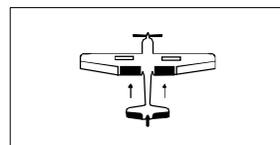


Automodelle

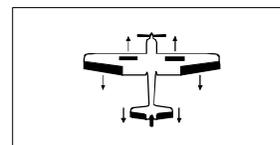


AC =
ACROBATIC-NAUTIC-CAR
Beschreibung siehe ab Seite 48

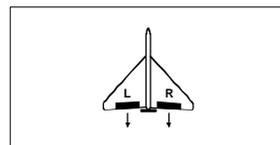
Mischer	Code	Schalter an Buchse
Höhe → Wölbklappe	E-F	4
Landung Höhe (Elevator)	LDE	5, (Steuerfkt.1)
Landung Wölbklappe (Flap)	LDF	5, (Steuerfkt.1)
Landung Bremsklappe (Spoiler)	LDS	5, (Steuerfkt.1)
Landeautomatik	LDA	Schaltpkt. Steuerfkt. 1 setzen
Snap Roll Quer	SRA	3
Snap Roll Höhe	SRE	3
Snap Roll Seite	SRR	3
Delta Mischer	DLT	-
Flaperon	FPR	-
3 frei progr. Mischer	A/B/C	A=5, B=4, C=3



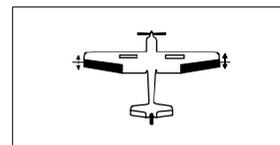
Höhe → Wölbklappe
(Elevator → Flap)



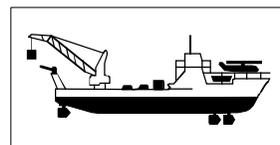
Landeautomatik



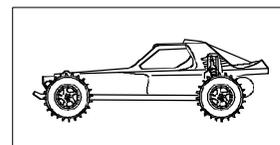
Delta (Quer / Höhe)



Flaperon
(Querruder als Wölbklappen)



Schiffsmodelle

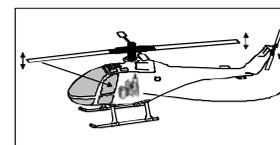


Automodelle



HE =
HELICOPTER
Beschreibung siehe ab Seite 62

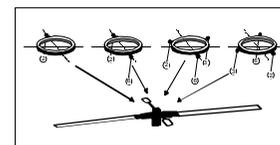
Mischer	Code	Schalter an Buchse
Idle Up	GL1/0	4
Autorotation	ATR	3
Pitch Kurve	PL1/0	4
Statischer Mischer	STA	-
Dynamischer Mischer	DYN	-
Taumelscheibentyp	SWA	-
3 frei progr. Mischer	A/B/C	A=5, B=4, C=3



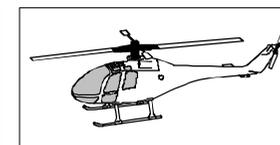
Statischer Mischer



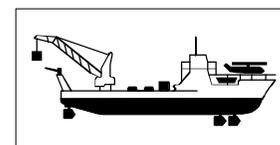
Dynamischer Mischer



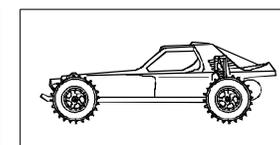
Taumelscheiben-Typ



3 frei programmierbare Mischer



Schiffsmodelle



Automodelle

UNIFLY

Modelltyp-Beschreibung und Empfängerbelegung

Zu diesem Modelltyp zählen alle Motor- und Segelflugmodelle, bei denen jeweils über ein Servo Höhenruder, Seitenruder, Wölbklappen und Motordrossel (bzw. Bremsklappen beim Segelflugmodell) betätigt werden. Für die Querruderklappen werden hingegen zwei separate Servos verwendet. Softwaremäßig sind die beiden Empfängeranschlüsse 2 und 5 miteinander verknüpft. Die Querruderausschläge lassen sich differenzieren. Der Ruderausschlag nach unten kann also unabhängig vom Ausschlag nach oben eingestellt werden.

Die voneinander unabhängige Betätigung der Querruder eröffnet darüber hinaus weitere Möglichkeiten wie z.B. die gleichsinnige Bewegung beider Ruder als Wölb- oder Landeklappen (Flaperons) oder eine zu vorhandenen Wölbklappen gegensinnige Bewegung (Butterfly).

Für komplexere Anwendungen stehen noch zwei weitere fertige Mischer für Höhenruderausgleich bei Klappenbetätigung sowie ein Bremsklappen / Wölbklappen-Mischer zur Verfügung. Diese Mischerzuordnungen oder auch deren Kombinationen sind nicht obligatorisch, sondern können den eigenen fliegerischen Ansprüchen entsprechend ausgewählt, modifiziert oder durch die noch zusätzlich vorhandenen drei frei programmierbaren Mischer erweitert werden.

Für Sonderfunktionen, wie z.B. Einziehfahrwerk, Schleppkupplung etc., steht noch zusätzlich der Empfängeranschluss 7 zur freien Verfügung, wenn alle der oben genannten Optionen eingesetzt werden.

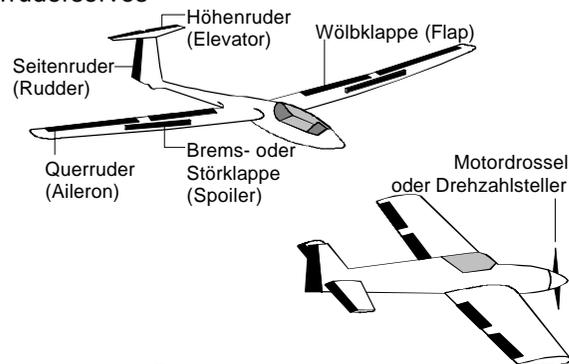
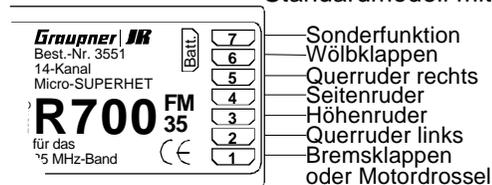
Ein spezieller V-Leitwerksmischer kann eingeschaltet werden, wenn das Modell anstelle des normalen Leitwerks ein V-Leitwerk besitzt. Die-

ser Mischer verknüpft die Funktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch ein separates Servo angesteuert – sowohl Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt.

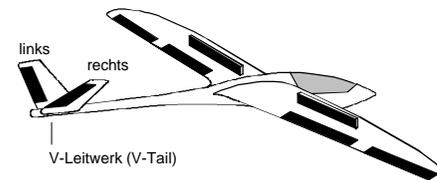
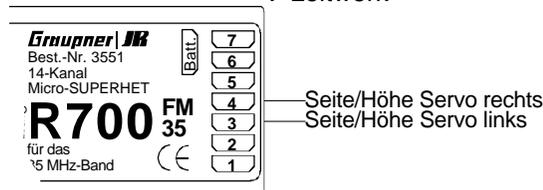
Hinweis:

Aufgrund der Kopplung der Empfängeranschlüsse 2 + 5 wirkt ein an CH5 auf der Senderplatine angeschlossener Geber nicht mehr unmittelbar auf den Empfängeranschluss 5. Er steht nur für Mischfunktionen zur Verfügung.

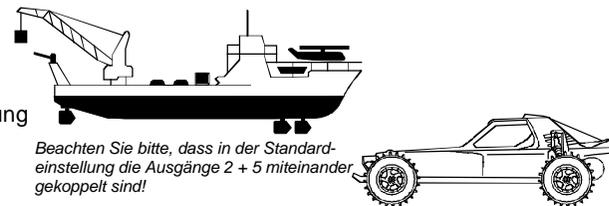
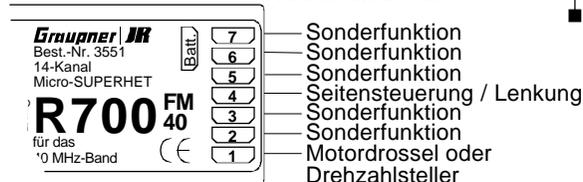
Standardmodell mit zwei Querruderservos



V-Leitwerk

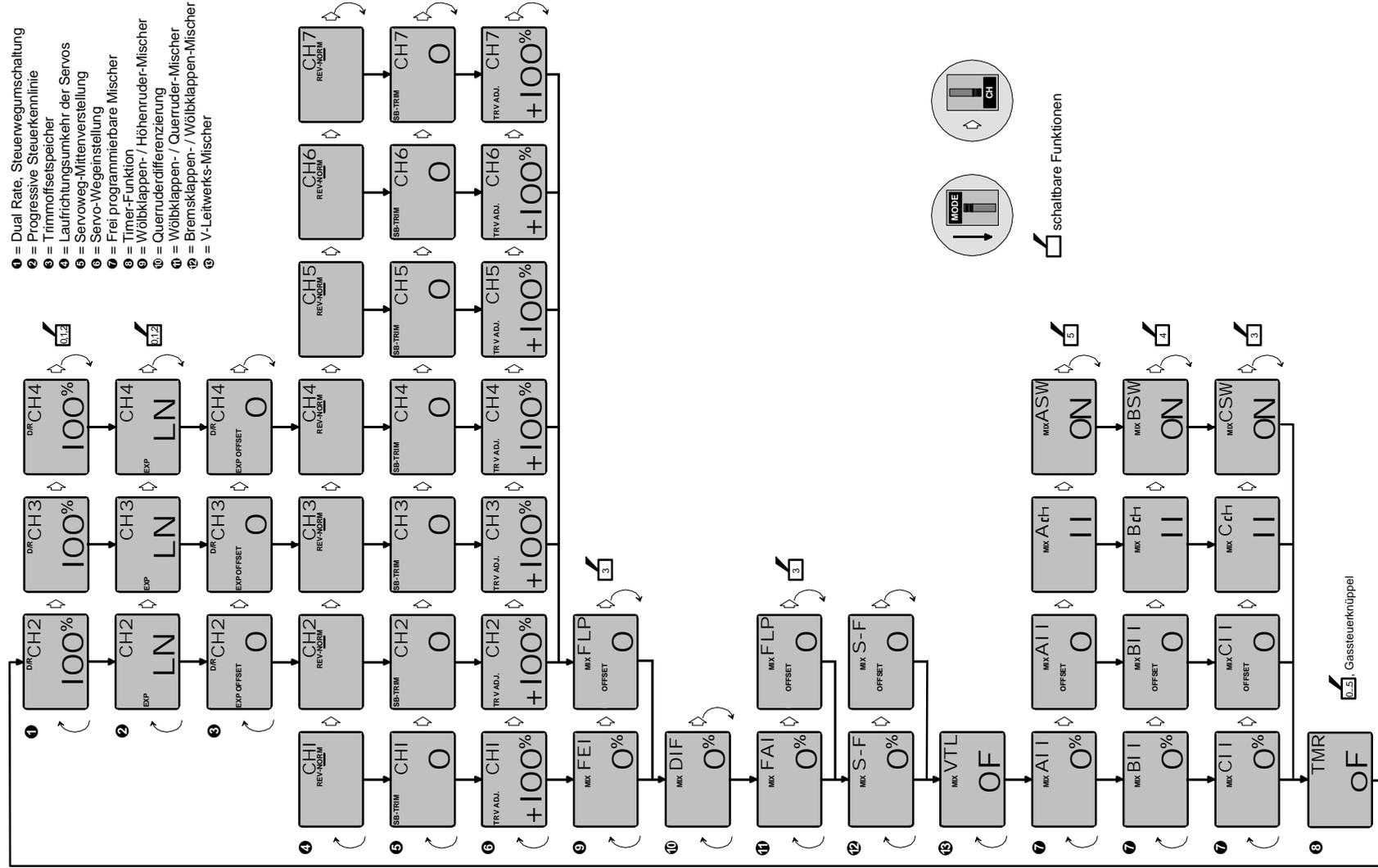


Nautic und Car



Einstell-Rotation UNIFLY

- ❶ = Dual Rate, Steuerwegumschaltung
- ❷ = Progressive Steuerkennlinie
- ❸ = Trimmoffsetspeicher
- ❹ = Laufrichtungsumkehr der Servos
- ❺ = Servoweg-Mittenerstellung
- ❻ = Servo-Wegensinstellung
- ❼ = Frei programmierbare Mischer
- ❽ = Timer-Funktion
- ❾ = Wölbklappen- / Höhenruder-Mischer
- ❿ = Querruderdifferenzierung
- ⓫ = Bremsklappen- / Querruder-Mischer
- ⓬ = V-Leitwerks-Mischer



Einstellschema Modelltyp FL = Unifly

1...6, 8

9 MIX FE0/1

10 MIX DIF

11 MIX FA0/1

Einstellungen 1 bis 8
und 9 stehen allen Mo-
delltypen zur Verfügung

Wölbklappe → Höhe (Flap → Elevator)

Bei Betätigung der Flap-Servos (Wölbklappe) wird das Höhenruder um einen programmierbaren Mischanteil ($\pm 125\%$) beeinflusst. Der Mischer kann mit einem an Buchse 3 angeschlossenen Externschalter zwischen zwei Einstellungen umgeschaltet werden. Beachten Sie, dass der Schalter 3 auch den Mischer »MIX C« schaltet.

Querruder-Differenzierung

Die Querruder-Differenzierung, d. h. ungleicher positiver und negativer Ausschlag der beiden Querruder-Servos, kann von *normal* (0%) bis *Split* (100%) eingestellt werden. Bei verkehrter Querruderdifferenzierung siehe Hinweis auf Seite 37.

Wölbklappe → Querruder (Flap → Aileron)

Bei Betätigung des Flap-Drehmoduls (CH6) können beide Querruderservos gleichsinnig (Flaperon) zur Profilverstellung oder gegensinnig (Butterfly-Stellung) individuell von $0 \dots \pm 125\%$ verstellt werden. Über einen Externschalter (Buchse 3) kann zwischen zwei Einstellungen umgeschaltet werden. Beachten Sie, dass der Schalter 3 auch den Mischer »MIX C« schaltet.

1 DUAL-RATE
Funktion 2 bis 4, Seite 21
0 bis +125%, schaltbar

2 EXPONENTIAL
Funktion 2 bis 4, Seite 21
linear (LN) bis +100%,
schaltbar

3 TRIMOFFSETSPEICHER
Funktion 2 bis 4, Seite 22
ca. -50 bis +50 Schritte

4 SERVOUNKEHR
Kanal 1 bis 7, Seite 24
Reverse / Normal

5 SERVOWEG-MITTEN-
VERSTELLUNG
Kanal 1 bis 7, Seite 24
-150 bis +150 Schritte

6 SERVOWEG-EINSTELLUNG
Kanal 1 bis 7, Seite 25
0 bis $\pm 150\%$

8 STOPPUHR und ALARM-
TIMER, Seite 28
vorwärts / rückwärts max. 900 s
schaltbar auch mit Steuerfkt. 1

Umschaltung zwischen den
Einstellungen »FE1« und
»FE0«

MIX FE1
+ 15%
INC DEC

CH

MIX FLP
OFFSET
O
INC DEC

← CH6

OFFSET-Einstellung: **INC** oder **DEC** drücken und dabei das Dreh- oder Schaltmodul an CH6 in gewünschte Position bringen. Offsets der Mischprogramme 9 und 11 werden wechselseitig übernommen und gelten für beide Mischereinstellungen »FE1« und »FE0«.

Umschaltung zwischen den
Einstellungen »FA1« und
»FA0«

MIX DIF
20%
INC DEC Initialisierter
Standardwert: 0%

0% normal

50% differential

100% split

0% normal

50% differential

100% split

Umschaltung zwischen den
Einstellungen »FA1« und
»FA0«

MIX FA1
+ 15%
INC DEC

CH

MIX FLP
OFFSET
+ 92
INC DEC

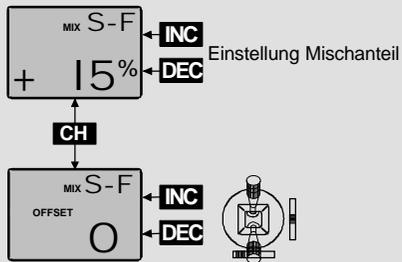
← CH6

OFFSET-Einstellung: **INC** oder **DEC** drücken und dabei das Dreh- oder Schaltmodul an CH6 in gewünschte Position bringen. Offsets der Mischprogramme 9 und 11 werden wechselseitig übernommen und gelten für beide Mischereinstellungen »FA1« und »FA0«.

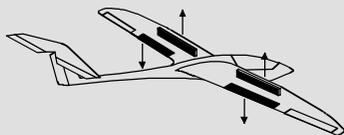
12 MIX S-F

Bremsklappe → Wölbklappe (Spoiler → Flap)

Bei Betätigung der Steuerfunktion 1 können die Wölbklappenservos zur Landung individuell von 0...±125% verstellt werden. In Kombination mit den Mixern 9 und 10 werden Höhenruder nachgetrimmt und Querruder je nach Mischrichtung gleich- oder gegensinnig ausgefahren.



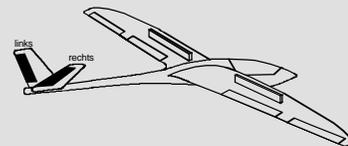
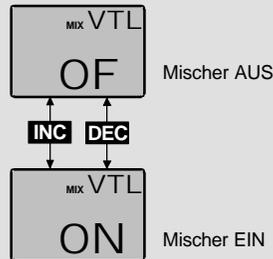
OFFSET-Einstellung: **INC** oder **DEC** drücken und dabei den Steuerknüppel 1 in die gewünschte Position bringen.



13 MIX VTL

V-Leitwerksmischer (V-Tail)

Kopplung der beiden an den Empfängerausgängen 3 + 4 angeschlossenen Servos für Höhen- und Seitensteuerung. Das Mischverhältnis der beiden Servos ist über die DUAL-RATE-Steuerfunktionen 3 und 4 einstellbar. Bei verkehrter Laufrichtung der Höhenruderservos siehe Hinweise auf Seite 40.



7 MIX A, B, C

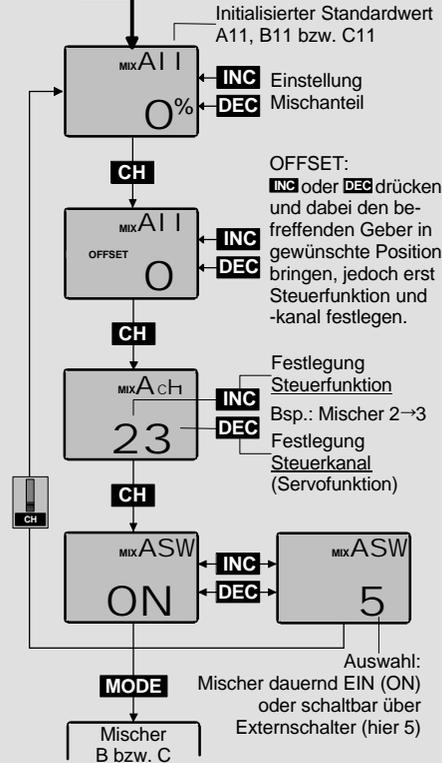
Frei programmierbare Mischer

Sowohl das Mischprogramm (Servofunktionen 1...7) als auch der Mischanteil (0 bis ±125%) können individuell gewählt werden. Die Mischer lassen sich dauernd auf »ON« oder über Externschalter ein- und ausschalten.

Anmerkungen:

Beim Modell-Typ »FL« ist unabhängig von der Anwahl spezieller fertiger Mischer die Steuerfunktion 2 softwaremäßig mit dem Steuerkanal 5 verknüpft. In Verbindung mit einem frei programmierbaren Mischer ist zu beachten, dass sich dann die Mischanteile überlagern, siehe Seite 27.

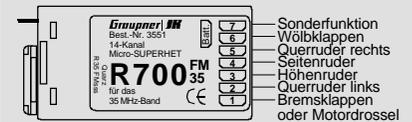
Mischer	Externschalter	Doppelbelegung beachten
C	an Buchse 3	Mischer »FE1/0« und »FA1/0«
B	an Buchse 4	
A	an Buchse 5	



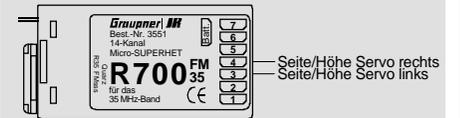
Empfängerbelegungen Typ UNIFLY

Beim Normalmodell mit zwei Querruderservos sind die Ausgänge 2 + 5 miteinander verknüpft. Beim Einschalten des V-Leitwerksmischers sind zusätzlich die beiden Empfängerausgänge 3 + 4 für die Höhen- und Seitenrudersteuerung gekoppelt.

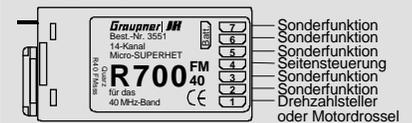
Fläche mit Querruder



V-Leitwerk



Nautic-Car





Flap → Elevator Mischer

Wölbklappen-Höhenruder-Mischer

Bei langsamem Flug wird durch Ausfahren der Wölbklappen (Flaps) eine automatische Korrektur der Höhenrudereinstellung vorgenommen, damit die Längsneigung des Modells unabhängig wird von der Wölbklappenstellung.

Bei der Profilanpassung im Thermik- und Schnellflug ändert sich u. U. die Schwerpunktlage des Modells, die dann durch den zugemischten Höhenruderausgleich korrigiert werden kann. Nach Anwahl im Funktions-System erscheint im Display die Anzeige »FE1« bzw. »FE0«. Dieser Mischer ist mit einem an Steckplatz 3 angeschlossenen Externschalter zwischen zwei Einstellungen »1« und »0« umschaltbar. Zunächst wird über die Taste **INC** bzw. **DEC** der um die Neutralposition symmetrische Mischanteil und die Mischrichtung für die eine Schalterstellung eingegeben, dann die andere Schalterstellung gewählt und der zugehörige Mischanteil programmiert. Die Mischanteile können zwischen - 125% und + 125% passend zum Modell eingestellt werden.

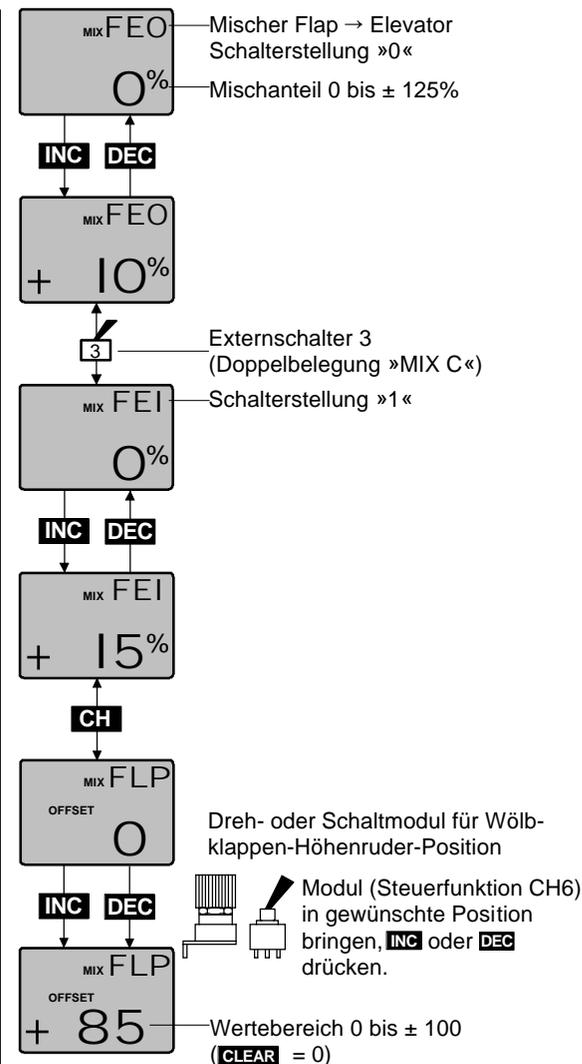
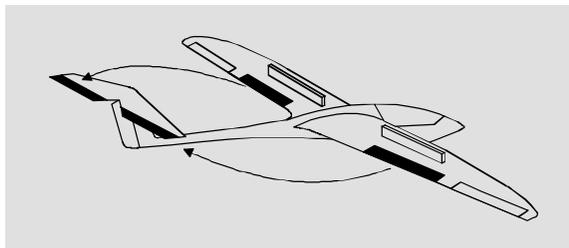
Um den Offset (Abweichung von der Mittelstellung des Bedienelementes, siehe auch Erläuterung Seite 26) einzugeben, die Taste **CH** drücken. Die Display-Anzeige wechselt zu »FLP« (Flap-Position). Dem Mischer muss mitgeteilt werden, in welcher Position das Bedienelement (Dreh- oder Schaltmodul an CH6 auf der Senderplatine) für die Wölbklappen im Normalflug steht (Neutralposition der Wölbklappen). Der eingestellte Offset ist für beide Schalterpositionen identisch.

Das Drehmodul wird in die gewünschte Position gedreht und die Taste **INC** oder **DEC** gedrückt bzw. beim Ändern der Drehmodulposition eine

der beiden Tasten gedrückt halten, bis die gewünschte Einstellung erreicht ist. Der Offset wird in der unteren Zeile angezeigt. Wertebereich: ca. - 100 bis + 100. **CLEAR** setzt den Offset auf »0« zurück.

Es kann auch zuerst der Offset eingestellt und dann der Mischanteil angepasst werden. Der gespeicherte Offset wird wechselseitig vom WÖLBKLAPPEN- / QUERRUDER-Mischer »FA1/0« übernommen, siehe Seite 38.

In Kombination mit dem BREMSKLAPPEN- / WÖLBKLAPPEN-Mischer »S-F«, s. Seite 39, wird bei Betätigung des Bremsklappensteuerkanals das Höhenruder so nachgetrimmt, dass sich die Längsneigung gegenüber dem Normalflug nicht ändert.





Querruder- Differenzierung

Differential-Mischer für Querruder

Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt aus, der als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird: Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht ein größerer Widerstand als am nach oben ausschlagenden Ruder. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse entgegen der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen mit hoher Streckung stärker auf als bei normalen Motorflugzeugen mit kurzen Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag kompensiert werden. Dies verursacht jedoch einen zusätzlichen Widerstand und verschlechtert die Flugleistung.

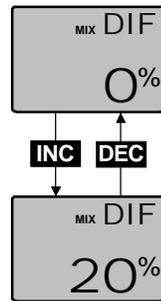
Die Querruderdifferenzierung kann benutzt werden, sofern für jedes Querruder jeweils ein Servo vorhanden ist. Sie bewirkt nun, dass das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen kleineren Ausschlag ausführt als das nach oben ausschlagende. Das negative Wendemoment wird dabei reduziert.

Im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, die meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem bei starken Differenzierungen leicht ein zusätzliches Spiel in der Steuerung hervorrufen, hat die elektronische Differenzierung erhebliche Vorteile:

Jedes Querruder wird über ein separates Servo angesteuert, so dass bei geteilten Tragflächen die Querruderservos in den Flächen eingebaut werden können. Dadurch ergeben sich reproduzierbare und nahezu spielfreie Querrudereinstellungen. Der Grad der Differenzierung kann bei unveränderten Ausschlägen nach oben über den Ausschlag nach unten beliebig eingestellt und

jederzeit verändert werden. Im Extremfall lässt sich der Querruderausschlag nach unten sogar ganz unterdrücken, sogenannte „Split“-Stellung. Auf diese Weise wird also nicht nur das negative Wendemoment unterdrückt, sondern es kann sogar ein positives Wendemoment entstehen, das bei Querruderausschlag gleichzeitig eine Drehung um die Hochachse in Kurvenrichtung erzeugt. Gerade bei großen Segelflugmodellen lassen sich auf diese Weise „saubere“ Kurven allein mit den Querrudern fliegen, was sonst nicht o. w. möglich ist.

Der Einstellbereich liegt zwischen 0% (keine Differenzierung) und 100% (Split). Niedrige Absolutwerte sind beim Kunstflug erforderlich, damit das Modell bei Querruderausschlag exakt um die Längsachse dreht. Mittlere Werte um ca. -50% bzw. +50% sind typisch für die Unterstützung des Kurvenflugs in der Thermik. Die Split-Stellung, +100%, wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.

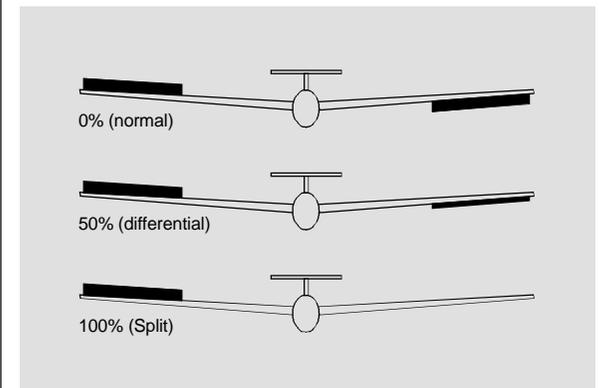


Anmerkungen:

- Wird für das Querruder nur ein Servo benutzt, ist darauf zu achten, dass bei einer Differenzierung der Servoweg nach einer Richtung verkürzt oder bei SPLIT sogar aufgehoben ist.
- Befindet sich der Querruder-Trimmshebel nicht in Mittelstellung, ist die Anwendung des Co-

des »TRIMMOFFSETSPEICHER« (Seite 22) zu empfehlen. Dazu muss jedoch die Differenzierung zuvor auf 0% zurückgesetzt werden.

- Bei seitenverkehrter Querruderdifferenzierung die Servos 2 + 5 vertauschen.
- Im Modelltyp UNIFLY sind die beiden Steuerfunktionen 2 und 5 (Querruder) softwaremäßig miteinander verknüpft, mit der Konsequenz, dass ein an Steuerfunktion 5 angeschlossener Geber (Drehmodul) nicht mehr direkt auf den Empfänger Ausgang 5 wirkt. Jedoch kann die Steuerfunktion 5 als Eingangssignal für frei wählbare Mischer verwendet werden. Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt „Frei programmierbare Mischer“.





Flap → Aileron-Mischer

Wölbklappen-Querruder-Mischer

Mit diesem Mischer wird ein einstellbarer Anteil der Wölbklappensteuerung (Flap, Steuerfunktion 6) in die Querruderkanäle 2 und 5 (Aileron) eingemischt, so dass sich die Querruder bei Wölbklappenausschlag je nach Richtung des Mischanteiles sinngemäß oder entgegengesetzt (Butterfly-Funktion) wie die Wölbklappen bewegen, normalerweise jedoch mit geringerem Ausschlag.

Bewegen sich Querruder und Wölbklappen gleichsinnig, wird dadurch eine gleichmäßigere Auftriebsverteilung über die Spannweite erzielt. Eine Querruderdifferenzierung, siehe Seite 37, muss ggf. verringert werden, da die Querruderwirkung durch das u. U. extreme Hochstellen der Querruder bei der Butterfly-Funktion erheblich beeinträchtigt wird und die Querruder-Ausschläge nach unten können durch die Differenzierung verringert oder sogar unterdrückt werden gegenüber den Ausschlägen nach oben. Die Ausschläge nach oben können aber nicht weiter vergrößert werden, weil die Querruder ohnehin schon in Extremposition stehen.

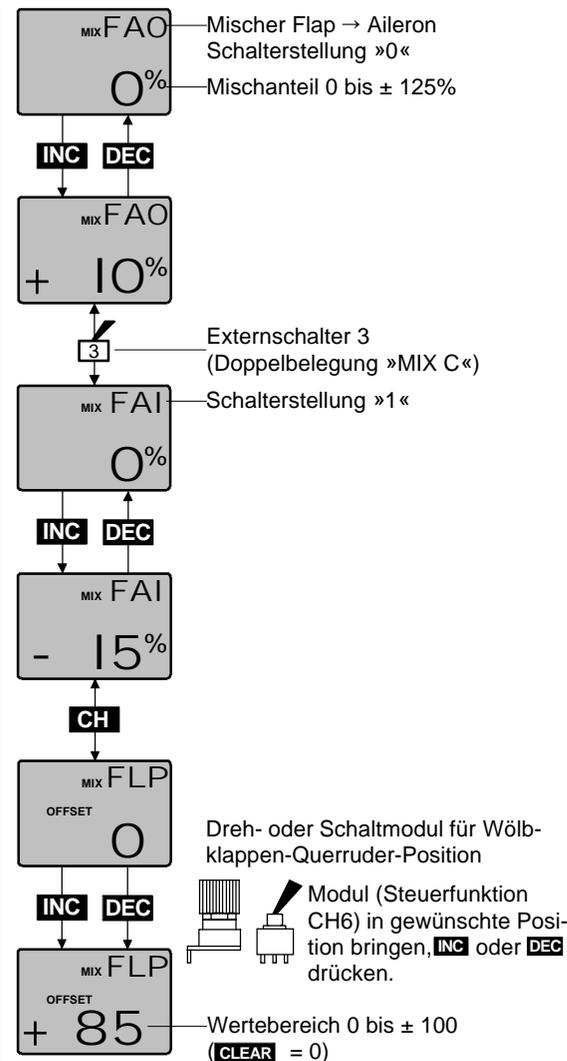
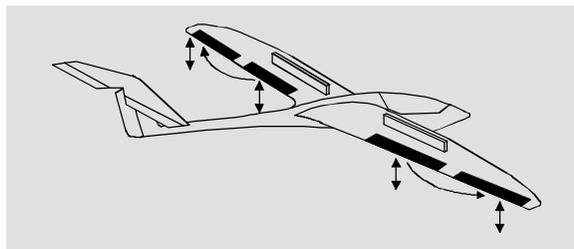
Über einen an Steckplatz 3 angeschlossenen Externschalter kann zwischen zwei Einstellungen »FA1« und »FA0« umgeschaltet werden, z. B.:

- »FA0«: Querruder bewegen sich gleichsinnig zu den Wölbklappen;
- »FA1«: Querruder bewegen sich gegensinnig zu den Wölbklappen oder
- »FA0«: Mischer ausgeschaltet (Mischwert: 0%);
- »FA1«: Je nach Mischrichtung bewegen sich Querruder gleichsinnig oder gegensinnig zu den Wölbklappen.

Nach Einstellung der Mischwerte für »FA1« und »FA0«, muss dem Mischer abschließend mitgeteilt werden, in welcher Position das Dreh- oder Schaltmodul (Steuerfunktion CH6) für die Wölbklappen im Normalflug steht (Neutralposition). Dieser „Offset“ ist für beide Schalterpositionen gleich. Das Drehmodul wird in die gewünschte Position gedreht und **INC** oder **DEC** gedrückt bzw. beim Verändern der Reglerposition eine der beiden Tasten gedrückt halten, bis die gewünschte Einstellung erreicht ist. Der Offset wird in der unteren Zeile angezeigt. **CLEAR** setzt den Offset auf 0 zurück.

Es kann auch zuerst der Offset eingestellt und dann der Mischanteil angepasst werden. Der gespeicherte Offset wird wechselseitig vom WÖLBKLAPPEN- / HÖHENRUDER-Mischer übernommen, siehe Seite 36.

In Kombination mit dem BREMSKLAPPEN- / WÖLBKLAPPEN-Mischer, s. Seite 39, werden bei Betätigung des Bremsklappensteuerkanals die Wölbklappen nach unten und beide Querruder je nach Richtung des Mischanteils gleichsinnig oder gegensinnig dazu ausgefahren.





Spoiler → Flap-Mischer

Bremsklappen-Wölbklappen-Mischer

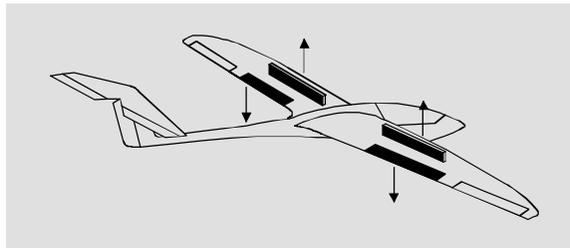
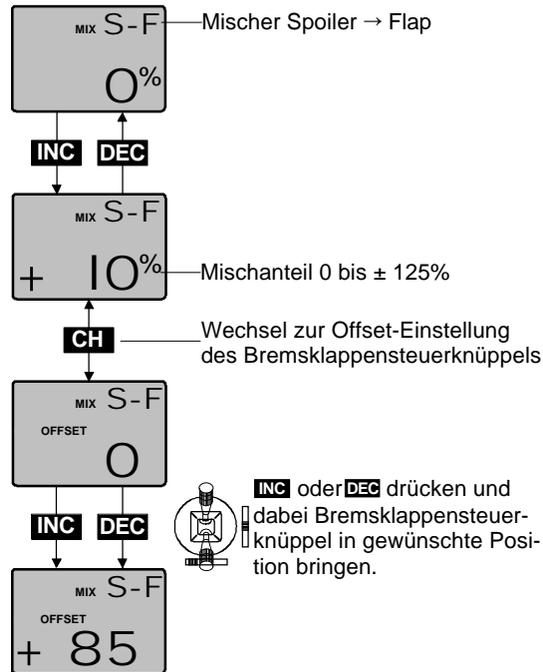
Bei Betätigung des Bremsklappenknüppels (Steuerfunktion 1) können die Wölbklappen zur Landung individuell von 0% bis $\pm 125\%$ verstellt werden.

Die Einstellung erfolgt mit den Tasten **INC** bzw. **DEC**. (**CLEAR** setzt den programmierten Wert auf 0 zurück).

Wird die Taste **CH** gedrückt, kann ein Offset (Abweichung des Bremsklappenknüppels von der Mittelposition) eingegeben werden. Je nach Steuerrichtung des Gassteuerknüppels, die in der System-Rotation vorgegeben ist, sind die Bremsklappen normalerweise in der unteren oder oberen Knüppelendstellung eingefahren, d. h. auf diese Position ist der Offset einzustellen. Dazu den Steuerknüppel in die erforderliche Position schieben und die Taste **INC** bzw. **DEC** gedrückt halten, bis der erforderliche Wert eingestellt ist. Wertebereich: ca. -100 bis + 100. (**CLEAR** = 0).

Achtung:

Der Offset des Bremsklappensteuerknüppels muss definiert werden, bevor die Offsets bei den Mixern WÖLBKLAPPEN- / HÖHENRUDER, siehe Seite 36, bzw. WÖLBKLAPPEN- / QUERRUDER, siehe Seite 38, eingegeben werden.



Hinweise:

In Kombination mit dem WÖLBKLAPPEN- / HÖHENRUDER-Mischer, s. Seite 36, wird bei Betätigung des Bremsklappensteuerkanals das Höhenruder so nachgetrimmt, dass sich die Längsneigung gegenüber dem Normalflug nicht ändert.

In Kombination mit dem WÖLBKLAPPEN- / QUERRUDER-Mischer, s. Seite 38, werden bei Betätigung des Bremsklappensteuerkanals die Wölbklappen nach unten und beide Querruder je nach Richtung des Mischanteils gleichsinnig oder gegensinnig dazu ausgefahren.

Auch ist die Überlagerung aller drei Wölbklappen-Mischer sinnvoll, so dass bei Betätigung des Bremsklappensteuerknüppels die Wölb- und Querruderklappen in Butterfly-Konfiguration ausgefahren werden können und über das Höhenruder die Modell-Längsneigung korrigiert wird.

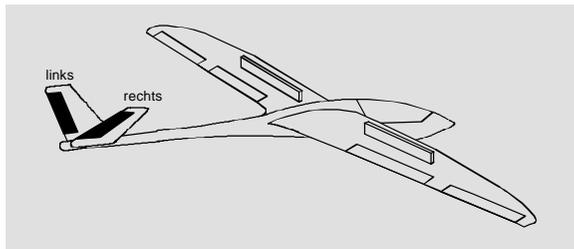
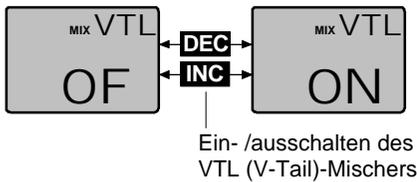


V-Leitwerks-Mischer

Mischung der Servos 3 und 4

Bei Modellen mit V-Leitwerk werden die Funktionen Höhenruder und Seitenruder so gemischt, dass bei Höhenrudersteuerung beide Klappen gleichsinnig nach oben und unten bewegt werden, bei Seitenrudersteuerung gegensinnig jeweils eine Klappe aufwärts, die andere abwärts. Im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, bei denen sowohl das Höhenruderservo als auch das Seitenruderservo jeweils beide Ruderklappen über eine entsprechende mechanische Mischeinrichtung betätigen, wird hier jede Ruderklappe durch ein separates Servo angesteuert. Das hat den Vorteil, dass die Steuerung nahezu spielfrei und exakt erfolgen kann und darüber hinaus auch eine höhere Ruderkraft zur Verfügung steht.

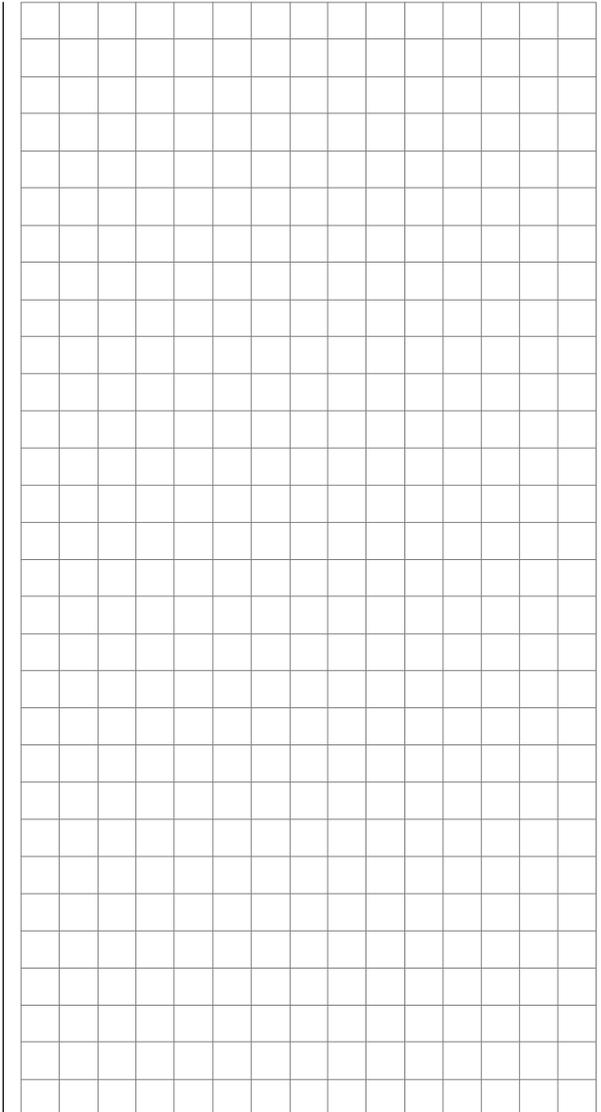
Schalten Sie den V-Leitwerks-Mischer über **INC** oder **DEC** ein oder aus. **CLEAR** schaltet grundsätzlich auf »OF«. Das Mischverhältnis von Höhen- und Seitenruder kann über DUAL-RATE, siehe Seite 21, verändert werden.



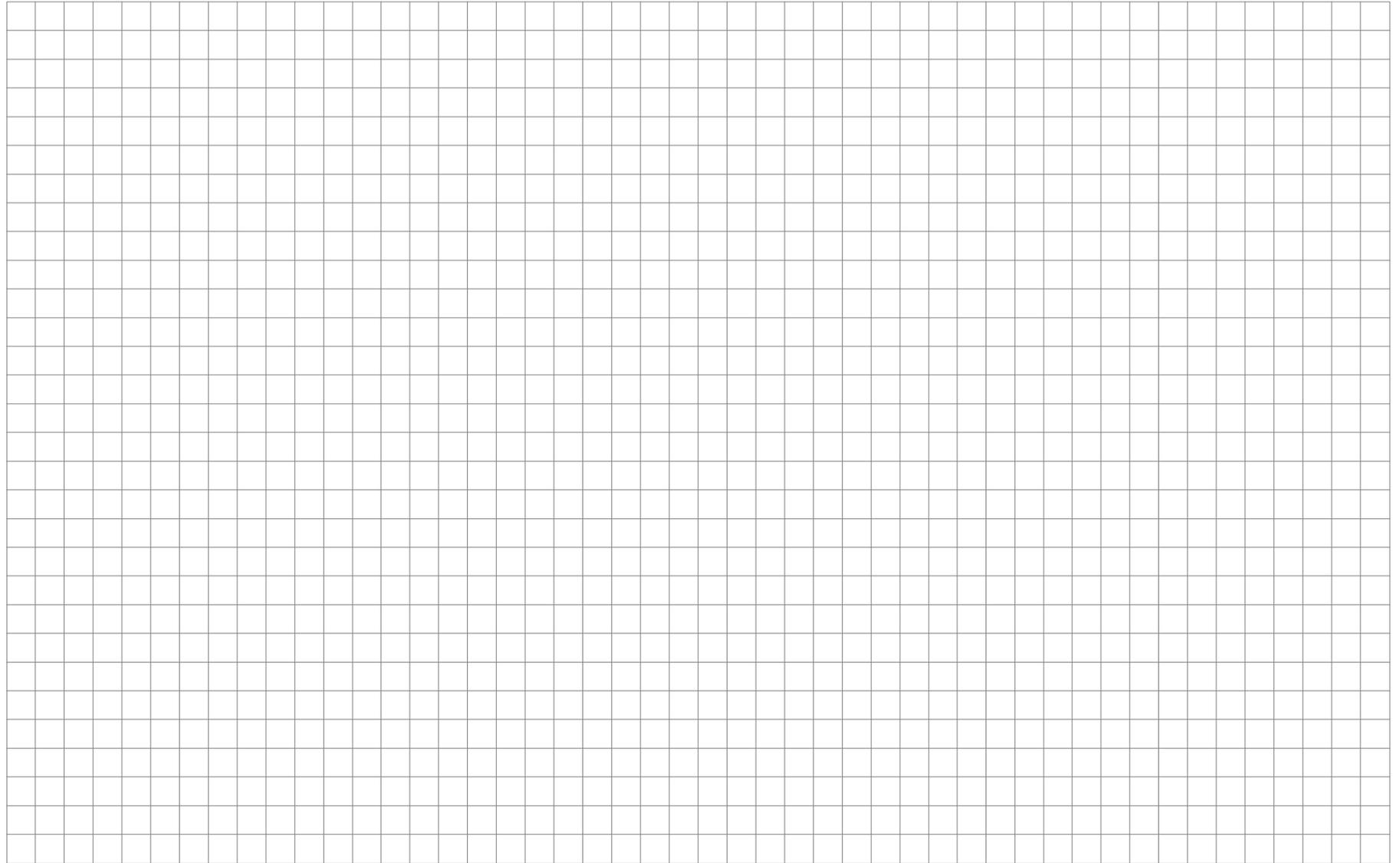
Hinweis:

Bedingt durch unterschiedlichen Einbau der Servos und der Ruderanlenkungen kann beim Programmieren von V-Leitwerken die Servolaufrichtung umgekehrt sein. Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe.

Servo mit verkehrter Drehrichtung	Abhilfe
Seitenruder V-Leitwerk	Umpolen mit Servo-umkehr
Höhenruder V-Leitwerk	Servoanschluss 3 + 4 vertauschen



Für Ihre Notizen



Beispielprogrammierung Modelltyp UNIFLY »FL«

Auf den folgenden Seiten wird beispielhaft gezeigt, wie in kürzester Zeit eine praktisch brauchbare Einstellung für ein Flächenmodell programmiert werden kann.

Die Beschreibung betrifft Flächenmodelle mit Höhen- und Seitenruder sowie über zwei getrennte Servos betätigte Querruderklappen.

Des weiteren soll das Seitenruder durch die Querrudersteuerung in einstellbarem Maße mitgenommen werden (sogenannter Combi-Mischer), was das Fliegen von Kurven erleichtert. Das Seitenruder bleibt aber dennoch durch den Seitenruder-Steuerknüppel voll steuerbar.

Das Programmbeispiel sieht als Erweiterung vor, die beiden getrennt angesteuerten Querruderklappen über den Gas- / Bremsklappensteuerknüppel als Landehilfe nach oben ausfahren zu können. Falls Sie für diese Steuerung lieber ein Dreh- oder Schaltmodul bevorzugen, finden Sie am Ende des Programmierbeispiels eine alternative Programmierung dieser „Landehilfe“.

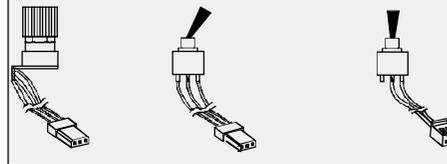
Falls das Modell keine Querruder besitzt oder beide Klappen mit nur einem gemeinsamen Servo gesteuert werden, lassen Sie die entsprechenden Empfängerausgänge unbelegt. Die zugehörigen Programmierschritte, die die Querruder betreffen, überspringen Sie in diesem Fall.

Die nachfolgende Beschreibung schließt sowohl die wichtigsten Funktionen der *System-Rotation* als auch die der *Einstell-Rotation* ein. Bitte beachten Sie, dass insbesondere die Mischwerte

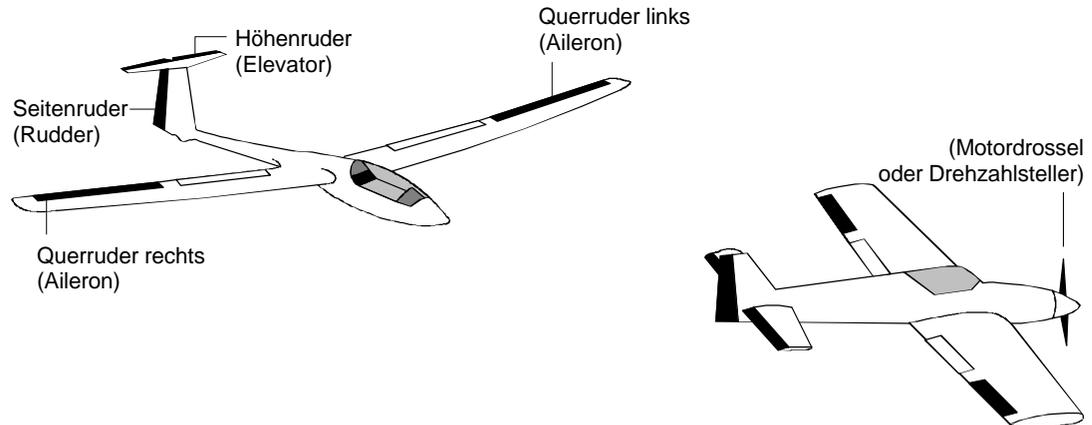
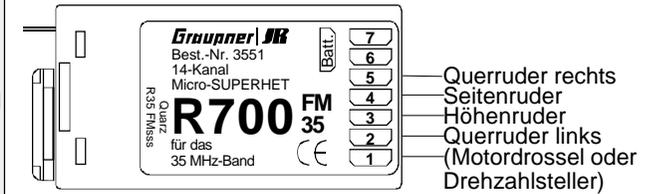
Standardmodell mit zwei Querruderservos

senderseitig erforderliches Zubehör bei Nutzung der „Landehilfe“

Drehmodul Best.-Nr. 4170	oder: Schaltmodul Best.-Nr. 4171	(wahlfrei) Externschalter Best.-Nr. 4160 oder 4160.1
-----------------------------	-------------------------------------	---

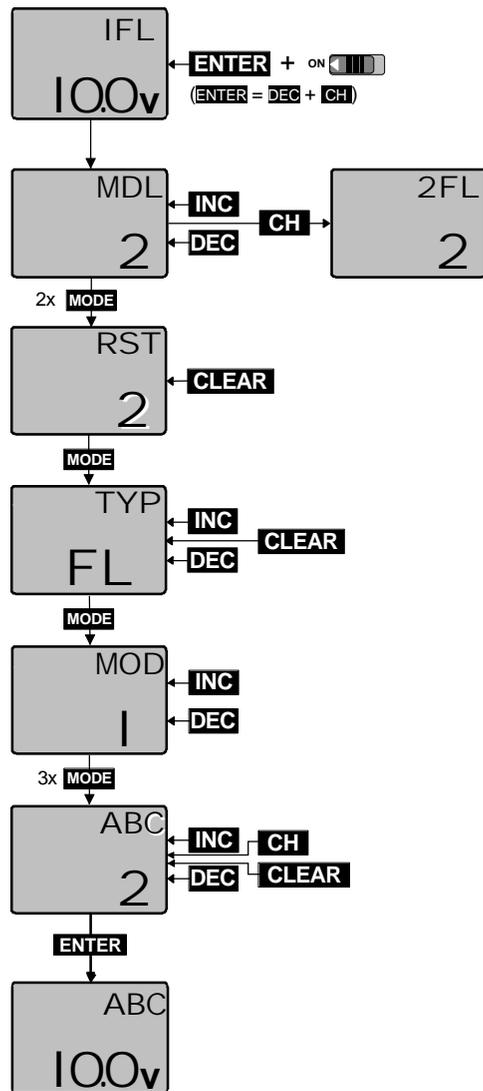


Empfängerbelegung



modellabhängig einzustellen sind.

Überprüfen Sie vor dem Start unbedingt alle Einstellungen, um Programmierfehler auszuschließen.



Einschalten der *System-Rotation* zur Programmierung von Basis-Einstellungen

Beide Wipptasten nach unten drücken (= **ENTER**) und gleichzeitig den Sender einschalten. Die System-Rotation kann nur beim Einschalten des Senders aktiviert werden, damit während des Fluges nicht versehentlich z. B. der Modellspeicherplatz verändert werden kann.

Seite

17

Modellauswahl

Wählen Sie mit **INC / DEC** einen freien Modellspeicherplatz 1 bis 8 z. B. »2«. Über **CH** wird kurzzeitig der aktuelle Modellname (hier: »2« = Modellspeicherplatz, »FL« = Modelltyp Unify) eingeblendet.

17

Reset

Vor der Eingabe neuer Daten angewählten Modellspeicher auf Standardwerte zurücksetzen.

18

Modelltyp

Für den angewählten Modellspeicher »2« den Modelltyp über **INC** oder **DEC** auswählen, hier: »FL« (Unify). Neu gewählter Modelltyp wird erst über **ENTER** oder **MODE** übernommen. Über **CLEAR** gelangt man (ohne Datenverlust) zum aktuellen Typ zurück, sofern der neue Modelltyp noch nicht bestätigt wurde.

18

Steueranordnung 1...4

»1«: Gas / Querruder auf dem rechten Steuerknüppel, Höhe / Seite auf dem linken Steuerknüppel. Die Belegung der Empfängeranschlüsse bleibt hiervon unberührt. Die Belegung der beiden Kreuzknüppel erfolgt gemäß den persönlichen Gewohnheiten.

19

Modellname

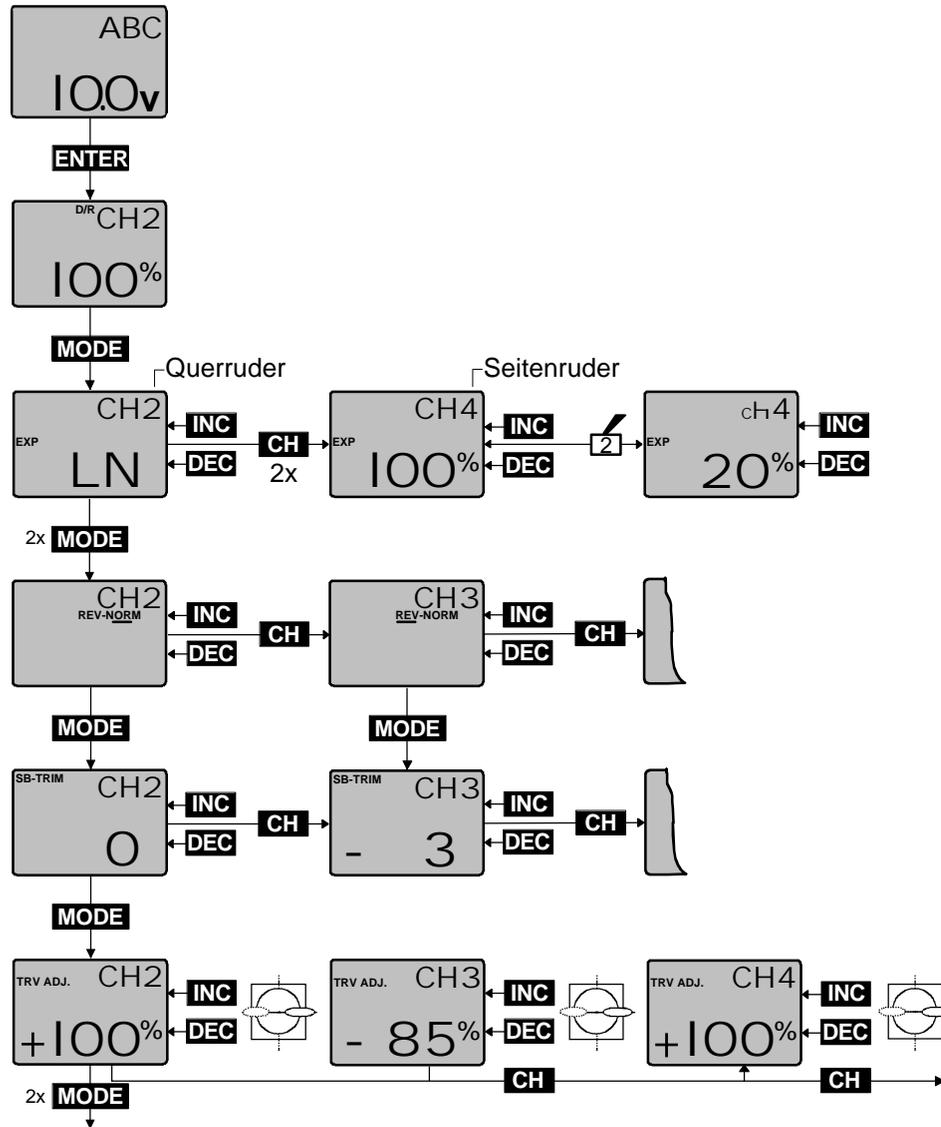
Über **CH** jeweilige Stelle anwählen. Über **INC / DEC** alphanumerisches Zeichen auswählen. **CLEAR** überschreibt den neuen Modellnamen mit der aktuellen Modellnummer und dem aktuellen Modelltyp (hier: »2FL«).

18

Rückkehr zur Normalbetriebsanzeige

Verlassen der System-Rotation über **ENTER**. In der Anzeige erscheint der neu programmierte Modellname »ABC«.

Beispielprogrammierung Modelltyp UNIFLY »FL«



Einstell-Rotation

Aus der Normalbetriebsanzeige gelangen Sie über **ENTER** zur *Einstell-Rotation*. Befinden Sie sich noch in der System-Rotation, **ENTER** 2x drücken.

Seite

20

Der zuletzt angewählte Code der Einstell-Rotation erscheint in der Anzeige. Innerhalb der Einstell-Rotation gelangen Sie über **MODE** zum nächsten Code.

Exponential Steuercharakteristik, z. B. Seitenruder CH4

Normalerweise folgt das Servo linear dem Steuerknüppel-ausschlag. Bei einer feinfühligsten Steuerung in Knüppelmitte wählen Sie einen Wert zwischen LN (= linear) und 100%. Der Externschalter 2 schaltet zwischen 2 Seitenrudereinstellungen um.

21

Servoumkehr

Passen Sie die Servodrehrichtung über **INC / DEC** an. Ein Cursor zeigt Ihnen die aktuelle Drehrichtung »REV« oder »NORM«.

24

Servoweg-Mittenerstellung

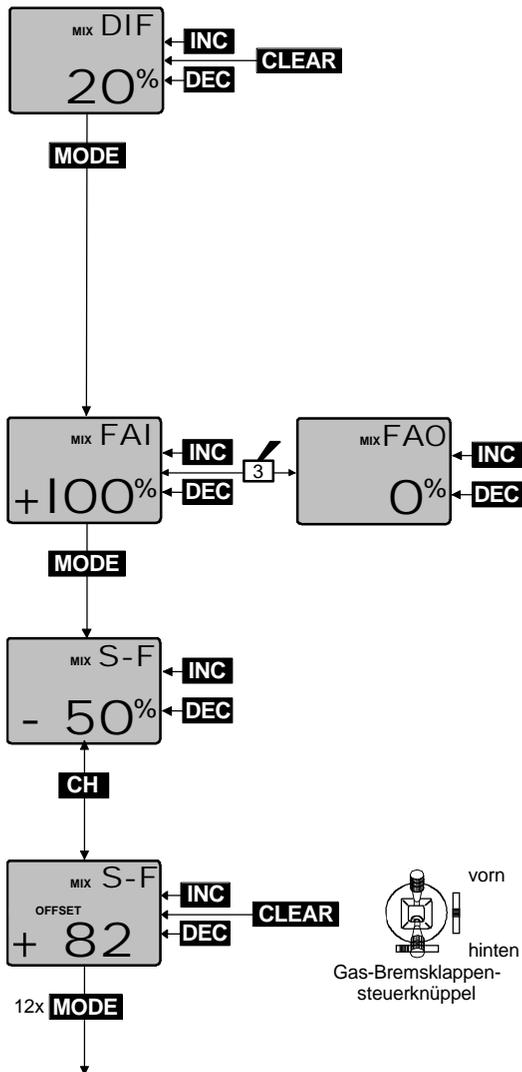
Bevor Sie diesen Code anwenden, sollte das Modell zuvor bereits optimal mechanisch vorjustiert sein. Hohe positive und negative Werte können den Servoweg ansonsten einseitig einschränken.

24

Servoweg-Einstellung

Überprüfen Sie im Modell die Servoausschläge und grenzen Sie diese ggf. für jede Richtung getrennt ein. Der zugehörige Steuerknüppel ist dazu in die jeweilige Richtung zu bewegen.

25



Differentialmischer (Darf bei nur 1 Querruderservo nicht programmiert werden!)

Bei einer Querrudersteuerung über 2 getrennte Servos führt das nach unten ausschlagende Querruder einen kleineren Ausschlag aus als das nach oben ausschlagende. Die optimale Einstellung muß im Flug ermittelt werden.

Seite

37

Programmiererweiterung: Querruder als Landehilfe

Beim Landeanflug sollen die beiden Querruderklappen über den Gas-Bremsklappensteuerknüppel parallel nach oben ausgefahren werden: Der Bremsklappen- / Wölbklappen-Mischer »S-F« bewirkt, dass der Bremsklappensteuerknüppel ein eventuell angeschlossenes Wölbklappenservo betätigt. Dieser Ausgang wirkt aber gleichzeitig als Eingang des Wölbklappen- / Querruder-Mischers »FA1/0« auf die beiden Querruderklappen. Damit sich das Modell dabei im Landeanflug aber nicht aufbäumt, muss das Tiefenruder über den Wölbklappen- / Höhenruder-Mischer »FE1/0« automatisch nachjustiert werden.

Wölbklappen → Querruder-Mischer »FA1/0«

Setzen Sie diesen Mischer auf +100%. Über einen an Buchse 3 auf der Senderplatine angeschlossenen Schalter können Sie wahlweise einen zweiten Mischwert setzen. (Doppelbelegung mit »MIX C« beachten!). Noch lassen sich aber die Klappen nicht über den Gas- / Bremsklappensteuerknüppel bewegen. Dazu setzen Sie nun den nachfolgenden Mischer.

38

Bremsklappen → Wölbklappen-Mischer

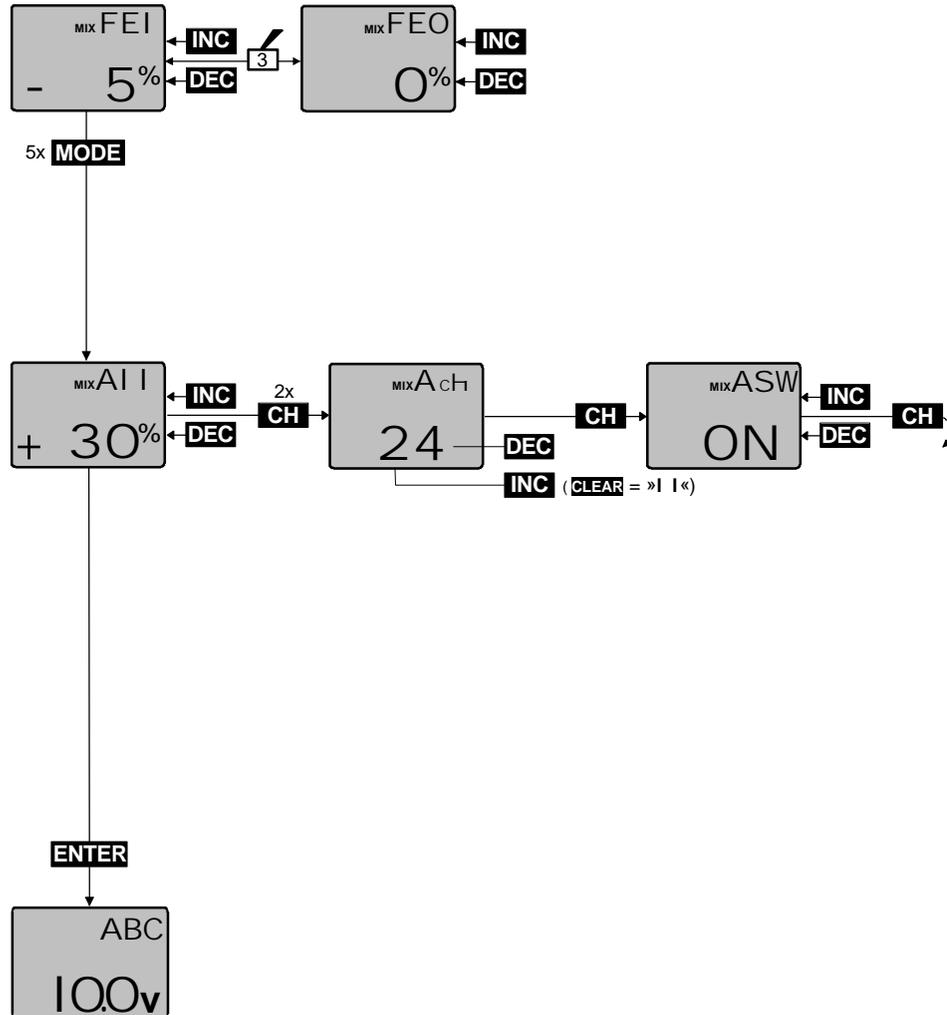
Wählen Sie die Mischrichtung »+« oder »-« nun so, dass sich die Querruderklappen bei Betätigung des Gas- / Bremsklappensteuerknüppels (nach hinten) parallel nach oben bewegen. Wenn Sie nun aber den Steuerknüppel aus der Mittelstellung nach vorn bewegen, fahren die Querruderklappen gemeinsam nach unten aus. Um dies zu verhindern, muss der Mischerneutralpunkt über die Offset-Einstellung verschoben werden.

39

Offset-Einstellung

Bewegen Sie den Gas- / Bremsklappensteuerknüppel nach vorn und drücken Sie **INC** bzw. **DEC**. Die Klappen gehen in die Neutrallage zurück. Bewegen Sie den Steuerknüppel nun nach hinten, dann folgen die Querruderklappen entsprechend dem Mischanteil des »S-F«-Mischers wie Wölbklappen.

Beispielprogrammierung Modelltyp UNIFLY »FL«



Wölbklappen → Höhenruder-Mischer

Seite

Geben Sie über den Mischwert etwas Tiefenruder, um ein Aufbäumen im Landeanflug zu verhindern. Der Tiefenruder-ausschlag ist modelltypabhängig. Der Schalter 3 erlaubt auch hier wie beim Mischer »FA1/0« eine Umschaltung zwischen zwei Mischwerten (Doppelbelegung mit »MIX C« beachten).

Damit ist die Programmierung der Landehilfe abgeschlossen. Beachten Sie die alternative Programmierung auf Seite 47.

26

Combi-Mischer: Querruder ® Seitenruder

Z. B. Mixer »A« anwählen und zur Anzeige »MIX Ach« wechseln: Über **INC** die Steuerfunktion »2« (Querruder) als *Mischereingang* und über **DEC** den Empfängerausgang »4« (Seitenruder) als *Mischerausgang* zuordnen.

Wechseln zu »MIX ASW« und über **INC / DEC** festlegen, ob dieser Mischer ständig aktiviert bleiben soll, Anzeige »ON«, oder ob er durch einen Externschalter an der Buchse 5 auf der Senderplatine ein- und ausschaltbar sein soll, Anzeige »5«. Nun nochmals **CH** drücken, um den Mischanteil und die Mischrichtung über **INC / DEC** festzulegen.

26

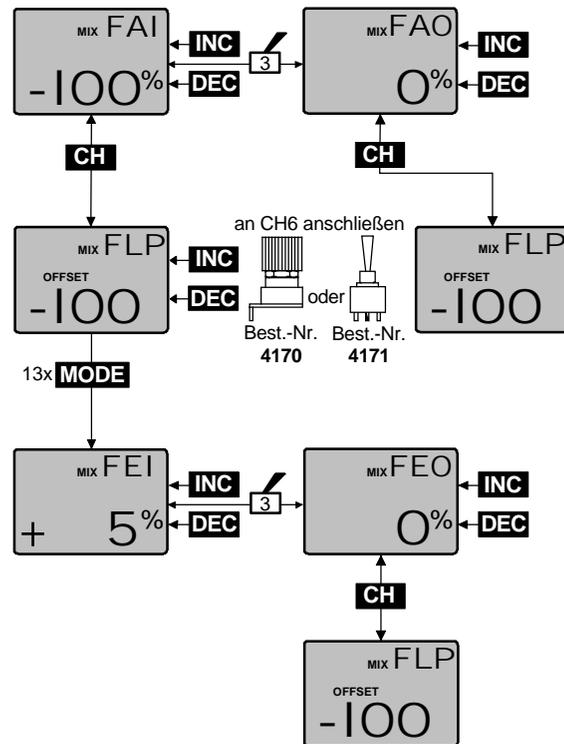
Die OFFSET-Einstellung entfällt in diesem Fall (Wert »0«), da dieser Mischer das Seitenruder ab Steuermitte des Querrudersteuerknüppels proportional mitführen soll.

Rückkehr zur Normalbetriebsanzeige

Querruder als Landehilfe über ein Dreh- oder Schaltmodul

Schließen Sie an Ch 6 auf der Senderplatine ein Dreh- oder Schaltmodul an, um die Querruderklappen im Landeanflug nach oben auszufahren.

Während das Drehmodul eine stufenlose Klappeneinstellung erlaubt, ist eine zweistufige Einstellung über das Schaltmodul möglich. Externschalter 3 ermöglicht eine Umschaltung auf den zweiten Mischwert »FA0«.



Mischer Wölbklappe → Querruder (»FA1/0«)

Rufen Sie in der Einstell-Rotation diesen Mischer auf. Stellen Sie die Mischrichtung so ein, dass Bei Betätigung des Dreh- oder Schaltmoduls die Querruderklappen nach oben ausfahren. Schalter 3 erlaubt auch hier eine Umschaltung zwischen zwei Mischwerten.

Der Mischwert ist modellabhängig.

38

Offset-Einstellung

Da die Querruderklappen im Landeanflug nur nach oben ausgefahren werden, muss der Mischerneutralpunkt verschoben werden: Drehen Sie das Drehmodul (z. B.) bis zum linken Anschlag bzw. drücken Sie das Schaltmodul nach oben und betätigen Sie **INC** oder **DEC**. Die Querruderklappen befinden sich nun wieder in der Neutralposition. Ausgehend von diesen Geberstellungen lassen sich nun die Klappenstellungen gemäß dem Mischwert ändern.

Höhenruder-Korrektur: Mischer Wölbklappe → Höhenruder (»FE1/0«)

Das Ausfahren der beiden Querruderklappen erfordert eine geringe Tiefenruderkorrektur, damit sich die Längsneigung des Modells nicht ändert. Mit diesem Mischer wird über den gleichen Geber wie oben das Tiefenruder entsprechend dem hier vorgegebenen Mischwert mitgeführt. Schalter 3 erlaubt auch hier eine Umschaltung zwischen zwei Mischwerten. Der Mischwert ist modellabhängig. Der Offset »FLP« wird automatisch vom Mischer »FA1/0« übernommen.

36

ACROBATIC-NAUTIC-CAR

Modelltyp-Beschreibung und Empfängerbelegung

Da die Empfängerausgänge in der Standardprogrammierung untereinander nicht miteinander gekoppelt sind, eignet sich dieser Modelltyp insbesondere auch für den Betrieb von Modellautos und -schiffen.

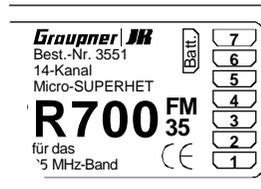
Für Flächenmodelle sieht die Grundversion dieses Menüs je ein Servo für Motordrossel (bzw. Bremsklappen), Quer-, Höhen-, Seitenruder, Wölbklappen und Spoiler vor. Der Empfängerausgang 5 steht für eine Sonderfunktion wie z.B. Einziehfahrwerk, Gemischverstellung oder ein zweites Querruderservo zur Verfügung. Wahlweise kann ein fertiges Höhenruder- / Wölbklappen-Mischprogramm aufgerufen werden. Andere Mischerfunktionen lassen sich über drei frei wählbare Mischer programmieren.

Das Programm »AC« beinhaltet aber auch fertige Programme:

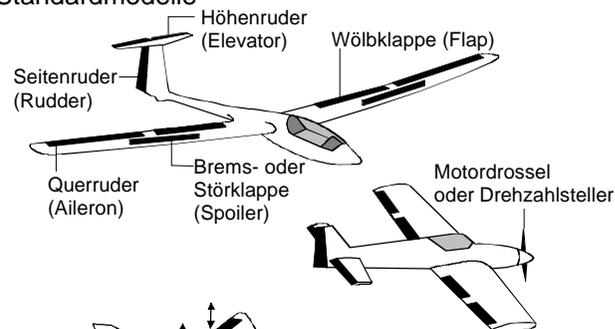
Die „Automatische Landehilfe“ führt unterhalb einer vorgegebenen Motordrehzahl Höhenruder, Flaps (Wölbklappen) und Spoiler (Bremsklappen) in eine frei programmierbare Position. Beim Kunstflugprogramm „Snap Roll (SR)“ nehmen auf Abruf Höhen-, Seiten- und Querruder eine definierte Stellung ein.

Das Tragflächenprogramm „WING (WNG)“ umfasst die Programme DELTA und FLAPERON. Bei Delta- und Nurflügelmodellen werden Höhen- und Querruderfunktion über je eine gemeinsame Ruderklappe an der Hinterkante der rechten und linken Tragfläche ausgeführt durch gleich- bzw. gegensinniges Betätigen dieser Klappen über je ein separates Servo. Die FLAPERON-Funktion verknüpft die Empfängerausgänge 2 und 6, die dann als Querruder und / oder Wölbklappen zu steuern sind.

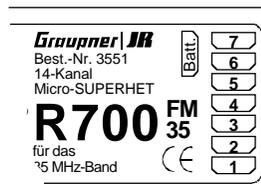
Acrobatic - Nautic - Car - Standardmodelle



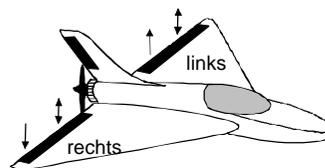
- 7 Spoiler
- 6 Wölbklappen
- 5 Sonderfunktion
- 4 Seitenruder
- 3 Höhenruder
- 2 Querruder
- 1 Bremsklappen oder Motordrossel



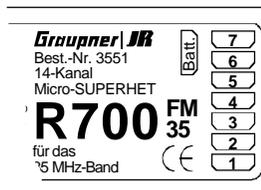
Delta-Modelle



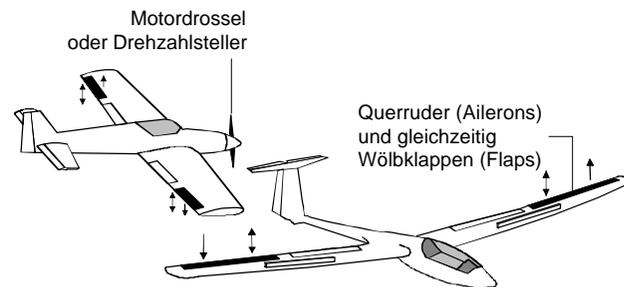
- 7 Sonderfunktion
- 6 Sonderfunktion
- 5 Sonderfunktion
- 4 Sonderfunktion
- 3 Quer / Höhe Servo rechts
- 2 Quer / Höhe Servo links
- 1 Sonderfunktion



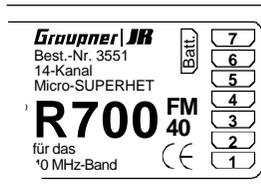
Flaperon



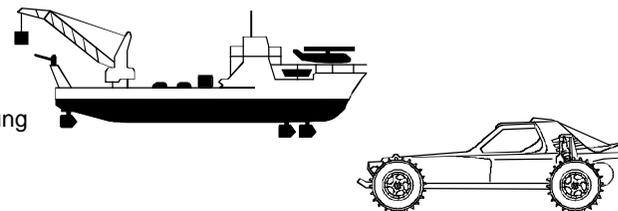
- 7 Spoiler
- 6 Querruder rechts
- 5 Sonderfunktion
- 4 Seitenruder
- 3 Höhenruder
- 2 Querruder links
- 1 Bremsklappen oder Motordrossel



Nautic und Car

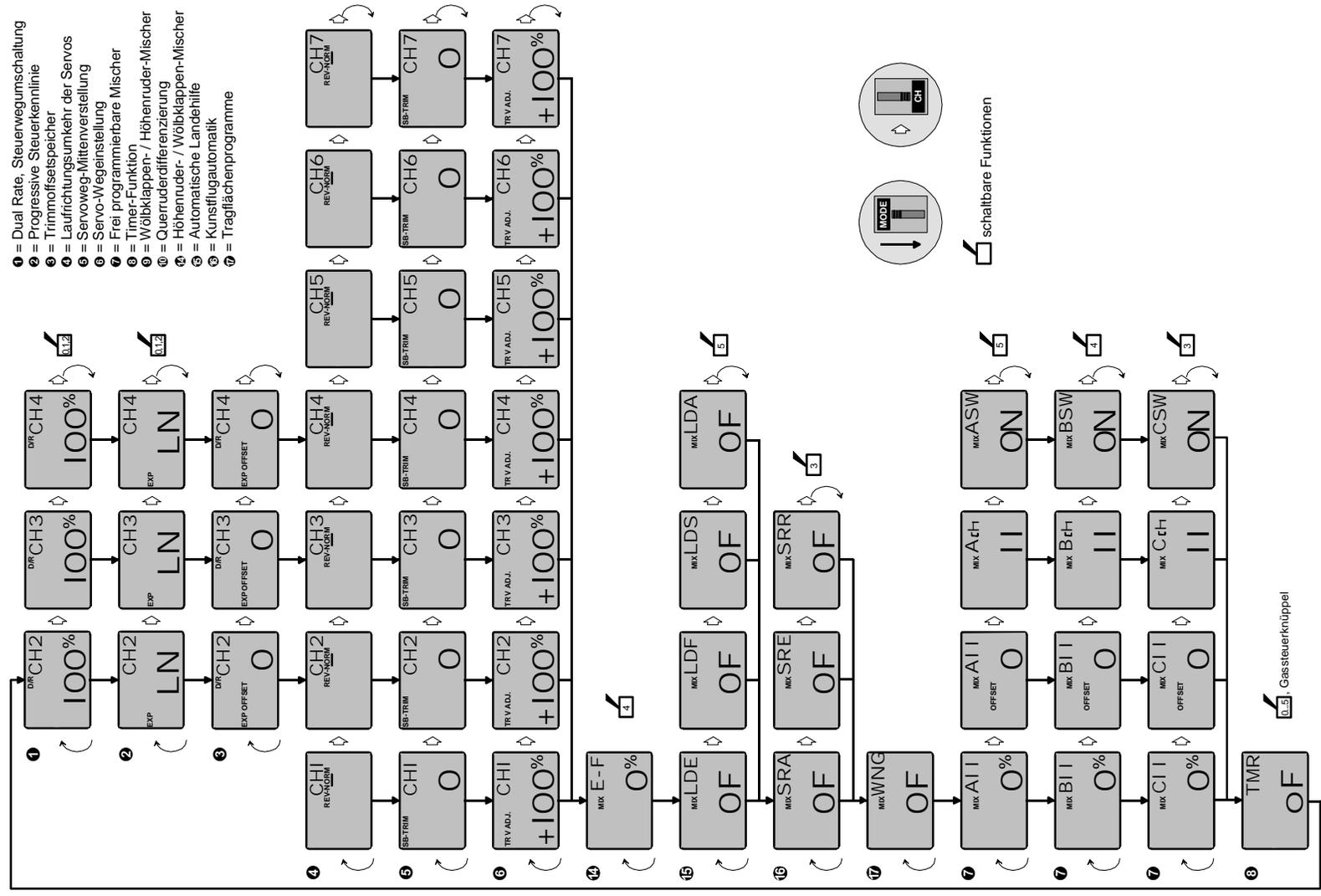


- 7 Sonderfunktion
- 6 Sonderfunktion
- 5 Sonderfunktion
- 4 Seitensteuerung / Lenkung
- 3 Sonderfunktion
- 2 Sonderfunktion
- 1 Motordrossel oder Drehzahlsteller



Einstell-Rotation ACROBATIC-NAUTIC-CAR

- ① = Dual Rate, Steuerungumschaltung
- ② = Progressive Steuerkennlinie
- ③ = Trimmfahrspeicher
- ④ = Laufrichtungsumkehr der Servos
- ⑤ = Servoweg-Mittenerstellung
- ⑥ = Servo-Wegenstellung
- ⑦ = Frei programmierbare Mischer
- ⑧ = Timer-Funktion
- ⑨ = Wölbklappen- / Höhenruder-Mischer
- ⑩ = Querruderdifferenzierung
- ⑪ = Höhenruder- / Wölbklappen-Mischer
- ⑫ = Automatische Landehilfe
- ⑬ = Kunstflugautomatik
- ⑭ = Tragflächenprogramme



Einstellschema Modelltyp AC = Acrobatic-Nautic-Car

1...6, 8

14 MIX E-F

15 MIX LDE

Einstellungen 1 bis 6 und 8 stehen allen Modelltypen zur Verfügung

Höhenruder → Wölbklappe (Elevator → Flap)

Bei Betätigung des Höhenruder-Servos werden die Wölbklappen um einen programmierbaren Mischanteil (0% bis ±125%) beeinflusst. Der Mischer kann mit einem an Buchse 4 angeschlossenen Externschalter ein- und ausgeschaltet werden (Doppelbelegung mit »MIX B« beachten).

Automatische Landehilfe (Auto-Landing)

Bei Betätigung des Gassteuerknüppels in Richtung Leerlauf werden automatisch bei Unterschreiten einer vorgegebenen Motordrehzahl das Flap (LDF) und das Höhenruder (LDE) ausgefahren. Der Spoiler (Bremsklappe) kann wahlweise zugeschaltet werden (LDS).

Diese Funktion wird über einen an Buchse 5 angeschlossenen Externschalter ein- bzw. ausgeschaltet (Doppelbelegung mit »MIX A« beachten).

1 **DUAL-RATE**
Funktion 2 bis 4, Seite 21
0 bis +125%, schaltbar

2 **EXPONENTIAL**
Funktion 2 bis 4, Seite 21
linear (LN) bis +100%, schaltbar

3 **TRIMOFFSETSPEICHER**
Funktion 2 bis 4, Seite 22
ca. -50 bis +50 Schritte

4 **SERVOMKEHR**
Kanal 1 bis 7, Seite 24
Reverse/Normal

5 **SERVOWEG-MITTENVERSTELLUNG**
Kanal 1 bis 7, Seite 24
-150 bis +150 Schritte

6 **SERVOWEG-EINSTELLUNG**
Kanal 1 bis 7, Seite 25
0 bis ±150%

8 **STOPPUHR und ALARMTIMER**, Seite 29
vorwärts / rückwärts max. 900 s
schaltbar auch mit Steuerfkt. 1

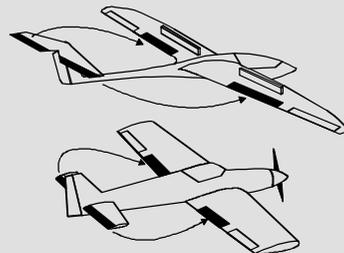
MIX E-F

OF

4 Ein- / ausschalten des Mixers

MIX E-F

+ 90% INC Mischanteil 0 bis ±125%
DEC



Im Unterprogramm »LDA« (Auto-Landing) festlegen, unterhalb welcher Motordrehzahl die Automatik wirksam werden soll. Den Gas-Steuerknüppel in die gewünschte Position bringen und INC oder DEC drücken. (CLEAR schaltet Landeautomatik insgesamt ab, Anzeige »LDA« auf »OF«).

Nach Anwahl von »LDE« (Landing Elevator) und »LDF« (Landing Flap) über CH können die Servostellungen für das Höhenruder und die Wölbklappe eingestellt werden (0...±125 Schritte). Die Anwahl des Unterprogramms »LDS« (Landing Spoiler) erlaubt, ein an Kanal 7 angeschlossenes Bremsklappen-Servo wahlweise zu- (»ON«) oder abzuschalten (»OF«). Der Gebereingang 7 ist gesperrt, solange »LDS« = »ON«.

Anmerkung:
Wurde »LDA« über CLEAR auf »OF« geschaltet, so dass der Gassteuerknüppel die Landeautomatik nicht länger schaltet, können Höhenruder, Flap und Spoiler allein über den Schalter 5 in die vorprogrammierten Positionen gefahren werden.

5 Aktivieren / deaktivieren der Landeautomatik

MIX LDE + 30 INC Höhenrudervoreinstellung
DEC OF = ausgeschaltet
CLEAR = 0

CH

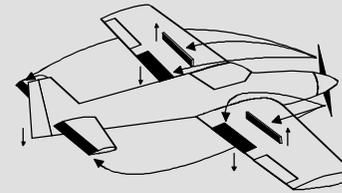
MIX LDF - 70 INC Wölbklappenvoreinstellung
DEC OF = ausgeschaltet
CLEAR = 0

CH

MIX LDS ON INC Zu- / Abschaltung des Bremsklappenservos (Spoiler-Servo)
DEC CLEAR = OF

CH

MIX LDA - 75 INC Festlegung Motordrehzahl (Position des Gassteuerknüppel zur Aktivierung der Voreinstellungen)
DEC CLEAR = OF nur bei LDA. In diesem Fall EIN / AUS der Automatik über Schalter 5 allein.

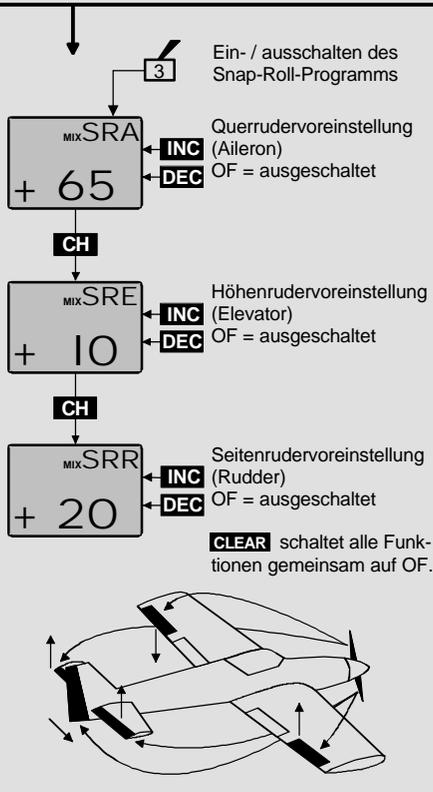


16 MIX SRA

Kunstflugautomatik (Snap Roll)

Bei Betätigung des Snap-Roll-Schalters (Schalter an Buchse 3) laufen die Servos von Quer-, Höhen- und Seitenruder in eine vorprogrammierte Stellung Doppelbelegung mit »MIX A« beachten).

Um versehentliches Einschalten des Programms zu unterbinden, kann die Funktion über **CLEAR** abgeschaltet werden (Display-Anzeige »OF«). Aus Sicherheitsgründen nur den Momentschalter Best.-Nr. **4160.11** verwenden.

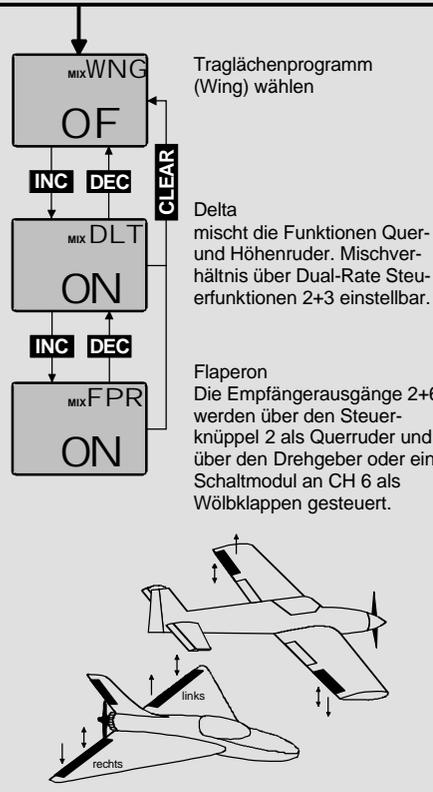


17 MIX WNG

Tragflächenprogramme (DLT, FPR)

Zwei unterschiedliche Tragflächenprogramme stehen zur Verfügung, die durch Drücken der Taste **INC** bzw. **DEC** angewählt werden können. **CLEAR** schaltet das Programm aus (Anzeige: »OF«).

Beim Programm »DLT« erfolgt die Wegeinstellung für Servo 2 über »TRV ADJ. CH2«, während »TRV ADJ. CH6« beide Servowege beeinflusst, jedoch nur bezogen auf die Wölbklappenfunktion Drehmodul 6. Bei verkehrter Laufrichtung der Höhenruderservos im Programm »DLT« siehe Hinweis Seite 55.



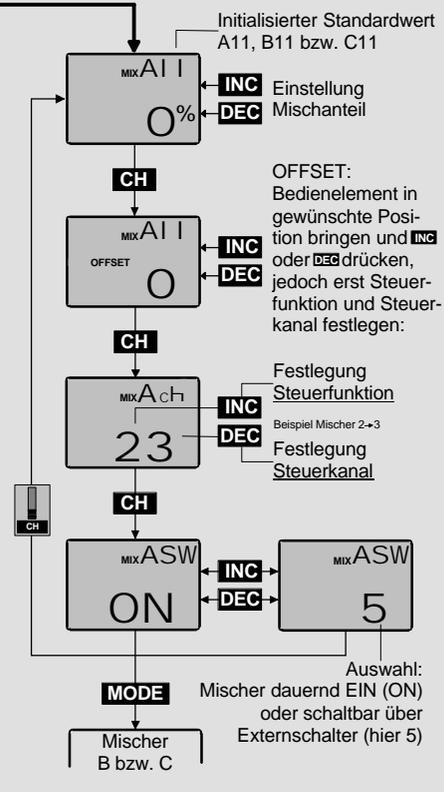
7 MIX A, B, C

Frei programmierbare Mischer

Sowohl das Mischprogramm (Servofunktionen 1...7) als auch der Mischanteil (0 bis $\pm 125\%$) können individuell gewählt werden. Die Mischer lassen sich dauernd auf »ON« oder über Externschalter ein- und ausschalten.

Anmerkungen: Beachten Sie, dass bei Verwendung der fertig programmierten Mischer in Verbindung mit einem frei programmierbaren Mischer sich die Mischanteile unterschiedlich verlagern, s. Hinweise Seite 27. Bei Einschalten der Funktion »LDS« in der automatischen Landehilfe kann ein an CH7 auf der Senderplatine angeschlossener Geber nicht benutzt werden.

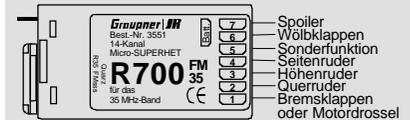
Mischer	Externschalter	Doppelbelegung beachten
C	an Buchse 3	Mischer »SRA/E/R«
B	an Buchse 4	Mischer »E-F«
A	an Buchse 5	Mischer »LDE/F/S«



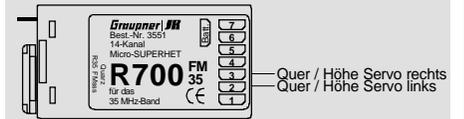
Empfängerbelegungen Typ ACROBATIC-NAUTIC-CAR

Ohne Verwendung der zusätzlichen Fertigprogramme sind alle Empfängeranschlüsse voneinander entkoppelt und somit insbesondere auch für Schiffs- und Automodelle gedacht. Bei Umschaltung auf DELTA sind die Ausgänge 2 + 3 für eine gleichzeitige Quer- und Höhenrudersteuerung softwaremäßig verknüpft. FLAPERON verknüpft die Empfängeranschlüsse 2 + 6 derart, dass die angeschlossenen Servos für eine Querruder- und / oder Wölbklappensteuerung zu verwenden sind.

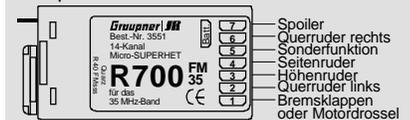
Acrobatic-Nautic-Car-Standardmodelle



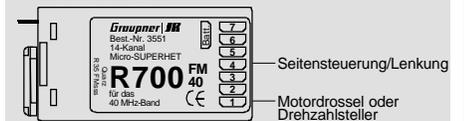
Delta-Modelle

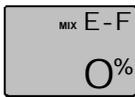


Flaperon



Nautic und Car





Elevator → Flap-Mischer

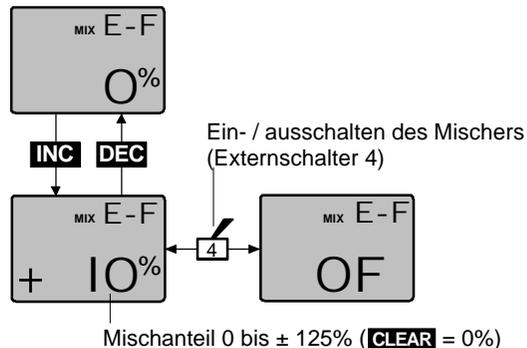
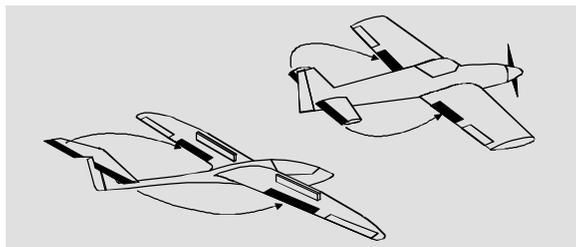
Höhenruder-Wölbklappen-Mischer

Zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wendekreis und beim Kunstflug können die Wölbklappen bei Betätigung des Höhenruders zur Erhöhung des Tragflügelantriebes mitgezogen werden, und zwar bei gezogenem Höhenruder nach unten und bei gedrücktem Höhenruder nach oben.

Die Mischrichtung kann auch gedreht werden. Über die Tasten **INC** bzw. **DEC** im Programm »E-F« steht ein Mischanteil von -125% bis +125% symmetrisch zur Mittelstellung des Höhenrudersteuerknüppels zur Verfügung. **CLEAR** setzt den Mischanteil auf 0% zurück.

Der Mischer kann über einen an Steckplatz 4 angeschlossenen Externschalter ausgeschaltet werden (Schalterdoppelbelegung mit »MIX B« beachten). Im Display erscheint die Anzeige »OF«.

Für den Höhenruder-Trimmehebel steht das Programm »TRIMMOFFSETSPEICHER« zur Verfügung.



Automatische Landehilfe

Wölb-, Bremsklappe, Höhe autom. ausfahren

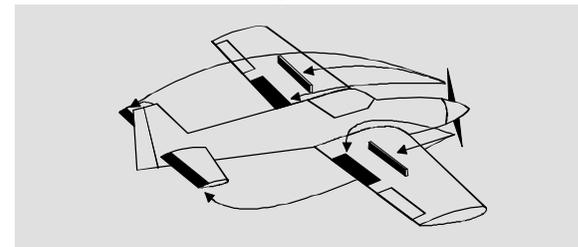
Um die Landegeschwindigkeit - insbesondere bei sehr schnellen Flugmodellen des F3A-Programms - abzubauen, bietet dieser Code die Möglichkeit, bei Unterschreiten einer bestimmten, aber vorwählbaren Motordrehzahl, Höhenruder und Wölbklappen in eine definierte Stellung zu bewegen; beide Funktionen bleiben aber übersteuerungsfähig. Wahlweise können Bremsklappen (Spoiler) zusätzlich ausgefahren werden.

Diese Landehilfe wird über einen an Steckplatz 5 angeschlossenen Externschalter während des Fluges ein- oder ausgeschaltet (Schalterdoppelbelegung mit »MIX A« beachten).

Nach Anwahl dieses Codes erscheinen im Display nacheinander über **CH** vier verschiedene Unterprogramme.

Programmierung

Im Programm »LDE« (Landing Elevator = Höhenruder) wird die Höhenruderverstellung über **INC** / **DEC** in maximal ±125 Schritten eingestellt. Die Einstellung erfolgt in gleicher Weise im Programm »LDF« (Landing Flap = Wölbklappe). Wird nochmals **CH** gedrückt, kann entschieden werden, ob bei Aktivierung der automatischen Landehilfe zusätzlich Bremsklappen ausgefahren werden sollen. Gegebenenfalls ist »LDS«



(Landing Spoiler = Bremsklappe) über **INC** / **DEC** auf »ON« zu schalten.

Bedingung: Das Bremsklappenservo ist an den Empfänger Ausgang 7, siehe Empfängerbelegung Seite 48, anzuschließen, der für diese Funktion reserviert ist. Solange »LDS« auf »ON« steht, ist ein an CH7 auf der Senderplatine angeschlossenes Bedienelement (Dreh- oder Schaltmodul) gesperrt und das Servo fährt von seiner Neutrallage in die Endstellung. Der Servoausschlag ist über den Code »Servoweg-Einstellung«, Seite 25, festzulegen.

Aktivierung über Gassteuerknüppel

Im Unterprogramm »LDA« (Landing Auto) wird die Stellung des Gassteuerknüppels festgelegt, ab der die automatische Landehilfe bei weiterer Reduzierung der Motordrehzahl aktiviert werden soll und die Servos in die vorprogrammierten Positionen fahren. Dazu den Gasknüppel in die gewünschte Stellung führen und **INC** bzw. **DEC** drücken. Der aktuelle Wert wird im Display angezeigt. Steht der Gasknüppel „oberhalb“ dieser Position oder ist das gesamte Programm über den Externschalter 5 ausgeschaltet, erscheint in den Unterprogrammen »LDE« und »LDF« die Meldung »OF«.

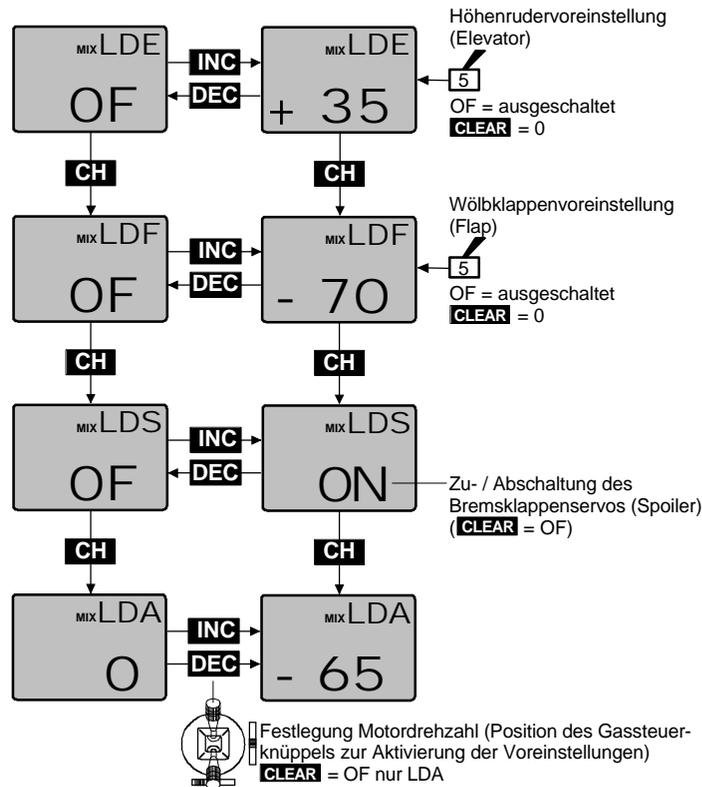
Aktivierung ohne Gassteuerknüppel

Sollen Höhenruder, Wölb- und Bremsklappen unabhängig von der Motordrehzahl in die vorbestimmten Positionen fahren, so kann dies mit dem Externschalter 5 allein erfolgen, wenn zuvor das Unterprogramm »LDA« über **CLEAR** auf »OF« geschaltet wurde.

Die jeweiligen Sollwerte sind im Flug zu bestimmen und den Anforderungen anzupassen.

Achtung:

Wird die KUNSTFLUGAUTOMATIK „Snap Roll“, siehe Seite 54, gleichzeitig eingeschaltet, ist die Funktion »LDE« (Höhenrudervoreinstellung) gesperrt!





Kunstflug-Automatik

Snap-Roll-Programm Quer, Höhe, Seite

Bei Betätigung des Snap-Roll-Schalters, anzuschließen an Buchse 3 auf der Senderplatine, laufen die Quer-, Höhen- und Seitenruderservos in eine vorprogrammierbare Stellung. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt sich für dieses Programm der Momentschalter Best.-Nr. 4160.11, so dass die Kunstflugautomatik nur aktiv ist, solange der selbstneutralisierende Schalter gedrückt bleibt.

Die Parameter werden in den drei Unterprogrammen

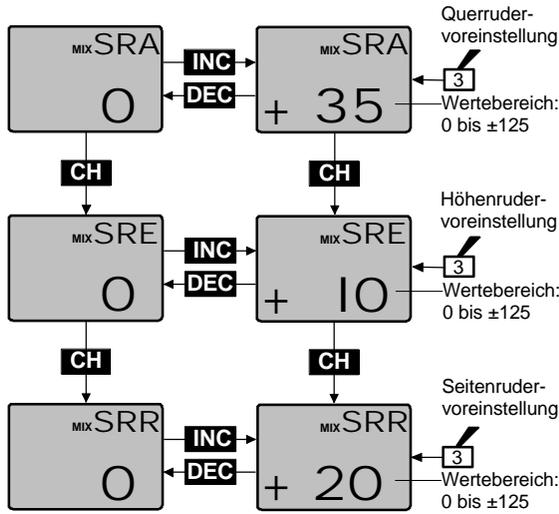
- »SRA« (Snap Roll Aileron = Querruder)
 - »SRE« (Snap Roll Elevator = Höhenruder)
 - »SRR« (Snap Roll Rudder = Seitenruder)
- über **INC** bzw. **DEC** einjustiert.

CLEAR setzt alle Snap-Roll-Funktionen unabhängig von der Stellung des Externschalters 3 gleichzeitig auf »OF«. **INC** bzw. **DEC** schaltet sie wieder ein. (Beachten Sie, dass Schalter 3 auch »MIX C« schaltet).

Rufen Sie die drei Einstellungen nacheinander durch **CH** auf.

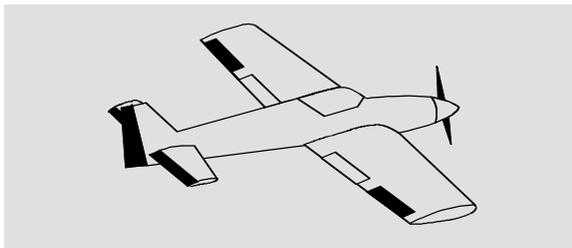
Anmerkungen

Während des Snap-Roll-Programmes wirken die Steuerfunktionen 2, 3 und 4 nicht mehr auf die zugehörigen Servos und können auch nicht als Mischerein- und -ausgang benutzt werden. Ist das Snap-Roll-Programm eingeschaltet und wird versehentlich die AUTOMATISCHE LANDEHILFE aktiviert, bleibt nur die Funktion »LDE« der automatischen Landehilfe gesperrt.



Hinweis zum Schalter 3:
Doppelbelegung »MIX C« beachten.

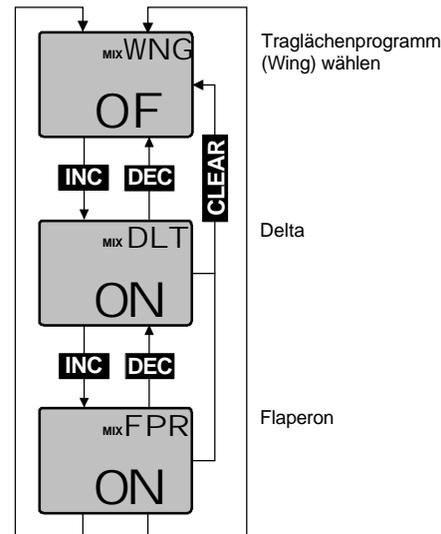
CLEAR schaltet alle Funktionen gemeinsam auf »OF«.



Tragflächenprogramme

Delta und Flaperon

Dieser Code enthält zwei spezielle Mischer, die über **INC** / **DEC** eingeschaltet werden können.



- Bei Delta-Modellen »DLT« werden die Funktionen Quer- und Höhenruder gemischt, wobei die Servos an die Empfängeranschlüsse 2 und 3 anzuschließen sind (Motordrossel an 1, Seitenruder an 4).

Einstellhinweise:

- Drehrichtung und Servomitte Seite 24:**
Je nach Montage der Servos muss zunächst die Drehrichtung und Neutrallage über die entsprechenden Codes justiert werden.
- Mischverhältnis:**
Das Mischverhältnis wird über den Code »Dual-Rate« (Steuerfunktion CH2 für Seitenruderausschlag und CH3 für Höhenruderausschlag, siehe Seite 21) eingestellt

2. Querruder- / Wölbklappen-Mischer: »FPR« steht für Flaperon und schaltet zwei an Empfängeransgänge 2 und 6 angeschlossene Servos als:

- Querruder, wenn der Steuerknüppel für Steuerfunktion 2 bewegt wird
- Wölbklappe, wenn der Geber für Steuerfunktion 6 bewegt wird.

Einstellhinweise:

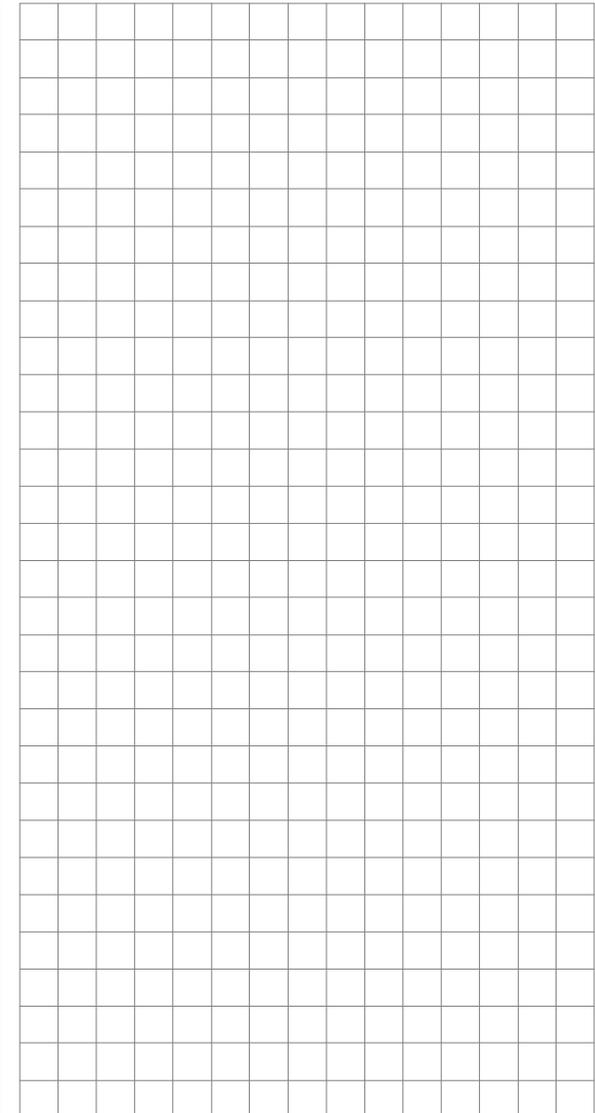
- *Drehrichtung und Servomitte Seite 24:*
Je nach Montage der Servos muss zunächst die Drehrichtung und Neutrallage über die entsprechenden Codes justiert werden.
- *Mischverhältnis:*
Der Mischanteil der Querrudersteuerung – Steuerfunktion 2 – kann über DUAL-RATE« und »EXPONENTIAL« angepasst werden. CH2 wirkt dann auf die Ausgänge 2 und 6 gemeinsam!
- *Der Mischanteil der Wölbklappensteuerung kann über die Servoweg-Einstellung CH6 (Seite 25) angepasst werden.*

In beiden Fällen ist zur seitenabhängigen Einstellung der Geber CH6 in die jeweilige Endstellung zu bringen.

Hinweis:

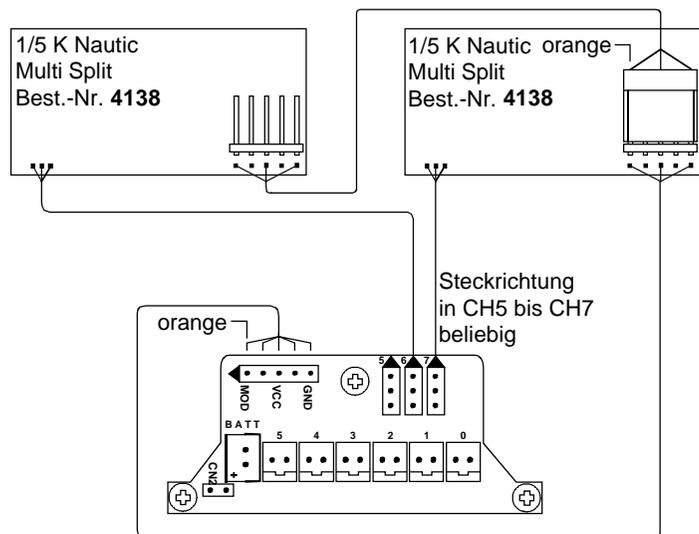
Bedingt durch unterschiedlichen Einbau der Servos und der Ruderanlenkungen kann beim Programmieren von Delta-Modellen die Servolaufrichtung umgekehrt sein. Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe.

Servo mit verkehrter Drehrichtung	Abhilfe
Querruder	Umpolen mit Servo-umkehr
Höhenruder	Servoanschluss 2 + 3 vertauschen



Senderseitiger Anschluss der NAUTIC-Multi-Split-Module

Betriebsbedingungen für den Anschluss des 1/5 K NAUTIC-Multi-Split-Moduls



Je nach Modelltyp können folgende Kanäle für den Anschluss eines NAUTIC-Multi-Split-Moduls bzw. empfängerseitig eines NAUTIC-Multi-Split-Decoders verwendet werden. Beachten Sie bitte unbedingt die Inbetriebnahmebedingungen (1) bis (5).

Modelltyp	belegbarer Kanal
»FL«	6 und 7
»AC«	5, 6 und 7
»HE«	5

Der Sender mc-12 kann mit bis zu zwei 1/5 K NAUTIC-Multi-Split-Modulen ausgerüstet werden. Die Module lassen sich, wie auf der Seite 11 des Handbuches beschrieben, in den linken oder rechten Optionsplatz einbauen. Verwenden Sie für den Betrieb der NAUTIC-Module vorzugsweise den Modelltyp ACROBATIC-NAUTIC-CAR »AC«, den Sie in der System-Rotation im Menü »TYP« auswählen, da in der Grundprogrammierung dieses Modelltyps die Ausgänge 1 bis 7 nicht untereinander verknüpft sind. Aus diesem Grunde kann beim Typ UNIFLY »FL« der Steuerungsfunktionseingang CH5 nicht für den Anschluss des 1/5 K NAUTIC-Multi-Split-Moduls verwendet werden. Beim Modelltyp HELICOPTER »HE« ist Kanal 5 für den Anschluss des 1/5 K –NAUTIC-Moduls

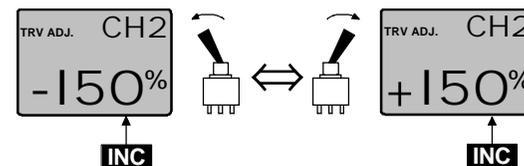
vorgesehen.

Inbetriebnahme

1. CH5, CH6 bzw. CH7 dürfen weder als Eingang- noch als Ausgangssignal eines Mischers benutzt werden!
2. Die Servoweg-Umkehr des entsprechenden Kanals muss auf »NORM« stehen, siehe Code »REV NORM«, Seite 24.
3. Die Servoweg-Einstellung, siehe Code »TRV ADJ.« (Seite 25), des entsprechenden Kanals muss – für jede Seite getrennt – auf +150% bzw. -150% eingestellt werden. Um diese Einstellung vornehmen zu können, schließen Sie ein Schalt- oder Drehmodul, siehe Anhang, an den für das NAUTIC-Modul vorgesehenen Anschluss CH5, CH6 oder

CH7 auf der Senderplatine an.

Zur Einstellung bringen Sie das ersatzweise eingesteckte Schaltmodul oder Drehmodul in die jeweilige Endstellung.

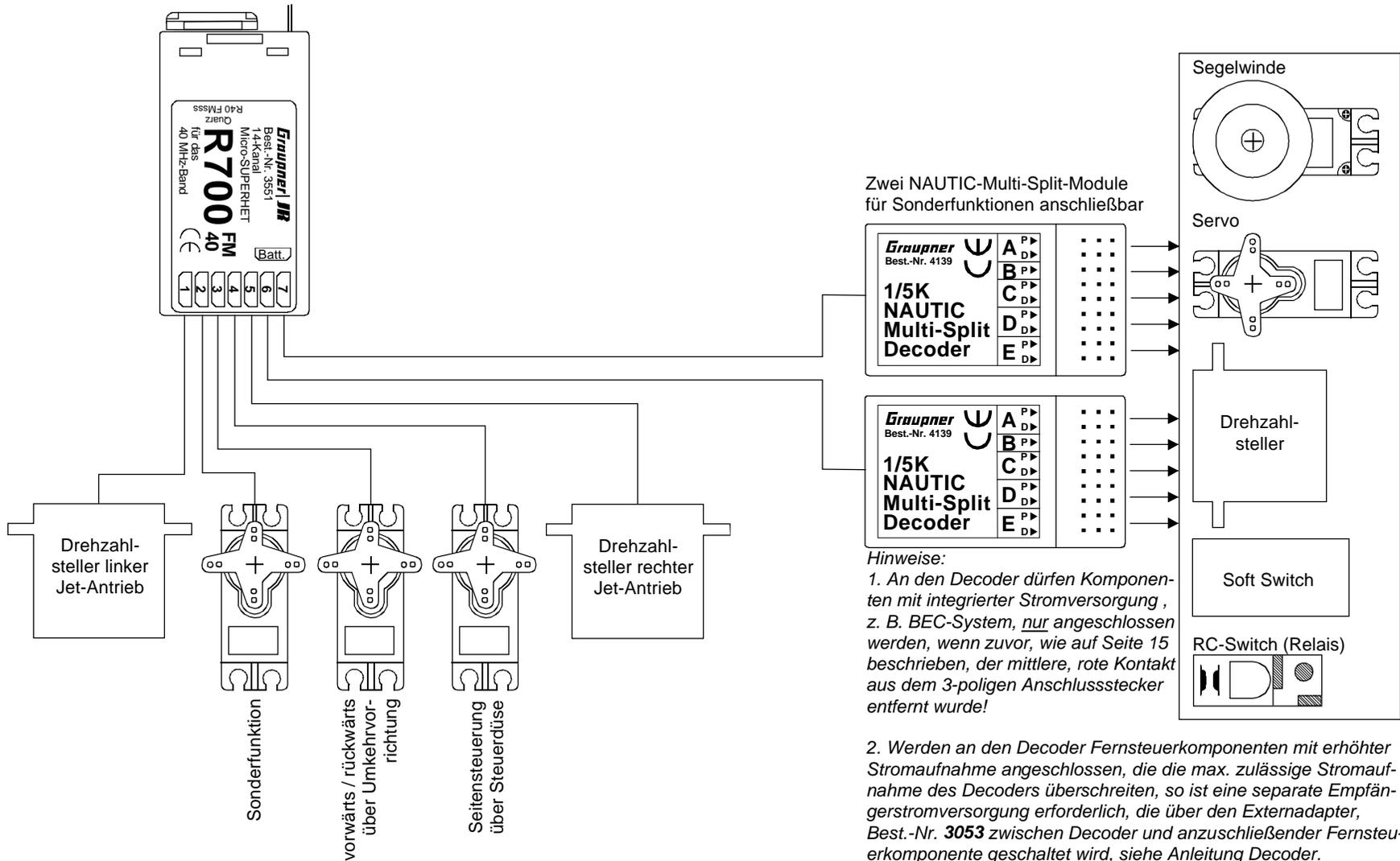


4. Schließen Sie nun den 3-poligen Stecker des NAUTIC-Multi-Split-Moduls wahlweise an CH5, CH6 oder CH7 auf der Senderplatine an (Steckrichtung gleichgültig). Den 5-poligen Stecker verbinden Sie mit der entsprechenden Steckerleiste auf der Senderplatine, siehe nebenstehende Skizze.
5. Die Servoweg-Mittenverstellung des entsprechenden Kanals über den Code »SB-TRIM«, Seite 24 auf etwa »0« einstellen. Sollte eines der am empfängerseitigen Decoder angeschlossenen Servos bei Vollausschlag etwas „zittern“, ist die Mittenverstellung in einem Bereich von max. –20 bis +20 Schritte nachzujustieren.

Anschlussbelegung

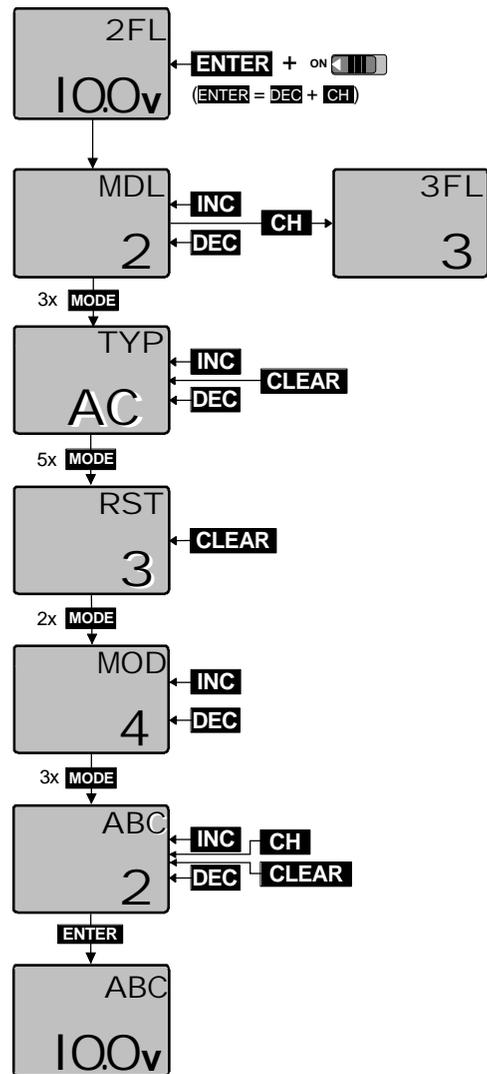
Beispiel: Schiffsmodell mit zwei getrennten Jet-Antrieben

(Ermöglicht das getrennte Justieren der einzelnen Drehzahlsteller auch während des Betriebs)



Beispielprogrammierung

Modelltyp ACROBATIC-NAUTIC-CAR »AC«



Einschalten der *System-Rotation* zur Programmierung von Basis-Einstellungen

Beide Wipptasten nach unten drücken (= **ENTER**) und gleichzeitig den Sender einschalten. Die System-Rotation kann nur beim Einschalten des Senders aktiviert werden, damit während des Fluges nicht versehentlich z. B. der Modellspeicherplatz verändert werden kann.

Seite

17

Modellauswahl

Wählen Sie mit **INC / DEC** einen freien Modellspeicherplatz 1 bis 8 z. B. »3«. Über **CH** wird kurzzeitig der aktuelle Modellname (hier: »3« = Modellspeicherplatz, »FL« = Modelltyp Unify) eingeblendet.

17

Modelltyp

Für den angewählten Modellspeicher »3« den Modelltyp über **INC** oder **DEC** auswählen, hier: »AC« (ACROBATIC-NAUTIC-CAR). Neu gewählter Modelltyp wird erst über **ENTER** oder **MODE** übernommen. Über **CLEAR** gelangt man (ohne Datenverlust) zum aktuellen Typ zurück, sofern der neue Modelltyp noch nicht bestätigt wurde.

18

Reset

Vor der Eingabe neuer Daten angewählten Modellspeicher auf Standardwerte zurücksetzen. Diesen Befehl brauchen Sie nicht auszuführen, wenn zuvor der Modelltyp gewechselt worden ist.

18

Steueranordnung 1...4

»4«: Gas / Motordrehzahl auf dem linken Steuerknüppel, Seite auf dem rechten Steuerknüppel. Die Belegung der Empfängergeränge bleibt hiervon unberührt. Die Belegung der beiden Kreuzknüppel erfolgt gemäß den persönlichen Gewohnheiten.

19

Modellname

Über **CH** jeweilige Stelle anwählen. Über **INC / DEC** alphanumerisches Zeichen auswählen. **CLEAR** überschreibt den neuen Modellnamen mit der aktuellen Modellnummer und dem aktuellen Modelltyp (hier: »3AC«).

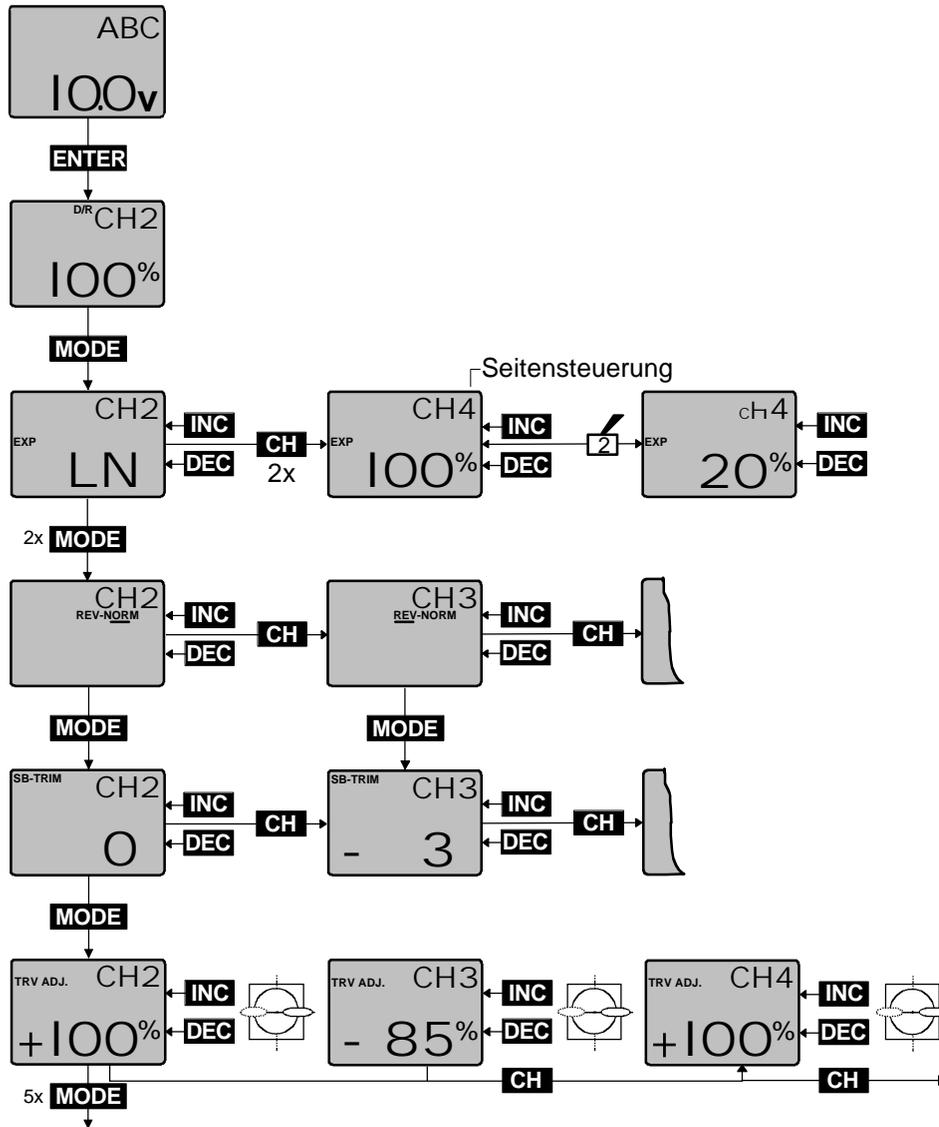
18

Rückkehr zur Normalbetriebsanzeige

Verlassen der System-Rotation über **ENTER**. In der Anzeige erscheint der neu programmierte Modellname »ABC«.

Beispielprogrammierung

Modelltyp ACROBATIC-NAUTIC-CAR »AC«



Einstell-Rotation

Aus der Normalbetriebsanzeige gelangen Sie über **ENTER** zur *Einstell-Rotation*. Befinden Sie sich noch in der System-Rotation, **ENTER** 2x drücken.

Seite

20

Der zuletzt angewählte Code der Einstell-Rotation erscheint in der Anzeige. Innerhalb der Einstell-Rotation gelangen Sie über **MODE** zum nächsten Code.

Exponential Steuercharakteristik, z. B. Seitensteuerung

Normalerweise folgt das Servo linear dem Steuerknüppel-ausschlag. Bei einer feinfühligsten Steuerung in Knüppelmitte wählen Sie einen Wert zwischen LN (= linear) und 100%. Der Externschalter 2 schaltet zwischen 2 Einstellungen um.

21

Servoumkehr

Passen Sie die Servodrehrichtungen über **INC** / **DEC** an. Ein Cursor zeigt Ihnen die aktuelle Drehrichtung »REV« oder »NORM«. Für den Betrieb eines Drehzahlstellers ist in der Regel »NORM« zu wählen.

24

Servoweg-Mittenverstellung

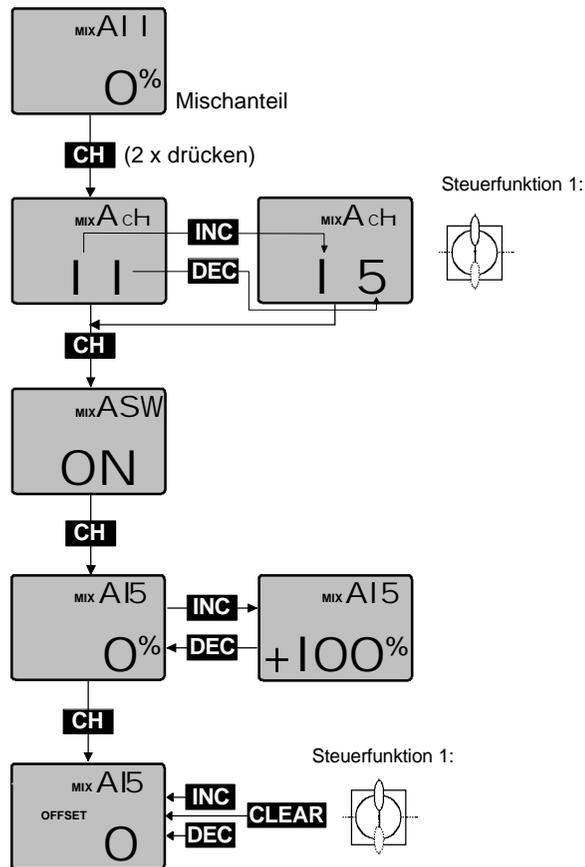
Bevor Sie diesen Code anwenden, sollte das Modell zuvor bereits optimal mechanisch vorjustiert sein. Hohe positive und negative Werte können den Servoweg ansonsten einseitig einschränken. Für die an (wahlweise) CH5 bis CH7 angeschlossenen NAUTIC-Module Hinweise Seite 57 beachten.

24

Servoweg-Einstellung

Überprüfen Sie im Modell die Servoausschläge und grenzen Sie diese ggf. für jede Richtung getrennt ein. Der zugehörige Steuerknüppel ist dazu in die jeweilige Richtung zu bewegen. NAUTIC-Modul-Kanäle auf -150% und +150% einstellen.

25



Frei programmierbarer Mischer zur Kopplung von zwei Drehzahlstellern

Seite

Wechseln Sie in der Einstell-Rotation des betreffenden Modellspeichers zu einem der noch ungenutzten frei programmierbaren Mischer, z. B. »A«.

In diesem Beispiel sollen zwei an den Empfängerausgängen 1 und 5 angeschlossene Drehzahlsteller über den Gassteuerknüppel (Steuerfunktion 1) betätigt werden.

26

Setzen des Mischereinganges und -ausganges

Wählen Sie über **INC** die Steuerfunktion »1«, mit der die beiden Drehzahlsteller betrieben werden sollen. Wenn Sie über **DEC** den Steuerkanal »5« als Ausgang programmieren, wirkt der Steuerknüppel gleichzeitig auch auf den zweiten Drehzahlsteller.

Schalter setzen

Da der Mischer ständig eingeschaltet bleiben soll, Anzeige »ON«, ist hier keine weitere Veränderung erforderlich. (Über **INC / DEC** würde diesem Mischer automatisch ein an der Buchse 5 auf der Senderplatine angeschlossener Externschalter zugewiesen, um den Mischer bei Bedarf ein- und ausschalten zu können).

Mischanteil programmieren

Für den Parallelbetrieb der beiden Drehzahlsteller geben Sie »+100%« vor. Gegebenenfalls ist im Betrieb des Modells der Mischwert zu justieren, sollte der Schub der beiden Jet-Antriebe unterschiedlich sein.

Offset-Einstellung

Stellen Sie sicher, dass der Offset, d. h. Mischerneutralpunkt, auf »0« steht. Stellen Sie gegebenenfalls den Steuerknüppel in seine Neutralstellung und drücken Sie **INC** oder **DEC** bzw. löschen Sie den Offset über **CLEAR**.

27

Justage der Drehzahlsteller

Justieren Sie nun die beiden Drehzahlsteller unter Beachtung der jeweiligen Bedienungsanleitung, um für beide Regler gemeinsam die Steuerknüppelpositionen für z. B. Vollgas, Motor aus, EMK-Bremse und eventuell Cut-Off-System (Verhinderung einer Tiefentladung) festzulegen.

HELICOPTER

Modelltyp-Beschreibung

Mit seinem Helicopterprogramm verfügt der Sender mc-12 über die wesentlichen Optionen zur Steuerung moderner Modellhubschrauber.

Gehen Sie verantwortungsvoll im Umgang mit Hubschraubern um!

RC-Hubschrauber sind komplizierte Fluggeräte, die fliegerisch nicht einfach zu beherrschen sind und bei unsachgemäßem Betrieb unkontrolliert in jede beliebige Richtung fliegen können, so dass sie eine ständige Gefahr darstellen. Einsteigern sei daher empfohlen, sich an erfahrene Modellflieger, Vereine oder Modellflugschulen zu wenden. Ferner sei auf den Fachhandel und die einschlägige Fachpresse verwiesen.

Neben den Standardeinstellungen, die allen Modelltypklassen zur Verfügung stehen (Seite 20 ... 29), werden in diesem Abschnitt die hubschrauberspezifischen Optionen schrittweise erklärt:

- Gasvorwahl (Idle Up)
- Autorotation
- Pitch-Kurven
- Statischer Drehmomentausgleich
- Dynamischer Drehmomentausgleich
- Taumelscheibenmischer

Grundeinstellung des Helicoptermodells

Bevor eine Einstellung mit Hilfe der elektronischen Möglichkeiten des Senders vorgenommen wird, sollte das Modell mechanisch korrekt voreingestellt sein. Das bedeutet:

- Alle Steuergestänge gemäß Anleitung des jeweiligen Hubschraubers justieren.

- Alle Steuerhebel auf den Servos derart montieren, dass sie bei Mittelstellung aller Steuerfunktionen und Trimmhebel mit dem abgehenden Steuergestänge einen rechten Winkel bilden.
- Bei Mittelstellung der Steuerknüppel steht die Taumelscheibe exakt waagrecht, und die Haupt- und Heckrotorblätter haben die gemäß der Hubschrauberanleitung vorgesehene Anstellwinkel.
- Die Größe des Steuerhebels beim Gasservo wurde so gewählt und das Gestänge zum Vergaser derart justiert, dass mit dem Steuerknüppel der Vergaser zwischen Leerlauf und Vollgas eingestellt werden kann und sich der Motor bei Leerlaufstellung des Steuerknüppels mit dem Trimmhebel abstellen lässt. Der Servoweg darf dabei nicht durch die mechanischen Endstellungen der Drosselvorrichtung blockiert werden.

Programmierung eines Hubschraubers, Modelltyp »HE«

Die Einstellung des Senders auf Helicopterbetrieb erfolgt in der *System-Rotation*, siehe Seite 17...19. Insbesondere sei an dieser Stelle nochmals auf die Steueranordnung hingewiesen, die die Steuerfunktionen Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas / Pitch den beiden Kreuzknüppeln zuweist sowie auf die Drosselsteuerrichtung, bei der Sie festlegen, ob die Gas- / Pitch-Minimum-Position am unteren oder oberen Steuerknüppelweg liegen soll.

Diese Grundeinstellungen hängen weniger vom Modell selbst als von den allgemeinen Steuergewohnheiten des Piloten ab.

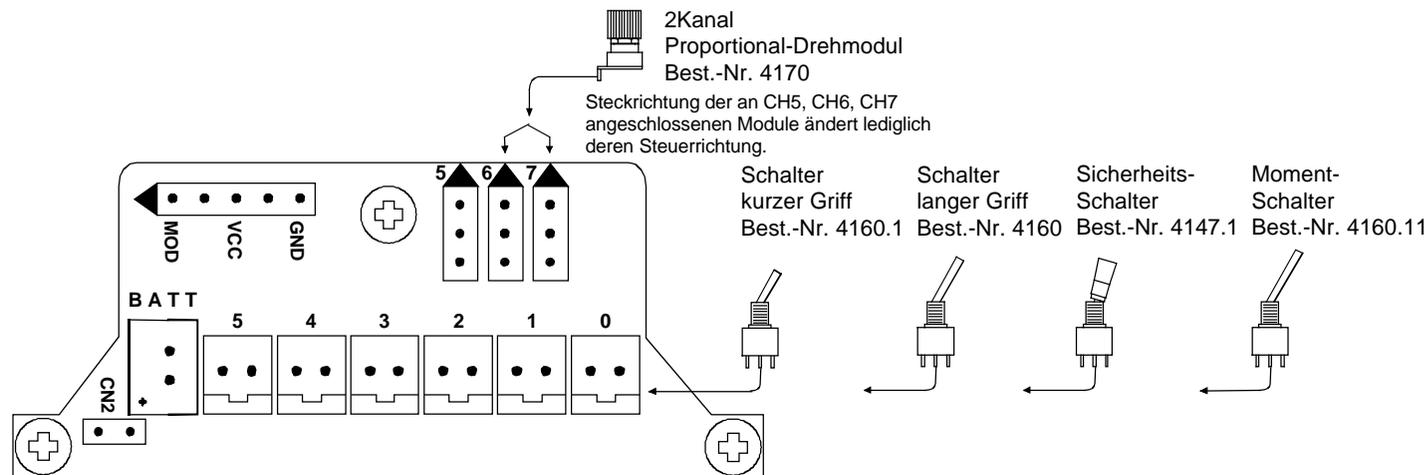
Die modellabhängige Einstellung der Parameter erfolgt in der *Einstell-Rotation*, die aus der Grundstellung des Senders nach dem Einschalten bzw. Verlassen der System-Rotation durch Drücken der Taste **ENTER** aktiviert wird, siehe ab Seite 20.

Die Programmierung eines Hubschraubers sollte in der nachfolgend beschriebenen Reihenfolge erfolgen, die von derjenigen nach internen technischen Gesichtspunkten festgelegten Code-Reihenfolge abweicht:

Menü	Code	Seite
Taumelscheibentyp	»SWA«	68
Servoweg-Umkehr	»REV-NORM«	24
Servoweg-Mittenverstellung	»SB-TRIM«	24
Servoweg-Einstellung	»TRV ADJ.«	25
Gasvorwahl	GL1/0«	70
Autorotation	»ATR«	71
Pitch-Kurve	»PH«	72
Statischer Drehmomentausgleich	»STA«	74
Dynamischer Drehmomentausgl.	»DYN«	74
Dual-Rate	»D/R«	21
Exponential	»EXP«	21
Expo / Dual-Rate		22
Trimmoffsetspeicherung	»EXP OFFSET«	22
Frei programmierbare Mischer*	»A, B, C«	26

* Die Programmierung dieser Mischer ist in der Regel nicht erforderlich und wird nur für Sonderfunktionen von Bedeutung sein. Beachten Sie aber bei der eventuellen Programmierung eines freien Mischers unbedingt die „Hinweise“ auf der Seite 27 des Handbuches. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass ein an CH6 auf der Senderplatine angeschlossener Geber zur Feinjustierung der Pitch-Servos vorgesehen ist. Der Steuerweg ist aus diesem Grunde auf 25% begrenzt.

Anschluss externer Bedienungselemente auf der Senderplatine für das Helicopter-Programm



Im Helicopterprogramm haben die sechs an die Buchsen 0 bis 5 anschließbaren Externschalter folgende Funktionen (siehe auch Seite 13):

0	D/R / Expo „Rollen“
1	D/R / Expo „Nicken“
2	D/R / Expo „Heckrotor“
3	Autorotation und frei progr. Mischer »C«
4	Gasvorwahl und frei progr. Mischer »B«
5	frei progr. Mischer »A«

An den beiden Anschlüssen CH6 und CH7 können zusätzlich zwei Drehmodule (Best.-Nr. **4170**) installiert werden:

CH6	Pitchgesamtrimmung Beim Heli-Modell steuert der Gas / Pitch-Steuerknüppel das Gasservo und die Pitch-Servos gemeinsam. Über den an CH6 angeschlossenen Geber kann die Pitch-Einstellung vom Gasservo getrennt bis zu 25% des maximalen Steuerweges justiert werden.
CH7	Einstellung der Gyrowirkung*

* Hinweise zur Gyrowirkung:

Einige Gyro-Systeme, z. B. die *GRAUPNER / JR* Gyrosysteme PIEZO 450 900, 2000 und 3000, gestatten senderseitig eine proportionale, stufenlose Einstellbarkeit der Gyrowirkung über ein an

der Buchse CH7 auf der Senderplatine angeschlossenes Drehmodul. Bei »-100%« Ausschlag des Drehmoduls ist die Gyrowirkung auf Null reduziert, bei »+100%« liegt maximale Gyrowirkung an. Reduzieren Sie gegebenenfalls den Wirkungsbereich des Drehmoduls über die Servowegeinstellung »TRV ADJ.«. Die Drehrichtung des Drehmoduls ändern Sie über die Servoumkehr »REV NORM«.

Die (statische) Einstellbarkeit der Gyrowirkung gibt Ihnen die Möglichkeit, beispielsweise normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen, bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug die Gyrowirkung jedoch zu reduzieren.

Einstellung des Gyro-Systems:

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch das

Empfängerbelegungen beim Modelltyp Helicopter

Gyrosystem zu erzielen, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- Die Ansteuerung sollte möglichst leichtgängig und spielfrei sein.
- Das Steuergestänge darf nicht federn.
- Ein starkes und v.a. schnelles Heckrotorservo verwenden.

Je schneller als Reaktion des Gyrosystem auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, um so weiter kann das Drehmodul „7“ für die Gyrowirkung aufgedreht werden, ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt, und um so besser ist die Stabilität um die Hochachse. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Gyrowirkung zu pendeln beginnt, was dann durch eine entsprechende weitere Reduzierung der Gyrowirkung verhindert werden muss.

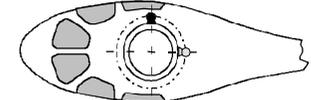
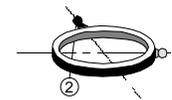
Auch eine hohe Vorwärtsgeschwindigkeit des Modells bzw. Schweben bei starkem Gegenwind kann dazu führen, dass die stabilisierende Wirkung der Seitenflosse zusammen mit der Gyrowirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung zu erreichen, kann die Gyrowirkung vom Sender aus über das Drehmodul „7“ angepasst werden.

(Bei Verwendung des nicht mehr lieferbaren Kreiselsystems NEJ-120BB (Best.-Nr. 3277) beachten Sie bitte die Hinweise in der zugehörigen Bedienungsanleitung bezüglich der Einstellung der beiden Kreiselregler).

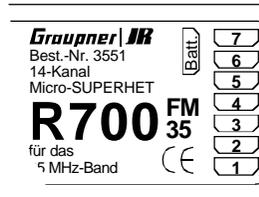
Taumelscheibentyp »N«



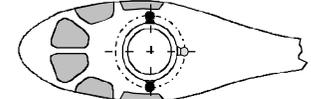
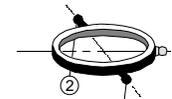
- 7 (Gyrowirkung)
- 6 Pitch-Servo
- 5 Sonderfunktion
- 4 Heckrotorservo
- 3 Nick-Servo
- 2 Roll-Servo
- 1 Motor-Servo (Idle Up)



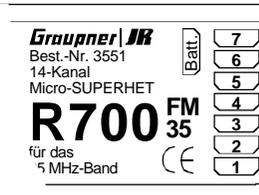
Taumelscheibentyp »2«



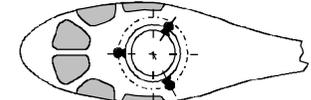
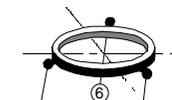
- 7 (Gyrowirkung)
- 6 Roll / Pitch-Servo
- 5 Sonderfunktion
- 4 Heckrotorservo
- 3 Nick-Servo
- 2 Roll / Pitch-Servo
- 1 Motor-Servo (Idle Up)



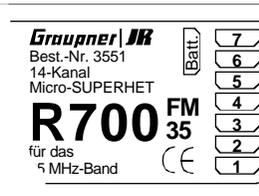
Taumelscheibentyp »3+«



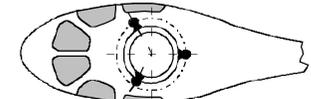
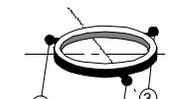
- 7 (Gyrowirkung)
- 6 Roll / Pitch-Servo
- 5 Sonderfunktion
- 4 Heckrotorservo
- 3 Nick / Pitch-Servo
- 2 Roll / Pitch-Servo
- 1 Motor-Servo (Idle Up)



Taumelscheibentyp »3f«

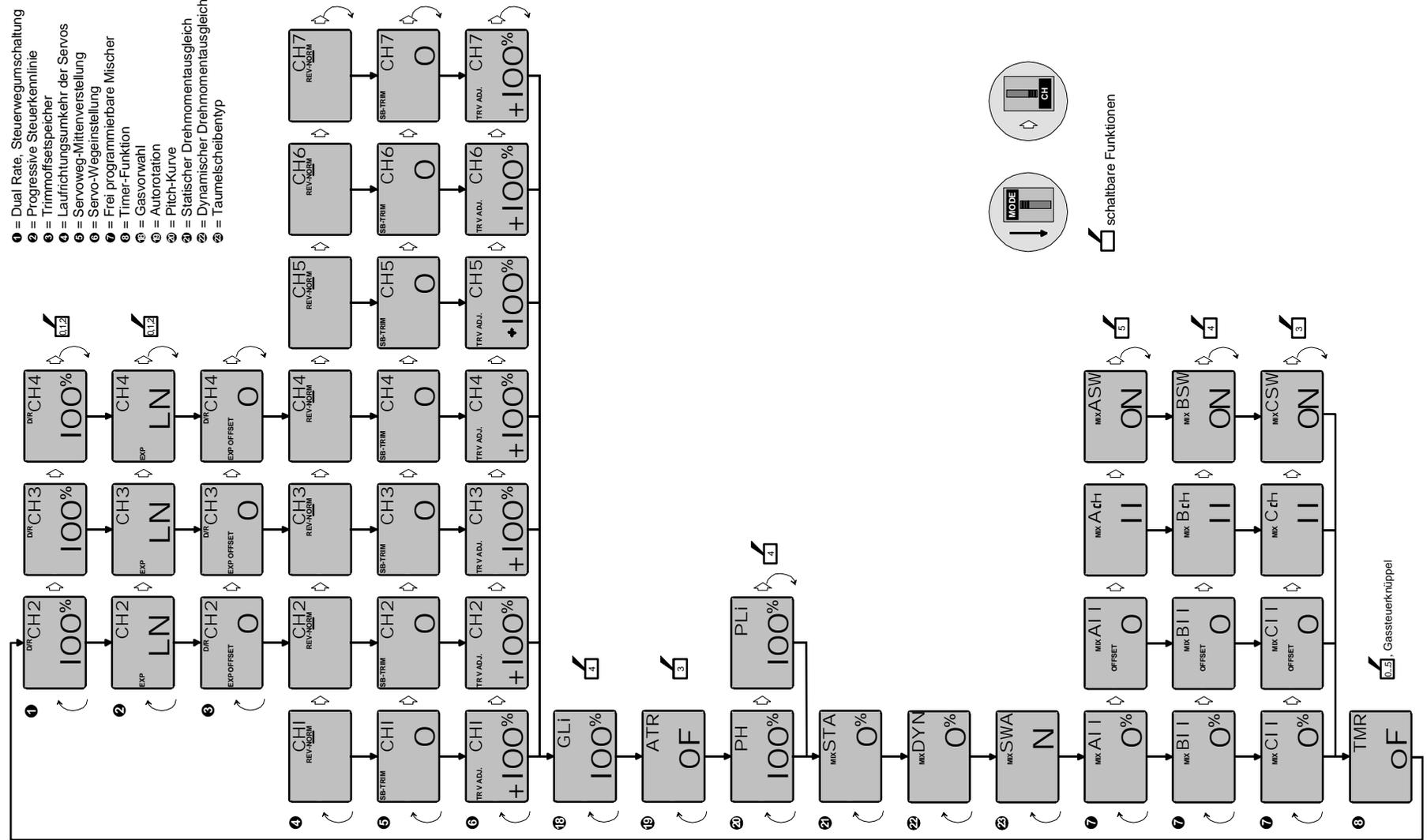


- 7 (Gyrowirkung)
- 6 Roll / Pitch-Servo
- 5 Sonderfunktion
- 4 Heckrotorservo
- 3 Nick / Pitch-Servo
- 2 Roll / Pitch-Servo
- 1 Motor-Servo (Idle Up)



Einstell-Rotation HELICOPTER

- 1 = Dual Rate, Steuerungswegumschaltung
- 2 = Progressive Steuerkennlinie
- 3 = Trimmoffsetspeicher
- 4 = Lauflichtsumkehr der Servos
- 5 = Servoweg-Mitteneinstellung
- 6 = Frei programmierbare Mischer
- 7 = Timer-Funktion
- 8 = Gasvorwahl
- 9 = Autorotation
- 10 = Pitch-Kurve
- 11 = Statischer Drehmomentausgleich
- 12 = Dynamischer Drehmomentausgleich
- 13 = Taumelschleibentyp



Einstellschema Modelltyp HE = Helicopter

1...6, 8

18 GL1/0

19 ATR

20 PH / PL

Einstellungen 1 bis 6 und 8 stehen allen Modelltypen zur Verfügung. Frei programmierbare Mischer siehe Seite 26.

Gasvorwahl (Idle Up)

Unterhalb der Schwebeflugposition des Pitch-Steuernüppels, also normalerweise der Mittelstellung, kann die Gasvorwahl zwischen zwei Werten »GL1« und »GL0« über einen an Buchse 4 angeschlossenen Externschalter (Doppelbelegung »MIX B« beachten) umgeschaltet werden. Die initialisierte Standardeintragung beträgt 100%. Der Wert kann zwischen 0% (Schleppgas) und 150% variiert werden.

Autorotation

Die Funktionen Gas und Pitch werden getrennt, wobei das Gasservo eine vorprogrammierte Position einnimmt. Für die Auslösung der ATR ist ein Externschalter an der Buchse 3 (Doppelbelegung »MIX C« beachten) notwendig. **CLEAR** setzt die Funktion auf »OF«, um versehentliches Einschalten der ATR zu verhindern.

Bei eingeschalteter ATR werden der statische (STA) und der dynamische (DYN) Mischer abgeschaltet. Für Pitch-Minimum und -Maximum gelten andere Einstellwerte.

Pitch-Kurve

Zwei Pitch-Maximum-Werte (Normalbetrieb »PH«, Autorotation »PHA«) sowie drei Pitch-Minimum-Werte (Normalbetrieb: »PL1«, »PL0« umschaltbar über Externschalter an Buchse 4 (Doppelbelegung »MIX B«) und Autorotation: »PLA«) stehen zur Verfügung. »PHA« und »PLA« enthalten die Pitch-Werte im aktiven Zustand der Autorotation (Schalter 3, Doppelbelegung »MIX C« beachten).

Da Schalter 4 gleichzeitig zwischen zwei Gasvorwahlen umschaltet, können für Idle Up 1 und 0 unterschiedliche Pitch-Minimum-Werte programmiert werden.

1 DUAL-RATE
Funktion 2 bis 4, Seite 21
0 bis +125%, schaltbar

2 EXPONENTIAL
Funktion 2 bis 4, Seite 21
linear (LN) bis +100%,
schaltbar

3 TRIMOFFSETSPEICHER
Funktion 2 bis 4, Seite 22
ca. -50 bis +50 Schritte

4 SERVOMKEHR
Kanal 1 bis 7, Seite 24
Reverse/Normal

5 SERVOWEG-MITTEN-
VERSTELLUNG
Kanal 1 bis 7, Seite 24
-150 bis +150 Schritte

6 SERVOWEG-EINSTELLUNG
Kanal 1 bis 7, Seite 25
0 bis ±150%

8 STOPPUHR und ALARM-
TIMER, Seite 28
vorwärts / rückwärts max. 900 s
schaltbar auch mit Steuerfkt. 1

Umschaltung zwischen den
Einstellungen »GL1« und
»GL0« über Schalter 4

GL1
75%

GL0
100%

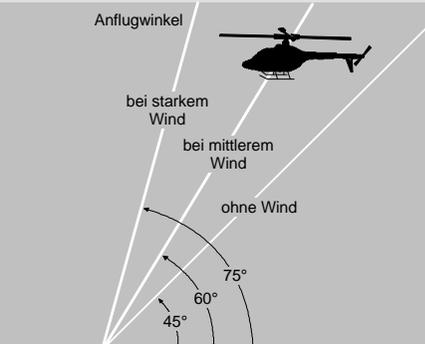
CLEAR = 100%



3 ein- / ausschalten ATR

ATR
-100

Initialisierte
Standardeintragung: »OF«
Wertebereich 0 bis -150



PH
150%

PL1
50%

PL0
100%

PHA
50%

PLA
10%

Wertebereich: 0 bis 150%
CLEAR = 100%

Wertebereich: 0 bis 150%

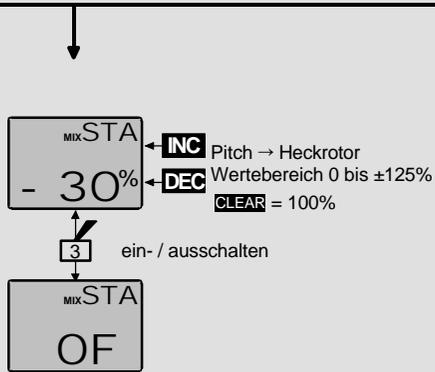


21 MIX STA

Statischer Drehmomentausgleich

Über die Tasten **INC** / **DEC** wird der Mischanteil für den Pitch / Heckrotor-Mischer im Bereich von -125% bis +125% festgelegt. Die Mischrichtung hängt von der Rotordrehrichtung ab. Der Ausschlag des Heckrotor-Servos hängt über den Mischanteil von den eingestellten Pitchmaximum- und -minimum-Werten ab.

Der statische Mischer wird bei Autorotation abgeschaltet.



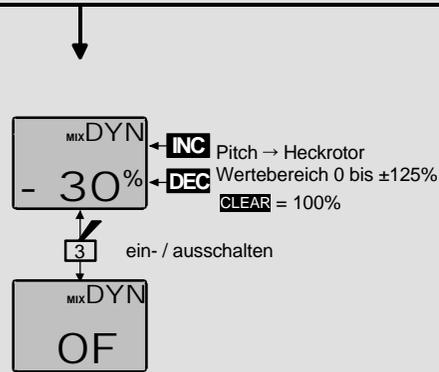
Hinweis zu Schalter 3:
Doppelbelegung »MIX «



22 MIX DYN

Dynamischer Drehmomentausgleich

Dieser Pitch / Heckrotor-Mischer wirkt während der Beschleunigungsphase (Drehzahländerung) des Hauptrotors. In erster Linie für Hubschrauber ohne Kollektiv-Pitch gedacht. Mischanteil und -richtung werden über die Tasten **INC** / **DEC** eingegeben. Der dynamische Mischer wird bei Autorotation abgeschaltet.



Hinweis zu Schalter 3:
Doppelbelegung »MIX «



23 MIX SWA

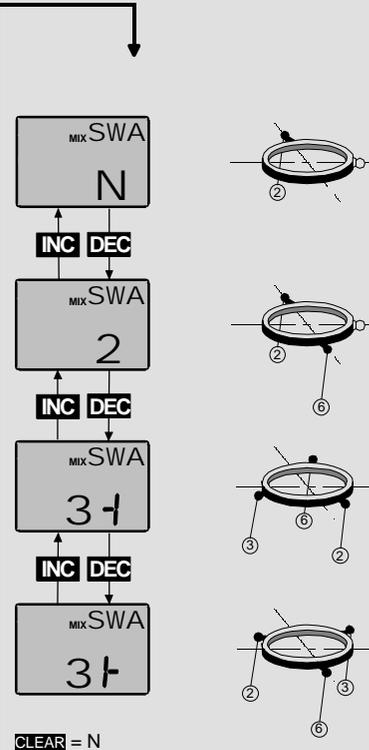
Taumelscheibentyp (Swash Mixer)

Für die Taumelscheibe existieren vier verschiedene Programme:

»N«: = 1 Nick-Servo, 1 Roll-Servo, 1 Pitch-Servo

»2«: = 2 Roll- / Pitch-Servos zur gleichzeitigen Roll- und Pitch-Steuerung, 1 Nick-Servo vorn zur gleichzeitigen, um 120° versetzten Dreipunktsteuerung

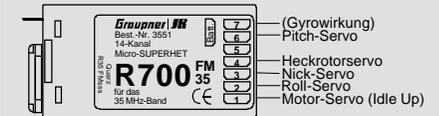
»3+«: = 2 Roll- / Pitch-Servos, 1 Nick- / Pitch-Servo hinten zur gleichzeitigen, um 120° versetzten Dreipunktsteuerung



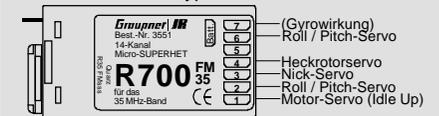
Empfängerbelegungen Typ HELICOPTER

Abhängig vom eingestellten Taumelscheibentyp sind die Servos entsprechend den nachfolgenden Skizzen an den Empfänger anzuschließen. Bei Bedarf kann an den Ausgang 5 ein NAUTIC-Multi-Split-Decoder angeschlossen werden. Beachten Sie dazu die Hinweise auf Seite 57.

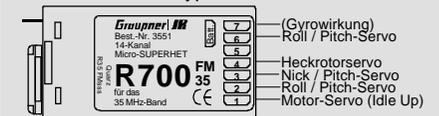
Taumelscheibentyp »N«



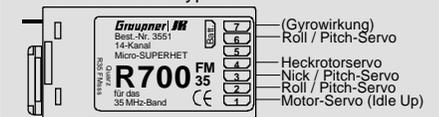
Taumelscheibentyp »2«



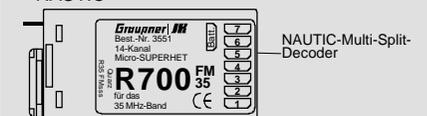
Taumelscheibentyp »3+«



Taumelscheibentyp »3+«



NAUTIC



Taumelscheiben- typ

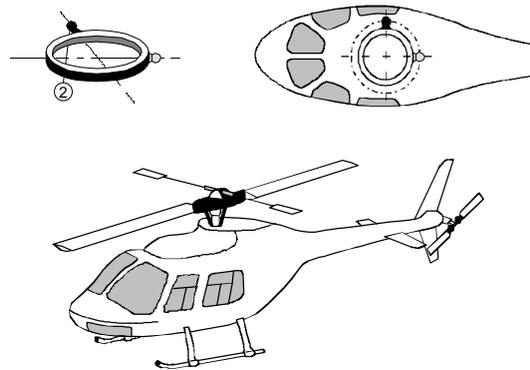
Mischer für diverse Taumelscheibenanlenkungen

Für die Ansteuerung der Taumelscheibe existieren vier verschiedene Programme:

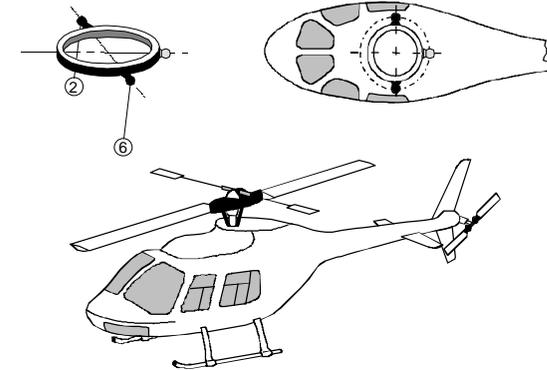
- »N«: (Normal) Die Taumelscheibe wird über Roll- und Nick-Servo gekippt, sie ist jedoch nicht axial verschiebbar. Die Pitch-Steuerung erfolgt über ein separates Servo. Auch Hubschrauber, bei denen die Mischung von kollektiver und zyklischer Blattverstellung mechanisch erfolgt, zählen zum Typ »N«.
- »2«: Die Taumelscheibe wird für die Pitch-Steuerung durch zwei Roll-Servos axial verschoben; die Nicksteuerung wird durch eine mechanische Ausgleichswippe entkoppelt (ursprüngliche HEIM-Mechanik).
- »3-«: Symmetrische Dreipunktansteuerung der Taumelscheibe über drei um jeweils 120 Grad versetzte Anlenkpunkte, mit denen vorn ein Nick-Servo und zwei Roll-Servos seitlich links und rechts verbunden sind. Für die Pitch-Steuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.
- »3+«: Wie zuvor, jedoch Nick-Servo hinten angebracht.

Die Auswahl erfolgt im Code »SWA« über **INC / DEC. CLEAR** setzt die Vorgabe auf »N« zurück.

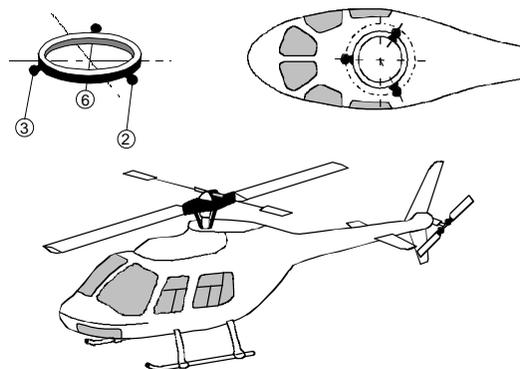
Taumelscheibentyp »N«
Heli 1 Servo



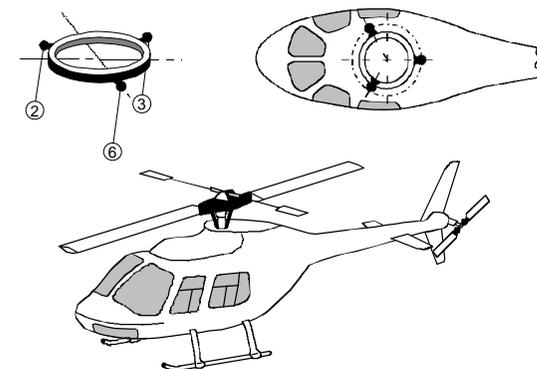
Taumelscheibentyp »2«
Heli 2 Servos



Taumelscheibentyp »3-«
Heli 3 Servos (2 Roll)



Taumelscheibentyp »3+«
Heli 3 Servos (2 Roll)



Allgemeine Anmerkungen zur Abstimmung von Gas und Pitch

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungskurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Ziel dieser Abstimmung ist es, eine konstante Drehzahl des Hauptrotors über den gesamten Bereich der kollektiven Blattverstellung im Fluge zu erreichen und dafür zu sorgen, dass der Schwebeflugpunkt des Hubschraubers möglichst genau bei der Mittelstellung des Gas- / Pitch-Steuerknüppels liegt.

Für eine getrennte Feineinstellung der Gas- und Pitch-Servos sollte zunächst das Gestänge des Gasservos mechanisch vorjustiert werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass das Gasservo bei geöffnetem und geschlossenem Vergaser nicht mechanisch aufläuft, um das Servo nicht unnötig zu belasten.

Der Trimmhebel der Steuerfunktion 1 beeinflusst sowohl das Gasservo als auch die Pitch-Steuerung. Er sollte während des Fluges am oberen Anschlag stehen (bzw. am unteren Anschlag bei Richtungsumkehr des Gas- / Pitch-Steuerknüppels in der *System-Rotation*). Der Vergaser bzw. das Gestänge ist derart zu justieren, dass bei Vollgasstellung des Gas- / Pitch-Steuerknüppels der Vergaser gerade vollständig geöffnet ist; bei Leerlaufstellung des Steuerknüppels kann der Motor über den Trimmhebel abgestellt werden. Über die mechanische Justierung des Pitch sollte der Schwebeflugpunkt wenigstens näherungsweise korrekt eingestellt werden, was bei Beachtung der Einstellanweisungen des jeweiligen Hubschrauberbausatzes auch meist der Fall ist.

Hebt das Modell bei Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab und schwebt es bei der richtigen Motordrehzahl, so ist die Einstellung korrekt. Sollte das nicht der Fall sein, ist wie folgt vorzugehen:

Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab

1. Bei zu niedriger Motordrehzahl:

Abhilfe: Vergaser mittels Mittenverstellung »SB TRIM« des Gasservos weiter öffnen. Anschließend über die Servowegeinstellung den Weg in Richtung Vollgas so weit verringern, dass der Vergaser zwar ganz geöffnet werden kann, das Servo aber nicht mechanisch aufläuft.

2. Bei zu hoher Motordrehzahl:

Abhilfe: Blatteinstellwinkel während des Fluges beispielsweise über das an CH6 angeschlossene Drehmodul erhöhen und anschließend das Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blattverstellhebeln entsprechend verändern.

Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab

1. Bei zu hoher Motordrehzahl:

Abhilfe: Vergaser mittels Mittenverstellung »SB TRIM« des Gasservos weiter schließen und anschließend über die Servowegeinstellung die Vollgaseinstellung so weit nachregulieren, dass der Vergaser wieder ganz geöffnet werden kann, das Servo aber nicht mechanisch aufläuft.

2. Bei zu niedriger Motordrehzahl:

Abhilfe: Blatteinstellwinkel über das an Buchse CH6 angeschlossene Drehmodul während des Fluges verringern und anschließend das Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blattverstellhebeln entsprechend justieren.

Hinweis:

Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas- / Pitch-Steuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt und der Vergaser bei Vollgasstellung des Steuerknüppels gerade ganz geöffnet ist.

Von der korrekten Ausführung ist die gesamte weitere Einstellung abhängig!

Voreinstellung des „Gas Low“-Punktes

Über diesen Code wird für den Motor ein stabiler Leerlauf eingestellt, wobei der mechanische Trimmhebel, wie oben beschrieben, in der oberen Position belassen wird.

Darüber hinaus kann mit einem an Steckplatz 4 angeschlossenen Schalter (Best.-Nr. **4160** oder **4160.1**) auf eine zweite, höher eingestellte Motordrehzahl umgeschaltet werden, was allgemein als „Gasvorwahl“ bezeichnet wird.

Die Gasvorwahl (Idle Up) dient in erster Linie dazu, eine Verringerung der Systemdrehzahl bei unter den Schwebeflugpunkt zurückgenommenem Pitch zu verhindern. Sie darf daher nur unterhalb der Schwebeflugposition des Pitch-Steuerknüppels, also normalerweise der Mittelstellung, wirksam sein.

Einstellung:

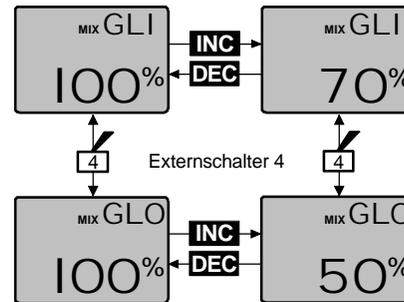
Abhängig von der Schalterstellung erscheint nach Anwahl des Programms im Display die Anzeige »GL1« oder »GL0« (GL = Gas Low). Die betreffenden Gasvorwahlen „Idle Up 1“ bzw. „Idle Up 0“ können über die Tasten **INC** bzw. **DEC** zwischen 0 und 150% verstellt werden.

(**CLEAR** = Rücksetzen auf 100%. Die Taste **CH** ist in diesem Programm gesperrt).

Für die Leerlaufeinstellung wählen Sie z. B. die Schalterstellung »GL0«. Die Leerlaufeinstellung wird derart durchgeführt, dass der Motor bei Leerlaufstellung des Gas / Pitch-Steuerknüppels angelassen werden kann und stabil durchläuft, ohne dass die Fliehkraftkupplung greift.

Die zweite Einstellung in Schalterstellung »GL1« wird nun so vorgenommen, dass man das Modell aus dem Vorwärtsflug aus großer Höhe mit voll zurückgenommenem Pitch sinken lässt und

den Gasvorwahlwert so wählt, dass die Drehzahl weder zu- noch abnimmt. Der Übernahmepunkt soll dabei dem Schwebeflug entsprechen, also Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels.

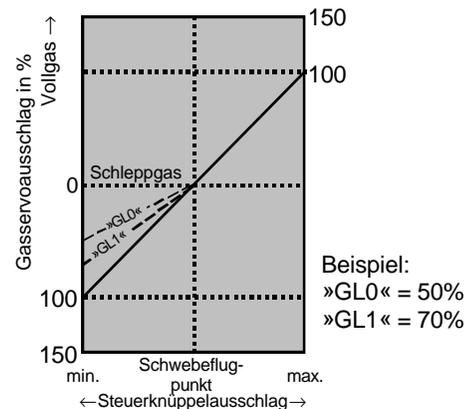


Wertebereich: 0 bis 150%

CLEAR = 100%

Bitte beachten:

Externschalter 4 schaltet auch im Programm „Pitch-Kurve“, siehe Seite 72 zwischen zwei unterschiedlichen Pitchminimum-Werten um.



Anmerkung:

Bei ausreichender Erfahrung im Umgang mit Modellhubschraubern kann beispielsweise der Vorwahlwert bis auf »0%« verringert werden, wodurch sich der Grenzfall „Schleppgas“ der Gasvorwahl ergibt: Hierbei wird das Gas unterhalb des Übernahmepunktes nicht mehr durch die Pitch-Steuerung beeinflusst, sondern bleibt auf einem konstanten Wert, der der Knüppelstellung im eingestellten Übernahmepunkt entspricht. Oberhalb des Übernahmepunktes erfolgt die Gasmitnahme durch das Pitch normal. Bei manchen Hubschraubermodellen kann eine derartige Schleppgas-Einstellung im Kunstflug Vorteile bringen; für Modelle mit HEIM-Mechanik sollte diese Einstellung jedoch vermieden werden.

Den Übernahmepunkt im Schleppgasbetrieb dicht unter den Schwebeflugpunkt zu verschieben bringt Vorteile bei den Schwebeflugfiguren des FAI-Wettbewerbsprogramms, um in der Abhebephase schon die volle Drehzahl zu erreichen. In Einzelfällen wird die Gasvorwahl auch zur Erhöhung der Systemdrehzahl für bestimmte Flugmanöver verwendet, meist bei Hubschraubermodellen, deren labile Rotorkonstruktion eine konstante Drehzahl für Schweb- und Kunstflug nicht erlaubt. In diesem Fall soll die Gasvorwahl auch über den Schwebeflugbereich hinaus wirksam sein. In beiden Fällen ließe sich der Übernahmepunkt über einen Mischer 7→1 realisieren, sofern Steuerfunktion 7 nicht z.B. für die Einstellung der Gyrowirkung belegt ist. Der Mischanteil legt den Verschieberegion des Übernahmepunktes fest. Wird der Offset des Mischers in einen der Endpunkte der Steuerfunktion 7 ge-



Autorotation

Notlandesystem

legt, so kann darüber bestimmt werden, ob der Übernahmepunkt bezogen auf den Schwebeflugpunkt nach oben oder unten verschoben werden soll. Wird zudem der Mischer »MIX B« benutzt, der ebenfalls über den Externschalter 4 ein- und ausgeschaltet wird, kann im Idle-Up-Programm zwischen der normalen Gasvorwahl (Übernahmepunkt bei Pitchsteuerknüppel-Mittelstellung), z.B. »GL0«, und »GL1«, Gasvorwahl mit Verschiebung des Übernahmepunktes umgeschaltet werden.

Für den normalen Flugbetrieb und den Kunstflug sind diese Einstellungen jedoch nicht zu empfehlen, da sich hierbei im steilen Sinkflug die Systemdrehzahl stark ändern würde, was wiederum zu einer Instabilität der gesamten Abstimmung des Modells führt.

Unter Autorotation versteht man den Flugzustand, bei dem die Hauptrotorblätter so ange stellt werden, dass die anströmende Luft beim Sinkflug den Rotor auf hoher Drehzahl hält. Diese hierbei gespeicherte Energie muss durch Blattverstellung beim Abfangen des Sinkfluges in Auftrieb umgesetzt werden.

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original wie auch ein Modell-Hubschrauber in der Lage, ohne Antrieb, z.B. bei Motorausfall, sicher zu landen.

Voraussetzung ist jeweils ein gut geschulter Pilot, der mit seinem Fluggerät vertraut ist. Schnelle Reaktion und ein gutes Augenmaß sind notwendig, da die vorhandene Drehenergie des Rotors nur einmal zum Abfangen zur Verfügung steht.

Beim Einsatz auf Wettbewerben muss der Antriebsmotor bei Autorotation abgestellt sein! Für den Trainingsbetrieb ist es dagegen vorteilhaft, den Motor bei Autorotation auf Leerlauf zu halten, damit in kritischen Situationen sofort Vollgas gegeben werden kann.

Einstellung:

Die Autorotation kann nur mit einem an Steckplatz 3 der Senderplatine angeschlossenen Externschalter aktiviert werden. (Schalterdoppelbelegung »MIX C« beachten).

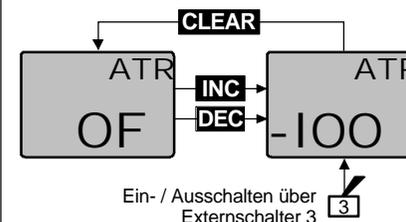
Im aktiven Zustand werden die Funktionen »Gas« und »Pitch« getrennt, wobei das Gasser vo in eine im »ATR«-Programm vorgegebene Position fährt, während die Pitch-Steuerung weiterhin durch den Steuerknüppel erfolgt.

Gleichzeitig werden folgende Programme abgeschaltet:

- Mischer »STA« für den statischen Drehmomentenausgleich (Pitch → Heck, siehe Seite 74)
- Mischer »DYN« für den dynamischen Drehmomentenausgleich (Pitch → Heck, siehe Seite 74).
- Pitch-Maximum (high) »PH« und Pitch-Minimum (low) »PL« nehmen die Autorotations-einstellungen »PHA« und »PLA« an, siehe Seite 72.

Nach Anwahl meldet das Display zunächst »ATR OF«. Die Autorotation wird aktiviert über **INC** oder **DEC** und die Autorotationsposition des Gasservos in einem Bereich von 0...-150 eingestellt. Der genaue Wert muss durch Versuche ermittelt werden.

Bei Nichtverwendung sollte die ATR-Funktion über die Taste **CLEAR** ausgeschaltet werden (Anzeige »OF«), um ein versehentliches Aktivieren über den zugehörigen Externschalter zu unterbinden.



Wertebereich: 0 bis -150
Hinweis zu Schalter 3:
Doppelbelegung »MIX C« beachten!

PH
100%

Pitch-Kurve

Einstellung Pitch-Maximum und -Minimum

Unter diesem Code lassen sich die Pitchmaximum-Werte für die zwei Flugzustände „Normalflug“ und „Autorotation“ sowie die individuellen Pitchminimum-Werte für „Normalflug“, „Normalflug mit Gasvorwahl“ und „Autorotation“ abspeichern.

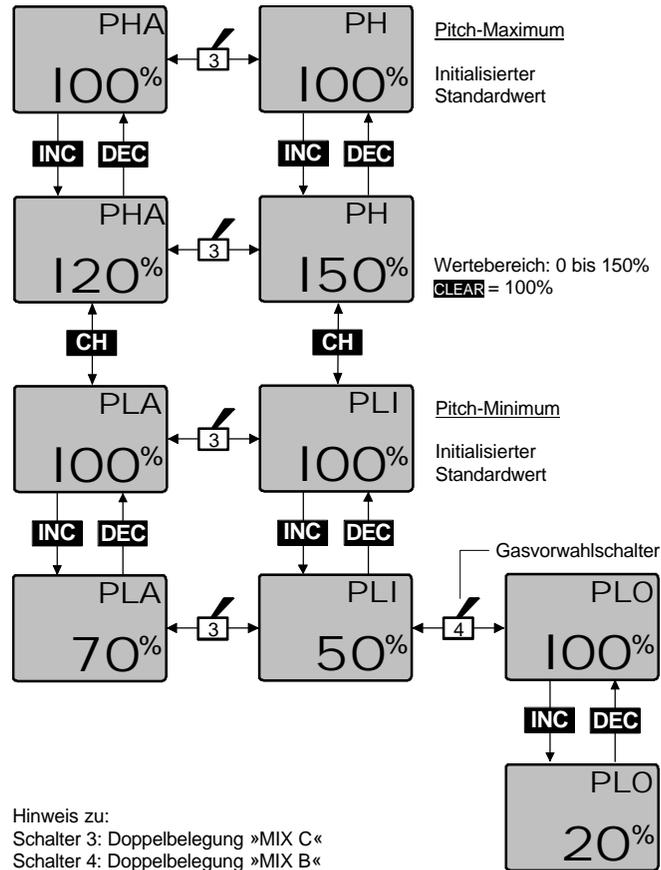
Die Auswahl zwischen Pitch-Maximum (PH...= Pitch High) und Pitch-Minimum (PL...= Pitch Low) erfolgt mit der Taste **CH**, die Umschaltung zwischen „Normalflug“ und „Autorotation“ mit dem Externschalter 3 und die Umschaltung zwischen „Normalflug“ und „Normalflug mit Gasvorwahl“ über den Gasvorwahlschalter 4 (Schalterdoppelbelegung »MIX B« beachten).

Welcher Wert gerade eingestellt werden kann, zeigt das Display:

- »PH« = Pitch-Maximum Normalflug
- »PHA« = Pitch-Maximum Autorotation
- »PL1« = Pitch-Minimum Normalflug
- »PL0« = Pitch-Minimum Normalflug mit Gasvorwahl
- »PLA« = Pitch-Minimum Autorotation.

Die Einstellung erfolgt über die Tasten **INC** bzw. **DEC** im Wertebereich 0...150%. **CLEAR** setzt Pitch-Minimum und -Maximum auf die initialisierten Werte von 100% Servoausschlag zurück.

Die Einstellung für Pitch-Maximum im Normalflug wird nun so vorgenommen, dass die Hauptrotordrehzahl konstant bleibt, wenn aus dem Schwebeflug heraus voll Gas / Pitch gegeben wird. Bricht die Drehzahl dabei zusammen, muss der Pitchmaximum-Wert verringert werden; steigt die Drehzahl jedoch an, ist der Pitchmaximum-Wert zu vergrößern. Die Einstellung ist also abhängig von der Motorleistung.



Pitch-Maximum in der Autorotation hängt hauptsächlich von den aerodynamischen Eigenschaften der Hauptrotorblätter ab. Man beginnt zunächst bei einem Wert, der dem Pitch-Maximum im Normalflug entspricht und steigert ihn gegebenenfalls abhängig von den Testflügen.

Pitch-Minimum für den Normalflug bzw. mit Gasvorwahl wird so eingestellt, dass das Modell aus dem schnellen Vorwärtsflug unter einem Winkel von ca. 60...80 Grad fällt, wenn der Gas / Pitch-Steuerknüppel ganz zurückgenommen wird. In Verbindung mit der Gasvorwahleinstellung sorgt man dafür, dass die Rotordrehzahl hierbei konstant bleibt. Pitch-Minimum ohne Gasvorwahl kann für Schwebeflügeübungen auf einen niedrigeren Wert eingestellt werden.

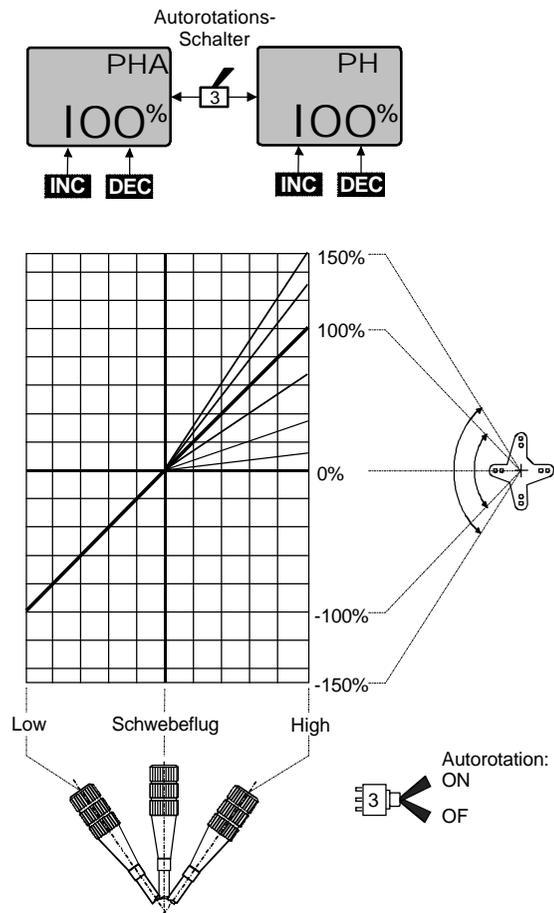
Pitch-Minimum für die Autorotation liegt näherungsweise bei der Einstellung für Normalflug mit Gasvorwahl; die Feinabstimmung kann den individuellen Gewohnheiten entsprechend vorgenommen werden.

Einstellbeispiele verschiedener Pitch-Kurven siehe Seite 73.

Beispiele Pitchkurven-Einstellungen

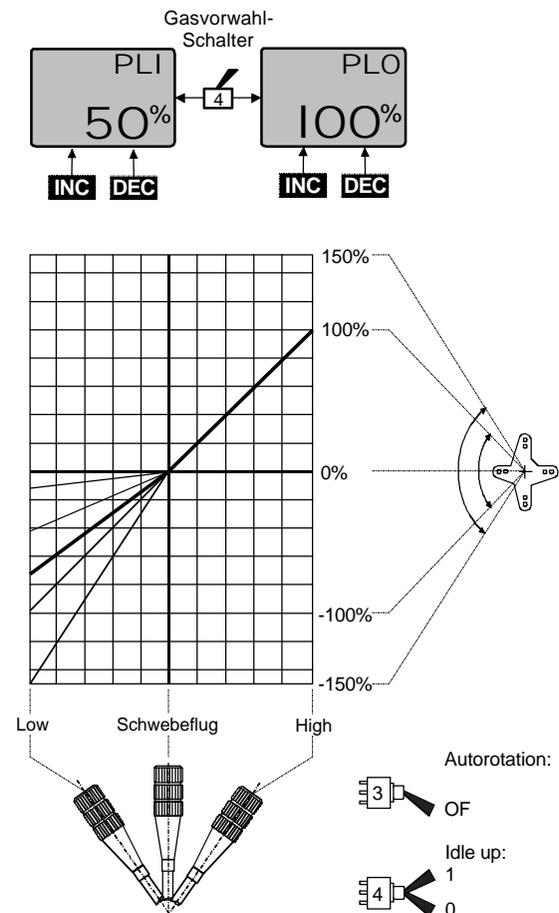
Pitch High

Mit diesem Programm wird der obere Pitch-Wert eingestellt. Über den Externschalter 3 kann zu vergrößerten Pitch-Werten für die Autorotationslandung umgeschaltet werden.



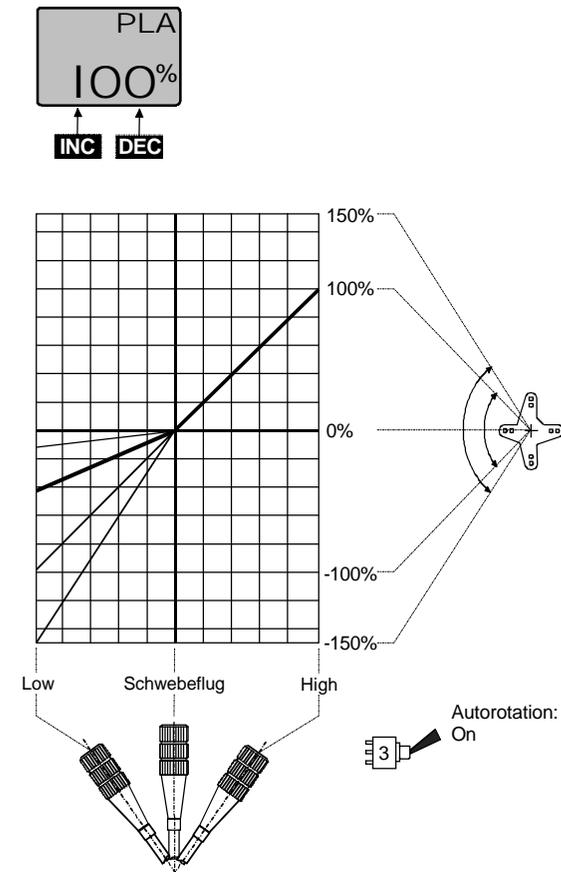
Pitch Low - Idle Up 0: »GL0« - Idle Up 1: »GL1«

Für die beiden Gasvorwahleinstellungen »GL0« bzw. »GL1« sind unterschiedliche Pitch-Low-Werte programmierbar.



Pitch Low – Autorotation

Für die Autorotation ist ein getrennter Pitch-Low-Wert programmierbar unabhängig von der Gasvorwahlschalterstellung.





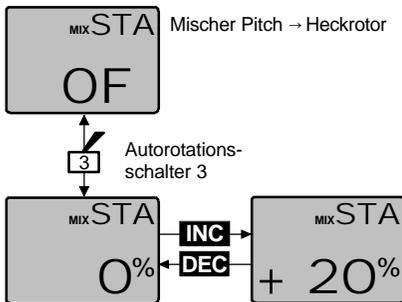
Statischer Drehmomentausgleich

Statischer Mischer Pitch → Heckrotor

Über diesen Code wird der statische Drehmomentausgleich (Pitch → Heck) eingestellt, und zwar gemeinsam für Pitch-Werte oberhalb und unterhalb der Pitchsteuerknüppel-Mittelstellung (Schwebeflugpunkt).

Voraussetzung ist, dass die Pitch- und Gaskurven richtig eingestellt wurden, die Rotordrehzahl also im gesamten Verstellbereich des Kollektivpitch konstant bleibt.

Die Einstellung erfolgt über die Tasten **INC** oder **DEC** in einem Bereich von -125% bis + 125%. **CLEAR** setzt den Mischanteil auf 0% zurück.



Wertebereich: 0 bis ±125%
CLEAR = 0%

Mischrichtung:

Die Mischrichtung hängt von der Rotordrehrichtung ab: Für rechtsdrehende Systeme (von oben gesehen im Uhrzeigersinn) ist ein negativer Wert einzustellen, für linksdrehende Rotoren ein positiver Wert.

Ziel dieser Einstellung ist, einen Wert zu finden, bei dem der Hubschrauber bei längeren senkrechten Steigflügen nicht durch das gegenüber dem Schwebeflug größere Drehmoment um die

Hochachse wegdreht; die Trimmung im Schwebeflug wird jedoch ausschließlich mit dem Heckrotor-Trimmmhebel durchgeführt.

Hinweis:

Bei Autorotation werden der statische Mischer »STA« und der dynamische Mischer »DYN« automatisch abgeschaltet (Anzeige »OF«).



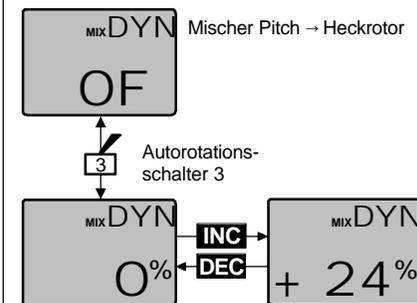
Dynamischer Drehm.-Ausgleich

Dynamischer Mischer Pitch → Heckrotor

Mit dem dynamischen Mischer Pitch → Heck werden kurzzeitige Drehmomentschwankungen ausgeglichen, die durch Beschleunigungsänderungen des Antriebes hervorgerufen werden, also bei Drehzahlzu- oder -abnahme.

Daher ist dieses Programm hauptsächlich für Hubschrauber mit Drehzahlsteuerung, also ohne Kollektivpitch, vorgesehen. Es kann jedoch auch bei Hubschraubern eingesetzt werden, die, obgleich mit Pitch-Steuerung ausgerüstet, keine konstante Systemdrehzahl aufrechterhalten, sondern mit der Pitch-Steuerung gleichzeitig die Drehzahl verändern. Dies trifft vor allem für ältere Modelle zu, wie beispielsweise die BELL 212 TWIN JET.

Der Mischer verstellt den Heckrotor zeitlich begrenzt, da nur kurzzeitige Drehmomentänderungen kompensiert werden müssen. Die Ausschlaggröße des „Überschwingens“ wird über **INC** / **DEC** eingestellt. **CLEAR** setzt den Mischanteil unmittelbar auf 0% zurück.



Wertebereich: 0 bis ±125%
CLEAR = 0%

Für eigene Notizen

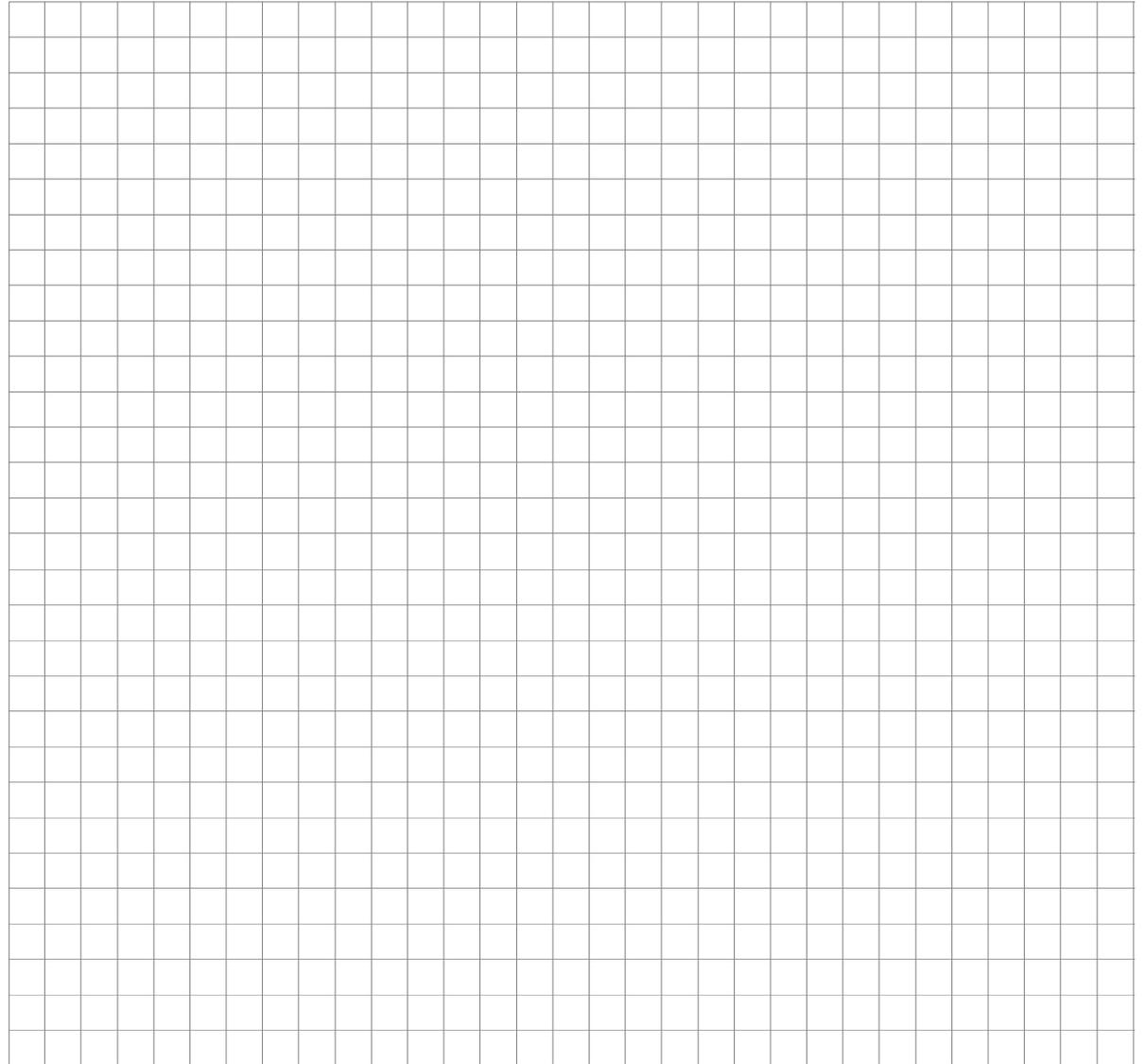
Mischrichtung:

Die Mischrichtung hängt von der Rotordrehrichtung ab: Für rechtsdrehende Systeme (von oben gesehen im Uhrzeigersinn) ist ein negativer Wert einzugeben, für linksdrehende Rotoren ein positiver Wert.

Bei modernen Hubschraubern, die mit konstanter Drehzahl im gesamten Pitch-Bereich geflogen werden, wird dieser Mischer nicht benötigt und sollte daher auch nicht aktiviert werden.

Hinweis:

Bei Autorotation werden der statische Mischer »STA« und der dynamische Mischer »DYN« automatisch abgeschaltet (Anzeige »OF«).



Beispielprogrammierung

Modelltyp HELICOPTER »HE«

Das nachfolgende Programmierbeispiel zeigt Ihnen, wie mit wenig Programmieraufwand auch ein einfaches Hubschraubermodell, z. B. der H-Trainer 2000, Best.-Nr. **1292.N**, für den Flug mit der mc-12 vorbereitet werden kann.

Es wird vorausgesetzt, dass Sie die mechanischen Einstellungen gemäß der Hubschrauber-Anleitung durchgeführt haben.

Hubschrauber bedürfen einer besonderen Aufmerksamkeit. Beachten Sie unbedingt alle Sicherheitshinweise im Umgang mit Modellhubschraubern. Als Neuling sollten Sie den Einstieg in die Hubschrauberfliegerei nicht ohne die Hilfestellung eines erfahrenen Piloten beginnen: Auch Modellhubschrauber werden zu einem gefährlichen Flugobjekt, wenn sie außer Kontrolle geraten. Wenden Sie sich unbedingt an eine Flugschule oder an einen Modellflugverein, bevor Sie Ihre ersten Flüge starten.

Das Modell wird über insgesamt fünf Servos betrieben. Ein Gyrosystem zur Heckrotorstabilisierung wird zwischen den Empfängerenausgang 4 und Heckrotorservo eingeschleift. Die Gyrowirkung wird durch ein an Kanal 7 angeschlossenes Drehmodul eingestellt. Mit einem an den Steuerfunktionseingang CH6 auf der Senderplatine angeschlossenen Drehmodul, kann die Pitch-Funktion getrennt vom Gasservo getrimmt werden. Der Einstellweg ist aus diesem Grunde auf 25% des normalen Weges begrenzt. Einen Externschalter verwenden wir im Autorotationsmenü allein, um den Motor sofort abstellen zu können.

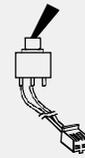
Standardhubschraubermodell mit symmetrischer Dreipunktanlenkung (HEIM-System)

senderseitig erforderliches Zubehör

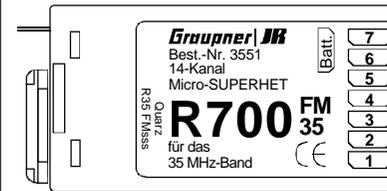
2 Drehmodule
Best.-Nr. **4170**



Externschalter
Best.-Nr. **4160**



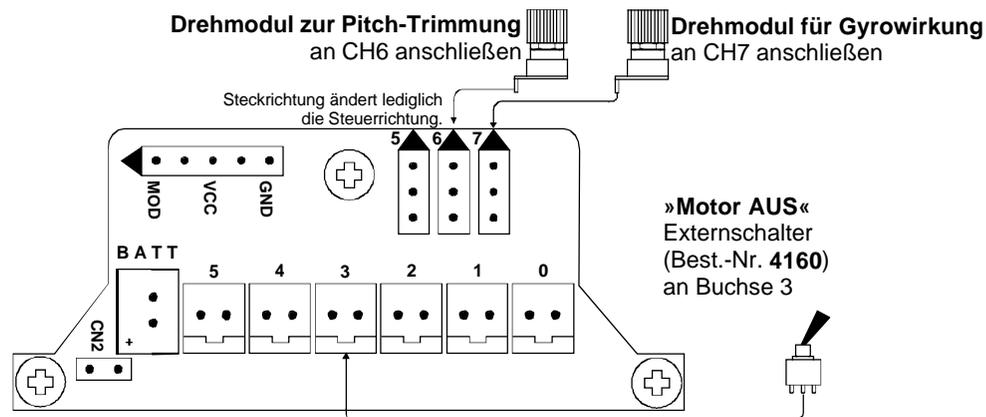
Empfängerbelegung

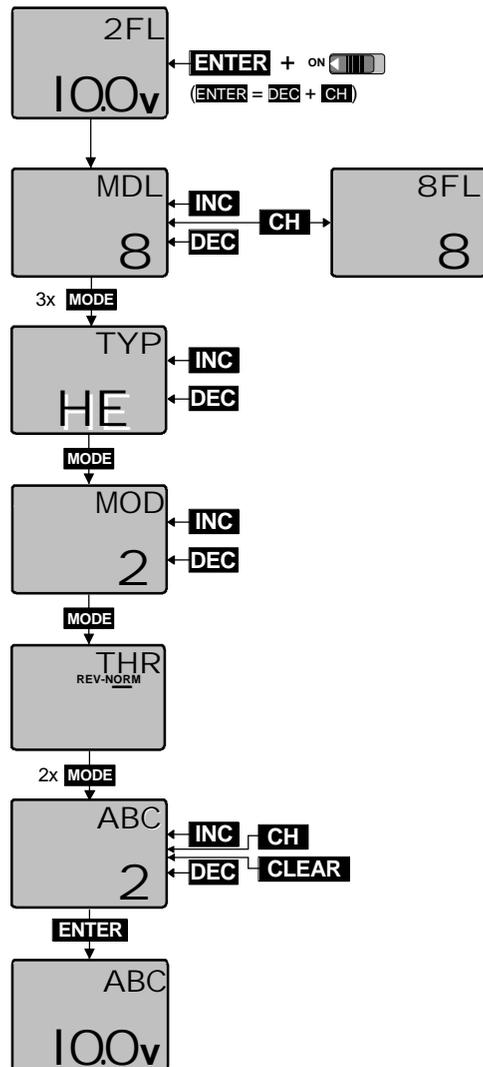


7 Gyrowirkung
6 Roll / Pitch-Servo
5 Heckrotorservo
4 Nick- / Pitch-Servo
3 Roll- / Pitch-Servo
2 Motordrossel
1



Belegung auf der Senderplatine





Einschalten der *System-Rotation* zur Programmierung von Basis-Einstellungen

Beide Wipptasten nach unten drücken (= **ENTER**) und gleichzeitig den Sender einschalten. Die System-Rotation kann nur beim Einschalten des Senders aktiviert werden, damit während des Fluges nicht versehentlich z. B. der Modellspeicherplatz verändert werden kann.

Seite

17

Modellauswahl

Wählen Sie mit **INC / DEC** einen freien Modellspeicherplatz 1 bis 8 z. B. »8«. Über **CH** wird kurzzeitig der aktuelle Modellname dieses Speicherplatzes (hier: »8« = Modellspeicherplatz, »FL« = Modelltyp Unify).

17

Modelltyp

Wählen Sie für den angewählten Modellspeicher den Modelltyp »HE«. Nach Übernahme werden alle Speicherinhalte auf die Standardwerte zurückgesetzt. (Falls Sie beim aktuellen Modellspeicher »8« den Modelltyp »HE« nicht haben umprogrammieren müssen, ist der Modellspeicher über das Menü »RST« auf die Standardwerte zurückzustellen).

18

Steueranordnung 1...4

»2«: Pitch + Gas / Heckrotor auf dem linken Steuerknüppel, Nick / Rollen auf dem rechten Steuerknüppel. Die Belegung der Empfängeranschlüsse bleibt hiervon unberührt. Die Belegung der beiden Kreuzknüppel erfolgt gemäß den persönlichen Gewohnheiten.

19

Drosselsteuerrichtung

Belassen Sie die Einstellung »NORM«, wenn Pitch-Maximum und Vollgas sich in der Stellung „Knüppel vorn“ befinden sollen.

Modellname

Über **CH** jeweilige Stelle anwählen. Über **INC / DEC** alphanumerisches Zeichen auswählen. **CLEAR** überschreibt den neuen Modellnamen mit der aktuellen Modellnummer und dem aktuellen Modelltyp (hier: »8HE«).

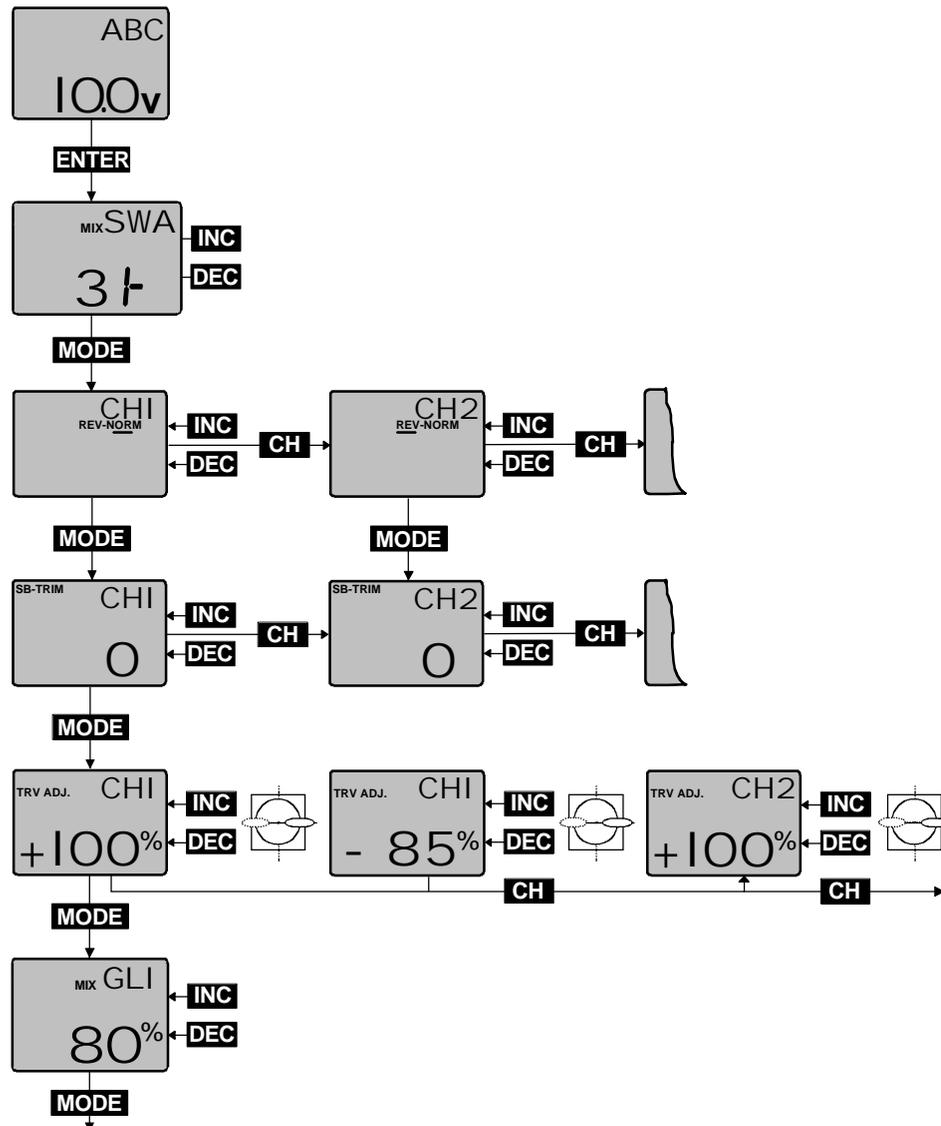
18

Rückkehr zur Normalbetriebsanzeige

Verlassen der System-Rotation über **ENTER**. In der Anzeige erscheint der neu programmierte Modellname »ABC«.

Beispielprogrammierung

Modelltyp HELICOPTER »HE«



Einstell-Rotation

Aus der Normalbetriebsanzeige gelangen Sie über **ENTER** zur *Einstell-Rotation*. Befinden Sie sich noch in der System-Rotation **ENTER** 2x drücken.

Seite

20

Taumelscheibentyp

Der zuletzt angewählte Code der Einstell-Rotation erscheint in der Anzeige. Wechseln Sie zunächst über **MODE** zum Menü »Taufelscheibentyp »SWA« und wählen Sie im Fall des H-Trainers 2000 den Typ »3+«.

68

Servoumkehr

Passen Sie die Servorehrrihtung über **INC / DEC** an. Stellen Sie bei Verwendung von GRAUPNER/JR-Servos die Servos an den Ausgängen 1, 2, 3 und 4 auf »REV«.

24

Servoweg-Mittenverstellung

Bevor Sie diesen Code anwenden, sollte das Modell zuvor bereits optimal mechanisch vorjustiert sein.

24

Servoweg-Einstellung

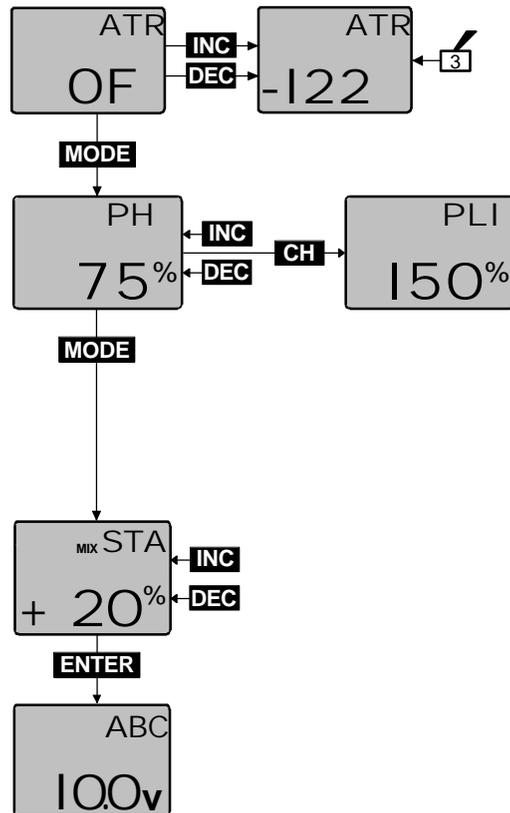
Überprüfen Sie im Modell die Servoausschläge und stellen Sie diese ggf. für jede Richtung getrennt ein. Der zugehörige Steuerknüppel ist dazu in die jeweilige Richtung zu bewegen. Belassen Sie möglichst alle Wege auf 100% und justieren Sie mit dieser Option lediglich die Vollgasposition des Gasservos.

25

Gasvorwahl

Mit der Gasvorwahl stellen Sie zunächst einen stabilen Leerlauf des Motors bei zurückgenommenem Pitch ein, so dass der Motor beim Anlassen stabil läuft. Der Gas / Pitch-Trimmebel sollte dabei in Richtung Vollgas stehen. Ggf. kann über einen Externschalter auf einen zweiten Wert umgeschaltet werden.

70



Autorotation

Über den Externschalter 3 lassen sich das Gasservo sowie die beiden Pitch-Servos auf einen vorprogrammierten Wert einstellen. Wir wollen hier die Autorotationseinstellung allerdings nur dazu verwenden, um im den Motor über den Schalter 3 unmittelbar abschalten zu können. Stellen Sie daher den Wert so ein, dass der Motor bei Schalterbetätigung sicher abschaltet. Verwenden Sie hierfür den Externschalter.

Seite

71

Pitch-Einstellung bei ausgeschaltetem Motor

Stellen Sie zunächst den Pitch-Steuerknüppel in die Mitte (Schwebeflugeinstellung). Der Trimmhebel steht in Richtung Vollgas. Die drei Taumelscheibenservos sollten jetzt neutral stehen. Justieren Sie beim H-Trainer 2000 die Rotorblätter mittels einer Einstellwinkellehre auf +5°. Wenn Sie nun den Pitch-Maximumwert »PH« auf ca. 75% und Pitch-Minimum »PL1« auf ca. 150% programmieren, sollten die zugehörigen Winkel bei maximalem Pitch ca. 10° und bei zurückgenommenem Pitch ca. -5° ... -6° betragen. Beachten Sie dazu bitte unbedingt die Anleitung der jeweiligen Modellhubschrauber. Auf eine Umschaltung über einen an Buchse 4 auf der Senderplatine angeschlossenen Externschalter wird hier verzichtet. Ebenso belassen Sie die Einstellung für den Wert »PHA« auf 100%, wenn der Autorotationsschalter 3 betätigt wird, stellen aber »PLA« auf 150%.

72

Statischer Drehmomentausgleich

Hiermit wird proportional zur Stellung des Gas / Pitch-Steuerknüppels das Heckrotorservo in einstellbarem Maße mitgeführt, um ein Wegdrehen der Rumpfzelle um die Hochachse bei Veränderung des Pitches zu unterbinden. Für die von oben gesehen linksdrehenden Rotoren des H-Trainers ist ein positiver Wert zu wählen, zunächst +20%. Ein dynamischer Drehmomentausgleich »DYN« wird bei diesem Modell nicht benötigt.

74

Rückkehr zur Normalbetriebsanzeige

Zubehör



4160.11

Moment-Schalter

Best.- Nr. **4160.11**

Selbstneutralisierend, für Moment-Schaltfunktionen



4160.22

Differential-Schalter, 3-Weg-Schalter

Best.- Nr. **4160.22**

Wahlweise Umschaltung zwischen zwei Mischerfunktionen



4160

Extern-Schalter

Best.-Nr. **4160** für die Umschaltung einer Funktion, langer Griff



4160.1

Best.-Nr. **4160.1** für die Umschaltung einer Funktion, kurzer Griff



4160.2

Best.-Nr. **4160.2** für gleichzeitiges Umschalten von 2 Funktionen, kurzes Griff



4160.3

Best.-Nr. **4160.3** für gleichzeitiges Umschalten von 3 Funktionen, kurzes Griff

Ein- / Aus-Schalter bzw. Umschalter zum Bedienen von Sonderfunktionen, z. B. Mischer, Dual Rate und Exponential



4147.1

Sicherheits-Externschalter

Best.-Nr. **4147.1** für die Umschaltung einer Funktion



4147.2

Best.-Nr. **4147.2** für gleichzeitiges Umschalten von 2 Funktionen



4147.3

Best.-Nr. **4147.3** für gleichzeitiges Umschalten von 3 Funktionen

Der Sicherheits-Ein- / Aus-Schalter hat eine mechanische Verriegelung, die ein ungewolltes Umschalten während des Betriebes verhindert. Nur durch gleichzeitiges Hochheben und Kippen des Griffes lässt sich der Schalter betätigen. Wichtige Koppelfunktionen, die bei versehentlicher Auslösung zum Absturz des Flugmodells führen, sollten mit Sicherheitsschaltern abgesichert werden.



2-Kanal-Proportional-Drehmodul

Best.-Nr. **4170**

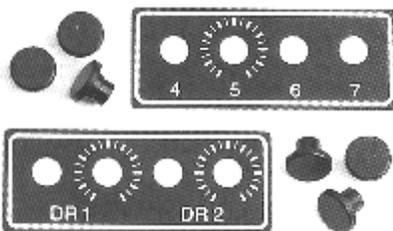
Erweitert den Sender um eine Proportional-Funktion. Es kann damit z. B. ein weiteres Servo unabhängig gesteuert werden.



2-Kanal-Schaltmodul

Best.-Nr. **4171**

Der Schalter hat 3 Stellungen und erweitert den Sender um eine Schaltfunktion. Es lässt sich damit z. B. ein Fahrtregler auf „Vorwärts-Stopp-Rückwärts“ einstellen oder ein Servo kann auf Rechts, Mitte, Links geschaltet werden.



Abdeckplatten

Best.-Nr. 4146.2

Die am Sender befindlichen Abdeckplatten werden gegen diese selbstklebenden Blenden ausgetauscht, wenn der Sender mit zusätzlichen Modulen ausgestattet wird. Nicht benötigte Öffnungen können durch die beiliegenden Stopfen verschlossen werden.



mc-12-Schülermodul

Best.-Nr. 3290.10

Erforderlich, wenn der Sender mc-12 als Schülersender betrieben werden soll. Über dieses Modul kann der Sender auch zur Steuerung von PC-Flugsimulatoren verwendet werden. Der Anschluss auf der mc-12-Senderplatine erfolgt gemäß der Skizze auf der Seite 12 bzw. 13 der Anleitung.

Als Lehrersender können verwendet werden: D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, mc-10, mc-12, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-20 und mc-24.

mc-12-Lehrermodul

Best.-Nr. 3290.12

Ermöglicht den Betrieb des Senders als Lehrersender. Mit dieser Option werden bei Betätigung des integrierten Momentschalters alle Steuerfunktionen des Lehrersenders gleichzeitig auf den Schülersender übertragen. Der Anschluss auf der mc-12-Senderplatine erfolgt gemäß der Skizze auf der Seite 12 bzw. 13 der Anleitung.



Opto-elektronisches Lichtleiterkabel

Best.-Nr. 3290.4

Verbindungskabel zwischen Lehrer- und Schülersender. Stecker mit Kennzeichnung »M« in das Lehrermodul und Stecker »S« in das Schülermodul stecken.



Profi-Senderpult Carbon

Best.-Nr. 3092

Neues CFK-Carbon-Design. Breite, griffige Handauflageflächen ermöglichen feinfühliges, präzises Steuern auch über längere Zeit. Besondere Stabilität durch Doppelschalentechnik (Unter- und Oberteil). In den zwei seitlichen, geschlossenen großzügigen Boxen können bequem z. B. Werkzeug, Ersatzteile, Sonnenbrille etc. untergebracht werden.

(Lieferung ohne Umhängeriemer, Aufhängung und Boxeninhalt)

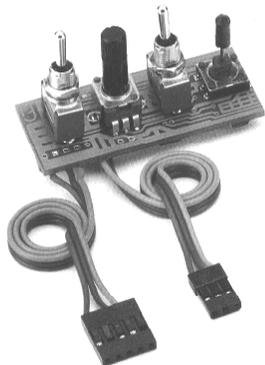
Umhängeriemer z. B. Best.-Nr. 1125 (30 mm breit), andere Umhängeriemer siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS Aufhängung Best.-Nr. 1127



Umhängeriemer für Handsender mit Aufhängung in der Mitte

Best.-Nr. 70 30 mm breit, mit Karabinerhaken Ausführung mit extra weichem Nackenpolster für höchsten Tragekomfort auch bei längerem Wettbewerbseinsatz. Nackenpolster mit Klettverschluss zum Reinigen abnehmbar. Mit »*GRAUPNER*« Aufdruck.

Best.-Nr. 1121 20 mm breit, mit Karabinerhaken. Spezielle Ausführung mit Längenverstellung.



1/5 K NAUTIC-Multi-Split-Modul

Best.-Nr. 4138

Das NAUTIC-Multi-Split-Modul erweitert eine Proportional-Funktion auf 5 Funktionen:

- erster Schaltkanal mit 3-Stufenschalter
- Proportionalkanal durch Drehpotentiometer
- zweiter Schaltkanal mit 3-Stufenschalter
- zwei RC-Kanäle betätigt durch kreuzknüppel-ähnlichen »Joystick« mit 2 Achsen. Der vorrangig gedachte Einsatzbereich dieses »Joystick« sind Schiffskräne, Feuerlöschmonitore und ähnliche Sonderfunktionen.

Der Sender mc-12 kann mit zwei NAUTIC-Multi-Split-Modulen ausgestattet werden. Beachten Sie bitte die NAUTIC-Betriebsbedingungen Seite 57. Empfängerseitig ist für jedes NAUTIC-Multi-Split-Modul ein NAUTIC-Multi-Split-Decoder Best.-Nr. 4139 erforderlich.

1/5 K NAUTIC-Multi-Split-Decoder

Best.-Nr. 4139

Der NAUTIC-Multi-Split-Decoder erweitert einen Empfangskanal auf 5 Servofunktionen, wenn senderseitig das 1/5 K NAUTIC-Multi-Split-Modul (Best.-Nr. 4138) nachgerüstet ist. Das Decodermodul wird einfach am entsprechenden Empfängerausgang angeschlossen, wodurch die Ansteuerung und Stromversorgung über den Empfänger erfolgt.



Wendelantenne

Flexible Kurzantenne für optimale Bewegungsfreiheit und behinderungsfreien Einsatz bei allen *GRAUPNER/JR*-Pult-Sendern.

Die Abstrahlleistung erreicht physikalisch bedingt nicht den hohen Wert einer Teleskopantenne, die auf volle Länge ausgezogen ist.

Bei hohen Sicherheitsanforderungen, wie Hubschrauber, schnelle Modelle, Großsegler usw., ist die Antenne nicht verwendbar.

Gesamtlänge ca. 400 mm

Best.-Nr. 1149.35 für das 35-MHz-Band

Best.-Nr. 1149.40 für das 40-MHz-B

Quarzliste

Steckquarze und Frequenzflaggen für GRAUPNER/JR Fernlenkanlagen

Frequenzband	Zulassung	Kanal Nr.	Sende-Frequenz MHz	FMsss Quarze		Präzisions-Quarze		DS	Flagge	Zugelassen in den Ländern (ohne Gewähr)												
				Sender Best.-Nr.	Empfänger Best.-Nr.	Sender Best.-Nr.	Empfänger Best.-Nr.	Doppelsuper-Quarze Best.-Nr.	Best.-Nr.	D	B	A	DK	F	I	L	N	NL	S	CH		
35 MHz-Band Band A	FE (nur für Flugmodelle zugelassen)	61	35,010	3864.61	3865.61	3264.61	3265.61	3270.61	35.61													
		62	35,020	.62	.62	.62	.62	.62	.62	.62												
		63	35,030	.63	.63	.63	.63	.63	.63	.63												
		64	35,040	.64	.64	.64	.64	.64	.64	.64												
		65	35,050	.65	.65	.65	.65	.65	.65	.65												
		66	35,060	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66												
		67	35,070	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67												
		68	35,080	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68												
		69	35,090	.69	.69	.69	.69	.69	.69	.69												
		70	35,100	.70	.70	.70	.70	.70	.70	.70												
		71	35,110	.71	.71	.71	.71	.71	.71	.71												
		72	35,120	.72	.72	.72	.72	.72	.72	.72												
		73	35,130	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73												
		74	35,140	.74	.74	.74	.74	.74	.74	.74												
		75	35,150	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75												
		76	35,160	.76	.76	.76	.76	.76	.76	.76												
		77	35,170	.77	.77	.77	.77	.77	.77	.77												
		78	35,180	.78	.78	.78	.78	.78	.78	.78												
		79	35,190	.79	.79	.79	.79	.79	.79	.79												
		80	35,200	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80												
Band B Nur für Geräte, die für das Band B zugelassen sind. Nachstimmen bisheriger Geräte über den Service.	(nur für Flugmodelle zugelassen)	182	35,820	3864.182	3865.182	3264.182	3265.182	3270.182	35.182													
		183	35,830	.183	.183	.183	.183	.183	.183	.183												
		184	35,840	.184	.184	.184	.184	.184	.184	.184												
		185	35,850	.185	.185	.185	.185	.185	.185	.185												
		186	35,860	.186	.186	.186	.186	.186	.186	.186												
		187	35,870	.187	.187	.187	.187	.187	.187	.187												
		188	35,880	.188	.188	.188	.188	.188	.188	.188												
		189	35,890	.189	.189	.189	.189	.189	.189	.189												
		190	35,900	.190	.190	.190	.190	.190	.190	.190												
		191	35,910	.191	.191	.191	.191	.191	.191	.191												
		40 MHz-Band	MF (nur für Schiffs- und Automodelle zugelassen)	50	40,665	4064.50	4065.50			3240.50	40.50											
51	40,675			.51	.51			.51	.51	.51												
52	40,685			.52	.52			.52	.52	.52												
53	40,695			.53	.53			.53	.53	.53												
54	40,715			4064.54	4065.54			54	54	54												
55	40,725			.55	.55			.55	.55	.55												
56	40,735			.56	.56			.56	.56	.56												
57	40,765			.57	.57			.57	.57	.57												
58	40,775			.58	.58			.58	.58	.58												
59	40,785			.59	.59			.59	.59	.59												
81	40,815			.81	.81			.81	.81	.81												
82	40,825			.82	.82			.82	.82	.82												
83	40,835			.83	.83			.83	.83	.83												
84	40,865			.84	.84			.84	.84	.84												
85	40,875			.85	.85			.85	.85	.85												
86	40,885			.86	.86			.86	.86	.86												
87	40,915			.87	.87			.87	.87	.87												
88	40,925			.88	.88			.88	.88	.88												
89	40,935			.89	.89			.89	.89	.89												
90	40,965			.90	.90			.90	.90	.90												
91	40,975	.91	.91			.91	.91	.91														
92	40,985	.92	.92			.92	.92	.92														

Zulassungszertifikat

Konformität

Achtung: Originalfilm bei Fa. GRAUPNER

CETECOM ICT Services GmbH
EC Identification number 0682
authorized by the German Government

**CERTIFICATE
EXPERT OPINION**

with decree Vg 20/2009 issued by the Official Journal (Official Journal of the European Union) and with the decision of the Council of Ministers of the European Union of 19th March 2009, the following body is authorized to issue certificates of conformity in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC, Munich 1999.

REGISTRATION No: 0682/0000
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Herrenstrasse 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Product Designation: mc-12 35 + 40 MHz
mc-12 35 + 40 MHz

Product Description: Radio remote control for models

Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG
Herrenstrasse 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Essential requirements	Specifications / Standards	Technical Documents
EMC (R&TTE, Article 3 (a))	EN 55022	Not assessed
EMC (R&TTE, Article 3 (b))	EN 55024	Not assessed
R&TTE (R&TTE, Article 3)	EN 12151, EN 300 220 v2.1.1 (1999-10)	Yes report

Marking: The product shall be marked with CE, the notified body number and the CE mark identification (joint right as shown right)

The certificate is only valid in conjunction with the following number of license: 1

Number of licenses: 1

Notified Body: **0682**

Signature: *Michael*
Notified Body

CE 0682

EN 12151, EN 300 220 v2.1.1 (1999-10)

CETECOM ICT Services GmbH
CETECOM

CERTIFICATE OF CONFORMITY

Registration No.: 0682/0000
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Herrenstrasse 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Product Designation: mc-12 35 + 40 MHz
mc-12 35 + 40 MHz

Product Description: Radio remote control for models

Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG
Herrenstrasse 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Specifications and test reports	The report on	Number of licenses
EN 12151, EN 300 220 v2.1.1 (1999-10)	2-1231, A99 2-1231, B99	1

Statement: This equipment fulfils the requirements of parts listed in the above mentioned specifications. By decree Vg 20/2009, issued in the Official Journal (Official Journal of the European Union) for Telecommunications and Post, CETECOM ICT Services is authorized to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC, of 19 March 1999.

Notified Body: **0682**

Signature: *Michael*
Notified Body

EN 12151, EN 300 220 v2.1.1 (1999-10)

Product Characteristics:

Radio frequency range: 35 MHz - 40 MHz
Required power: 100 mW
Type of emission: F3D, radio remote control

Conformity Details:

Essential test reports

Requirement	Standard, test report number	Result
Radio spectrum	EN 12151, EN 300 220 v2.1.1 (1999-10)	Conform

EN 12151, EN 300 220 v2.1.1 (1999-10)

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikations-einrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecommunications Terminal Equipment Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
Herrenstrasse 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Artikel, das das Produkt:
bezeichnet: mc-12
Verwendungszweck:
Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen
Gerätekategorie:
2
Equipment class:

Ich bestätige, dass das Produkt:
gemäß den einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3, Abs. 1) oder R&TTE (Artikel 3, Abs. 1) mit den anderen relevanten Bestimmungen des FTEG (Artikel 3, Abs. 1) oder R&TTE (Directive), wenn used for its intended purpose

Angewandte harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied

EN 60950
Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1, Artikel 3 (1) a)
Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1, Article 3 (1) a)

ETS 300 683
Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b)
Protection requirements concerning electromagnetic compatibility § 3 (1) 2, Article 3 (1) b)

EN 300 220 - 1
Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums § 3 (2) (Artikel 3 (2))
Measures for efficient use of the radio frequency spectrum § 3 (2) (Article 3 (2))

BABY 222 ZV 129
Zulassungsanforderung für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen
Licence specification for radio equipment to be used for remote controlling of models

Kirchheim, 19. Juli 2000

Michael
Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Herrenstrasse 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/7522-0 Fax: 07021/7522-200 Email: office.gna@asmal.de

Anmeldung der Fernsteueranlage

Für Fernsteuersendern im 35-MHz-Band muss vor Inbetriebnahme bei der für Sie zuständigen Außenstelle der Regulierungsbehörde ein Antrag auf Zuteilung von Frequenzen gestellt werden. Fernsteueranlagen für das 27- und 40-MHz-Band dürfen anmelde- und gebührenfrei betrieben werden.

Muster-Antragsformular für Sender im 35-MHz-Band

(1) Antragsteller: Heinz Mustermann Garten str. 1a 70153 Stuttgart	(2) Geburtsdatum: 12.03.1969 (3) bei Firmen Ansprechpartner für Rückfragen (Name, Rufnummer):
--	--

Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
Außenstelle

Tel. **0711/763656** Ort, Datum **Stuttgart, 19.03.2000**

Antrag auf Zuteilung von Frequenzen zur Nutzung für eine Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen

Neuantrag Änderungsantrag

Hinweis gem. Bundesdatenschutzgesetz §§ 13, 14: Die Erhebung von personenbezogenen Daten erfolgt ausschließlich zum Zwecke der Erfüllung der uns durch Gesetz der Regulierungsbehörde (RegTP) zugewiesenen Aufgaben und unter strikter Wahrung der Datenschutzbestimmungen. Ihr Antrag auf Zuteilung von Frequenzen gemäß § 47 Telekommunikationsgesetz (TKG) zur Nutzung für das Betreiben der o.a. Funkanlage kann nur bearbeitet werden, wenn die im Antrag erbetenen Angaben vollständig gegeben werden. Ohne die erbetenen Angaben ist ein Erteilen der beantragten Frequenzzuteilung nicht möglich. Die Daten werden ggf. in automatisierten Dateien gespeichert und ggf. zu statistischen Zwecken verwendet.

(4) Frequenzzuteilungsnummer (bei Änderungen):	(5) Kennzeichen (wenn bekannt):	(6) Inbetriebnahmedatum: 1.04.2000
--	---------------------------------	--

Kennzeichnung der Sendeantenne

(7) <input checked="" type="checkbox"/> seriengeprüftes Sendeantennenmodell <input type="checkbox"/> Eigenbaugerät	(8) Gleichstromeingangsleistung: Watt
(9) Frequenzbereich(e): 35.010 - 35.200 MHz; 35.820 - 35.910 MHz	
(10) Zusätzliche Angaben oder Erläuterungen	

Allgemeine Hinweise
Zugewiesene Frequenzen dürfen nur zum Betreiben solcher Funkanlagen genutzt werden, die den jeweiligen Vorschriften und Anforderungen für den vorgesehenen Anwendungszweck entsprechen. Seriengeprüfte Sendeantennenmodelle müssen entsprechend gekennzeichnet sein.

(Unterschrift des Antragstellers; bei Firmen rechtsnützige Zeichnung) (Bei Minderjährigen Unterschrift des gesetzlichen Vertreters)

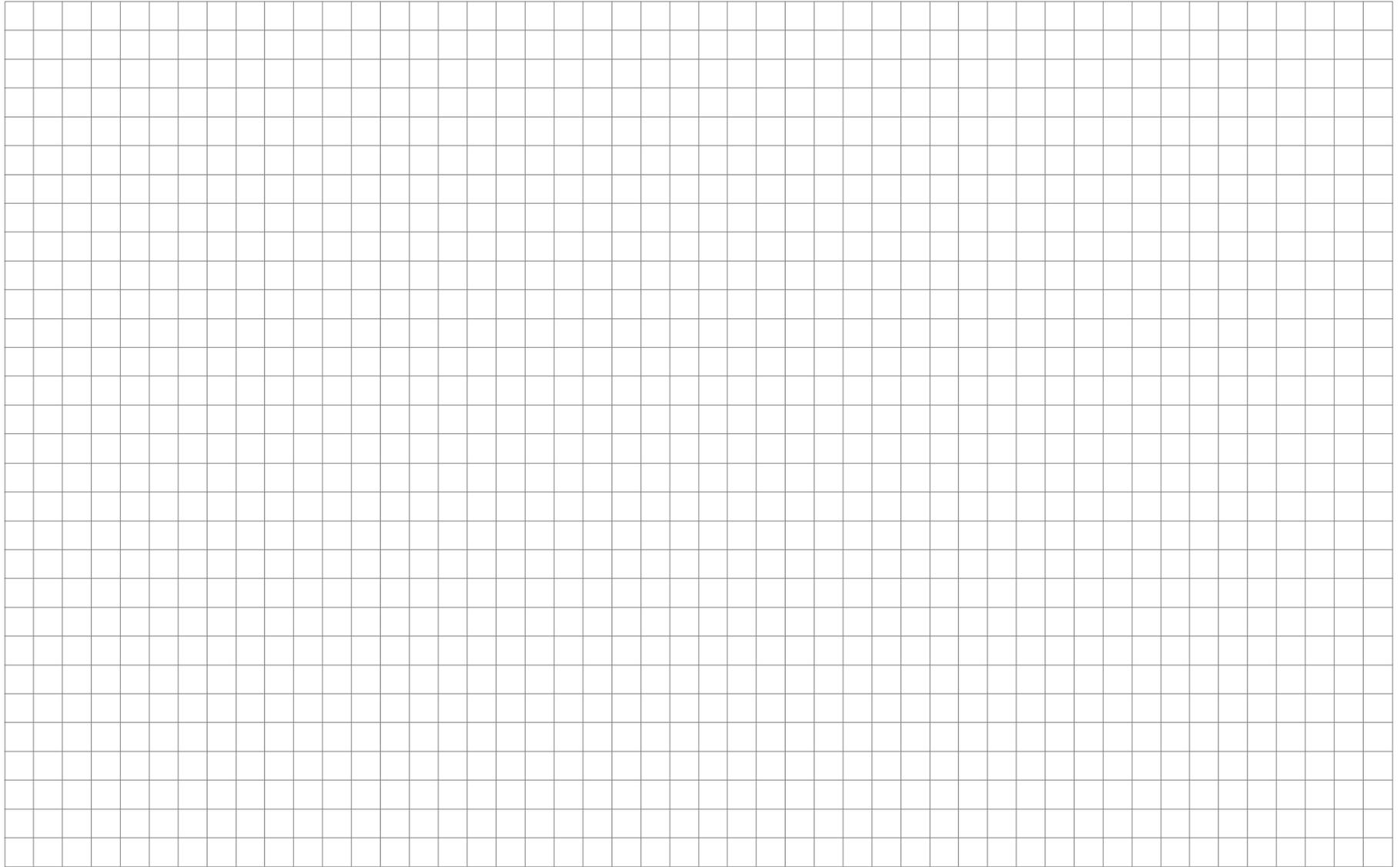
Stand: 11.99, Reg TP F3.087

Antragsformulare können bei der für Ihren Bezirk zuständigen Außenstelle der Regulierungsbehörde bezogen werden. Das Antragsformular und weitere Informationen finden Sie auch im Internet unter „<http://www.regtp.de>“.

Außenstellen der Regulierungsbehörde

PLZ	ORT	STRASSE
86159	Augsburg	Morellenstr. 33
95444	Bayreuth	Josephsplatz 8
10117	Berlin	Maurerstr. 69-75
53175	Bonn	Dreizehnmorgenweg 6
38122	Braunschweig	Theodor-Heuss-Str. 5a
28205	Bremen	Bennigsenstr. 3
09111	Chemnitz	Straße der Nationen 2-4
03044	Cottbus	Hutungstr. 51
64283	Darmstadt	Neckarstr. 8-10
32758	Detmold	Heidenoldendorferstr. 136
44379	Dortmund	Alter Hellweg 56
01069	Dresden	Semperstr. 15
52351	Düren	Arnoldsweilerstr. 23
90901	Erfurt	Zur alten Ziegelei 16
65760	Eschborn	Mergenthalerallee 35-37
79106	Freiburg	Engelbergerstr. 41k
36043	Fulda	Rangstr. 39
37085	Göttingen	Bertha-von-Sutter-Str. 1
05110	Halle	Philipp-Müller-Str. 44/1
20097	Hamburg	Sachsenstr. 12-14
30173	Hannover	Willestr. 2
25524	Breitenburg	Postkamp 26
76135	Karlsruhe	Steinhäuserstr. 20
34117	Kassel	Königstor 20
24109	Kiel	Wittland 10
56072	Koblenz	Im Acker 23
50933	Köln	Stolbergerstr. 112

PLZ	ORT	STRASSE
78467	Konstanz	Robert-Gerwig-Str. 12
47805	Krefeld	Dießemer Bruch 61
84030	Landshut	Liebigstr. 3
25789	Leer	Hermann-Lange-Ring 28
04277	Leipzig	Arno.Nitsche-Str. 43-45
23617	Stockelsdorf	Daimlerstr. 1
39110	Magdeburg	Hohendodeleberstr. 4
59872	Meschede	Nördeltstr. 5
42781	Haan	Fuhr 4
45473	Mühlheim	Aktienstr. 1-7
80802	München	Maria-Joseph.-Str. 13-15
48155	Münster	Hansaring 66
17033	Neurorandenbg	Voßstr. 6
67433	Neustadt	Schütt 13
90471	Nürnberg	Bresslauerstr. 396
26135	Oldenburg	Eylersweg 9
14557	Wilhelmshorst	Eichenweg 5-7
45665	Recklingsh.	August-Schmidt-Ring 9
93059	Regensburg	Im Gewerbepark A 15
72762	Reutlingen	Gustav-Schwab-Str. 34
83026	Rosenheim	Arnulfstr. 13
18059	Rostock	Nobelstr. 55
66111	Saarbrücken	Beethovenstr. 1
74523	Schwäb.-Hall	Einkornstr. 109
19055	Schwerin	Pappelgrund 16
70565	Stuttgart	Schockriederstr. 8c
97074	Würzburg	Barbarastr. 10



Garantieurkunde

Wir gewähren auf dieses Erzeugnis eine Garantie von **24** Monaten
This product is warranted for **24** months
Sur ce produit nous accordons une garantie de **24** mois

Servicestellen / Service / Service après-vente

Graupner-Zentralservice

Graupner GmbH & Co. KG
Postfach 1242
D-73220 Kirchheim
☎ (00 49)(07 02 1) 72 21 30

Servicehotline

Graupner GmbH & Co. KG
Montag - Freitag
9³⁰ -11³⁰ und 13⁰⁰ -15⁰⁰ Uhr
☎ (00 49)(0 180 5) 47 28 76

Andorra

Sorteny 2 MODELISME
Lluís Villasevil
Av.Santa Anna.13
Les Escaldes
☎ (00 37) 86 08 27

Belgie/Belgique/Nederland

Jan van Mouwerik
Slot de Houvelaan 30
3155 Maasland VT
☎ (00 31)(0 10) 59 13 59 4

Italia

GiMax
Via Manzoni, no. 8
25064 Gussago
☎ (00 39)(03 0) 25 22 73 2

Schweiz

Graupner Service
Postfach 92
8423 Embrach - Embraport
☎ (0041)(04 3) 26 66 58 3

United Kingdom

GLIDERS
Brunel Drive
Newark, Nottinghamshire
NG24 2EG
☎ (00 44)(01 63 6) 61 05 39

France

Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue St. Antoine
57601 Forbach-Oeting
☎ (00 33)(03 87) 85 62 12

Sverige

Baltechno Electronics
Box 5307
40227 Göteborg
☎ (00 46)(03 1) 70 73 00 0

Luxemburg

Kit Flammang
129, route d'Arlon
8009 Strassen
☎ (00 35) 23 12 23 2

Ceská Republika/ Slovenská Republika

RC Servis Z. Hnizdíl
Letecká 666/22
16100 Praha 6 - Ruzyně
☎ (00 42)(02) 36 62 74

Espana

FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
08240 Manresa
☎ (00 34)(09 3) 87 34 23 4

Die Fa. Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck gewährt ab dem Kaufdatum auf dieses Produkt eine Garantie von 24 Monaten. Die Garantie gilt nur für die bereits beim Kauf des Produktes vorhandenen Material- oder Funktionsmängel. Schäden die auf Abnutzung, Überlastung, falsches Zubehör oder unsachgemäße Behandlung zurückzuführen sind, sind von der Garantie ausgeschlossen. Die gesetzlichen Rechte und Gewährleistungsansprüche des Verbrauchers werden durch diese Garantie nicht berührt. Bitte überprüfen Sie vor einer Reklamation oder Rücksendung das Produkt genau auf Mängel, da wir Ihnen bei Mängelfreiheit die entstandenen Unkosten in Rechnung stellen müssen.

Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Germany guarantees this product for a period of 24 months from date of purchase. The guarantee applies only to such material or operational defects which are present at the time of purchase of the product. Damage due to wear, overloading, incompetent handling or the use of incorrect accessories is not covered by the guarantee. The user's legal rights and claims under guarantee are not affected by this guarantee. Please check the product carefully for defects before you are make a claim or send the item to us, since we are obliged to make a charge for our cost if the product is found to be free of faults.

La société Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Allemagne, accorde sur ce produit une garantie de 24 mois à partir de la date d'achat. La garantie prend effet uniquement sur les vices de fonctionnement et de matériel du produit acheté. Les dommages dus à de l'usure, à

de la surcharge, à de mauvais accessoires ou à d'une application inadaptée, sont exclus de la garantie. Cette garantie ne remet pas en cause les droits et prétentions légaux du consommateur. Avant toute réclamation et tout retour du produit, veuillez s.v.p. contrôler et noter exactement les défauts ou vices

Garantie-Urkunde

Warranty certificate / Certificat de garantie

Computer-System MC-12

- 35 MHz Best.-Nr. 4724 35 MHz B-Band Best.-Nr. 4724.B
 40 MHz Best.-Nr. 4725 41 MHz Best.-Nr. 4725.41

Übergabedatum:

Date of purchase/delivery:

Date de remise:

Name des Käufers:

Owner's name:

Nom de l'acheteur:

Straße, Wohnort:

Complete address:

Domicile et rue:

Firmenstempel und Unterschrift
des Einzelhändlers:

Stamp and signature of dealer:

Cachet de la firme et signature

du détaillant:

GRAUPNER GMBH & CO. KG
POSTFACH 1242
D-73220 KIRCHHEIM/TECK
GERMANY
<http://www.graupner.de>

Änderungen sowie Liefermöglichkeiten vorbehalten.
Lieferung nur durch den Fachhandel. Bezugsquellen
werden nachgewiesen. Für Druckfehler kann keine
Haftung übernommen werden.