

mc-24 PROFI/1

Graupner | **JR**
R E M O T E C O N T R O L

COMPUTER-SYSTEM

mc-24

PROFI GOLD EDITION
PROFI BLACK EDITION

3D-Rotary
Programming
System



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise

Sicherheitshinweise	4
Vorwort	7
Computer-System mc-24 PROFI.....	8
Betriebshinweise.....	11
Senderbeschreibung	17
Display-Beschreibung.....	19
Erste Inbetriebnahme	20
Kanalwahl Synthesizer-HF-Modul/-Empfänger	21
Begriffsdefinitionen	23
Bedienung „Data Terminal“	25
Display-Kontrast	25
Drehgeber-Funktionen.....	26
Geber-, (Extern-) Schalterzuordnung.....	27
Flächenmodelle (Empfängerbelegung)	30
Hubschraubermodelle (Empfängerbelegung)	35

Programmier-Kurzanleitung

Programmier-Kurzanleitung.....	38
--------------------------------	----

Programmbeschreibungen

Neubelegung eines Speicherplatzes.....	52
Programmbeschreibungen im Detail	ab 53

Speicher

Modellauswahl	53	53
Kopieren/Löschen	53	53
Ausblenden Codes	56	56
Ausblenden Modelle	56	56

Grundeinstellung Sender

Grundeinstellungen Modell	57	57
Modelltyp	58	
Helityp		62
Servoeinstellung	64	64

Geber

Knüppeleinstellung	68	68
Gebereinstellung	69	72
Gebereinstellung: Gaslimit		74
Dual Rate/Exponential	76	78
Kanal-1-Kurve	80	82

Schalter

Schalteranzeige	85	85
Geberschalter	85	85
Logische Schalter	87	87
Sonderschalter	88	89

Flugphasen

Bedeutung der Flugphasenprogr.	92	92
Phaseneinstellung	93	94
Phasenzuweisung	96	96
Phasentrimmung	97	99
Programmautomatik	100	
Phasentrimmung F3B	100	
Unverzögerte Kanäle	102	102

Uhren

Uhren (allgemein)	102	102
Flugphasenuhren	104	104



Seite



Seite

Mischer

Grundsätzliche Mischerfunktion	106	106
Flächenmischer	106	
Helimischer		118
Abstimmung Gas- und Pitchkurve		126
Helimischer Autorotation		129
Allg. Anm. zu frei progr. Mischern	132	132
Freie Mischer	133	133
MIX aktiv / Phase	140	140
Nur Mix Kanal	140	140
Kreuzmischer	141	141
TS-Mischer		142

Sonderfunktionen

Trimmspeicher	144	145
Profitrimm	146	147
Fail-Safe-Einstellung PCM20	149	149
Fail-Safe-Einstellung SPCM20	150	150
Lehrer/Schüler	151	151
Empfängerausgang	153	153

Globale Funktionen

Allgemeine Einstellungen	154	154
Servoanzeige	156	156
Servotest	156	156
Drehzahlmesser	156	156
Eingabesperre	157	157

Programmierbeispiele

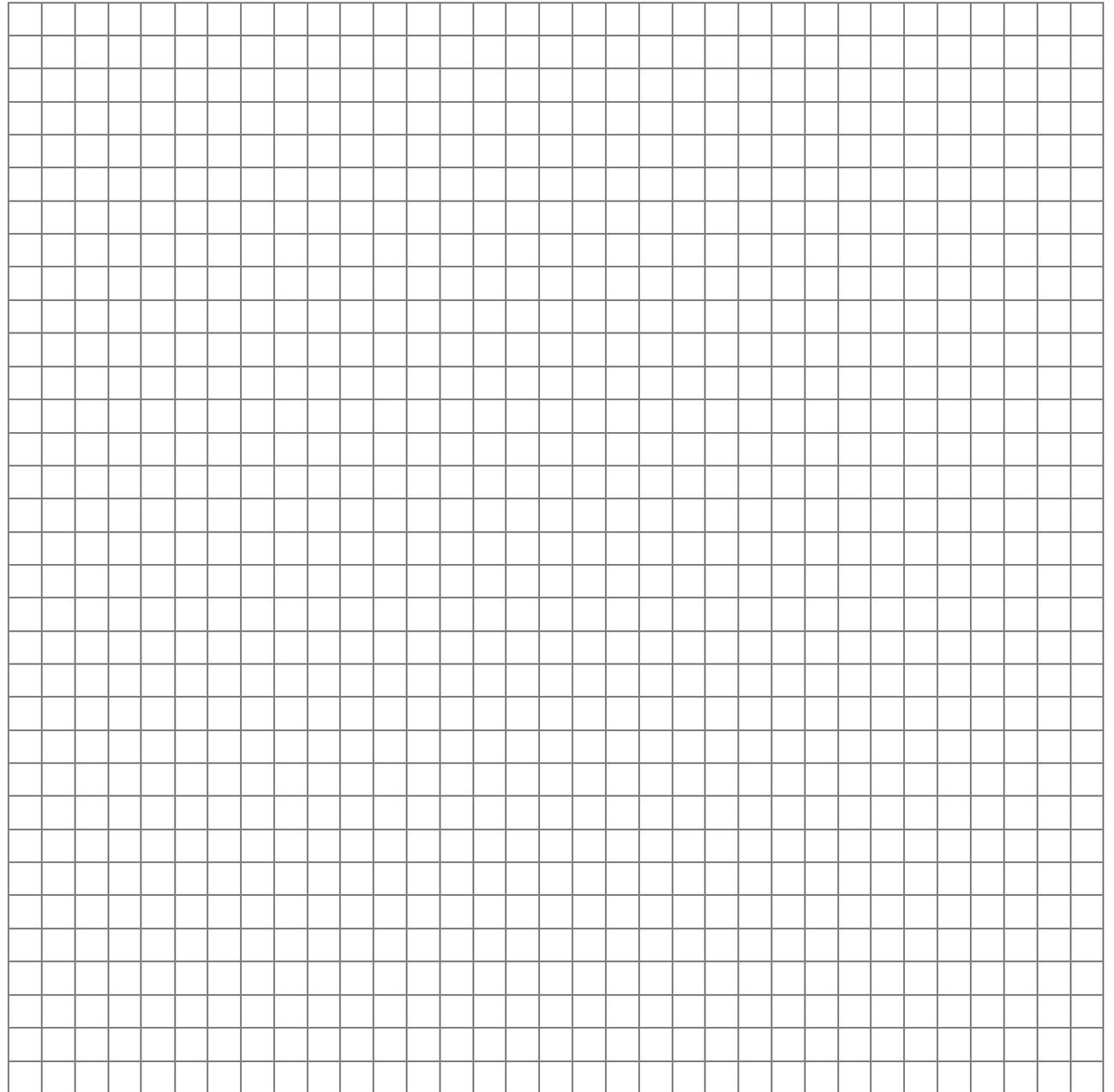
Flächenmodell (allgemein)	158
Erste Schritte	160
Einbindung eines Elektroantriebs	164
Uhrenbetätigung durch Schalter	166
Verwenden von Flugphasen	167
Steuerung zeitlicher Abläufe	174
E-Motor/Butterfly mit K1-Knüppel	176
Parallel laufende Servos	178
Delta- und Nurflügelmodell	179
F3A-Modell	182
Hubschraubermodell	188

NAUTIC

Multi-Proportionalfunktionen	196
Expert-Schaltfunktionen	197
Kombination Multi-Prop- und Expert-Modul	198
NAUTIC-Zubehör	199
NAUTIC-Anschlussbeispiel	200

Anhang

Lehrer-Schüler-System	201
Zubehör für Sender	203
Steckquarze, Frequenzflaggen	208
Zertifikate	209
Sachwortverzeichnis	211
Garantieurkunde	215



Sicherheitshinweise

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 bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

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

Sicherheitshinweise

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL,
und ...

FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN
SPIELZEUG

... denn auch kleine Modelle können durch unsachgemäße Handhabung erhebliche Sach- und/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!

Kurzschlüsse jeglicher Art sind unbedingt zu vermeiden! Durch Kurzschluss können nicht nur Teile der Fernsteuerung zerstört werden, sondern je nach dessen Umständen und dem Energiegehalt des Akkus besteht darüber hinaus akute Verbrennungs- bis Explosionsgefahr.

Alle durch einen Motor angetriebenen Teile wie Luft- und Schiffsschrauben, Rotoren bei Hubschraubern, offene Getriebe usw., stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen keinesfalls berührt werden! *Eine schnell drehende Luftschraube kann z. B. einen Finger abschlagen! Achten Sie darauf, dass auch kein sonstiger Gegenstand mit angetriebenen Teilen in Berührung kommt!*

Bei angeschlossenem Antriebsakku oder laufendem Motor gilt: Halten Sie sich **niemals** im Gefährdungsbereich des Antriebs auf!

Achten Sie auch während der Programmierung unbedingt darauf, dass ein angeschlossener Verbrennungs- oder Elektromotor nicht unbeabsichtigt anläuft. Unterbrechen Sie ggf. die Treibstoffversorgung bzw. klemmen Sie den Antriebsakku zuvor ab.

Schützen Sie alle Geräte vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und anderen Fremtteilen. Setzen Sie diese niemals Vibrationen sowie 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, die Geräte sind dagegen nicht geschützt.

Einbau der 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 Motorerschütterungen 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, Strom führenden Leitungen usw. verlegt werden. Verlegen Sie die Antenne aber niemals 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 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 Vibrationsschlägen 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 das Gestänge so eingestellt sein, 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 so genannte Knackimpulse, 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 beieinander stehen. 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 dem von Ihnen benützten Kanal senden, ehe Sie Ihren Sender einschalten. Die Doppelbelegung eines Frequenzkanals verursacht Störungen und kann andere Modelle zum Absturz bringen.

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

Immer zuerst den Sender einschalten und dann erst den Empfänger.

Immer zuerst den Empfänger ausschalten und dann erst den Sender.

Wenn diese Reihenfolge nicht eingehalten wird, also der Empfänger eingeschaltet ist, der dazugehörige Sender jedoch auf „AUS“ steht, kann der Empfänger durch andere Sender, Störungen usw. zum Ansprechen gebracht werden. Das Modell kann in der Folge unkontrollierte Steuerbewegungen ausführen und dadurch Sach- oder Personenschäden verursachen. Ebenso können Rudermaschinen 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. *Ein auslaufender 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 sinkender Sender-Batterie-Spannung die Anzeige „Akku muss geladen werden“ im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgegeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Senderakku 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.

Es sind stets die Ladehinweise des Akkuherstellers zu beachten und die Ladezeiten unbedingt genau einzuhalten. Laden Sie Akkus 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 Ladeka-

Sicherheitshinweise

bels an den Ladebuchsen von Sender und Empfängerakku anschließen.

Trennen Sie immer alle Stromquellen von ihrem Modell, wenn Sie es längere Zeit nicht mehr benutzen wollen.

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Die Kapazität verringert sich bei jeder Ladung. Bei niedrigen Temperaturen nimmt die Kapazität stark ab, daher sind die Betriebszeiten bei Kälte kürzer.

Häufiges Laden oder Benutzen von Batteriepflegeprogramme können zu allmählicher Kapazitätsminderung führen, deshalb sollten Stromquellen spätestens alle 6 Monate auf ihre Kapazität hin überprüft und bei deutlichem Leistungsabfall ersetzt werden.

Erwerben Sie nur original *GRAUPNER* Akkus!

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 Motors.

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 di-

rekt 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 des Motors betragen.

Besondere Vorsicht ist bei so genannten 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.

Statische Aufladung

Die Funktion des Senders wird durch die bei Blitzschlägen entstehenden magnetischen Schockwellen gestört, auch wenn das Gewitter noch kilometerweit entfernt ist.

Bei Annäherung eines Gewitters, sofort den Flugbetrieb einstellen! Durch die statische Aufladung über die Antenne besteht Lebensgefahr!

Achtung

Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur auf den in den jeweiligen Staaten zugelassenen Frequenzen/Kanälen zulässig. Entsprechende Angaben finden Sie im Abschnitt „zulässige Betriebsfrequenzen“. Das Benutzen der Fernsteueranlage auf davon abweichenden Frequenzen/Kanälen ist verboten und wird von den jeweiligen Behörden entsprechend geahndet.

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.

COMPUTER-SYSTEM **mc-24 PROFI GOLD EDITION und BLACK EDITION**

Fernlenkset für 10 bzw. im PPM24-Mode 12 Steuerfunktionen

Tausendfach bewährt hat sich das Fernlenk-Computersystem mc-24. Im Jahre 2002 wurde die Software erweitert und der Bedienkomfort noch weiter verbessert. Die in dem PROFI-ROM vereinten Aktualisierungen sind ein neuer Meilenstein in der Fernsteuertechnologie für den Profi- und Contest-Piloten. Die mc-24 ist das Ergebnis einer bisher beispiellosen Teamarbeit von erfahrenen Spezialisten auf dem jeweiligen Gebiet.

Das GRAUPNER-Software-Team, Profi- und Contest-Piloten der unterschiedlichen Modellflugsparten von F3A (Motorkunstflug) über F3B (Segelflug), F3E (Elektroflug) bis hin zu F3C (Helikopter) sowie namhafte Spitzenpiloten der Weltrangliste ermöglichten diese richtungsweisende Weiterentwicklung dieser High-End-Software durch Teamarbeit und mehrjährige Erprobung in nationalen, internationalen Wettbewerben und Veranstaltungen aller Disziplinen in Verbindung mit dem weltweit erfolgreichen Fernsteuersystem mc-24.

In den Fernsteuersystemen mc-24 PROFI GOLD EDITION und BLACK EDITION ist das vollständige PROFI-ROM-Update serienmäßig integriert. Hardwareseitig wurden die Sender um eine Hintergrundbeleuchtung des Displays ergänzt, die insbesondere bei schlechten Lichtverhältnissen dessen Lesbarkeit deutlich verbessert.

Der Pultsender mit den für den Fernsteuerbetrieb optimal platzierten Bedienelementen liefert höchsten Trage- und Bedienkomfort in allen Modellbausparten.

Eine extrem hohe Auflösung des Servoweges mit 1024 Schritten für feinfühliges Steuern wird in der digitalen Modulationsart SUPER-PCM mit den Empfängern vom Typ „smc“ sowie dem Empfänger R330 erreicht. Selbstverständlich ist volle Kompatibilität zu den bisherigen PPM-, FM- und PCM-Empfangsanlagen (außer FM6014/PCM18) gewährleistet.

In Verbindung mit dem Mini-Doppel-SUPERHET-Empfänger „DS 24 FM“ lassen sich bis zu 12 Servos getrennt ansteuern – genug, um im Extremfall ein Seiten- oder Höhenruder auch mit 2 Servos ansteuern zu können, ... oder um Sonderfunktionen zu integrieren, sodass auch Freunde des Scale- oder Schiffmodellbaus nicht zu kurz kommen.

Nicht nur Experten, auch Einsteiger – ohne jegliche Programmierbasiskonnenntnisse – werden nach einer kurzen Einarbeitung dank der Einfachheit und Übersichtlichkeit sehr schnell das fast selbsterklärende Programmierkonzept schätzen lernen. Die Bedienung ist nämlich denkbar einfach: Ein digitaler Drehgeber und Softkeys am unteren Bildschirmrand erlauben ein schnelles und direktes Programmieren der Modelle. Alle wichtigen Einstellmöglichkeiten eines Menüs werden im Grafik-Display fast selbsterklärend dargestellt. Mischer, Dual-Rate/Exponential-Einstellungen oder Steuerkurven lassen sich dadurch besonders einfach programmieren. Stoßen Sie dennoch auf ein Problem und steht Ihnen das Handbuch gerade nicht zur Verfügung, hilft Ihnen die integrierte „Online“-Hilfe auf Tastendruck schnell weiter.

40 Modellspeicherplätze bietet die mc-24 PROFI GOLD EDITION/BLACK EDITION. In jedem Modellspeicherplatz können zusätzlich bis zu 8 Flugphasenprogramme abgelegt werden, die es Ihnen ermöglichen, beispielsweise verschiedene Testeinstellungen oder Flugparameter für unterschiedliche Flugabschnitte während des Fluges auf Tastendruck abzurufen.

In dem vorliegenden vollständig überarbeiteten Handbuch wird jedes Menü ausführlich beschrieben. Tipps, viele Hinweise und Programmierbeispiele ergänzen die Beschreibungen. Die Erläuterungen modellbauspezifischer Fachbegriffe wie Geber oder Dual Rate, Butterfly und andere fehlen ebenso we-

nig wie ein ausführliches Sachwortverzeichnis am Ende des Handbuches. Eine tabellarische Schnellübersicht mit den wichtigsten Bedienschritten findet sich auf den Seiten 38 ... 51.

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise und technischen Hinweise. Testen Sie zunächst alle Funktionen gemäß der Anleitung. Überprüfen Sie die Programmierungen zunächst am „Boden“, bevor Sie das Modell ernsthaft in Betrieb nehmen und gehen Sie verantwortungsvoll mit Ihrem ferngesteuerten Modell um, damit Sie sich und andere nicht gefährden.

Das *GRAUPNER*-Team wünscht Ihnen viel Freude mit dem mc-24 PROFI-Fernsteuersystem der Spitzenklasse.

Kirchheim-Teck, im April 2005

COMPUTER-SYSTEM **mc-24 PROFI GOLD EDITION** und **BLACK EDITION**

Fernlenkset für 10 bzw. im PPM24-Mode 12 Steuerfunktionen



Professionelles High-Technology-Microcomputer-Fernlenkssystem. Mit Ultra-Speed Low-Power Single-Chip-Micro-Computer, 256 kByte (2 Mbit) Flash-Speicher, 16 kByte (128 kbit) RAM, Befehlszyklus 73 ns (!), mit integriertem High-

Speed-Präzisions-A/D-Wandler sowie neuartigem Dual-Funktions-Cylinder-Rotary-Encoder mit 3D-Rotary-Select-Programmier- und Display-Hintergrundbeleuchtung.

- PROFI ROM
- 40 Modellspeicher
- DUAL-FUNCTION (3D) Rotary Encoder in Verbindung mit 14 Programmtasten und Display-Monitoring für eine hoch komfortable und zugleich einfache Programmierung
- MULTI-DATA-GRAPHIK-LC-Display mit hoher Auflösung gewährleistet perfektes Monitoring, exakte grafische Darstellung von Multi-Punkt-Kurven für Gas, Pitch, Heckrotor usw. sowie EXPO-/DUAL-RATE-Funktionen und Mischerkennlinien.
- 4 Modulationsarten auswählbar:
 - SPCM 20**
Super-PCM Modulation mit hoher Systemauflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion. Für Empfänger R 330, smc-14, smc-19, smc-19 DS, smc-20, smc-20 DS, smc-20 DSYN
 - PCM 20**
PCM mit Systemauflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger mc-12, mc-18, mc-20, DS 20 mc
 - PPM 18**
Das am weitesten verbreitete Standard-Übertragungsverfahren (FM und FMsss). Für Empfänger C 6, C 8, C 12, C 16, C 17, C 19, DS 18, DS 19, DS 20 sowie Miniatur-Empfänger XP 8, XP 10, XN 12, XP 12, XM 16, R 200, R 600, R 600 light, R 700, SB6 SYN 40 S, SR6SYN
 - PPM24**
PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos. Für Empfänger DS 24 FM S
- An die Erfordernisse angepasste und entsprechend weiter entwickelte Programme des erfolgreichen Systems mc-24, ergänzt durch verbes-

serte Eingabe-Technologie.

- 12 frei programmierbare Mischer, davon 8 lineare und 4 Kurvenmischer mit in 0,5%-Schritten einstellbaren 7-Punkt-Kurven. Die CPU errechnet mit einem ausgeklügelten Polynom-Approximationsverfahren eine real gerundete ideale MPC- (Multi-Point-Curve) Mischerkurve. Daraus ergibt sich eine perfekte Anpassung von Vergaser-, Taumelscheiben-, Heckrotor-Kurven usw..
- DIRECT-KEY-System: ermöglicht Direkteinstieg in das Modellauswahl-Menü mit einem Tastendruck.
- 8 Flugphasenprogramme können für jedes Modell individuell angepasst werden.
- SUPER-DUAL-RATE, EXPO- und EXPO-/DUAL-RATE-Menü mit 36 möglichen Einstell-Varianten DUAL-RATE für 3 Servofunktionen zweistufig pro Modell in allen Flugphasen programmier- und schaltbar
EXPO-Steuercharakteristik für 3 Servofunktionen pro Modell in allen Flugphasen programmier- und schaltbar
EXPO-/DUAL-RATE-Verknüpfung: eine Sonderform feinfühligster Steuercharakteristik
- Schalterprogrammierung: Die Schalterzuordnung ist frei programmierbar und besonders einfach. Nach Aufforderung im jeweiligen Menü wird nur noch der gewünschte Schalter betätigt, die Zuordnung geschieht dadurch automatisch.
- Schaltermonitor: übersichtliches, grafisches Schaltermenü zur komfortablen Anzeige der Steckplatznummer, grafische Anzeige der Schalterstellung, Schalterrichtung und Schaltfunktion (EIN/AUS) mit gleichzeitiger Darstellung von 16 Externschaltern und 8 Geberschaltern

- Differential-Querruder-Mischer, Butterfly-Mischer, Dual-Flap-Mischer, Automatic-Gyro-Set-Funktion und weitere Spezialfunktionen
- Helikopter-Taumelscheibenmischer für 1-, 2-, 3-, 4-Punkt-Anlenkung sowie zahlreiche Helikopter-mischprogramme, wie z. B. Pitch, Kanal 1 → Gas-Mischer, Kanal 1 → Heckrotor-Mischer, 4 → Roll-/Nick-Mischer, ...
- FAIL-SAFE-Monitor für 8 Servofunktionen durch einfachen Tastendruck in Hold-/Preset-Funktion, im SPCM20-Mode für jedes Servo getrennt einstellbar
- Grafische Servo-Anzeige für einen schnellen und einfachen Überblick und zur Überprüfung der Servoeinstellungen
- SUPER-SERVO-Menü mit perfekter Übersicht aller Servo-Einstellenden und einfacher Parameter-Korrektur für 4 Ebenen (Drehrichtung, Mittelstellung, symmetrische oder asymmetrische Servoweg-Einstellung und symmetrische oder asymmetrische Wegbegrenzung für 12 Servos mit insgesamt 72 Einstellmöglichkeiten)
- 8 Stoppuhren-System: Countdown-Timer, Alarmtimer, Rundenzähler usw.
2 Zeit- und 1 Runden-/Zeitwert gleichzeitig und großflächig darstellbar. Unterer Rundenzähler wird durch 5 Timer programm- und flugphasen-abhängig eingeblendet, z. B. Rahmenzeit, Rundenzahl, Rundenzeit, ...
- Betriebszeit-Uhr für jedes Modell
- Modell-Kopierfunktion für alle Modellspeicher
- Vorbereitet für ein Interface-Modul zum Kopieren zwischen Sendern mc-24 und zwischen mc-24 und einem PC.

- Lithiumbatterie zur Datensicherung auch bei entladener oder entferntem Senderakku
- Vorbereitet für den Betrieb als Schüler- oder Lehrersender
- HILFE-Taste gibt wertvolle Hinweise zur Programmierung und zum momentan ausgewählten Programmiermenü.
- ...

COMPUTER-SYSTEM **mc-24 PROFI GOLD EDITION** und **BLACK EDITION**

Fernlenkset für 10 bzw. im PPM24-Mode 12 Steuerfunktionen

mc-24 PROFI »GOLD EDITION« und »BLACK EDITION«

Microcomputer-Fernlenksystem mit 12 Steuerfunktionen. Das Fernsteuersysteme mc-24 PROFI wird in unterschiedlichen Ausstattungen geliefert. Fragen Sie Ihren Fachhändler.

Einzel sender mit Akku, jedoch ohne HF-Modul

Best.-Nr. **4795.76** BLACK EDITION
deutschsprachiges Menü

Best.-Nr. **4825.77** GOLD EDITION
deutschsprachiges Menü

HF-Sendermodule (sofern nicht im Lieferumfang enthalten)

Best.-Nr. **3857** Für das 35-MHz-Band

Best.-Nr. **3857.B** Für das 35-MHz-B-Band

Best.-Nr. **4057** Für das 40-MHz-Band

Quarze der entsprechenden Frequenz siehe Anhang oder *GRAUPNER* Hauptkatalog

PLL-Synthesizer-Sender-HF-Modul T SYN FM

Best.-Nr. **3859** Für das 35-MHz-A- und B-Band

Best.-Nr. **4059** Für das 40-MHz-Band

Weiteres Zubehör (siehe auch Anhang)

Best.-Nr. **71** Komfort-Sendergurt, 38 mm

Best.-Nr. **71.60** Komfort-Sendergurt, 39 mm
(GOLD Edition)

Best.-Nr. **1127** Senderaufhängung

Best.-Nr. **1128** Kurzknüppel

Best.-Nr. **3091** CONTEST-Senderpult Carbon

Ersatzteil

Best.-Nr. **4300.6** Teleskopantenne

Best.-Nr. **4300.60** Edelstahl-Teleskopantenne

Empfohlene Ladegeräte

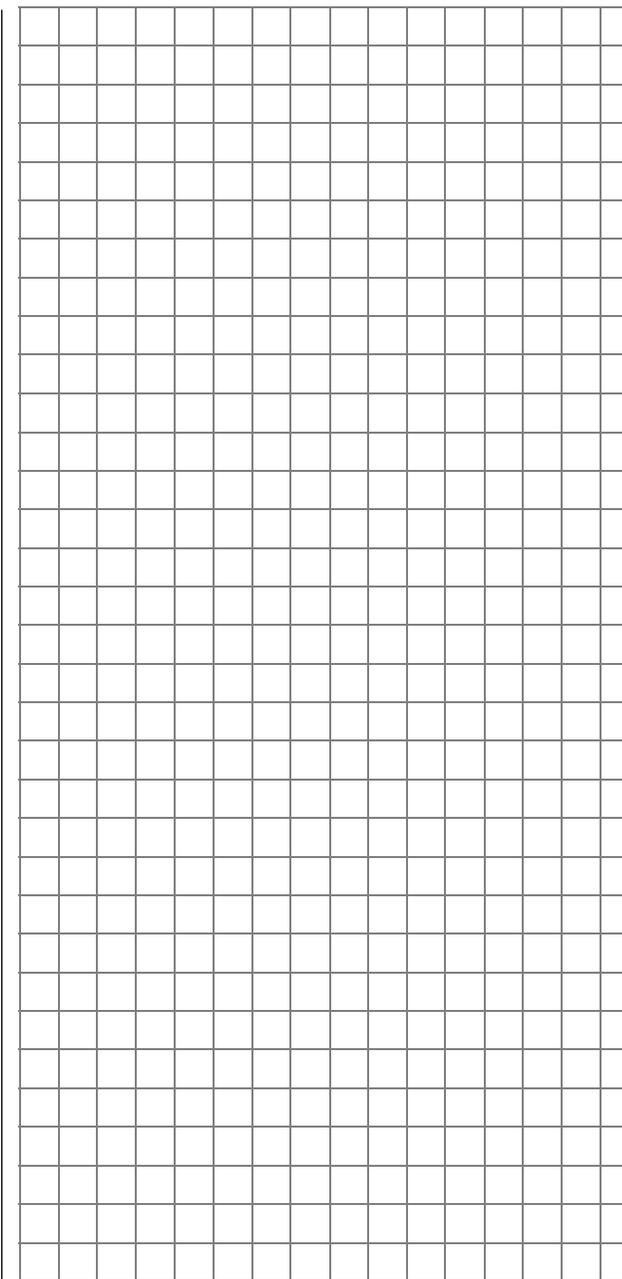
Siehe Seite 13

NC/NiMH-Akkus für Empfänger 4,8 V siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Technische Daten Sender mc-24

Übertragungssystem	SPCM 20, PCM 20, PPM 18, PPM 24 - umschaltbar
PROFI-ROM-System	4 Mbit-PROFI-ROM-Softmodul
Steuerfunktionen max.	SPCM = 10, PCM = 10, PPM 18 = 9, PPM 24 = 12
Steuerfunktionen Grundausstattung	6 Funktionen proportional, alle elektronisch trimmbar, 1 Funktion schaltbar
Nachrüstbare Steuerfunktionen	5 Funktionen proportional oder schaltbar, elektronisch trimmbar
Anschlussbuchsen für nachrüstbare Funktionsmodule	1 x 14-polig für Lehrer/Schüler, PC-Interface, Drehzahlmesser, Profitrimm, Nautic-Modul 1 x 7-polig für DSC-System und andere Anwendungen 8 x 5-polig für Geber, Nautic-, Profitrimm-Module 16 x 2-polig für Externschalter
Kanalimpuls	1,5 ms ± 0,5 ms
Auflösung der Steuerwege	SPCM 20: 10 Bit (1024 Steps), PCM 20: 9 Bit (512 Steps)
Antenne	Teleskopantenne, zehngliedrig, ca. 1470 mm lang
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme	90 mA (ohne HF-Modul)
Stromaufnahme Hintergrundbeleuchtung	ca. 20 mA
Abmessungen ca.	235 x 215 x 75 mm
Gewicht	1200 g (ohne Senderbatterie)

Weiteres Zubehör zum Fernsteuersystem mc-24 siehe Anhang und *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.



Betriebshinweise

Öffnen des Sendergehäuses

Vor dem Öffnen Sender ausschalten. An der Sender-Rückseite ist der Boden durch zwei Rastpunkte mit dem Gehäuse verbunden. Zum Öffnen drückt man mit beiden Daumen gleichzeitig den Bodenfalz an den Verschlussstellen entsprechend nach innen (siehe Abb.). Gehäuseboden wegklappen und aushängen. Beim Schließen des Senders wird in umgekehrter Reihenfolge verfahren und der Boden zugeklappt, bis er hörbar einrastet.

Klemmen Sie bei Arbeiten im Sendergehäuse die Senderbatterie ab, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

Wichtige Hinweise

- **Nehmen Sie keinerlei Veränderungen an der Schaltung vor, da ansonsten der Garantieanspruch und auch die behördliche Zulassung erlöschen!**
- **Berühren Sie keinesfalls die Platinen mit metallischen Gegenständen. Berühren Sie Kontakte auch nicht mit den Fingern.**
- **Schalten Sie bei geöffnetem Sendergehäuse niemals den Sender ein!**



Stromversorgung

Der Sender mc-24 PROFI ist serienmäßig mit einem 9,6-V-NiMH-Akku (3000 mAh) bestückt (Änderung vorbehalten). Dieser Akku ist bei Auslieferung jedoch nicht geladen.

Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display bzw. im Analoganzeigeelement zu überwachen. Wandert der Zeiger des Messinstrumentes in den roten Bereich, ist der Betrieb unverzüglich einzustellen und der Akku gemäß den Ladevorschriften zu laden. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung, dass der Senderakku zu laden ist.

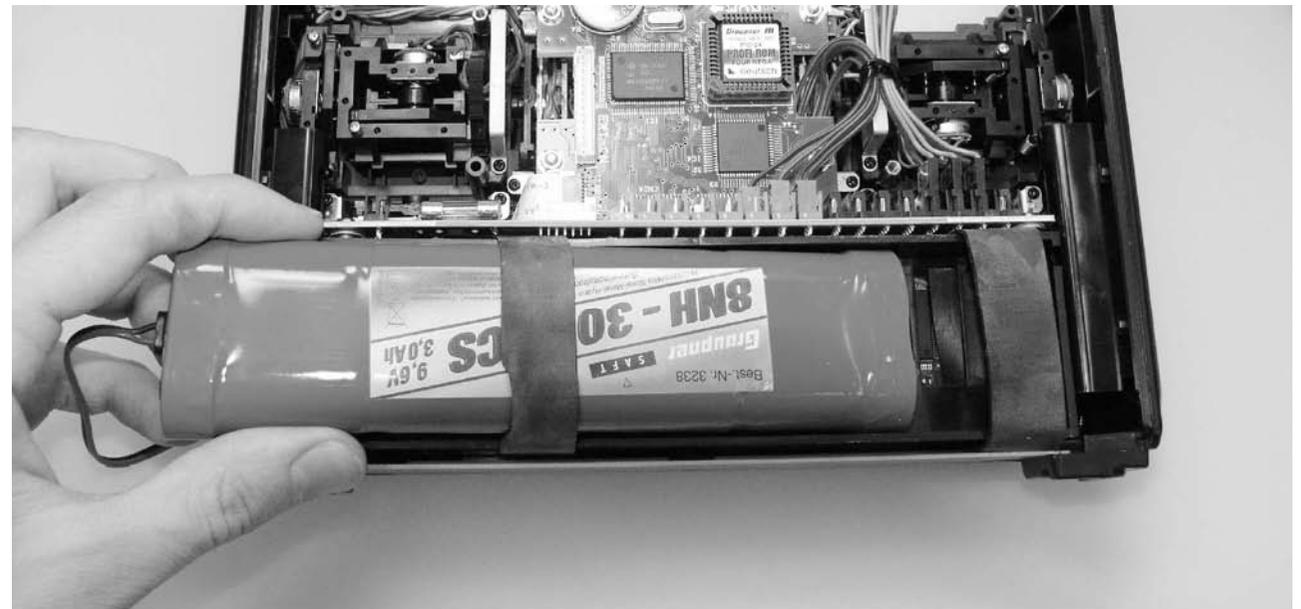
Zur Entnahme des Senderakkus vor dem Öffnen des Sendergehäuses den Sender ausschalten. Den Stecker des Senderakkus lösen Sie durch vorsichtiges Ziehen am Zuleitungskabel oder Sie ziehen den

Stecker mit dem Fingernagel an der Steckernase (auf der Seite der Feinsicherung). Ziehen Sie den Stecker aber nicht durch Ziehen nach oben oder unten heraus, sondern möglichst horizontal. Schieben Sie die Gummiringe am Batteriefach zur Seite.

Für den Empfänger gibt es keine direkte Kontrollmöglichkeit der Spannung während des Betriebs. Im PCM20-Mode ist ein Batterie-Fail-Safe aktivierbar (Code 83 »Fail Safe Einstellung«, Seite 149).

Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen den Zustand der Akkus. Warten Sie mit dem Laden der Akkus nicht, bis die Rudermaschinen erst merklich langsamer geworden sind.

Eine Übersicht der Batterien, Ladegeräte sowie Messgeräte zur Überprüfung der Stromquellen ist im *GRAUPNER* Hauptkatalog FS zu finden.



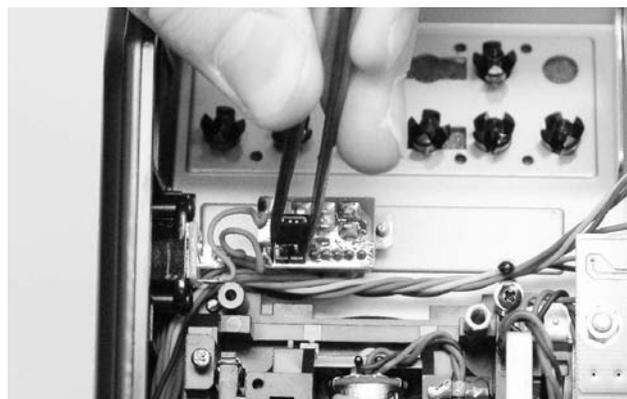
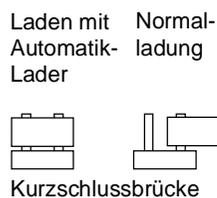
Betriebshinweise

Laden des Senderakkus

Der wiederaufladbare Senderakku kann über die am Sender seitlich angebrachte Ladebuchse geladen werden. Der Sender muss während des ganzen Ladevorganges auf „OFF“ (AUS) geschaltet sein.

Die Ladeanschlussbuchse ist für die Ladung der Senderbatterie serienmäßig mit einer Rückstrom-Sicherheitsschaltung ausgerüstet. Dadurch werden Schäden bei Verpolung oder Kurzschluss mit den Anschlüssen der Ladekabel verhindert.

Um diese Rückstromsicherung (z. B. bei Anschluss eines Automatikladegerätes) außer Betrieb zu setzen, ist die beiliegende 2-polige Steckerbuchse direkt hinter der Ladebuchse als Kurzschlussbrücke aufzustecken. **Achtung:** In diesem Fall besteht Kurzschlussgefahr an den Bananensteckern des Ladekabels. **Verbinden Sie deshalb erst die Bananenstecker des Ladekabels mit dem Ladegerät und stecken Sie erst dann das andere Ende des Ladekabels in die Ladebuchse am Sender. Verbinden Sie niemals die blanken Enden eines angeschlossenen Ladekabel-Anschlusssteckers miteinander!**



Führen Sie Probeladungen durch, wenn Sie den serienmäßig eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen. Passen Sie ggf. die Delta-Peak-Abschaltspannung an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option erlaubt. **Bei Schnellladung des Senderakkus darf der Ladestrom 1,5 A nicht überschreiten!**

Achtung

Achten Sie bei Verwendung eines Automatik-Laders 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 einem versehentlichen Kurzschluss oder bei aufgetretener Überspannung werden im Senderinneren Teile beschädigt. Der Sender muss zur Reparatur an den *GRAUPNER*-Kundendienst eingesandt werden.

Polarität der mc-24-Ladebuchse



Die auf dem Markt befindlichen Ladekabel anderer Hersteller weisen oft unterschiedliche Polaritäten auf. Verwenden Sie deshalb nur original *GRAUPNER*-Ladekabel.

Senderakku-Ladekabel

Best.-Nr. **3022** für *GRAUPNER/JR*-Sender



Laden der Empfängerbatterie

Für den Empfänger stehen zur Stromversorgung verschiedene 4,8-V-NC-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen **keine** Trockenbatterien (Trockenbatterien dürfen nicht geladen werden!) und verwenden Sie v. a. im gesamten Modellflugbereich aus Sicherheitsgründen auch nur fertig konfektionierte Empfängerakkus anstelle einzelner Zellen in einer Empfängerakkubox.

Das Ladekabel Best.-Nr. **3021** kann zum Laden direkt an die Empfängerbatterie angesteckt werden. Ist die Batterie im Modell über das Stromversorgungskabel Best.-Nr. **3046, 3377, 3934, 3934.1** bzw. **3934.3** angeschlossen, dann erfolgt die Ladung über die im Schalter integrierte Ladebuchse bzw. den gesonderten Ladeanschluss. Der Schalter des Stromversorgungskabels muss zum Laden auf „AUS“ stehen.

Allgemeine Ladehinweise

- **Immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät verbinden, dann erst mit dem Empfänger- oder Senderakku. So verhindern Sie einen verheerenden Kurzschluss mit den blanken Enden der Ladekabelstecker.**
- **Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegeräte- sowie des Akkuherstellers einzuhalten. Achten Sie auf den maximal zulässigen Ladestrom des Akkuherstellers. Um Schäden am Sender zu verhindern, darf der Ladestrom aber generell 1,5 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.**
- **Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkupflegeprogramme über die Ladebuchse durch! Die Ladebuchse ist für diese Verwendung nicht geeignet!**

- **Lassen Sie den Ladevorgang niemals unbeaufsichtigt.**

Ladegeräte und Ladekabel

Best.-Nr. 6422	Minilader 2
Best.-Nr. 6427	Multilader 3
Best.-Nr. 6426	Multilader 6E*
Best.-Nr. 6428	Turbomat 6 Plus*
Best.-Nr. 6429	Turbomat 7 Plus*

Automatik-Lader mit speziellen NiMH-Ladeprogrammen:

Best.-Nr. 6419	Ultramat 5* **
Best.-Nr. 6412	Ultramat 12* **
Best.-Nr. 6417	Ultramat 25* **
Best.-Nr. 6416	Ultra Duo Plus 30* **

* Für die Aufladung ist zusätzlich für den Sender das Ladekabel Best.-Nr. **3022**, für den Empfängerakku das Ladekabel Best.-Nr. **3021** erforderlich.

** 12-V-Ladestromquelle erforderlich

Weitere Ladegeräte finden Sie im **GRAUPNER** Hauptkatalog FS.

Entsorgung von Trockenbatterien und Akkus

Werfen Sie verbrauchte Batterien nicht in den Hausmüll. Sie sind als Endverbraucher gesetzlich verpflichtet („Batterieverordnung“) alte und gebrauchte Batterien und Akkumulatoren zurückzugeben, z. B. bei Sammelstellen in Ihrer Gemeinde oder dort, wo Batterien der entsprechenden Art verkauft werden.

Hinweise:

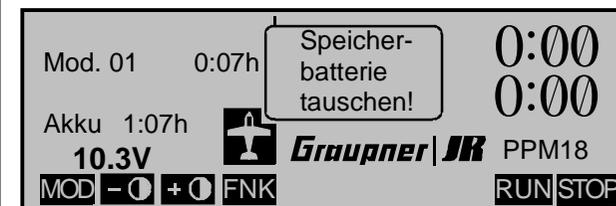
• **Sicherung**

Der Sender ist mit einer 20-mm-Feinsicherung (Typ: 0,5 Ampere/flink) ausgestattet. Falls sich der Akku nicht laden oder der Sender nicht einschalten lässt, überprüfen Sie bitte diese Sicherung. Die Sicherung kann ggf. im GRAUPNER-Service gewechselt werden.

• **Im Sender befindet sich eine Lithiumbatterie.**

Diese garantiert über Jahre eine Datensicherung auch bei entladenem Akku. Diese Batterie kann nicht geladen werden und muss ggf. im GRAUPNER-Service gewechselt werden.

Sobald die Meldung „Speicherbatterie tauschen!“



im Display erscheint, senden Sie den Sender zum Wechsel dieser Batterie an den GRAUPNER-Service.

Betriebshinweise

Längenverstellung der Steuerknüppel

Die Steuerknüppel können bis zu der an der Knüppelachse angebrachten Markierung beliebig in der Höhe verstellt werden: Kopfteil des Steuerknüppels durch Drehen losschrauben. Danach das Unterteil durch Aus- bzw. Eindrehen in die gewünschte Position bringen und durch Festschrauben des Kopfteiles arretieren, siehe Abb. unten. Zur Steuerung mit dem Daumen kann das Knüppeloberteil auch gegen einen kurzen Knüppel ausgetauscht werden.



Kurzknüppel
für Daumensteuerung
Best.-Nr. 1128 (1 Paar).



Umstellen der Proportionalgeber

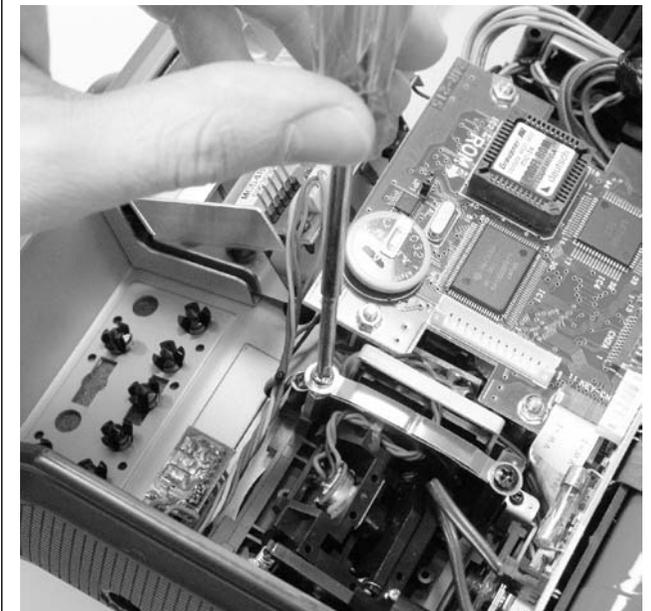
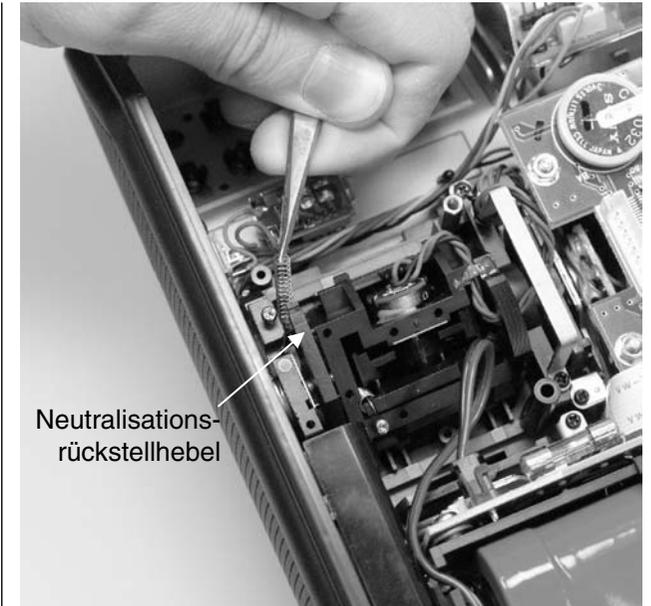
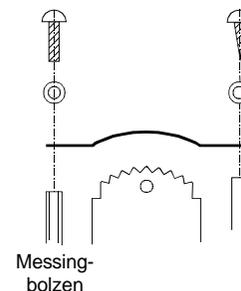
Beide Steuerknüppel können von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden: Sender öffnen und an dem entsprechenden Neutralisationshebel die Feder aushängen (Abb. rechts).

Den Neutralisationsrückstellhebel hochklappen, aushängen und zusammen mit der Feder sorgfältig aufbewahren, für den Fall, dass das Steuerknüppelaggregat wieder auf „neutralisierend“ umgestellt werden soll.



Neutralisationshebel und Spiralfeder

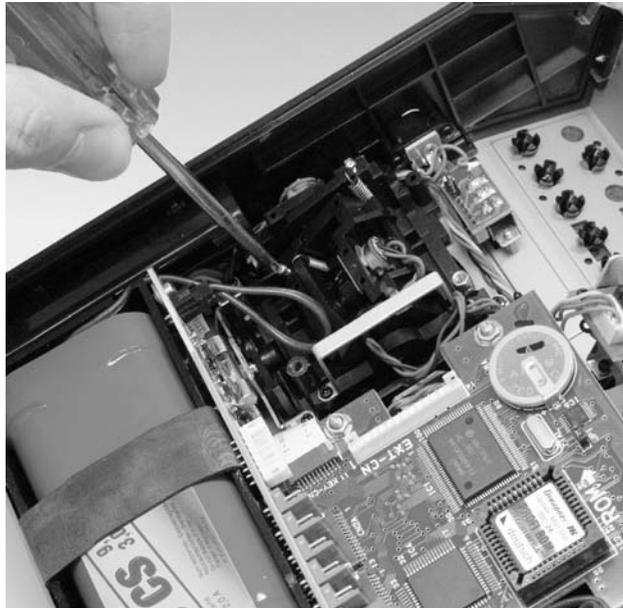
Die Gängigkeit des Steuerknüppels kann von weich bis hart über 1 oder 2 Bremsfedern eingestellt werden. Die Bremsfeder wird an den beiden Stehbolzen, die zur Senderplatine zeigen, befestigt. Die Federkraft lässt sich an der Seite des Messingstehbolzens anpassen.



Steuerknüppelrückstellkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel ist auf die Gewohnheiten des Piloten einstellbar. Das Justiersystem befindet sich neben der Rückholfeder. Durch Drehen der Einstellschraube mit einem Kreuzschlitzschraubendreher, kann die gewünschte Federkraft justiert werden:

Rechtsdrehung = Rückstellung härter,
Linksdrehung = Rückstellkraft weicher.



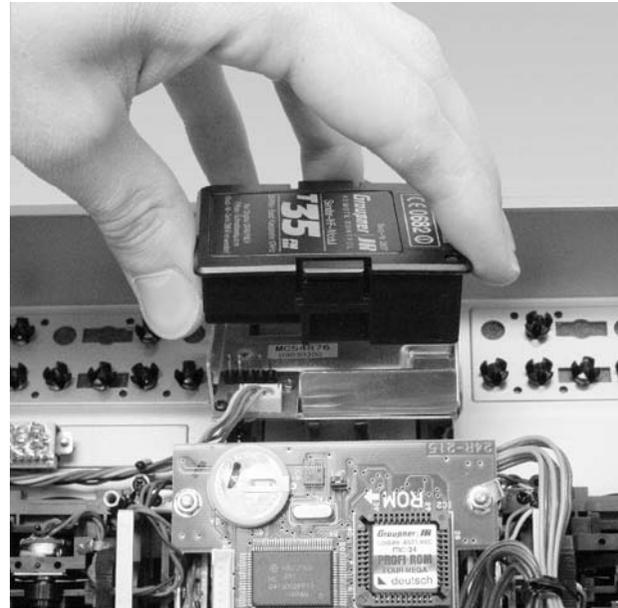
Frequenzband- und Kanalwechsel

Wechseln des Frequenzbandes:

Der Sender kann durch Austauschen des HF-Moduls auf verschiedenen Frequenzbändern betrieben werden. Das HF-Modul des gewünschten Frequenzbandes wird bei geöffnetem Sender in die Modulhalterung eingesetzt. Modul fest einstecken. Unsachgemäßes Einstecken kann zu einem Ausfall des Gerätes führen.

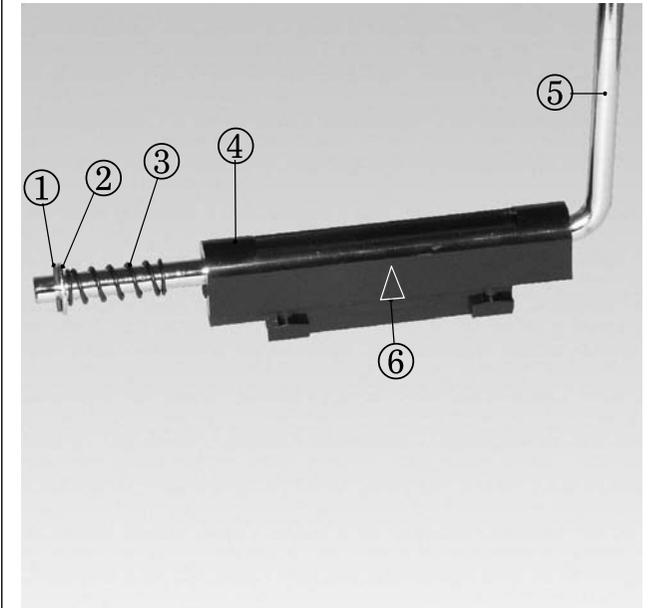
Wechseln der HF-Kanäle:

Die Kanäle werden beim Standard-HF-Modul durch Quarze bestimmt. Es dürfen nur FMsss-Steckquarze aus dem entsprechenden Frequenzband benutzt werden (siehe Seite 208). Der Senderquarz „T“ wird in die Fassung des HF-Moduls eingesteckt. Frequenzband und Kanalnummer der Steckquarze müssen mit der Empfangsanlage übereinstimmen. Die auf den Seiten 21 und 206 beschriebenen **Synthesizer-HF-Module** benötigen keine Steckquarze.



Montage der Haltebügel

Vor dem Einbau der Senderriemenhalterungen Sicherungsring ①, U-Scheibe ② und Spiralfeder ③ entfernen. Nehmen Sie den Sendergehäuseboden ab, legen Sie den geöffneten Sender auf eine Schaumgummiunterlage und klemmen Sie den Senderakku ab. Der Kunststoffhalter ④ ist bereits serienmäßig eingebaut. Bei einem eventuellen Ausbau achten Sie darauf, dass beim Wiedereinsetzen die Richtungsmarkierung ⑥ unsichtbar nach unten weist. Anschließend werden die Metallbügel ⑤ von außen durch die Löcher an den Senderseitenteilen geführt. Spiralfeder ③ aufschieben und mit einer geeigneten Zange vorspannen. Achten Sie darauf, dass die Feder beim anschließenden Aufbringen der U-Scheibe ② und des Sicherungsringes ① nicht abrutscht. Falls ein weiches Einklappen der Haltebügel gewünscht wird, muss die Feder entsprechend gekürzt werden.

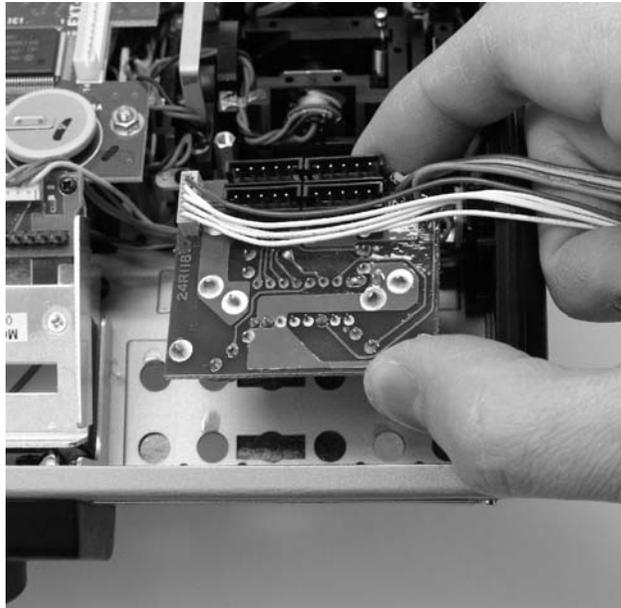


Betriebshinweise

Einbau NAUTIC- und PROFITRIM-Module

Im Sendergehäuse sind alle Bohrungen zur Montage von Modulen bereits vorhanden. Klemmen Sie die Senderbatterie ab, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Die aufgeklebten Modulabdeckungen des Senders lassen sich von der Innenseite her durch die vorhandenen Bohrungen mit einem entsprechenden Gegenstand nach außen drücken. Jetzt kann die den Modulen beiliegende Zierplatte aufgelegt und auf Passung kontrolliert werden.

Nachdem das Schutzpapier der Klebeseite entfernt wurde, die Zierplatte auflegen und nach korrektem Ausrichten fest andrücken. Danach die Schutzfolie der bedruckten Oberseite abziehen. In den so vorbereiteten Modulplatz nun das Modul von innen einsetzen und darauf achten, dass die Buchsenreihe der Module zur Sendermitte zeigt.



Die Befestigung erfolgt mit den zuvor von den Potentiometern bzw. Schaltern entfernten Drehknöpfen und Muttern, die von außen wieder aufgeschraubt und mit einem passenden Schlüssel (8 mm Gabel-Schlüssel) vorsichtig festgezogen werden. Abschließend auf die Potentiometerachsen die Drehknöpfe übereinstimmend mit der Skala festschrauben.



Für die Befestigung der Externschalter-Ziermutter ist der Ziermutter Schlüssel Best.-Nr. 5733 geeignet.



Ausrichten der Teleskopantenne

Die zehnteilige Teleskopantenne wird in das Kugelgelenkanschlussstück eingeschraubt und kann mechanisch ausgerichtet werden. Dazu die seitliche Kreuzschlitzschraube lösen, das Kugelgelenk entsprechend drehen und die Schraube wieder vorsichtig anziehen.

Hinweis:

In geradliniger Verlängerung der Senderantenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne direkt auf das Modell zu zielen.



Senderbeschreibung

Kugelenkanschluss für Antenne
Aufbewahrungsfach auf der rechten Seite

Kreuzschlitzschraube zur Arretierung des
Kugelenkanschlusses

Analogmessinstrument

Zeigt die aktuelle Senderakkuspannung an. Betrieb einstellen, sobald der Zeiger in den roten Bereich wandert.

EIN-/AUS-Schalter (ON/OFF)

Hinweis:

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

Steuerknüppel

2 Kreuzknüppel für insgesamt 4 unabhängige Steuerungsfunktionen. Die Steuerknüppel können in der Länge verstellt werden. Die Zuordnung der Steuerungsfunktionen lässt sich im Menü »Grundeinstellungen Modell« einstellen, z. B. Gas links oder rechts. Der Gassteuerknüppel kann auch von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden, s. Seite 14.

Drehgeber auf zwei Ebenen bedienbar



Im *gedrückten Zustand* kann innerhalb eines Menüs zwischen den einzelnen Zeilen gewechselt werden. Mit dauernd gedrücktem Drehgeber gelangen Sie innerhalb der Multifunktionsliste in eine Strukturübersicht aller Menüs (Quick Select, S. 26)



Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt aus der Grundanzeige und beinahe allen Menüs direkt zum Menü »Servoanzeige«. Ein Kurzdruck wird alternativ auch als **ENTER** interpretiert, z. B. bei einem Display-Seitenwechsel.



Im *nicht gedrückten Zustand* erfolgt z. B. die Auswahl des gewünschten Codes aus der Liste im Multifunktionsmenü. Innerhalb eines aufgerufenen Menüpunktes lassen sich damit aber auch in Feldern, die über eine der 10 Tasten aktiviert und invers (helle Schrift auf dunklem Hintergrund) dargestellt werden, eingetragene Werte verändern.

Weitere Drehgeberfunktionen siehe Seite 26.

Aufbewahrungsfach
für die Senderantenne

Optionsplätze

Zum Nachrüsten des Senders mit Externschaltern, Schalt- und Drehmodulen, NAUTIC-Modulen, Profitrimm-Modul, siehe Anhang.

Schalter und Funktionsmodule

- serienmäßig 4 Externschalter
- serienmäßig 2 Schieberegler und 1 2-Kanal-Schaltmodul

Optionsplatz für

Schnittstellenverteilerbuchse

Analogtrimmhebel

Über die insgesamt 4 Trimmhebel lassen sich die Steuerwege der beiden Kreuzknüppel feinjustieren. (Steuerwegneutralstellung).

Ein-/Ausschalter für die

Display-Hintergrundbeleuchtung

LC-Display

Erläuterung siehe Seite 19

Warnanzeigen:

- bei Unterschreiten einer bestimmten Batteriespannung
- bei Fehlfunktion des Lehrer-Schüler-Systems, s. S. 151
- K1-Knüppel in Vollgasstellung beim Sendereinschalten
- Einschaltwarnung für bestimmten Schalter, s. S. 58
- Lithiumbatterie-Warmmeldung, s. S. 13

10 Bedientasten

Die Bedeutung dieser Tasten ist abhängig von der jeweils im Display angezeigten Funktion.

-C: Kontrast erniedrigen **+C**: Kontrast erhöhen

Bedientasten:

- | | |
|--------------|-----------------|
| ENTER | Eingabetaste |
| ESC | Rücksprungtaste |
| CLEAR | Löschtaste |
| HELP | Hilfetaste |



Senderbeschreibung

HF-Modulsteckplatz



Lieferbare HF-Module siehe Anhang:
Standard-HF-Modul für Quarze oder Synthesizer-Modul ohne Quarze. Beschreibung s. Seite 21.

Ladebuchse

Polarität der Ladebuchse

Kurzschlussbrücke für Automatikladegeräte

Laden mit Normal-Automatik-Lader (Lieferzustand)



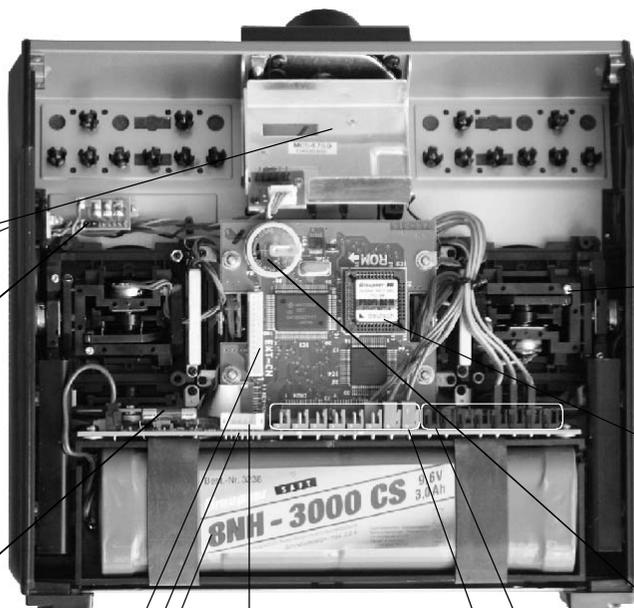
Kurzschlussbrücke

Sendersicherung

20 mm, (0,5 A, flink)

Anschlusschnittstelle

Über den mc-24-Anschlussadapter (Best.-Nr. 4184.1) bzw. über den Schnittstellenverteiler (Best.-Nr. 4184.3) lassen sich das Profitrimm-Modul, NAUTIC-Module, das Lehrer/Schüler-System bzw. der Drehzahl-Messsensor (Best.-Nr. 4813) anschließen.



Hinweis:

Bei allen Arbeiten im Senderinneren Senderakku vom Anschluss trennen. Auf keinen Fall die Lötunkte mit metallischen Gegenständen berühren, da auch die Lithiumbatterie kurzgeschlossen werden könnte (Datenverlust!).

Stellschraube zur Einstellung der **Steuerknüppelrückstellkraft**, s. Seite 15.

Wechselbares Software-ROM

Die mc-24 PROFI ist serienmäßig mit dem PROFI-ROM, Best.-Nr. 4831.660 ausgerüstet. Die Umrüstung auf eine bestimmte Sprache ist im **GRAUPNER-Service** möglich.

Lithiumbatterie zur Datensicherung auch bei entlademem Senderakku. Die Batterie darf nicht aufgeladen werden. Bei sinkender Spannung erscheint eine entsprechende Display-Anzeige, s. Seite 13.

Funktionsbuchsen

An den Buchsen CH5 (rechts) bis CH11/12 lassen sich weitere Geber, wie Drehmodule und Schaltmodule, s. Anhang, anschließen. Für den gleichzeitigen Anschluss von 2 Gebern an der Buchse CH11/12 ist das mc-24-Split-Adapterkabel, Best.-Nr. 4184.2 erforderlich. Die Steckrichtung der Bedienelemente ändert lediglich deren Steuerrichtung. Die mit AUX-bezeichnete Buchse (links) ist für den Anschluss des Profitrimm-Moduls, Best.-Nr. 4109 reserviert.

Externschalterbuchsen

Bis zu 16 Externschalter können insgesamt an den 2-poligen Buchsen angeschlossen werden. Die Zuordnung erfolgt softwaremäßig durch Betätigen des jeweiligen Schalters.

DSC-Anschlussbuchse*

Senderakku

Ladevorschrift beachten!

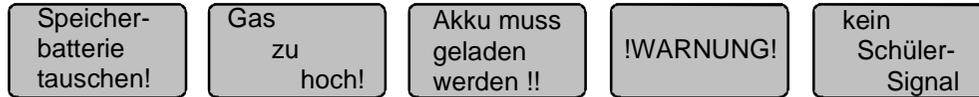
Polarität des Akkusteckers



* DSC = Direct Servo Control, siehe Anhang

Displaybeschreibung

Einblendung Display-Warnanzeigen:



Lithiumbatterie wechseln lassen*

Gas-Steuerknüppel in Vollgasstellung**

Senderakku laden

Einschaltwarnung für einen Schalter

Lehrer-Schüler-Betrieb gestört

Hinweise:

* Lithiumbatterie-Warnhinweis siehe Seite 13.

** Diese Warnung erscheint nur im Heli-Programm, siehe Seite 64.

ENTER (Eingabetaste)

Wechsel zur Multifunktionsliste, Aufruf eines Menüs

ESC (Escape-Taste)

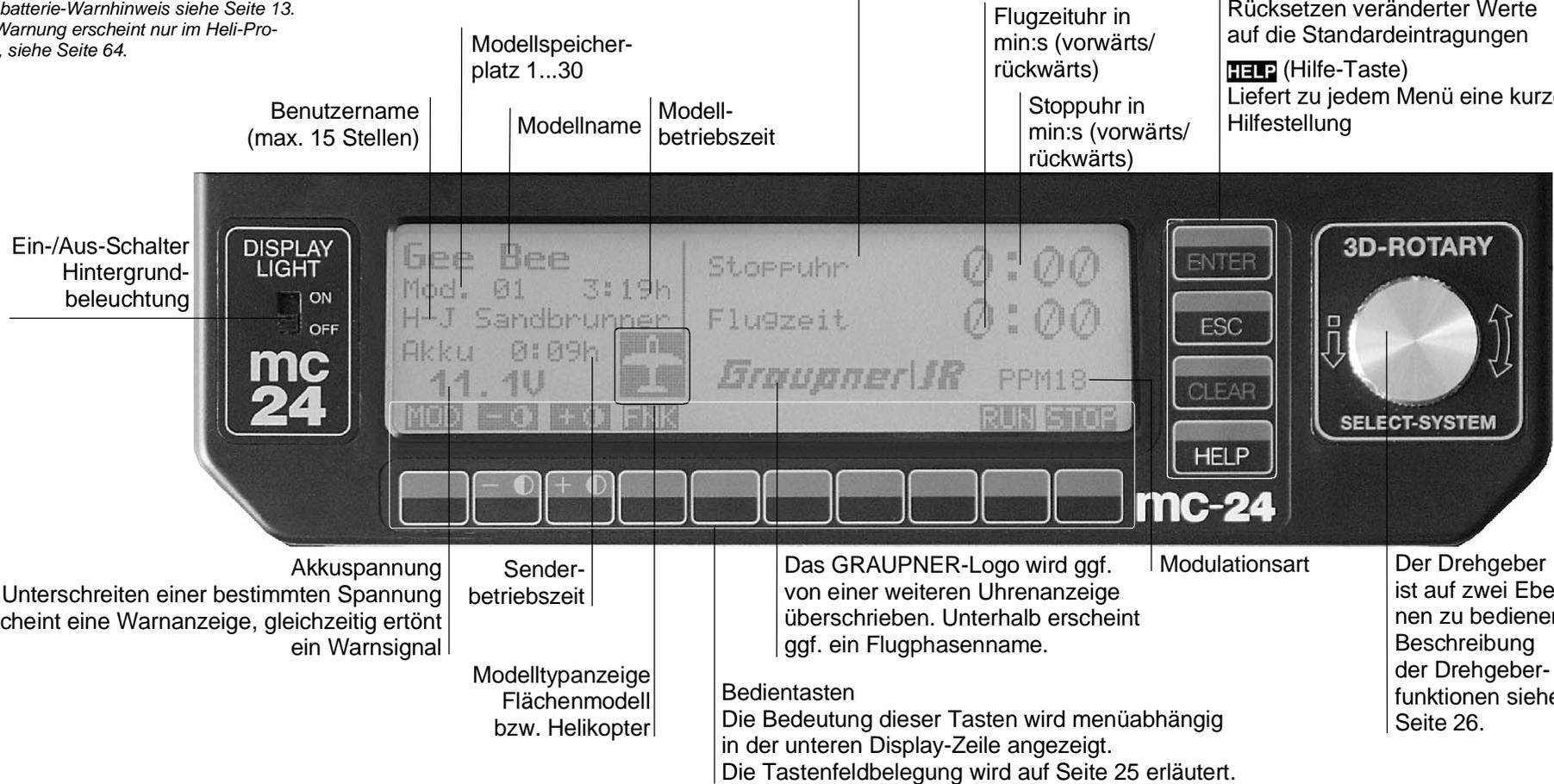
Schrittweise Rückkehr aus einem Menü bis zur Grundanzeige

CLEAR (Löschtaste)

Rücksetzen veränderter Werte auf die Standardeintragungen

HELP (Hilfe-Taste)

Liefert zu jedem Menü eine kurze Hilfestellung



Erste Inbetriebnahme

Akku geladen?

Da der Sender mit ungeladenem Akku ausgeliefert wird, müssen Sie ihn unter Beachtung der Ladevorschriften auf den Seiten 12 ... 13 aufladen. Ansonsten ertönt bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung (ca. 9,3 V) bereits nach kurzer Zeit ein Warnsignal, und eine entsprechende Meldung wird eingeblendet:



Antenne eingeschraubt?

Schalten Sie den Sender **nur mit eingeschraubter Antenne** ein. **Bei längerem (Test-) Betrieb ist auch die Teleskopantenne vollständig ausziehen**, da es sonst zu Fehlfunktionen und Beschädigungen des HF-Moduls kommen kann!

Für den Fernsteuerbetrieb mit einem Modell schrauben Sie die zehngliedrige Antenne grundsätzlich fest und ziehen diese vollständig aus. Zielen Sie mit der Antenne aber nicht direkt auf das Modell, da sich in geradliniger Verlängerung der Teleskopantenne nur eine geringe Feldstärke ausbildet.

Richtige Modulationsart?



Der Sender mc-24 PROFI ist bei Auslieferung auf den so genannten **PCM20-Mode** für Empfänger vom Typ „mc“ programmiert.

Neben der Betriebsart **PCM20** stehen darüber hinaus zur Auswahl:

- **SPCM20-Mode** für alle *GRAUPNER/JR*-Empfänger vom Typ „smc“ sowie R330
- **PPM18-Mode** für alle *GRAUPNER/JR*-Empfänger vom Typ „FM“
- **PPM24-Mode** für den *GRAUPNER/JR*-Empfänger DS 24 FM

Dank der Umschaltmöglichkeit können mit dem Sender mc-24 alle bis jetzt für PPM- bzw. FM- und PCM-Sender gelieferten *GRAUPNER*-Empfangsanlagen (außer FM6014/PCM 18) sowie auch Empfänger mit negativem Impulsausgang aus dem 35- und 40-MHz-Frequenzband betrieben werden. Deren geringfügige Wegverkleinerung der Servos kann durch eine Wegvergrößerung bis maximal +/- 150% im Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64) ausgeglichen werden. Auch die Neutrallagen der an den Empfängeranschlüssen angeschlossenen Servos lassen sich in einem weiten Bereich anpassen.

Wenn Sie also keinen Empfänger vom Typ „PCM20“ verwenden, passen Sie zunächst die Modulationsart an den Empfängertyp an. Bei inkompatibler Einstellung kann nämlich der Empfänger die Steuersignale nicht richtig erkennen.

Die Übertragungsart kann im Code 21 »Grundeinstellungen Modell« (Beschreibung Seite 57) für den **aktuellen** Modellspeicherplatz oder im Code 91 »Allgemeine Einstellungen« (Beschreibung Seite 154) für alle **zukünftigen** Modellspeicher eingestellt werden. Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 52 und bei den Programmierbeispielen ab Seite 158.

Des Weiteren sind bei der Erstinbetriebnahme je nach Ausstattung die beiden Proportionschieber und das Schaltmodul an den Buchsen CH5 + 6 (Schieber) und CH7 (Schaltmodul) auf der Senderplatine angeschlossen. Die Anschlussbuchsennummer der vier serienmäßigen Schalter des „MULTI SWITCH“-Moduls ist für die weitere Programmierung unerheblich.

Welche Quarze dürfen Sie verwenden?

Falls Sie ein **Standard-HF-Modul** verwenden, muss im Sender mc-24 ein FMsss Quarz (schwarze Kunststoffkappe) mit der gleichen Kanal-Nr. wie im jeweiligen Empfänger eingesetzt werden:

Best.-Nr. **3864**. ... für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. **4064**. ... für das 40-MHz-Band

Die **PLL-Synthesizer-Sender-HF-Module** „T SYN FM“

Best.-Nr. **3859**. ... für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. **4059**. ... für das 40-MHz-Band

benötigen dagegen **keine** Steckquarze. Die Kanalwahl erfolgt über einen „Kanalselektor“, siehe nächste Seite.

Bei älteren GRUNDIG-Empfangsanlagen (mit negativem Impulsausgang) ist jedoch darauf zu achten, dass diese mit einem GRUNDIG FM-Quarz (grüne Lasche) bestückt sind:

Best.-Nr. **3520**. ... für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. **4051**. ... für das 40-MHz-Band

Einzelheiten zu den Empfängern finden Sie im *GRAUPNER* Hauptkatalog.

Kanalwahl GRAUPNER PLL-Synthesizer-HF-Module und Synthesizer-Empfänger

Anstelle der Quarz-Sender-HF-Module kann der Sender mc-24 auch mit dem moderneren PLL-SYNTHESIZER-Sender-HF-Modul¹ bestückt werden:

PLL-Synthesizer-HF-Module für mc-24-Sender

Best.-Nr.	Typ	Frequenzband	Kanal
3859	T 35 SYN FM	35-MHz-A-Band	61 ... 80
		35-MHz-B-Band	182 ... 191
4059	T 40 SYN FM	40-MHz-Band	50 ... 92
		(41-MHz-Band)	(400 ... 420)

Empfängerseitig können anstelle der üblichen quarzbestückten Empfänger auch GRAUPNER PLL-Synthesizer-Empfänger (siehe GRAUPNER Katalog) verwendet werden.

Die Kanalwahl erfolgt bei geöffnetem mc-24-Sendergehäuse über zwei 10-stufige Drehschalter.



Der linke Kanalselektorschalter am Modul bzw. am Empfänger ist mit dem Multiplikator „x10“, der rechte mit „x1“ gekennzeichnet. Es können aber nur die gemäß der Frequenz- und Kanaltabelle, Seite 208, in

¹ PLL = Phase Locked Loop

Deutschland zugelassenen Kanäle des 35- und 40-MHz-Bandes aktiviert werden. Die Kanäle des 41-MHz-Bandes sind ausschließlich für den Export bestimmt.

Um z. B. den Kanal „63“ am HF-Modul bzw. am Empfänger einzustellen, drehen Sie mit einem kleinen Schraubendreher (Größe 2,5) die Pfeilspitze des linken Schalters (x10) auf „6“ und die des rechten (x1) auf „3“.

Bei den Kanalnummern 182 ... 191 des 35-MHz-Bandes ist die führende „1“ wegzulassen. Beispiel-Einstellung Kanal 182: Linken Kanalselektor auf „8“ und rechten auf „2“ drehen.

Achtung:

Ein Kanalwechsel ist bei PLL-Synthesizer-HF-Modulen und PLL-Synthesizer-Empfängern nur bei ausgeschalteten Geräten möglich. Die präzise Erzeugung und Speicherung des eingestellten Frequenzkanals erfolgt erst beim Einschalten des Senders bzw. Empfängers. Bei eingeschaltetem Sender bzw. Empfänger ist deshalb ein sofortiger Kanalwechsel nicht möglich.

Sender- und empfängerseitig müssen die Kanalnummern übereinstimmen!

Hinweis:

Ein Synthesizer-HF-Modul kann auch mit einem quarzbestückten GRAUPNER-Empfänger gleichen Kanals betrieben werden. Umgekehrt lässt sich ein GRAUPNER-Synthesizer-Empfänger mit einem quarzbestückten HF-Modul in Betrieb nehmen. Jeweils verwendbare Quarze siehe Seite 208.

Empfangsanlage

Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne ab Seite 4 der Anleitung.

Die Kanalnummer des Empfänger-Steckquarzes muss mit derjenigen des Senderquarzes bzw. der am PLL-Synthesizer-HF-Modul eingestellten Kanalnummer übereinstimmen. Es dürfen nur die gemäß Tabelle Seite 208 vorgesehenen Steckquarze mit Kennbuchstaben »R« (Receiver) verwendet werden. Bei den GRAUPNER-PLL-Synthesizer-Empfängern entfällt ein gesonderter Empfängerquarz. Die gewünschte Kanalnummer wird direkt am Empfänger über den Kanalselektor eingestellt, siehe links.

GRAUPNER-Empfänger sind mit unverwechselbaren Steckeranschlüssen versehen, sodass sich Servos und Stromversorgung nur richtig gepolt einstecken lassen. Dazu sind die Stecker übereinstimmend mit den Buchsen an einer Seite leicht abgerundet. Verbinden Sie den Empfängerakku vorzugsweise über einen EIN-/AUS-Schalter (siehe GRAUPNER Hauptkatalog FS) mit dem »Batt«-Steckeranschluss des Empfängers.

Mit dem Empfänger DS 24 FM S lassen sich bis zu 12 Servos, Drehzahlsteller etc. ansteuern. Die Servos 1 bis 12 können über die beiden Kreuzknüppel sowie mit bis zu 8 weiteren, an der Senderplatine der mc-24 anschließbaren (Proportional-)Bedienelementen oder Externschaltern bedient werden. An der Funktionsbuchse CH11/12, siehe Seite 18, können über den mc-24-Split-Adapter, Best.-Nr. **4184.2** zwei Proportionalgeber oder 2-Kanal-Schaltmodule angeschlossen werden, um direkt die Servos 11 und 12 ansteuern zu können. Die an den Funktionsbuchsen angeschlossenen Geber lassen sich aber softwaremäßig wahlfrei auch anderen Eingängen zuweisen, siehe Code 32 »Gebereinstellung«, Seite 69/72. Alle Servos lassen sich aber auch über Mi-

Erste Inbetriebnahme

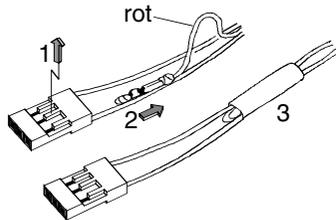
scherfunktionen, siehe Code 72 »Freie Mischer« (Seite 133) erreichen.

Zwei Anschlussplätze stehen alternativ den **NAUTIC**-Modulen für eine Funktionserweiterung zur Verfügung. Eine detaillierte Beschreibung ist ab Seite 196 zu finden.

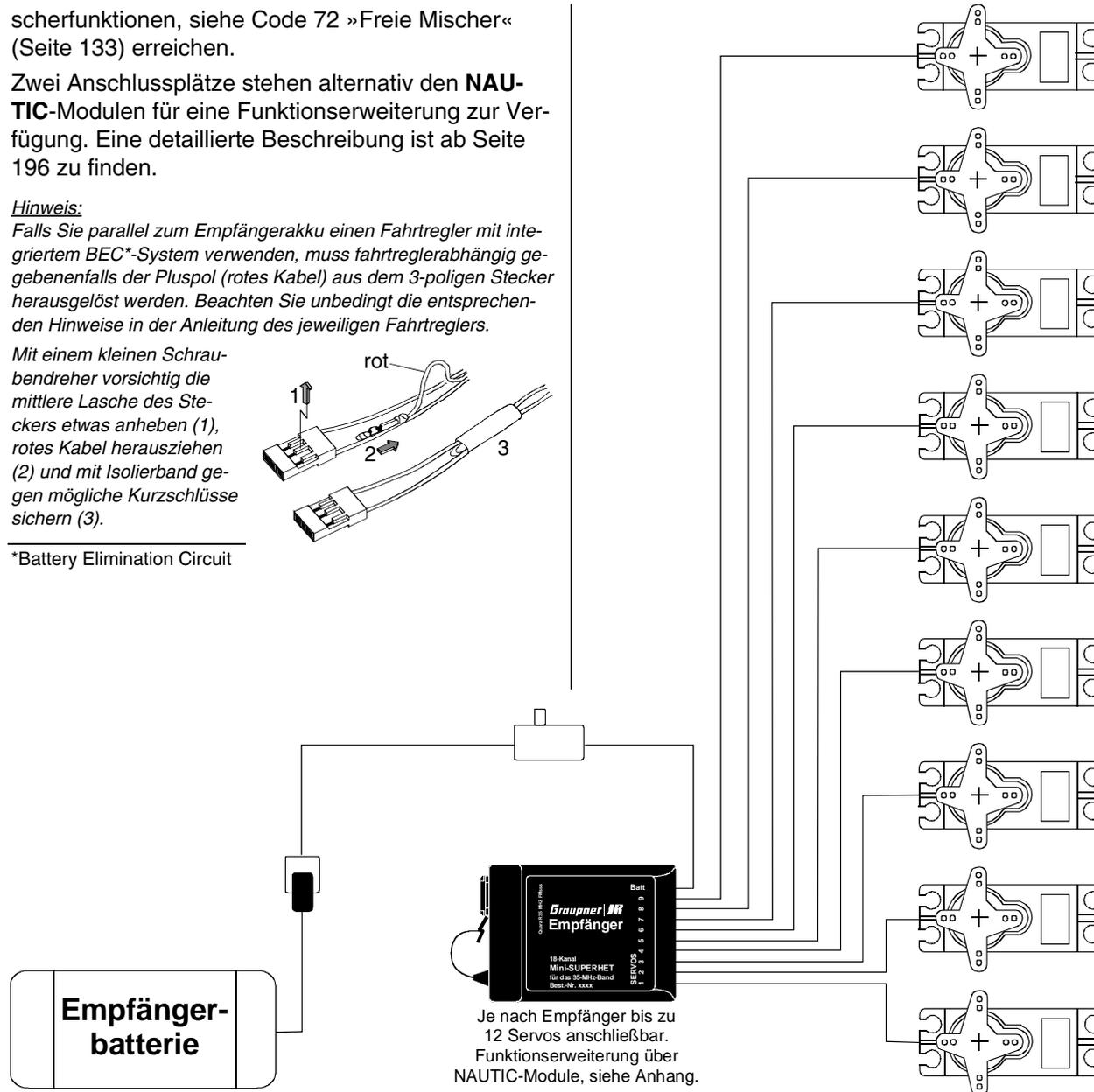
Hinweis:

Falls Sie parallel zum Empfängerakku einen Fahrtregler mit integriertem BEC*-System verwenden, muss fahrtreglerabhängig gegebenenfalls der Pluspol (rotes Kabel) aus dem 3-poligen Stecker herausgelöst werden. Beachten Sie unbedingt die entsprechenden Hinweise in der Anleitung des jeweiligen Fahrtreglers.

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).



*Battery Elimination Circuit



Je nach Empfänger bis zu 12 Servos anschließbar.
Funktionserweiterung über NAUTIC-Module, siehe Anhang.

Um unkontrollierte Bewegungen der an der Empfangsanlage angeschlossenen Servos zu vermeiden, bei der Inbetriebnahme

zuerst den Sender

dann den Empfänger einschalten

und bei Einstellung des Betriebs

erst den Empfänger

dann den Sender ausschalten.

Reichweite-Überprüfung

Vor jedem Einsatz sind die korrekte Funktion aller Steuerfunktionen und ein Reichweitetest auf dem Boden mit eingeschraubter, aber ausgezogener Senderantenne aus entsprechendem Abstand durchzuführen. Gegebenenfalls einen vorhandenen Motor einschalten, um die Störsicherheit zu überprüfen.

Begriffsdefinitionen

Steuerfunktion, Geber, Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Externschalter, Geberschalter, Festschalter

Um Ihnen den Umgang mit dem mc-24-Handbuch zu erleichtern, finden Sie auf den beiden folgenden Seiten einige Begriffsdefinitionen, die im laufenden Text immer wieder verwendet werden sowie ein grundsätzliches Blockschaltdiagramm des Signalverlaufes vom jeweiligen Bedienelement des Senders bis zur Signalübertragung über die Senderantenne.

Steuerfunktion

Unter „Steuerfunktion“ ist – vorerst einmal unabhängig vom Signalverlauf im Sender – das für eine bestimmte zu steuernde Funktion erzeugte Signal zu verstehen. Bei Flächenflugzeugen stellen z. B. Gas, Seite oder Quer eine solche dar, bei Hubschraubern z. B. Pitch, Rollen oder Nicken. Das Signal einer Steuerfunktion kann direkt einem bzw. über Mischer auch mehreren Steuerkanälen zugeführt werden. Ein typisches Beispiel für das Letztgenannte sind getrennte Querruderservos oder der Einsatz von zwei Roll- oder Nickservos bei Hubschraubern. Die Steuerfunktion schließt insbesondere den Einfluss des Geberweges auf das entsprechende Servo ein. Dieser kann softwaremäßig nicht nur gespreizt oder gestaucht werden, an bestimmten Steuerfunktionen lässt sich die Weg-Charakteristik auch von linear bis extrem exponentiell modifizieren.

Geber

Unter „Geber“ sind die vom Piloten unmittelbar zu betätigenden Bedienelemente am Sender zu verstehen, mit denen empfängerseitig die angeschlossenen Servos, Drehzahlsteller etc. betrieben werden. Dazu zählen:

- die beiden *Kreuzknüppel* für die Steuerfunktionen 1 bis 4, wobei diese vier Funktionen softwaremäßig beliebig vertauschbar sind, z. B. Gas links oder rechts ohne Servos umstecken zu müssen. Die Kreuzknüppelfunktion zur Gas- bzw. Bremsklappensteuerung wird im nachfolgenden Text

häufig auch mit K1-Geber (Kanal 1) bezeichnet.

- die beiden auf der Mittelkonsole angebrachten *Proportionalschieber*, die bei Auslieferung an den Buchsen CH6 und CH7 auf der Senderplatine angeschlossen sind.
- das 2-Kanal-Schaltmodul, das standardmäßig an der Funktionsbuchse CH8 angeschlossen ist. Über dieses Schaltmodul ist eine dreistufige Ansteuerung eines Servos oder Drehzahlstellers oder dergleichen möglich (s. Anhang Seite 204).

Ohne den Stecker im Sender umstecken zu müssen, können Sie die Geber K1 und 5 ... 12 natürlich auch einer beliebigen anderen Steuerfunktion 5 ... 12 zuweisen, siehe Code 32 »Gebereinstellung«.

Mit diesen bislang 7 Steuerfunktionen werden die Servos der Geberposition entsprechend direkt folgen. Im Falle des Schaltmoduls ist die angesprochene 3-stufige Verstellung möglich.

Welcher Geber auf welches der Servos 5 ... max. 12 wirkt, ist aber völlig frei programmierbar, ohne Stecker im Sender umstecken zu müssen. D. h., die standardmäßigen Zuordnungen können jederzeit im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69, 72) geändert werden. Im Heli-Menü sind die Eingänge 6, 7 und 12 mit „Gas“, „Gyro“ und „Gaslimit“ bezeichnet, da über diese Eingänge hubschrauberspezifische Funktionen betätigt werden.

Begrifflich und physisch endet jeder Geber hinter dem *Funktionseingang* ...

Funktionseingang

Dieser ist ein imaginärer Punkt im Signalfluss und darf nicht mit dem Geberanschluss auf der Platine gleichgesetzt werden! Die Funktion »Steueranordnung« im Code 21 »Grundeinst. Mod.« und der Code 32 »Gebereinstellung« beeinflussen z. B. noch „hinter“ diesen Anschlüssen die Reihenfolge, wodurch durchaus Differenzen zwischen der Nummer

des Geberanschlusses und der Nummer des nachfolgenden Steuerkanals entstehen können.

Steuerkanal

Ab dem Punkt, ab dem im Signal für ein bestimmtes Servo alle Steuerinformationen – ob direkt vom Geber oder indirekt über Mischer – enthalten sind, wird von einem Steuerkanal gesprochen. Dieses Signal wird nur noch von den im Code 23 »Servoeinstellungen« vorgenommenen Einstellungen beeinflusst und verlässt dann über das HF-Modul den Sender, um im Modell das zugehörige Servo zu steuern.

Mischer

Im Signalverlaufsplan finden sich vielfältige Mischfunktionen. Sie dienen dazu, eine Steuerfunktion am Abzweigpunkt des Mischereinganges über die verschiedensten Mischerprogramme auf einen anderen oder auch mehrere Steuerkanäle und damit Servo wirken zu lassen. Beachten Sie bitte die zahlreichen Mischfunktionen ab Seite 106 im Handbuch.

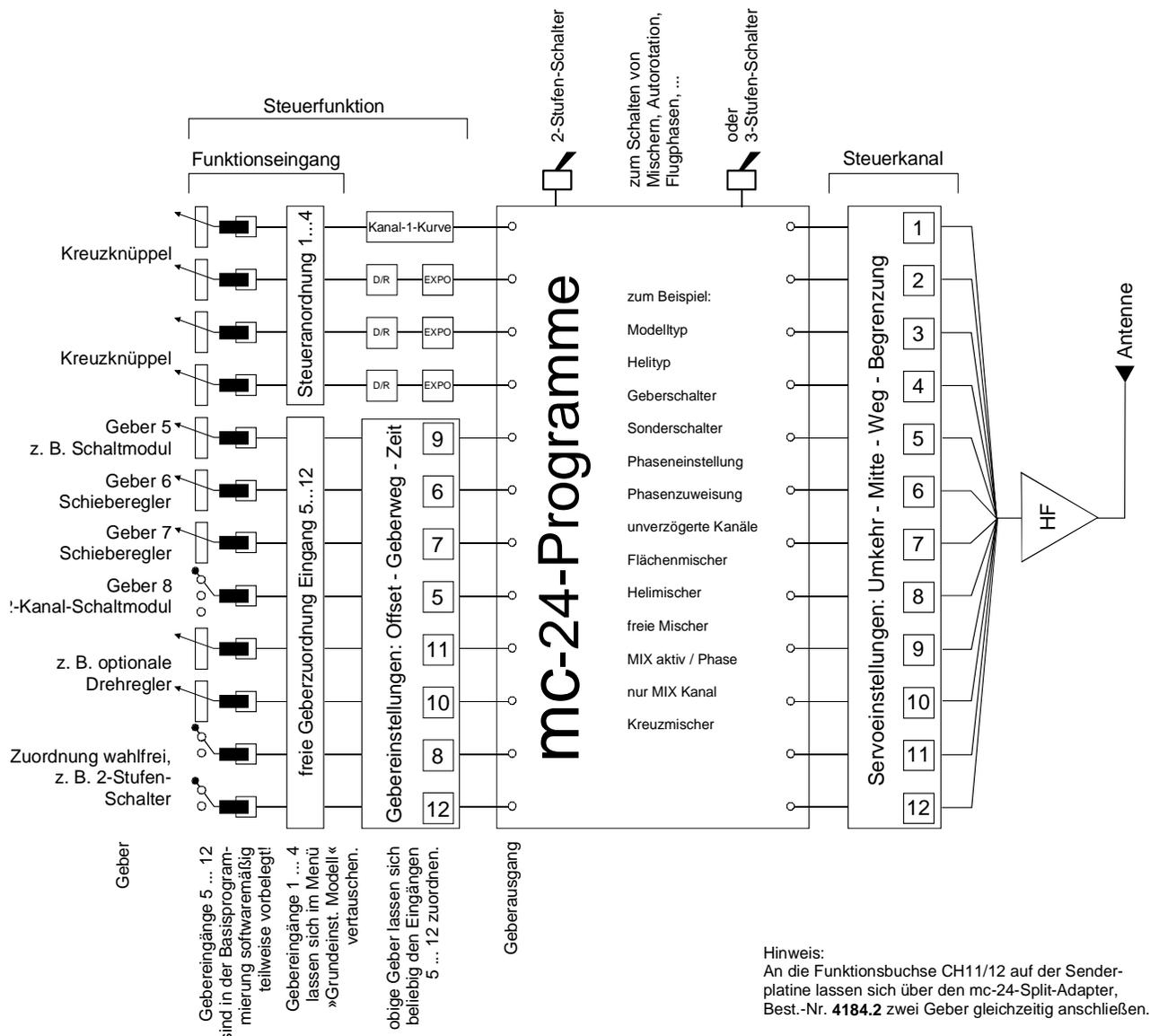
Externschalter

Die vier serienmäßigen Zweistufenschalter sowie weitere optional erhältliche Zwei- und Dreistufenschalter, siehe Anhang, können ebenfalls in die Geberprogrammierung einbezogen werden, und zwar derart, dass eine 2- bzw. 3-stufige Servo- oder Drehzahlstellereinstellung oder dergleichen möglich wird. Ein Dreistufen-Externschalter unterscheidet sich dann in seiner Funktion nicht mehr von dem oben erwähnten 2-Kanal-Schaltmodul (siehe auch Anhang Seite 204).

All diese Schalter sind aber generell auch zum Schalten einiger Programmoptionen gedacht, z. B. zum Starten und Stoppen der Uhr, Ein- bzw. Ausschalten eines Mischers, als Lehrer/Schüler-Umschalter usw..

Begriffsdefinitionen

Steuerfunktion, Geber, Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Externschalter, Geberschalter, Festschalter



Jedem Externschalter (insgesamt 16 auf der Senderplatine anschließbar) können beliebig viele Schaltfunktionen zugeordnet werden. Die Verknüpfung mehrerer Schalter in einer „und“ bzw. „oder“-Kombination ist ebenfalls möglich und gestattet sehr komplexe Schaltmöglichkeiten. Zahlreiche Beispiele sind im Handbuch aufgeführt.

Geberschalter

Manchmal ist es auch wünschenswert, dass bei einer bestimmten Geberposition, z. B. bei einer definierten Stellung des Kreuzknüppels, eine Funktion automatisch ein- oder ausgeschaltet wird (Ein-/Aus-schalten einer Stoppuhr, automatisches Ausfahren der Landeklappen und anderes mehr). Im Programm der mc-24 sind insgesamt 8 „Schalter“ dieser Art, „G1 ... G8“ genannt, vorhanden. Es ist lediglich der Schaltpunkt entlang dem Geberweg durch einfachen Tastendruck festzulegen. Bei den so genannten invertierten Schaltern ist lediglich die Schaltrichtung umgedreht. Entsprechend werden sie mit „G1i ... G8i“ benannt.

Geberschalter lassen sich natürlich für komplexere Problemstellungen auch mit den zuvor beschriebenen Externschaltern beliebig kombinieren.

Eine Reihe von instruktiven Beispielen macht die Programmierung zum Kinderspiel. Beachten Sie die Programmierbeispiele auf den Seiten 85, 166, 177.

Festschalter FXI und FXI

Dieser Typ von Schaltern schaltet eine Funktion ständig ein, z. B. Uhren, (geschlossener Festschalter) oder aus (offener Festschalter) oder aber sie liefern einer Steuerfunktion ein festes Eingangssignal, z. B. FXI = + 100% und FXI = - 100%. So lässt sich beispielsweise bei der Flugphasenprogrammierung über diese Festschalter ein Servo oder Drehzahlsteller zwischen zwei Einstellungen umschalten.

Bedienung des „Data-Terminals“

Eingabetasten und Funktionsfelder

Grundsätzliche Bedienung der Software

Die Programmierung erfolgt über den Drehgeber sowie über die beiden Tastenfelder.

Eingabetasten:

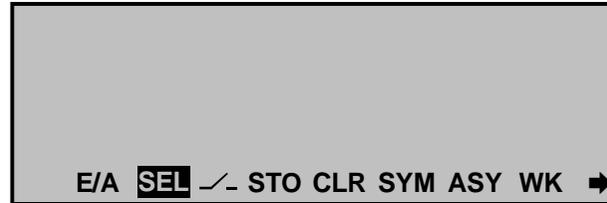
- **ENTER**
Durch Betätigen der Taste **ENTER** gelangt man von der Grundanzeige des Displays zunächst zu den Multifunktionsmenüs. Ebenso kann der Aufruf eines angewählten Menüs über **ENTER** erfolgen.
- **ESC**
Drücken der **ESC**-Taste bewirkt eine schrittweise Rückkehr in die Funktionsauswahl bzw. auch wieder bis zur Grundanzeige.
- **CLEAR**
Setzt während der Programmierung einen veränderten Parameterwert wieder auf den Vorgabewert zurück. Mit **CLEAR** wird auch in der Hilfe-Funktion zurückgeblättert.
- **HELP**
An jeder Stelle bieten prägnante Hilfetexte während der Programmierung nach Tastendruck eine Hilfestellung zu den einzelnen Menüs und deren Bedienung. Innerhalb des Hilfetextes wird mit der **HELP**-Taste weiter- und mit der **CLEAR**-Taste eine Bildschirmseite zurückgeblättert. Über den Drehgeber kann alternativ zwischen den einzelnen Seiten geblättert werden.

Funktionsfelder

Die 10 Softkeys unterhalb des LC-Displays haben nur dann eine Funktion, wenn diesen im Display eine Bedeutung zugeordnet ist.

Die vierte Taste **FNK** (Funktionsmenü) wechselt ebenso wie ein Druck auf die **ENTER**-Taste direkt von der Grundanzeige zu den numerisch aufgelisteten Multifunktionsmenüs.

Abhängig vom jeweiligen Menü erscheinen in der unteren Display-Zeile Funktionsfelder, die über die jeweilige Taste aufgerufen werden.



Grundanzeige:

MOD

Aus der Grundanzeige heraus wird der ersten Taste die Funktion **MOD** für die »Modellauswahl« (Code 11) zugeordnet, um aus den bis zu 40 Speicherplätzen das gewünschte Modell direkt auswählen zu können.

-

Kontrast erniedrigen

+

Kontrast erhöhen

FNK

Wechsel ins Multifunktionsmenü

RUN, **STOP**

Start/Stopp „Flugzeit“-Uhr

Programmirebene:

0 ... 9

Den 10 Tasten werden die Ziffern 0 ... 9 zugewiesen, um über Zifferwahl den gewünschten Code aus der Liste aufzurufen.

Die Menüauswahl kann auch alternativ durch Drehen des *nicht gedrückten* Drehgebers erfolgen.

Zeilensprung vorwärts, rückwärts (alternativ durch Dre-

▼, **▲**

→

hen mit *gedrücktem* Drehgeber)

Wechsel zur nächsten Display-Seite (alternativ: **ENTER** oder Druck auf den Drehgeber)

← **→**

vor/zurück Eingabefeld (z. B. bei Eingabe Modell-, Besitzername)

E/A

EIN-/AUS-Schalten bestimmter Funktionen

SEL

Auswahltaste („select“)

SYM, **ASY**

symmetrische, asymmetrische Weg- und Kurveneinstellung

/-

Schalterzuordnung

↻

Pfeilsymboltaste zur Stützpunktanwahl bei den nichtlinearen 8-Punkt-Kurven

STO

Speichern („store“) definierter Steuerknüppel- und Trimmhebelpositionen

CLR

Löschtaste

ROLL, **NICK**, **HECK**

Nur Code 53 (Hubschrauber): Eingabe von Trimmwerten

QR, **HR**, **SR**

Code 52 »Phasentrimmung«

WK, **WK2**

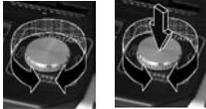
neben **HR** und **QR** im Code 55 »Phasentrim F3B«, neben **QR** im Multiklappenmenü von Code 71 »Flächenmischer«

Bedienung des „Data-Terminals“

Drehgeber-Funktionen

Drehgeberfunktionen

Der seitliche „3D-Rotary“-Drehgeber kann auf zwei Ebenen nach rechts und links gedreht werden:



Normalfunktionen

Im *nicht gedrückten* Zustand erfolgt z. B. die Anwahl des gewünschten Codes aus der Liste im Multifunktionsmenü alternativ zur Ziffernwahl über die Tasten **0**...**9**. Innerhalb eines aufgerufenen Menüpunktes lassen sich damit aber auch in Feldern, die über eine der 10 Tasten aktiviert und invers (helle Schrift auf dunklem Hintergrund) dargestellt werden, die eingetragenen Werte verändern.

Im *gedrückten* Zustand kann innerhalb eines Codes zwischen den einzelnen Zeilen gewechselt werden, und zwar alternativ zu den beiden Pfeiltasten **▼**, **▲**.

Erweiterte Funktionen

Hotkey für Schnellzugriff

Code 11 + Multifunktionsauswahlliste:



Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wird als **ENTER** interpretiert. Im Code 11 »Modellauswahl« bzw. in der Multifunktionsliste ist die Auswahl bzw. ein Aufruf direkt mit dem Drehgeber möglich.

Wechsel zu Untermenüs:

Innerhalb eines Menüs können Sie über einen Kurzdruck auf den Drehgeber zu eventuell weiteren Untermenüs wechseln.

Quick-Select

Innerhalb der Multifunktionsliste gelangen Sie mit gedrücktem Drehgeber in eine „Strukturübersicht“

(Oberbegriff für eine Gruppe von Codes im selben 10er-Block):

11 Modellauswahl	12 Kopieren/Löschen
13 Ausblenden Codes	14 Ausbl. Modelle
21 Grundeinst. Mod.	22 Modelltyp
23 Servoeinstellung	31 Knüppelinstell.
32 Gebereinstellung	33 Dual Rate / Expo
0	9



Drehgeber gedrückt halten

alle Codes	1x Speicher
2x Grundeinst. Servos	3x Geber
4x Schalter	5x Flugphasen
6x Uhren	7x Mischer
8x Sonderfunktionen	9x Globale Funktion.

Wählen Sie nun bei weiterhin gedrücktem Drehgeber den gewünschten Block aus. In der nachfolgenden Anzeige werden daraufhin nur die zu dem jeweiligen Oberbegriff zugehörigen Codes aufgelistet, sobald Sie den Drehgeber wieder loslassen.

Hotkey für Servoanzeige



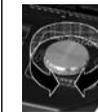
Während der Programmierung gelangen Sie durch einfaches Drücken des Drehgebers aus beinahe allen Menüs direkt in den Code 92 »Servoanzeige«.

1	-100%	2	0%
3	+100%	4	0%
5	0%	6	-125%
7	0%	8	0%
9	0%	10	0%
11	0%	12	0%

Die eingestellten Misch- oder Stellwerte bzw. Änderungen der Parameterwerte werden unmittelbar sichtbar. Durch nochmaliges Drücken des Drehgebers gelangen Sie blitzschnell in das vorherige Einstellmenü zurück. Diese neuartige Option erleichtert die Programmierung erheblich, da deren Auswirkungen sofort überprüft werden können.

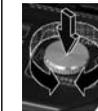
Da ein Kurzdruck auf den Drehgeber in der Basisanzeige ebenfalls zur »Servoanzeige« wechselt, lassen sich auch schnell Trimmeinstellungen kontrollieren. Besonders hilfreich ist diese Option bei der flugphasenabhängigen Trimmung über Trimm-schalter, siehe Code 49 »Sonderschalter«, Seite 88, 89.

Blättern innerhalb der Hilfeseiten



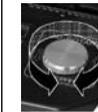
Parallel zur **HELP**-Taste können Sie auch mit dem Drehgeber durch die Hilfetexte blättern.

Verschieben von Kurvenstützpunkten



Mit gedrücktem Drehgeber lassen sich die in allen Kurvenmischern gesetzten Kurvenstützpunkte seitlich verschieben.

Digitale Trimmung und INC/DEC-Schalter



Sowohl im Heli- als auch im Flächenprogramm ist eine bequeme, feinfühlig flugphasenabhängige Trimmung des Modells über den Drehgeber möglich.

Darüber hinaus gestatten ein INC- und ein DEC-Schalter, Parameterwerte parallel zum Drehgeber zu verändern. Setzen Sie diese Schalter im Code 49 »Sonderschalter«, Seite 88, 89.

Extern- und Geberschalterzuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise sowie Bedeutung der Geberschalter, logischen Schalter und Festschalter „FX“

An vielen Stellen im Programm besteht die Möglichkeit, eine Funktion über einen Extern- oder Geberschalter (siehe weiter unten) zu betätigen oder zwischen Einstellungen umzuschalten, wie z. B. bei Kurveinstellungen, der DUAL RATE/EXPO-Funktion, Flugphasenprogrammierungen, Mischern usw.. Dabei ist eine Mehrfachzuordnung möglich.

Da die Schalterzuordnung in allen betreffenden Menüs in gleicher Weise vorstatten geht, soll an dieser Stelle die grundsätzliche Programmierung erläutert werden, sodass sich der Anwender beim Lesen der detaillierten Menü-Beschreibungen auf die speziellen Inhalte konzentrieren kann.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, erscheint in der unteren Displayzeile ein Schaltersymbol:



So weisen Sie einen (Extern-) Schalter zu

1. Druck auf die entsprechende Taste unterhalb des Displays.
2. Im Display erscheint folgendes Feld:

Gewünschten Schalter
in die EIN Position
(erw. Schalt.: ENTER)

Vollkommen unabhängig davon, in welchem Steckplatz der Schalter auf der Senderplatine eingesteckt ist, wird jetzt lediglich der betreffende *Externschalter* in die „**EIN**“-Position umgelegt. Damit ist die Zuordnung abgeschlossen.

Hinweis:

*Bevor Sie das Schaltersymbol durch einen Druck auf die entsprechende Taste aktivieren, sollte sich der ausgewählte Externschalter in der gewünschten „**AUS**“-Position befinden, da die Schalterposition, in die der Schalter anschlie-*

*hend gebracht wird, vom Sender als „**EIN**“-Position verstanden wird.*

3. Schaltrichtung ändern:
Sollte die Betätigung trotzdem einmal in die verkehrte Richtung erfolgen, so bringen Sie den Schalter in die gewünschte AUS-Position, betätigen die Schalterbedientaste erneut und ordnen den Schalter nun mit der „richtigen“ Schaltrichtung ein weiteres Mal zu.
4. Schalter löschen:
Nach Drücken der entsprechenden Schaltertaste unterhalb des Displays die **CLEAR**-Taste betätigen.

Verwendungszweck eines Geberschalters und eines logischen Schalters

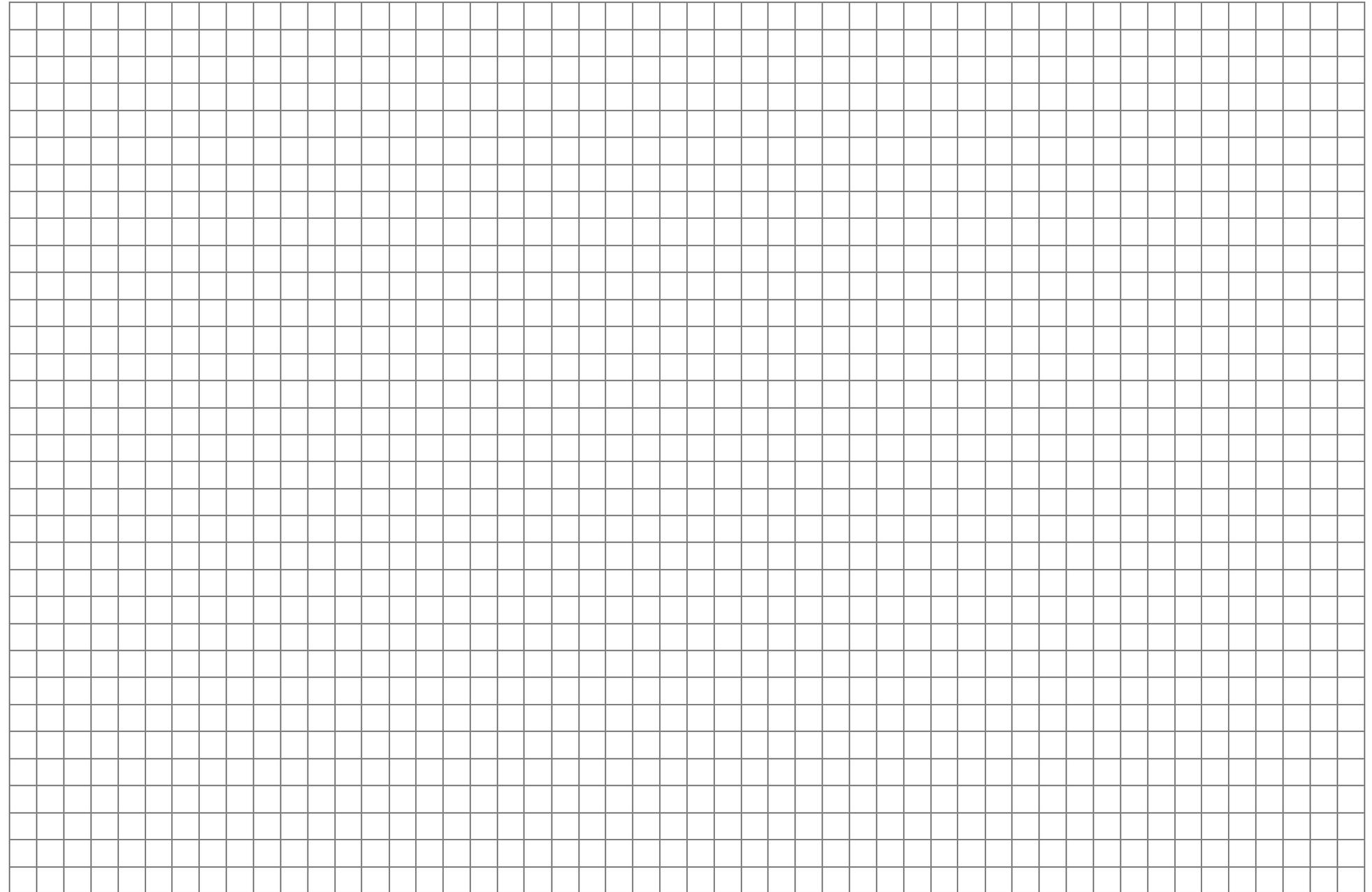
Für bestimmte Sonderfunktionen kann es zweckmäßig sein, deren Umschaltung nicht mit einem *normalen Externschalter* auszulösen, sondern automatisch bei einer bestimmten, aber frei programmierbaren Steuerknüppel-, Schiebe- oder Drehreglerposition (Geberposition genannt).

Für diesen Zweck stehen insgesamt 8 so genannte **Geberschalter** G1 ... G8 sowie 8 „invertierte“ Geberschalter G1i ... G8i zur Verfügung. Über die invertierten Schalter wird die Schaltrichtung einfach umgekehrt, d. h., wenn ein bestimmter Schalter im eingeschalteten Zustand eine Funktion, z. B. einen Mischer, aktivieren soll, dann aktiviert derselbe diese Funktion als invertierter Schalter genau dann, wenn er ausgeschaltet ist. Anwendungen ergeben sich z. B., wenn ein und derselbe Schalter eine Funktion einschalten, gleichzeitig aber eine zweite Funktion ausschalten soll und umgekehrt.

Die jeweilige Ziffer gibt nicht die Gebernummer, d. h. eine der Steuerfunktionen 1 ... 8 an, sondern die Nummer des Geberschalters. Hieraus ergeben sich in Verbindung mit den logischen Schaltern weitere, sehr komplexe Schaltmöglichkeiten.

Mittels der **logischen Schalter**, siehe Code 43 »Logische Schalter« (Seite 87), können zwei Extern- und/oder auch Geberschalter in einer „UND“-Schaltung oder „ODER“-Schaltung logisch miteinander verknüpft werden. Insgesamt 8 logische Schalter „L1 ... L8“ stehen zur Verfügung.

Das Ergebnis einer dieser logischen Schaltfunktionen kann als weitere Schaltfunktion verwendet werden. Nähere Details siehe in dem entsprechenden Menü.



Flächenmodelle

Bis zu zwei Querruder- und vier Wölbklappenservos bei Normalmodellen sowie V-Leitwerk- und Nurflügel/Delta-Modelle mit zwei Quer-/Höhenrudern und vier Wölbklappenservos werden komfortabel unterstützt. Der größte Teil der Motor- und Segelflugmodelle wird zum Leitwerkstyp „normal“ gehören mit jeweils einem Servo für Höhen- und Seitenruder. Darüber hinaus gestattet der Modelltyp „HR Sv 3+8“ den Anschluss von zwei Höhenruderservos an den Kanälen 3 und 8.

Wenn das Modell ein V-Leitwerk anstelle des normalen Leitwerks besitzt, ist im Code 22 »Modelltyp« der Typ „V-Leitwerk“ auszuwählen, der die Steuerfunktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander verknüpft, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch je ein separates Servo angesteuert – sowohl Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt.

Bei Betätigung der Querruder mit zwei getrennten Servos können die Querruderausschläge differenziert werden, ein Ruderausschlag nach unten kann also unabhängig vom Ausschlag nach oben eingestellt werden. Schließlich lassen sich auch die Wölbklappen z. B. über den Geber an der Buchse „CH6“ auf der Senderplatine ansteuern.

Über die „Wölbklappendifferenzierung“ kann die Differenzierung der Querruderfunktion der beiden

Wölbklappen eingestellt werden.

Bei den Delta- und Nurflügelmodellen wird die Quer- und Höhenruderfunktion über je eine gemeinsame Ruderklappe an der Hinterkante der rechten und linken Tragfläche ausgeführt. Das Programm enthält die entsprechenden Mischfunktionen der beiden Servos.

Bis zu 8 Flugphasen sowie 4 Flugfigurenprogramme können in jedem der 40 Modellspeicherplätze programmiert werden (Code 49 »Sonderschalter«, 51 »Phaseneinstellung« und 52 »Phasenzuweisung«). Die Kopiermöglichkeit einzelner Flugphasen erleichtert die Einstellung wesentlich (Code 12 »Kopieren/Löschen«).

Vier Uhren stehen für den Flugbetrieb ständig zur Verfügung. Weitere Uhren und ein Rundenzähler mit Stoppuhrfunktion können flugphasenabhängig angezeigt werden (Code 61 »Uhren allg.« und 62 »Flugphasenuhren«).

Für Wölbklappen, Quer- und Höhenruder ist eine phasenabhängige Trimmung speicherbar (Code 52 »Phasentrimmung«).

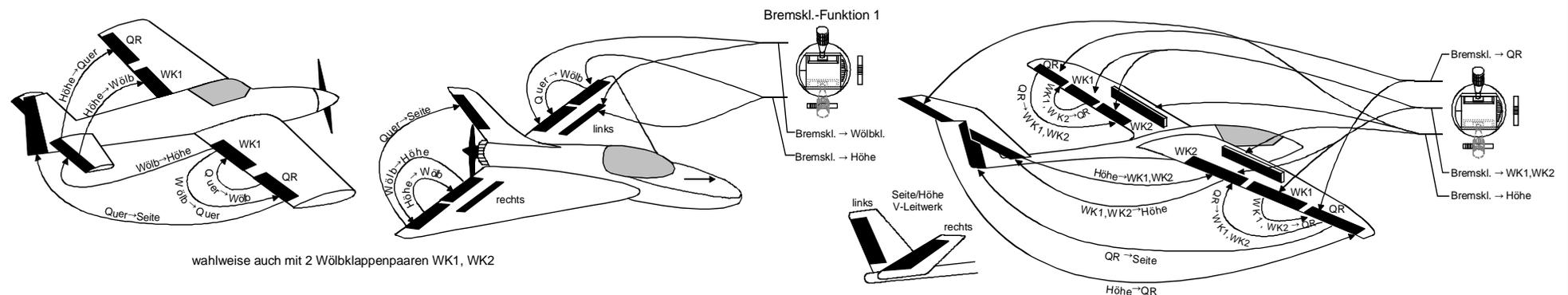
„Dual Rate“ und „Exponential“ für Quer-, Seiten- und Höhenruder lassen sich in jeder Flugphase in zwei Variationen programmieren (Code 33).

Den Eingängen 5 ... 8 kann wahlweise einer der Geber 1, 5 ... 12 sowie der Trimmhebel der Steuerfunktion K1 flugphasenabhängig zugeordnet werden (Code 32 »Gebereinstellung«).

Neben 8 frei belegbaren Linearmischern, 4 Kurvenmischern (Code 72 »Freie Mischer«) und 4 Kreuzmischern (Code 75) stehen zwei 8-Punkt-Kurven für den Steuerkanal 1 (Gas/Bremse) zur Verfügung (Code 34 »Kanal 1 Kurve«).

Abhängig von der Anzahl an Flächenservos können im Code 71 »Flächenmischer« aus einer Liste fest definierte Mischer und Koppelfunktionen ausgewählt werden:

1. **Multiklappenmenü:** Steuerung der Wölbklappen als Querruder, Einfluss der Querrudertrimmung auf die querrudergesteuerten Wölbklappen, Klappendifferenzierung, Ausschlaggröße der Wölbklappenfunktion aller Querruder- und Wölbklappenpaare, Mischer Höhenruder → Wölbklappen bzw. wölbklappengesteuerte Querruder
2. **Bremsklappeneinstellungen:** Butterfly, Differenzierungsreduktion, Höhenruderkurve
3. Querruder → Seitenruder-Mischer
4. Wölbklappen → Höhenruder-Mischer

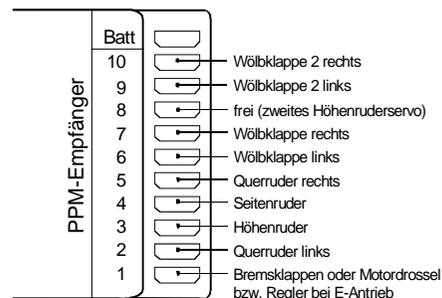
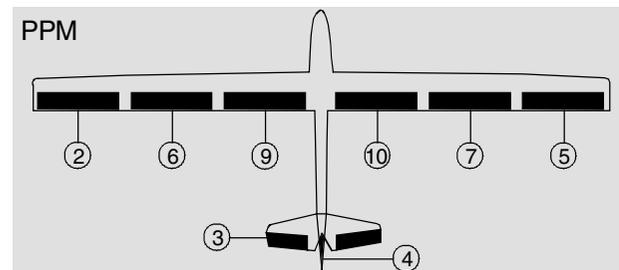


Empfängerbelegungen

Im Folgenden finden Sie die für Ihr Modell erforderliche Empfängerbelegung. Bei einem 6-Klappenmodell in Kombination mit einem PCM oder SPCM-Empfänger lesen bitte weiter auf Seite 32. Sie können die dort beschriebene Empfängerbelegung auch verwenden, wenn der von Ihnen benutzte PPM-Empfänger nur 8 oder 9 Ausgänge besitzt und ein zweites Wölbklappenpaar vorgesehen ist!

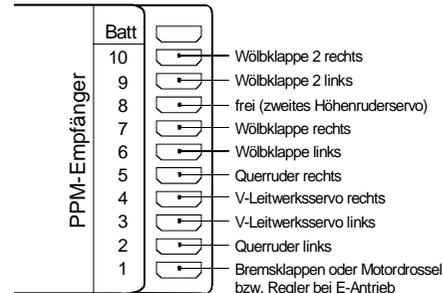
Anschlussbelegungen für PPM-Empfänger

Modelle mit Leitwerkstyp „normal“

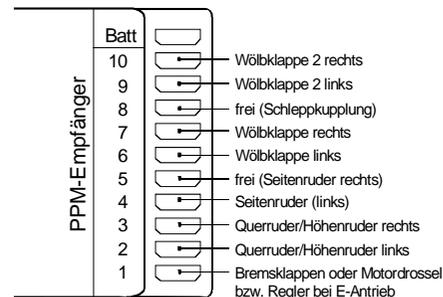
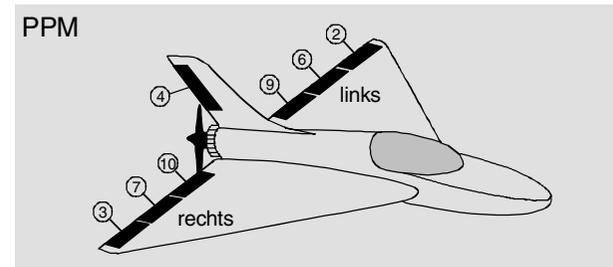


Modelle mit Leitwerkstyp „V-Leitwerk“

Die Belegung erfolgt analog zum Typ „normal“ mit dem Unterschied, dass die beiden V-Leitwerksservos entsprechend angeschlossen werden.



Modelle mit Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“



Delta/Nurflügel-Modelle mit zwei Seitenrudern

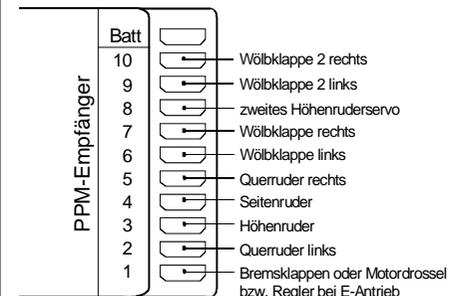
Schließen Sie das zweite Seitenruder an den Ausgang 5 an. Damit dieses über den Seitenrudersteuerknüppel parallel zu dem anderen Seitenruderservo betätigt werden kann, ist für eine differenzierbare Bewegung beider Seitenruder ein Kreuzmischer (Code 75 »Kreuzmischer«) „ $\triangle 5 \triangle$ SR“ zu programmieren, siehe Handbuch Seite 59:

KREUZMISCHER			
Mischer 1	$\triangle 5 \triangle$	\triangle SR ∇	0 %
Mischer 2	$\triangle ? ? \triangle$	$\triangle ? ? \nabla$	0 %
Mischer 3	$\triangle ? ? \triangle$	$\triangle ? ? \nabla$	0 %
			Diff.
∇	\triangle	SEL	SEL
			SEL

Tipps:

- Vereinzelt sind Modelle zu finden, bei denen die Seitenrudersteuerung allein über Spoiler (Störklappen) in den Tragflächen erfolgt. Diese Modelle fliegen also ohne normales Seitenleitwerk. In diesem Fall muss die Differenzierung auf -100% programmiert werden, damit nur 1 Klappe ausschlägt und die jeweils gegenüberliegende voll eingefahren bleibt.
- Der obige Kreuzmischer gestattet über einen im Code 32 »Gebereinstellung« dem Eingang 5 zugewiesenen Geber, z. B. einen Linearschieber, das Seitenruder- bzw. Spoilerpaar als Bremse einzusetzen. Falls Sie den Neutralpunkt in eine der beiden Geberendstellungen legen möchten, müssen Sie den Geberoffset auf entsprechend -100% oder +100% festlegen. Siehe auch Seite 181.

Modelle mit Leitwerkstyp: „2 HR Sv 3 + 8“



Anmerkung:

Nicht benötigte Ausgänge werden modelltypunabhängig einfach nicht belegt. Insbesondere gilt:

Flächenmodelle

- Bei Verwendung von nur 1 Querruderservo bleibt der Empfängerausgang 5 für das rechte Querruder frei.
- Bei Verwendung von nur 1 Wölbklappenservo bleiben die Empfängerausgänge 7 (für die rechte Wölbklappe) sowie 9 und 10 für das innere Wölbklappenpaar frei.

PPM-Empfänger anderer Hersteller

Soll ein mit einer PPM-FM-Empfangsanlage eines anderen Herstellers* ausgestattetes Modell, welches bisher mit einem Fremdsender betrieben wurde, mit einem Graupner-Sender gesteuert werden, z. B. mit der mc-24 im Lehrer-Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden.

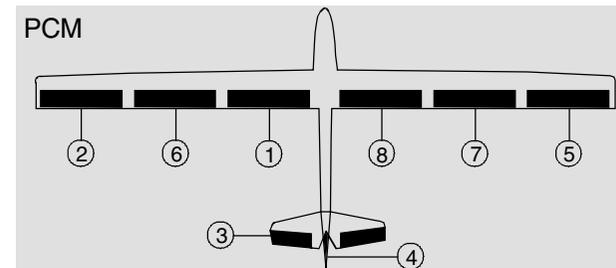
* GRAUPNER übernimmt keine Garantie für den ordnungsgemäßen Betrieb von GRAUPNER-Fernlenkanlagen in Verbindung mit Empfangsanlagen und Fernsteuerkomponenten anderer Hersteller.

Anschlussbelegungen PCM- bzw. SPCM-Empfänger

Bei PCM- und SPCM-Empfängern können, bedingt durch die Datenkomprimierung vor der Übertragung zum Empfänger, die an den Anschlüssen **9 und/ oder 10** angeschlossenen Servos u. U. etwas „hakelig“ laufen. (Siehe auch Seite 135.) Dieser Effekt tritt beim 6-Klappenmodell insbesondere dann auf, wenn die Servos des zweiten WK-Paares über den Querrudersteuerknüppel bedient werden sollen (einzustellen im Code 71 »Flächenmischer«).

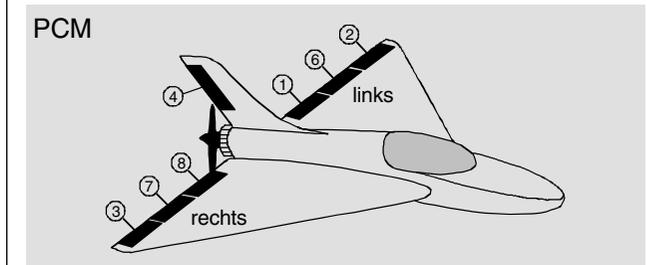
Aus diesem Grunde empfiehlt sich, die inneren Wölbklappenservos 9 + 10 über Code 85 »Empfängerausgang« – siehe auch rechte Spalte – auf die (freien) Empfängerausgänge 1 + 8 zu legen:

Leitwerkstyp „normal“ und „V-Leitwerk“



PCM-Empfänger	Batt		
10	<input type="checkbox"/>	frei (Schleppkupplung)	
9	<input type="checkbox"/>	Bremsklappen oder Motordrossel	
8	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 rechts	
7	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe rechts	
6	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe links	
5	<input type="checkbox"/>	Querruder rechts	
4	<input type="checkbox"/>	Seitenruder oder V-Leitw. rechts	
3	<input type="checkbox"/>	Höhenruder oder V-Leitw. links	
2	<input type="checkbox"/>	Querruder links	
1	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 links	

Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“



PCM-Empfänger	Batt		
10	<input type="checkbox"/>	frei (Schleppkupplung)	
9	<input type="checkbox"/>	Bremsklappen oder Motordrossel	
8	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 rechts	
7	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe rechts	
6	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe links	
5	<input type="checkbox"/>	frei (Seitenruder rechts)	
4	<input type="checkbox"/>	Seitenruder (links)	
3	<input type="checkbox"/>	Querruder/Höhenruder rechts	
2	<input type="checkbox"/>	Querruder/Höhenruder links	
1	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 links	

Delta/Nurflügel-Modelle mit zwei Seitenrudern

Siehe Einstellhinweise weiter oben im Abschnitt »PPM-Empfänger«, Seite 31.

Wichtiger Hinweis:

Für beide Leitwerkstypen gilt bei dieser Anschlussvariante, dass Sie zusätzlich im Code 85 »Empfängerausgang«:

- Servo 9 auf den Ausgang 1 und
- Servo 10 auf den Ausgang 8 legen müssen.

Wenn Sie darüber hinaus ...

- Servo 1 auf den Ausgang 9 legen, steht Ihnen der Empfängerausgang 9 für eventuelle Bremsklappen oder für eine Motorsteuerung über den Gas-/Bremsklappensteuerknüppel zur Verfügung und

- Servo 8 auf den Ausgang 10 legen, dann kann ein Servo am Ausgang 10, sofern vorhanden, über einen Geber am Eingang 8 (Code 32 »Gebereinstellung«) für eine Sonderfunktion betätigt werden.

Ungemischt laufen die an diesen beiden Ausgängen (9+10) angeschlossenen Servos nämlich ohne zu „hakeln“.

Code 85 »Empfängerausgang«, Seite 153 ist also folgendermaßen zu programmieren:

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
Servo 9	→	Ausgang 1
Servo 2	→	Ausgang 2
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
Servo 5	→	Ausgang 5
Servo 6	→	Ausgang 6
Servo 7	→	Ausgang 7
Servo 10	→	Ausgang 8
Servo 1	→	Ausgang 9
▶ Servo 8	→	Ausgang 10
▼ ▲ SEL		

Tip:

Wählen Sie diese „PCM-Belegung“ bei einem 6-Klappenmodell auch dann, wenn Sie einen PPM-Empfänger mit nur 8 oder 9 Servoanschlüssen besitzen.

Wichtige Hinweise (siehe auch Seite 153):

- Eventuelle nachträgliche Änderungen, wie Servowegeinstellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., müssen sich aber immer auf die Empfängerbelegung in der Grundeinstellung beziehen!
- Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängerausgänge, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM20-Mode auf die Steckplatznummern des Empfängers und Bat-

terie-Fail-Safe im PCM20-Mode auf den Ausgang 1 festgelegt sind.

Wie können nun die Querruder- und Wölbklappenpaare angesteuert werden?

1. Grundeinstellung

- Der Querrudersteuerknüppel betätigt nur die beiden Querruderservos 2 + 5.
- (Über einen Geber am „Eingang 5“ ließen sich gegebenenfalls die beiden Querruder auch als Wölbklappen betätigen. Diese Betriebsart ist aber unüblich.)
- Ein Geber, z. B. Linearschieber, der dem „Eingang 6“ im Code 32 »Gebereinstellung« zugewiesen ist, steuert die 4 weiteren Klappen gleichzeitig als Wölbklappen.
- Ein Geber am „Eingang 7“ ist softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung zu vermeiden.
- (Mit einem Geber am „Eingang 9“ könnten die Klappen 9 + 10 getrennt als Wölbklappen gesteuert werden. In der serienmäßigen Sender-Ausstattung ist dieser Eingang aber unbelegt. Zudem findet diese Ansteuerung in der Regel wohl keine Anwendung.)
- Ein Geber am „Eingang 10“ ist ebenfalls aus Sicherheitsgründen softwaremäßig abgekoppelt.

Tipps:

- Im neuen Code 53 »Phasentrimmung« lassen sich Quer-, Seiten- und Höhenrunder und darüber hinaus im neu strukturierten Code 71 »Flächenmischer« die Wölbklappeneinstellung für alle Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) flugphasenabhängig trimmen. Im ebenfalls neuen Code 55 »Phasentrimmung F3B« ist modelltypabhängig eine phasenspezifische HR-, QR-, WK- und WK2-Trimmung

möglich.

- Die Wölbklappenfunktion aller Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) kann auch über den „Gas-/Bremsklappensteuerknüppel“ betätigt werden, sofern dieser nicht anderweitig, z. B. für bestimmte Bremseinstellungen, siehe Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106), benutzt wird. Dazu müssten Sie lediglich im Code 32 »Gebereinstellung« dem Eingang 6 den „Geber 1“ zuweisen. (Falls Sie die Wölbklappen lieber über Schalter betätigen wollen, empfiehlt sich der Zwei- bzw. Drei-Funktions-Knüppelschalter mit der Best.-Nr. 4143 bzw. 4113, der in den GRAUPNER-Servicestellen nachgerüstet werden kann.)

2. Ansteuerung der beiden Wölbklappenpaare als Querruderklappen über den Querrudersteuerknüppel

Dies wird die wohl üblichste Kombination sein.

Das neue PROFI-ROM gestattet im neu gestalteten Menü 71 »Flächenmischer« eine sehr einfache und übersichtliche Kombinationsmöglichkeit aller Tragflächenklappen. Lesen Sie dazu ab Seite 113 weiter.

3. Ansteuerung der Querruder als Wölbklappen über den Eingang 6 (z. B. Linearschieber)

Auch diese Programmierung ist in Sekunden-schnelle vollzogen, ohne den Umweg über freie Mischer gehen zu müssen. Lesen Sie dazu weiter ab Seite 114.

Hubschraubermodelle

Die Weiterentwicklung der Modellhubschrauber und der Komponenten, wie Kreisel, Drehzahlregler, Rotorblätter usw., ermöglichen heute, einen Hubschrauber sogar im 3D-Kunstflug zu beherrschen. Für den Anfänger dagegen genügen wenige Einstellungen, um mit dem Schwebeflugtraining beginnen zu können, um dann nach und nach die weiteren Optionen der mc-24 einsetzen zu können.

Mit dem Programm der mc-24 PROF1 können alle gängigen Helikopter mit 1 ... 4 Servos für die Pitchsteuerung betrieben werden.

7 Flugphasen und eine Autorotationsphase stehen innerhalb eines Modellspeichers zur Verfügung (Code 49 »Sonderschalter«, 51 »Phaseneinstellung«, 52 »Phasenzuweisung« und 53 »Phasentrimmung«).

Wie bei den Flächenmodellen stehen auch hier neben den Standarduhren der Grundanzeige weitere Uhren und ein Rundenzähler mit Stoppuhrfunktion flugphasenabhängig zur Auswahl (Code 61 »Uhren allg.« und 62 »Flugphasenuhren«). Neben der Trimm-speicheroption für die 4 mechanischen Trimmhebel (Code 81 »Trimm-speicher«), existieren bei den Flugphasenprogrammen zusätzlich noch digitale Trimm-möglichkeiten (Code 53) für Roll, Nick

und Heck.

Auch die Geberzuweisung kann für die Eingänge 5 ... 8 für jede Flugphase getrennt eingestellt werden (Code 32 »Gebereinstellung«). Beim Einfliegen ist eine Kopierfunktion der Flugphasen hilfreich (Code 12 »Kopieren/Löschen«).

„Dual Rate“ und „Exponential“ für Roll, Nick und Heckrotor sind koppelbar und in jeder Flugphase in zwei Variationen zu programmieren.

8 frei belegbare Linear- und 4 Kurvenmischer sowie 4 Kreuzmischer können programmiert und auch flugphasenabhängig im Code 73 »MIX akt. / Phase« zu- oder abgeschaltet werden.

Für Pitch, Gas und Heckrotormischer stehen im Code 71 »Helimischer« flugphasenabhängig 8-Punkt-Kurven für nichtlineare Kennlinien sowie für Roll und Nick je zwei getrennte Taumelscheibenmischer bereit. Unabhängig hiervon lässt sich im Unterschied zu den Flächenmodellen in jeder Flugphase die Steuerkurve des Kanal-1-Steuerknüppels mit 8 Punkten definieren.

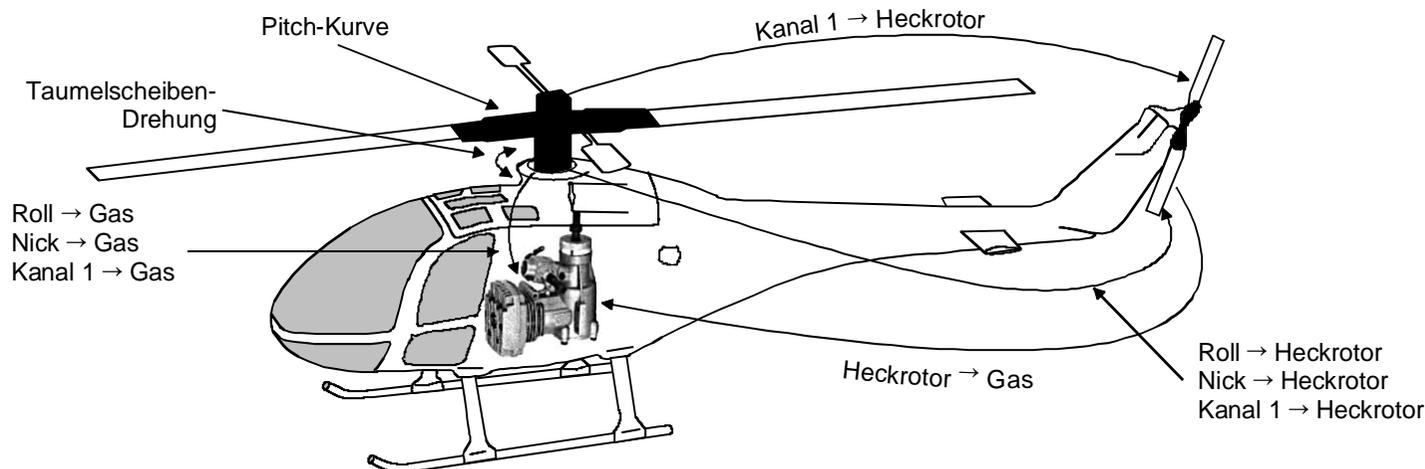
Vorprogrammierte Mischer des Codes 71 »Helimischer«:

1. Pitch-Kurve
2. Kanal 1 → Gas

3. Kanal 1 → Heckrotor
4. Heckrotor → Gas
5. Roll → Gas
6. Roll → Heckrotor
7. Nick → Gas
8. Nick → Heckrotor
9. Kreiselausblendung
10. Taumelscheibendrehung

Durch sinnvolles Setzen von Kurvenpunkten (z. B. Schwebeflugpunkt) kommt man in der Regel mit wenigen Punkten aus. Der Anfänger wird zunächst nur den Schwebeflugpunkt in der Steuermittte anpassen. Ein Markierungstaster hilft, den aktuellen Schwebeflugpunkt des Gas-/Pitchsteuerknüppels zu markieren, ihn dann exakt auszulesen, um in kürzester Zeit die Feinabstimmung für den Motor-/Pitchsteuerknüppel durchführen zu können.

Die Funktion Gaslimit (Eingang 12 im Code 32) ermöglicht ein Starten des Motors in jeder Flugphase. Über einen zuzuordnenden Schieberegler wird die maximale Gasposition eingestellt. Dadurch kann der Motor im Leerlaufbereich durch den Schieberegler gesteuert werden. Wird der Schieberegler in Richtung Vollgas verschoben, dann werden die Gaskurven wirksam.



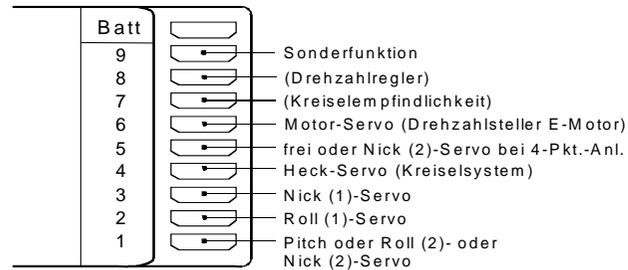
Hubschraubermodelle

Empfängerbelegungen

Hinweis für Umsteiger von älteren GRAUPNER-Anlagen:

Gegenüber der früheren Empfängerbelegung sind der Servoanschluss 1 (Pitch-Servo) und Servoanschluss 6 (Gas-Servo) vertauscht.

Die Servos müssen wie folgt an die Ausgänge des Empfängers angeschlossen werden:



Servo	Funktion
1	Pitch bzw. Roll 2, Nick 2 (bei 2-, 3- oder 4-Servo-Anlenkung)
2	Roll 1
3	Nick 1
4	Heckrotor (Kreiselsystem)
5	frei bzw. Nick 2 (bei 4-Servo-Anlenkung)
6	Gas-Servo bzw. Drehzahlsteller für E-Motor
7	Kreiselempfindlichkeit
8	frei bzw. Drehzahlregler

Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt.

Genauere Einzelheiten zum jeweiligen Taumelscheibentyp finden Sie auf Seite 62 im Menü »Heli-typ«.

Hinweis:

Bei der Verwendung kleinerer Empfänger oder Benutzung von PPM-FM-Empfangsanlagen anderer Hersteller*, z. B. im Lehrer-Schüler-Betrieb, **kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden.**

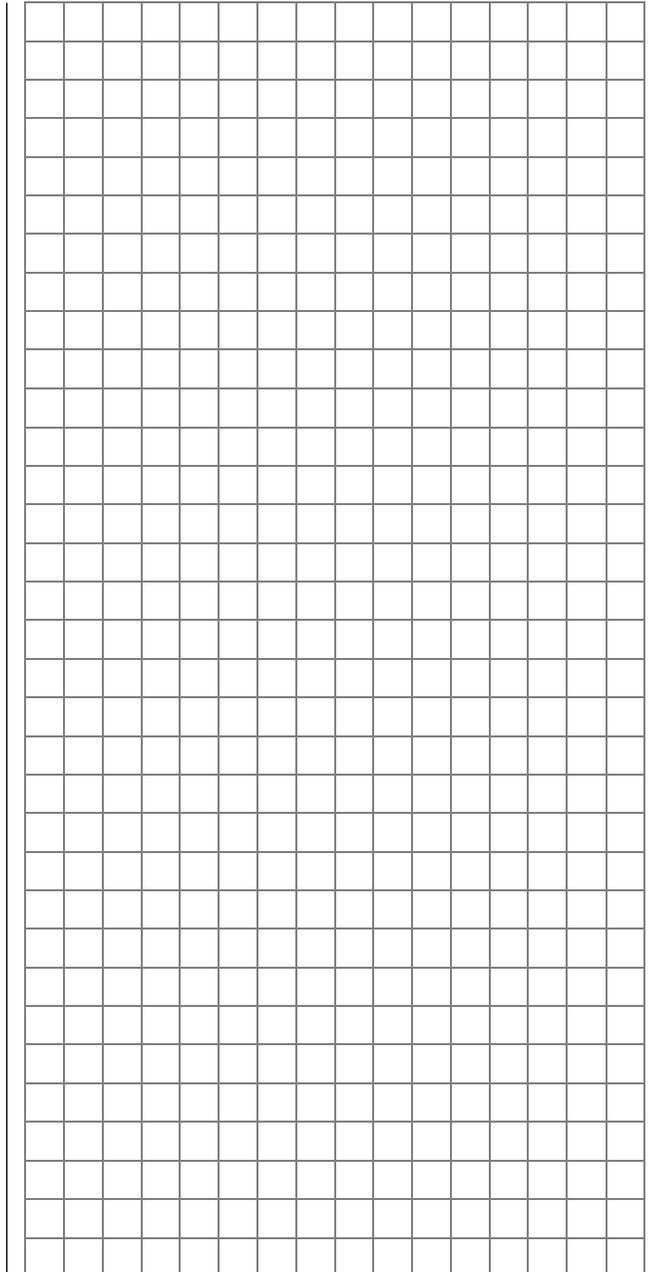
Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann beim Programmieren die Servoaufrichtung umgekehrt sein. Korrigieren Sie in diesem Fall die Servodrehrichtung über Code 23 »Servoeinstellung«, Seite 64.

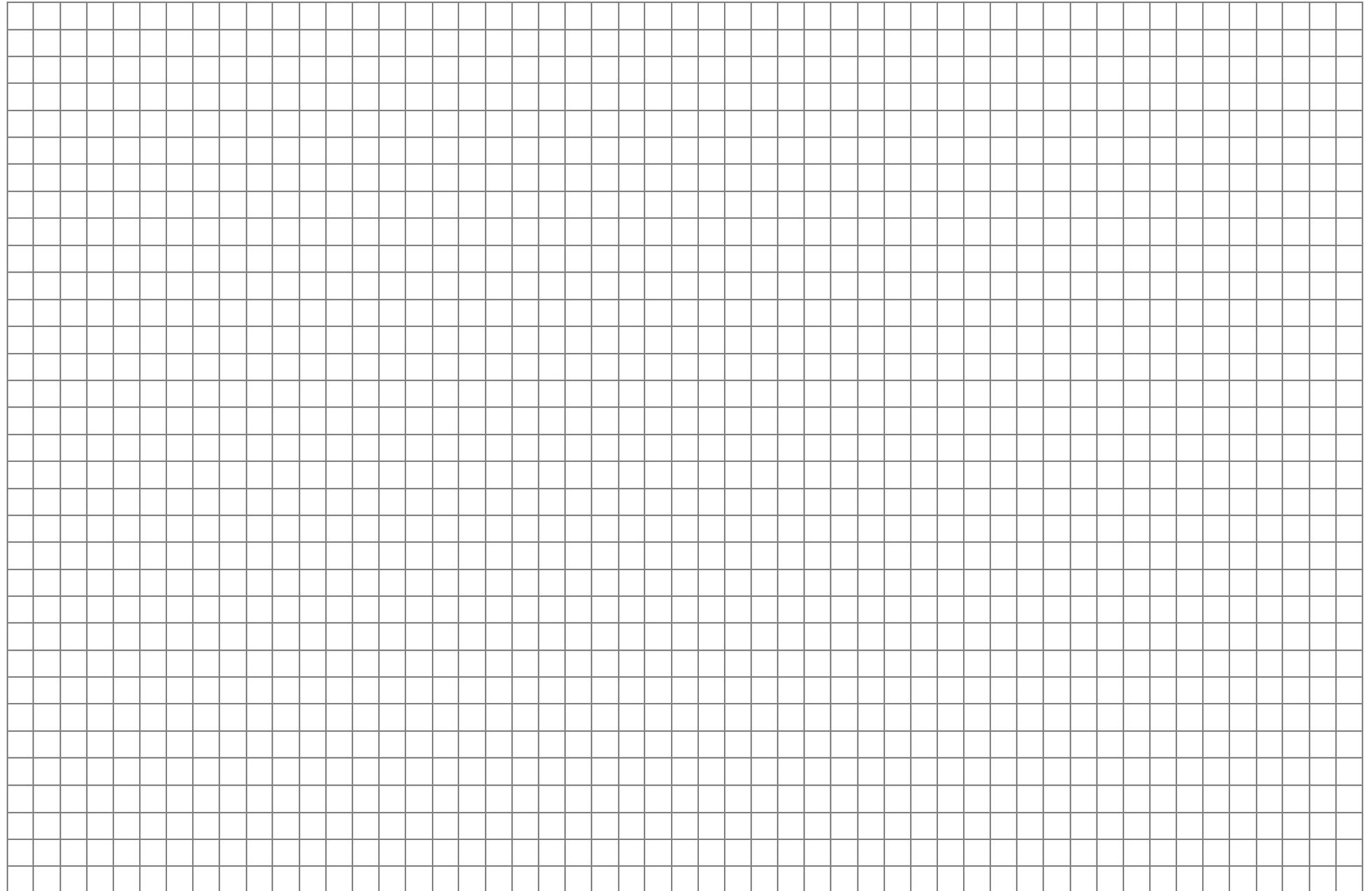
Alle für ein Hubschraubermodell relevanten Menüs sind im Abschnitt »Programmbeschreibung« mit einem Heli-Symbol gekennzeichnet ...



... sodass Sie sich bei einer Hubschrauberprogrammierung nur mit diesen Menüs befassen müssen.

* GRAUPNER übernimmt keine Garantie für den ordnungsgemäßen Betrieb von GRAUPNER-Fernlenkanlagen in Verbindung mit Empfangsanlagen und Fernsteuerkomponenten anderer Hersteller.





Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
Speicher					
11	•	•	Modellauswahl	Auswahl eines freien oder belegten Modellspeicherplatzes 1 ... 40. Ein Icon für Flächen- () bzw. Helimodell () erleichtert die Modellauswahl.	53
12	•	•	Kopieren/Löschen	<ul style="list-style-type: none"> • Modellspeicherplatz löschen. <i>Hinweis: Eine Sicherungskopie des zuletzt gelöschten Speicherplatzes wird jeweils automatisch im Modellspeicher 41 abgelegt. Reaktivierung über „Kopieren Modell → Modell“.</i> • Kopieren eines Modellspeicherplatzes auf einen anderen Speicherplatz. • Kopieren von/zu einer mc-24 bzw. einem PC. • Kopieren einzelner Flugphasen innerhalb eines Modellspeicherplatzes. • Die letzten Änderungen innerhalb des aktiven Modellspeicherplatzes festschreiben/rückgängig machen. <i>Hinweis: Bei einem Modellwechsel wird automatisch „festgeschrieben“.</i> • Alle belegten Modellspeicherplätze sukzessive auf einen PC übertragen. 	53
13	•	•	Ausblenden Codes	Ausblenden von Funktionen aus der Multifunktionsliste innerhalb eines Speicherplatzes, deren Einstellungen nicht mehr verändert werden sollen oder (vorerst) nicht benötigt werden, z. B. bei der Flugphasenprogrammierung.	56
14	•	•	Ausbl. Modelle	Ausblenden von Modellspeicherplätzen aus der Liste im Code 11 »Modellauswahl«, z. B., um aktuell nicht betriebsfähige Modelle aus der Liste auszublenden und diese so übersichtlicher zu machen.	56
Grundeinstellung/Serves					
21	•	•	Grundeinst. Modell	<p>Modellname: je Modellspeicher max. 11 Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Auswahl der gewünschten Zeichen aus einer Zeichentabelle per Drehgeber.</p> <p>Info: je Modellspeicher maximal 15 Zeichen, die z. B. im Code 11 »Modellauswahl« neben dem Modellnamen eingeblendet wird. Zeichenauswahl wie vorstehend.</p> <p>Steueranordnung Tragflächenflugzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Höhen-, Seitenruder: links und Gas/Bremse, Querruder: rechts 2: Gas/Bremse, Seitenruder: links und Quer-, Höhenruder: rechts 3: Quer-, Höhenruder: links und Gas/Bremse, Seitenruder: rechts 4: Gas/Bremse Querruder: links und Höhen-, Seitenruder: rechts <p>Steueranordnung Hubschrauber:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Nick, Heck: links und Motor/Pitch, Roll: rechts 2: Motor/Pitch, Heck: links und Nick, Roll: rechts 3: Nick, Roll: links und Motor/Pitch, Heck: rechts 4: Motor/Pitch, Roll: links und Nick, Heck: rechts <p>Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte)</p>	57

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
				SPCM20 für alle SPCM-Empfänger Typ „smc“ (1024 Schritte) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer „DS 24 FM“ PPM24 für PPM-FM-Empfänger Typ „DS 24 FM“ Lautstärke: Lautstärke des Alarm-Timers (Code 61, 62) wählbar zwischen 0 und 15. Auto Rücks. Uhr: ja/nein legt fest, ob beim Sendereinschalten alle Uhren (außer „Modellzeit“ und „Akkuzeit“) auf den jeweiligen Startwert zurückgesetzt werden sollen. Einschaltwarnung: Beim Einschalten des Senders wird der Schaltzustand eines frei wählbaren Schalters (Extern-, Geber-, oder logischer Schalter) abgefragt und gegebenenfalls eine Warnanzeige in der Grundanzeige eingeblendet.	
22	•		Modelltyp	Leitwerkstyp: „normal“, „V-Leitwerk“, „Delta/Nurflügel“ und „2 HR Sv 3+8“ Querr./Wölbkl.: Wahlweise 1 oder 2 Querruder- ohne oder mit 1, 2 oder 4 Wölbklappenservos. Bremse: Offset-Punkt und Eingang 1, 7, 8 oder 9 wählbar.	58
22		•	Helityp	Taumelscheibentyp: Die für Pitch erforderliche Servoanzahl 1 ... 4 auswählen Linearisierung Taumelscheibe: „JA“ verhindert unerwünschte Nebeneffekte wie Pitch-Veränderung bei Betätigen der Rollfunktion oder Spannungen zwischen den Gestängen bei Verwendung von vier Taumelscheibenservos. Rotor-Drehrichtung: Von oben betrachtete Rotordrehrichtung „rechts“ oder „links“. Pitch min: Kleinster Einstellwinkel Kanal-1-Geber „vorn“ oder „hinten“, vgl. auch Code 91. Expo Gaslimit: Exponential-Einstellung (-100% ... +100%) für die Funktion „Gaslimit“ von Code 32. Grenze Gaswarnung: einstellbare Warnschwelle für Einschaltwarnung „Gas zu hoch!“.	62
23	•	•	Servoeinstellung	Servodrehrichtung: links oder rechts Neutralstellung: Variation der Mittenstellung von -125% bis +125% Servoweg: symmetrisch oder asymmetrisch zwischen 0 und 150% Servowegbegrenzung: symmetrisch oder asymmetrisch zwischen 0 und 150%. Einzusetzen z. B., wenn der Servoausschlag mechanisch begrenzt wird.	64
Geber					
31	•		Knüppeleinstellung	Leerltr.: „keine“ = normale Trimmung, d. h. Trimmhebelwirkung unabhängig von Steuerknüppelposition „vorn“ = Leerlauftrimmung wirksam, wenn Knüppel vorn steht „hinten“ = Leerlauftrimmung wirksam, wenn Knüppel hinten steht Tr.Red.: Wirksamkeit der Trimmung 0 ... 150%; zur feinfühligsten Trimmung, z. B. bei Expo-Steuerung Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung,...	68

Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
31		•	Knüppeleinstellung	<p>K1-Trim: „aus“ = Trimmhebelwirkung aufgehoben „Gas min“ = Trimmung von K1 wirkt als Leerlauftrimmung auf das Gasservo „Gas“ = Trimmhebelwirkung von K1 wirkt auf Gasservo unabh. von Steuerknüppelposition „Gas AR“ = Trimmhebelwirkung von K1 wirkt nur in Flugphase Autorotation auf Gasservo „Pitch“ = Trimmung von K1 wirkt als Pitchtrimmung unabh. von Steuerknüppelposition „Gaslim.“ = Trimmung von K1 wirkt als Leerlauftrimmung, wenn mit „Gaslimit“, Code 32 »Gebereinstellung«, der Motor zum Starten geregelt wird.</p> <p>Tr.Red.: Wirksamkeit der Trimmung 0 ... 150%; z. B. zur feinfühligsten Trimmung bei Expo-Steuerung. Zeit: Symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit der Steuerknüppel 1 ... 4, Stellbereich 0 ... 9,9 s, z. B. für zeitgleiches Erreichen von Servo-Endausschlägen, bei unterschiedlich langen Servowegen in der Taumelscheibensteuerung usw..</p>	68
32	•		Gebereinstellung	<p>Zuordnung bzw. Abkopplung (Anzeige = „frei“) der Geber (Dreh-, Schieberegler, Schaltmodule) der Eingänge 5 ... 12, wovon die Eingänge 5 ... 8 flugphasenspezifisch programmierbar sind. Neben den Gebern an CH5 bis CH12 wahlweise jetzt auch K1-Steuerknüppel, Trimmhebel 1, sowie alle Extern-, Geber-, logische oder Festschalter „FX“ auswählbar.</p> <p>Offset: Die Gebermitte lässt sich zwischen -125% und +125% verschieben. Weg: Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch zwischen -125% und +125% einstellbar, womit auch die Geberrichtung umgepolt werden kann. Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung usw..</p>	69
32		•	Gebereinstellung	<p>Zuordnung bzw. Abkopplung (Anzeige = „frei“) der Geber (Dreh-, Schieberegler, Schaltmodule) der Eingänge 5 ... 12, wovon die Eingänge 5 ... 8 flugphasenspezifisch programmierbar sind. Neben den Gebern an CH5 bis CH12 wahlweise jetzt auch K1-Steuerknüppel, Trimmhebel 1, sowie alle Extern-, Geber-, logische oder Festschalter „FX“ auswählbar.</p> <p><u>Hinweis:</u> <i>Eingang 12 für Funktion „Gaslimit“ reserviert, also Kanal 12 allenfalls über »Nur Mix Kanal«, Code 74 für ein Servo nutzbar. Anwendung „Gaslimit“ s. Seite 74 und 121. Standardmäßig ist ein Festschalter zugeordnet, so dass der Eingang auf +100%, s. »Servoanzeige« Code 92, geschaltet ist. Sollte Servo 12 über einen Geber oder Mischer voll steuerbar sein, FX-Schalter löschen und Geber „1 ... 12“ zuordnen.</i></p> <p>Offset: Die Gebermitte lässt sich zwischen -125% und +125% verschieben. Weg: Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch zwischen -125% und +125% einstellbar, womit auch die Geberrichtung umgepolt werden kann. Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung, ...</p>	72

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
33	•		Dual Rate / Expo	<p>Betrifft die Steuerfunktionen Quer-, Höhen- und Seitenrudder. DUAL RATE und EXPO sind flugphasenspezifisch programmierbar.</p> <p>DUAL RATE: Änderung des Steuerausschlages zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges und umschaltbar zwischen zwei Einstellungen je Flugphase über Extern-, Geber- und logische Schalter.</p> <p>EXPO: Einstellung einer exponentiellen Steuerkurvencharakteristik ohne Änderung des Gesamtausschlages. Progressionsgrad einstellbar zwischen -100% und +100% und umschaltbar zwischen zwei Einstellungen je Flugphase über Extern-, Geber- und logische Schalter.</p> <p><u>Asymmetrische DUAL-RATE- bzw. EXPO-Kurven</u> lassen sich einstellen, wenn im Code 42 ein Geberschalter auf Knüppelmittelstellung programmiert und der Knüppel zur Einstellung jeweils in die entsprechende Richtung bewegt wird.</p>	76
33		•	Dual Rate / Expo	<p>Betrifft die Steuerfunktionen Roll, Nick und Heckrotor. DUAL RATE und EXPO sind flugphasenspezifisch programmierbar.</p> <p>DUAL RATE: Änderung des Steuerausschlages zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges und umschaltbar zwischen zwei Einstellungen je Flugphase über Extern-, Geber- und logische Schalter.</p> <p>EXPO: Einstellung einer exponentiellen Steuerkurvencharakteristik ohne Änderung des Gesamtausschlages. Progressionsgrad einstellbar zwischen -100% und +100% und umschaltbar zwischen zwei Einstellungen je Flugphase über Extern-, Geber- und logische Schalter.</p> <p><u>Asymmetrische DUAL-RATE- bzw. EXPO-Kurven</u> lassen sich einstellen, wenn im Code 42 ein Geberschalter auf Knüppelmittelstellung programmiert und der Knüppel zur Einstellung jeweils in die entsprechende Richtung bewegt wird.</p>	78
34	•		Kanal 1 Kurve	<p>Festlegung der Kurvencharakteristik des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels:</p> <p>Die momentane Steuerknüppelposition wird durch senkrechten Balken in der Grafik angezeigt.</p> <p>Zwischen den beiden äußeren Punkten „LOW“ (L) und „HIGH“ (H) lassen sich bis zu 6 Punkte festlegen:</p> <p>Diese 6 Punkte können positioniert werden, sobald im Display „STO“ aufleuchtet. Nach Drücken der zugehörigen STO-Taste über den Drehgeber gewünschten „Output“-Wert im inversen Feld eingeben. Die Punkte werden automatisch von 1 bis 6 durchnummeriert. Anwahl einzelner Punkte durch Drücken der Pfeilsymbol-Taste („Stützpunktfunktion“). Mit gedrücktem Drehgeber in Grenzen auch seitliches Verschieben der Stützpunkte möglich. Rechte CLEAR-Taste setzt die Ordinatenwerte („Output“) auf null. Beendigung der Stützpunkt-Funktion mit ESC. Änderung auch über Anfahren der Punkte „L, 1 ... 6, H“ mit Steuerknüppel.</p> <p>Mit der CLR-„Display“-Taste können die Punkte „1 ... 6“ gelöscht werden.</p> <p>Über einen Externschalter (Schaltersymbol-Taste drücken) kann zwischen 2 Kurven umgeschaltet werden.</p> <p>Die E/A (EIN/AUS)-Taste links schaltet einen Algorithmus zur Kurvenverrundung ein oder aus.</p>	80

Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
34		•	Kanal 1 Kurve	<p>Flugphasenspezifische Festlegung der Kurvencharakteristik des Motor-/Pitchsteuerknüppels: Die momentane Steuerknüppelposition wird durch senkrechten Balken in der Grafik angezeigt. Zwischen den beiden äußeren Punkten „LOW“ (L) und „HIGH“ (H) lassen sich bis zu 6 Punkte festlegen: Diese 6 Punkte können positioniert werden, sobald im Display „STO“ aufleuchtet. Nach Drücken der zugehörigen STO-Taste über den Drehgeber gewünschten „Output“-Wert im inversen Feld eingeben. Die Punkte werden automatisch von 1 bis 6 durchnummeriert. Anwahl einzelner Punkte durch Drücken der Pfeilsymbol-Taste („Stützpunktfunktion“). Mit gedrücktem Drehgeber in Grenzen auch seitliches Verschieben der Stützpunkte möglich. Rechte CLEAR-Taste setzt die Ordinatenwerte („Output“) auf null. Beendigung dieser „Stützpunkt“-Funktion mit ESC. Änderung auch über Anfahren der Punkte „L, 1 ... 6, H“ mit Steuerknüppel. Mit der CLR-„Display“-Taste können die Punkte „1 ... 6“ gelöscht werden. Die E/A (EIN/AUS)-Taste links schaltet einen Algorithmus zur Kurvenverrundung ein oder aus.</p>	82
Schalter					
41	•	•	Schalteranzeige	Bei Betätigung von Extern- und Geberschaltern Anzeige der jeweiligen Schalternummer und Schaltrichtung.	85
42	•	•	Geberschalter	Zuordnung der Geberschalter 1 ... 8 den Gebern 1 ... 12 in der Spalte 2. Die STO -Taste speichert die momentane Geberstellung als Schaltpunkt. Umpolung der Schaltrichtung in der 3. Spalte und Zuordnung eines Schalters zur (De-)Aktivierung eines Geberschalters in der 4. Spalte.	85
43	•	•	Logische Schalter	<p>2 Extern- und/oder Geberschalter können in einer „UND“- oder „ODER“-Schaltung logisch miteinander verknüpft werden. Insgesamt können 8 logische Schalter definiert werden: „UND“-Funktion: Logischer Schalter nur dann geschlossen, wenn <u>beide</u> Einzelschalter geschlossen sind. „ODER“-Funktion: Logischer Schalter bereits geschlossen, wenn <u>einer der beiden</u> Einzelschalter geschlossen.</p>	87
49	•		Sonderschalter	<p>Programmautomatik-Schalter: Mit 2 Externschaltern 4 mögliche Einstellungen für 4 verschiedene Flugfiguren abrufbar, z. B. gerissene oder gestoßene Kunstflugfiguren. Einstellungen siehe Code 54. Progr.autom. global: Sicherheitsschalter zur gleichzeitigen Deaktivierung aller Programmautomatiken wahlweise setzbar. Trimmschalter global: Deaktiviert optional die flugphasenspezifische digitale Trimmung nachfolgender 6 Trimm-Optionen: Trimm Quer links/rechts, Trimm HR hoch/tief, Trimm Seite links/rechts: Jedem <u>Paar</u> vorzugsweise einen 2-Weg-Momentschalter zuweisen (Zuordnung immer aus Schaltermitte heraus). Jeder Tastendruck ändert dann richtungsabhängig die Trimmwerte abhängig von der im Code 31 eingestellten Trimmschrittweite. Anzeige im Code 53 »Phasentrimmung«. INC (+), DEC (-): Statt über den Drehgeber Parameterwerte während des Fluges zu korrigieren, lässt sich über diese beiden Schalter ein aktueller Wert schrittweise, d. h. digital, anpassen.</p>	88

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
49		•	Sonderschalter	<p>Autorotation: Ein zugewiesener Schalter aktiviert die Flugphase Autorotation. Er hat Vorrang vor allen Flugphasenschaltern sowie dem Autorotation-K1-Pos.-Schalter.</p> <p>Autorotation K1 Pos.: Autorotation alternativ durch Festlegung eines Schaltpunktes des K1-Knüppels über STO-Taste aktivierbar. Externschalter zur Aktivierung erforderlich!</p> <p>Markierungstaster: Mit zugewiesenem Schalter (vorzugsweise Momentschalter oder Taster) kann im Flug eine auf alle Kurven des K1-Steuerknüppels wirkende Markierung gesetzt werden. Diese wird durch eine punktierte vertikale Linie in den Kurven des Codes 71 »Helimischer« angezeigt.</p> <p>Trimmschalter global: Deaktiviert optional die flugphasenspezifische digitale Trimmung nachfolgender 6 Trimm-Optionen:</p> <p>Trimm Roll links/rechts, Trimm Nick vor/zurück, Trimm Heckr. links/rechts: Jedem <u>Paar</u> vorzugsweise einen 2-Weg-Momentschalter zuweisen (Zuordnung immer aus Schaltermitte heraus). Jeder Tastendruck ändert dann richtungsabhängig die Trimmwerte abhängig von der im Code 31 eingestellten Trimmschrittweite. Anzeige im Code 53 »Phasentrimmung«.</p> <p>Profitrimm global: Optionaler Schalter zur Deaktivierung des PROFITRIMM-Moduls, Code 82</p> <p>INC (+), DEC (-): Statt über den Drehgeber Parameterwerte während des Fluges zu korrigieren, lässt sich über diese beiden Schalter ein aktueller Wert schrittweise, d. h. digital, anpassen.</p>	89

Flugphasen

51	•		Phaseneinstellung	<p>Bis zu 8 Flugphasen pro Modellspeicherplatz programmier- und benennbar. Die zugehörigen Flugphasenschalter werden im Code 52 »Phasenzuweisung« definiert.</p> <p><u>Bedeutung der Symbole in der rechten Spalte:</u></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>*</td> <td>Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung).</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>Für die betreffende Phase ist im Code 52 eine Schalterstellung festgelegt.</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Für die betreffende Phase wurde im Code 52 noch keine Schalterstellung festgelegt.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Name : Neben den Standardnamen stehen bis zu 10 weitere Phasennamen zur Verfügung, welche im Code 91 »Allgemeine Einstellungen« individuell definiert werden können.</p> <p>Flugh. Uhr: <u>Uhr 1 ... 3</u>: als Stoppuhr oder Alarmtimer einstellbar; siehe auch Code 62 »Flugphasenuhren«. <u>Runde</u>: Rundenzähler mit Rundenzeituhr <u>„Zeit1“</u>: Es werden nur die Zeiten gespeichert, in denen der betreffende Schalter eingeschaltet war. <u>„Zeit2“</u>: Speichert sowohl die Zeiten, in denen der Schalter ein-, als auch die Zeiten, in denen dieser abgeschaltet war (z. B. Motorlaufzeiten und Segelflugzeiten).</p> <p>Umsch.Zeit: Zwischen 0 und 9,9 s einstellbare Umschaltverzögerung <u>in</u> diese Flugphase</p>	*	Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung).	+	Für die betreffende Phase ist im Code 52 eine Schalterstellung festgelegt.	-	Für die betreffende Phase wurde im Code 52 noch keine Schalterstellung festgelegt.	93
*	Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung).										
+	Für die betreffende Phase ist im Code 52 eine Schalterstellung festgelegt.										
-	Für die betreffende Phase wurde im Code 52 noch keine Schalterstellung festgelegt.										

Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite						
51			<ul style="list-style-type: none"> Phaseneinstellung 	<p>Neben der Autorotationsphase, deren Namen nicht veränderbar ist, sind bis zu 7 weitere Flugphasen je Modellspeicherplatz programmier- und benennbar. Der Autorotationsschalter wird im Code 49 »Sonderschalter« definiert, die übrigen Phasenschalter im Code 52 »Phasenzuweisung«.</p> <p><u>Bedeutung der Symbole in der rechten Spalte:</u></p> <table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung).</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>Für die betreffende Phase ist im Code 52 eine Schalterstellung festgelegt.</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Für die betreffende Phase wurde im Code 52 noch keine Schalterstellung festgelegt.</td> </tr> </table> <p>Name : Neben den Standardnamen stehen bis zu 10 weitere Phasennamen zur Verfügung, welche im Code 91 »Allgemeine Einstellungen« individuell definiert werden können.</p> <p>Flugph. Uhr: <u>Uhr 1 ... 3</u>: als Stoppuhr oder Alarmtimer einstellbar; siehe auch Code 62 »Flugphasenuhren«. <u>Runde</u>: Rundenzähler mit Rundenzeituhr <u>„Zeit1“</u>: Es werden nur die Zeiten gespeichert, in denen der betreffende Schalter eingeschaltet war. <u>„Zeit2“</u>: Speichert sowohl die Zeiten, in denen der Schalter ein-, als auch die Zeiten, in denen dieser abgeschaltet war (z. B. Schwebeflug- und Kunstflugzeiten).</p> <p>Umsch.Zeit: Zwischen 0 und 9,9 s einstellbare Umschaltverzögerung <u>in</u> diese Flugphase, ausgenommen Autorotationsphase. Die bei dieser eingestellte Umschaltzeit wird bei deren „Verlassen“ in eine beliebig andere Flugphase wirksam.</p>	*	Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung).	+	Für die betreffende Phase ist im Code 52 eine Schalterstellung festgelegt.	-	Für die betreffende Phase wurde im Code 52 noch keine Schalterstellung festgelegt.	94
*	Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung).										
+	Für die betreffende Phase ist im Code 52 eine Schalterstellung festgelegt.										
-	Für die betreffende Phase wurde im Code 52 noch keine Schalterstellung festgelegt.										
52			<ul style="list-style-type: none"> Phasenzuweisung 	<p>Jeder beliebigen <u>Kombination von maximal 6 Schaltern, mit „A“ bis „F“ bezeichnet</u>, kann eine der 8 (Flächenmodell) bzw. 7 (Helimodell) zur Verfügung stehenden und im Code 51 »Phaseneinstellung« mit Namen versehenen Flugphasen zugewiesen werden.</p> <p>Alle Schalter in Grundstellung bzw. nicht zugewiesene Schalterkombinationen ergeben immer die „Phase 1“.</p> <p><u>Die unter „A“ und „B“ zugewiesenen Schalter haben besondere Prioritäten:</u></p> <table border="1"> <tr> <td>Schalter „A“ in EIN-Position</td> <td>Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat immer Vorrang vor allen anderen Flugphasen (= Flugphasen der Schalterstellungen „B“ bis „F“).</td> </tr> <tr> <td>Schalter „B“ in EIN-Position</td> <td>Die zugehörige Flugphase hat mit Ausnahme der unter „A“ zugewiesenen Vorrang vor allen weiteren, den Schaltern „C“ bis „F“ zugewiesenen Flugphasen.</td> </tr> </table> <p><u>Achtung:</u> Beim Heli-Modell besitzt die Autorotationsphase absoluten Vorrang vor allen in diesem Menü getroffenen Zuordnungen „A“ ... „F“.</p>	Schalter „A“ in EIN-Position	Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat immer Vorrang vor allen anderen Flugphasen (= Flugphasen der Schalterstellungen „B“ bis „F“).	Schalter „B“ in EIN-Position	Die zugehörige Flugphase hat mit Ausnahme der unter „A“ zugewiesenen Vorrang vor allen weiteren, den Schaltern „C“ bis „F“ zugewiesenen Flugphasen.	96		
Schalter „A“ in EIN-Position	Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat immer Vorrang vor allen anderen Flugphasen (= Flugphasen der Schalterstellungen „B“ bis „F“).										
Schalter „B“ in EIN-Position	Die zugehörige Flugphase hat mit Ausnahme der unter „A“ zugewiesenen Vorrang vor allen weiteren, den Schaltern „C“ bis „F“ zugewiesenen Flugphasen.										
53			<ul style="list-style-type: none"> Phasentrimmung 	<p>Mittels Drehgeber, Trimmschieber oder digitaler Trimmschalter (Code 49 »Sonderschalter«) können Trimmungen für die Funktionen QUER, HÖHE und SEITE phasenspezifisch eingestellt werden.</p> <p><u>Hinweis:</u> Die Wölbklappentrimmung erfolgt im PROFI-ROM im Code 71 »Flächenmischer«.</p>	97						

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
53		•	Phasentrimmung	Mittels Drehgeber, Trimmschieber oder digitaler Trimmschalter (Code 49 »Sonderschalter«) können Trimmungen für die Funktionen Roll, Nick und Heckrotor phasenspezifisch eingestellt werden.	99
54	•		Programmautom.	<p>Wurden im Code 49 »Sonderschalter« Schalter für die Programmautomatik und eventuell auch der optionale „Progr. autom. global“-Schalter gesetzt, können hier für die Steuerkanäle 1 ... 4 die gewünschten „Knüppelstellungen“ zwischen -150% und +150% in den Zeilen der Figurenprogramme 1 ... 4 fest vorgegeben werden. Wird dabei mit dem Drehgeber der Wert über -150% hinaus auf „var“ gestellt, bleibt das jeweilige Ruder manuell steuerbar.</p> <p>Neben den im Code 49 »Sonderschalter« zu definierenden Schaltern, <u>muss</u> in der rechten Spalte ein Aktivierungsschalter, vorzugsweise ein Tast- oder Momentschalter, gesetzt werden. Nur solange dieser „EIN“ ist, ist das mit den Programmautomatikschaltern ausgewählte Figurenprogramm aktiv.</p>	100
55	•		Phasentrimmung F3B	Abhängig vom im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) gewählten Modelltyp stehen minimal mit HR nur eine und maximal mit HR , QR , WK , WK2 bis zu vier Ruderfunktionen für phasenspezifische Trimmeinstellungen zur Verfügung.	100
58	•	•	Unverzög. Kanäle	Die Verzögerungszeit bei einem Flugphasenwechsel lässt sich für einzelne Kanäle flugphasenabhängig abschalten. Beispiele: Motor AUS bei Elektromodellen, Head-Lock bei Kreiselssystemen aktivieren/deaktivieren, ...	102
Uhren					
61	•	•	Uhren (allg.)	<p>Modellzeit: Rücksetzen über die untere CLR-Taste.</p> <p>Akkuzeit: Rücksetzen automatisch durch den Ladevorgang, wahlweise aber auch über die CLR-Taste.</p> <p>Oben / Mitte: Diesen beiden Uhren können verschiedene Namen gegeben werden: Bei „Stoppuhr“ und „Motorzeit“ läuft diese so lange, wie der rechts im Display zugewiesene Schalter auf EIN steht. Bei Zuweisung der Namen „Flugzeit“ und „Rahmenzeit“ wird die Uhr durch einen zugewiesenen Schalter (vorzugsweise Taster oder Momentschalter) gestartet und durch Drücken der Taste STOP angehalten; die Uhr „Flugzeit“ in der „Mitte“ kann auch mit RUN gestartet werden. Die „Rahmenzeit“-Uhr kann durch <u>gleichzeitiges</u> Drücken der Tasten RUN und STOP angehalten werden. CLEAR setzt alle zuvor angehaltenen Uhren der Grundanzeige auf den jeweiligen Startwert zurück.</p> <p>Spalte „Timer“: Vorgabe 0:00 bedeutet vorwärts laufende Uhr; Zeitvorgabe bis maximal 180 min : 59 s bedeutet rückwärts laufende Uhr (blinkender Doppelpunkt in der Grundanzeige) und inverse Zeitangabe nach „null“.</p> <p>Spalte „Alarm“: Zeitpunkt und Ablauf der Tonfolge bis zum Nulldurchgang des Alarmtimers (max. 90 s).</p>	102
62	•	•	Flugphasenuhren	<p>Eine weitere, flugphasenspezifische Uhr wird im Display anstelle des <i>GRAUPNER/JR</i>-Logos eingeblendet, wenn sie im Code 51 »Phaseneinstellung« zugewiesen wurde. Die „Flugphasenuhren werden über einen Ein-/Aus-Schalter betätigt. Mit CLEAR wird die zuvor angehaltene Uhr auf den Startwert zurückgesetzt.</p> <p>Uhr 1 ... 3:</p>	104

Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
				<p>Spalte „Timer“: Vorgabe 0:00 bedeutet vorwärts laufende Uhr; Zeitvorgabe bis maximal 180 min : 59 s bedeutet rückwärts laufende Uhr (blinkender Doppelpunkt in der Grundanzeige) und inverse Zeitangabe nach „null“.</p> <p>Spalte „Alarm“: Zeitpunkt und Ablauf der Tonfolge bis zum Nulldurchgang des Alarmtimers (max. 90 s).</p> <p>Rundenzähler: In der Grundanzeige erscheint neben dem Rundenzähler gleichzeitig eine „Rundenzeituhr“. Es ist lediglich ein Schalter, vorzugsweise ein Momentschalter oder Taster, zuzuordnen. Jeder Druck auf diesen Schalter erhöht den Wert der Rundenzähleranzeige, stoppt die zwischenzeitlich aufgelaufene Rundenzeit und startet anschließend die Rundenzeituhr neu.</p> <p>Zeit1: Es werden <u>nur</u> die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile „Rundenz./Zeittab“ von Code 62 »Flugphasenuhren« zugeordnete Extern-, Geber- oder logische Schalter „geschlossen“ ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigungen wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr „geöffnet“ ist, d. h., die Uhr angehalten wird.</p> <p>Zeit2: Diese Uhr speichert sowohl die „Aus“- als auch die „Ein“-Zeiten des zugehörigen Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um 1 erhöht.</p> <p>Auslesen des Rundenzählers bzw. von Zeit1 oder Zeit2 in der Grundanzeige: Uhrenschalter auf AUS bzw. mit STOP-Taste Zeitaufnahme beenden. Die Rundenzahl bzw. der Zähler von Zeit1 oder Zeit2 erscheint nun invers. Mit dem Drehgeber lassen sich jetzt die jeweiligen Zeiten auslesen. Anschließend CLEAR drücken, um Zähler und Zeiten zurückzusetzen.</p>	
Mischer					
71	•		Flächenmischer	<p>Das neu strukturierte Flächenmischer-Menü erlaubt nunmehr auch die Steuerung von 6-Klappen-Modellen. Welche Funktionen zugänglich sind, hängt vom gewählten Modelltyp im Code 22 ab.</p> <p>Multi-Klappen-Menü: flugphasenabhängige Einstellung von Mischfunktionen der Querruder (QR) und der beiden Wölbklappenpaare (WK = mittleres Klappenpaar und WK2 = inneres Klappenpaar).</p> <p>▲QR▼: In dieser Zeile wird die Wirkung des Querrudersteuerknüppels auf Querruder (QR) und Wölbklappenpaare (WK, WK2) eingestellt.</p> <p>QR-Tr.: Hier wird die Wirkung der Querrudertrimmung auf das jeweilige Klappenpaar eingestellt. Jene ergibt sich als Summe aus den Einstellungen des Querrudertrimmhebels, der Phasentrimmung im Code 53 und der globalen Trimmung im Code 81.</p> <p>Diff.: Einstellung der Querruderdifferenzierungen für alle drei Klappenpaare.</p> <p>WK-Pos.: Einstellung der flugphasenabhängigen Wölbklappenpositionen aller drei Klappenpaare (im Standard-ROM enthalten im dortigen Code 52 »Phasentrimmung«).</p> <p>▲WK▲: In dieser Zeile wird die Wirkung des Wölbklappen-Gebers (standardmäßig: Schieberegler</p>	106

Code	 	Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
			<p>an Eingang 6) auf die Klappen QR, WK und WK2 eingestellt.</p> <p>HR → WK: Mit diesem Linearmischer wird die Beeinflussung der Wölbklappen bei Höhenruderbetätigung – meist asymmetrisch – eingestellt.</p> <p>Bremseinstellungen: Alle Bremseinstellungen sind nicht länger flugphasenspezifisch einzustellen! Geben Sie im Code 22 »Modelltyp« für die Betätigung der Bremsklappenfunktion den Eingang 1, 7, 8 oder 9 vor. Den Eingängen 7 und 8 kann im Code 32 flugphasenabh. ein Bedienelement zugewiesen werden. Über den Offset legen Sie die Betätigungsrichtung vorn/hinten fest.</p> <p><i>Hinweis/Empfehlung: Programmieren Sie den Offset auf ca. 90%. Der restliche Geberweg zwischen dem eingestellten Offset-Wert und Vollausschlag ist dann wirkungslos.</i></p> <p>Butterfly: Positioniert die vorhandenen Klappenpaare QR, WK und WK2 für die Bremswirkung. (In der Regel QR nach oben und WK, WK2 nach unten.)</p> <p>Diff.-Red.: Reduziert die im Multi-Klappen-Menü eingestellte Differenzierung in Abhängigkeit vom Bremsklappengeberausschlag. Um auch eine mech. Differenzierung aufheben zu können, setzt eine umgekehrte Differenzierung ein, sobald der Diff.-Red.-Wert größer als der im Multi-Klappen-Menü eingestellte Diff.-Wert wird.</p> <p>HR-Kurve: 8-Punkt-Kurvenmischer zum Ausgleich von Lastigkeitsänderungen bei Betätigung der Bremsfunktion.</p> <p>Querr. 2 → 4 Seitenr.: Schaltbarer Mischer, der das Seitenruder in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitführt.</p> <p>Wölbkl. 6 → 3 Höhenr.: Schaltbarer Mischer, der bei Wölbklappenbetätigung das Höhenruder in einstellbarem Maße (meist asymmetrisch) mitführt.</p>	
71	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 1061 369 1088">• 	Helimischer	<p>Flugphasenspezifische Programmierung ...</p> <p>nichtlinearer 8-Punkt-Kurvenkennlinien für: „Pitch“, „Kanal 1 → Gas“ und „Kanal 1 → Heckrotor“, Einstellung wie im Code 34 »Kanal 1 Kurve« und</p> <p>linearer Mischanteile (0 ... 100%) für die Mischer: „Heckrotor → Gas“, „Roll → Gas“, „Roll → Heckrotor“, „Nick → Gas“ und „Nick → Heckrotor“.</p> <p>In der Autorotationsphase stehen folgende Mischer zur Verfügung: nichtlineare 8-Punkt-Pitchkurve und Gasposition AR (-125% ... +125%)</p> <p>Kreiselausblendung: Ausblenden der Kreiselwirkung durch Heckrotorausschlag (0 ... 199%) abhängig von der Stellung des Heckrotorsteuerknüppels. Werte über 100% bewirken vollständiges Ausblenden bereits vor Heckrotorvollausschlag. Steht auch in der Autorotationsphase zur Verfügung.</p> <p>Taumelscheibendrehung: (Virtuelle) Verdrehung der Taumelscheibe in beide Richtungen (-90° ... 90°). (Offset-Einstellungen Kanal 7, 8 im bisherigen ROM jetzt ggf. über Code 32 »Gebereinstellungen« einstellbar.)</p>	118

Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
72	•	•	Freie Mischer	<p>Auswahl Linearmischer 1 ... 8 oder Kurvenmischer 9 ... 12 mit gedrücktem Drehgeber oder unteren Pfeiltasten. In Spalte „von nach“ Mischereingang (beliebige Steuerfunktion) „von“ und -ausgang „nach“ mit zugehöriger SEL-Taste und Drehgeber festlegen. Wird konstante Steuerfunktion als Eingang verlangt, z. B. Motor EIN/AUS, dann in Spalte „von“ Buchstaben „S“ wählen und in Spalte 4 Schalter zuordnen. (Ohne zugewiesenen Schalter liefert diese Mischerart ein konstant einseitiges Signal). Einbeziehen davor liegender Mischer (Symbol „→“) und/oder der Trimmung („Tr“) der Steuerknüppel 1 ... 4 erfolgt <u>nach</u> Setzen des Mischers in der Spalte „Typ“: SEL-Taste drücken und mit Drehgeber entsprechendes Symbol aussuchen: „→“, „Tr“ oder „Tr →“. Allen Mischern kann optional ein EIN-/AUS-Schalter zugewiesen werden. (Ausnahme: Schaltkanalmischer „S“)</p> <p><u>Einstellung Mischanteil und -richtung bei Linearmischern:</u> Wechsel der Bildschirmseite in der Spalte „Einst.“. ASY- oder SYM-Taste drücken und mit Drehgeber gewünschten Mischanteil zwischen 0 und +/-150% einstellen. Für asymmetrische Einstellung erfolgt Seitenauswahl mit Eingangskanal (senkrechte Linie in der Grafik) und bei Schaltkanal „S“ mit zugehörigem Schalter.</p> <p><u>Einstellung nichtlinearer Mischerkurven bei Kurvenmischern 9 ... 12:</u> Zwischen den beiden Endpunkten „L“ (low) und „H“ (high) sind bis zu 6 weitere Kurvenpunkte definierbar. Grundsätzliche Bedienhinweise sind im Code 31 »Kanal 1 Kurve« zu finden.</p> <p><u>Verschiebung des Offset-Punktes (Mischerneutralpunkt):</u> Mit Bedienelement Balken in der Grafik an die gewünschte Position führen und STO-Taste drücken. Mit unterer CLR-Taste wird Offset-Punkt wieder in die Mittelstellung gelegt.</p> <p><i>Hinweise: DUAL RATE, Code 33, begrenzt den Verschiebungsbereich der senkrechten Linie! Im Code 73 könnten Mischer ausgeblendet worden sein!</i></p>	133
73	•	•	MIX akt. / Phase	Flugphasenspezifisch können die Mischer 1 ... 12 deaktiviert werden. Im Code 72 »Freie Mischer« werden sie dann flugphasenabhängig ausgeblendet.	140
74	•	•	Nur Mix Kanal	Diese Funktion trennt die Verbindung von Geber 1 ... 12 zum <u>zugehörigen</u> Servo, d. h., der Geber wirkt nur noch auf den Mischereingang des betreffenden Kanals. Abgekoppeltes Servo ist in diesem Fall ebenfalls nur noch über Mischer erreichbar.	140
75	•	•	Kreuzmischer	4 Mischer, gedacht zur Kopplung eines gleich- <u>und</u> eines gegensinnigen Kanals mit zusätzlicher Differenzierungsmöglichkeit für letzteren. Geeignet z. B. zum Differenzieren des Seitenruderausschlages an einem V-Leitwerk. Hierbei wird „HR“ als gleichsinnig und „SR“ als gegensinnig definiert. In diesem Fall <u>muss</u> im Code 22 »Modelltyp« unter Leitwerkstyp zwingend „normal“ eingetragen sein!	141
76		•	TS-Mischer	Mischanteile von Pitch, Roll und Nick sind individuell einstellbar (-100% ... +100%) außer für Helikopter mit 1 Servo für die Pitchsteuerung, siehe Code 22 »Helityp«. CLEAR setzt veränderte Werte auf 61% zurück. <i>Hinweis: Darauf achten, dass bei großen Werten die Servos nicht <u>mechanisch</u> auflaufen.</i>	142
Sonderfunktionen					
81	•	•	Trimmspeicher	Speichert aktuelle Positionen der Trimmhebel. Untere CLR -Taste löscht den Speicherinhalt in der angewählten Zeile. Nach Einstellung der Trimmung – die	144 145

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
				momentane Trimmhebelpositionen wird in Spalte „Trimm Pos.“ angezeigt – STO -Taste drücken, Trimmhebel in mechanische Mittelstellung bringen, dann ENTER drücken. Speicherinhalt wird rechts ausgewiesen. Trimmhebel <u>nicht</u> zurückstellen, wenn der Speicherinhalt <u>nicht</u> überschrieben werden soll, sinnvoll z. B. für den Trimmhebel des K1-Steuerknüppels.	
82	•		Profitrimm	Die den Querrudern „QR“ und Wölbklappen „WK“ zugeordneten Drehpotis des PROFITRIMM-Moduls sind mit den EA -Tasten ein-/ausschaltbar. Die erfolgten Trimmwerte können gegen unbeabsichtigtes Verstellen abgespeichert werden, sobald die einzelnen Regler mit EA ausgeschaltet werden. Mit der Schaltersymboltaste lässt sich optional ein Schalter zur Deaktivierung des Moduls ohne Abspeicherung zuordnen.	146
82		•	Profitrimm	Die vier Trimm-Regler können völlig frei den Kurvenpunkten „L (low), 1 ... 6, H (high)“ in den Kurvenmischern „Pitch“, „Kanal 1 → Gas“, „Kanal 1 → Heck“ (s. Code 71 »Helimischer«) und „Kanal 1 Kurve“ (s. Code 34 »Kanal 1 Kurve«) zugewiesen werden. Auswahl „keiner“ bedeutet: Regler abgeschaltet. Eine der Beschriftung des Moduls entsprechende Verwendung setzt voraus, dass der jeweilige Kurvenpunkt „1“ bei den o. g. Kurvenmischern genau in Kurvenmitte sitzt und keine weiteren Punkte definiert wurden. Die Regler 1 ... 4 sind folgendermaßen angeordnet und beschriftet: THR HOV = Regler 1, PITCH HOV = Regler 2, PITCH HI = Regler 3, PITCH LOW = Regler 4. In diesem Fall also in der 2. Spalte die Mischer „Kanal 1 → Gas“ für Regler 1 und „Pitch“ für Regler 2 ... 4 sowie entsprechend die Punkte „L“, „1“ oder „H“ setzen. <u>Ansonsten:</u> In der 3. Spalte den gewünschten Punkt „L (low), 1 ... 6, oder H (high)“ anwählen. Die Reglerstellung wird in den entsprechenden Kurven der Codes 34 »Kanal 1 Kurve« und 71 »Helimischer« dargestellt. Somit können z. B. auch bis zu 4 Punkte ein und derselben Kurve unabhängig voneinander getrimmt werden. In der 4. Spalte diejenige programmierte Phase zuordnen, in welcher der jeweilige Regler aktiv sein soll. CLEAR schaltet um auf die Phase 1. Das Modul kann mit einem im Code 49 »Sonderschalter« zugewiesenen Schalter abgeschaltet werden. Beim Wechsel der Flugphase oder Abschalten des PROFITRIMMs wird der eingestellte Wert abgespeichert. Werden zwischenzeitlich die Reglerstellungen verändert, entsprechen diese neuen Stellungen beim erneuten Aktivieren den abgespeicherten Werten.	147
83	•	•	Fail Safe Einst.	Im PCM20-Mode: „Zeit“: Alle Servos im „halt“-Modus oder über Drehgeber Verzögerungszeit (1 s, 0,5 s oder 0,25 s) eingeben, nach der die Servos 9 und 10 in die Neutralstellung und die Servos 1 ... 8 in eine über die STO -Taste justierbare Position gehen. „Batterie F.S.“: Eine von 3 möglichen Servopositionen (-75%, 0%, +75%) für Servo 1 bei Tragflächenmodellen und Hubschraubermodellen wählbar. Im SPCM20-Mode: Servos 1 ... 8 beliebig im Halt- oder Positionsmodus programmierbar. Positionsabspeicherung über STO -Taste. Servos 9 und 10 bleiben im Halt-Modus.	149 150
84	•	•	Lehrer/Schüler	Nach Zuordnung eines Schalters (vorzugsweise Momentschalter oder Kicktaster) können die Steuerfunktionen 1 ... 8 wahlweise an einen Schülersender übergeben werden. Die Modellprogrammierung erfolgt im Lehrersender. Im Schülersender muss die Modulation auf PPM stehen,	151

Programmier-Kurzanleitung in numerischer Reihenfolge für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
				und es dürfen keine Mischer aktiv sein. Lediglich Steueranordnung, Gas-/Pitch-Umkehr und Leerlauftrimmung werden den Gewohnheiten der Schüler angepasst.	
85	•	•	Empfängerausgang	Vertauschung der Empfängerausgänge. Alle übrigen Koppel- und Mischfunktionen, Servoeinstellungen etc. bleiben hiervon unberührt, d. h., müssen nach einer Vertauschung nicht entsprechend verändert werden. <u>Ausnahme:</u> Fail Safe ist auf die Steckplätze des Empfängers definiert!	153
Globale Funktionen					
91	•	•	Allgem. Einstell	<p>Besitzernamen: max. 15 Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Vereinfachte Eingabe über Zeichentabelle und Drehgeber.</p> <p>Vorgabe Steueranordn.: siehe Code 21 »Grundeinstellungen Modell«</p> <p>Vorgabe Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte) SPCM20 für alle SPCM-Empfänger Typ „smc“ (1024 Schritte) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer DS 24 FM PPM24 für PPM-FM-Empfänger Typ „DS 24 FM“</p> <p>Lautstärke: Lautstärke des Piezolausprechers während des Programmierens (0 ... 15)</p> <p>Einschaltton: An- und Abschalten der mc-24-Erkennungsmelodie</p> <p>TURBO ROTARY: An- und Abschaltung der „dynamischen“ Drehgeber-Beschleunigung</p> <p>eigene Phasennamen: Bis zu 10 zusätzliche Flugphasennamen nach eigener Definition erstellbar, die in Code 52 »Phasenzuweisung« verwendet werden können.</p> <p>Vorgabe Pitch min: Festlegung der Pitch-Min.-Position des K1-Steuerknüppels „vorn“ oder „hinten“.</p> <p><u>Hinweis:</u> Einstellungen für „Steueranordnung“, „Modulation“ und „Pitch min“ werden nach Aufruf eines freien Modellspeichers nach Code 21 »Grundeinst. Modell« übernommen, können dort aber speicherplatzabhängig wieder überschrieben werden.</p>	154
92	•	•	Servoanzeige	Die Servoausgänge können unter Berücksichtigung aller Koppel- und Mischerfunktionen etc. bei Betätigung des entsprechenden Gebers überprüft werden.	156
93	•	•	Servotest	Für einen automatischen Servotest können die gewünschten Testgeber 1 ... 8 mit den E/A -Tasten ausgewählt werden. Alle Mischerfunktionen, Servoeinstellungen etc. sind also wirksam. Die Servogeswindigkeiten werden mit der Pfeilsymboltaste festgelegt (6 Stufen zwischen 0,5 und 3,0 s). Die ACT -Taste schaltet den Test ein oder aus.	156
94	•	•	Drehzahlmesser	Blattzahl einstellen (1 ... 20). Die max. Drehzahl wird gespeichert und kann mit der unteren CLR -Taste gelöscht werden.	156

Code			Display-Anzeige	Code-Beschreibung und Bedienhinweise	Seite
99	•	•	Eingabesperre	Eine ein- bis vierstellige Geheimzahl eingeben und 2x ENTER drücken. Löschen mit der rechten CLEAR -Taste. Beim Wiedereinschalten der mc-24 bleibt nur das Multifunktionsmenü bis zur Eingabe der richtigen Geheimzahl gesperrt. Eine Modellauswahl über die MOD -Taste ist jedoch möglich.	157

Programmbeschreibung im Detail

Neuen Speicherplatz reservieren

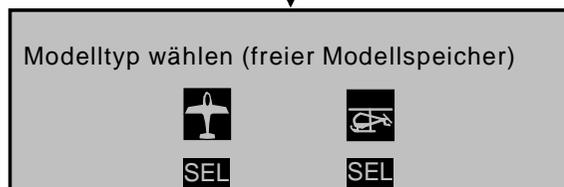
Wer sich bis an diese Stelle im Handbuch bereits vorgearbeitet hat, wird sicherlich schon die ersten Programmierungen erprobt haben. Dennoch soll nicht darauf verzichtet werden, jedes Menü detailliert zu beschreiben, um im Einzelfall exakte Bedienhinweise zu finden. In diesem Abschnitt beginnen wir zunächst mit der Belegung eines „freien“ Speicherplatzes, wenn ein neues Modell „programmiert“ werden soll:



MOD



ENTER



Sendergrundanzeige

Hinweis:

Passen Sie ggf. den Bildschirmkontrast mit den entsprechend gekennzeichneten Tasten **-0** und **+0** an. Gegebenenfalls können Sie auch die Display-Hintergrundbeleuchtung über den Schalter links vom Display dazuschalten.

Aus der Grundanzeige wird durch Druck auf die **MOD**-Taste direkt in die »Modellauswahl« gewechselt und mit **ESC** gelangen Sie wieder zur Grundanzeige zurück.

Die mit „***frei***“ betitelten Speicherplätze sind noch unbelegt. Ansonsten erscheint an der entsprechenden Speicherplatzstelle der im Code 21 »Grundeinstellungen Modell« (Seite 57) eingegebene Modellname, die Modellbetriebszeit sowie die maximal 15 Zeichen lange Information, ... falls ein Modellname und/oder eine ergänzende Info eingegeben wurde.

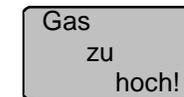
Mit dem Drehgeber oder über die Ziffernwahltasten einen der noch freien Speicherplätze 1 bis 40 auswählen und **ENTER** oder den **Drehgeber** drücken. Falls Sie sich vertippt haben, gelangen Sie mit der **ESC**-Taste wieder einen Programmierschritt zurück, oder aber Sie überschreiben die eingegebene Zahl einfach mit einer neuen zweistelligen Zahl.

Sie werden aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp, also entweder „Flächenmodell“ oder „Hubschraubermodell“, festzulegen. Drücken Sie dazu die Taste **SEL** unter dem entsprechenden Symbol. Das Display wechselt daraufhin wieder zur Grundanzeige. Der Speicherplatz ist nun entsprechend reserviert.

Ein Wechsle zum jeweils anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich, wenn dieser Speicherplatz zuvor gelöscht wird (Code 12 »Kopieren/Löschen«, Seite 53).

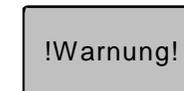
Achtung:

- Solange Sie den Modelltyp nicht bestätigt haben, sind alle Senderfunktionen blockiert und die Übertragung zu einem Empfänger ist unterbrochen. Sollte vor Festlegung des Modelltyps der Sender ausgeschaltet werden, wechselt das Display beim Wiedereinschalten automatisch wieder zur Modelltypauswahl. Diese ist also in jedem Fall zu treffen!
- Sollte in der Displayanzeige die Warnanzeige



erscheinen, bewegen Sie den Gassteuerknüppel in Richtung Leerlauf. (Betrifft Modelltyp „Heli“.)

- Sollte im Display die Anzeige



erscheinen, haben Sie im Code 21 »Grundeinstellungen Modell« (Seite 57) eine Einschaltwarnung programmiert.

Die nun nachfolgenden Menübeschreibungen erfolgen in der Reihenfolge der Multifunktionsmenüliste.



Code 11



Modellauswahl

Modellauswahl 1 ... 40

01	☒	Experience	1:25h	PCM20-04-08-29					
02	☒	Laser	2:45h	PPM18-05-02-28					
03	☒	DV20 KATANA	5:46h	noch Testphase					
04	☒	MEGA STAR	8:31h	Trimmg neu just					
05		***frei***							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Aus der Grundanzeige gelangen Sie über die **MOD**-Taste unmittelbar in das Menü »Modellauswahl« und mit **ESC** wieder zurück.

Hinter der Modellnummer und dem, von einem Piktogramm repräsentierten Modelltyp erscheint der im Code 21 »Grundeinstellungen Modell«, Seite 57 eingetragene Modellname, gefolgt von der aktuellen Modellbetriebszeit und einer fallweise im Code 21 eingegebenen Info.

Wählen Sie aus der Liste mit gedrücktem Drehgeber oder durch Drücken der entsprechenden Zifferntasten das gewünschte Modell an. Bestätigen Sie die Wahl durch Drücken des Drehgebers oder betätigen Sie **ENTER**. Mit **ESC** gelangen Sie ohne einen Modellwechsel wieder zurück.

Hinweise:

- Falls bei einem Modellwechsel die Warnanzeige „Gas zu hoch“ erscheint, befindet sich der Gas-Steuerknüppel (K1) zu weit in Richtung Vollgasstellung. (Betrifft Modelltyp „Heli“.)
- Falls bei einem Modellwechsel der Hinweis „!Warnung!“ erscheint, haben Sie eine Einschaltwarnung im Code 21 »Grundeinstellungen Modell« programmiert.
- Bei zu niedriger Batteriespannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:

zur Zeit nicht möglich
Batteriespannung zu gering



Code 12



Kopieren/Löschen

Modell- und Flugphasenkopierfunktion

Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren MC24 → extern	=>
Kopieren extern → MC24	=>
Kopieren Flugphase	=>
▶ Änderungen festschreiben	=>
Anderungen rückgängig	=>
Sichern alle Modelle → PC	=>
▼ ▲	↕

Dieses Menü ermöglicht:

- das Löschen eines Modellspeicherplatzes
- das interne Kopieren von Speicherplätzen
- das Kopieren eines Speicherplatzes zwischen zwei kompatiblen mc-24-Sendern
- das Kopieren eines einzelnen Speicherplatzes zwischen einem mc-24-Sender und einem zum Industriestandard kompatiblen PC
- das Kopieren von Flugphasen innerhalb ein und desselben Modellspeichers (Menü »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«)
- das Festschreiben von Änderungen
- das Rückgängigmachen von Änderungen
- das Sichern aller belegten Speicherplätze des mc-24-Senders auf einem zum Industriestandard kompatiblen PC.

Beim Kopieren folgende Hinweise beachten:

Zueinander kompatibel sind einerseits Sender mit jeweils einem MEGA-SOFT-ROM (Best.-Nr. **4832.660** oder AUDIO-SOFT-ROM des Multi-Voice-Audio-Recording-Moduls (Best.-Nr. **4130**) und andererseits Sender mit dem mc-24 PROFI-ROM (Best.-Nr. **4831.660**), mit welchem standardmäßig die mc-24 Profi GOLD und BLACK EDITION ausgestattet sind.

* nicht mehr lieferbar!

Von mc-24-Sendern mit MEGA-SOFT-ROM oder AUDIO-SOFT-ROM können Daten zu einem Sender mit dem mc-24 PROFI-ROM übertragen werden, aber nicht umgekehrt, da die Modellspeicherformate unterschiedlich sind und nur das u. a. in der GOLD und BLACK EDITION eingesetzte PROFI-ROM über ein entsprechendes Konvertierungsprogramm verfügt.

Bei der Datenübertragung von einem Sender mit MEGA-SOFT-ROM bzw. von einem PC mit Daten eines MEGA-SOFT-ROMs in einen Sender mit PROFI-ROM erscheint sicherheitshalber folgende Meldung auf dem Display:

Modell 05 ☒ ASW 24
mit Programmversion unverträglich
Umstellung bitte bestätigen
Modell erst nach gründlicher
Kontrolle aller Einstellungen benutzen!
JA

Deshalb bitte folgenden Hinweis beachten:

Überprüfen Sie vor dem Einsatz eines konvertierten Modells sorgfältig alle Funktionen unter besonderer Berücksichtigung aller verwendeten Mischfunktionen und aller im Flug benutzten Schalterstellungen!

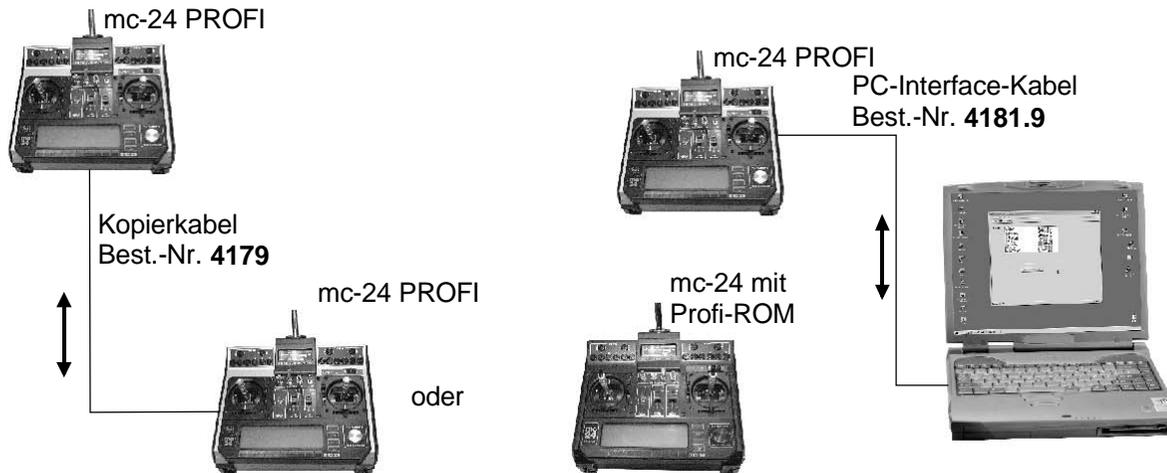
Für die Verbindung zu einem PC ...

... ist der gesondert lieferbare PC-Adapter Best.-Nr. **4181.24** erforderlich, der an den beiliegenden Schnittstellenverteiler angeschlossen wird.

Über diese Verbindung werden die Daten zum PC übertragen, dort auf Diskette oder Festplatte gesichert und bei Bedarf wieder zurück in den Sender (oder einen Ersatzsender) geladen. Eine genaue Beschreibung liegt dem Set bei. (PC-Interface-Kabel und Schnittstellen-Verteiler sind auch einzeln erhältlich, s. Anhang.) Zur Übertragung zwischen zwei

Achtung, unbedingt beachten:

Stellen Sie erst die Verbindung zum PC bzw. zum zweiten Sender über das Interface- bzw. Kopierkabel her, bevor Sie den oder die Sender einschalten. Umgekehrt schalten Sie nach dem Kopieren erst den oder die Sender aus, bevor Sie die Leitungsverbindung wieder trennen!



mc-24-Sendern wird der mc-24-Schnittstellenverteiler Best.-Nr. 4184.3 in beiden Sendern und das Kopierkabel Best.-Nr. 4179 benötigt.

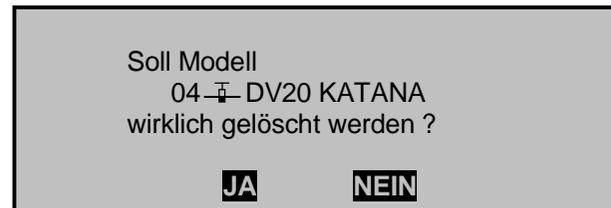
Die gewünschte Option wird zunächst mittels gedrücktem Drehgeber ausgewählt und mit **ENTER** bzw. Drücken des Drehgebers aufgerufen:

„Modell löschen“

01	☐	Experience	1:25h	PCM20-04-08-29					
02	☐	Laser	2:45h	PPM18-05-02-28					
03	☑	DV20 KATANA	5:46h	noch Testphase					
04	☐	MEGA STAR	8:31h	Trimmg neu just					
05		***frei***							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Zu löschendes Modell mit Drehgeber oder Zifferntasten auswählen. Eine falsch eingetippte Modellnummer kann überschrieben werden. Mit **ESC** gelangt man zur vorherigen Bildschirmseite zurück.

Drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber, um zur nächsten Bildschirmseite zu wechseln:



Ein Druck auf die Taste **JA** löst den Löschvorgang aus, ein Druck auf die Taste **NEIN** bricht diesen ab. Soll der gerade aktive Modellspeicher der Grundanzeige gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend der Modelltyp „Heli“ oder „Fläche“ definiert werden. Wird dagegen ein nicht aktiver Speicherplatz gelöscht, dann erscheint in der Modellauswahl „***frei***“.

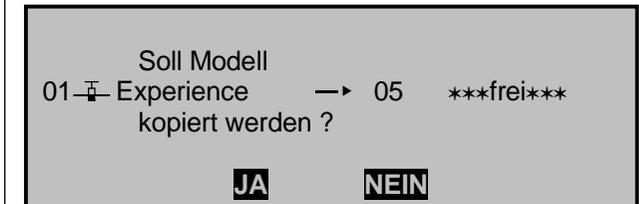
Hinweis:

Eine Sicherheitskopie des zuletzt gelöschten Modellspeichers wird in Speicher 41 abgelegt. Mit dem folgenden Menüpunkt haben Sie Zugriff auf diesen Sicherheitsspeicher 41, wodurch gegebenenfalls ein versehentlich gelöschter Speicherinhalt wieder hergestellt werden kann.

„Kopieren Modell → Modell“

01	☐	Experience	1:25h	PCM20-04-08-29					
02	☐	Laser	2:45h	PPM18-05-02-28					
03	☐	DV20 KATANA	5:46h	noch Testphase					
04	☑	MEGA STAR	8:31h	Trimmg neu just					
05		***frei***							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Nach der Auswahl des zu kopierenden Modells und dessen Bestätigung mit **ENTER** oder durch Kurzdruk auf den Drehknopf, ist im nächsten Fenster „Kopieren nach Modell“ der Zielspeicher einzugeben, mit **ENTER** oder Kurzdruk zu bestätigen oder mit **ESC** abubrechen. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden. Der Kopiervorgang ist sicherheitshalber nochmals zu bestätigen:



„Kopieren MC24 → extern“

Nach Auswahl des Modellspeicherplatzes im Fenster „Kopieren von Modell“ ist der Kopiervorgang auf einen PC oder einen zweiten mc-24-Sender zu bestätigen.

Soll Modell
04 MEGA STAR
auf PC / anderen Sender kopiert werden ?

JA NEIN

Der Kopiervorgang wird durch einen horizontalen Balken angezeigt.

„Kopieren extern → MC24“

Wählen Sie im Fenster „Kopieren nach Modell“ den Zielspeicher aus und bestätigen Sie die Eingabe mit **ENTER** oder einem Kurzdruck auf den Drehgeber. Wie zuvor muss der Kopiervorgang von einem PC bzw. anderen Sender bestätigt werden:

Soll Modell
06 ***frei***
von PC / anderem Sender geladen werden ?

JA NEIN

Die Übertragung ist dann von dem zweiten Sender bzw. PC aus zu starten.

Hinweise:

- *Übertragungsfehler werden optisch angezeigt. In diesen Fällen ist der Kopiervorgang zu wiederholen.*
- *Besteht keine Verbindung zu einem PC bzw. zu einem anderen Sender, ist der Empfangssender aus- und wieder einzuschalten, um den Kopiervorgang abubrechen.*

„Kopieren Flugphase“

Kopieren	von Phase:
1 normal	2 Start
3	4
5	6

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

In „Kopieren von Phase“ ist die zu kopierende Flugphase 1 ... 8 für Flächenmodelle bzw. 1 ... 7 für Hubschraubmodelle auszuwählen, mit **ENTER** zu bestätigen und in einem weiteren Fenster das Ziel in „Kopieren nach Phase“ auszusuchen und wieder mit **ENTER** zu bestätigen. Wie oben beschrieben, folgt eine weitere Sicherheitsabfrage.

„Änderungen festschreiben“

Sollen die Programmänderungen
festgeschrieben werden?

JA NEIN

„Änderungen rückgängig“

Sollen die Programmänderungen
rückgängig gemacht werden?

JA NEIN

Mit diesen beiden Menüs lassen sich Änderungen in der Programmierung sofort sichern oder aber wieder rückgängig machen auf den Stand beim Modellauf-ruf bzw. den Stand beim letzten Sichern.

Gesichert werden Daten nur durch „Änderungen festschreiben“ oder einen Modellwechsel im Code

11 »Modellauswahl«. Das Ausschalten des Senders schreibt die Daten **nicht** fest.

Beim Ausschalten des Senders gehen etwaige zwischenzeitliche Änderungen zwar nicht verloren, diese sind aber auch nicht festgeschrieben, sodass ein späteres „Änderungen rückgängig machen“ den Speicher auf den Stand des letzten „Festschreibens“ (oder Modellwechsels) zurücksetzt.

„Sichern alle Modelle → PC“

Sollen alle Modelle
auf PC gesichert werden?

JA NEIN

Im Unterschied zum Befehl „Kopieren MC24 → extern“ werden sukzessive alle belegten Modellspeicherplätze automatisch zum PC übertragen.



Code 13



Ausblenden Codes

Codeausblendung aus Multifunktionsliste

11 Modellauswahl	12 Kopieren/Löschen
14 Ausbl. Modelle	21 Grundeinst. Mod.
22 Modelltyp	23 Servoeinstellung
31 KnüppelEinstell.	32 Gebereinstellung
33 Dual Rate / Expo	34 Kanal 1 Kurve
Ausblenden : E/A	

In diesem Menü lassen sich die beim gerade aktiven Modell nicht mehr benötigten Funktionen oder diejenigen, die nicht mehr verändert werden sollen, aus der Multifunktionsliste ausblenden.

Bei der Flugphasenprogrammierung empfiehlt sich z. B. das Ausblenden aller flugphasenunabhängigen Einstellungen, wie Modulation, Steueranordnung, Servoeinstellungen etc.. Die Multifunktionsliste kann dann bis auf wenige Menüs eingeschränkt werden, und die Funktionsauswahlliste gewinnt an Übersicht. Die Funktionen werden nicht deaktiviert, lediglich der unmittelbare Zugriff wird damit blockiert.

Die auszublendende Funktion ist mit dem Drehgeber anzuwählen. Betätigen der EIN/AUS-Taste **E/A** blendet die Funktion aus oder hebt die Ausblendung wieder auf.



Code 14



Ausblenden Modelle

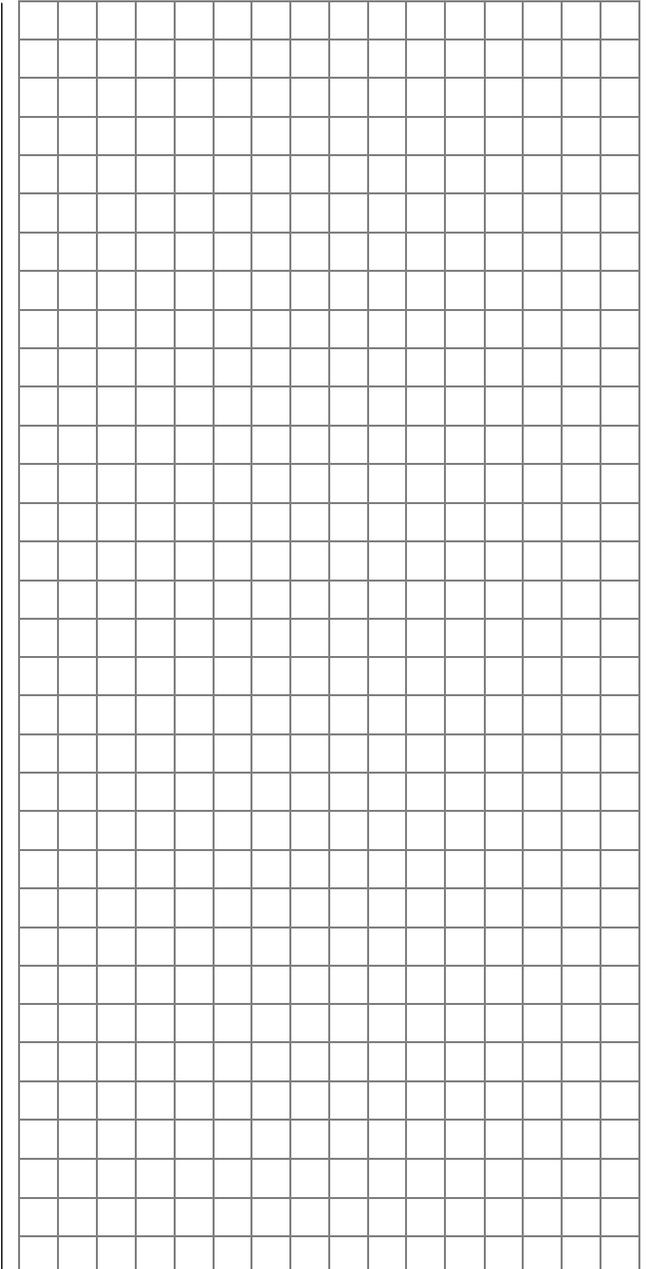
Sperrung von Modellspeicherplätzen

01 Experience	1:25h	PCM20-04-08-29
02 Laser	2:45h	PCM20-05-02-28
03 DV20 KATANA	0:33h	noch Testphase
04 MEGA STAR	8:31h	Trimmng neu just
05 ***frei***		
Ausblenden : E/A		

Modellspeicher, die selten benötigt werden oder deren Zugang gesperrt werden soll, können aus der Modellauswahlliste Code 11 ausgeblendet werden. Die Modellauswahl wird dadurch übersichtlicher.

Das Ausblenden erfolgt durch Anwahl des auszublendenden Modells mit dem Drehgeber und Betätigen der **E/A**-Taste. Auf gleiche Weise kann die Ausblendung wieder aufgehoben werden.

Die „durchgestrichenen“ Modellspeicher erscheinen nicht mehr im Code 11 »Modellauswahl«.





Code 21



Grundeinst. Modell

Modellspezifische Basiseinstellungen

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	<DV20 KATANA>
▶Info	<noch Testphase >
Steueranordnung	2
Modulation	SPCM20
Lautstärke	4
Auto Rücks. Uhr	ja
Einschaltwarnung	

Bevor mit der Programmierung flugspezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die nur den gerade aktiven Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie die Menüzeile wie gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

„Modellname“

Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden.

„Info“

Zu jedem Modell kann eine beliebige Zusatzinformation mit maximal 15 Zeichen eingegeben werden. Diese erscheint als Ergänzung in dem ebenfalls neu gestalteten Code 11 »Modellauswahl«.

Eingabe „Modellname“ und „Info“:

Wechseln Sie in der Zeile „Modellname“ bzw. „Info“ mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigung der -Taste zur nächsten Bildschirmseite:

! " # \$ % & ' () * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; : < = > ?
 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [\] ^ _
 ` a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { } ~ ^ c N
 Ç ü é á ä å ä ä ç è ë ì ï ï ï Ä Å Æ ø ö ö ü ü Ö Ü

Modellname <E>

Drücken Sie **SEL** und wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen aus. Dieses erscheint ebenso wie die jeweilige Position im Namens- bzw. Infocfeld invers.

Über die beiden Pfeil-Tastfelder wird die invers markierte Position im Eingabefeld verschoben und das ausgewählte Zeichen dorthin platziert. Über **CLEAR** kann das jeweilige Zeichen gelöscht und stattdessen eine Leerstelle eingefügt werden.

„Steueranordnung“

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.

Drücken Sie die **SEL**-Taste und wählen Sie mit dem Drehgeber zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus. **CLEAR** wechselt zur Steueranordnung „1“:

Steueranordnung „Flächenmodelle“:

<p>MODE 1 Gas rechts</p>	<p>MODE 2 Gas links</p>
<p>MODE 3 Gas rechts</p>	<p>MODE 4 Gas links</p>

Steueranordnung „Hubschraubermodelle“:

<p>MODE 1 Gas rechts</p>	<p>MODE 2 Gas links</p>
<p>MODE 3 Gas rechts</p>	<p>MODE 4 Gas links</p>

„Modulation“

In der vierten Displayzeile wird nun die Modulationsart eingestellt. Sobald über die **SEL**-Taste das Eingabefeld invers dargestellt ist, kann die Auswahl mit dem Drehgeber erfolgen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

Der Sender mc-24 unterscheidet zwischen 4 verschiedenen Modulationsarten, siehe auch Seite 20, und zwar:

PCM20 mit einer System-Auflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „mc“ und „DS mc“ für bis zu 10 Servos.

SPCM20: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „smc“ für bis zu 10 Servos.



Code 22 Modelltyp

Festlegung eines Flächenmodelltyps

PPM18: Meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMsss) für alle übrigen **GRAUPNER**-PPM-FM-Empfänger für bis zu 9 Servos.

PPM24: Neuer PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“.

Hinweis:

Falls Sie Ihre Modelle grundsätzlich mit der gleichen Steueranordnung und eventuell mit der gleichen Modulationsart betreiben, können Sie in dem „senderspezifischen“ Code 91 »Allgemeine Einstellungen«, Seite 154 diese Angaben bereits vorwählen. Diese beiden Vorgaben werden beim Belegen eines freien Modellspeicherplatzes in den Code 21 automatisch übernommen und können dann, wie beschrieben, aber auch wieder modellspezifisch angepasst werden.

„Lautstärke“

Drücken Sie **SEL**, um mit dem Drehgeber die Lautstärke des/der ALARM-TIMER (Code 61 »Uhren (allgem.)« und 62 »Flugphasenuhren«) zwischen 0 (sehr leise) und 15 (sehr laut) modellspezifisch einzustellen. **CLEAR** schaltet auf den Vorgabewert von „5“ um.

„Auto Rück. Uhr“

Über „ja/nein“ legen Sie in dieser Zeile fest, ob beim Einschalten des Senders alle Uhren mit Ausnahme der „Modellzeituhr“ und der „Akkuzeituhr“ automatisch zurückgesetzt werden sollen.

„Einschaltwarnung“

Wenn Sie in dieser Zeile einen Externschalter, einen Geberschalter oder einen der logischen Schalter (siehe Code 43 »Logische Schalter«) zuweisen, wird beim Einschalten des Senders die entsprechende Schalter- bzw. Geberposition abgefragt und gegebenenfalls in der Grundanzeige eine Warnan-

zeige eingeblendet. In Kombination mit den logischen Schaltern sind nahezu beliebige Schalterstellungen beim Sendereinschalten abrufbar:



Parallel zur Anzeige ertönt wiederholt ein dreimaliger Warnton.

Beispielanwendungen:

- E-Motor ein/ausgeschaltet?
- Fahrwerk ein/ausgefahren?
- korrekte Flugphase aktiviert?



Durch die Summe aller Einstellungen in diesem Menü wird der „Modelltyp“ des einzuprogrammierenden Modells festgelegt. Gleichzeitig werden dadurch alle für den festgelegten Modelltyp charakteristischen Mischer, Koppelfunktionen etc. für die nachfolgende Programmierung aktiviert.

„Leitwerk“

„normal“:

Der wohl weitaus größte Teil aller Flächenmodelle hat ein „Normalleitwerk“. Unter diesen Begriff sind alle Motor- und Segelflugmodelle mit Kreuzleitwerk einzuordnen, bei welchen das Höhen- und das Seitenruder über jeweils 1 Servo betätigt wird. Softwaremäßig sind darüber hinaus fertige Mischer für bis zu 2 Querruder- und 4 Wölbklappenservos vorgesehen, siehe Seite 106ff.

„V-Leitwerk“:

Die Höhen- und Seitenrudersteuerung erfolgt über zwei getrennt angelenkte, V-förmig angeordnete Ruder. Die Koppelfunktion für die Seiten- und Höhenrudersteuerung wird vom Programm automatisch übernommen. Das Verhältnis des Seiten- zu Höhenruderanteils wird über Code 33 »Dual/Rate«, Seite 76 eingestellt, die Servowege im Code 23 »Servoeinstellung«, Seite 64.

Besteht darüber hinaus der Wunsch, den Seitenruderausschlag auch differenzieren zu können, dann sollte das V-Leitwerk alternativ über Code 75 »Kreuzmischer« (Seite 141) angesteuert werden. Dann aber muß hier als Leitwerkstyp „normal“ eingestellt sein.

„Delta/Nurflügel“:

Standardmäßig erfolgt die Quer- und Höhenru- dersteuerung über ein linkes und ein rechtes „Querruderservo“. Das neu strukturierte Menü im Code 71 »Flächenmischer«, Seite 106 gestattet jedoch, unter dem Modelltyp „Delta/Nurflügel“ auch die Programmierung von Enten-, Tandem- und Jetmodellen mit bis zu zwei Seitenrudern und zwei Höhenrudern mit Querruderfunktion.

Wichtiger Hinweis:

Die Höhenru- derfunktion bei einem Modell mit Querrudern und Wölbklappen müssen Sie im „Multi-Klappen-Menü („HR → WK“) des Codes 71 »Flächenmischer« programmieren, siehe Sei- te 114, rechte Spalte.

„2 HR Sv 3+8“:

Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenru- derservos gedacht. Bei Höhenru- derbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo mit. Die Höhenru- dertrimmung wirkt auf beide Servos.

Hinweis:

Ein Geber, der dem Eingang 8 im Menü »Ge- bereinstellung« zugewiesen ist, ist aus Sicher- heitsgründen softwaremäßig vom Servo „8“ ge- trennt.

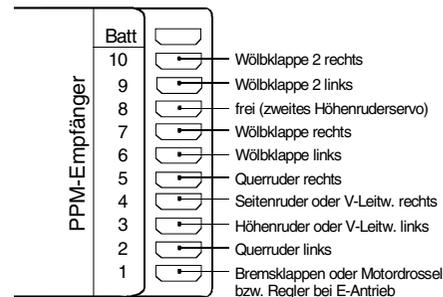
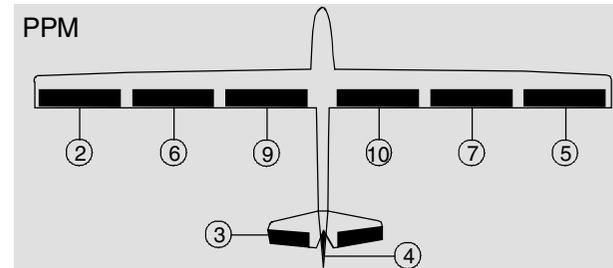
Zur Empfängerbelegung beachten Sie bitte die nachfolgenden Hinweise. Siehe auch Seite 31 ... 34.

Anschlussbelegungen bei PPM- und PCM- bzw. SPCM-Empfängern

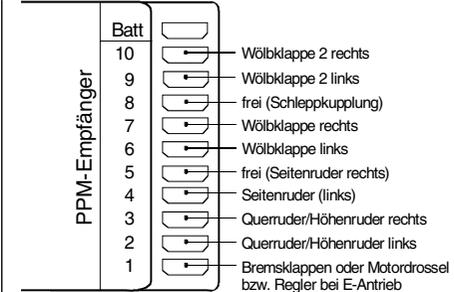
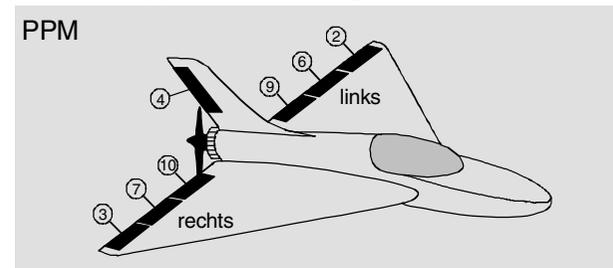
1. PPM-Empfänger

Wenn Sie einen PPM-Empfänger verwenden, schließen Sie die Servos abhängig vom gewählten Modelltyp wie folgt an:

Leitwerkstyp „normal“ und „V-Leitwerk“:



Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“:



Delta/Nurflügel-Modelle mit zwei Seitenrudern:

Schließen Sie das zweite Seitenru- der an den Aus- gang 5 an. Damit dieses über den Seitenru- dersteu- erknüppel parallel zu dem anderen Seitenru- derser- vo betätigt werden kann, ist für eine seitenrichtige Bewegung beider Seitenru- der ein Kreuzmischer (Code 75 »Kreuzmischer«) „▲ 5▲ ▲SR▼“ zu pro- grammieren, siehe Seite 141:

KREUZMISCHER			
►Mischer 1	▲ 5▲	▲SR▼	0 %
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0 %
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0 %
			Diff.
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

Tipps:

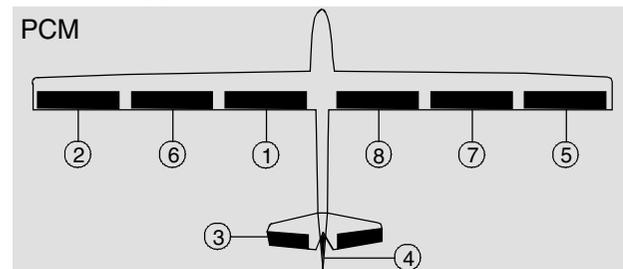
- Der obige Kreuzmischer gestattet über einen im Code 32 »Gebereinstellung« dem Eingang 5 zu- gewiesenen Geber, z. B. einen Linearschieber, das Seitenru- der- bzw. dann „Spoilerpaar“ als Bremse einzusetzen. Falls Sie den Neutralpunkt in eine der beiden Geberendstellungen legen möchten, müssen Sie den Geberoffset auf entsprechend -100% oder +100% festlegen.
- Vereinzelt sind Modelle zu finden, bei denen die Seitenru- dersteuerung allein über Spoiler (Stör- klappen) in den Tragflächen erfolgt. Diese Modelle fliegen also ohne normales Seitenleitwerk. In die- sem Fall muss die Differenzierung auf -100% pro-

grammiert werden, damit nur 1 Klappe ausschlägt und die jeweils gegenüberliegende voll eingefahren bleibt.

2. PCM- und SPCM-Empfänger

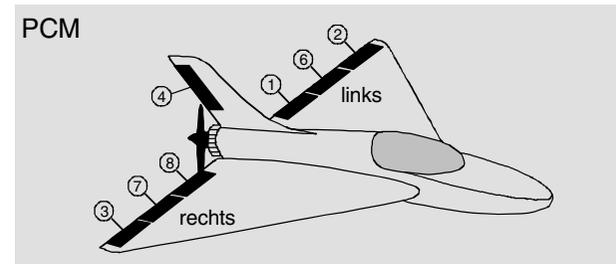
Bei PCM- und SPCM-Empfängern können, bedingt durch die Datenkomprimierung vor der Übertragung zum Empfänger, die an den Anschlüssen 9 und/ oder 10 angeschlossenen Servos u. U. etwas „hake- lig“ laufen. Dieser Effekt tritt beim 6-Klappenmodell insbesondere dann auf, wenn die Servos des zweiten Wölbklappenpaares über den Querrudersteuerknüppel bedient werden sollen (einzustellen im Code 71 »Flächenmischer«). Deshalb empfiehlt sich, die inneren Wölbklappenservos 9 + 10 auf die Empfängeranschlüsse 1 + 8 zu legen, falls diese frei sind:

Leitwerkstyp „normal“ und „V-Leitwerk“:



PCM-Empfänger	Batt	
10	<input type="checkbox"/>	frei (Schleppkupplung)
9	<input type="checkbox"/>	Bremsklappen oder Motordrossel
8	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 rechts
7	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe rechts
6	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe links
5	<input type="checkbox"/>	Querruder rechts
4	<input type="checkbox"/>	Seitenruder oder V-Leitw. rechts
3	<input type="checkbox"/>	Höhenruder oder V-Leitw. links
2	<input type="checkbox"/>	Querruder links
1	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 links

Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“:



PCM-Empfänger	Batt	
10	<input type="checkbox"/>	frei (Schleppkupplung)
9	<input type="checkbox"/>	Bremsklappen oder Motordrossel
8	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 rechts
7	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe rechts
6	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe links
5	<input type="checkbox"/>	frei (Seitenruder rechts)
4	<input type="checkbox"/>	Seitenruder (links)
3	<input type="checkbox"/>	Querruder/Höhenruder rechts
2	<input type="checkbox"/>	Querruder/Höhenruder links
1	<input type="checkbox"/>	Wölbklappe 2 links

Delta/Nurflügel-Modelle mit zwei Seitenrudern:

Siehe Einstellhinweise weiter oben im Abschnitt „1. PPM-Empfänger“.

Wichtiger Hinweis:

Für beide Leitwerkstypen gilt bei dieser Anschlussvariante, dass Sie zusätzlich im Code 85 »Empfängerausgang« ...

- Servo 9 auf den Ausgang 1 und
- Servo 10 auf den Ausgang 8 legen müssen.

Wenn Sie darüber hinaus ...

- Servo 1 auf den Ausgang 9 legen, steht Ihnen der Empfängeranschluss 9 für eventuelle Bremsklappen oder für eine Motorsteuerung über den Gas-/Bremsklappensteuerknüppel zur Verfügung und
- Servo 8 auf den Ausgang 10 legen, dann kann ein Servo am Ausgang 10, sofern vor-

handen, über einen Geber am Eingang 8 (Code 32 »Gebereinstellung«) für eine Sonderfunktion betätigt werden.

Ungemischt laufen die an diesen beiden Ausgängen (9 + 10) angeschlossenen Servos nämlich ohne zu „hakeln“.

Code 85 »Empfängerausgang« ist also folgendermaßen zu programmieren:

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
Servo 9	→	Ausgang 1
Servo 2	→	Ausgang 2
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
Servo 5	→	Ausgang 5
Servo 6	→	Ausgang 6
Servo 7	→	Ausgang 7
Servo 10	→	Ausgang 8
Servo 1	→	Ausgang 9
▶ Servo 8	→	Ausgang 10
▲ SEL		

Tipp:

Wählen Sie diese „PCM-Belegung“ bei einem 6-Klappenmodell auch dann, wenn Sie einen PPM-Empfänger mit nur 8 oder 9 Servoanschlüssen besitzen.

Wichtige Hinweise (siehe Seite 153):

- Eventuelle nachträgliche Änderungen, wie Servo- wegeinstellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., müssen sich aber immer auf die Empfängerbelegung in der Grundeinstellung beziehen!
- Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängeranschlüsse, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM20-Mode auf die Steckplatznummern des Empfängers und Batterie-Fail-Safe im PCM20-Mode auf den Ausgang 1 festgelegt sind.

„Querruder/Wölbklappen“

In diesem Menüpunkt geben Sie die Anzahl der in dem einzuprogrammierenden Modell vorhandenen Tragflächenservos ein.

Zur Auswahl stehen:

„1QR“
„2QR“
„1QR 1WK“
„2QR 1WK“
„2QR 2WK“
„2QR 4WK“

Abhängig von der gewählten Anzahl, werden im Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106) die jeweils benötigten Funktionen und deren Einstellmöglichkeiten bereitgestellt.

Tipps:

- Im Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 97) lassen sich Quer-, Seiten- und Höhenrunder und darüber hinaus im neu strukturierten Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106) die Wölbklappeneinstellungen für alle Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) flugphasenabhängig trimmen.
- Die Wölbklappenfunktion aller Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) kann auch über den „Gas-/Bremsklappensteuerknüppel“ betätigt werden, sofern dieser nicht anderweitig, z. B. für bestimmte Bremsereinstellungen, siehe Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106), benutzt wird. Dazu müssten Sie lediglich in Menü 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) dem Eingang 6 den „Geber 1“ zuweisen. (Falls Sie die Wölbklappen lieber über Schalter betätigen wollen, empfiehlt sich der Zwei- bzw. Drei-Funktions-Knüppelschalter mit der Best.-Nr. 4143 bzw. 4113, die in den GRAUPNER-Servicestellen nachgerüstet werden können.)

„Bremsen“

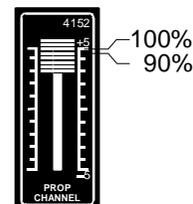
Diese Funktion dürfte sowohl für Segelflug- und Elektromodelle als auch für Modelle mit Verbrennungsmotor mit Landeklappen von Interesse sein.

Die im Menü »Flächenmischer« in der Zeile „Bremsereinstellungen“ (Seite 109, 110, 115) beschriebenen Mischer können durch den K1-Steuerknüppel („Eingang 1“) oder einen Zusatzfunktionsschieber oder -schalter, der sich am Eingang 7, 8 oder 9 (siehe Code 32 »Gebereinstellung«) befindet, betätigt werden. Die Einstellung nehmen Sie wie gewohnt über den Drehgeber vor.

In der Mehrzahl der Fälle wird wohl die Auswahl auf dem voreingestellten „Eingang 1“ verbleiben und die Bremsen über den nicht neutralisierenden K1-Steuerknüppel bedient. Eine Verwendung des Eingangs 7, 8 oder 9 ermöglicht jedoch, die Bremsen alternativ auch über einen der Zusatzfunktionsgeber, z. B. Linearschieber, zu betätigen, wenn der K1-Knüppel anderweitig belegt ist. Die Eingänge 7 und 8 sind außerdem in die flugphasenabhängige Umschaltung von Bedienelementen im Code 32 »Gebereinstellung« einbezogen, was z. B. ein phasenabhängiges Deaktivieren der Bremsen ermöglicht.

Der Neutralpunkt (Offset) kann an eine beliebige Stelle gelegt werden: Bewegen Sie dazu den Geber des Einganges 1, 7, 8 oder 9 in die Position, bei der sich die Landeklappen in Neutralstellung befinden sollen, und legen Sie abschließend diesen „Offset“-Punkt durch Betätigen der **STO**-Taste fest:

O D E L L T Y P	
	normal
bklappen	2 QR 4 WK
Offset	+90% Eingang 8
STO SEL	



Wird der Offset nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist der Rest des Weges bis zu dessen Anschlag „Leerweg“, d. h., dieser „Leerweg“ beeinflusst nicht länger einen der unter „Bremsereinstellungen“ im Menü »Flächenmischer« vorhandenen Mischer. Dieser Leerweg stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des Bremsklappengebers alle Bremsereinstellungen auf „Neutral“ stehen bleiben. Gleichzeitig wird automatisch der wirksame Geberweg wieder auf 100% gespreizt.

Hinweis:

Die Wirkrichtung des K1-Trimmhebels passen Sie ggf. über den Code 33 »Knüppeleinstellung« (Seite 68) an.

Tipp:

Das für die Betätigung eventuell vorhandener Tragflächenstörklappen vorgesehene Servo schließen Sie vorzugsweise an dem Empfängeranschluss an, der von dem Bremseneingangskanal betätigt wird, also z. B. das Störklappenservo an den (freien) Empfängeranschluss 8, wenn Sie für die „Bremsen“ Eingang 8 gewählt haben usw.. Ein zweites Störklappenservo verbinden Sie am einfachsten über einen Kreuzmischer mit dem Bremsklappengeber.



Code 22

Helityp

Modelltypfestlegung für Helimodelle

HELITYP	
Taumelscheibentyp	1 Servo
► Linearis. Taumels.	nein
Rotor-Drehrichtung	links
Pitch min	vorn
Expo Gaslimit	0%
Grenze Gaswarnung	- 70%
▼ ▲	SEL

Für die Ansteuerung der Taumelscheibe existieren mehrere Programme. Welches davon aktiviert wird, hängt von der Anzahl der für die Pitchsteuerung vorgesehenen Servos ab.

Mit einer der unteren Pfeiltasten oder gedrücktem Drehgeber zunächst die Zeile „Taumelscheibentyp“ anwählen und nach Drücken von **SEL** die Servozahl im inversen Feld festlegen. Analog werden die übrigen Parameter in den anderen Zeilen eingestellt, s. weiter unten.

Die Empfängerausgänge sind, wie auf Seite 36 beschrieben, zu belegen.

„Taumelscheibentyp“

„1 Servo“: Die Taumelscheibe wird über je ein Roll-/Nickservo gekippt. Die Pitchsteuerung erfolgt über ein separates Servo.

„2 Servo“: Die Taumelscheibe wird für die Pitchsteuerung durch zwei Rollservos axial verschoben; die Nicksteuerung wird durch eine mechanische Ausgleichswippe entkoppelt (HEIM-Mechanik).

„3Sv (2Roll)“: Symmetrische Dreipunktsteuerung der Taumelscheibe über drei, um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (vorn oder hinten) und zwei Rollservos (seitlich links und rechts) verbunden sind. Für die Pitchsteuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.

„3Sv (2Nick)“: Symmetrische Dreipunktsteuerung wie vorstehend, jedoch um 90° gedreht, d. h. ein Rollservo seitlich und zwei Nickservos vorn und hinten.

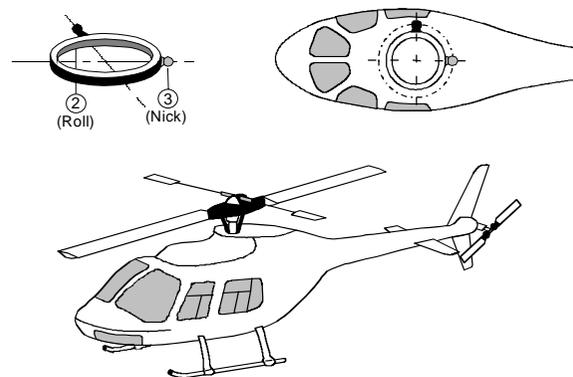
„4Sv (90°)“: Vierpunktsteuerung der Taumelscheibe über jeweils zwei Roll- und zwei Nickservos.

CLEAR schaltet auf „1 Servo“ um. Die TS-Mischanteile sind ebenso wie die Taumelscheibendrehung im Code 71 »Helimischer« einzustellen.

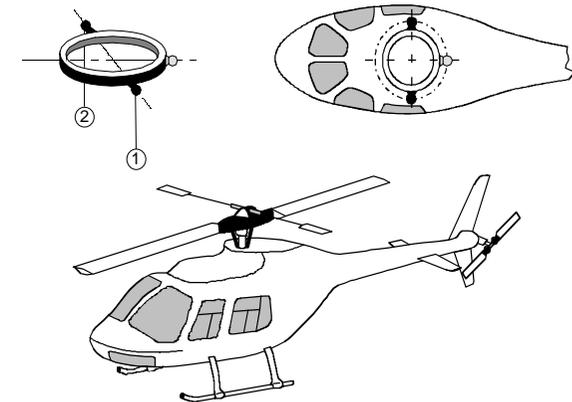
Hinweis:

Sollte keiner der Taumelscheibenmischer zu Ihrem Modell passen, so kann im Code 71 »Helimischer« unter „Taumelscheibendrehung“ auch ein Taumelscheibentyp angepasst werden.

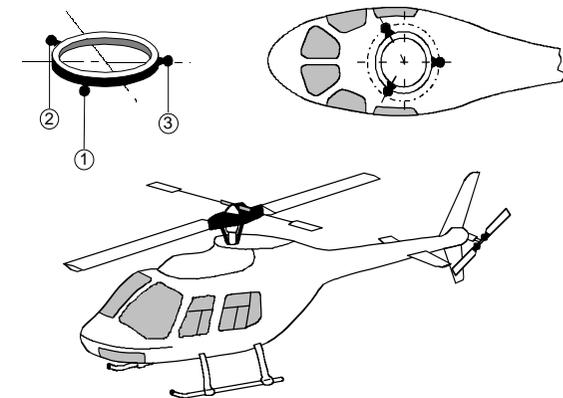
Taumelscheibentyp: 1 Servo



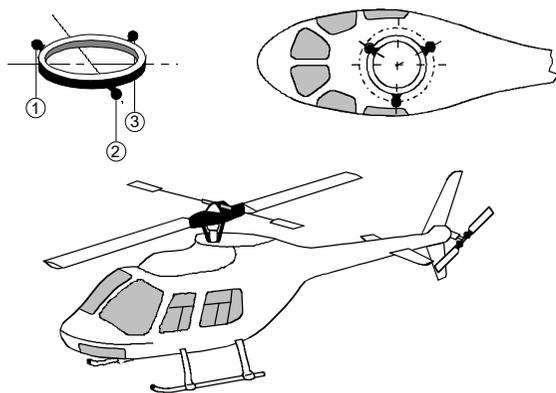
Taumelscheibentyp: 2 Servos



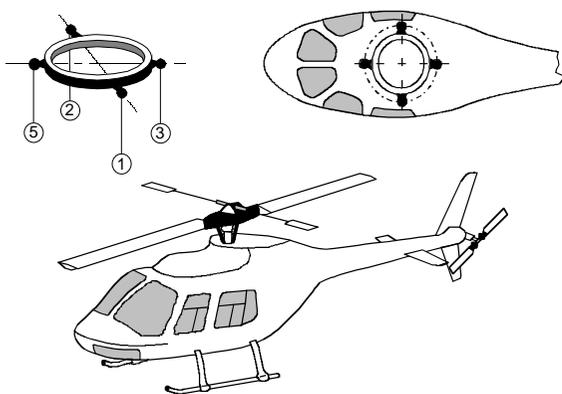
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Roll)



Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Nick)



Taumelscheibentyp: 4 Servos (90°) 2 Nick / 2 Roll



„Linearisierung Taumelscheibe“

Eingabe „ja“ verhindert bei der Ansteuerung der Taumelscheibe unerwünschte Nebeneffekte wie z. B. Pitch-Veränderung bei Betätigen der Rollfunktion oder Spannungen zwischen den Gestängen der Taumelscheibenservos. Diese können dann entstehen, wenn die betroffenen Servos aufgrund aktuell unterschiedlicher Ruderarmstellungen voneinander abweichende Stellwege erzeugen.

Die Linearisierung bedarf einer gewissen Umgewöhnungsphase, denn um den gesamten Drehweg des Servoarms zu linearisieren, wird der Servoweg bei kleinen Ausschlägen entsprechend verringert.

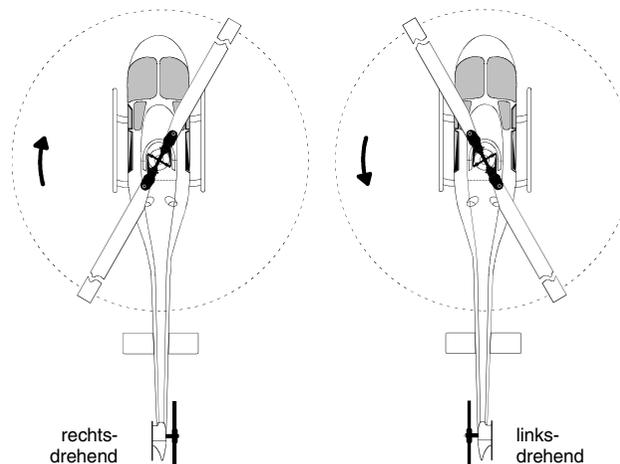
„Rotor-Drehrichtung“

In dieser Zeile wird der Hauptrotordreh Sinn eingegeben:

„links“: Von oben gesehen dreht der Hauptrotor gegen den Uhrzeigersinn.

„rechts“: Von oben gesehen dreht der Hauptrotor im Uhrzeigersinn.

CLEAR schaltet um auf „links“.



Diese Angabe ist erforderlich, damit die Mischer für den Drehmoment- und Leistungsausgleich sinngemäß richtig arbeiten können, und zwar im:

Menü »Helimischer«: Kanal 1 → Heckrotor,
Heckrotor → Gas,
Roll → Heckrotor,
Roll → Gas,
Nick → Heckrotor,
Nick → Gas.

„Pitch min“

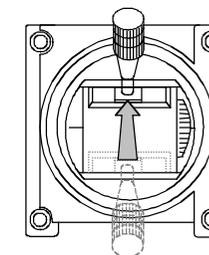
Nun wird die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels an Ihre Steuergewohnheiten angepasst. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer usw..

Es bedeuten:

„vorn“: minimale Pitch-einstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) vorne

„hinten“: minimale Pitch-einstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) hinten.

Pitchminimum vorn



Pitchminimum hinten

CLEAR schaltet auf „vorn“ um.

Hinweis:

Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo. Eine ggf. erforderliche Trimmung der Pitchservos wird auf der Seite 140 (Beispiel 3) beschrieben.



Code 23



Servoeinstellung

Servorichtung, -mitte, -weg, -begrenzung

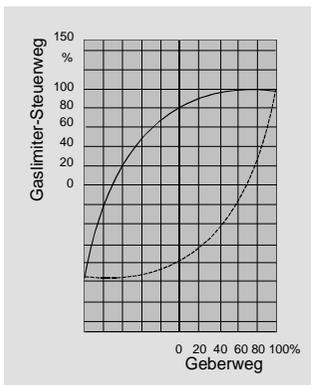
Hinweise:

- Da Sie üblicherweise Ihre Modelle mit der gleichen *Pitch-min*-Richtung betreiben werden, können Sie im „senderspezifischen“ Menü von Code 91 »Allgem. Einstell«, Seite 154, diese Angabe bereits vorwählen. Diese Vorgabe wird beim Anlegen eines neuen Modellspeichers in das Menü »Helityp« automatisch übernommen und kann dann, wie beschrieben, aber auch wieder modell-spezifisch angepasst werden.
- Standardmäßig ist der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt (siehe Seite 74, 121), mit dem über den Eingang 12 im Code 32 »Gebereinstellung« das Gasservo getrennt von den Pitchservos in Richtung maximaler Auslenkung begrenzt werden kann.

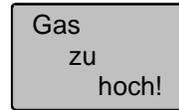
„Expo Gaslimit“

Der Funktion „Gaslimit“, die im Code 32 „Gebereinstellung« beschrieben wird, kann eine exponentielle Kurvencharakteristik zugeschrieben werden. Über den Drehgeber ist ein Wert zwischen -100% und +100% für den Progressionsgrad einstellbar. Sinnvoll ist diese Option z. B., wenn der Gaslimiter gleichzeitig die LeerlaufEinstellung regulieren soll. Weitere Details zum Gaslimiter siehe Code 32 „Gebereinstellungen«, Seite 74.

Beispiel zweier Expo-Gaslimit-Kurvencharakteristiken für 100% Servoweg:
 durchgezogene Linie: neg. Expo-Werte;
 gestrichelte Linie: pos. Expo-Werte



„Grenze Gaswarnung“



Beim Einschalten des Senders werden Sie bei zu weit geöffnetem Vergaser akustisch und durch eine Displayanzeige gewarnt.

Über „Grenze Gaswarnung“ können Sie die kritische Position des Gasservos variabel zwischen 0 % und -100 % einstellen, oberhalb der diese Warnung erfolgen soll. Als Bezugspunkt dient die in diesem Code vorgegebene Pitchminimum-Position des Steuerknüppels „vorn“ oder „hinten“.

Standardmäßig ist -70 % Steuerweg vorgesehen. **CLEAR** setzt die Anzeige auf diesen Wert zurück.

▶ Servo 1	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 2	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 3	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 4	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
		UmkMitte	-Servoweg+		-Begrenz.+	
▼ ▲		SEL SEL	SYM ASY		SYM ASY	

In diesem Menü werden die Parameter, die ausschließlich das jeweils angeschlossene Servo betreffen, eingestellt, und zwar die Servodrehrichtung, die Neutralstellung, der Servoweg und eine Wegbegrenzung.

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber oder mittels der beiden Pfeiltasten ▼, ▲ wird das Servo 1 bis maximal 12 aus der Liste angewählt.
2. Um einen Parameter zu ändern, ist unterhalb der jeweiligen Spalte die **SEL**-Taste zu drücken.
3. Mit Drehgeber gewünschten Wert einstellen.
4. Sind die gewünschten Änderungen vorgenommen, mit **ESC** das Menü verlassen.

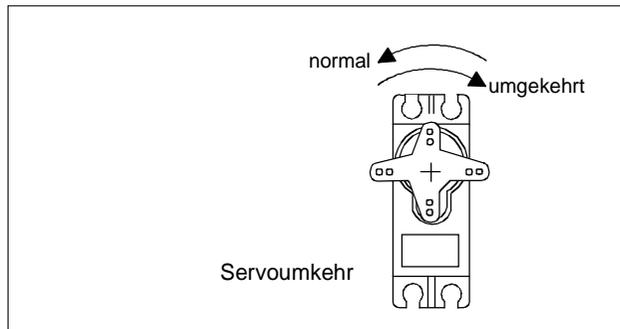
Wichtig:

Beachten Sie, dass evtl. Servoausgänge im Code 85 »Empfängerausgang« vertauscht sein können. Eine Übereinstimmung mit der Nummerierung der Steuerfunktionseingänge im Sender wäre rein zufällig und ist normalerweise bei den teilweise komplexen Spezialprogrammen nicht gegeben. Daher beeinflusst auch eine Änderung der Steueranordnung nicht die Nummerierung der Servos.

Beginnen Sie mit der Servoeinstellung grundsätzlich in der linken Spalte!

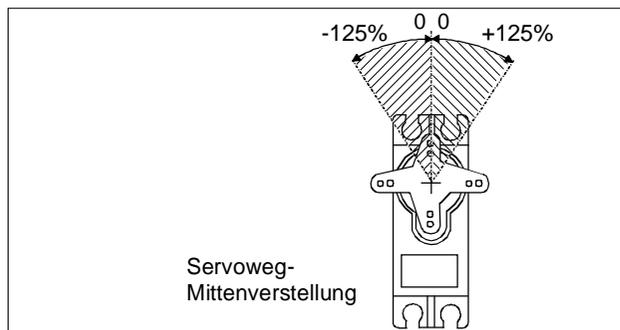
„Umk“

Die Servodrehrichtung wird an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst, so dass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss. Die Laufrichtung wird symbolisiert durch die Zeichen „=>“ und „<=““. Die Servodrehrichtung ist vor dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen! **CLEAR** setzt die Laufrichtung auf „=>“ zurück.



„Mitte“

Die Servoweg-Mittenverstellung ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard (Servo-Mittelstellung bei 1,5 ms) entsprechen sowie gegebenenfalls zur Nachjustierung der Neutrallage von Rudern am Modell vorgesehen. Beachten Sie aber dabei, dass extremere Verstellungen der Neutrallage a-



symmetrische Servowege zur Folge haben können!

Unabhängig von Trimmhebeln und eventuellen Mischereinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von -125 bis +125% des normalen Servoweges verschoben werden. Die Einstellung bezieht sich dabei immer direkt auf das betreffende Servo.

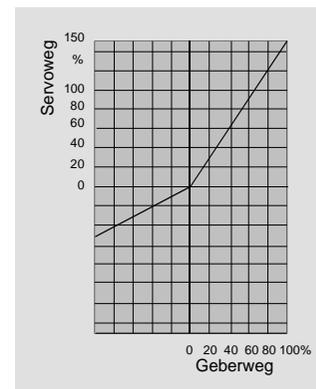
CLEAR setzt den Wert wieder auf „0%“ zurück.

„Servoweg“

In dieser Spalte wird der Servoweg symmetrisch oder asymmetrisch für jede Seite eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0 ... +150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei auf die Einstellungen in der Spalte „Mitte“.

Zur Einstellung eines „symmetrischen“, d. h. steuerseitenunabhängigen Weges, ist **SYM** und zur Einstellung eines asymmetrischen Weges ist **ASY** anzuwählen. Bewegen Sie in letzterem Fall den zugehörigen Geber (Steuerknüppel, Proportionalgeber oder Schalter) in die jeweilige Endstellung, sodass nach Drücken des Drehgebers das inverse Servoweg-Feld zwischen dem linken (negative Richtung) und rechten Feld (positive Richtung) umspringt.

CLEAR setzt die veränderten Parameter auf 100% zurück.



Die nebenstehende Abb. zeigt ein Beispiel einer seitenabhängigen Servoweg-einstellung: -50% und +150%.

Wichtig:

Im Unterschied zu Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69, 72) bezieht sich diese Einstellung direkt auf das betreffende Servo, unabhängig davon, wie das Steuersignal für dieses Servo zustande kommt, also entweder direkt von einem Steuerknüppel oder über beliebige Mischerfunktionen.

„Wegbegrenzung“

Das Zusammenwirken von Mischern, aber auch anderen Parametern wie z. B. deutliche Mittenverstellung plus Wegvergrößerung, kann dazu führen, dass die resultierenden Servoausschläge die normalen Stellwege überschreiten. Da alle **GRAUPNER/JR**-Servos eine Reserve von zusätzlich 50% des normalen Weges besitzen, wird der Stellweg normalerweise bei 150% durch den Sender begrenzt, um ein mechanisches Auflaufen der Servos zu verhindern.

In bestimmten Fällen kann es jedoch sinnvoll sein, den Begrenzereinsatz schon bei geringeren Servowegen wirken zu lassen, z. B., wenn Ruderausschläge mechanisch begrenzt sind und die im Fluge normalerweise benutzten Steuerwege nicht unnötig durch Wegreduktion mittels der oben beschriebenen ServowegEinstellung verringert werden sollen.

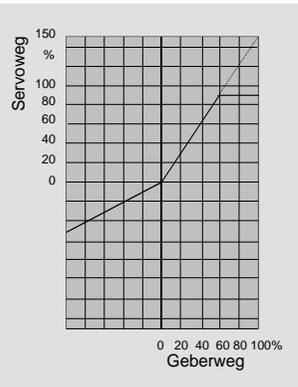
Beispiel:

Ein Servo wird getrennt von zwei Gebern über Mischer angesteuert und kann aus modellspezifischen Gründen nur einem maximalen Servoweg von 100% folgen, weil es bei mehr als 100% mechanisch anlaufen würde.

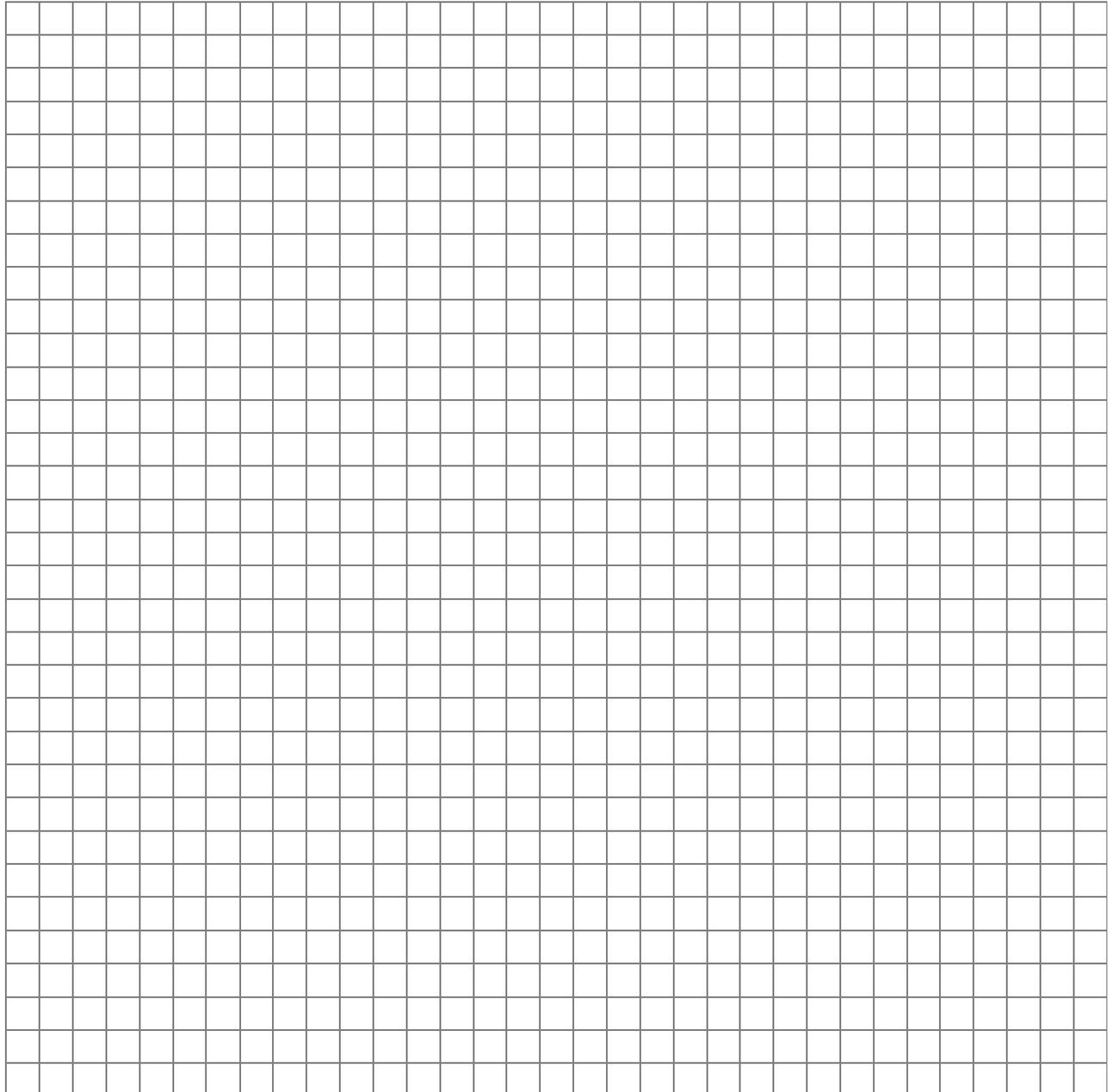
Solange nur jeweils ein Geber benutzt wird, ist das auch weiter kein Problem. Zu einem solchen, u. a. Strom fressenden jedoch wird es, wenn sich die Signale bei gleichzeitiger Benutzung beider Geber zu einem Gesamtweg von mehr als 100% addieren. Um solchem vorzubeugen, sollte unbedingt der

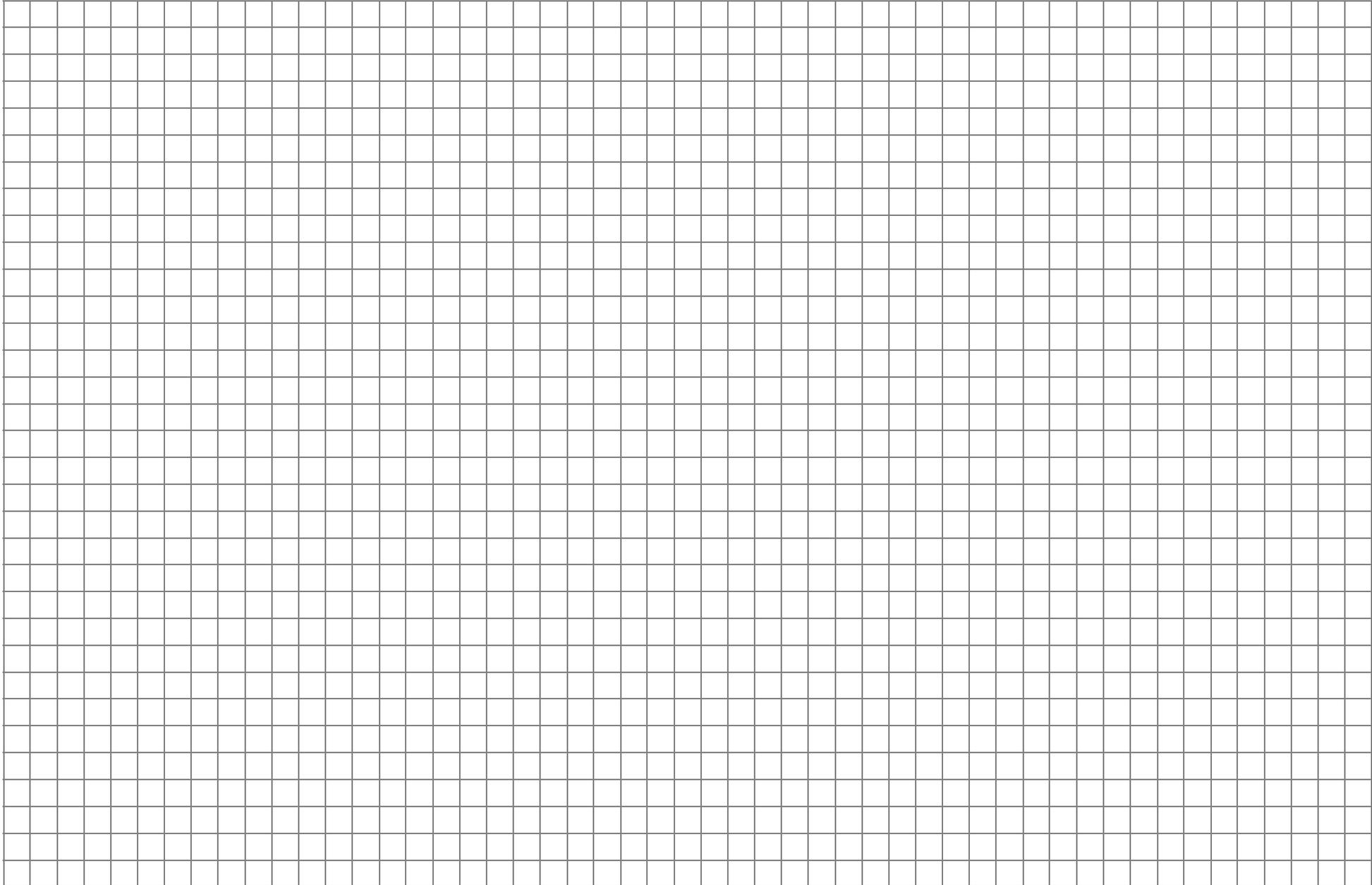
Weg per individueller Wegbegrenzung entsprechend limitiert werden.

Drücken Sie **SYM**, um die Wegbegrenzung symmetrisch zu beiden Seiten zwischen 0 und +150% des normalen Weges festzulegen; drücken Sie **ASY** für eine seitenabhängige Begrenzung und bewegen Sie das zugehörige Bedienelement in die entsprechende Endstellung. Das inverse Feld springt zwischen der negativen und positiven Richtung um, sodass nun über den Drehgeber richtungsabhängige Werte eingestellt werden können. (**CLEAR** = 150%.)



Die Abb. zeigt rechts oben die Wirkung der Wegbegrenzung von 90% bei einer Wegeinstellung des Servos von 150%.







Code 31 KnüppelEinstellung

Einstellungen Steuerknüppel 1 bis 4

▶Kanal 1	keine	100%	0.0s	0.0s
Querruder		100%	0.0s	0.0s
Höhenruder		100%	0.0s	0.0s
Seitenruder		100%	0.0s	0.0s
	Leerltr.	Tr.Red.	-	Zeit +
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY

Dieses auf Flächenmodelle abgestimmte Menü erlaubt, Trimmwirkungen der 4 mechanischen Trimmhebel zu modifizieren und den Steuerknüppeln 1 bis 4 eine „Verlangsamung“ zuzuweisen.

Mit gedrücktem Drehgeber oder über die Pfeiltasten ▼, ▲ wird zur gewünschten Zeile gewechselt. In jeder Spalte ist die zugehörige Taste am unteren Bildschirmrand zu betätigen. In den danach invers erscheinenden Feldern wird die Einstellung mit dem Drehgeber vorgenommen.

Spalte „Leerltr.“

Die Leerlauftrimmung bleibt ausschließlich der Steuerfunktion 1 (Gas-/Bremssteuerknüppel) vorbehalten. Sie ermöglicht eine präzise Trimmung des Leerlaufes ohne Beeinflussung der Vollgaseinstellung.

Die Leerlauftrimmung kann nach einem Druck auf **SEL** über den Drehgeber an die Betätigungsrichtung des Gassteuerknüppels entsprechend den Gewohnheiten des Piloten angepasst werden.

CLEAR schaltet zurück auf normale Trimmung, dabei bedeuten:

- „keine“: normale Trimmung, d. h., die Trimmwirkung des Trimmhebels ist unabhängig von der momentanen Position des Steuerknüppels
- „vorn“: Leerlauftrimmung wirkt nur, wenn der Steuerknüppel vorn steht
- „hinten“: Leerlauftrimmung nur wirksam, wenn der Steuerknüppel hinten steht.



Code 31 KnüppelEinstellung

Einstellungen Steuerknüppel 1 bis 4

▶Pitch/Gas	aus	100%	0.0s	0.0s
Roll		100%	0.0s	0.0s
Nick		100%	0.0s	0.0s
Heckrotor		100%	0.0s	0.0s
	K1-Trimm	Tr.Red.	-	Zeit +
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY

Dieses auf den Helikopter abgestimmte Menü erlaubt, Trimmwirkungen der 4 mechanischen Trimmhebel zu modifizieren und den Steuerknüppeln 1 bis 4 eine „Verlangsamung“ zuzuweisen.

Mit gedrücktem Drehgeber oder über die Pfeiltasten ▼, ▲ wird zur gewünschten Zeile gewechselt. In jeder Spalte ist die zugehörige Taste am unteren Bildschirmrand zu betätigen, um dann in den invers erscheinenden Feldern die Einstellung mit dem Drehgeber vorzunehmen.

Spalte „K1-Trimm“

Die Einstellvarianten sind auf die Hubschrauberbelange zugeschnitten und gehen über die entsprechenden Möglichkeiten beim Flächenmodell hinaus.

CLEAR schaltet auf „aus“ zurück.

- „aus“: Trimmung ist vollständig deaktiviert
- „Gas min“: Trimmung wirkt als Leerlauftrimmung auf das Gasservo, also nur in der Gasminimum-Position
- „Gas“: Trimmwirkung des Trimmhebels ist unabhängig von der momentanen Position des Steuerknüppels und wirkt nur auf das Gasservo
- „Gas AR“: Bei Autorotationsübungen kann mit dem Leerlauf-Trimmmhebel bestimmt werden, mit welcher Leerlaufdrehzahl der Motor laufen soll bzw. ob er abstellbar sein soll. Die AR-Gasposition wird im Code 71 »Helimischer« (Seite 129) vorgegeben.

Spalte „Tr.Red.“

Bei der Verwendung von Dual-Rate- und/oder Exponential-Einstellungen mag in manchen Fällen die mechanische Trimmung nicht feinfühlig genug erscheinen.

In dieser Spalte lässt sich deshalb für jede der 4 Steuerfunktionen die Wirkung der Trimmung zwischen 0 und 150% der normalen Trimmung variieren, d. h., der Trimbereich kann mit Werten >100% vergrößert oder aber mit Werten <100% für eine feinfühligere Trimmung reduziert werden. (**CLEAR** = 100%.)

Spalte „Zeit“

In der Spalte „Zeit“ kann die Bewegungsgeschwindigkeit – für jede der Bewegungsrichtungen der Steuerknüppel 1 bis 4 getrennt – beeinflusst werden. Das oder die zugehörigen Servos folgen dann einem *schnellen* Positionswechsel des Gebers entsprechend verzögert. Diese Zeitverzögerung wirkt direkt auf das Gebersignal und daher auch gleichermaßen auf alle von dem betreffenden Geber angesteuerten Servos.

Die Zeit ist symmetrisch für beide Seiten (**SYM**-Taste) oder getrennt für jede Steuerrichtung (**ASY**-Taste) zwischen 0 s und 9,9 s programmierbar. Im letzteren Fall ist der zugehörige Steuerknüppel in die entsprechende Endstellung zu bewegen, damit das inverse Feld, in dem der gewünschte Wert verändert werden soll, zwischen beiden Richtungen wechseln kann. (**CLEAR** = 0.0 s.)

Anwendungsbeispiel:

Steuert Kanal 1 einen Antriebsmotor, so kann es zur Vermeidung von „schlagartigem“ Vollgas sinnvoll sein, eine Zeitverzögerung zu programmieren.



Code 32 Gebereinstellung

Einstellungen der Geber 5 bis 12

„Pitch“: Trimmhebel wirkt nur auf die Pitchservos. Soll die Pitchtrimmung über einen Schieberegler an der Buchse CH8 erfolgen, so ist im Code 72 »Freie Mischer« (s. Beispiel Seite 140) ein Linearmischer 8 → 1 zu programmieren.

„Gaslim.“: Die K1-Trimmmung wirkt als Leerlauftrimmung, wenn mit der Funktion „Gaslimit“, s. Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 74), der Motor zum Starten geregelt wird.

Spalte „Tr.Red.“

Bei der Verwendung von Dual-Rate- und/oder Exponential-Einstellungen mag in manchen Fällen die mechanische Trimmung nicht feinfühlig genug erscheinen.

In dieser Spalte lässt sich deshalb für jede der 4 Steuerfunktionen die Wirkung der Trimmung zwischen 0 und 150% der normalen Trimmung variieren, d. h., der Trimbereich kann mit Werten >100% vergrößert oder aber mit Werten <100% für eine feinfühligere Trimmung reduziert werden.

CLEAR setzt einen veränderten Wert auf 100% zurück.

Die hier eingestellte Trimmreduzierung wirkt gleichermaßen auch auf die im Code 49 »Sonderschalter« gesetzten Trimmschalter.

Spalte „Zeit“

In der Spalte „Zeit“ kann die Bewegungsgeschwindigkeit – für jede der Bewegungsrichtungen der Steuerknüppel 1 bis 4 getrennt – beeinflusst werden. Das oder die zugehörigen Servos folgen dann einem *schnellen* Positionswechsel des Gebers entsprechend verzögert. Diese Zeitverzögerung wirkt direkt auf das Gebersignal und daher auch gleichermaßen auf alle von dem betreffenden Geber angesteuerten Servos.

Die Zeit ist symmetrisch für beide Seiten (**SYM**-Taste) oder getrennt für jede Steuerrichtung (**ASY**-Taste) zwischen 0 s und 9,9 s programmierbar. Im letzteren Fall ist der zugehörige Steuerknüppel in die entsprechende Endstellung zu bewegen, damit das inverse Feld, in dem der gewünschte Wert verändert werden soll, zwischen beiden Richtungen wechseln kann. (**CLEAR** = 0.0 s.)

Anwendungsbeispiel:

Bei der Taumelscheibenansteuerung, Code 22 »Helityp« (Seite 62), werden z. B. bei der Steuerbewegung „Nick“ bei einer „3Sv (2Roll)-Taumelscheibe“ alle drei Servos bewegt. Das Servo in der Mitte hat jedoch einen längeren Weg zurückzulegen als die beiden Servos am kürzeren Hebel.

Bei hastiger Steuerung von Nick wird das Servo in der Mitte seine Endstellung später erreichen als die beiden anderen Servos am kürzeren Hebel. Dadurch wird kurzzeitig eine Steuerbewegung des Pitch bewirkt. Reduziert man die Zeit für die Funktion Nick soweit, dass sie mindestens der Stellzeit des Servos in der Mitte entspricht, dann erreichen immer alle drei Servos gleichzeitig den gewünschten Ausschlag. Mit einer Einstellung für „Pitch“ (K1) kann also ein absoluter Gleichlauf der 3 Pitchservos erreicht werden. Die erforderlichen Verzögerungszeiten betragen typischerweise nur wenige 1/10 s.

►Eing. 5	Geb. 5	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 6	Geb. 6	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 7	Geb. 7	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
«normal»		Offset	- Weg	+	-Zeit	+
▼	▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Zusätzlich zu den fest installierten 2 Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 lassen sich an den Steckplätzen CH5 bis CH11/12 weitere Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) anschließen. Für die Buchse CH11/12 ist der mc-24-Split-Adapter Best.-Nr. **4184.2** erforderlich, sofern zwei Geber gleichzeitig angeschlossen werden sollen.

Bei der mc-24 PROFI GOLD EDITION und BLACK EDITION befinden sich im Neuzustand die drei Geber der Mittelkonsole an folgenden Eingängen:

Bedienelement	Senderbuchse	Funktionseingang
Schieber Mitte	CH6	6
Schieber rechts	CH7	7
Schaltmodul	CH8	8

Mithilfe dieses Menüpunktes kann diese Zuordnung wie auch die etwaiger anderer Geber völlig frei variiert werden, ohne dass irgendwelche Stecker umgesteckt werden müssen. Außerdem besteht auch die Möglichkeit, einen Geber auf mehrere Funktionseingänge wirken zu lassen.

Darüber hinaus lassen sich die Funktionseingänge 5 bis 8 flugphasenspezifisch belegen, sofern in den Codes 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93) und 51 »Phasenzuweisung« (Seite 96) Flugphasen definiert wurden. Die den jeweiligen Flugphasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal». Die „Eingänge“ 9 bis 12 sind dagegen für jeden Modellspeicher (1 bis 40) nur einfach zu vergeben.

Den flugphasenabhängigen Eingängen 5 bis 8 und den je Modellspeicher nur einfach zu belegenden Eingängen 9 bis 12 lassen sich aber nicht nur die an den Steckplätzen CH5 bis CH11/12 auf der Senderplatine angeschlossenen Geber (Bedienelemente) wahlfrei zuweisen, sondern auch der K1-Knüppel (Geber 1) und unabhängig davon der Gassteuer-Trimmebel (Trimm 1).

Alternativ können jedem der genannten Eingänge aber auch ein oder zwei Externschalter zugewiesen werden, wobei *ein* Externschalter wie ein Schaltmodul wirkt, welches lediglich zwischen zwei Endpositionen umschaltet, während *zwei* Externschalter wie ein 3-Stufen-Schalter wirken.

Programmierung im Einzelnen:

Wählen Sie über die Pfeiltasten ▼, ▲ die Zeile der Eingänge 5 bis 12 an. (Die Zeilen 9 ... 12 erscheinen im Display, sobald Sie aus der Zeile „Eingang 8“ heraus nochmals die ▼-Taste drücken). Alternativ lassen sich die Zeilen auch mit gedrücktem Drehgeber anwählen.

Spalte „Geber- oder Schalterzuordnung“

Drücken Sie **SEL** und wählen Sie im inversen Feld den gewünschten Geber aus, sofern der Steckplatz auf der Senderplatine belegt ist, oder schalten Sie um auf „frei“, wenn der Eingang vom Geber abgekoppelt werden soll. In diesem Fall und auch wenn ein nicht vorhandener Geber zugewiesen wurde, steht das zugehörige Servo dieses Einganges in Neutralstellung und ist nur noch über Mischer ansteuerbar.

Bei Zuweisung der K1-Trimmung (Trimm 1) kann der Trimmebel wie ein Linearschieber für Sonderfunktionen eingesetzt werden, um z. B. eine Glühanlage zu regeln. Der Verstellbereich ist dann genauso groß wie der eines Linearschiebers.

Auch wenn der Empfänger nicht genügend Steckplätze aufweist, lassen sich dennoch alle Eingänge bis CH12, z. B. als Mischereingang im Code 72 »Freie Mischer« (Seite 133), verwenden.

Anwendungs- und Programmierbeispiel:

Bei einem Elektrosegler soll über den K1-Knüppel in der „Startphase“ der E-Motor gesteuert werden, während im „Landeanflug“ beide Querruderklappen nach oben ausgefahren werden sollen. Dieses Programmierbeispiel wird ab Seite 176 ausführlich beschrieben.

Schalterzuordnung:

Falls der Eingang wie ein Schaltmodul betätigt werden soll, welches zwischen den beiden Endstellungen umschaltet, können Sie *einen* Externschalter zuweisen. Drücken Sie dann statt **SEL** die -Taste.

►Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Ge	Gewünschten Schalter		0.0	0.0
Eing.11	Ge	in die EIN Position		0.0	0.0
Eing.12	Ge	(erw. Schalt.: ENTER)		0.0	0.0
«normal»				-Zeit+	
▼ ▲	SEL		SEL	SYM	ASY

Weisen Sie nun den gewünschten Externschalter zu, wie auf der Seite 27 im Abschnitt „Schalterzuordnung“ beschrieben. Im Display wird nun die Schalternummer mit einem Schaltsymbol, das die Schalterrichtung anzeigt, eingeblendet, z. B. Schalter 10 ...

►Eing. 9	10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼ ▲			SEL	SYM	ASY

... und gleichzeitig das linke **SEL**-Feld durch ein

weiteres -Symbol ersetzt.

Über dieses können Sie bei Bedarf dem gleichen Eingang einen zweiten Schalter zuweisen, womit Sie dann z. B. mit einem 2-Weg-Moment- (Best.-Nr. **4160.44**) oder Differentialschalter (Best.-Nr. **4160.22**) die gleiche Wirkung wie mit dem serienmäßig auf der Sendermittelkonsole eingebauten 2-Kanal-Schaltmodul erreichen.

Betätigen Sie also bei Verwendung dieser Schalter – wie zuvor beschrieben – die -Taste und weisen Sie *ausgehend von der Mittelstellung des 2-Weg-Schalters* eine Schalterrichtung zu. Anschließend wird die zweite Schaltsymboltaste eingeblendet. Nach Drücken dieser Taste weisen Sie, wieder *ausgehend von der Mittelstellung des 2-Weg-Schalters*, die andere Schalterrichtung zu:

Anwendungsbeispiel:

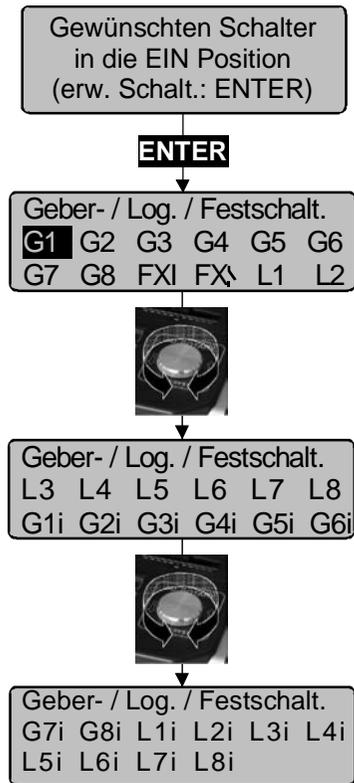
Zweistufige Betätigung eines Drehzahlstellers vom Körper weg, d. h., Vollgas sei vorn:

Beginnen Sie von der Mitte ausgehend, mit der Richtung vom Körper weg! Stellen Sie nun den Schalter zurück in die Mitte. Drücken Sie dann die zweite Schaltertaste und weisen Sie wieder ausgehend von der Mittelstellung die andere Schalterrichtung zu. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt zur Servoanzeige:

*untere Schalterposition = -100% Servoweg
mittlere Schalterposition = 0% Servoweg
obere Schalterposition = +100% Servoweg*

Über die „- Weg +“-Einstellung können Sie die Minimum- und Maximum-Einstellung des Drehzahlstellers ggf. ändern und die „Halbgasstellung“ durch Veränderung des Offset-Punktes entsprechend anpassen. Im Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64) können Sie die Wirkrichtung umdrehen.

Wie auf Seite 24 bereits beschrieben, kann auch ein Geber selbst als Schalter fungieren, d. h., der Eingang kann bei einer im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) noch einzustellenden Geberposition zwischen den beiden Endpositionen hin und her geschaltet werden.



Drücken Sie also zunächst die -Taste, danach unmittelbar **ENTER**, um zu den „erweiterten Schaltern“ zu gelangen:

Wenn Sie nun das inverse Feld mit dem Drehgeber verschieben, wechselt am Ende das innere Fenster von den Geberschaltern G1 bis G8 über die beiden Festschalter zu den logischen Schaltern L1 bis L8 und weiter zu den umgepolten Geberschaltern G1i bis G8i und L1i bis L8i („i“ = invertierter Schalter).

Weitere Informationen zu den Geberschaltern sind unter Code 42 »Geberschalter«, Seite 85 zu finden. Dort müssen Sie den zugewiesenen Geberschalter noch dem zugehörigen Geber zuordnen!

Informationen zu den logischen Schaltern finden Sie unter Code 43 »Logische Schalter« auf Seite 87.

Beispiel:
Zuordnung Geberschalter „G8i“:

►Eing. 9	G8	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
		SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Das Schaltsymbol zeigt die Schaltrichtung an.

Die beiden Festschalter „FX“ schalten eine Funktion ständig ein (geschlossenes Schaltsymbol) oder ständig aus (offenes Schaltsymbol). D. h., der geschlossene Festschalter ergibt einen festen Steuerweg von +100% und der offene -100%. Andere Werte können abweichend von den Standardeinstellungen über „Offset“ bzw. „-Weg+“ eingestellt werden, siehe auch Seite 28.

Spalten 3 + 4 „Offset und Steuerweg“

Die Steuermitte des jeweiligen Gebers ändern Sie in der Spalte „Offset“, den Steuerweg in der Spalte „- Weg +“. Der Verstellbereich liegt zwischen -125% und +125%. Damit lässt sich die Geberichtung softwaremäßig auch umpolen.

CLEAR setzt den Offset-Wert auf 0% und den Steuerweg auf 100% zurück.

Wenn Sie den Drehgeber kurz drücken, wechselt die Displayanzeige automatisch zum Menü »Servoanzeige«. Hier können Sie unmittelbar die Einstellungen überprüfen. Durch nochmaliges Drücken des Drehgebers oder Betätigen der **ESC**-Taste gelangen Sie zum Geber-Menü zurück.

Spalte „Zeit“

Analog zu Code 31 »Knüppelinstellung« (Seite 68) kann jeder der Funktionseingänge 5 ... 12 ebenfalls mit einer symmetrischen oder asymmetrischen Zeit-

verzögerung zwischen 0 und 9,9 s versehen werden. Drücken Sie dazu die Taste **SYM** oder **ASY**. Bei asymmetrischer Zeitverzögerung ist der zugehörige Geber in die jeweilige Endposition zu bewegen, damit das inverse Feld von der einen zur anderen Seite wechselt, um mittels Drehgeber die seitenabhängige Zeitverzögerung vorgeben zu können.

Anwendungsbeispiel:

Einziehfahrwerk mit Abdeckklappen (mit 2 Servos gesteuert):

ausfahren: Klappen schnell, Rad langsam

einfahren: Rad schnell, Klappen langsam.



Code 32

Gebereinstellung

Einstellung Geber 5 bis 12

►Eing. 5	Geb. 5	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gyro	Geb. 7	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Auch im Heli-Programm lassen sich an den Steckplätzen CH5 bis CH11/12 weitere Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) anschließen. Für die Buchse CH11/12 ist der mc-24-Split-Adapter Best.-Nr. **4184.2** erforderlich, wenn ein zweiter Geber gleichzeitig an den Eingang 11 angeschlossen werden soll.

Bei der mc-24 PROFI GOLD EDITION und BLACK EDITION befinden sich im Neuzustand die drei Geber der Mittelkonsole an folgenden Eingängen:

Bedienelement	Senderbuchse	Funktionseingang
Schieber Mitte	CH6	6
Schieber rechts	CH7	7
Schaltmodul	CH8	8

Der Schieberegler am Eingang „CH6“ ist allerdings softwaremäßig durch die Einstellung „frei“ abgekoppelt, also unwirksam, da der Ausgang 6 beim Helikopter für das Gasservo reserviert ist.

Über den Geber 7 wird die Kreiselempfindlichkeit gesteuert, siehe Code 71 »Helimischer«, Seite 118.

Diese Zuordnung wie auch die etwaiger anderer Geber kann mithilfe dieses Menüs völlig frei variiert werden, ohne dass irgendwelche Stecker umgesteckt werden müssen. Außerdem besteht auch die Möglichkeit, einen Geber auf mehrere Funktionseingänge wirken zu lassen.

Darüber hinaus lassen sich die Funktionseingänge 5 bis 8 flugphasenspezifisch belegen, sofern in den Codes 51 »Phaseneinstellung« (Seite 94) und 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) Flugphasen definiert wurden. Die den jeweiligen Flugphasen zugewiesenen

Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal». Die „Eingänge“ 9 bis 12 sind dagegen für jeden Modellspeicher (1 bis 40) nur einfach zu vergeben.

Den flugphasenabhängigen Eingängen 5 bis 8 und den je Modellspeicher nur einfach zu belegenden Eingängen 9 bis 12 lassen sich aber nicht nur die an den Steckplätzen CH5 bis CH11/12 auf der Senderplatine angeschlossenen Geber (Bedienelemente) wahlfrei zuweisen, sondern auch der K1-Knüppel (Geber 1) und unabhängig davon der Gassteuer-Trimmschalter (Trimm 1).

Alternativ können jedem der genannten Eingänge aber auch ein oder zwei Externschalter zugewiesen werden, wobei *ein* Externschalter wie ein Schaltmodul wirkt, welches lediglich zwischen zwei Endpositionen umschaltet, während *zwei* Externschalter wie ein 3-Stufen-Schalter wirken.

Programmierung im Einzelnen:

Wählen Sie über die Pfeiltasten ▼, ▲ die Zeile der Eingänge 5 bis 12 an. (Die Zeilen 9 ... 12 erscheinen im Display, sobald Sie aus der Zeile „Eingang 8“ heraus nochmals die ▼-Taste drücken). Alternativ lassen sich die Zeilen auch mit gedrücktem Drehgeber anwählen.

►Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gasl.12	FX	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Die Funktion „Gaslimit“ wird am Ende des Abschnittes erläutert.

Spalte „Geber- oder Schalterzuordnung“

Drücken Sie **SEL** und wählen Sie im inversen Feld den gewünschten Geber aus, sofern der Steckplatz auf der Senderplatine belegt ist, oder schalten Sie um auf „frei“, wenn der Eingang vom Geber abgekoppelt werden soll. In diesem Fall und auch wenn ein nicht vorhandener Geber zugewiesen wurde, steht das zugehörige Servo dieses Einganges in Neutralstellung und ist nur noch über Mischer ansteuerbar.

Bei Zuweisung der K1-Trimmung (Trimm 1) kann der Trimmhebel wie ein Linearschieber für Sonderfunktionen eingesetzt werden, um z. B. eine Glühanlage zu regeln. Der Verstellbereich ist dann genauso groß wie der eines Linearschiebers.

Auch wenn der Empfänger nicht genügend Steckplätze aufweist, lassen sich dennoch alle Eingänge bis CH12, z. B. als Mischereingang im Code 72 »Freie Mischer« (Seite 133), verwenden.

Schalterzuordnung:

Falls der Eingang wie ein Schaltmodul betätigt werden soll, welches zwischen den beiden Endstellungen umschaltet, können Sie *einen* Externschalter zuweisen. Drücken Sie dann statt **SEL** die -Taste.

►Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Ge	Gewünschten Schalter		0.0	0.0
Eing.11	Ge	in die EIN Position		0.0	0.0
Gasl.12		(erw. Schalt.: ENTER)		0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Weisen Sie nun den gewünschten Externschalter zu, wie auf der Seite 27 im Abschnitt „Schalterzuordnung“ beschrieben. Im Display wird nun die Schalternummer mit einem Schaltsymbol, das die Schaltrichtung anzeigt, eingeblendet, z.B. Schalter 10 ...

►Eing. 9	10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gasl.12	FX	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼ ▲		SEL		SYM ASY SYM ASY	

... und gleichzeitig die linke **SEL**-Taste durch ein weiteres -Symbol ersetzt.

Über dieses können Sie bei Bedarf dem gleichen Eingang einen zweiten Schalter zuweisen, womit Sie dann z. B. mit einem 2-Weg-Moment- (Best.-Nr. **4160.44**) oder Differentialschalter (Best.-Nr. **4160.22**) die gleiche Wirkung wie mit dem serienmäßig auf der Sendermittelkonsole eingebauten 2-Kanal-Schaltmodul erreichen.

Betätigen Sie bei Verwendung dieser Schalter – wie zuvor beschrieben – die -Taste und weisen Sie ausgehend von der Mittelstellung des 2-Weg-Schalters eine Schaltrichtung zu. Anschließend wird die zweite Schaltsymboltaste eingeblendet. Nach Drücken dieser Taste weisen Sie wieder ausgehend von der Mittelstellung des 2-Weg-Schalters die andere Schaltrichtung zu:

►Eing. 9	9 10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gasl.12	FX	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼ ▲		SEL		SYM ASY SYM ASY	

Anwendungsbeispiel:

Zweistufige Betätigung eines Drehzahlstellers vom Körper weg, d. h., Vollgas sei vorn:

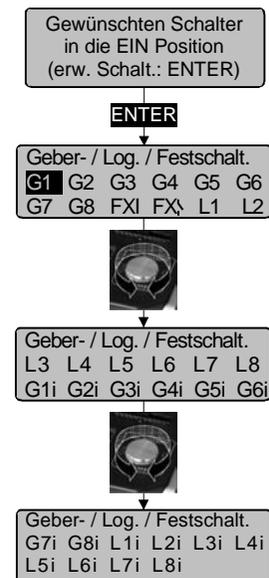
Beginnen Sie von der Mitte ausgehend, mit der Richtung vom Körper weg! Stellen Sie nun den Schalter zurück in die Mitte. Drücken Sie dann die zweite Schaltertaste und weisen Sie wieder ausgehend von der Mittelstellung die andere Schaltrich-

tung zu. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt zur Servoanzeige:

untere Schalterposition = -100% Servoweg
mittlere Schalterposition = 0% Servoweg
obere Schalterposition = +100% Servoweg

Über die „- Weg +“-Einstellung können Sie die Minimum- und Maximum-Einstellung des Drehzahlstellers ggf. ändern und die „Halbgasstellung“ durch Veränderung des Offset-Punktes entsprechend anpassen. Im Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64) können Sie die Wirkrichtung umdrehen.

Wie auf Seite 27 bereits beschrieben, kann auch ein Geber selbst als Schalter dienen, d. h., der Eingang kann bei einer im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) noch einzustellenden Geberposition zwischen den beiden Endpositionen hin und her geschaltet werden.



Drücken Sie also zunächst die -Taste, danach unmittelbar **ENTER**, um zu den „erweiterten Schaltern“ zu gelangen:

Wenn Sie nun das inverse Feld mit dem Drehgeber verschieben, wechselt am Ende das innere Fenster von den Geberschaltern G1 bis G8 über die beiden Festschalter zu den logischen Schaltern L1 bis L8 und weiter zu den umgepolten Geberschaltern G1i bis G8i und L1i bis L8i („i“ = invertierter Schalter).

Weitere Informationen zu den Geberschaltern sind unter Code 42 »Geberschalter«, Seite 85 zu finden.

Dort müssen Sie den zugewiesenen Geberschalter noch dem zugehörigen Geber zuordnen!

Informationen zu logischen Schaltern finden Sie unter Code 43 »Logische Schalter« auf Seite 87.

Beispiel: Zuordnung Geberschalter „G8i“:

►Eing. 9	G8	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gasl.12	FX	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼ ▲		SEL		SYM ASY SYM ASY	

Das Schaltsymbol zeigt die Schaltrichtung an.

Die beiden Festschalter „FX“ schalten eine Funktion ständig ein (geschlossenes Schaltsymbol „I“) oder ständig aus (offenes Schaltsymbol „\“). D. h., der geschlossene Festschalter ergibt einen festen Steuerweg von +100% und der offene -100%. Andere Werte können abweichend von den Standardeinstellungen über „Offset“ bzw. „-Weg+“ eingestellt werden, siehe auch Seite 28.

Spalten 3 + 4 „Offset und Steuerweg“

Die Steuermitte des jeweiligen Gebers ändern Sie in der Spalte „Offset“, den Steuerweg in der Spalte „- Weg +“. Der Verstellbereich liegt zwischen -125% und +125%. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen.

CLEAR setzt den Offset-Wert auf 0% und den Steuerweg auf 100% zurück.

Wenn Sie den Drehgeber kurz drücken, wechselt die Displayanzeige automatisch zum Menü »Servoanzeige«. Hier können Sie unmittelbar die Einstellungen überprüfen. Durch nochmaliges Drücken des Drehgebers oder Betätigen der **ESC**-Taste gelangen Sie zum Geber-Menü.

Spalte „Zeit“

Analog zu Code 31 »KnüppelEinstellung« (Seite 68) kann jeder der Funktionseingänge 5 ... 12 ebenfalls mit einer symmetrischen oder asymmetrischen Zeitverzögerung zwischen 0 und 9,9 s versehen werden. Drücken Sie dazu die Taste **SYM** oder **ASY**.

Bei asymmetrischer Zeitverzögerung ist der zugehörige Geber in die jeweilige Endposition zu bewegen, damit das inverse Feld von der einen zur anderen Seite wechselt, um mittels Drehgeber die seitenabhängige Zeitverzögerung vorgeben zu können.

Anwendungsbeispiel:

Einziehfahrwerk mit Abdeckklappen (mit 2 Servos gesteuert):

ausfahren: Klappen schnell, Rad langsam

einfahren: Rad schnell, Klappen langsam.

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Im Gegensatz zum Flächenmodell, wird beim Hubschrauber die Leistungsabgabe des Triebwerks nicht direkt mit dem K1-Steuerknüppel geregelt, sondern nur indirekt über eine Gruppe spezieller Mischer. Bei einem Hubschrauber mit Drehzahlregler übernimmt dieser die entsprechende Leistungssteuerung.

De facto führt dies dazu, dass sich der Antriebsmotor eines Hubschraubers im „normalen“ Flugbetrieb niemals auch nur in der Nähe der Leerlaufstellung befindet und sich dieser deshalb ohne eine zusätzliche Eingriffsmöglichkeit weder starten noch sauber abstellen lässt.

Der Eingang 12 ist deshalb im Heli-Programm für die Funktion „Gaslimit“ reserviert und standardmäßig mit dem geschlossenen Festschalter „FXI“ belegt. Dieser „hält“ in der Grundeinstellung des Senders den Ausgang des Steuerkanals 12 auf 100% und stellt so sicher, dass das Gasservo vorerst ein-

mal „unlimitiert“ der eingestellten Gaskurve folgen kann.

Wird aber dem Eingang 12 anstelle des vorgegebenen Festschalters ein Proportionalgeber, z. B. der standardmäßig an Eingang 6 angeschlossene Schieberregler zugeordnet, kann damit der Weg des Gasservos stufenlos begrenzt und somit das „Gas“ entsprechend zurückgenommen werden. Im Extremfall eben bis zur Leerlaufstellung. Umgekehrt kann das Gasservo natürlich nur dann seine Vollgasstellung erreichen, wenn mit dem Gaslimit-Geber auch der gesamte Servoweg freigegeben wurde.

Diese variable „Limitierung“ des Gasweges sorgt aber nicht nur für komfortables Anlassen und Abstellen des Antriebs, gegebenenfalls ist damit auch ein nicht unerheblicher Zuwachs an Sicherheit verbunden! Denken Sie nur daran, was passieren könnte, wenn Sie z. B. den Hubschrauber mit laufendem Motor zum Startplatz tragen und Sie dabei versehentlich den K1-Steuerknüppel betätigen ...

Bei zu weit geöffnetem Vergaser werden Sie deshalb auch bereits beim Einschalten des Senders entsprechend akustisch gewarnt und in der Grundanzeige erscheint die Meldung:

Gas
zu
hoch!

Hinweis:

Ein gegebenenfalls am Ausgang 12 angeschlossenes Servo kann über Mischer für andere Anwendungen benutzt werden, wenn im Code 74 »Nur Mix Kanal« (Seite 140) dieses Servo vom Eingang 12 getrennt wird.

Wahl des Gebers

Wie schon zu Beginn dieses Abschnittes erwähnt, ist der Funktion Gaslimit in der Software-Grundeinstellung der geschlossene Festschalter „FXI“ zugewiesen. Löschen Sie diesen Festschalter, indem Sie nach Anwahl der „Gaslimit“-Zeile die -Taste betätigen und **CLEAR** drücken. Dem Eingang 12 wird daraufhin automatisch der Geber 12 zugewiesen. Sie können nun alternativ ...

- ... es bei dieser Einstellung belassen und einen weiteren Geber, z. B. das Proportional-Drehmodul, Best.-Nr. **4111**, an der Buchse CH12 auf der Senderplatine anschließen,
- ... dem Eingang „Gaslimit12“ – wie nachstehend abgebildet – den Geber 6 zuweisen, der sich bei Auslieferung der Anlage auf der Mittelkonsole befindet und im Heli-Programm softwareseitig vom Eingang 6 getrennt ist:

Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
►Gasl.12	Geb. 6	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	▲	SEL		SEL	SYMASY SYMASY

- ... einen beliebigen 2- oder 3-Stufen-Schalter zuzuordnen, der zwischen den beiden eingestellten Endpositionen hin und herschaltet.

In all diesen Fällen ist jedoch sicherzustellen, dass die über den K1-Knüppel erreichbare Vollgasstellung vom Gaslimit-Geber keinesfalls begrenzt wird, wenn dieser sich in seiner Maximumposition befindet. Um dies zuverlässig zu verhindern, **muss** deshalb die Einstellung des „+“-Wertes in der Spalte „Weg“ *mindestens* 100% bis maximal 125% betragen. Der linke „-“-Wert des Eingangs sollte dagegen in Verbindung mit der Einstellvariante „Gaslim.“ der K1-Trimmung im Code 31 »KnüppelEinstell.« (Seite

68) so abgestimmt sein, dass sich mit der K1-Trimmung der Vergaser soweit schließen lässt, dass damit der Motor abgestellt werden kann. Stellen Sie dazu den linken Wert entsprechend ein.

Praktische Anwendung

Wählen Sie, falls noch nicht geschehen, im Code 31 »Knüppeleinstell.«, (Seite 68) für die K1-Trimmung »Gaslim.« für die Leerlaufeinstellung aus.

Bringen Sie vor dem Anlassen des Motors den Gaslimiter in die Leerlaufposition. Das Gasservo reagiert jetzt nur noch auf die Stellung des K1-Trimmhhebels, aber nicht mehr auf den Gas-/Pitchsteuerknüppel. Sollte sich der Vergaser allerdings mit dem Trimmhebel nicht weit genug für das Starten öffnen lassen, so haben Sie mit Code 81 »Trimmspeicher« (Seite 145), noch die Möglichkeit, den Nullpunkt des Trimmhebels zu verschieben. Nach dem Starten des Motors ist zu testen, ob sich der Motor über den K1-Trimmhhebel auch wieder einwandfrei abstellen lässt.

Für eine feinfühligere Leerlaufeinstellung ohne Gaslimit-Trimmhhebel, d. h. über den Gaslimit-Geber selbst, lässt sich im Code 22 »Helityp« (Seite 62) mit der Funktion »Expo Gaslimit« die Gaslimit-Kurve des Schieberegler exponentiell ansteuern.

Zum Fliegen ist der Gaslimiter langsam an den oberen Anschlag zu bringen, um ein schlagartiges Öffnen des Vergasers zu vermeiden. Im oberen Anschlag lässt sich das Gasservo wie gewohnt über den Gas-/Pitch-Steuerknüppel betätigen.

Um das schlagartige Öffnen des Vergasers in jedem Fall zu vermeiden, sollten Sie dem Gaslimiter-Eingang 12 eine asymmetrische Zeitverzögerung Richtung Vollgas zuweisen. Dies gilt insbesondere dann, wenn Sie den Gaslimiter über einen Schalter steuern.

Beispiel:

Der K1-Knüppel stehe in Pitchminimum-Position, aber entsprechend der im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) eingestellten Gaskurve (Kanal 1 → Gas) befinde sich das Gasservo nicht gleichzeitig in der Motorleerlaufstellung. Der Geber 6 wurde bereits zugewiesen.

In der Spalte »Weg« stellen Sie den Steuerweg so ein, dass die Motorleerlaufstellung am unteren Anschlag liegt: Drücken Sie die **ASY**- oder **SYM**-Taste und geben Sie in den inversen Feldern mit dem Drehgeber die erforderlichen Maximum- und Minimumwerte ein, normalerweise +100% und +125%.

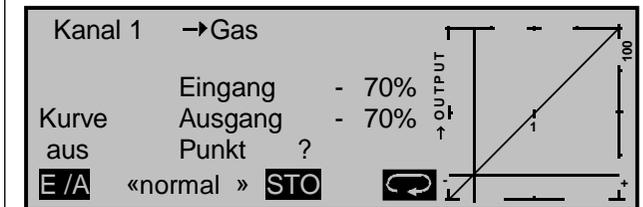
Drücken Sie in der Spalte »Zeit« die **ASY**-Taste und schieben Sie den zugewiesenen Geber an den oberen Anschlag bzw. legen Sie den entsprechenden Schalter um, sodass das inverse Feld nach rechts springt. Jetzt geben Sie mittels Drehgeber die gewünschte Zeitverzögerung von z. B. 4,0 s ein. Die Zeitvorgabe wählen Sie abhängig davon, wie weit der Vergaser in Pitchminimum-Position geöffnet ist. Der eingestellte Wert ist durch Versuche zu optimieren.

Die Anzeige könnte also wie folgt aussehen:

Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
▶Gasl.12	Geb. 6	0%	+100%+125%	0.0	4.0
«normal» Offset - Weg + -Zeit+					
▼ ▲ SEL <input checked="" type="checkbox"/> SEL SYM ASY SYM ASY					

Hinweis:

Die Gasbegrenzung des Gaslimiters wird in der Gaskurve »Kanal 1 → Gas« im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) durch einen horizontalen Balken sichtbar gemacht. Das Ausgangssignal zum Gasservo über den K1-Knüppel kann nicht größer werden, als die Lage des horizontalen Balkens vorgibt. Die zugehörige Grafik sei hier vorweggenommen:



In diesem Beispiel begrenzt der Gaslimit-Geber die Wirkung des K1-Knüppels auf das Gasservo bereits bei ca. -70% Steuerweg.

Hinweis:

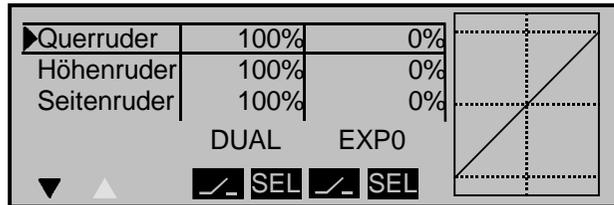
Natürlich könnten Sie den Motor auch über einen Flugphasenwechsel (siehe Codes 49 »Sonderschalter«, Seite 87 und 51 »Phasenzuweisung, Seite 96) in eine zum Anlassen geeignete, niedrige Leerlaufstellung bringen, indem Sie entweder in die Autorotationsphase (»AR«) oder eine andere Flugphase wechseln und in dieser die AR-Gasservostellung vorwählen oder über das Menü »Helimischer« (Seite 118) den Mischer »Kanal 1 → Gas« derart einstellen, dass sich der Motor in der Pitchminimumposition im Leerlauf befindet. Diese beiden Alternativen werden aber nur selten benutzt. Sie sollten sich stattdessen gleich zu Beginn angewöhnen, den Gaslimiter einzusetzen. Siehe dazu auch Seite 121.



Code 33

Dual Rate / Expo

Steuercharakteristik für Quer, Höhe, Seite



Die *Dual-Rate-Funktion* ermöglicht eine flugphasenabhängige Umschaltung der Steuerausschläge für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen Schalter. Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition und Flugphase zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Hinweis:

Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Gas/Bremse) wird im Code 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 80) über bis zu 8 getrennt programmierbare Punkte eingestellt.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) direkt auf die entsprechende Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühlere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Quer-, Höhen- und Seitenruder), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um seine Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die Ruderansteuerung

verläuft nämlich nichtlinear, d. h., mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes wird die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweiligen Steuerfunktionen, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirken. Die Expo-Funktion ist wie die Dual-Rate-Funktion während des Fluges umschaltbar, wenn ihr ein Schalter zugewiesen wurde und kann auch flugphasenabhängig programmiert werden.

Da die Schalterzuordnung sowohl für die Dual-Rate als auch die Expo-Funktionen völlig frei gestaltet werden kann, lassen sich auch mehrere Funktionen über ein und denselben Schalter betätigen. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo über einen einzigen Schalter miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei sehr schnellen Modellen Vorteile bringen kann.

In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

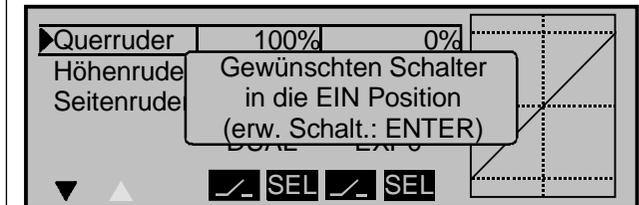
Hinweis:

Falls Sie in den Codes 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93) und 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) verschiedene Flugphasen erstellt und jeweils einen passenden Namen zugewiesen haben, erscheint dieser im Display unten links, z. B. «normal». Betätigen Sie also gegebenenfalls die entsprechenden

Schalter, um zwischen den Flugphasen umzuschalten.

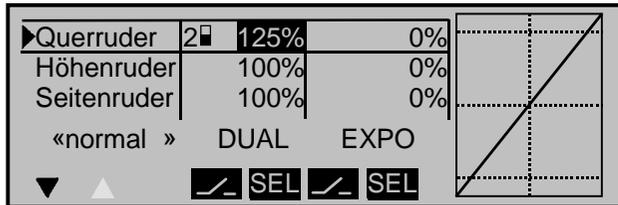
Programmierung der Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, drücken Sie die Taste unter der DUAL-Spalte und ordnen Sie, wie auf Seite 27f im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, ...



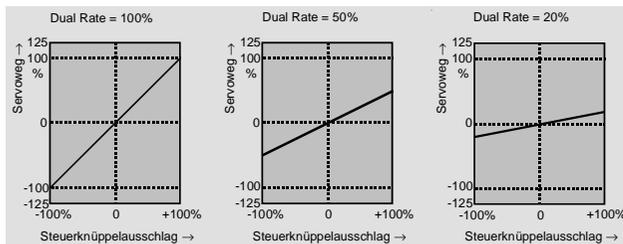
... einen Externschalter, einen der Geberschalter G1 ... G8 bzw. einen der umgepolten Geberschalter G1i ... G8i oder bei Bedarf auch einen der logischen Schalter L1 ... L8 bzw. L1i ... L8i zu. Bei den „G“-Schaltern dient der Steuerknüppel selbst als Schalter, siehe Seite 27. Der Geberschalter muss (!) anschließend im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) dem betreffenden Steuerknüppel zugewiesen und ein logischer Schalter im Code 43 »Logische Schalter« (Seite 87) entsprechend definiert werden. Welcher Schalter auch immer zugewiesen wurde ... dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

Drücken Sie die **SEL**-Taste, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern:



Die Dual-Rate-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (CLEAR = 100%.)

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Programmierung der Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, drücken Sie die Taste unter der EXPO-Spalte und ordnen Sie, wie auf Seite 27f beschrieben, einen der zur Verfügung stehenden Schalter zu. Dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu steuern und in der anderen Schaltrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

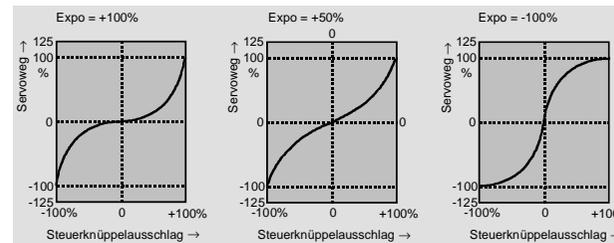
Drücken Sie die **SEL**-Taste, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit

dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase „normal“:



Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (CLEAR = 0%.)

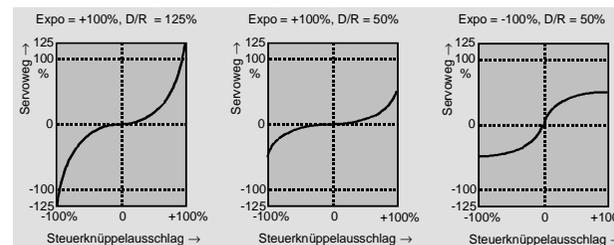
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

Falls Sie der Dual-Rate- und Expo-Funktion denselben Schalter zugeordnet haben, werden beide Funktionen gleichzeitig umgeschaltet, z. B.:



Asymmetrische Einstellung von Dual Rate und Expo

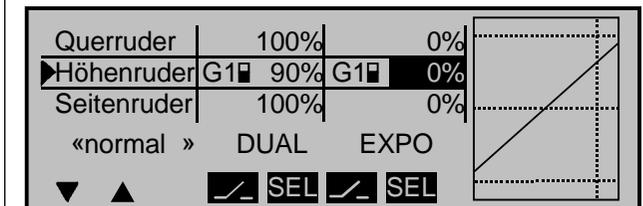
Um eine asymmetrische, d. h. eine von der Richtung des jeweiligen Steuerknüppels abhängige Dual-Rate- und/oder Expo-Einstellung vorzunehmen, ist bei der Schalterauswahl einer der Geberschalter G1 ... G8 bzw. G1i ... G8i zu definieren.

Im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) ordnen Sie z. B. dem Geberschalter „G1“ den „Geber 3“ (= Höhenruder-Steuerknüppel) für die Höhenrudersteuerung zu, belassen aber den Schaltpunkt in der Neutrallage des Steuerknüppels. Kehren Sie wieder zum Dual-Rate-/Expo-Menü zurück. Bewegen Sie den Höhenrudersteuerknüppel in den jeweiligen Endausschlag, um getrennt für jede Richtung den Dual-Rate- und/oder Expo-Wert einzugeben, z. B. für ...

„Höhenruder“:



und „Tiefenruder“:



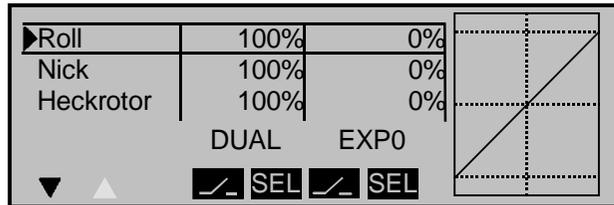
Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Höhenruder-Steuerknüppelposition.



Code 33

Dual Rate / Expo

Steuercharakteristik für Roll, Nick und Heck



Die *Dual-Rate-Funktion* ermöglicht eine flugphasenabhängige Umschaltung der Steuerausschläge für die Roll-, Nick- und Heckrotorservos (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen Schalter. Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition und Flugphase zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Hinweis:

Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Gas/Pitch) wird im Code 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 82) oder getrennt für Gas und Pitch im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) über bis zu 8 getrennt programmierbare Punkte eingestellt.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 72) direkt auf die entsprechende Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühlere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Roll-, Nick- und Heckrotor), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um seine Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, d. h. mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes wird die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweiligen Steuerfunktionen, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirken. Die Expo-Funktion ist wie die Dual-Rate-Funktion während des Fluges umschaltbar, wenn ihr ein Schalter zugewiesen wurde und kann auch flugphasenabhängig programmiert werden.

Da die Schalterzuordnung sowohl für die Dual-Rate als auch die Expo-Funktionen völlig frei gestaltet werden kann, lassen sich auch mehrere Funktionen über ein und denselben Schalter betätigen. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo über einen einzigen Schalter miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei sehr schnellen Modellen Vorteile bringen kann.

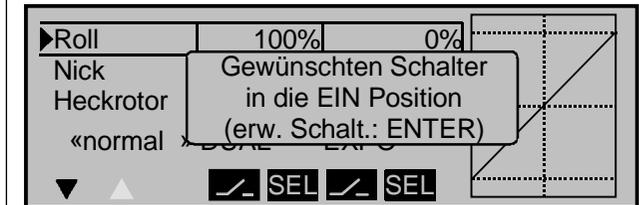
In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

Hinweis:

Falls Sie in den Codes 51 »Phaseneinstellung« (Seite 94) und 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) verschiedene Flugphasen erstellt und jeweils einen passenden Namen zugewiesen haben, erscheint dieser im Display unten links, z. B. «normal». Betätigen Sie also gegebenenfalls die entsprechenden Schalter, um zwischen den Flugphasen umzuschalten.

Programmierung der Dual-Rate-Funktion

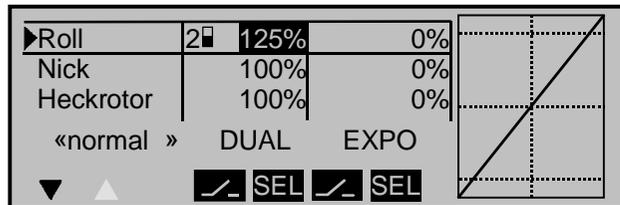
Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, drücken Sie die Taste unter der DUAL-Spalte und ordnen Sie, wie auf Seite 27f im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, ...



... einen Externschalter, einen der Geberschalter G1 ... G8 bzw. einen der umgepolten Geberschalter G1i ... G8i oder bei Bedarf auch einen der logischen Schalter L1 ... L8 bzw. L1i ... L8i zu. Bei den „G“-Schaltern dient der Steuerknüppel selbst als Schalter, siehe Seite 27. Der Geberschalter muss (!) anschließend im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) dem betreffenden Steuerknüppel zugewiesen und ein logischer Schalter im Code 43 »Logische Schalter« (Seite 87) entsprechend definiert werden. Welcher Schalter auch immer zugewiesen wurde ... dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

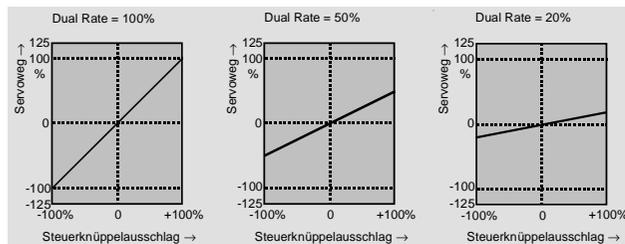
Drücken Sie die **SEL**-Taste, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert

mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase „normal“:



Die Dual-Rate-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (CLEAR = 100%.)

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

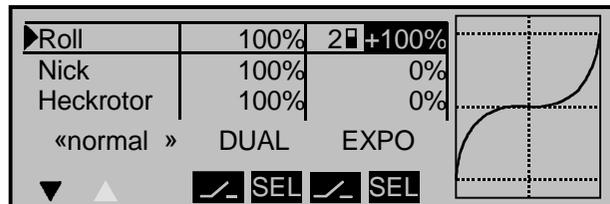
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Programmierung der Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, drücken Sie die -Taste unter der EXPO-Spalte und ordnen Sie, wie auf Seite 27f beschrieben, einen der zur Verfügung stehenden Schalter zu. Dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

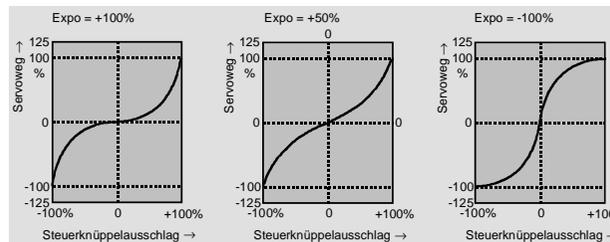
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schaltrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Drücken Sie die **SEL**-Taste, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase „normal“:



Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (CLEAR = 0%.)

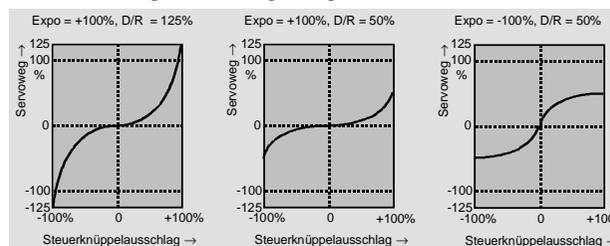
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

Falls Sie der Dual-Rate- und Expo-Funktion denselben Schalter zugeordnet haben, werden beide Funktionen gleichzeitig umgeschaltet, z. B.:



Asymmetrische Einstellung von Dual Rate und Expo

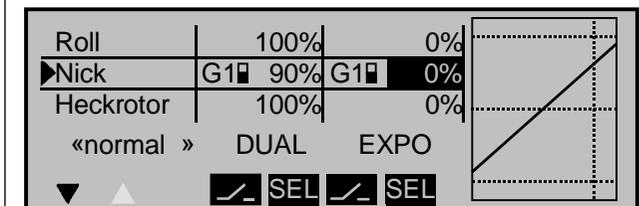
Um eine asymmetrische, d. h. eine von der Richtung des jeweiligen Steuerknüppels abhängige Dual-Rate- und/oder Expo-Einstellung vorzunehmen, ist bei der Schalterauswahl einer der Geberschalter G1 ... G8 bzw. G1i ... G8i zu definieren.

Im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) ordnen Sie z. B. dem Geberschalter „G1“ den „Geber 3“ (= Nick-Steuerknüppel) für die Nicksteuerung zu, belassen aber den Schaltpunkt in der Neutrallage des Steuerknüppels. Kehren Sie wieder zum Dual-Rate-/Expo-Menü zurück. Bewegen Sie den Nicksteuerknüppel in den jeweiligen Endausschlag, um getrennt für jede Richtung den Dual-Rate- und/oder Expo-Wert einzugeben, z. B. für ...

„Nick ziehen“:



und „Nick drücken“:



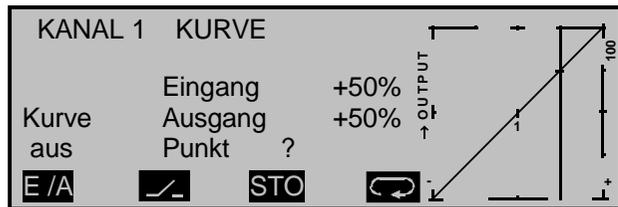
Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Nick-Steuerknüppelposition.



Code 34

Kanal 1 Kurve

Steuercharakteristik Gas/Störklappen



Da in den meisten Fällen die Vergaserkennlinie oder die Wirkung der Brems- bzw. Störklappen nichtlinear verläuft, kann sie in diesem Menü entsprechend angepasst werden. »Kanal 1 Kurve« ermöglicht also eine Veränderung der Steuercharakteristik des Gas- bzw. Bremsklappensteuerknüppels, unabhängig davon, ob diese Steuerfunktion auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Mischer auf mehrere Servos wirkt.

Die Steuerkurve kann durch bis zu 8 Punkte, im folgenden „Stützpunkte“ genannt, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden und ist innerhalb eines Modellspeicherplatzes umschaltbar zwischen zwei verschiedenen Einstellungen. Es empfiehlt sich aber, zunächst mit nur wenigen Stützpunkten zu beginnen.

Die grafische Darstellung vereinfacht die Festlegung der Stützpunkte und deren Einstellung wesentlich. In der softwaremäßigen Grundeinstellung beschreiben 3 Stützpunkte, und zwar die beiden Endpunkte am unteren Steuerknüppelweg „L“ (low = - 100% Steuerweg) und am oberen Steuerknüppelweg „H“ (high = + 100% Steuerweg) sowie der Punkt „1“, genau in Steuermitte, eine lineare Kennlinie.

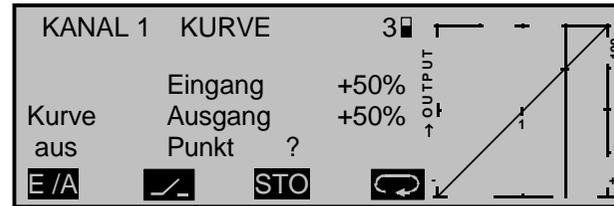
Programmierung im Einzelnen:

Falls zwei unterschiedliche Kurvencharakteristiken programmiert werden sollen, ist zunächst ein Schalter festzulegen. Drücken Sie die Taste und wählen Sie einen Externschalter aus, wie auf Seite 27 im Abschnitt „Schalterzuordnung“ beschrieben.

Der betreffende Schalter wird im Display eingeblendet. Das Schaltsymbol zeigt die Schaltrichtung an.

Beispiel:

Ein an der Buchse 3 auf der Senderplatine angeschlossener Externschalter sei zugewiesen:



Hinweis:

Die Umschaltung über einen der Steuerfunktion 1 zugeordneten Geberschalter (G1 ... G8 bzw. G1i ... G8i) zu erwirken ist hier allerdings nicht sinnvoll, da insgesamt 8 Stützpunkte zur Verfügung stehen, die Steuerkurve oberhalb und unterhalb des Geberschaltpunktes individuell zu definieren.

Setzen und Löschen von Stützpunkten

Mit dem Bedienelement (Gas-/Bremsklappensteuerknüppel) wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100% bis +100%). Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten zwischen -125% und +125% variiert werden. Dieses Steuersignal wirkt auf alle nachfolgenden Misch- und Kopplfunktionen.

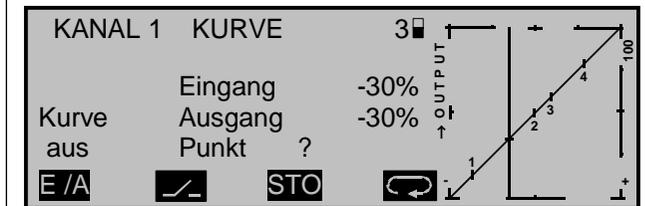
Im obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei +50% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von +50%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu max. 6 Stützpunkte gesetzt werden. Der

minimale Abstand zweier aufeinander folgender Stützpunkte beträgt ca. 25% Steuerweg.

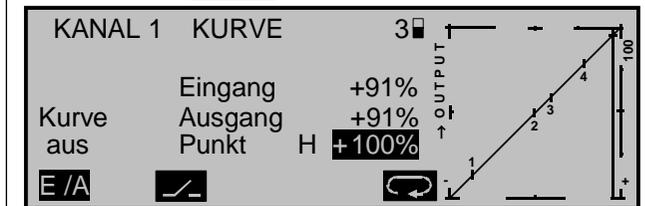
Verschieben Sie den Steuerknüppel, und sobald das inverse **STO**-Tastenfeld (store = speichern) erscheint, können Sie durch Druck auf die zugehörige Speichertaste an der gewünschten Steuerknüppelposition einen Stützpunkt setzen. Die Reihenfolge, in der die bis zu 6 weiteren Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiele:



Sie können also in dieser Position **STO** drücken, um zwischen „L“ und „H“ den 5. Stützpunkt zu erzeugen. Er erhält in diesem Beispiel dann die Nummer „2“, alle nachfolgenden Stützpunktnummern ändern sich entsprechend.

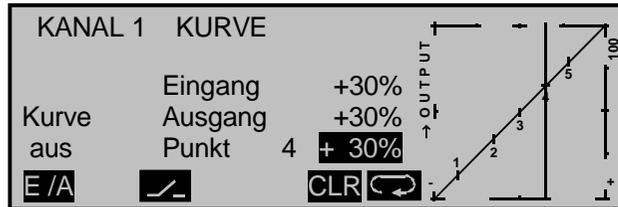
In dem nachfolgenden Beispiel steht der Steuerknüppel bereits in unmittelbarer Nähe des rechten Stützpunktes „H“. Aus diesem Grunde erscheint der „Punkt“-Wert „+100%“ invers.



Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 6 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel in die Nä-

he des betreffenden Stützpunktes zu setzen. Sobald die Stützpunktnummer sowie der zugehörige Wert in der Zeile „Punkt“ eingeblendet wird, können Sie diesen durch Drücken der **CLEAR**-Taste löschen.

Beispiel „Stützpunkt 4“ löschen:

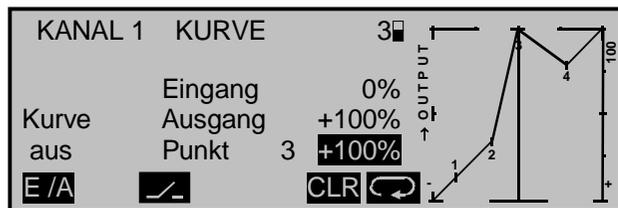


Hinter „Punkt“ erscheint nach dem Löschen wieder ein Fragezeichen „?“ und es ändert sich – je nachdem, welcher Stützpunkt gelöscht wurde – wieder die Nummerierung.

Ändern der Stützpunktwerte

Es bestehen drei Möglichkeiten, die Stützpunktwerte zu verändern:

1. Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L (low), 1 ... 6 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% bis +125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „3“ auf +100% gesetzt. Mit der rechten **CLEAR**-Taste wird der Stützpunktwert auf 0% zurückgesetzt.

Hinweis:

Sollte der Steuerknüppel nicht *exakt* auf den Stützpunkt eingestellt sein, kann der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ etwas abweichen, da sich dieser Ausgangswert immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.

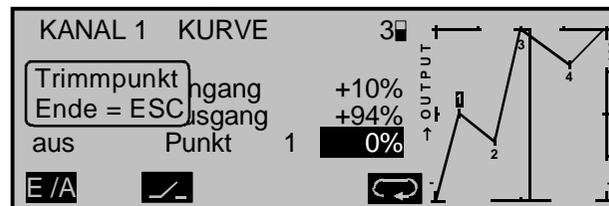
2. Durch sukzessives Drücken der Pfeilsymboltaste kann jeder Stützpunkt „L, 1 ... 6 bzw. H“ direkt angesprochen werden, wobei die Punkte 1 ... 6 in der Grafik invers dargestellt werden. Im Display wird in einem eingeblendeten Fenster angezeigt, dass die Stützpunktfunktion aktiv ist. Mittels Drehgeber lässt sich wie oben der „Ausgang“ verändern. Über die **CLEAR**-Taste wird der aktuelle Stützwert auf „0%“ Ausgangssignal zurückgesetzt.

Jeder Stützpunkt kann nun unabhängig von der Geberposition verstellt werden.

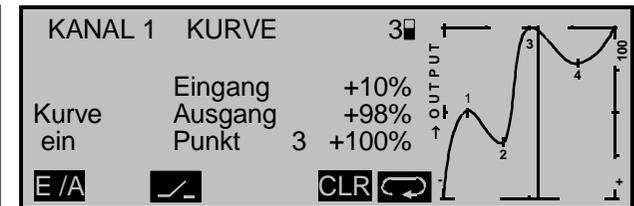
Besonders vorteilhaft erweist sich diese Einstellmöglichkeit, um Stützpunkte während des Fluges zu optimieren.

Die Stützpunktfunktion wird über **ESC** beendet.

Im folgenden Beispiel wurde zu Illustrationszwecken der Stützpunkt „1“ auf 0% angehoben.



Mit der **E/A**-Taste lässt sich die Kurve bei Bedarf automatisch (auch bei noch aktiver Stützpunktfunktion) verrunden:



3. Mit gedrücktem Drehgeber können die Stützpunkte zwischen „L“ und „H“ auch seitlich verschoben werden. Bewegen Sie den Geber K1 dazu in die Nähe des zu verschiebenden Stützpunktes, bis der zugehörige „Punkt“-Wert invers eingeblendet wird oder bedienen Sie sich der -Taste. Der Verschieberegion hängt von der Anzahl und dem Abstand benachbarter Stützpunkte ab. Der minimale Abstand benachbarter Stützpunkte liegt bei ca. 25% Steuerweg.

Hinweise:

- Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reale Gas-/Bremsklappenkurven dar.
- Solange die Stützpunktfunktion aktiv ist, kann kein Stützpunkt gelöscht werden.
- Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie bei den Programmierbeispielen auf den Seiten 163 und 183.



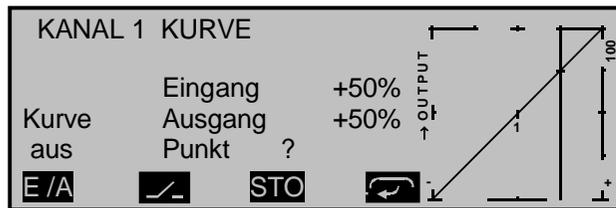
Code 34 Kanal 1 Kurve

Steuercharakteristik Gas-/Pitchkurve

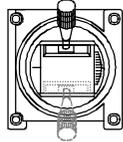
Geberumkehr

Um die Geberrichtung, z. B. bei Bremsklappenbetätigung, zu drehen, sodass die Bremsklappen in der hinteren Position eingefahren und entsprechend in der vorderen Position ausgefahren werden, brauchen Sie die Kanal-1-Kurve nur zu spiegeln. Heben Sie den Punkt „L“ auf +100% an und senken Sie den Punkt „H“ auf -100% ab.

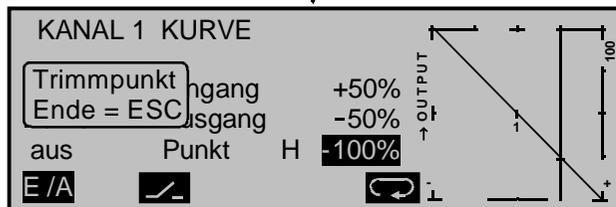
Das folgende Beispiel demonstriert die Geberumkehr für eine einfache lineare Gebercharakteristik:



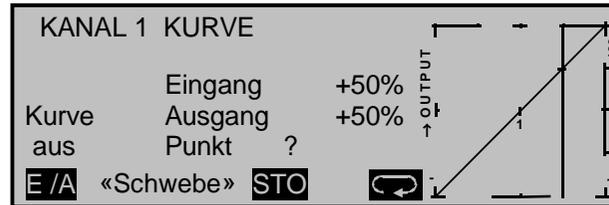
normal



Geberumkehr



Natürlich lässt sich die K1-Geberrichtung auch im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) durch Verschieben des Neutralpunktes der »Bremse«, s. Seite 61, umkehren. Die Wirkrichtung des K1-Trimmehebels passen Sie ggf. über den Code 31 »Knüppel-einstellung« (Seite 68) an.



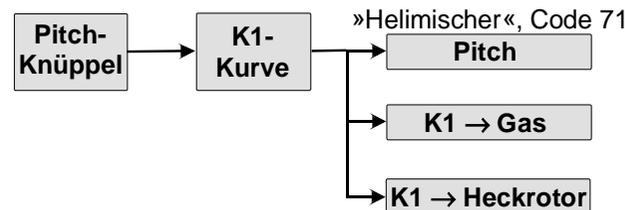
Da in den meisten Fällen die Vergaserkennlinie oder die Pitchwirkung nichtlinear verläuft, kann sie in diesem Menü entsprechend angepasst werden.

Mit diesem Code ist eine Veränderung der Steuercharakteristik des Motor- bzw. Pitchsteuerknüppels möglich, d. h., die eingestellte Kurve wirkt gleichermaßen auf das Gasservo wie auf die Pitchservos.

Abweichend von den Flächenmodellen, ist »Kanal 1 Kurve« im Hubschrauber Menü *nicht* innerhalb eines Speicherplatzes umschaltbar. Allerdings kann die »Kanal-1-Kurve« innerhalb eines Modellspeicherplatzes flugphasenabhängig angepasst werden, sofern in den Codes 51 »Phase-einstellung« (Seite 94) und 52 »Phase-zuweisung« (Seite 96) Flugphasen spezifiziert wurden. Die Flugphasenbezeichnung wird im Display (s. o.) eingeblendet, z. B. »Schweb«.

Die Steuerkurve kann durch bis zu 8 Punkte, die so genannten »Stützpunkte«, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden. Es empfiehlt sich aber, zunächst mit nur wenigen Stützpunkten, z. B. nur 1 Stützpunkt in Steuermitte, zu beginnen.

Beachten Sie dabei, dass die hier eingestellte Kurvencharakteristik als Eingangssignal auf die Mischer im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) wirkt:



In der softwaremäßigen Grundeinstellung beschreiben 3 Stützpunkte, und zwar die beiden Endpunkte am unteren Steuerknüppelweg „L“ (low = -100% Steuerweg) und am oberen Steuerknüppelweg „H“ (high = +100% Steuerweg) sowie der Punkt „1“ genau in Steuermitte eine lineare Kennlinie.

Hinweis:

Aufgrund der Reihenschaltung der Kurven sollten die Endpunkte der »Kanal-1-Kurve« bei $\pm 100\%$ bleiben, da bei Werten zwischen -100% und +100% ansonsten in den nachgeschalteten Kurven der Kurvenbereich nicht mehr voll genutzt werden kann.

Programmierung im Einzelnen:

Schalten Sie zunächst gegebenenfalls auf die gewünschte Flugphase um.

Setzen und Löschen von Stützpunkten

Mit dem Bedienelement (Motor- bzw. Pitchsteuerknüppel) wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt.

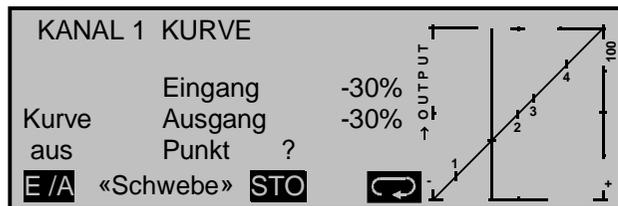
Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten zwischen -125% und +125% variiert werden. Dieses Steuersignal wirkt auf die Motor- und Pitchservos sowie auf alle nachfolgenden Misch- und Koppelfunktionen.

In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei 50% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik auch ein Ausgangssignal von 50%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können insgesamt 6 Stützpunkte gesetzt werden. Der minimale Abstand zweier aufeinander folgender Stützpunkte beträgt ca. 25% Steuerweg.

Verschieben Sie den Steuerknüppel, und sobald das inverse **STO**-Tastenfeld (store = speichern) sichtbar ist, lassen sich durch Druck auf die zugehörige Speichertaste weitere Punkte im Schnittpunkt mit der momentanen Steuerkurve fixieren. Die Reihenfolge, in der weitere Punkte erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:



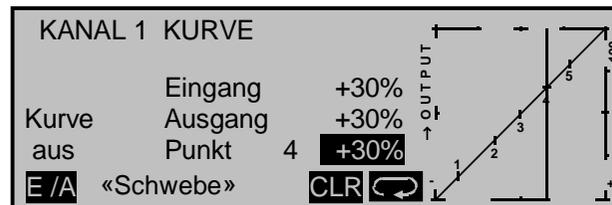
Sie können also in dieser Position **STO** drücken, um zwischen „L“ und „H“ den 5. Stützpunkt zu erzeugen. Er erhält in diesem Beispiel dann die Nummer „2“, alle nachfolgenden Stützpunktnummern ändern sich entsprechend.

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 6 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel auf den Stützpunkt zu setzen. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet und in der unteren Zeile erscheint das inverse Feld **CLR**; betätigen Sie die zugehörige Taste.

Hinweis:

Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden.

Beispiel: Löschen des Stützpunktes „4“:

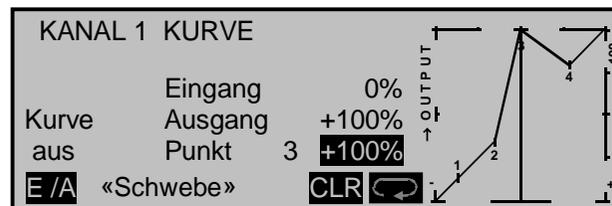


Wieder ändert sich die Nummerierung, siehe nächste Abbildung.

Ändern der Stützpunktwerte

Es bestehen drei Möglichkeiten, die Stützpunktwerte zu verändern:

1. Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L (low), 1 ... 6 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber kann nun im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „3“ auf +100% gesetzt. Mit der rechten **CLEAR**-Taste wird der Stützpunktwert auf 0% zurückgesetzt.

Hinweis:

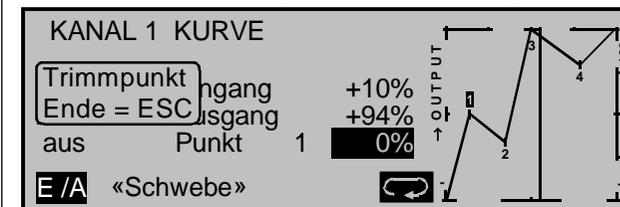
Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, kann der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ etwas abweichen, da sich dieser Ausgangswert immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.

2. Durch sukzessives Drücken der Pfeilsymboltaste kann jeder Stützpunkt „L, 1 ... 6 bzw. H“ direkt angesprungen werden, wobei die Punkte 1 ... 6 in der Grafik invers dargestellt werden. Im Display wird in einem eingeblendeten Fenster angezeigt, dass die Stützpunktfunktion aktiv ist. Mittels Drehgeber lässt sich wie oben der „OUTPUT“ verändern. Über die **CLEAR**-Taste wird der aktuelle Stützpunkt auf „0%“ Ausgangssignal zurückgesetzt.

Jeder Stützpunkt kann nun unabhängig von der Geberposition verstellt werden.

Besonders vorteilhaft erweist sich diese Einstellmöglichkeit, um Stützpunkte während des Fluges zu optimieren. Die Stützpunktfunktion wird über **ESC** beendet.

Im folgenden Beispiel wurde zu Illustrationszwecken der Stützpunkt 1 auf 0% angehoben:



Über die **E/A**-Taste kann die Kurve bei Bedarf automatisch (auch bei noch aktiver Stützpunktfunktion) verrundet werden:

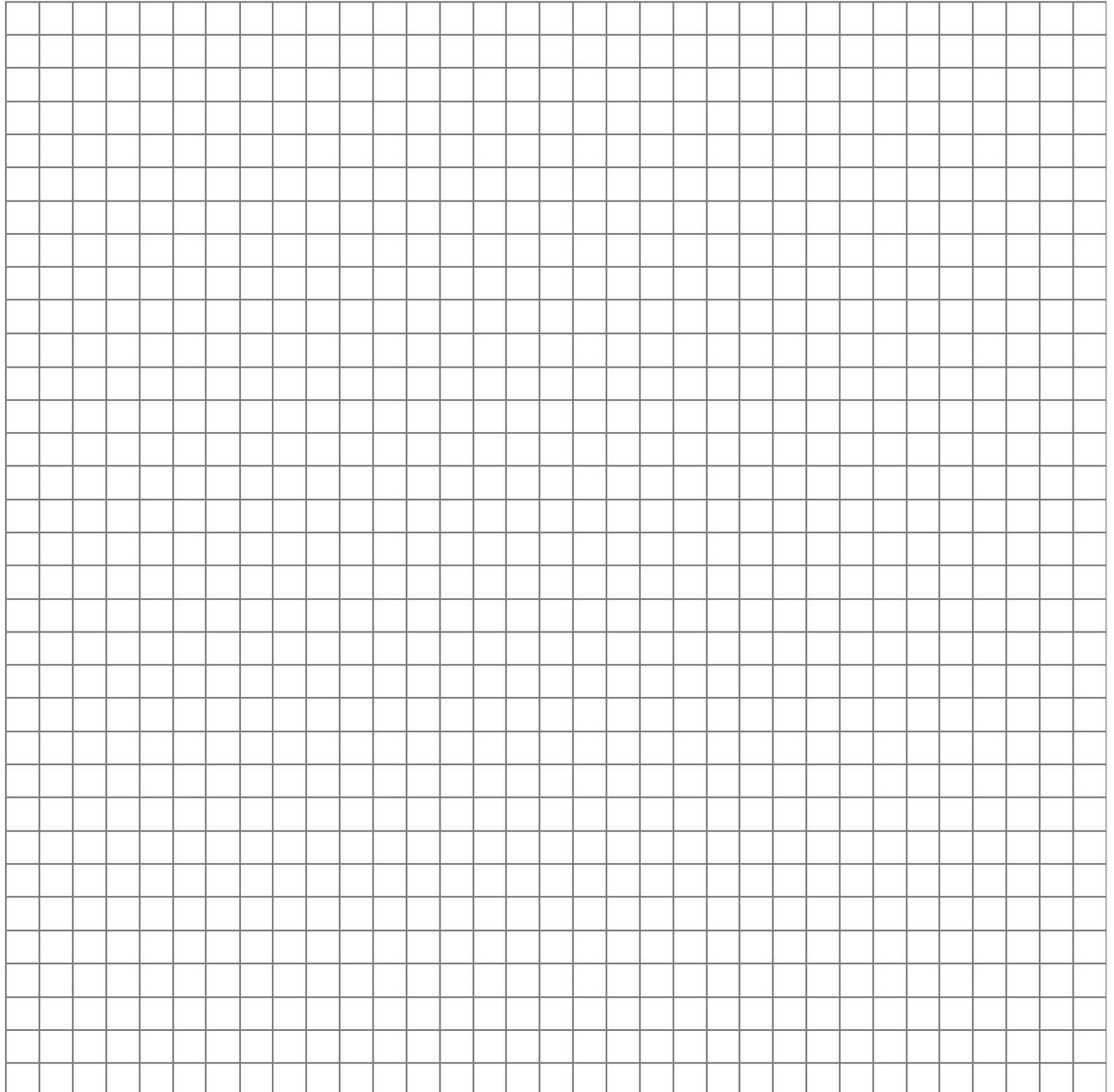


Hinweise:

- Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationzwecken und stellen keinesfalls reale Gas-/Pitchkurven dar.
- Solange die Stützpunktfunktion aktiv ist, kann kein Stützpunkt gelöscht werden.

3. Mit gedrücktem Drehgeber können die Stützpunkte zwischen „L“ und „H“ auch seitlich verschoben werden, solange die vorstehend erläuterte Stützpunktfunktion nicht aktiviert ist. Bewegen Sie den Geber K1 dazu in die Nähe des zu verschiebenden Stützpunktes, bis der zugehörige „Punkt“-Wert invers eingeblendet wird. Der Verschiebebereich hängt von der Anzahl und dem Abstand benachbarter Stützpunkte ab. Der minimale Abstand benachbarter Stützpunkte liegt bei ca. 25% Steuerweg.

(Anwendungsbeispiele finden Sie bei den Programmierbeispielen zu Flächenmodellen auf den Seiten 163 und 183.)





Code 41



Schalteranzeige

Schalterstellungen

Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8
	█	↘	█	↘	↘	↘	↘	↘
	9	10	11	12	13	14	15	16
	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Geber-Schalter	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
	█	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘

Beim Betätigen eines Externschalters wird durch den Wechsel von der normalen AUS- zur EIN-Anzeige und umgekehrt die Steckplatznummer auf der Senderplatine erkennbar. Ein geschlossener Schalter wird übersichtlichshalber in einem inversen Feld, d. h. auf dunklem Hintergrund, dargestellt.

Bei den Geberschaltern G1 ... G8 werden bei Betätigung des entsprechenden Bedienelementes, das im Code 42 »Geberschalter« zuzuweisen ist, die Geberschalternummer und die Schaltrichtung erkennbar.



Code 42



Geberschalter

Zuordnung Geberschalter

GEBERSCHALTER					
▶G1	frei	0%	=>		G1↘
G2	frei	0%	=>		G2↘
G3	frei	0%	=>		G3↘
G4	frei	0%	=>		G4↘
▼ ▲	SEL				

Für eine Vielzahl von Sonderfunktionen kann es wünschenswert sein, deren Umschaltung nicht mit einem der normalen Externschalter auszulösen, sondern automatisch bei einer bestimmten, aber frei programmierbaren Geberposition.

Anwendungsbeispiele:

- *Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung in Abhängigkeit von der Vergaserstellung bzw. Motordrehzahl. Der Schalter für die Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.*
- *Ein- und Ausschalten einer Stoppuhr zur Messung der reinen Laufzeit von Elektromotoren.*
- *Automatisches Abschalten eines Mischers „Quer → Seite“ beim Ausfahren der Bremsklappen, um z. B. bei Landungen am Hang die Querlage des Modells der Bodenkontur anzupassen, ohne dass durch das ansonsten mitlaufende Seitenruder auch noch zusätzlich die Flugrichtung beeinflusst wird.*
- *Ausfahren der Landklappen, Nachtrimmen des Höhenruders und/oder bestimmte Dual-Rate-, Exponential- und Differentialumschaltungen beim Landeanflug ausführen, sobald der Gassteuernüppel über den Schaltpunkt hinaus bewegt wird. Über einen getrennt zugeordneten Externschalter in der 5. Spalte lässt sich die Wirkung des Geberschalters ein- und ausschalten.*

Das mc-24-Programm ist mit insgesamt 8 dieser so genannten Geberschalter G1 bis G8 ausgestattet,

die uneingeschränkt in die freie Programmierbarkeit der Externschalter mit einbezogen, d. h. einer Funktion zugeordnet, und gegebenenfalls umgepolt (invertiert) werden können.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, neben den Extern-, Festschaltern und logischen Schaltern einen der Geberschalter G1 ... G8 bzw. einen der gleichen aber invertierten Geberschalter G1i ... G8i aus einer Liste auszuwählen.

Die invertierten Geberschalter ermöglichen in Kombination mit einem zusätzlichen Externschalter, siehe weiter unten, eine „UND“- oder „ODER“-Verknüpfung herzustellen. Auf diese Weise lässt sich der Geberschalter unabhängig von der jeweiligen Geberstellung mit dem zugeordneten Externschalter entweder in die EIN-Position oder alternativ in die AUS-Position bringen.

Programmierung:

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber bzw. über die Pfeiltasten ▼, ▲ einen der Geberschalter G1 bis G8 aus.

Drücken Sie **SEL** in der 2. Spalte und legen Sie mit dem Drehgeber im inversen Feld die Zuordnung zu einem der Geber 1 ... 12 fest; z. B. soll der Geberschalter „G1“ dem „Geber 6“ zugewiesen werden. Jetzt werden die unteren Tasten mit weiteren Funktionen belegt. Mit **CLEAR** lässt sich der Geber (im inversen Feld) wieder abkoppeln: Anzeige „frei“.

Bewegen Sie den ausgewählten Geber in die Position, in der der Schaltpunkt, d. h. die Umschaltung EIN/AUS, liegen soll und drücken Sie die Speichertaste **STO** (store = speichern) in der 3. Spalte. Die aktuelle Position wird angezeigt, im Beispiel „-56%“. Der Schaltpunkt lässt sich jederzeit wieder ändern.

In der 4. Spalte kann die Schaltrichtung des Geberschalters mittels Drehgeber im inversen Feld inver-

tiert werden. Drücken Sie zuvor die **SEL**-Taste. **CLEAR** schaltet die Schaltrichtung auf „=>“ zurück.

Hinweis:

Falls der Geberschalter, z. B. G1, mehrfach belegt ist, muss beachtet werden, dass sich die hier eingestellte Schaltrichtung auf alle G1-Schalter bezieht.

Die aktuelle Schalterstellung des Geberschalters wird in der äußerst rechten Spalte durch das Schaltsymbol angezeigt.

In dem aufgeführten Beispiel ist der Geberschalter „G1“ geschlossen, solange sich der Geber 6 unterhalb von -56% Steuerweg befindet; er öffnet, sobald der Schaltpunkt überschritten wird, also oberhalb von -56% bis zum oberen Anschlag.

GEBERSCHALTER					
▶G1	Geb. 6	-56%	<=		G1
G2	frei	0%	=>		G2
G3	frei	0%	=>		G3
G4	frei	0%	=>		G4
▼ ▲	SEL	STO	SEL		↘

Der Geberschalter ist über einen getrennten Schalter deaktivierbar, sodass er z. B. nur in bestimmten Flugsituationen zugeschaltet werden kann. Drücken Sie zu diesem Zweck die Taste . Im einfachsten Fall wählen Sie einen der Externschalter, wie auf Seite 27 im Abschnitt „Schalterzuordnung“ beschrieben. Die Nummer dieses Externschalters, z. B. 6, erscheint im Display in der vorletzten Spalte zusammen mit einem Schaltsymbol, das die momentane Schaltrichtung dieses einen Externschalters anzeigt.

Solange dieser Externschalter geöffnet ist, ist der Geberschalter „G1“ in der rechten Spalte aktiv, d. h., er schaltet am Schaltpunkt; wird der Externschalter geschlossen, bleibt jetzt auch der Geberschalter unabhängig von der Geberposition ständig geschlossen.

GEBERSCHALTER					
▶G1	Geb. 6	-56%	<=	6	G1
G2	frei	0%	=>		G2
G3	frei	0%	=>		G3
G4	frei	0%	=>		G4
▼ ▲	SEL	STO	SEL		↘

Bei komplexeren Anwendungen kann es aber auch erforderlich sein, diesen Geberschalter über einen zweiten Geberschalter zu deaktivieren.

Beispiel:

Der Geberschalter „G1“ wurde der Steuerfunktion 1 (= Geber 1) zugewiesen. Der Schaltpunkt liege in seiner Mittelstellung, also bei 0%. Den Geberschalter „G2“ ordnen Sie einem Schieberegler, der z. B. dem „Eingang 8“ in Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69, 72) zugewiesen wurde, zu. Der Schaltpunkt dieses Gebers liege bei +50%. Bei den im Display angegebenen Schaltrichtungen ist nun der Geberschalter „G1“ solange aktiv, wie sich der „Geber 8“ unterhalb +50% Steuerweg befindet, also geöffnet ist:

GEBERSCHALTER					
G1	Geb. 1	0%	=>	G2	G1
▶G2	Geb. 8	+50%	=>		G2
G3	frei	0%	=>		G3
G4	frei	0%	=>		G4
▼ ▲	SEL	STO	SEL		↘

Diese Vielfalt an Schaltmöglichkeiten bietet Ihnen genügend Spielraum für spezielle Anwendungen im gesamten Modellflugbereich.

Hinweis:

Bei Verwendung eines 3-Stufen-Schaltmoduls, z. B. 3-Stufenschalter auf der Mittelkonsole (Best.-Nr. 4151), für die Bedienung des Geberschalters **müssen** Sie den Schaltpunkt **zuvor** mittels eines Proportionalgebers, z. B. mit einem der eingebauten Schieberegler, programmieren. Weisen Sie zunächst in der 2. Spalte den entsprechenden Proportionalgeber zu und stellen Sie den Schaltpunkt derart ein, dass später die gewünschte Schalterstellung des 3-Stufenschalters diesen Wert **sicher** überschreitet, z. B. -10% oder +10% (bei einer Einstellung von ±100% Geberweg). Andernfalls erfolgt keine zuverlässige Schaltfunktion, da erst bei eindeutigem Über- bzw. Unterschreiten des eingestellten Wertes der Geberschalter umschaltet! Abschließend machen Sie die Geberzuordnung rückgängig und weisen wieder den 3-Stufenschalter zu.



Code 43



Logische Schalter

Kombination von Schaltern

LOGISCHE SCHALTER				
L1	9↘	UND	10↘	L1↘
▶L2	7↘	ODER	8	L2
L3	L1↘	UND	L2	L3↘
L4		UND		L4↘
▼ ▲		SEL		

Über diese Funktion können zwei Extern- und/oder auch Geberschalter in einer „UND“-Schaltung oder „ODER“-Schaltung miteinander verknüpft werden. Insgesamt 8 logische Schalter „L1 ... L8“ bzw. „L1i ... L8i“ können programmiert werden.

Das Ergebnis dieser logischen Schaltfunktion – rechts ausgewiesen – kann als weitere Schaltfunktion verwendet werden. Die Zuordnung der zu einer logischen Verknüpfung erforderlichen Schalter erfolgt in gewohnter Weise über die beiden Schaltsymbol-Felder

Mögliche Anwendungen hierfür:

- Mehrere Funktionen, die normalerweise unabhängig voneinander geschaltet werden, sollen ggf. durch einen „Notfallschalter“ in eine definierte Grundstellung gebracht werden können.
- Die Programmautomatik (Code 49 + 54) soll durch mehrere Schalter aktiviert werden können, die dann gleichzeitig auch das Programm auswählen.
- Die Betätigung einer bestimmten Funktion soll eine andere umschalten, z. B. ein Wechsel in die Flugphase „normal“ beim Auslösen eines Bremsystems, siehe Beispiel auf Seite 171.
- Festlegen von Abhängigkeiten zur Auslösung einer Einschaltwarnung, siehe Code 21 »Grundeinstellungen Modell«.

Die Verknüpfung „UND“ bzw. „ODER“ wählen Sie mittels Drehgeber nach Drücken der **SEL**-Taste.

„**UND**“-Funktion: Ein logischer Schalter ist nur dann geschlossen, wenn Schalter „1“ **UND** Schalter „2“ geschlossen sind.

„**ODER**“-Funktion: Ein logischer Schalter ist bereits geschlossen, wenn Schalter „1“ **ODER** Schalter „2“ geschlossen ist.

Damit diese logischen Schalter auch eingesetzt werden können, wurde die Schalterauswahlliste in denjenigen Menüs, in denen Schalter gesetzt werden können, entsprechend erweitert:

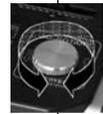
Gewünschten Schalter in die EIN Position (erw. Schalt.: ENTER)

ENTER

Geber- / Log. / Festschalt.
G1 G2 G3 G4 G5 G6
G7 G8 FXi FX↘ L1 L2



Geber- / Log. / Festschalt.
L3 L4 L5 L6 L7 L8
G1i G2i G3i G4i G5i G6i



Geber- / Log. / Festschalt.
G7i G8i L1i L2i L3i L4i
L5i L6i L7i L8i

Drücken Sie **ENTER**, wenn Sie zu den erweiterten Schaltern gelangen wollen:

Nun suchen Sie über den Drehgeber den gewünschten Geberschalter „G“, Festschalter „F“ oder logischen Schalter „L“ aus.

Neben den logischen Schaltern „L1 bis L8“ stehen auch hier die zugehörigen invertierten Schalter „L1i bis L8i“ zur Auswahl.

Hinweis:

In der Display-Abbildung links ist der Unterschied zwischen **UND**- und **ODER**-Schalter an den Schalterstellungen deutlich erkennbar:

„L3“ ist nur geschlossen, wenn beide Schalter „L1“ und „L2“ eingeschaltet sind. Das bedeutet: Die beiden Externschalter 9 und 10 müssen geschlossen sein und gleichzeitig entweder 7 oder 8.

Anmerkung zu invertierten Schaltern:

Über invertierte Schalter wird die Schaltrichtung einfach umgekehrt, d. h., wenn ein bestimmter Schalter im eingeschalteten Zustand eine Funktion, z. B. einen Mischer, aktivieren soll, dann aktiviert derselbe invertierte Schalter diese Funktion genau dann, wenn er ausgeschaltet ist. Anwendungen ergeben sich z. B., wenn ein und derselbe Schalter eine Funktion einschalten, gleichzeitig aber eine zweite Funktion ausschalten soll und umgekehrt. Hieraus ergeben sich in Verbindung mit den logischen Schaltern weitere, sehr komplexe Schaltmöglichkeiten.



Code 49 Sonderschalter

Programm-Automatik-, Trimmschalter,
INC-, DEC-Schalter

Progr.autom. Schalter 1	
Progr.autom. Schalter 2	
Progr.autom. global	
▶Trimmschalter global	
Trimm QR links	
Trimm QR rechts	
Trimm HR tief	
Trimm HR hoch	
Trimm SR links	
Trimm SR rechts	
INC (+) Schalter	
DEC (-) Schalter	

Hinweis:

Falls Sie bisher eine mc-24 mit Standard-ROM benutzt haben und es von dieser gewohnt sind, die Flugphasenschalter in Code 49 zuzuweisen: Diese finden Sie jetzt in Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96).

Wie Sie der obigen Abbildung entnehmen können, beinhaltet Code 49 neben der Schalterwahl für die bis zu 4 so genannten „Programmautomatiken“ und eines „globalen Programmautomatik-Schalters“ auch die Zuweisungsmöglichkeiten für bis zu 6 Trimmschalter und je 1 INC- und DEC-Schalter.

Mit den Schaltern der Programmautomatik können nach Freigabe durch den entsprechenden „globalen“ Schalter bestimmte vorprogrammierte Flugfiguren, z. B. gerissene oder gestoßene Rollen abgerufen werden, in welchen die Servos, die normalerweise über die Steuerfunktionen 1 bis 4 (Gas/Bremse, Querruder, Höhenruder und Seitenruder) angesteuert werden, in eine in Code 53 »Programmautomatik« (Seite 100) vorprogrammierbare Position laufen. Eventuell vorhandene Mischfunktionen, welche ihren Eingang an einem der Geber 1 bis 4 haben, werden dabei ebenfalls so angesteuert, als wäre der entsprechende Steuerknüppel manuell in die

programmierte Position gebracht worden. Die Trimmung der Kanäle bleibt hiervon unberührt.

Als Schalter für den „globalen Programmautomatik“-Schalter wie auch für den „globalen Trimmschalter“ sollten Sie zweckmäßigerweise einen Sicherheits-Externschalter auswählen, wie er sich z. B. standardmäßig auf dem Schalterboard der Mittelkonsole des Senders befindet. Unter Best.-Nr. **4147.1** erhalten Sie weitere Sicherheitsexternschalter als Zubehör.

Für die Trimmschalterpaare „QR“, „HR“ und „SR“ wie auch für das „INC-/DEC“-Paar sollten Sie vorzugsweise jeweils einen (nachzurüstenden) 2-Weg-Momentschalter (mit 2 Schaltrichtungen) installieren, Best. Nr. **4160.44**, welcher sinnvollerweise entsprechend der Bewegungsrichtung des betreffenden Steuerknüppels montiert wird. Den QR- und SR-Momentschalter sollten Sie deshalb quer in die jeweiligen Senderoptionsplätze einbauen. Ähnliches gilt für die Platzierung der Schalter auf dem Sender.

Programmautomatikschalter

Die Schalterzuordnung für die bis zu 4 Figurenprogramme erfolgt völlig analog zu anderen Schalterzuordnungen. Die Parametereinstellung ist im Code 53 »Programmautomatik« (Seite 100) vorzunehmen. Im Unterschied zu Flugphasen wird den Figurenprogrammen dort allerdings kein Name zugeordnet, sondern sie werden mit „P1 ... P4“ bezeichnet.

In diesem Menü können Sie zusätzlich eine Sicherheitssperre gegen unbeabsichtigtes Aktivieren einer Flugfigur in der Zeile „**Progr. autom. global**“ vorsehen. Dieser zusätzliche Schalter aktiviert bzw. deaktiviert alle gesetzten Programmautomatikschalter.

Wählen Sie die betreffenden Zeilen an und drücken Sie die Schaltersymboltaste, um Externschalter zuzuordnen. Achten Sie darauf, dass Sie noch nicht belegte Schalter verwenden, um nicht versehentlich

andere Schaltfunktionen gleichzeitig zu aktivieren, da grundsätzlich eine Mehrfachbelegung möglich ist.

Beispiel:

Progr.autom. Schalter 1 Steckplatz 1
Progr.autom. Schalter 2 Steckplatz 3
Progr.autom. global Steckplatz 4

Progr.autom. Schalter 1	1↕
Progr.autom. Schalter 2	3↕
▶Progr.autom. global	4↕
Trimmschalter global	6↕
Trimm QR links	

Auch die Programmautomatik-Schalter sollten Sie wohl überlegt im Sendergehäuse einbauen.

Hinweis:

Ein Anwendungsbeispiel finden Sie im „F3A-Programmierbeispiel“, Seite 184.

Trimmschalter

Alternativ zu den Trimmhebeln für Querruder (QR), Höhenruder (HR) und Seitenruder (SR) erlaubt diese Funktion eine echte *phasenspezifische* Digitaltrimmung. Gespeichert und angezeigt werden diese Trimmeinstellungen im flugphasenabhängigen Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 97) und im neuen Code 55 »Phasentrimmung F3B« (Seite 100).

Wie schon weiter vorne erwähnt, sollten Sie vorzugsweise jeweils einen der selbstneutralisierenden 2-Weg-Momentschalter, Best.-Nr. **4160.44**, an geeigneter Stelle installieren.

Die aktuelle Trimmschrittweite für QR, HR und SR wird abhängig von der in Code 31 »KnüppelEinstellung« (Seite 68) vorgegebenen Trimmreduzierung (in insgesamt 12 Stufen) automatisch verringert, und zwar von 1% Schrittweite bei 100% Trimmreduzie-



Code 49 Sonderschalter

Autorot.-Schalter, Markierungstaster,
Trimm-, Profitrimm-, INC-, DEC-Schalter

rung bis minimal ca. 0,25% unterhalb von 25% Trimmreduzierung.

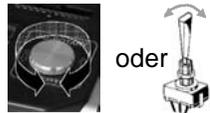
Mit einem Schalter in der Zeile „Trimmschalter global“ lassen sich die drei Trimmschalter für QR, HR und SR ebenfalls global ein- bzw. ausschalten.

Hinweis:

Falls Sie die Trimmhebel-Trimmmung bei der Programmierung freier Mischer mit einbeziehen, wirkt die „Digitaltrimmung“ natürlich auch auf den jeweiligen Mischerausgang.

INC (+) und DEC (-)

Die Veränderung von Parameterwerten während des Fluges über den Drehgeber kann im Einzelfall problematisch sein, da der Steuerknüppel losgelassen werden muss. Die beiden Schalter „**INC (+)**“ und „**DEC (-)**“ wirken deshalb parallel zum Drehgeber.



oder

Alles, was Sie normalerweise über den Drehgeber einstellen, egal ob Servoeinstellungen oder nur das Blättern in der Menüliste,

können Sie nun auch per Schalterbetätigung eingeben. Bei jeder Betätigung wird der Parameterwert entsprechend erhöht (**INC**) oder erniedrigt (**DEC**).

Weisen Sie „**INC**“ und „**DEC**“ vorzugsweise je eine Schaltrichtung eines 2-Weg-Momentschalters (Best.-Nr. **4160.44**) oder eines 3-Funktions-Knüppelschalters (Best.-Nr. **4143**) zu.

Autorotation	
Autorotation K1 Pos.	0%
Markierungstaster	
▶ Trimmschalter global	
Trimm Roll links	
Trimm Roll rechts	
Trimm Nick vor	
Trimm Nick zurück	
Trimm Heckr. links	
Trimm Heckr. rechts	
Profitrimm global	
INC (+) Schalter	
DEC (-) Schalter	

In diesem für Hubschrauber geschriebenen Menü können bis zu insgesamt 13 Funktionen Schalter zugeordnet werden. Blättern Sie mit den beiden Pfeiltasten ▼, ▲ bzw. mit gedrücktem Drehgeber durch das Menü.

Hinweis:

Falls Sie bisher eine mc-24 mit Standard-ROM benutzt haben und es von dieser gewohnt sind, die Flugphasenschalter in Code 49 zuzuweisen: Mit Ausnahme der Schalter für die Autorotationsflugphase finden Sie diese jetzt in Code 52 »Phasen-zuweisung« (Seite 96).

Als Schalter für den „globalen Trimmschalter“ sollten Sie zweckmäßigerweise einen Sicherheits-Externschalter auswählen, wie er sich z. B. standardmäßig auf dem Schalterboard der Mittelkonsole des Senders befindet. Unter der Best.-Nr. **4147.1** erhalten Sie weitere Sicherheitsexternschalter als Zubehör.

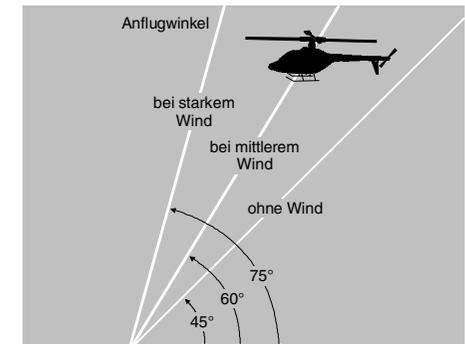
Für die Trimmschalterpaare „**Roll**“, „**Nick**“ und „**Heckrotor**“ wie auch für das **INC/DEC**-Paar sollten Sie vorzugsweise jeweils einen (nachzurüsten- den) 2-Weg-Momentschalter (mit zwei Schaltrichtungen) installieren, Best. Nr. **4160.44**, welcher entsprechend der Bewegungsrichtung des betreffenden

Steuerknüppels montiert wird. Den Roll- und Heckrotor-Momentschalter sollten Sie deshalb quer in die jeweiligen Senderoptionsplätze einbauen. Ähnliches gilt für die Platzierung der Schalter auf dem Sender.

Was versteht man unter Autorotation?

Unter diesem Begriff versteht man einen Flugzustand, bei dem die Hauptrotorblätter anfangs so angestellt werden, dass die beim Sinkflug den Rotor durchströmende Luft diesen nach dem Windmühlenprinzip auf Drehzahl hält. Die hierbei gespeicherte Energie wird beim Abfangen des Hubschraubers kurz über dem Boden durch eine entsprechende Blattverstellung in Auftrieb umgesetzt.

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modell-Hubschrauber in der Lage, ohne Antrieb, z. B. nach Motorausfall, sicher zu landen. Voraussetzung dafür ist jedoch ein gut geschulter und mit seinem Fluggerät vertrauter Pilot. Schnelle Reaktion und ein gutes Augenmaß sind notwendig, da die vorhandene Drehenergie des Rotors nur einmal zum Abfangen zur Verfügung steht.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

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.

Autorotation

Mit dem Autorotationsschalter wird in die Autorotationsflugphase umgeschaltet, in der die Ansteuerungen für „Gas“ und „Pitch“ getrennt und alle Mischer, die das Gasservo beinhalten, abgeschaltet werden. Dieser Flugphase ist der nicht veränderbare Name «Autorot» zugewiesen, der in der Grundanzeige und in allen flugphasenabhängigen Menüs eingeblendet wird (Liste siehe Seite 92).

Die zugehörigen Parametereinstellungen für die Pitchservos und das Gasservo, eine eventuelle Taumelscheibendrehung und Kreiseleinstellungen werden im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) vorgenommen. Die Heckrotorposition wird im Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 99) eingestellt. Die übrigen autorotationsflugabhängigen Menüs sind in der Tabelle auf der Seite 92 zusammengestellt.

Weisen Sie den Autorotationsschalter wie auf Seite 27 beschrieben zu. **Dieser Schalter hat absoluten Vorrang vor allen weiteren Flugphasenschaltern.**

Hinweis:

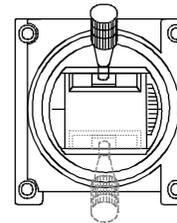
Ein Kopieren „von“ und „nach“ Autorotationsphase ist nicht möglich.

Autorotation K1 Position

Die Autorotationsflugphase kann auch alternativ durch einen Schalterpunkt des Gas-/Pitchsteuerknüppels K1 aktiviert werden. Sobald Sie diese Displayzeile angewählt haben, erscheint das Speicherfeld **STO**.

Bewegen Sie den K1-Steuerknüppel in die gewünschte Schaltposition und drücken Sie die **STO**-Taste. Der momentane Wert wird angezeigt. In der rechten Spalte wird abschließend noch ein Aktivierungsschalter zugewiesen.

Pos.	-85%	2 ↘
er obal		
	STO	



K1-Steuerknüppel in die gewünschte Position bringen.

Sobald nach Schließen dieses Aktivierungsschalters der Schalterpunkt unterschritten wird, schaltet das Programm auf „Autorotation“ um und bleibt dann unabhängig von der weiteren K1-Position so lange in dieser Flugphase, bis der Aktivierungsschalter, in diesem Beispiel Nr. 2, wieder auf „AUS“ gestellt wurde.

„Autorotation K1 Pos.“ hat Vorrang vor den übrigen Flugphasenschaltern der Codes 51 »Phaseneinstellung« (Seite 94) und 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96).

Die zugehörigen Parametereinstellungen für ...

- Pitchservos
- Gasservo
- Heckrotorservo
- sowie eine eventuelle Taumelscheibendrehung
- Kreiseleinstellung

werden im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) vorgenommen.

Alle übrigen autorotationsflugabhängigen Codes sind in der Tabelle auf der Seite 92 zusammengestellt.

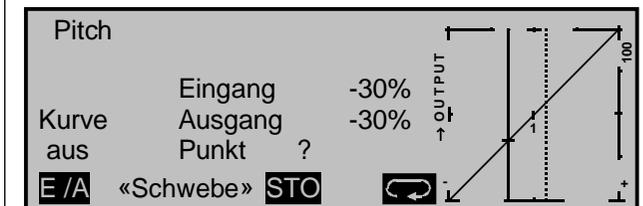
Markierungstaster

Der Markierungstaster setzt bei Betätigung in die „Pitchkurve“ sowie in die Mischerkurven „K1 → Gas“ und „K1 → Heckrotor“ der „Helimischer“ von Code 71 (Seite 120 bzw. 122) eine Markierung an der momentanen Pitchknüppelposition in Form einer gestrichelten senkrechten Linie. Diese Markierung ist hilfreich, um während der Flugerprobung Kurvenpunkte, z. B. den Schwebeflugpunkt, an die richtige Stelle zu setzen.

Als Schalter sollte vorzugsweise ein Momentschalter, z. B. Best.-Nr. **4160.11**, zugewiesen werden.

Beispiel:

Sie möchten den Schwebeflugpunkt in der Flugphase «Schwebe» auf die Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels legen, finden aber während der Flugerprobung den Schwebeflugpunkt noch oberhalb der Steuermitte. Sie drücken in dieser Position den Schalter und schauen nach der Landung im Code 71 (Seite 118), z. B. in der Pitchkurve, nach:



Die durchgezogene senkrechte Linie gibt die momentane Steuerknüppelposition wieder, die in diesem Beispiel bei einem Steuerweg von -30% (= Eingang) und aufgrund der (noch) linearen Steuerkurve ein Ausgangssignal von ebenfalls -30% liefert (= Ausgang).

Die gestrichelte senkrechte Linie dagegen gibt die Steuerknüppelposition wieder, bei der Sie den Markierungstaster gedrückt haben.

Bewegen Sie den Steuerknüppel auf diese Markierungslinie, um Eingangs- und Ausgangswert für den gefundenen Schwebeflugpunkt abzulesen. Entsprechend werden die Markierungspunkte in den beiden Mischerkurven abgelesen. Sie können nun diese drei Kurven gegebenenfalls wechselseitig modifizieren, um den Schwebeflugpunkt zu korrigieren. In diesem einfachen Beispiel kann der Kurvenpunkt „1“ in der Kurvenmitte angehoben werden auf den Ausgangswert, den Sie für den Schwebeflugpunkt aus der Grafik für Pitch ermittelt haben.

Trimmschalter

Die folgenden sieben Displayzeilen bieten neben den mechanischen Trimmhebeln eine zusätzliche und flugphasenspezifische Trimmmöglichkeit des Rotorkopfes für die Nick- und Rollbewegungen sowie für den Heckrotor.

Neu bei den Trimmschaltern dieses Heli-Programms ist die automatische Schrittweitenänderung in Abhängigkeit von der in Code 31 »KnüppelEinstellung« (Seite 68) vorgegebenen Trimmreduzierung: In insgesamt 12 Stufen wird sie automatisch verringert, und zwar von 1% Schrittweite bei 100% Trimmreduzierung bis minimal ca. 0,25% unterhalb von 25% Trimmreduzierung.

Bei jedem Tastendruck eines zugewiesenen Schalters ändert sich das Steuersignal also in 0,25 ... 1%-Schritten. Gespeichert und angezeigt werden diese Trimmeinstellungen im flugphasenabhängigen Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 99).

In der Zeile »Trimmschalter global« können Sie zunächst optional einen Schalter setzen, mit dem sich alle nachfolgenden Trimmfunktionen gleichzeitig deaktivieren lassen. Betätigen Sie dazu die Taste

, um einen EIN/AUS-Schalter zu setzen.

Wenn Sie anschließend einen Trimmschalter für die Richtung „links“ setzen, müssen Sie auch einen Schalter für die zugehörige Richtung „rechts“ definieren, da sich eine Trimmung nach z. B. „links“ nur wieder reduzieren lässt durch einen Tastendruck in Richtung „rechts“. Entsprechendes gilt für die Nicktrimmung „vor/zurück“. Demzufolge empfiehlt sich für jede der Trimmfunktionen Roll, Nick und Heck, jeweils einen der selbstneutralisierenden 2-Weg-Momentschalter Best.-Nr. **4160.44** einzubauen. Sinnvollerweise installieren Sie diese Schalter so im Sendergehäuse, dass die Schaltrichtungen den Bewegungsrichtungen des Steuerknüppels entsprechen.

PROFITRIMM-Modul-Schalter

In dieser Zeile wird dem PROFITRIMM-Modul, Best.-Nr. **4109** ein globaler Schalter zugewiesen, mit dem das gesamte Modul deaktiviert werden kann. Eine Schalterzuordnung ist aber nicht zwingend erforderlich, allerdings lassen sich dann aktuelle Reglerstellungen des Moduls nicht abspeichern. Die Bedienung des PROFITRIMM-Moduls wird auf der Seite 147 im Code 82 »Profitrimm« beschrieben.

INC (+)“ und „DEC (-)

Diese beiden Schalter ermöglichen während des Fluges eine Parameterwert-Korrektur, ohne den Steuerknüppel loslassen zu müssen.

Alle Einstellungen, welche normalerweise mit dem Drehgeber vorgenommen werden können, egal ob Servo- oder Mischereinstellungen oder die Anwahl von Codes im Multifunktionsmenü, können auch über die Schalterbetätigung ausgeführt werden: **INC** erhöht und **DEC** erniedrigt



oder



einen Wert bei jeder Betätigung um 1%.

Weisen Sie „**INC**“ und „**DEC**“ vorzugsweise einen 2-Weg-Momentschalter (Best.-Nr. **4160.44**) oder einen 3-Funktions-Knüppelschalter (Best.-Nr. **4143**) zu.

Wie programmiere ich eine Flugphase?

Bedeutung der Flugphasenprogrammierung

Allgemeine Hinweise zur Flugphasenprogrammierung

Häufig sind während eines Fluges verschiedene Klappenstellungen beim Flächenflugzeug oder Pitch- und Gasservo-Einstellungen beim Helikopter in bestimmten Flugabschnitten (z. B. Startphase, Landeanflug, Schwebeflug, Autorotation u. a.) erforderlich. Die mc-24 Profi GOLD EDITION bzw. BLACK EDITION ermöglicht, solche Voreinstellungen über Schalter abzurufen.

Sehr nützlich erweisen sich die Flugphasen auch bei der Flugerprobung. Über einen Schalter können Sie dann während des Fluges zwischen verschiedenen Einstellungen umschalten, um die für das betreffende Modell günstigste Programmiervariante schneller zu finden.

Die grundsätzliche Programmierung erfolgt in drei Teilschritten

1. Sie müssen zunächst Flugphasen einrichten, d. h., den wahlweise 7 oder 8 Phasen weisen Sie einen Namen zu, der unter anderem in der Grundanzeige eingeblendet wird. Damit beim Umschalten zwischen verschiedenen Phasen der Übergang nicht abrupt verläuft, können Sie eine Zeitspanne für ein „weiches“ Umschalten in die jeweilige Phase vorsehen.
Bei den Flächenprogrammen nehmen Sie diese Einstellungen im Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93) vor. Bei den Heli-Programmen beginnen Sie im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89), falls Sie sich für die Autorotation interessieren. Ansonsten starten Sie auch hier die Programmierung im Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 94).
2. Im nächsten Schritt setzen Sie im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) die erforderlichen „Phasenschalter“.

3. Sind diese gesetzt, können Sie in den flugphasenabhängigen Menüs, siehe nachfolgende Tabellen, mit der Programmierung der Einstellungen der einzelnen Flugphasen beginnen.

Liste flugphasenabhängiger Menüs bei den Flächenprogrammen:

Menü	Seite
»Gebereinstellung« (Geber 5 ... 8)	69
»Dual Rate/Expo«	76
»Phaseneinstellung«	93
»Phasenzuweisung«	96
»Phasentrimmung«	97
»Phasentrimmung F3B«	100
»Unverzögerte Kanäle«	102
»Flächenmischer«	106
»MIX aktiv / Phase«	140

Liste flugphasenabhängiger Menüs bei den Helikopterprogrammen:

Menü	Seite
»Gebereinstellung« (Geber 5 ... 8)	72
»Dual Rate/Expo«	78
»Kanal 1 Kurve«	82
»Phaseneinstellung«	94
»Phasenzuweisung«	96
»Phasentrimmung«	99
»Unverzögerte Kanäle«	102
»Helimischer«	118
»MIX aktiv / Phase«	140

Alle anderen Menüs sind modellabhängig und daher nicht für jede Flugphase getrennt programmierbar. Veränderungen in allen anderen Menüs wirken sich also immer einheitlich auf alle Flugphasen des jeweiligen Modells aus. Gegebenenfalls sollten Sie die nicht veränderbaren Menüs im Menü »Ausblen-

den Codes« (Seite 56) bei der Flugphasenprogrammierung aus der Multifunktionsliste entfernen.

Beispiele zur Flugphasenprogrammierung sind ab Seite 167 sowie Seite 176 zu finden.



Code 51 Phaseneinstellung

Einrichten von Flugphasen

Phase 1			0.0s	*
Phase 2			0.0s	-
Phase 3			0.0s	-
Phase 4			0.0s	-
Name		Flugph.	Uhr	Umsch. Zeit
SEL		SEL		SEL

Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet die mc-24 die Möglichkeit, bis zu 8 voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände, üblicherweise als Flugphasen bezeichnet, zu programmieren.

Das Einrichten von Flugphasen für Flächenmodelle beginnen Sie in diesem Menüpunkt, in dem Sie den einzelnen Phasen einen Namen und die Zeitspanne für ein (weiches) Umschalten *in* diese Phase zuweisen.

Im nächsten Schritt setzen Sie dann im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) die erforderlichen »Phasenschalter«.

Ob einer der Phasen 1 ... 8 bereits ein Schalter zugewiesen wurde und wie dieser steht, ist in der rechten Display-Spalte ausgewiesen:

Zeichen	Bemerkung
-	Kein Schalter vorgesehen
+	Phase über Schalter aufrufbar
*	Kennzeichnet die zur aktuellen Schalterstellung gehörige Phasennummer

Hinweis:

Hilfreich bei der Programmierung verschiedener Flugphasen ist der Befehl »Kopieren Flugphase« im Code 12 »Kopieren/Löschen« (Seite 55). Zunächst werden die Parameter für eine bestimmte Flugphase ermittelt und diese dann in die nächste Flugphase kopiert, wo sie anschließend den Erfordernissen entsprechend modifiziert werden.

„Name“

Drücken Sie die **SEL**-Taste und weisen Sie den von Ihnen benötigten Phasen über den Drehgeber entsprechende Namen aus der Liste zu.

Zusätzlich zu dieser Standardauswahl lassen sich im Code 91 »Allgemeine Einstellungen« (Seite 154) eigene Phasennamen definieren, siehe weiter unten.

Die Belegungsfolge der Phasen 1 bis 8 ist völlig unerheblich und muss auch nicht lückenlos erfolgen. Beginnen Sie aber dennoch immer mit »Phase 1«, der »Normalphase«, die immer dann aktiv ist, wenn

- im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) kein Phasenschalter gesetzt ist,
- bei nicht zugeordneten Schalterkombinationen.

Die Zuteilung des Phasennamens »normal« könnte daher für die »Phase 1« durchaus sinnvoll sein. Die Namen selbst aber haben keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich zur Identifizierung der jeweils eingeschalteten Flugphase und werden deshalb in allen flugphasenabhängigen Menüs wie auch in der Grundstellung des Sendermenüs im Display angezeigt.

„Flugph. Uhr“

Neben den Standarduhren der Basisdisplayanzeige stehen Ihnen weitere Uhren zur Verfügung, deren Einstellungen im Code 62 »Flugphasenuhren« (Seite 104) vorzunehmen sind.

Uhren-Auswahlliste:

Uhr 1, Uhr 2, Uhr 3, Runde, Zeit1, Zeit2.

Die Flugphasenuhren Uhr 1 ... 3 sowie Zeit1 und Zeit2 laufen nur in derjenigen Flugphase, in der sie angezeigt werden. In anderen Flugphasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, kann aber aus jeder Flugphase heraus über die **STOP**-Taste angehalten werden.

Während Sie mit »Runde« über einen Externschalter Rundenzeiten aufzeichnen können, haben die beiden Uhren »Zeit1« und »Zeit2« folgende Bedeutung:

- Zeit 1** Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile »Rundenz./Zeittab« von Code 62 »Flugphasenuhren« (Seite 104) zugeordnete Extern-, Geber- oder logische Schalter »geschlossen« ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigungen wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr »geöffnet« ist, d. h., die Uhr angehalten wird:

DV20 KATANA	Stoppuhr	0:00
Mod. 03 2:18h	Flugzeit	0:00
Uwe Corbach	Zeit1	0:35
Akku 6:48h		
9.8V		
MOD - 0 + 0 FNK «Akro»		RUN STOP

Über den Drehgeber können dann die aufeinander folgenden Schaltzeiten bei Bedarf ausgelesen werden.

Hinweis:

Auch über die **STOP**-Taste lässt sich die laufende Zeit1-Uhr anhalten.

Anwendung:

Messung von z. B. Motoreinschaltzeiten, wenn der gleiche Schalter den Motor betätigt.



Code 51 Phaseneinstellung

Einrichten von Flugphasen

▶ Autorot	Autorot		0.0s →	-
Phase 1			0.0s	*
Phase 2			0.0s	-
Phase 3			0.0s	-
	Name	Flugph. Uhr	Umsch. Zeit	
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	

Neben der Autorotationsflugphase lassen sich bis zu 7 weitere voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände – üblicherweise als Flugphasen bezeichnet – programmieren.

Das Einrichten von Flugphasen beginnen Sie in diesem Menüpunkt: Weisen Sie den benötigten Phasen einen Namen und bei Bedarf auch eine Uhr sowie die Zeitspanne des (weichen) Umschaltens in diese Phase zu. In die Autorot.-Phase kann immer nur ohne Zeitverzögerung geschaltet werden. Der Pfeil „→“ besagt, dass Sie aus der Autorot.-Phase in eine andere Phase umschalten können.

Im nächsten Schritt setzen Sie dann im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) die erforderlichen »Phasenschalter«. Die zwei Schaltfunktionen für die Autorotationsphase finden Sie dagegen im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89). Sind alle Schalter gesetzt, können Sie in den flugphasenabhängigen Menüs – siehe Tabelle auf Seite 92 – mit der Programmierung der Einstellungen der einzelnen Flugphasen beginnen.

Welcher der Phasen 1 ... 7 bereits ein Schalter zugewiesen wurde, ist in der rechten Display-Spalte ausgewiesen:

Zeichen	Bemerkung
-	Kein Schalter vorgesehen
+	Phase über Schalter aufrufbar
*	Kennzeichnet die zur aktuellen Schalterstellung gehörige Phasennummer

Zeit 2 „Zeit2“ speichert sowohl die „Aus“- wie auch die „Ein“-Zeiten des zugehörigen Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um „1“ erhöht.

Jede Zeitzählung können Sie über die **STOP**-Taste anhalten, ohne den Schalter zu betätigen. Betätigen des Schalters erhöht wiederum den Zähler um 1 und startet die Zeit2-Uhr neu.

Um den Zeitspeicher mittels Drehgeber auszulesen, muss die Zeit2-Uhr zunächst über die **STOP**-Taste angehalten werden.

Anwendung:

Zusätzlich zu den Motorlaufzeiten werden z. B. auch die dazwischen liegenden reinen Segelflugzeiten erfasst.

CLEAR setzt in der Grundanzeige die Anzeigen angehaltener Uhren zurück.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass diese Uhren beim Einschalten des Senders zurückgesetzt werden, wenn Sie in Menü 21 »Grundeinstellungen Modell« (Seite 58) die Funktion »Auto-Rücksetzen Uhr« auf „ja“ programmiert haben.

Spalte „Umsch. Zeit“

Wenn Sie zwischen Flugphasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeitdauer zwischen 0 und 9,9 s im inversen Feld für einen „weichen“ Übergang in(!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit, beim Wechsel von z. B. Phase 1 nach 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel von Phase 3 nach 1. (**CLEAR** = 0.0 s.)

Beispiel:

▶ Phase 1	normal		4.0s	-
Phase 2	Start		3.0s	*
Phase 3	Landung		5.0s	+
Phase 4			0.0s	-
	Name	Flugph. Uhr	Umsch. Zeit	
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	

Von jeder anderen Phase in die Phase 1 „normal“ beträgt die Umschaltzeit 4,0 s. Beim Wechsel von z. B. der Phase 1 in die Phase 3 beträgt die Umschaltzeit dagegen 5.0 s.

Sinnvoll sind solche unsymmetrischen Umschaltzeiten z. B. beim Wechsel zwischen extrem unterschiedlichen Flugphasen, wie z. B. zwischen einer auf „schnell“ getrimmten Speedflug- und Normalflugeinstellung.

Hinweis:

Die hier eingestellte „Umschaltzeit“ wirkt gleichzeitig auch auf das »Flächenmischer«-Menü, Seite 106. Der Wechsel zwischen flugphasenabhängigen Mischern verläuft dann ebenfalls nicht abrupt.

Hinweis:

Hilfreich bei der Programmierung verschiedener Flugphasen ist der Befehl „Kopieren Flugphase“ im Code 12 »Kopieren/Löschen« (Seite 55). Zunächst werden die Parameter für eine bestimmte Flugphase ermittelt und diese dann in die nächste Flugphase kopiert, wo sie anschließend den Erfordernissen entsprechend modifiziert werden.

„Name“

Drücken Sie die **SEL**-Taste und weisen Sie den benötigten Phasen 1 bis 7 über den Drehgeber entsprechende Namen aus der Liste zu, wobei der Name „Autorot“ der Autorotationsflugphase vorbehalten ist.

Zusätzlich zur Standardauswahl lassen sich im Code 91 »Allgemeine Einstellungen« (Seite 154) eigene Phasennamen definieren.

Die Belegungsfolge der Phasen 1 bis 7 ist völlig unerheblich und muss auch nicht lückenlos erfolgen. Beginnen Sie aber dennoch immer mit „Phase 1“, der „Normalphase“, die immer dann aktiv ist, wenn

- im Code 52 kein Phasenschalter gesetzt ist,
- bei nicht zugeordneten Schalterkombinationen.

Die Zuteilung des Phasennamens „normal“ könnte daher für die „Phase 1“ durchaus sinnvoll sein. Die Namen selbst aber haben keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich zur Identifizierung der jeweils eingeschalteten Flugphase und werden deshalb in allen flugphasenabhängigen Menüs wie auch in der Grundstellung des Sendermenüs im Display angezeigt.

„Flugh. Uhr“

Neben den Standarduhren der Basisdisplayanzeige stehen Ihnen weitere Uhren zur Verfügung, deren Einstellungen im Code 62 »Flugphasenuhren« (Seite 104) vorzunehmen sind.

Uhren-Auswahlliste:

Uhr 1, Uhr 2, Uhr 3, Runde, Zeit1, Zeit2.

Die Flugphasenuhren Uhr 1 ... 3 sowie Zeit1 und Zeit2 laufen nur in derjenigen Flugphase, in der sie angezeigt werden. In anderen Flugphasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, kann aber aus jeder Flugphase heraus über die **STOP**-Taste angehalten werden.

Während Sie mit „Runde“ über einen Externschalter Rundenzeiten aufzeichnen können, haben die beiden Uhren „Zeit1“ und „Zeit2“ folgende Bedeutung:

Zeit 1 Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile „Rundenz./Zeittab“ von Code 62 »Flugphasenuhren« (Seite 104) zugeordnete Extern-, Geber- oder logische Schalter „geschlossen“ ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigung wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr „geöffnet“ ist, d. h., die Uhr angehalten wird:

NH-90	Mod. 08	1:18h	Stoppuhr	0:00
Uwe Corbach	Akku	2:34h	Flugzeit	0:00
9.8V			Zeit1	02 0:35
MOD	-	+	FNK	« Akro »
				RUN STOP

Über den Drehgeber werden dann bei Bedarf die aufeinander folgenden Schaltzeiten ausgelesen.

Hinweis:

Auch über die **STOP**-Taste lässt sich die laufende Zeit1-Uhr anhalten.

Anwendung:

Messung der reinen Flugzeit, wenn z. B. mit dem Gaslimit-Geber als Geberschalter das Gas frei gegeben wird. Die Einstellung des Schaltpunktes erfolgt im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85).

Zeit 2

„Zeit2“ speichert sowohl die „Aus“- als auch die „Ein“-Zeiten des zugehörigen Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um 1 erhöht.

Jede Zeitzählung können Sie über die **STOP**-Taste anhalten, ohne den Schalter zu betätigen. Betätigen des Schalters erhöht wiederum den Zähler um 1 und startet die Zeit2-Uhr neu.

Um den Zeitspeicher mittels Drehgeber auszulesen, muss die Zeit2-Uhr zunächst über die **STOP**-Taste angehalten werden.

Anwendung:

Z. B. Messung der jeweiligen Dauer von Normalflug- und Schwebeflugphasen.

CLEAR setzt in der Grundanzeige alle Anzeigen angehaltener Uhren auf deren Startwert zurück.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass die Uhren beim Einschalten des Senders zurückgesetzt werden, wenn Sie in Menü 21 »Grundeinstellungen Modell« (Seite 58) die Funktion „Auto-Rücksetzen Uhr“ auf „ja“ programmiert haben.

„Umsch. Zeit“

Wenn Sie zwischen Flugphasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeitdauer zwischen 0 und 9,9 s im inversen Feld für einen „weichen“ Übergang in(!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit,



Code 52



Phasenzuweisung

Zuweisung der Flugphasenschalter

beim Wechsel von z. B. Phase 1 nach 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel von Phase 3 nach 1.

In die Autorotationsflugphase wird allerdings aus Sicherheitsgründen in jedem Fall ohne jegliche Zeitverzögerung geschaltet. Der Pfeil „→“ in der Spalte „Umsch. Zeit“ besagt, dass aus(!) der Autorotation heraus in(!) eine andere Phase eine Verzögerungszeit gesetzt werden kann. (**CLEAR** = 0.0 s.)

Beispiel:

Name	Umsch. Zeit	Status
▶Autorot	Autorot	2.0s → +
Phase 1	normal	3.0s *
Phase 2	Akro	1.0s +
Phase 3		0.0s -

Name Umsch. Zeit Status

▼ ▲ **SEL**

„Autorot“: Von dieser Phase in jede andere wird mit 2,0 s umgeschaltet. Umgekehrt beträgt die Zeit immer 0,0 s.

„Phase 1“: In diese Phase wird von Phase 2 (und 3*) mit 3,0 s weich umgeschaltet

„Phase 2“: In diese Phase wird von Phase 1 (und 3*) mit 1,0 s umgeschaltet.

* In diesem Beispiel ist Phase 3 nicht belegt.

Sinnvoll sind solche unsymmetrischen Umschaltzeiten z. B. beim Wechsel zwischen extrem unterschiedlichen Flugphasen, wie z. B. zwischen Kunstflug und Normalflug.

Hinweis:

Die hier eingestellte „Umschaltzeit“ wirkt gleichzeitig auch auf das »Helimischer«-Menü, siehe Seite 118, um einen abrupten Übergang bei einem Flugphasenwechsel zu verhindern.



Die Programmierung von Flugphasen haben Sie mit der Zuweisung von Phasennamen im Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93 bzw. 94) begonnen. In diesem Menü müssen Sie nun die Schalter- bzw. Schalterkombinationen festlegen, über die Sie die jeweiligen Phasen aufrufen wollen. Ausnahme im Heli-Menü: Einer der beiden Autorotationsschalter muss im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89) gesetzt werden.

Folgende Prioritäten sind zu beachten:

- Die Autorotationsphase (nur beim Modelltyp „Heli“) hat unabhängig von den Schalterstellungen der übrigen Phasen immer(!) Vorrang, (Seite 90). Sobald der Autorotationsschalter betätigt wird, erscheint folgende Display-Anzeige:



- Der Phasenschalter „A“ besitzt Priorität vor allen nachfolgenden Schalterstellungen „B“ bis „F“ und
- der Phasenschalter „B“ hat Vorrang vor den Phasenschaltern „C“ bis „F“.

Benützen Sie also die Schalter „A“ und/oder „B“ nur dann, wenn Sie aus jeder beliebigen anderen Flugphase unmittelbar in die, diesen Schaltern zugewiesene wechseln wollen.

Programmierung der Flugphasenschalter

Die Extern-, Geberschalter oder auch logischen Schalter werden in gewohnter Weise nach Drücken der jeweiligen Schaltertaste zugewiesen. Die Reihenfolge der Zuordnung ist unerheblich, Sie müssen nur darauf achten, dass Sie die für Sie „richtigen“ Schalter zuweisen.

Anschließend weisen Sie über die **SEL**-Taste und Betätigen des Drehgebers jeder Schalterstellung bzw. Kombination von Schalterstellungen einen der im Code 51 »Phasenzuweisung« (Seite 93 bzw. 94) ausgewählten Phasennamen nach eigenem Ermessen zu und zwar ausgehend von den Schaltergrundstellungen.

Programmierbeispiel:

3 Phasen ohne Prioritäten, ohne Autorotation.

Hinweis:

Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu 3 Flugphasen ist ein links oder rechts außen im Sender montierter Differential-Schalter, Best.-Nr. **4160.22**.

Im Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93 bzw. 94) sei folgende Einstellung vorgenommen:

Phase	Name	Flugph. Uhr	Umsch. Zeit	Status
▶Phase 1	normal		0.0s	*
Phase 2	Start		0.0s	-
Phase 3	Landung		0.0s	-
Phase 4			0.0s	-

Name Flugph. Uhr Umsch. Zeit

▼ ▲ **SEL SEL SEL**

Im Code 52 »Phasenzuweisung« weisen Sie in unserem Beispiel den Phasenschaltern „C“ und „D“ Schalter zu:



Code 53 Phasentrimmung

Flugphasenabh. Trimmung von QR, HR, SR

*normal	0%	0%	0%	Trim. Pos 2 0% 3 0% 4 0%
Start	0%	0%	0%	
Landung	0%	0%	0%	
<normal >	QR	HR	SR	

Dieser Menüpunkt wurde auf besonderen Wunsch von Schlepp- und Kunstflugpiloten eingeführt und hat mit dem Code 52 des bisherigen Standard-ROMs nur noch den Namen gemein!

Während in der Standard-ROM-Version unter dem Begriff „Phasentrimmung“ die phasenabhängige gleichsinnige Positionierung von Querruder und Wölbklappe zu verstehen ist (Wölbklappenstellungen) – nun im neu gestalteten Multi-Klappen-Menü des Codes 71 »Flächenmischer« (Seite 106) zu finden – ist hier jetzt, analog zum gleichnamigen Menü des Heli-Programms, die phasenabhängige Trimmung eines Flächenmodells um seine drei Achsen möglich.

Code 53 erlaubt die Trimmung von Querruder (QR), Höhenruder (HR) und Seitenruder (SR) nun also flugphasenabhängig festzulegen.

Die Einstellung erfolgt:

- mittels Drehgeber (→ 1),
- über die Trimmischieber (→ 2) oder
- über die digitale Trimmung (→ 3), wenn im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 88) die entsprechenden Trimmischieber definiert worden sind.

Die obige Displayanzeige bezieht sich auf das im Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 94) beschriebene Beispiel. Die Stellung der Flugphasenschalter bestimmt die jeweils aktive Flugphase, die im Display unten links eingeblendet wird.



Zunächst die Schaltersymbol-Taste unterhalb von „C“ betätigen und den betreffenden Schalter – hier „2“ – in eine Endstellung und wieder zurück in die Mittelstellung bringen.



Anschließend die Schaltersymbol-Taste unterhalb von „D“ betätigen und den Schalter in die andere Endstellung drücken.

Der Schalter ist programmiert. Nun muss jeder der drei Schalterstellungen eine bzw. einer der im Code 51 definierten Flugphasen bzw. -namen zugeordnet werden.

In unserem Beispiel erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase „1“, hier „normal“.



Nun bringen Sie den Schalter zuerst in die eine Endstellung und drücken die **SEL**-Taste. Mit dem Drehgeber wählen Sie aus der Liste den für diese Schalterstellung gewünschten Flugphasennamen, z. B. „<2 Strecke>“.



Zurück in Schaltermittelstellung erscheint wieder „<1 normal>“. Da die Schaltermitte der Phase 1 entsprechen soll, belassen wir den Phasennamen.



Zuletzt stellen Sie noch bei der anderen Schalter-Endstellung für die 3. Phase den Namen „<3 Landung>“ ein.

Wenn Sie wie beschrieben verfahren haben, dann ergibt sich folgende Konfiguration für die 3 Schalterstellungen:

Phasenschalter & Steckplatz						Phasennummer & Phasenname
A	B	C	D	E	F	
		2	3			1 normal
						2 Strecke
						3 Landung

Nach dieser Schalterzuweisung können Sie der rechten Spalte im Code 51 entnehmen, welche Phasen über Schalter abrufbar sind:

Phase	Name	Flugh. Uhr	Umsch. Zeit
Phase 1	normal		0.0s *
Phase 2	Start		0.0s +
Phase 3	Landung		0.0s +
Phase 4			0.0s -

Sollten Sie ursprünglich mehr Phasen benannt, als vorerst Schalter eingestellt haben, ist dies nicht weiter tragisch. Sie können die Schalterzuordnung zu jedem beliebigen Zeitpunkt nachholen. Sie können auch jederzeit weitere Phasen mit Namen belegen und Schalter zuweisen.

Wichtiger Hinweis:

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase „<1 normal>“ (= Schaltermittelstellung), d. h., alle flugphasenabhängigen Menüs sind in allen anderen Flugphasen auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt.

1. Trimmung über Drehgeber

Aktivieren Sie die gewünschte Flugphase. In der jeweils mit einem Stern markierten Zeile stellen Sie nun nach Betätigen des Tastenfeldes **QR**, **HR**, oder **SR** die erforderlichen Trimmwerte mit dem Drehgeber ein. (Alternativ können Sie natürlich auch die beiden Schalter **INC(+)** und **DEC(-)** aus dem Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89, 91) verwenden.) Der Einstellbereich liegt zwischen -125% bis +125%. (**CLEAR** = 0%.)

2. Trimmung über Trimmschieber

Zum Erliegen der Trimmwerte können Sie auch die analogen Trimmschieber an den drei Steuerknüpfeln der Funktionen „QR“, „HR“ und „SR“ verwenden. Die Speicherung dieser drei Trimmschieberpositionen ist ebenfalls in der gerade aktiven Flugphase möglich:

Justieren Sie die Trimmschieber „Trim. 2 ... 4“ (2 = QR, 3 = HR, 4 = SR) während des Fluges. Die aktuellen Positionen werden simultan rechts im Display ausgewiesen. Zum Speichern drücken Sie die **STO**-Taste und im Display wird ein weiteres Fenster geöffnet:

*normal	0%	0%	0%	Trim. Pos
Trimmung einstellen und ENTER	0%	0%	0%	2 -4%
	0%	0%	0%	3 0%
				4 +5%
«normal »	QR	HR	SR	STO

Stellen Sie die Trimmschieber nun wieder auf die mechanische Mittenposition und drücken Sie **ENTER**. In diesem Moment werden die Trimmwerte in der gerade aktiven Flugphase abgespeichert und rechts wieder die Trimmschieber-Mittenpositionen (QR = 0%, HR = 0%, SR = 0%) eingeblendet:

*normal	-4%	0%	+5%	Trim. Pos
Start	0%	0%	0%	2 0%
Landung	0%	0%	0%	3 0%
				4 0%
«normal »	QR	HR	SR	STO

Auch jetzt können Sie die gespeicherten QR, HR- und SR-Werte gegebenenfalls mittels Drehgeber wie unter (1) beschrieben anpassen.

Hinweis:

Falls Sie zu einem späteren Zeitpunkt die Trimmung über die Trimmschieber nochmals korrigieren müssen, werden die neuen Positionen beim Abspeichern aufaddiert.

Beispiel:

Die neuen Trimmpositionen für die Steuerfunktionen 2 bis 4 seien:

$$\begin{aligned} 2 \text{ (QR)} &= -8\%, \\ 3 \text{ (HR)} &= +2\%, \\ 4 \text{ (SR)} &= -3\%, \end{aligned}$$

dann betragen die veränderten gespeicherten Werte:

*normal	-12%	+2%	+2%	Trim. Pos
Start	0%	0%	0%	2 0%
Landung	0%	0%	0%	3 0%
				4 0%
«normal »	QR	HR	SR	STO

3. Digitale Trimmung

Sind im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 88) »Trimmschalter« für QR, HR und SR definiert, dann können die Trimmwerte in der aktiven Flugphase direkt abgespeichert werden. Jeder Tastendruck verändert den Trimmwert abhängig von der im Code 31 eingestellten Trimmreduzierung mit unterschied-

licher Schrittweite (1% bei 100% Tr. Red. ... ca. 0,25% bei kleiner 25% Tr. Red.). Ein Abspeichern der aktuellen Trimmschieberpositionen ist dann nicht länger notwendig. Vorteilhaft erweist sich diese „digitale“ Trimmung, um während des Fluges jede Flugphase getrennt trimmen zu können.

Hinweise:

- Da das Betätigen eines der Trimmschalter immer den Trimmwert in der gerade aktiven Flugphase verändert, sollte sicherheitshalber im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 88) der globale Trimmschalter, z. B. der in der Mittelkonsole eingebaute Sicherheitsexternschalter (Best.-Nr. **4147.1**), gesetzt sein, mit dem alle Trimmschalter gleichzeitig deaktiviert werden.
- Die im Code 81 »Trimmspeicher« (Seite 144) abgelegten Trimmhebelpositionen wirken global auf alle Flugphasen. Die dort gespeicherten Einstellungen werden demzufolge auch nicht ins Menü »Phasentrimmungen« übernommen.
- Der in diesem Menü flugphasenabhängig eingestellte Wert für „HR“ wird nach Code 55 »Phasentrim F3B« übertragen und umgekehrt.



Code 53

Phasentrimmung

Trimmung Roll, Nick, Heckrotor

*normal	0%	0%	0%	Trim. Pos
Akro	0%	0%	0%	2 0%
Autorot	0%	0%	0%	3 0%
				4 0%
«normal » ROLL NICK HECK STO				

Mit dieser Phasentrimmung für Hubschraubermodelle können flugphasenabhängig die Trimmwerte für Roll, Nick und Heckrotor auf drei verschiedene Weisen gespeichert werden, und zwar

- mittels Drehgeber,
- über die Trimmschieber und
- über die digitale Trimmung,

wenn im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89) entsprechende Trimmschalter definiert wurden. Für die Autorotationsphase lässt sich hier insbesondere die Heckrotorposition einstellen.

Die obige Displayanzeige bezieht sich auf das im Code 51 »Phasenzuweisung« (Seite 96) beschriebene Beispiel. Die Stellung der Flugphasen- bzw. Autorotationsschalter bestimmt die jeweilige aktive Flugphase, die im Display unten links eingeblendet wird.

Trimmung über Drehgeber

Veränderungen können Sie jeweils in der mit einem Stern beginnenden Zeile nach Drücken der jeweiligen Taste **ROLL**, **NICK** bzw. **HECK** vornehmen. Über den Drehgeber steht Ihnen im jeweils inversen Feld ein Trimbereich von -125% bis +125% zur Verfügung. (**CLEAR** = 0%.)

Trimmung über Trimmschieber

Zum Erliegen der Trimmwerte können Sie auch die analogen Trimmschieber an den drei Steuerknüpfeln der Funktionen „Roll“, „Nick“ und „Heckrotor“ verwenden. Die Speicherung dieser drei Trimmschieberpositionen ist in der gerade aktiven Flug-

phase möglich. Justieren Sie die Trimmschieber „Trim. 2 ... 4“ während des Fluges. Die aktuellen Positionen werden simultan rechts im Display ausgewiesen. Zum Speichern drücken Sie die **STO**-Taste und im Display wird ein weiteres Fenster geöffnet:

*normal	0%	0%	0%	Trim. Pos
Trimmung einstellen und ENTER	0%	0%	0%	2 - 4%
				3 0%
				4 + 5%
«normal » ROLL NICK HECK STO				

Stellen Sie die Trimmschieber nun wieder auf die mechanische Mittenposition und drücken Sie **ENTER**. In diesem Moment werden die Trimmwerte in der gerade aktiven Flugphase abgespeichert und rechts wieder die aktuellen Trimmschieberpositionen eingeblendet:

*normal	-	4%	0%	+ 5%	Trim. Pos
Akro		0%	0%	0%	2 0%
Autorot		0%	0%	0%	3 0%
					4 0%
«normal » ROLL NICK HECK STO					

Auch jetzt können Sie die gespeicherten Roll-, Nick- und Heckrotorwerte gegebenenfalls mittels Drehgeber anpassen.

Falls Sie zu einem späteren Zeitpunkt die Trimmung über die Trimmschieber nochmals korrigieren müssen, werden die neuen Positionen beim Abspeichern aufaddiert.

Beispiel:

Die neuen Trimmpositionen für die Steuerfunktionen 2 bis 4 seien:

- 2 (Roll) = -8%
- 3 (Nick) = +2%
- 4 (Heck) = -3%,

dann betragen die veränderten gespeicherten Werte:

*normal	-	12%	+ 2%	+ 2%	Trim. Pos
Akro		0%	0%	0%	2 0%
Autorot		0%	0%	0%	3 0%
					4 0%
«normal » ROLL NICK HECK STO					

digitale Trimmung

Sind im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89) „Trimmschalter“ definiert, dann können die Trimmwerte in der aktiven Flugphase direkt abgespeichert werden. Jeder Tastendruck verändert den Trimmwert abhängig von der im Code 31 eingestellten Trimmreduzierung mit unterschiedlicher Schrittweite (1% bei 100% Tr. Red. ... ca. 0,25% bei kleiner 25% Tr. Red.). Ein Abspeichern der aktuellen Trimmschieberpositionen ist dann nicht länger notwendig. Vorteilhaft erweist sich diese „digitale“ Trimmung, um während des Fluges jede Flugphase getrennt trimmen zu können.

Hinweise:

- Da das Betätigen eines der Trimmschalter immer den Trimmwert in der gerade aktiven Flugphase verändert, sollte sicherheitshalber im Code 49 (Seite 91) der globale Trimmschalter, z. B. der in der Mittelkonsole eingebaute Sicherheitsexternschalter (Best.-Nr. 4147.1), gesetzt sein, mit dem alle Trimmschalter gleichzeitig deaktiviert werden.
- Die im Code 81 »Trimm Speicher« (Seite 145) abgelegten Trimmhebelpositionen wirken global auf alle Flugphasen. Die dort gespeicherten Einstellungen werden demzufolge auch nicht vom Heli-Menü »Phasentrimmungen« übernommen.



Code 54

Programmautomatik

Flugfigurenprogramme

PROGRAMMAUTOMATIK					7
*P1	var	+100%	-100%	+100%	
P2	var	+100%	+100%	-100%	
P3	var	-100%	-100%	-100%	
P4	var	-100%	+100%	+100%	

Abhängig von den im Code 49 »Phasenschalter« (Seite 88) für Flächenmodelle zugeordneten Programmautomatik-Schaltern können in der obigen Anzeige die maximal 4 Programmautomatiken P1 bis P4 ausgewählt werden. Die Stellung der Programmautomatikschalter bestimmt das jeweilige Figurenprogramm, bei dem die Steuerknüppelsignale unabhängig von der momentanen Steuerknüppelposition auf einen festen Wert gesetzt werden. D. h., alle Servos bewegen sich so, als ob der betreffende Steuerknüppel in diese Position gebracht worden wäre.

Einstellungen können Sie jeweils in der mit einem Stern beginnenden Zeile vornehmen. Sobald Sie eine der Tasten **K1** (Gas/Bremsklappe), **QR** (Querruder), **HR** (Höhenruder) bzw. **SR** (Seitenruder) gedrückt haben, können Sie im inversen Feld die für das Figurenprogramm erforderliche Knüppelstellung in einem Bereich zwischen -150% und +150% über den Drehgeber oder auch über den INC-/DEC-Schalter aus Code 49 »Sonderschalter«, Seite 89 vorgeben. **CLEAR** setzt den Wert auf 0% zurück.

Sollen während der Programmautomatik einzelne Ruder oder das Gasservo manuell steuerbar bleiben, so ist der Wert über -150% hinaus auf „var“ (variabel) zu stellen, wie im obigen Displaybeispiel für den K1-Steuerknüppel gezeigt.

Neben den beiden Programmautomatikschaltern für die Figurenprogramme P1 ... P4 kann im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 88) auch ein Globalschalter definiert werden, welcher das unbeabsichtigte Aufrufen der Figurenprogramme generell blockiert. Sind

die Programme P1 ... P4 freigegeben, wird das ausgewählte Programm über einen weiteren Schalter aktiviert. Deshalb muß über die obige Schaltertaste ein Schalter, vorzugsweise ein Taster, z. B. die Kicktaste Best.-Nr. **4144** oder der Momentschalter **4160.11**, zugewiesen werden. Die eingestellte Flugfigur ist dann nur während des Tastendrucks aktiv.

Der Schalter sowie sein momentaner Schaltzustand werden oben rechts im Display eingeblendet, z. B. Schalter 7.

Ein Anwendungsbeispiel für ein F3A-Modell finden Sie ab Seite 182.



Code 55

Phasentrimmung F3B

F3B-Variante der Phasentrimmung

*normal	0%	0%	0%	0%
Start	0%	0%	0%	0%
Landung	0%	0%	0%	0%
<normal	»			

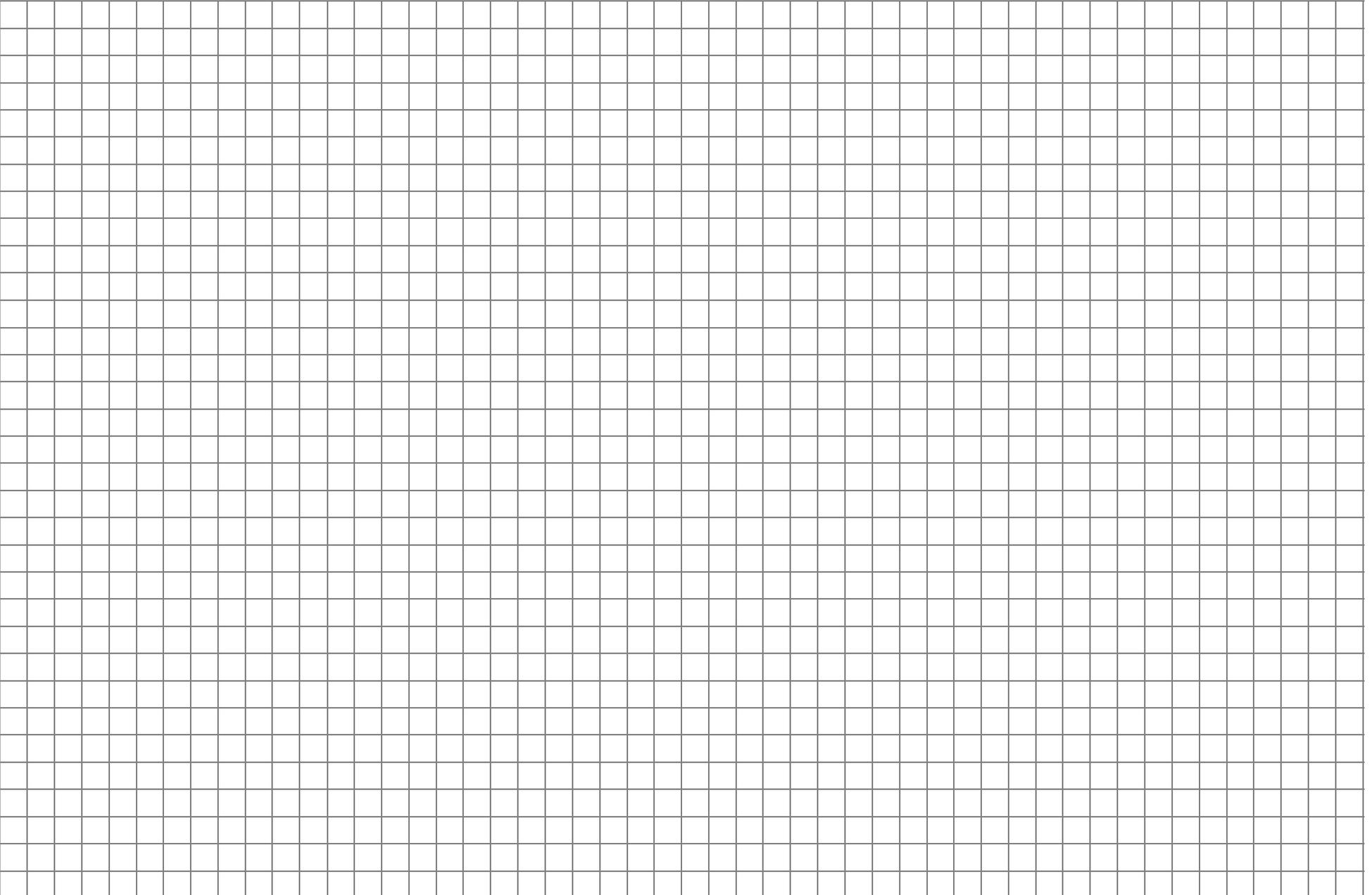
Abhängig vom im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) gewählten Modelltyp stehen in diesem Code minimal mit **HR** nur eine und maximal mit **HR**, **QR**, **WK**, **WK2** bis zu vier Ruderfunktionen für phasenspezifische Trimmeinstellungen zur Verfügung.

Die Stellung der Flugphasenschalter, die zuvor im Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93) und Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) zu definieren sind, bestimmt, welche Zeile angewählt und an deren Anfang mit einem Stern markiert wird. Gleichzeitig wird zusätzlich der Name der jeweils angewählten Flugphase im Display unten links eingeblendet. Einstellungen können Sie jeweils nur für diese Flugphase vornehmen.

Nach dem Drücken der entsprechenden Taste können die Werte unabhängig voneinander in einem Bereich von -125% bis +125% mittels Drehgeber oder INC-/DEC-Schalter aus Code 49 »Sonderschalter«, Seite 91 eingegeben werden. (**CLEAR** = 0%.)

Hinweise:

- Überprüfen Sie bei der Schalterbelegung, ob die Schalter bereits anderweitig vergeben sind, um unerwünschte Doppelbelegungen zu vermeiden.
- Aus Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 97) werden die Werte für „HR“ übernommen und umgekehrt.



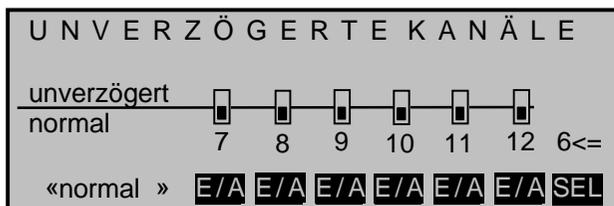
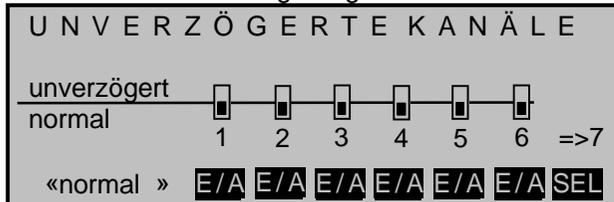


Code 58



Unverzögerte Kanäle

Kanalabhängige Ausblendung der Umschaltverzögerung



Im Code 51 »Phaseneinstellung« können Sie eine Umschaltzeit für den Wechsel *in* eine Flugphase einstellen. In diesem Menü lässt sich die dort eingestellte Umschaltverzögerung flugphasenabhängig für einzelne Kanäle wieder abschalten, z. B. für Motor-Aus bei Elektromodellen oder Head-Lock bei Heli-Kreiseln aktivieren bzw. deaktivieren usw..

Betätigen Sie die entsprechende **E/A**-Taste. Zwischen den beiden Display-Seiten wechseln Sie über die rechte **SEL**-Taste. Die gerade aktive Flugphase wird links unten im Display angezeigt.



Code 61



Uhren (allgemein)

Uhren der Grundanzeige



Die Sendergrundanzeige enthält standardmäßig bereits vier Uhrenanzeigen. Eine weitere Uhrenanzeige kann flugphasenabhängig im Code 62 »Flugphasenuhren« (Seite 93 bzw. 95) gesetzt werden.

Um Uhreneinstellungen vornehmen zu können, wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber oder den Pfeiltasten die entsprechende Displayzeile an. Die Zuordnungen des unteren Tastenfeldes ändern sich dabei.

„Modellzeit“

Diese Uhr zeigt die aktuell registrierte Gesamtzu-griffszeit auf den derzeit aktiven Modellspeicher-platz. Ggf. können Sie die automatische Zeiterfas-sung über einen rechts im Display zugeordneten Schalter auch beeinflussen, indem Sie mit diesem die „Modellzeit“-Uhr nach Bedarf ein- und ausschalten.

Mit der unteren **CLR**-Taste wird die Anzeige auf „0:00h“ zurückgesetzt.

„Akkuzeit“

Zur Überwachung des Senderakkus wird mit diesem Betriebszeitmesser die Gesamteinschaltdauer des Senders erfasst. Ein Externschalter kann nicht zu-gewiesen werden. Die Akkuzeit wird nach jedem Ladevorgang automatisch auf null gestellt. Sie kann aber auch mit der unteren **CLR**-Taste auf „0:00h“ zurückgesetzt werden.

„Stoppuhr“ und „Flugzeit“

Diese beiden vorwärts oder rückwärts laufenden Uhren befinden sich in der rechten oberen Bild-schirmhälfte der Grundanzeige und können wahl-weise mit anderen Namen belegt werden, wobei de-ren Funktion und Betriebsart vom jeweiligen Namen abhängt. (Die optionale Flugphasenuhr erscheint darunter, anstelle des *GRAUPNER/JR*-Logos.)

Wählen Sie die Zeile „Oben“ bzw. „Mitte“ an.



Drücken Sie die linke **SEL**-Taste, um mittels Dreh-geber im inversen Feld die Uhrenfunktion zu wäh-len. Dieser Funktionsname wird anschließend auch in der Grundanzeige eingeblendet:

„Stoppuhr“ oder „Motorlaufzeit“

Beide Uhrenvarianten lassen sich mit jedem beliebi-gen der zur Verfügung stehenden Schalter starten und stoppen.

„Flugzeit“

Diese, zur Messung der Flugzeit vorgesehene Uhr kann über einen zugewiesenen Schalter gestartet werden, angehalten aber nur bei wieder geöffnetem Schalter über die untere **STOP**-Taste in der Grund-anzeige (bzw. durch Ausschalten des Senders). Daher empfiehlt sich als Externschalter der Mo-mentschalter Best.-Nr. **4160.11**. Bei Wahl eines Ge-berschalters vergessen Sie bitte nicht, diesen im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) dem entspre-chenenden Geber zuzuweisen und den Schaltpunkt entlang dem Geberweg festzulegen. Beispielsweise kann der Startimpuls beim Einschalten des Elektro-

motors (oder z. B. über den Gaslimiter beim Heli-modell) erfolgen.

Eine Flugzeituhr in der „Mitte“ lässt sich alternativ über **RUN** im unteren Tastenfeld der Grundanzeige starten.

„Rahmenzeit“

Die Rahmenzeituhr ist in erster Linie für Wettbewerbspiloten gedacht, welchen häufig eine „Rahmenzeit“ zur Durchführung bestimmter Aufgaben vorgegeben wird. Gestartet wird die Uhr völlig analog zur Flugzeituhr, angehalten werden kann sie nun nicht mehr nur ausschließlich durch Ausschalten des Senders, sondern auch durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **RUN** und **STOP**.

Hinweis:

Beachten Sie, dass die Uhrenschalter auch während des Programmierens aktiv sind.

Die „obere“ und „mittlere“ Uhr kann unabhängig vom Funktionsnamen beliebig vorwärts oder rückwärts laufend als „Timer“ programmiert werden:

„Vorwärts“

Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit dem Anfangswert „0:00“ gestartet, laufen sie vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei 0:00 zu beginnen.

„Rückwärts“

Wird nach Drücken der **SEL**-Tasten unterhalb „Timer“ mit dem Drehgeber im linken inversen Feld eine Zeit in Minuten (maximal 180 min) und/oder im rechten Feld eine Zeit in Sekunden (bis maximal 59 s) eingestellt, so starten die Uhren nach Betätigen des zugewiesenen Schalters rückwärts laufend von diesem Anfangswert („Timerfunktion“). Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit bleibt der Timer aber nicht stehen, sondern läuft – zur Unterscheidung nun in inverser Darstellung – weiter, um die nach

null abgelaufene Zeit ablesen zu können.

CLEAR setzt die Eingabezeiten im jeweils inversen Feld auf null.

„Alarm“-Timer:

In der Spalte „Alarm“ können Sie in 5-s-Schritten zwischen 5 und maximal 90 s den Zeitpunkt vor Ablauf des Timers festlegen, ab dem ein akustisches Signal ertönen soll, damit Sie während des Fluges die Anzeige nicht ständig beobachten müssen. (**CLEAR** = 0 s.)

Modellzeit	0 : 33h			
Akkuzeit	5 : 03h			
►Oben: Stoppuhr	1:30	90s	G1↓	
Mitte: Flugzeit	0:00	0s	G1↓	
	Timer	Alarm		
▼ ▲	SEL	SEL SEL	SEL	

Tonsignalfolge:

- 90 s vor null: alle 5 Sekunden
- 30 s vor null: 3fach-Ton
- < 30 s vor null: alle 2 Sekunden
- 20 s vor null: 2fach-Ton
- < 10 s vor null: jede Sekunde
- null: verlängertes Tonsignal

... jeweils in unterschiedlicher Tonhöhe und -folge.
Nach abgelaufener Zeit ist die Anzeige invers.

Hinweise:

- Eine zwischendurch geänderte Uhrenfunktion wird aktiv, nachdem Sie die Uhr(en) angehalten und über **CLEAR** zurückgesetzt haben.
- Falls Sie verschiedene Flugphasen vorgesehen haben, erscheint unter dem GRAUPNER/JR-Logo der entsprechende Flugphasenname. In diesem Fall kann als Uhr „unten“ an die Stelle des Logos eine 3. Uhr bzw. ein Rundenzähler gesetzt wer-

den. Lesen Sie dazu weiter im Code 62 »Flugphasenuhren« auf den anschließenden Seiten.

Rückstellung angehaltener Uhren

Ein Druck auf die Taste **CLEAR** setzt in der Grundanzeige alle zuvor angehaltenen Uhren auf ihren jeweiligen Startwert zurück.

Hinweis:

Steht die Funktion „Autorücksetzen Uhren“ im Code 21 »Grundeinstellungen Modell« auf „ja“, dann setzt diese beim Einschalten des Senders alle Uhren (außer Modell- und Akkuzeit) auf den jeweiligen Startwert zurück.

Anwendungsbeispiel:

„Stoppuhr“ und „Flugzeituhr“ sollen beide gleichzeitig über den K1-Knüppel gestartet werden, sobald ein noch zu definierender Schaltpunkt überschritten wird.

Im Code 32 »Geberschalter« (Seite 85) weisen Sie einen freien Geberschalter, z. B. „G1“, dem „Geber 1“ zu. Anschließend bewegen Sie den K1-Knüppel in diejenige Position, in der die Uhren gestartet werden sollen und drücken **STO**.

Im folgenden Beispiel wählen wir den oberen Anschlag des K1-Knüppels, da in dieser Position ein z. B. angeschlossener Motor ausgeschaltet sein soll.

GEBERSCHALTER					
►G1	Geber 1	+ 98%	<=		G1↓
G2	frei	0%	=>		G2↓
G3	frei	0%	=>		G3↓
G4	frei	0%	=>		G4↓
▼ ▲	SEL	STO	SEL		

Drehen Sie die Schaltrichtung in der entsprechenden Spalte um, damit der Geberschalter geschlossen ist, sobald Sie den K1-Knüppel über den Schaltpunkt hinweg nach hinten bewegen. Nun legen Sie die Uhrenanzeige wie beschrieben fest, z. B.:



Code 62 Flugphasenuhren

Auswahl und Einstellung

„Oben: Stoppuhr“ und „Mitte: Flugzeituhr“.

Rechts im Display weisen Sie abschließend beiden Uhren den gleichen Geberschalter „G1“ zu, welcher abhängig von der Stellung des K1-Knüppels geöffnet oder geschlossen ist:

Modellzeit	0 : 43h		
Akkuzeit	5 : 13h		
►Oben: Stoppuhr	0:00	0s	G1
Mitte: Flugzeit	0:00	0s	G1
	Timer	Alarm	
▼ ▲	SEL	SEL SEL	SEL

Die Stoppuhr wird oberhalb des Schaltpunktes angehalten und läuft unterhalb des Schaltpunktes wieder weiter. Die, nach dem Unterschreiten des eingestellten Schaltpunktes ebenfalls angelaufene Flugzeituhr dagegen kann nur durch einen Druck auf die **STOP**-Taste angehalten werden.

►Uhr 1	0:00	0s
Uhr 2	0:00	0s
Uhr 3	0:00	0s
Rundenz./Zeittab		
	Timer	Alarm
▼ ▲	SEL SEL	SEL

Im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) wurde bereits beschrieben, wie eine dieser Uhren sowie der Rundenzähler oder Zeit1 bzw. Zeit2 einer Flugphase zugewiesen wird. An gleicher Stelle werden auch die Eigenschaften letzterer beschrieben. Der flugphasenspezifisch ausgewählte zusätzliche Zeitmesser wird dann in der Grundanzeige anstelle des GRAUPNER/JR-Logos angezeigt.

In diesem Code können Sie nun die Uhren 1 ... 3 als Stoppuhr, d. h. vorwärts laufend, bzw. als Timer oder Alarmtimer, d. h. rückwärts laufend, programmieren sowie diesen wie auch den anderen Uhrenvarianten einen beliebigen Schalter zuweisen.

Die Flugphasenuhren Uhr 1 ... 3 sowie Zeit1 und Zeit2 laufen nur in derjenigen Flugphase, in der sie angezeigt werden. In anderen Flugphasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, siehe weiter unten, kann aber aus jeder Flugphase heraus über die **STOP**-Taste angehalten werden.

Uhren 1, 2 und 3

Diese Uhren werden über einen Extern- oder Geberschalter gestartet und gestoppt. Drücken Sie dazu die -Taste und setzen Sie den gewünschten Schalter. Ein Geberschalter bietet Ihnen auch hier die Möglichkeit, die Uhr über einen der Steuerknüppel oder Schieberegler zu betätigen. Der Schalterpunkt entlang dem Geberweg wird im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) festgelegt.

Beachten Sie, dass die Uhrenschalter auch im Programmiermodus aktiv sind.

Stoppuhrbetrieb (vorwärts laufende Uhr)

In diesem Modus startet die Uhr bei Betätigung des zugewiesenen Schalters beim Anfangswert „0:00“ (min:s). Nach Erreichen der Maximalzeit von 999 min und 59 s beginnt sie wieder bei „0:00“.

„Timer“ (rückwärts laufende Uhr)

Wird nach Drücken der **SEL**-Tasten unterhalb „Timer“ mit dem Drehgeber im linken inversen Feld eine Zeit in Minuten (maximal 180 min) und/oder im rechten Feld eine Zeit in Sekunden (maximal 59 s) eingestellt, so laufen die Uhren, beginnend bei diesem Anfangswert, nach Betätigung des zugeordneten Schalters rückwärts („Timerfunktion“). Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer nicht stehen, sondern läuft *invers* weiter, um die nach null abgelaufene Zeit ablesen zu können.

CLEAR setzt die Eingabewerte im jeweils aktiven Feld wieder auf null.

„Alarm“-Timer

In der Spalte „Alarm“ können Sie in 5-s-Schritten zwischen 5 und maximal 90 s den Zeitpunkt vor Ablauf des Timers festlegen, ab dem ein akustisches Signal ertönen soll, damit Sie während des Fluges die Anzeige nicht ständig beobachten müssen. Die Tonsignalfolge finden Sie auf der Seite 103. (**CLEAR** = 0 s.)

Hinweis:

Sollte die Uhrenfunktion zwischenzeitlich geändert werden, wird die neue Einstellung aktiv, nachdem die Uhr(en) angehalten und über **CLEAR** zurückgesetzt wurde(n).

Diese dritte Uhr wird wie die beiden darüber liegenden Standarduhren mittels der **CLEAR**-Taste

gleichzeitig in allen Flugphasen auf den Startwert „0:00“ bzw. Timerwert zurückgesetzt, auch wenn sie in den anderen Flugphasen nicht separat angehalten worden ist.

Beispielanzeige:



Hier wurde im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) die „Uhr 1“ der Flugphase «normal» zugewiesen.

„Rundenzähler/Zeittabellen“

In der Zeile „Rundenz./Zeittab“ ist nur ein Schalter zu setzen. Alle anderen Softkey-Funktionen werden ausgeblendet. Vorzugsweise sollten Sie hier auf einen Momentschalter (Best.-Nr. **4160.11**) oder die Kicktaste (Best.-Nr. **4144**) zurückgreifen, mit dem die Rundenzahl bei jedem Tastendruck um eine Runde weitersetzt und gleichzeitig (automatisch) die während dieser Runde aufgelaufene Rundenzzeit gestoppt (und gespeichert) wird. Zugleich startet dieser Taster die Stoppuhr für die nächste Runde. Sinngemäß funktioniert „Zeit1“ und „Zeit2“, deren nähere Beschreibung unter Code 51 »Phaseneinstellung« (Seite 93 bzw. 95) zu finden ist.

Drücken Sie nach Flugende die **STOP**-Taste in der Grundanzeige, um den jeweiligen Zeitmesser anzuhalten und auszulesen:

In der Grundanzeige erscheint die Rundenzahl bzw. die Anzahl der Schalterbetätigungen invers. Mit dem Drehgeber können Sie nun jede Runde bzw. jeden Schaltvorgang anwählen und die zugehörigen Zeiten ablesen.

Mit der rechten **CLEAR**-Taste setzen Sie den Zähler auf „00“ zurück und löschen die gespeicherten Zeiten. Die Uhren müssen zuvor angehalten worden sein.

Hinweise:

- Falls Sie einen normalen Externschalter für die Bedienung des Rundenzählers gewählt haben, achten Sie darauf, dass dieser Schalter vor Drücken der **STOP**-Taste auf „AUS“ steht.
- Falls Sie vergessen haben sollten, den Rundenzähler in einer gerade nicht aktiven Phase abzuschalten, drücken Sie einfach die **STOP**-Taste.

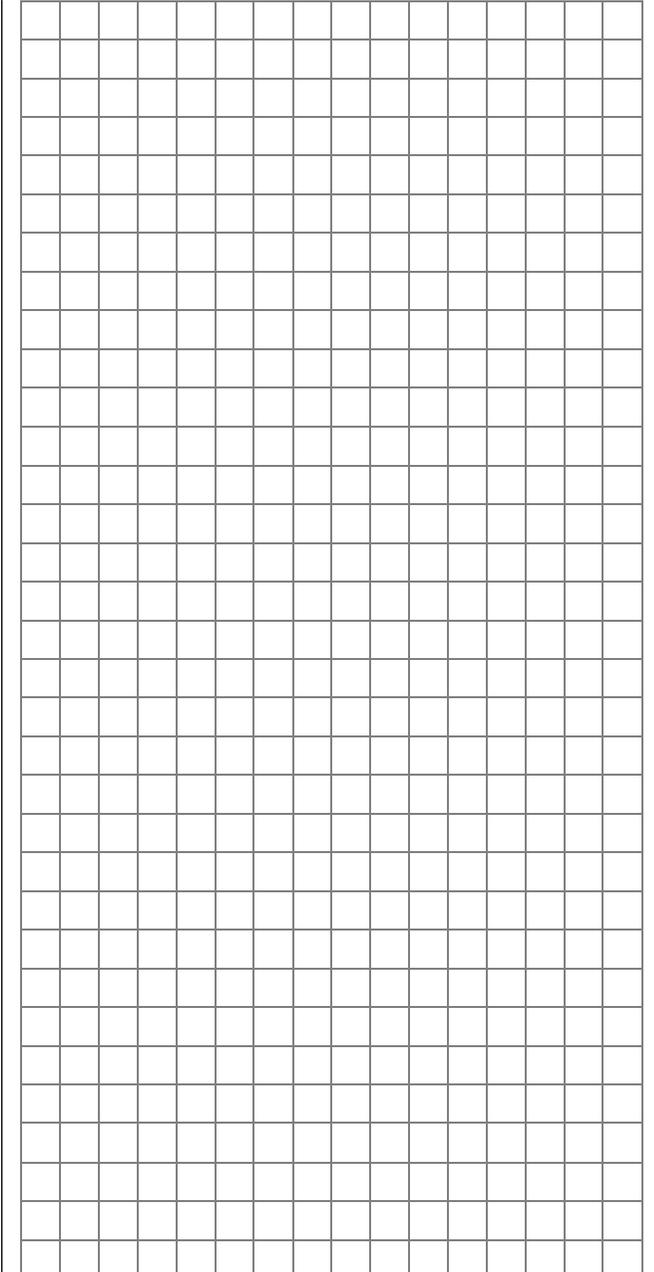
Beispielanzeige:



Die obere Uhr soll als Stoppuhr dienen. Sie beginnt bei „0:00“ (min:s) und wird über den zugeordneten Schalter gestartet und wieder gestoppt.

Die mittlere Uhr mit dem Namen „Flugzeit“ diene als Alarmtimer (blinkender Doppelpunkt). Diese Uhr kann über **RUN** bzw. **STOP** gestartet bzw. angehalten werden. Zum Starten kann wahlweise auch ein Schalter benutzt werden.

Der dritte Zeitnehmer „Rundenzähler“ wurde im Code 52 »Phasenzuweisung« der Flugphase «Akro» zugewiesen. In diesem Beispiel befindet sich das Modell in der 13. Runde mit der aktuellen Rundenzzeit von 35 s.



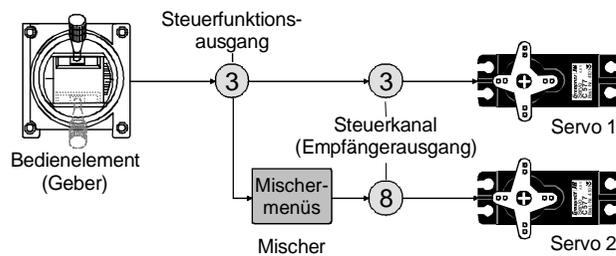
Was ist ein Mischer?

Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen wird oftmals eine Mischung von Steuerfunktionen benötigt, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von 2 Servos, wenn zwei Ruderklappen über getrennte Servos angesteuert werden sollen. In all diesen Fällen wird der Signalfluss am „Ausgang“ der geberseitigen Steuerfunktion „abgezweigt“, um dieses Signal dann in definierter Weise auf den „Eingang“ eines anderen Steuerkanals und damit letztlich einen Empfängeranschluss wirken zu lassen.

Beispiel:

Ansteuerung von zwei Höhenruderservos über den Höhenrudersteuerknüppel:



Die Software des Senders mc-24 enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der vorstehend als Beispiel genannte Mischer bereits im Code 22 »Modelltyp« durch die Wahl von „2 HR Sv 3+8“ in der Zeile „Leitwerk“ softwaremäßig aktiviert werden.

Daneben stellt die Software im Flächen- und Heli-Programm in jedem Modellspeicher jeweils acht frei programmierbare Linear-, vier Kurvenmischer sowie vier so genannte Kreuzmischer bereit.

Lesen Sie dazu auch die allgemeinen Anmerkungen zu „freien Mixern“ ab der Seite 132 dieses Handbuchs.



Code 71

Flächenmischer

Anzeige abhängig vom gewählten Modelltyp

FLÄCHENMISCHER			
►Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseinstellungen			=>
Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%
▼ ▲	«normal »		▶

Das bisherige, vom Standard-ROM der mc-24 bekannte Flächenmischer-Menü wurde völlig überarbeitet, um insbesondere auch Mischmöglichkeiten für 6-Klappenmodelle integrieren zu können.

Wichtiger Hinweis:

Im Zuge dieser Umstellung wurde der Mischer „Bremse → HR“ von „Linearmischer“ auf „Kurvenmischer“ umgestellt (und in „HR-Kurve“ umbenannt), weshalb sich auch die programminterne Behandlung des eingestellten Wertes zwischen Standard- und PROFI-ROM geändert hat. Eine Änderung, welche bei der Übertragung eines Modellspeichers per Datenkabel von einem Sender mit Standard-ROM automatisch berücksichtigt wird.

Bei manueller Einstellung eines Modellspeichers, z. B. beim Programmieren eines neuen Modells, sind dagegen in Sendern, die mit dem PROFI-ROM ausgestattet sind, generell etwa doppelt so hohe Werte als bisher gewohnt einzustellen.

Ähnliches gilt für eine Datenübernahme per Hand aus einer mc-22 oder mc-24 mit Standard-ROM!

In diesen Fällen vergleichen Sie bitte den Einstellwert des dortigen Mixers „Bremse → HR“ mit der entsprechenden Anzeige im Code 92 »Servoanzeige« (Seite 156). Sind beim Vergleich der Balkenanzeige Abweichungen erkennbar, dann stellen Sie bitte im Sender mit dem Profi-ROM den Wert entsprechend nach.

Die in der neu gestalteten Menüstruktur zur Auswahl stehenden Untermenüs richten sich ausschließlich nach der im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) eingestellten Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos, sodass immer nur die jeweils möglichen Einstelloptionen aufgelistet sind. Bei einer Voreinstellung von z. B. „2 QR“ (ohne Wölbklappen) ändert sich die Anzeige gegenüber obiger wie folgt:

FLÄCHENMISCHER			
►Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.			0%
Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3->5	Querr.	0% 0%
▼ ▲	«normal »		▶

Außer den unter „Bremseinstellungen“ zusammengefassten sind alle Funktionen *flugphasenabhängig* programmierbar. Falls Sie in den Codes 51 »Phaseinstellung« (Seite 93) und 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) verschiedene Flugphasen vorgesehen und diesen auch einen Namen zugeteilt haben, erscheinen diese Flugphasennamen am unteren Displayrand, z. B. «normal».

Tipps:

- Die Steuerung der Bremsklappenmischer kann im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) vom Gebereingang 1 auf 7, 8 oder 9 umprogrammiert werden.
- Bei der Einstellung von nur „2QR“ im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) kann die flugphasenabhängige Verwölbung der Querruder durch entsprechende Offset-Einstellungen von Kanal 5 im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) erreicht werden.
- Nutzen Sie die Möglichkeit, Ihre Einstellungen in der Servoanzeige durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber überprüfen zu können.

Grundsätzliche Programmierung

Wählen Sie mit den ▼, ▲-Tasten oder mit gedrücktem Drehgeber die gewünschte Zeile an.

Sobald Sie die **SEL**-Taste betätigen, können Sie mit dem Drehgeber im inversen Feld den Einstellwert ändern. Negative und positive Werte sind möglich, um die jeweilige Funktion an die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Ruder anpassen zu können. (**CLEAR** = 0%.)

Die Flächenmischer „QR → SR“ und „HR → WK“ sind über einen Extern- oder Geberschalter optional ein-/ausschaltbar. Bei Aufruf dieser Zeile erscheint deswegen das bekannte Schaltersymbol: .

Die im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) für die jeweilige Flugphase eingestellte Verzögerungs- bzw. Umschaltzeit verhindert, dass sich die Klappenstellungen beim Ein- und Ausschalten eines Mischers abrupt ändern.

Die Mischer ...

Querruder → NN
Höhenruder → NN
Wölbklappe → NN

... haben in der Gebernulldstellung ihren Neutralpunkt, d. h. keine Wirkung („Offsetpunkt“). Bei Vollausschlag wird der eingestellte Wert gemischt.

Im Untermenü „Bremseinstellungen“ erscheint je nach eingegebener Servozahl mindestens der Mischer „HR-Kurve“. Bei den Mischern ...

Bremsklappe → NN

... liegt der Mischernullpunkt („Offset“), also der Punkt, an welchem die Bremsklappen eingefahren sind, wahlweise bei ± 90 bis $\pm 100\%$ des Gas-/Bremsklappensteuerknüppelweges (der restliche Weg ist dann „Leerweg“). An dessen gegenüberliegender Position, also bei dann ausgefahrenen Bremsklappen, wird der eingestellte Mischwert erreicht, s. Abschnitt Bremse Seite 61.

Hinweis:

Wer die Wirkung des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels einschließlich des Mischernullpunktes umkehren möchte, kann auch im Code 34 »Kanal 1 Kurve« die K1-Kurve spiegeln, sodass der untere Kurvenpunkt „L“ bei +100% und der obere Kurvenpunkt „H“ bei -100% liegt. Eventuelle weitere Stützpunkte sind entsprechend zu verändern, allerdings ändert sich nicht die Wirkrichtung der K1-Trimmung auf das Servo 1, s. Seite 82.

Im Folgenden werden die einzelnen Optionen des Codes 71 für Flächenmodelle, getrennt nach 1-, 2- und Multi-Klappen-Modelle, besprochen. Zuvor jedoch einige Anmerkungen zur Differenzierung von Querrudern und Wölbklappen:

Querruderdifferenzierung

Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt der Querrudersteuerung aus, der als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird:

Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht aus aerodynamischen Gründen ein größerer Widerstand als am gleich weit nach oben ausschlagenden Ruder. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen aufgrund der schlanken Tragflächen stärker auf als bei Motorflugzeugen mit ihren im Regelfall doch deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag kompensiert werden. Dies verursacht jedoch weiteren Widerstand und verschlechtert daher in dieser Situation die Flugleistung noch weiter.

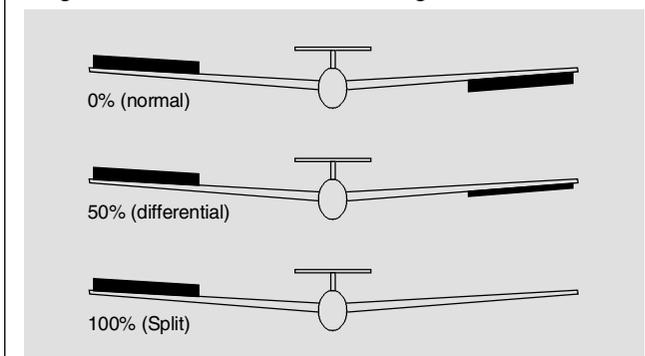
Die Querruderdifferenzierung bewirkt nun, sofern für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist,

dass das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das nach oben ausschlagende. Das negative Wendemoment kann so reduziert oder ganz aufgehoben werden.

Die senderseitige Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, die meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem u. U. zusätzliches Spiel in der Anlenkung hervorrufen, erhebliche Vorteile:

Jedes Querruder wird über ein separates Servo angesteuert, welche deshalb auch gleich „vor Ort“ eingebaut werden können. Durch die dann wiederum sehr kurzen Anlenkungen ergeben sich deutlich reproduzierbarere und präzisere Querruderstellungen. Außerdem kann der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden. Im Extremfall lässt sich in der so genannten „Split“-Stellung der Querruderausschlag nach unten sogar ganz unterdrücken.

Auf diese Weise wird dann nicht nur das negative Wendemoment unterdrückt, sondern es kann u. U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, welches bei Querruderausschlag 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 von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservo, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine senderseitige Differenzierung und „-100%“ bzw. „+100%“ der Split-Funktion.

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%, +100%) wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Wölbklappendifferenzierung

Der Querruder-/Wölbklappen-Mischer, siehe weiter unten, ermöglicht, die Wölbklappen als Querruder anzusteuern. Die Wölbklappendifferenzierung bewirkt analog zur Querruderdifferenzierung, dass bei einer Querrudersfunktion der Wölbklappen der jeweilige Ausschlag nach unten reduziert werden kann.

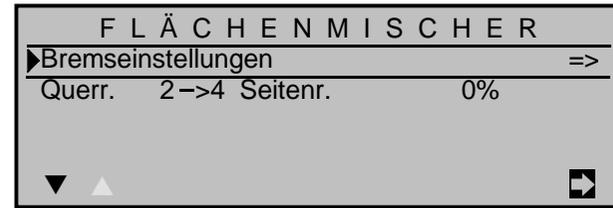
Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt eine seitenrichtige Anpassung der Differenzierung. Ein Wert von „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h., der Servoweg nach unten ist gleich dem Servoweg nach oben. „-100%“ bzw. „+100%“ bedeutet, dass bei der Querrudersteuerung der Wölbklappen der Weg nach unten auf null reduziert ist („Split“).

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

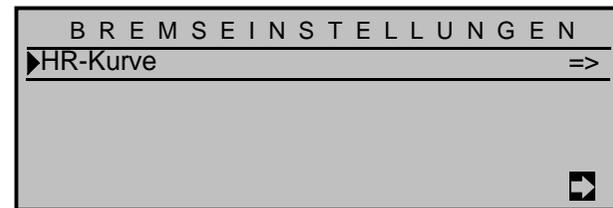
Modelltyp: „1 QR“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ von Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) „1QR“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischer“-Menü Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

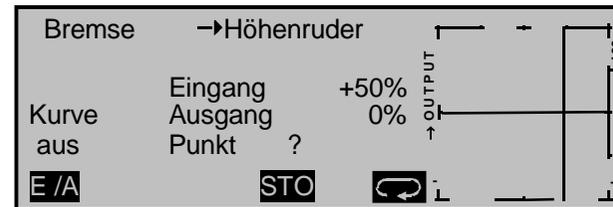


„Bremseneinstellungen“

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie über einen Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. über die Pfeil-Taste „◀“ zum Untermenü „Bremseneinstellungen“:



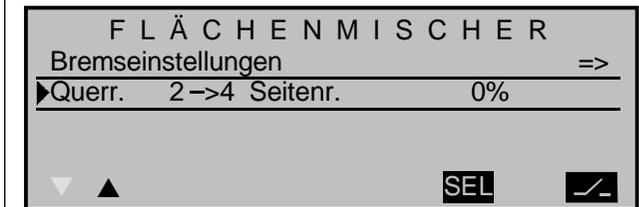
Da sich aber mit nur einem Querruderservo im Modell weder Butterfly noch eine Differenzierungsreduzierung realisieren lassen, gibt es hier außer dem „Wegweiser“ zum Untermenü „HR-Kurve“ keine weiteren Einstelloptionen. Deshalb geht es von hier aus mittels Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. Druck auf die Taste „▶“ gleich weiter:



Hier stellen Sie bei Bedarf, d. h., wenn Sie z. B. das Gefühl haben, beim Ausfahren der Störklappen mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechend automatisch wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter Code 72 »Freie Mischer« ab Seite 137.

„Querr. 2 → 4 Seitenr.“



Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach einem Druck auf die Taste **SEL** können Sie mit dem Drehgeber den gewünschten Wert einstellen. Achten Sie dabei aber auf die seitenrichtige Mitnahme des Seitenruders! Wechseln Sie gegebenenfalls das Vorzeichen, indem Sie über 0% hinwegdrehen, wenn das Seitenruder nach der falschen Seite läuft.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Modelltyp: „1 QR 1 WK“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ von Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) „1QR 1 WK“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseinstellungen =>			
Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3->6	Wölbkl.	0% 0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%

„Bremseinstellungen“

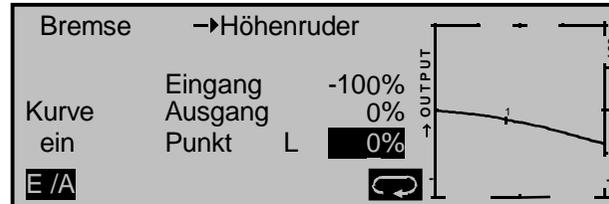
Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie über einen Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. über die Pfeil-Taste „“ zum Untermenü „Bremseinstellungen“:

BREMSEINSTELLUNGEN	
▶Butterfly	0%
HR-Kurve	=>

Dem gewählten Modelltyp entsprechend können Sie durch die Eingabe eines passenden Wertes in der Zeile „Butterfly“ die Wölbklappen absenken, wenn Sie den Bremsgeber, üblicherweise der K1-Steuerknüppel, betätigen.

Zum Einstellen bringen Sie erst den Bremsgeber bis zum Anschlag in Bremsstellung und stellen dann nach dem Drücken der Taste **WK** mit dem Drehgeber einen passenden Wert ein. Um eine ausreichende Bremswirkung zu erzielen, sollten Sie allerdings die Wölbklappe so weit wie mechanisch überhaupt möglich, absenken.

Aus der zweiten Zeile dieser Displayseite gelangen Sie mittels Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. Druck auf die Taste „“ zum Untermenü „HR-Kurve“:



Hier stellen Sie bei Bedarf, d. h., wenn Sie z. B. nach den ersten Flügen das Gefühl haben, beim Ausfahren des Bremssystems immer mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechende, dann aber automatisch ausgleichend wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein. Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter Code 72 »Freie Mischer« ab Seite 137.

„Querr. 2 → 4 Seitenr.“

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseinstellungen =>			
▶Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3->6	Wölbkl.	0% 0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%

Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach einem Druck auf die Taste **SEL** können Sie mit dem Drehgeber den gewünschten Wert einstellen. Achten Sie dabei aber auf die seitenrichtige Mitnahme des Seitenruders! Wechseln Sie gegebenenfalls das Vorzeichen, indem Sie über 0% hinwegdrehen, wenn das Seitenruder nach der falschen Seite läuft.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

„Höhenr. 3 → 6 Wölbkl.“

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseinstellungen =>			
Querr.	2->4	Seitenr.	0%
▶Höhenr.	3->6	Wölbkl.	0% 0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%

Dieser Mischer zieht die Wölbklappe bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Klappen nach unten und umgekehrt, bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen. Die Wölbklappe unterstützt damit die Wirkung des Höhenruders und erhöht so die Agilität um die Querachse.

Über **SYM** bzw. **ASY** ist eine für Höhen- und Tiefenruder getrennte Einstellung des Mischanteiles möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

„Wölbkl. 6 → 3 Höhenr.“

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen =>			
Querr.	2 → 4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3 → 6	Wölbkl.	0% 0%
▶Wölbkl.	6 → 3	Höhenr.	0% 0%
		SYM	ASY

Dieser Mischer bewirkt eine Höhenruderkorrektur bei Betätigung des Wölbklappengebers. Damit können Sie automatisch die Fluggeschwindigkeit beim Setzen von Wölbklappen beeinflussen.

Haben Sie im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) am Eingang 6 den standardmäßigen Linear-schieber belassen oder alternativ einen Schalter zugewiesen, dann wirkt dieser Geber auf diesen Mischer. Die Einstellungen sind dann sinngemäß vorzunehmen.

Über **SYM** bzw. **ASY** ist ausgehend vom Neutralpunkt des Wölbklappengebers, eine symmetrische oder asymmetrische Einstellung möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Modelltyp: „2 QR“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ von Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) „2QR“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseinstellungen =>			
Querruder	differenz.		0%
Querr.	2 → 4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3 → 5	Querr.	0% 0%
		QR	

„Bremseinstellungen“

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie über einen Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. über die Pfeil-Taste „**QR**“ zum Untermenü „Bremseinstellungen“:

BREMSEINSTELLUNGEN			
▶Butterfly		0%	
Diff.-Reduktion		0%	
HR-Kurve			=>
		QR	

Dem gewählten Modelltyp entsprechend stehen Ihnen nun Einstellmöglichkeiten in der Zeile „Butterfly“ und „Differenzierungsreduktion“ für die Spalte **QR** zur Verfügung und diese sollten Sie nützen, indem Sie ...

... den Geber für „Bremse“ (s. im Code »Modelltyp« die Seite 61) – üblicherweise der K1-Steuerknüppel – bis zum Anschlag in Bremsstellung bringen, dann die Zeile „Butterfly“ ansteuern und nach dem Drücken der Taste **QR** mit dem Drehgeber einen Wert einstellen, welcher die Querruder zum Abbremsen des Modells so weit wie möglich hochstellt bzw., wenn Sie Störklappen als Hauptbremse verwenden, jene nur etwas mit hochstellt.

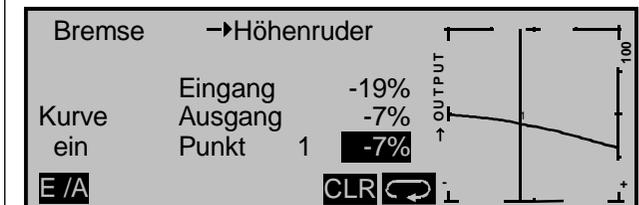
Hinweis:

Ein mögliches und wenn, dann Strom fressendes mechanisches Anlaufen der Servos verhindern Sie zuverlässig durch die Einstellung eines entsprechenden Grenzwertes in der Spalte „-Begrenz+“ von Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64).

... anschließend in der Zeile „Diff.-Redukt.“ einen %-Wert einstellen, welcher gleich oder größer ist, als die von Ihnen eine Displayseite weiter „vorne“ eingestellte Differenzierung.

Damit blenden Sie beim Bremsen die Querruderdifferenzierung wieder aus, und sorgen so dafür, dass Sie trotz hochgestellter Querruder noch über eine ausreichende Querruderwirkung verfügen.

Aus der untersten Zeile des Displays wechseln Sie mittels Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. Druck auf die Taste „**QR**“ weiter zur Einstellung des Mischers „Bremse → Höhe“ ...



... und hier stellen Sie bei Bedarf, d. h., wenn Sie z. B. nach den ersten Flügen das Gefühl haben, beim Ausfahren des Bremssystems immer mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechende, dann aber automatisch ausgleichend wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter Code 72 »Freie Mischer« ab Seite 137.

„Querruderdifferenzierung“

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
▶Querruderdifferenz.		0%	
Querr.	2->4 Seitenr.	0%	
Höhenr.	3->6 Querr.	0%	0%
▼ ▲			SEL

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservo, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine senderseitige Differenzierung und „-100%“ bzw. „+100%“ der Split-Funktion.

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%, +100%) wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

„Querr. 2 → 4 Seitenr.“

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
▶Querruderdifferenz.		0%	
Querr.	2->4 Seitenr.	0%	
Höhenr.	3->6 Querr.	0%	0%
▼ ▲			SEL 

Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach einem Druck auf die Taste **SEL** können Sie mit dem Drehgeber den gewünschten Wert einstellen.

len. Achten Sie dabei aber auf die seitenrichtige Mitnahme des Seitenruders! Wechseln Sie gegebenenfalls das Vorzeichen, indem Sie über 0% hinwegdrehen, wenn das Seitenruder nach der falschen Seite läuft.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

„Höhenr. 3 → 6 Querr.“

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
▶Querruderdifferenz.		0%	
Querr.	2->4 Seitenr.	0%	
▶Höhenr.	3->6 Querr.	0%	0%
▼ ▲			SYM ASY 

Dieser Mischer zieht die Querruder bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Querruder nach unten und umgekehrt, bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen. Die Querruder unterstützen damit die Wirkung des Höhenruders und erhöhen so die Agilität um die Querachse.

Über **SYM** bzw. **ASY** ist eine für Höhen- und Tiefenruder getrennte Einstellung des Mischanteiles möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Modelltyp: „2 QR 1 / 2 / 4 WK“

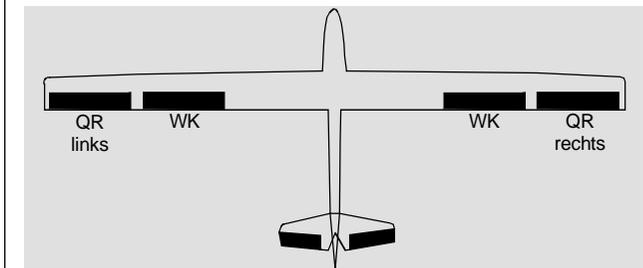
Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ von Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) „2QR“ und z. B. „1WK“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER			
▶Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseinstellungen			=>
▶Querruderdifferenz.		0%	
Querr.	2->4 Seitenr.	0%	
Wölbkl.	6->3 Höhenr.	0%	0%
▼ ▲			

Wenn Sie die Zeile „Multi-Klappen-Menü“ mit gedrücktem Drehgeber oder den Pfeiltasten angewählt haben, wechseln Sie über einen Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. über die Pfeil-Taste  zu diesem Untermenü.

„2 QR 1 WK“

Wenn Sie die Servos wie auf den Seiten 31 und 32 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im Flächenmischermenü und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) vorgegebenen Anzahl von Wölbklappenservos richten, stehen

immer nur die jeweils möglichen Einstelloptionen zur Verfügung.

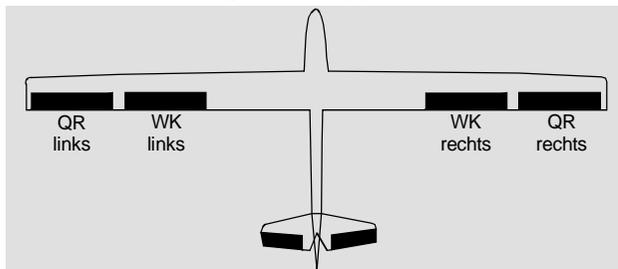
Bei einer Voreinstellung von „2 QR 1 WK“ werden deshalb sowohl die Optionen zur Einstellung von Querruderfunktionen an Wölbklappen ausgeblendet, als auch durchgängig alle Einstelloptionen in der (rechten) Spalte „WK2“.

▶WK-Pos	0%	0%		
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%
HR→WK	0%	0%	0%	0%
			QR	WK
			SEL	SEL

Unabhängig vom gewählten Modelltyp können jedoch alle jeweils zur Verfügung stehenden Parameter flugphasenabhängig verändert werden.

„2 QR 2 WK“

Wenn Sie die Servos wie auf den Seiten 31 und 32 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im Flächenmischermenü und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) vorgegebenen Anzahl von Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils möglichen Einstelloptionen zur Verfügung.

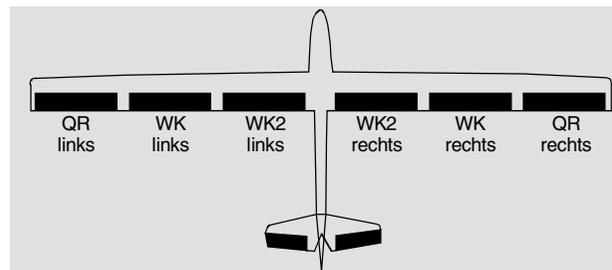
Bei einer Voreinstellung von „2 QR 2 WK“ werden deshalb durchgängig alle Einstelloptionen für das zweite Wölbklappenpaar in der (rechten) Spalte „WK2“ ausgeblendet.

▶▲QR▼	+100%	0%		
QR-Tr.	+100%	0%		
Diff.	0%	0%		
WK-Pos	0%	0%		
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%
HR→WK	0%	0%	0%	0%
			QR	WK
			SEL	SEL

Unabhängig vom gewählten Modelltyp können jedoch alle jeweils zur Verfügung stehenden Parameter flugphasenabhängig verändert werden.

„2 QR 4 WK“

Wenn Sie die Servos wie auf Seiten den 31 und 32 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, „WK“ und „WK2“ folgende Klappen:



Da mit der Wahl von „2 QR 4 WK“ die maximal mögliche Anzahl von Flächenservos ausgewählt wurde, stehen im Flächenmischermenü und dessen Untermenüs alle zur Auswahl stehenden Optionen uneingeschränkt zur Verfügung.

▶▲QR▼	+100%	0%	0%			
QR-Tr.	+100%	0%	0%			
Diff.	0%	0%	0%			
WK-Pos	0%	0%	0%			
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%	+100%	+100%
HR→WK	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			QR	WK	WK2	
			SEL	SEL	SEL	

Unabhängig vom gewählten Modelltyp können jedoch alle jeweils zur Verfügung stehenden Parameter flugphasenabhängig verändert werden.

Tip:

Nutzen Sie die Möglichkeit, Ihre Einstellungen durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber jederzeit in der Servoanzeige überprüfen zu können.

Multi-Klappen-Menü

„**▲QR▼**“ (Querruder → Wölbklappe)

(Ausgeblendet bei „2 QR 1 WK“.)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

In dieser Zeile können Sie flugphasenabhängig einstellen, mit welchem prozentualen Anteil das Wölbklappenpaar „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ bei Querrudersteuerung *als Querruder* mitgeführt werden soll. (In der Spalte „QR“ können Sie gegebenenfalls auch die Auslenkung des Querruderklappenpaares anpassen.)

In allen der maximal drei Spalten lassen sich die Parameter nach Drücken der jeweiligen **SEL**-Taste zwischen -150% bis +150% verändern.

CLEAR stellt veränderte Werte auf die Standardwerte gemäß obiger Abbildung zurück.

„**QR-Tr.**“ (Querrudertrimmung → Wölbklappe)

(Ausgeblendet bei „2 QR 1 WK“.)

▲QR▼	+100%	0%	0%
▶QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

Legen Sie in dieser Zeile fest, mit welchem prozentualen Anteil die Querrudertrimmung auf „QR“, „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ wirken soll.

Der Wertebereich liegt zwischen -150% und +150% bezogen auf den Verstellbereich des Trimmhebels.

CLEAR stellt veränderte Werte auf die Standardwerte gemäß obiger Abbildung zurück.

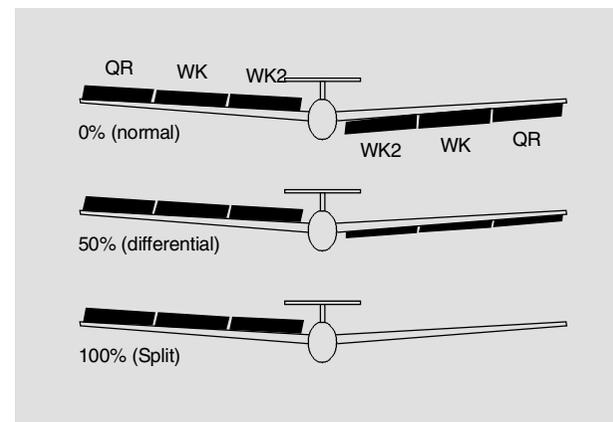
„**Diff.**“ (Differenzierung der Querruderfunktion)

(Ausgeblendet bei „2 QR 1 WK“.)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
▶Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

In dieser Zeile stellen Sie die Querruderdifferenzierung sowie die Differenzierung der WK- und gegebenenfalls der WK2-Klappen ein, sofern letztere als Querruder betätigt werden.

Über die Bedeutung der Differenzierung sei auf die entsprechenden Erläuterungen zu Beginn dieses



Abschnittes auf Seite 107 verwiesen.

Der Einstellbereich von -100% und +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

CLEAR setzt auf die Standardwerte zurück.

„**WK-Pos.**“ (Wölbklappenposition)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
▶WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

Hier stellen Sie für alle am jeweiligen Modell vorhandenen Klappen die flugphasenspezifischen Wölbklappenpositionen ein. Damit können Sie je Flugphase festlegen, welche Positionen die Klappen jeweils einnehmen.

Der Einstellbereich von -100% und +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die Klappen in die gewünschte Position zu bringen.

Hinweis:

Wenn Sie entsprechend der unmittelbar anschließenden Beschreibung einen oder mehrere (flugphasenabhängige) Geber verwenden, dann werden von diesen die hier eingestellten WK-Positionen gleichzeitig als jeweilige Offset- bzw. Mittelstellung interpretiert. Eine flugphasenspezifische Offset-Ver-schiebung in Menü 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) ist daher nicht notwendig.

„**▲WK▲**“ (Wirkung des Wölbklappengebers)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▶▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0% 0% 0% 0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SYM ASY	SYM ASY	SYM ASY

In dieser Zeile geben Sie über die Tasten **SYM** oder **ASY** vor, welche Auswirkungen die in Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) vorgenommenen Einstellungen des Eingangs 6 auf die Wölbklappenstellungen der Querruder und Wölbklappen haben sollen.

Sie können für jedes Klappenpaar eine **symmetrische** oder **asymmetrische** Wirkung definieren. Drücken Sie entsprechend die **SYM**- oder **ASY**-Taste. (Wenn Sie im Code 32 »Gebereinstellung«, Seite 69 die Wegeinstellung auf jeweils +100% belassen haben, dann dürften hier Werte zwischen 5 und 20% in der Regel ausreichen.)

Zur Offset-Einstellung siehe Hinweis unter „**WK-Pos.**“.

CLEAR setzt veränderte Werte wieder auf die Standardeinstellungen von +100% für die beiden Wölbklappenpaare und 0% für das Querruderpaar zurück.

Hinweis:

Standardmäßig ist einer der beiden serienmäßigen Linearschieber diesem Eingang zugewiesen. Sie können anstelle dieses Linearschiebers auch einen Schalter verwenden und damit zwischen unterschiedlichen Wölbklappenstellungen innerhalb einer Flugphase umschalten, siehe auch im Beispiel 2 auf der Seite 173.

„**HR → WK**“ (Höhenruder → Wölbklappe)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▶▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
▶HR→WK	0%	0%	0% 0% 0% 0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SYM ASY	SYM ASY	SYM ASY

Dieser Mischer zieht die Querruder und Wölbklappen bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezo-gem Höhenruder alle Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen.

Über **SYM** bzw. **ASY** ist eine für Höhen- und Tiefenruder getrennte Einstellung des Mischanteiles für jedes Klappenpaar möglich, **CLEAR** = 0%.

Wichtiger allgemeiner Hinweis:

Insbesondere in Kombination mit den Funktionen **▲QR▼** und **▶▲WK▲** ist darauf zu achten, dass die Ruder und Servos bei großen Ausschlägen nicht mechanisch anlaufen! Setzen Sie ggf. die Wegbegrenzung von Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64) ein.

Hinweise für den Betrieb von Modellen des Typs Delta/Nurflügel mit Querruder- und Wölbklappen

Hierzu zählen auch Enten-, Tandem- und Jet-Modelle mit zwei Seitenrudern und/oder zwei Höhenrudern mit Querruderfunktion, siehe Code 22 »Modelltyp« (Seite 58). Beachten Sie die Einstellhinweise auf Seite 31 im Abschnitt »Anschlussbelegungen für PPM-Empfänger“.

Die Voreinstellung für diese Modelle ist identisch zu derjenigen bei Modellen vom Typ „normal“ mit folgender Konsequenz für die Höhenruderwirkung der beiden Querruderklappen:

In dieser Basisprogrammierung eines Modells mit Querruder- und Wölbklappen werden sich die beiden Querruderklappen bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels noch nicht bewegen. Sie müssen diese Höhenruderwirkung erst in der Zeile „HR → WK“ des Multi-Klappen-Menüs festlegen. Achten Sie auf eine sinnrichtige Betätigung des HR-Ruders.

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▶▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
▶HR→WK	0%	0%	0% 0% 0% 0%
	QR	WK	WK2
▼ ▲	SYM ASY	SYM ASY	SYM ASY

Anmerkung:

Das Untermenü „Bremseinstellungen“, siehe nächste Seite, ist auch zur Einstellung einer Bremsfunktion (Butterfly) bei Delta-/Nurflügel-Modellen geeignet. Die Abstimmung der Ausschläge der Klappenpaare QR, WK und gegebenenfalls WK2 ist jedoch sehr diffizil, da die bei dem einen Klappenpaar entstehenden Momente vom jeweils anderen Klappenpaar wieder kompensiert werden müssen, also z. B. dem „Hoch“-Effekt aufgestellter Querruder ein kompensierendes „Tief“ der abgesenkten Wölbklappen

entgegengesetzt werden muss.

Bremseinstellungen

Im Unterschied zur bisherigen mc-24-Software sind alle im Folgenden beschriebenen „Bremsmischer“ nicht mehr flugphasenspezifisch einzustellen, sondern gelten global für alle Flugphasen. De facto aber kann die Wirkung dieser Bremseinstellungen nur für eine Flugphase optimal abgestimmt werden kann.

Um nun auch in der möglichen Hektik eines Landeanfluges sicherzustellen, dass bei aktiviertem Bremssystem auch die „optimale“ Flugphase aktiv ist, bietet sich die Programmierung einer entsprechenden Automatik an. Ein Beispiel dazu finden Sie weiter hinten, im Abschnitt „Verwenden von Flugphasen“ auf Seite 167.

„Butterfly“

BREMSEINSTELLUNGEN			
► Butterfly	0%	0%	0%
Diff.-Redukt.	0%	0%	0%
HR-Kurve			=>
▼ ▲	QR	WK	WK2

Die Mischfunktionen „Bremse → QR, WK und gegebenenfalls WK2“ werden über die Steuerfunktion 1, 7, 8 oder 9 betätigt, je nachdem, welchen Eingang Sie der Funktion „Bremse“ im Menü »Modelltyp« (Seite 58) zugewiesen haben.

Anmerkung:

Legen Sie im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) auch den Offset, d. h. die Betätigungsrichtung fest. Den Offset sollten Sie auf ca. +90% Geberweg einstellen (bezogen auf den K1-Knüppel liegt dieser bei der vorderen Position des Steuerknüppels). Zum Ausfahren der Klappen muss demzufolge der Knüppel zum Piloten hin gezogen werden. Der restliche

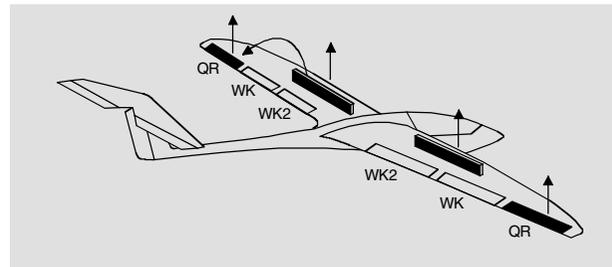
Steuerknüppelweg von ca. 10% ist dann wirkungslos.

Stellen Sie über die Tastenfelder **QR**, **WK** und gegebenenfalls **WK2** ein, zu welchem Anteil die entsprechenden Klappenpaare bei Betätigung des Bremsklappengebers (Steuerfunktion 1, 7, 8 oder 9) mitgeführt werden sollen. Besitzt das Modell keine Störklappen, so lassen Sie den entsprechenden Empfänger Ausgang frei.

Einstellbereich: jeweils -150% bis +150%, **CLEAR** = 0%.

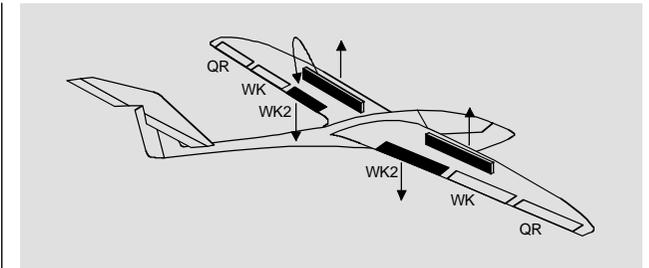
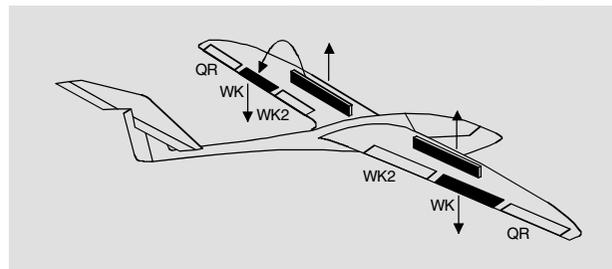
a) QR-Einstellung

Beim Abbremsen des Modells im Landeanflug sollen beide Querruderklappen etwas nach oben aus schlagen.

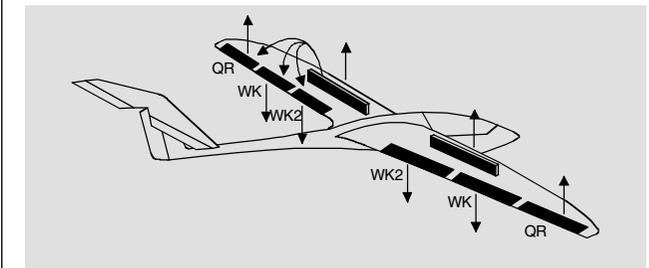


b) WK- und WK2-Einstellung

Beim Abbremsen des Modells im Landeanflug können beide Wölbklappenpaare individuell ausgefahren werden, z. B.:



c) Butterfly-Einstellung



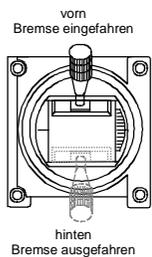
In der Butterfly-Stellung (auch Krähenstellung genannt) fahren beide Querruder nach oben und alle Wölbklappen nach unten aus. Diese Klappenstellung dient zur Gleitwinkelsteuerung beim Landeanflug.

Das Ausfahren der Störklappen sowie alle drei beschriebenen Mischerkonstellationen (a ... c) erfordern häufig eine Höhenrunderkorrektur über „Bremse → Höhenrunder“, um die Bahnneigung zu korrigieren. Der Mischer wird weiter unten, unter „HR-Kurve“ beschrieben.

„Diff.-Redukt.“ (Differenzierungsreduktion)

BREMSEINSTELLUNGEN			
Butterfly	0%	0%	0%
►Diff.-Redukt.	0%	0%	0%
HR-Kurve	=>		

▼ ▲ QR WK WK2



Im weiter oben beschriebenen Multi-Klappen-Menü kann für alle drei Klappenpaare eine Differenzierung eingestellt werden. Da insbesondere bei extremer Butterfly-Position die Querruderwirkung spürbar geringer sein kann (siehe Seite 110), besteht hier nun die Möglichkeit, den im Multi-Klappen-Menü eingestellten Differenzierungsgrad mit zunehmendem Bremsklappengebrausschlag ausblenden zu lassen.

Wenn die Differenzierungsreduktion größer als die gesetzte Differenzierung ist, verhält sich die mc-24 PROFI-ROM-Software etwas anders als bislang, denn um auch eine mechanische Differenzierung elektronisch aufheben zu können, beginnt dann eine umgekehrte Differenzierung:

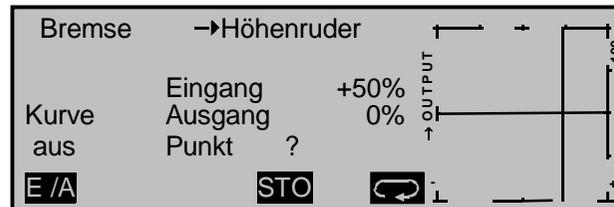
Beispiel:

Bei einer Differenzierung der QR von 50% und einer Diff.-Reduktion von 100% wird genau in der Mitte des Bremsklappengebers (meist der K1-Knüppel) eine Differenzierung von 0% erreicht, danach beginnt die oben beschriebene umgekehrte Differenzierung.

Der Einstellbereich liegt zwischen ±150%, **CLEAR** = 0%.

Sinnvollerweise stellen Sie die Diff.-Red. am fertig aufgebauten Modell bzw. im Flug ein.

„HR-Kurve“ (Bremse → Höhenruder)



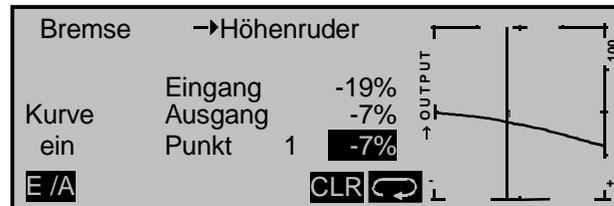
Werden über den Bremsklappengeber – im Code 22 »Modelltyp« (Seite 61) auf 1, 7, 8 oder 9 festzulegen – die Klappen wie im Menü »Bremseinstellungen« beschrieben, ausgefahren, wird häufig eine Höhenruderkorrektur erforderlich. Über die -Taste wechseln Sie zur oben gezeigten Bildschirmseite:

Einstellhinweise für HR-Kurve (Bremse → HR)

Der Offset, den Sie im Code 22 »Modelltyp« (Seite 61) eingestellt haben, wirkt auf diesen Mischer:

Der senkrechte Balken in der Anzeige, der die Position des Bremsklappengebers angibt, bewegt sich vom Rand der Grafik erst dann weg, wenn der eingestellte Offset überschritten wird. Der Bremsklappensteuerweg wird dabei wie im Code 22 beschrieben automatisch wieder auf 100% gespreizt. Der Neutralpunkt des Höhenrudermischers liegt also unabhängig vom eingestellten Offset immer am linken Rand.

Stellen Sie nun die HR-Kurve in Richtung des gegenüberliegenden Endausschlages den Erfordernissen entsprechend ein ...



... wobei die Methode der Einstellung dieses 8-Punkt-Kurvenmischers den gleichen Prinzipien folgt,

wie sie auch für die auf Seite 137, unter Code 72 »Freie Mischer« beschriebenen Kurvenmischern gültig sind.

„Querr. 2 → 4 Seiten.“

FLÄCHENMISCHER			
Multi-Klappen-Menü	=>		
Bremseinstellungen	=>		
►Querr. 2 → 4 Seiten.	0%		
Wölblkl. 6 → 3 Höhenr.	0%	0%	

▼ ▲ «normal» SEL

Dieser Mischer bewirkt eine Mitnahme des Seitenruders bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels. Die Einstellung erfolgt symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Einstellbereich -150% bis +150%, **CLEAR** = 0%.

Der Mischer ist schaltbar, wenn Sie ihm rechts einen Schalter zuweisen.

„Wölblkl. 6 → 3 Höhenr.“

FLÄCHENMISCHER			
Multi-Klappen-Menü	=>		
Bremseinstellungen	=>		
Querr. 2 → 4 Seiten.	0%		
►Wölblkl. 6 → 3 Höhenr.	0%	0%	

▼ ▲ «normal» SEL

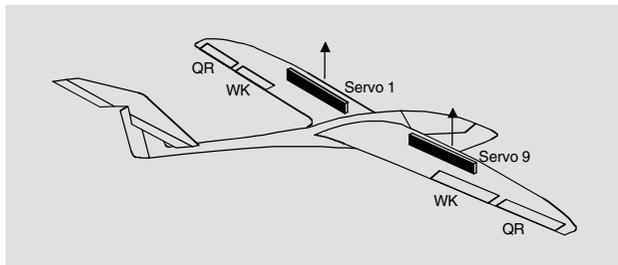
Dieser Mischer bewirkt eine Höhenruderkorrektur bei Betätigung des Wölblklappengebers (standardmäßig Geber 6). Die Einstellung erfolgt symmetrisch oder asymmetrisch zum Neutralpunkt des Wölblklappengebers.

Einstellbereich -150% bis +150%, **CLEAR** = 0%.

Haben Sie, wie unter **WK** auf Seite 114 beschrieben, im Code 32 »Gebereinstellung« einen Schalter zugewiesen, dann wirkt auch dieser Geber auf diesen Mischer. Die Einstellungen sind dann sinngemäß vorzunehmen.

Auch dieser Mischer kann über einen Schalter ein- und ausgeschaltet werden.

Tipp zur Betätigung von Störklappen:



Wenn Sie neben den Querruder- und Wölbklappenservos ein Servo für die Betätigung von Tragflächenstörklappen eingebaut haben, so schließen Sie dieses am einfachsten an demjenigen Empfänger- Ausgang an – so dieser frei ist – dessen Eingang Sie für die Bremsfunktion gewählt haben, also entweder an 1, 7, 8 oder 9. Ist dieses nicht möglich, dann setzen Sie alternativ einen freien Mischer, der den von Ihnen gewählten Brems-Steuerkanal mit dem Kanal des Störklappenservos verbindet.

Zur Betätigung zweier Störklappenservos belassen Sie am besten ein Servo auf Ausgang 1 und schließen das zweite Servo an einem beliebigen freien Ausgang, beispielsweise 9, an. Diesem weisen Sie dann im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) ebenfalls Geber 1 (Regelfall) zu – siehe Abbildung:

Eing. 9	Geb. 1	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%	+100%	0.0	0.0

Offset - Weg + -Zeit+

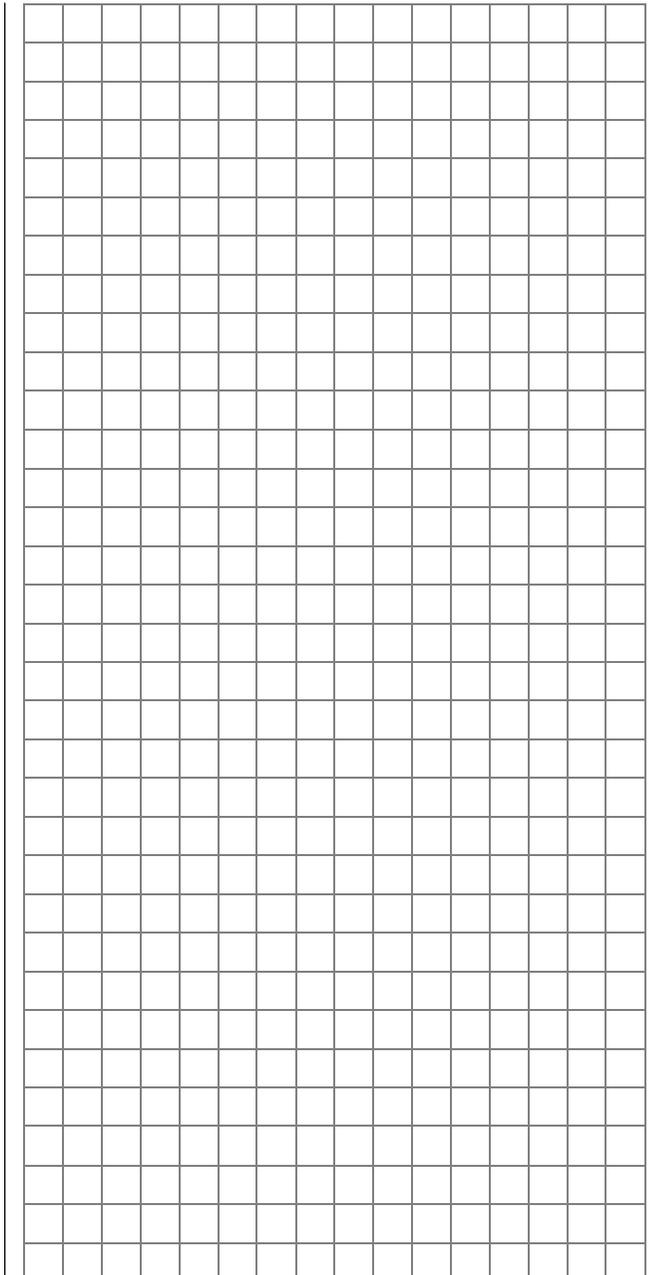
▼ ▲ SEL SEL SYM ASY SYM ASY

Die Einstellungen für Offset, Weg usw. belassen Sie dabei auf den Standardwerten. Davon, dass dies so funktioniert, können Sie sich nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber überzeugen:

1	+	100%	2	0%
3	0%	4	0%	
5	0%	6	0%	
7	0%	8	0%	
9	+	100%	10	0%
11	0%	12	0%	

Sollte diese relativ simple Variante aus irgendwelchen Gründen nicht machbar sein, dann bietet sich alternativ eine Lösung mit zwei freien Mischern – u. U. unter Einbeziehung von Code 74 »Nur Mix Kanal« (Seite 140) – an.

Die abschließende Abstimmung der Störklappenausschläge erfolgt jedoch in beiden Fällen im Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64).





Code 71 Helimischer

Flugphasenabhängige Mischer

Pitch		=>
Kanal 1	→ Gas	=>
Kanal 1	→ Heckrotor	=>
Heckrotor	→ Gas	0%
Roll	→ Gas	0%
Roll	Heckrotor	0%
Nick	Gas	0%
Nick	Heckrotor	0%
Kreiselausblendung		0%
Taumelscheibendrehung		0°

In diesem Menü werden mit Ausnahme der Mischer für die Autorotationsflugphase, auf die ab Seite 127 eingegangen wird, alle flugphasenabhängigen Helimischer beschrieben. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung eines Hubschraubermodells.

Im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89) werden die Flugphasenschalter definiert und im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) können Sie den Flugphasen u. a. charakteristische Namen zur Unterscheidung geben. Der gerade aktive Flugphasenname wird in der unteren Displayzeile eingeblendet.

In jeder dieser Flugphasen – ausgenommen in der Autorotationsphase – sind die in der obigen Displayabbildung gezeigten helitypischen Misch- und Koppelfunktionen zur Einstellung des Hubschraubermodells verfügbar. Diese Funktionen werden im ersten Teil dieses umfangreichen Kapitels besprochen.

Grundsätzliches zur Programmierung

Sie blättern wie gewohnt durch das gesamte Menü – gleichgültig, ob Flugphase 1 ... 7 oder Autorotationsphase – mit gedrücktem Drehgeber oder aber mit den beiden Tasten „▼“ und „▲“ ab- bzw. aufwärts.

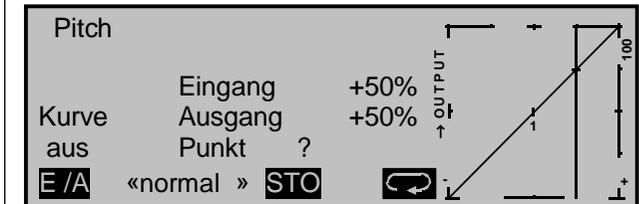
Ein Pfeil „→“ kennzeichnet einen Mischer. Hier wird der Signalfuss eines Steuerknüppels an einer bestimmten Stelle „abgezweigt“, um ihn dann in definierter Weise auch auf andere Empfängeranschlüsse wirken zu lassen. Beispielsweise bedeutet der Mischer „Nick → Heckrotor“, dass bei Betätigung des Nicksteuerknüppels das Heckrotorservo proportional zum eingestellten Wert zwischen -150% und +150% mitläuft.

Für die Einstellungen der Pitchkurven in allen Flugphasen sowie der beiden Mischer „Kanal 1 → Gas“ sowie „Kanal 1 → Heckrotor“ stehen 8-Punkt-Kurven zur Verfügung. Bei diesen Mixern können nichtlineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden. Wechseln Sie die Displayseite für die 8-Punkt-Kurveneinstellung durch Druck auf die Taste **▶** oder **ENTER**, siehe weiter unten. Die Kurveneinstellung erfolgt analog zur Kanal-1-Kurveneinstellung im Code 34 »Kanal 1 Kurve« für Helikopter (Seite 82), soll aber hier nochmals detailliert beschrieben werden, um Ihnen das Blättern zu ersparen.

In den übrigen Zeilen ist nach Drücken der **SEL**-Taste im jeweils inversen Feld mittels Drehgeber ein Mischwert einzugeben. Mit **CLEAR** setzen Sie den Parameterwert auf 0% zurück. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung des Hubschraubermodells.

„Pitch“

Drücken Sie **▶** oder **ENTER**. Die Displayanzeige wechselt:



Im Unterschied zu Code 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 82) bezieht sich diese Anzeige nur auf die Steuerkurve der Pitchservos, während die „Kanal-1-Kurve“ auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass für die hier programmierte Pitchsteuerkurve das Ausgangssignal der „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.

Die Steuerkurve kann durch bis zu 8 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flugphasenabhängig festgelegt werden.

In der Regel sind aber weniger Stützpunkte ausreichend, um die Pitchkurve einzustellen. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit den drei Stützpunkten zu beginnen, die in der softwaremäßigen Grundeinstellung bereits vorgegeben sind. Diese drei Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Pitch low (L)“ = -100% Steuerweg und „Pitch high (H)“ = +100% Steuerweg sowie ein weiterer Punkt genau in der Steuermitte mit „1“ bezeichnet, beschreiben zunächst eine lineare Charakteristik für die Pitchkurve.

Programmierung im Einzelnen

Schalten Sie zunächst auf die gewünschte Flugphase um, deren Name im Display erscheint, z. B. «normal».

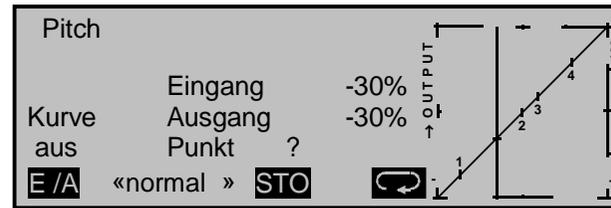
Setzen und Löschen von Stützpunkten

Mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel wird in der Grafik die senkrechte Linie zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben und die momentane Steuerknüppelposition numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100% bis +100%).

Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten zwischen -125% und +125% variiert werden. Dieses Steuersignal wirkt in diesem Fall nur auf die Pitchservos. In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei +50% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von +50%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu insgesamt 6 Stützpunkte mit einem minimalen Abstand von ca. 25% Steuerweg gesetzt werden. Bewegen Sie den Steuerknüppel, und sobald das inverse **STO**-Tastenfeld (store = speichern) erscheint, lassen sich durch Druck auf die zugehörige Speichertaste weitere Punkte im Schnittpunkt mit der momentanen Steuerkurve fixieren. Die Reihenfolge, in der weitere Punkte erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:



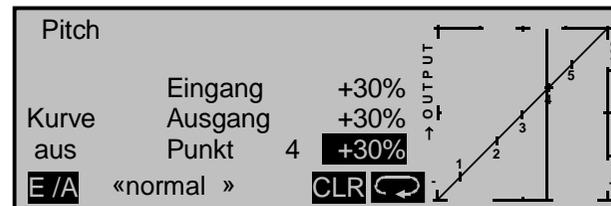
Sie können in dieser Position **STO** drücken, um zwischen „L“ und „H“ den 5. Stützpunkt zu erzeugen.

Er erhält in diesem Beispiel dann die Nummer „2“, alle nachfolgenden Stützpunktnummern ändern sich entsprechend.

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 6 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel auf den Stützpunkt zu setzen. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet. Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden. In der unteren Zeile erscheint das inverse Feld **CLR**; betätigen Sie gegebenenfalls die zugehörige Taste.

Beispiel:

Löschen des Stützpunktes „4“:



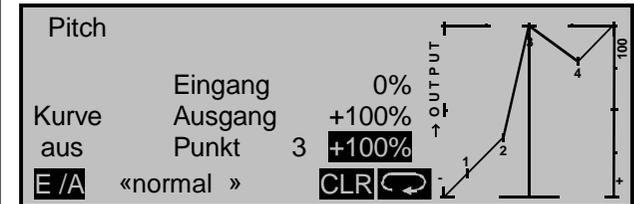
Wieder ändert sich die Nummerierung, siehe nächste Abbildung.

Änderung der Stützpunktwerte

Es bestehen drei Möglichkeiten, die Stützpunktwerte zu verändern:

1. Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L (low), 1 ... 6 oder H

(high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „3“ auf +100% gesetzt. Mit der rechten **CLEAR**-Taste wird der Stützpunktwert auf 0% zurückgesetzt.

Hinweis:

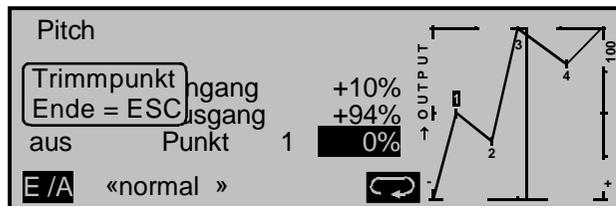
Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, kann der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ etwas abweichen, da sich dieser Ausgangswert immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.

2. Durch sukzessives Drücken der Pfeilsymboltaste  lässt sich jeder Stützpunkt „L, 1 ... 6 bzw. H“ direkt anspringen, wobei die Punkte 1 ... 6 in der Grafik invers dargestellt werden. Im Display wird in einem eingeblendeten Fenster („Stützpunkt, Ende = ESC“) angezeigt, dass diese „Stützpunktfunktion“ aktiv ist. Mittels Drehgeber lässt sich wie oben der „Ausgang“ verändern und über die **CLEAR**-Taste der aktuelle Stützpunktwert auf „0%“ Ausgangssignal zurücksetzen. Ein Stützpunkt kann dabei unabhängig von der Geberposition verstellt werden. Die „Stützpunktfunktion“ wird über **ESC** beendet. Solange sie noch aktiv ist, kann kein Stützpunkt gelöscht werden.

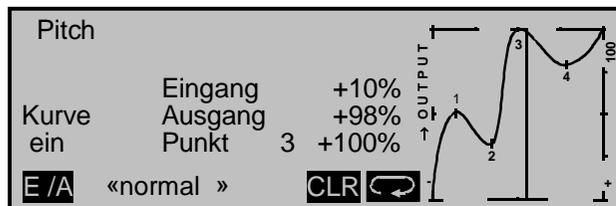
3. Mit gedrücktem Drehgeber können die Stützpunkte zwischen „L“ und „H“ auch seitlich verschoben werden. Bewegen Sie dazu mit dem Geber (K1) die senkrechte Markierungslinie in die Nähe des zugehörigen „Punkt“-Wert invers eingeblendet wird oder wählen Sie den jeweiligen Stützpunkt mit der -Taste an. Der Verschieberegion hängt von der Anzahl und dem Abstand benachbarter Stützpunkte ab. Der minimale Abstand benachbarter Stützpunkte liegt bei ca. 25% Steuerweg.

Besonders vorteilhaft erweist sich die „Stützpunktfunktion“, um Stützpunkte während des Fluges zu optimieren. Sie können so auf einfache Weise zunächst über die vorgeschlagenen drei Punkte L, H und den Punkt in Steuermittle die Grundeinstellung des Hubschraubers vornehmen.

Im folgenden Beispiel wurde zu Illustrationszwecken der Stützpunkt 1 auf 0% angehoben.



Mit der Taste wird die Kurve bei Bedarf automatisch (auch bei noch aktiver Stützpunktfunktion) verrundet:



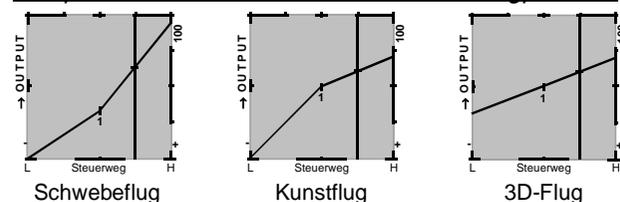
Hinweis:

Beachten Sie, dass die gezeigten Kurvencharakteristiken nur zu Demonstrationszwecken dienen und keinesfalls reelle Pitchkurven darstellen.

Die folgenden drei Diagramme zeigen typische 3-Punkt-Pitchkurven für unterschiedliche Flugphasen, wie Schwebeflug, Kunstflug und 3D-Flug.

Der senkrechte Balken gibt die momentane Steuerknüppelposition an. Bitte beachten Sie, dass Trimmwerte größer +100% und kleiner -100% im Display nicht mehr dargestellt werden können.

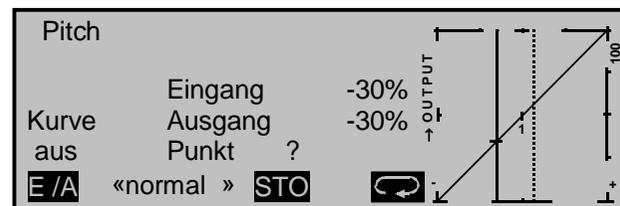
Beispiel-Pitchkurven unterschiedlicher Flugphasen:



Nutzen Sie die Möglichkeit der Stützpunktfunktion, jeden einzelnen Stützpunkt unabhängig von den benachbarten Punkten mittels Drehgeber abzugleichen!

Hinweis zum Markierungstaster:

Falls Sie den Markierungstaster im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 90) gesetzt haben, wird auf Tastendruck in dieser Grafik eine gestrichelte vertikale Linie gesetzt, die die aktuelle K1-Steuerknüppelposition zum Zeitpunkt des letzten Tastendrucks zeigt:



Bewegen Sie den K1-Knüppel (durchgezogene Linie) auf die Markierungslinie, um Eingangs- und Ausgangswert ablesen zu können.

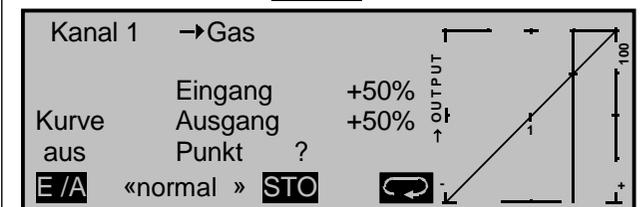
Gibt die Markierungslinie z. B. den momentanen Schwebeflugpunkt an und möchten Sie diesen genau in die Steuermittle legen, dann brauchen Sie nur noch den Wert „Ausgang“ der Markierungslinie in diesem Beispiel auf den Stützpunkt „1“ in der Steuermittle zu übertragen. Alternativ können Sie natürlich auch den Stützpunkt „1“ im Flug über den Drehgeber verstellen.

Hinweis zum PROFITRIMM-Modul:

Mit dem PROFITRIMM-Modul, beschrieben im Code 82 »Profitrimm« (Seite 146), lassen sich bei der mc-24 wahlfrei bis zu 4 Stützpunkte der Pitchkurve über die 4 PROFITRIMM-Regler während des Fluges justieren.

„Kanal 1 → Gas“

Drücken Sie oder **ENTER**:



Im Unterschied zum Menü »Kanal 1 Kurve« bezieht sich diese Anzeige nur auf die Steuerkurve des Gasservos, während die „Kanal-1-Kurve“ auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden.

Beachten Sie, dass für die hier programmierte Gas-kurve das Ausgangssignal der „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.

Die Gaskurve kann durch bis zu 8 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flugphasenabhängig festgelegt werden.

Setzen, verändern und löschen Sie Stützpunkte in gleicher Weise, wie im vorherigen Abschnitt für die Pitchkurve erläutert. Legen Sie die Gaskurve zunächst mit den drei Punkten fest, die softwaremäßig bereits gesetzt sind, und zwar über die beiden Randpunkte „L“ und „H“ sowie den Punkt „1“ in der Steuermittel, um die Motorleistungskurve mit der Pitchkurve abzustimmen:

- In jedem Fall ist in Endstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels der Vergaser ganz geöffnet (außer beim Autorotationsflug, siehe weiter unten).
- Für den Schwebeflugpunkt, der normalerweise in Steuermittel liegt, ist die Vergaserstellung derart mit der Pitchkurve abzugleichen, dass sich die angestrebte Systemdrehzahl ergibt.
- In der Minimumstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels ist die Gaskurve so einzustellen, dass der Motor mit deutlich gegenüber dem Leerlauf erhöhter Drehzahl läuft und die Kupplung sicher im Eingriff ist. Das Anlassen und Abstellen des Motors erfolgt in jedem Fall über den Gaslimiter, siehe weiter unten, innerhalb der jeweiligen Flugphase; eine eventuell von anderen Fernsteuersystemen zu diesem Zweck gewohnte Programmierung von zwei Flugphasen – „mit Gasvorwahl“ und „ohne Gasvorwahl“ – erübrigt sich daher und sollte aus Sicherheitsgründen unbedingt vermieden werden.

Hinweis:

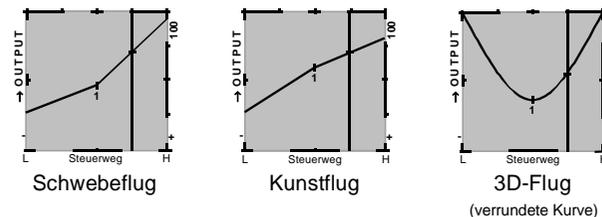
Die Erhöhung der Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes lässt sich im mc-24-Programm wesentlich flexibler und feiner optimieren als durch die so genannte „Gasvorwahl“ bei den bisherigen mc-Fernsteueranlagen.

Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Motors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Gaslimit-Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf der Seite 128. Ist der Leerlauf beim Einschalten des Senders zu hoch eingestellt, werden Sie optisch und akustisch gewarnt!

Die folgenden drei Diagramme zeigen (typische) 3-Punkt-Gaskurven für unterschiedliche Flugphasen, wie Schwebeflug, Kunstflug und 3D-Flug.

Bitte beachten Sie, dass Trimmwerte größer +100% und kleiner -100% im Display nicht mehr dargestellt werden können.

Beispiel-Gaskurven unterschiedlicher Flugphasen:



Nutzen Sie auch hier die Möglichkeit der Stützpunkt-funktion, jeden einzelnen Stützpunkt unabhängig von den benachbarten Punkten mittels Drehgeber abzugleichen!

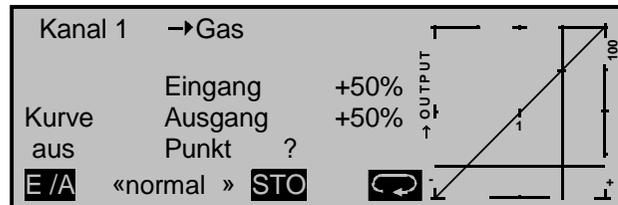
Hinweise zur Anwendung der „Gaslimit“-Funktion
In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen (Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 74)), wobei Sie normalerweise dem Trimmhebel im Code 31 »Knüppel-einstellung« (Seite 68) die Funktion „Gaslimit“ zuweisen. Damit ist am unteren Anschlag des Gaslimit-Schiebereglers das Gas-servo vollständig vom Gas-/Pitchknüppel getrennt; der Motor befindet sich im Leerlauf und reagiert nur noch auf den Gaslimit-Trimmebel. Diese Möglichkeit gestattet Ihnen, aus jeder Flugphase heraus den Motor anlassen zu können. Nach dem Starten schieben Sie den Gaslimiter an den gegenüberliegenden Anschlag, um das Gasservo wieder vollständig über den Gas-/Pitchsteuerknüppel betätigen zu können. Damit das Gasservo am oberen Anschlag nicht durch den Gaslimiter begrenzt wird, sollten Sie im Code 32 »Gebereinstellung« den Geberweg auf 125% stellen.

Sollten Sie den Trimmhebel des Gas-/Pitchknüppels anderweitig verwenden bzw. verwenden wollen, z. B. für die Pitchtrimmung, dann kann die Leerlauf-einstellung auch mit dem Gaslimit-Schieberegler direkt vorgenommen werden.

Hierbei hilfreich ist die zusätzliche Funktion „Expo-Gaslimit“, mit der sie dem Gaslimit-Schieber eine progressive oder degressive Steuercharakteristik aufprägen können (Code 22, »Helityp«, Seite 64).

Damit entsteht die Möglichkeit, die Leerlaufstellung in die reproduzierbare, gerasterte Mittelstellung des Schiebers zu legen: Stellen Sie den Gaslimiter in seine Mittelstellung und verstellen Sie den Wert für „EXPO-Gaslimit“ so weit, bis Sie in der gerasterten Mittelstellung des Schiebers einen einwandfreien Leerlauf des Motors erreichen. In dieser Position lässt sich dann der Motor einwandfrei starten. Zum Abschalten schieben Sie den Gaslimit-Geber an den unteren Anschlag.

Die Gasbegrenzung des Gaslimiters wird in der Gaskurve durch einen horizontalen Balken in der Grafik sichtbar gemacht:

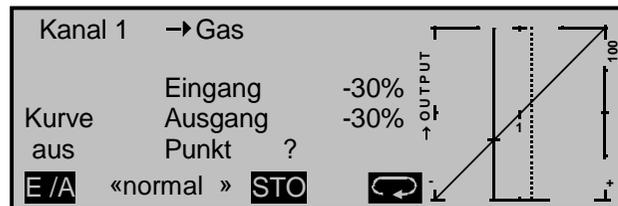


Das Ausgangssignal zum Gasservo kann nicht größer werden, als der horizontale Balken vorgibt, in diesem Bild also max. ca. -70%.

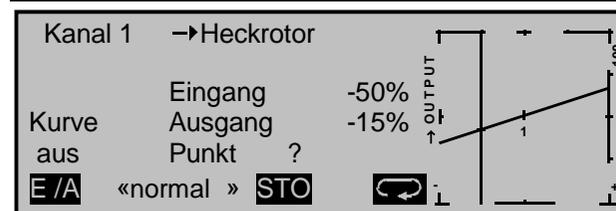
Hinweis zum Markierungstaster:

Falls Sie den Markierungstaster im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 90) gesetzt haben, wird auf Tastendruck in dieser Grafik eine gestrichelte vertikale Linie gesetzt, die z. B. die aktuelle K1-Steuerknüppelposition im Schwebeflugpunkt zeigt.

Nun können Sie den Steuerknüppel in Richtung Markierungslinie schieben, gegebenenfalls dort bzw. in der unmittelbaren Nähe einen weiteren Stützpunkt setzen, um im momentanen Schwebeflugpunkt mittels Drehgeber die gewünschte Drehzahl einzustellen. Wollen Sie den Schwebeflugpunkt in die Steuermitte legen, brauchen Sie diesen optimierten Wert nur abzulesen und auf den Stützpunkt in Steuermitte zu übertragen.



„Kanal 1 → Heckrotor“



Dieser Mischer dient zum statischen Drehmomentausgleich (DMA). Stellen Sie sicher, dass im Code 22 »Helityp« (Seite 63) die richtige Hauptrotordrehrichtung eingegeben wurde.

Die *Mischereinstellung* ist derart vorzunehmen, dass der Hubschrauber bei längeren senkrechten Steig- und Sinkflügen nicht durch das gegenüber dem Schwebeflug veränderte Drehmoment des Hauptrotors um die Hochachse wegdreht. Im Schwebeflug sollte die Trimmung nur über den mechanischen Heckrotortrimmhebel oder über die digitale Trimmung erfolgen (Code 53 »Phasentrimmung«, Seite 99). Voraussetzung für eine sichere Einstellung des Drehmomentenausgleiches ist, dass die Pitch- und Gaskurven korrekt eingestellt wurden, die Rotordrehzahl also im gesamten Verstellbereich des Kollektivpitches konstant bleibt.

Diese dritte 8-Punkt-Kurve bezieht sich nur auf die Steuerkurve des Heckrotorservos bei Bewegung des Gas-/Pitchsteuerknüppels, während Code 34 „Kanal-1-Kurve“ (Seite 82) auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden. Beachten Sie, dass auch für die hier programmierte Heckrotorkurve das Ausgangssignal der „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik aus Code 34 »Kanal 1 Kurve«.

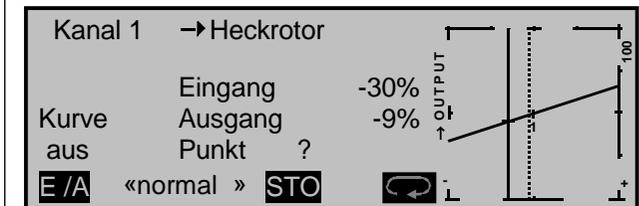
Softwaremäßig ist eine 3-Punkt-Heckrotorkurve mit einem linearen Mischanteil von 30% vorgegeben. Sie können, wie oben beschrieben, über weitere Stützpunkte den Mischer modifizieren und dadurch auch ober- und unterhalb des Schwebeflugpunktes asymmetrische Mischanteile vorsehen.

Nutzen Sie die Möglichkeit der Stützpunktfunktion, um jeden einzelnen Stützpunkt unabhängig von den benachbarten Punkten mittels Drehgeber einstellen zu können!

Beim Autorotationsflug wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Hinweis zum Markierungstaster:

Falls Sie den Markierungstaster im Code 49 »Sonderschalter« (Seite 90) gesetzt haben, wird auf Tastendruck auch in dieser Grafik eine gestrichelte vertikale Linie gesetzt, die die aktuelle K1-Steuerknüppelposition zum Zeitpunkt des letzten Tastendrucks zeigt:



Bewegen Sie den K1-Knüppel (durchgezogene Linie) auf die Markierungslinie, um Eingangs- und Ausgangswert ablesen zu können und/oder über einen weiteren Stützpunkt an dieser Stelle diesen DMA-Mischer zu optimieren.

„Heckrotor → Gas“

Über den Heckrotor, der normalerweise das Drehmoment des Hauptrotors auf den Rumpf kompensiert, erfolgt auch die Steuerung des Hubschraubers um die Hochachse. Die Erhöhung des Heckrotorschubes erfordert eine entsprechende Anpassung der Motorleistung, um die Systemdrehzahl konstant zu halten.

In diesem Mischer wird die Gasmitnahme durch den Heckrotor eingestellt. Diese Gasmitnahme erfolgt nur einseitig nach der Seite, bei der der Heckrotorschub vergrößert wird. Der Einstellbereich beträgt demzufolge 0 bis +100%. Die Richtung ist abhängig vom Drehsinn des Hauptrotors (links oder rechts), der seinerseits im Menü 22 »Helityp« (Seite 63), richtig vorgegeben sein muss: Bei linksdrehenden Systemen, z. B. HEIM/GRAUPNER-Helikopter, erfolgt die Gasmitnahme bei Bewegung des Heckrotorsteuerknüppels nach links, bei rechtsdrehenden Hauptrotoren entsprechend nach rechts.

In der Autorotationsflugphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Einstellhinweise:

Um den Mischerwert optimal einstellen zu können, sind entweder mehrere schnelle Pirouetten entgegen der Richtung des Hauptrotor-Drehsinnes zu fliegen (beim HEIM-System also links herum) oder es ist bei stärkerem Wind mit entsprechend großem Heckrotorausschlag quer zum Wind zu schweben. Stellen Sie den Mischerwert so ein, dass sich die Drehzahl nicht verringert. Für das HEIM-System liegt der Wert bei ca. 30%.

„Roll → Gas“ und „Nick → Gas“

Nicht nur eine Pitchvergrößerung erfordert eine entsprechende Gasmitnahme, sondern auch große zyklische Steuerbewegungen, d. h. das Kippen der Taumelscheibe in eine beliebige Richtung. Im mc-

24-Programm kann die Gasmitnahme für Roll- und Nicksteuerung getrennt angepasst werden.

Vorteile ergeben sich vor allem im Kunstflug, z. B. beim Fliegen von Rollen, wo mit mittleren Kollektivpitchwerten, bei denen der Vergaser nur etwa zur Hälfte geöffnet ist, zyklische Steuerausschläge eingesteuert werden, die eine wesentlich höhere Motorleistung erfordern.

Der Mischwert kann zwischen 0 und +100% variiert werden. Die richtige Mischrichtung wird automatisch berücksichtigt.

„Roll → Heckrotor“ und „Nick → Heckrotor“

Nicht nur eine Pitchvergrößerung erfordert einen entsprechenden Drehmomentausgleich über den Heckrotor, sondern auch große zyklische Steuerbewegungen, wie oben das Kippen der Taumelscheibe in eine beliebige Richtung. Das mc-24-Programm sieht auch hier eine für beide Kippbewegungen (Roll und Nick) getrennte Einstellmöglichkeit vor.

Vor allem im extremen Kunstflug mit sehr großen Ausschlägen in der Nicksteuerung, z. B. Bo-Turn (senkrecht Hochziehen und Überkippen um die Nickachse) und enge Loopings, führt das bei diesen Flugfiguren nicht kompensierte Drehmoment dazu, dass sich das Modell in der Figur mehr oder weniger stark um die Hochachse dreht. Das Flugbild wird negativ beeinflusst. Diese beiden Mischer ermöglichen einen statischen Drehmomentausgleich in Abhängigkeit vom Kippen der Taumelscheibe in irgendeine Richtung. Die Mischer arbeiten dabei derart, dass sie, ausgehend von der Mittelstellung der Roll- und Nicksteuerknüppel, den Heckrotorschub immer vergrößern, also unabhängig von der Steuerrichtung immer einen Heckrotorausschlag in die gleiche Richtung bewirken. Der Mischwert kann zwischen 0 und +100% variiert werden.

Die Richtung der Beimischung wird automatisch durch die Festlegung der Hauptrotordrehrichtung im Code 22 »Helityp«, Seite 63 festgelegt.

„Kreisel ausblendung“

Es sei vorangestellt, dass diese Funktion bei den heute üblichen Gyro-Systemen im Normalfall nicht benutzt werden darf. Beachten Sie dazu bitte aber die jeweiligen Bedienungshinweise. Dennoch wurde dieses Menü beibehalten, um allen Anforderungen und auch Gewohnheiten gerecht zu werden.

Mit diesem Programmteil lässt sich die Wirkung des Gyrosensors („Kreisel“) in Abhängigkeit von der Heckrotorsteuerknüppelbetätigung beeinflussen, sofern ein Gyro-System eingesetzt wird, bei dem die Kreiselwirkung über einen Zusatzkanal – bei den GRAUPNER/JR-mc-Fernlenksystemen Kanal 7 – vom Sender her eingestellt werden kann. Die Kreisel ausblendung reduziert die Kreiselwirkung mit zunehmendem Heckrotor-Steuerknüppelausschlag linear entsprechend dem eingestellten Wert. Ohne Kreisel ausblendung (bei einem Wert von 0%) ist die Kreiselwirkung unabhängig vom Knüppelausschlag konstant.

Die Kreiselwirkung kann aber mit einem in der Zeile „Kreisel 7“ im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 72) zugewiesenen Schieber, z. B. Geber 7, der bei Auslieferung der Anlage an der Buchse CH7 auf der Senderplatine angeschlossen ist, stufenlos zwischen minimaler und maximaler Kreiselwirkung variiert werden: Die Kreiselwirkung ist maximal bei Vollauschlag des Schiebereglers und null am gegenüberliegenden Anschlag. Softwaremäßig steht es Ihnen natürlich frei, den Wirkungsbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einzuschränken.

Abhängig von der Stellung des Schiebereglers beträgt die Kreiselwirkung bei Vollausschlag des Heckrotorsteuerknüppels:

„momentane Schieberposition minus Wert der Kreiselausblendung“.

Befindet sich der Schieberegler in der Neutrallage, reduziert sich demzufolge die Kreiselwirkung bei einer Kreiselausblendung von 100% mit zunehmendem Heckrotorausschlag bis auf null, und für Werte zwischen 100% und dem Maximalwert von 199% kann eine vollständige Kreiselausblendung – je nach Schiebereglerposition – bereits vor Heckrotorvollausschlag erreicht werden, siehe nebenstehende Abbildungen.

Beim *GRAUPNER/JR*-Kreisel NEJ-120 BB, Best.-Nr. **3277** wird sowohl der untere als auch der obere Wert über Drehregler eingestellt: Regler 1 stellt die minimale Kreiselwirkung in der unteren Stellung des Schiebereglers ein, Regler 2 die maximale Wirkung in der oberen Endstellung des Schiebers; die Umschaltung zwischen diesen beiden Werten erfolgt ungefähr in der Mitte des Schieberweges.

Die Gyro-Systeme PIEZO 900, PIEZO 2000 und PIEZO 3000 besitzen dagegen eine proportionale, stufenlose Einstellbarkeit der Gyrowirkung; siehe dazu die Beispieldiagramme weiter unten.

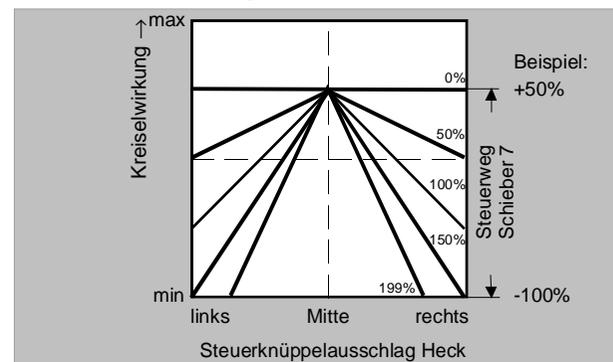
Die (statische) Einstellbarkeit der Kreiselwirkung gibt Ihnen die Möglichkeit, beispielsweise normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen, bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug jedoch die Kreiselwirkung zu reduzieren. Nutzen Sie erforderlichenfalls für unterschiedliche Einstellungen die Flugphasenprogrammierung.

Beispiele unterschiedlicher Kreiseleinstellungen und Einstellhinweise

1. *Lineare Kreiselausblendung: 0% bis 199%. In Mittelstellung des Heckrotorsteuerknüppels ergibt sich die mit dem Schieberegler „7“ eingestellte Kreiselwirkung. Sie kann mit dem Schieber 7 stufenlos von null „min“ bis zum Maximum „max“ eingestellt werden, sofern der Geberweg nicht eingeschränkt ist. Die effektive Kreiselwirkung berechnet sich bei Heckrotorvollausschlag wie folgt:*

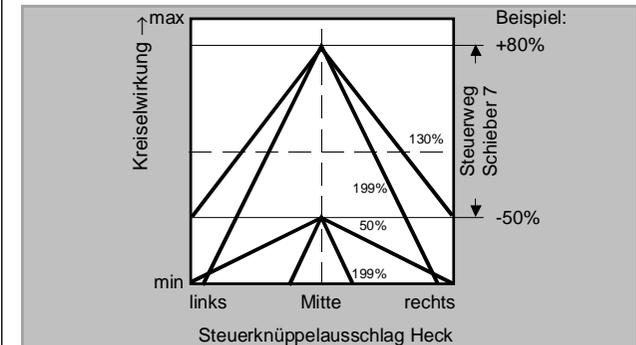
„momentane Schieberposition minus Wert für Kreiselausblendung“,

d. h., bei 0% Kreiselausblendung bleibt die Kreiselwirkung bei Heckrotorknüppelbetätigung konstant, bei 50% verringert sie sich bis zur Hälfte, wenn der Schieber 7 wie hier gezeigt bis +50% Steuerweg verschoben wird, und erst bei >150% ist sie in dieser Schieberposition bereits vor Heckrotorvollausschlag auf null reduziert.



2. *Lineare Kreiselausblendung bei verringertem Geberweg, z. B. -50% bis +80% Steuerweg. Die Kreiselwirkung kann stufenlos innerhalb dieser Gebergrenzen variiert werden. Auch hier sind zu Demonstrationszwecken Kreiselwirkungen in Abhängigkeit vom Heckrotorausschlag für verschie-*

dene Parameterwerte der Kreiselausblendung eingezeichnet.



Einstellung des Gyro-Sensors

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch den Kreisel 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 Servo verwenden.

Je schneller als Reaktion des Gyro-Sensors auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, um so weiter können der Schieberegler „7“ bzw. die Einstellregler für die Kreiselwirkung aufgedreht werden, ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt, und um so besser ist die Stabilität um die Hochachse. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Kreiselwirkung zu pendeln beginnt, was dann durch eine entsprechende weitere Reduzierung der Kreiselwirkung über den Schieber „7“ 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 Kreiselwirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Kreisel zu erreichen, kann die Kreiselwirkung vom Sender aus über den Schieber „7“ in Verbindung mit der Kreiselausblendung und/oder den beiden Einstellungen am Kreisel NEJ-120 BB angepasst werden.

Weitere Hinweise zum Kreisel NEJ-120 BB:

Da Sie die Kreiselwirkung senderseitig über den Schieberegler nicht proportional vorgeben können, muss mit Regler 1 die (geringere) Kreiselwirkung eingestellt werden (z. B. für den Kunstflug), mit Regler 2 die höhere Kreiselwirkung (z. B. für den Schwebeflug). Auch wenn für Funktion 7 ein Schieberegler verwendet wird, erfolgt lediglich ein Umschalten zwischen diesen beiden Werten und keine proportionale Einstellung.

Drehen Sie daher den Regler 2 so weit auf, dass das Modell bei Windstille im Schwebeflug gerade eben nicht pendelt, entsprechend wird der Regler 1 so weit aufgedreht, dass das Modell auch bei Höchstgeschwindigkeit und extremem Gegenwind nicht mit dem Heck pendelt. Sie können – je nach Wetterlage und vorgesehenem Flugprogramm – die Kreiselwirkung vom Sender aus entsprechend umschalten, gegebenenfalls mit der Kreiselausblendung auch abhängig vom Heckrotorsteuerausschlag.

„Taumelscheibendrehung“

Bei einigen Rotorkopfsteuerungen ist es erforderlich, die Taumelscheibe bei der zyklischen Steuerung abweichend von der beabsichtigten Neigung der Rotorebene zu neigen.

Beispielsweise beim HEIM-System und der Verwendung eines Vierblattrotors sollte die Ansteuerung mit diesem Menüpunkt softwaremäßig um 45° nach rechts gedreht werden, damit die Steuergestänge von der Taumelscheibe zum Rotorkopf genau senkrecht stehen können und somit eine korrekte Blattsteuerung ohne unerwünschte Differenzierungseffekte gewährleistet ist. Eine mechanische Änderung des Steuergestänges erübrigt sich damit.

Negative Winkel bedeuten eine virtuelle Linksdrehung, positive Winkel eine virtuelle Rechtsdrehung des Rotorkopfes. **CLEAR** setzt den Eingabewert auf „0°“ zurück.

Hinweis zu den bisherigen Menüs des mc-24-Standard-ROMs:

„Offset Kreisel 7“ und „Offset Eingang 8“

Da Sie innerhalb des mc-24 PROFI-ROMs den Offset eines jeden Gebereinganges 5 ... 12 im Code 32 »Gebereinstellung« direkt vorgeben können, entfallen nunmehr die beiden genannten Menüpunkte.

Programmieren Sie deshalb im Code 32 »Gebereinstellungen« die für das Modell geeignete Kreiselwirkung über den Eingang „Gyro 7“. Sie haben damit die Möglichkeit, in der jeweiligen Flugphase die für das Modell optimale Kreiselwirkung auf die reproduzierbare, gerasterte Gebermittelstellung zu verlegen, um diese Position schnell wiederzufinden.

*Den Offset des Einganges 8 können Sie z. B. bei elektronischen Drehzahlreglern verwenden, wie z. B. mc-HELI-CONTROL 45E, Best.-Nr. **3287** oder mc-HELI-CONTROL, Best.-Nr. **3286**, um die Soll-drehzahl des Rotors flugphasenabhängig in bestimmten Grenzen vorzugeben.*

Die Abstimmung von Gas- und Pitchkurve

Praktisches Vorgehen

Die Gas- und Kollektivpitch-Steuerung erfolgt zwar über separate Servos, diese werden aber (außer in der Autorotationsflugphase) immer gemeinsam vom Gas-/Pitchsteuerknüppel betätigt. Die Kopplung wird durch das Helikopterprogramm automatisch vorgenommen.

Der Trimmhebel der Steuerfunktion 1 kann das Steuersignal unterschiedlich beeinflussen, je nachdem, welche Bedeutung Sie ihm im Code 31 »Knüppeleinstellungen« (Seite 68) haben zukommen lassen: Er kann, wie bei den übrigen *GRAUPNER/JR*-mc-Sendern, z. B. als Leerlauftrimmung nur auf das Gasservo wirken. In diesem Fall ist die Trimmwirkung im Mittel- und Vollgasbereich unterdrückt. Er kann beim mc-24-Sender aber auch alternativ nur auf die Pitchservos wirken; vorzugsweise wird er jedoch als Leerlauftrimmung für die Gaslimit-Funktion verwendet, siehe Seite 74, 121.

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungskurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Das Programm der mc-24 sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Heckrotorsteuerkurven neben der K1-Steuerkurve (Code 31, Seite 68), wie oben beschrieben, vor.

Diese Kurven können zwar durch bis zu 8 Punkte charakterisiert werden, in der Regel reichen aber weniger Punkte völlig aus. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit den 3-Punkt-Kurven zu beginnen, wie sie standardmäßig vom Programm nach Drücken der Taste „**▶**“ oder „**ENTER**“ vorgegeben werden. Dabei lassen sich für die Mittelstellung und die beiden Endstellungen („low“ und „high“) des Gas-/Pitchsteuerknüppels individuelle Werte eingeben, die die Steuerkurven insgesamt festlegen.

Vor einer Einstellung der Gas- und Pitchfunktion sollten aber zunächst die Gestänge aller Servos

gemäß den Einstellhinweisen zum jeweiligen Hubschrauber mechanisch korrekt vorjustiert werden.

Anmerkung:

Der Schwebeflugpunkt sollte normalerweise in der Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels liegen. In Sonderfällen, z. B. für das „3-D“-Fliegen, können jedoch auch davon abweichende Schwebeflugpunkte programmiert werden, also beispielsweise ein Punkt für die Normalfluglage oberhalb der Mitte und ein Punkt für die Rückenfluglage unterhalb der Mitte.

Leerlaufeinstellung und Gaskurve:

Die Leerlaufeinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter, normalerweise mit dem Trimmhebel der Gas-/Pitchsteuerung, in Sonderfällen auch mit dem Gaslimiter (Schieberegler) selbst.

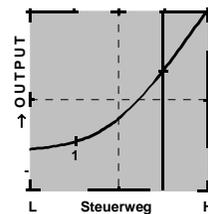
Die Einstellung des unteren Punktes „L“ (low) der Gaskurve bewirkt eine Einstellung der Sinkflugdrehzahl des Motors, ohne die Schwebeflugeinstellung zu beeinflussen.

Hier können Sie die Flugphasenprogrammierung nutzen, um verschiedene Gaskurven – bei den bisherigen mc-Anlagen „Gasvorwahl“ genannt – einzustellen. Als sinnvoll erweist sich diese erhöhte Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes z. B. bei schnellen, steilen Landeanflügen mit weit zurückgenommenem Pitch und beim Kunstflug.

Die Abb. zeigt eine 3-Punkt-Kurve mit schwach veränderlicher Drosselstellung unterhalb des Stützpunktes „1“.

Die Kurve wurde zudem verrundet, wie weiter oben beschrieben.

Flugphasenabhängig unterschiedliche Gaskurven werden programmiert, um sowohl für den Schwebeflug als auch Kunstflug eine jeweils optimale Abstimmung zu verwenden:



- Niedrige Systemdrehzahl mit ruhigen, weichen Steuerreaktionen und geringer Geräuschentwicklung im Schwebeflug.
- Höhere Drehzahl für den Kunstflug im Bereich der Maximalleistung des Motors. In diesem Fall wird die Gaskurve auch im Schwebeflugbereich anzupassen sein.

Die Grundeinstellung

Obgleich Pitch- und Gaskurve im mc-24-Sender in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen in den jeweiligen Montageanleitungen ungefähr schon mechanisch korrekt eingestellt haben. Erfahrene Hubschrauberflieger helfen Ihnen sicherlich gern bei der Grundeinstellung.

Die Vergaseransteuerung muss so eingestellt sein, dass die Drossel in Vollgasstellung gerade eben vollständig geöffnet ist. In Leerlaufstellung des Gaslimiters muss sich der Vergaser mit dem zugewiesenen K1-Trimmmhebel, s. o., gerade eben völlig schließen lassen, ohne dass das Servo mechanisch aufläuft.

Nehmen Sie diese Einstellungen sehr sorgfältig vor, indem Sie das Steuergestänge entsprechend anpassen und/oder auch den Einhängepunkt am Servo- bzw. Vergaserhebel verändern. Erst danach sollten Sie die Feinabstimmung des Gasservos elektronisch optimieren.

Achtung:

Informieren Sie sich über Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Motoren und Hubschraubern, bevor Sie den Motor zum ersten Mal starten!

Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitchknüppels eingestellt werden können. Die Leerlaufposition sollten Sie über den Code 81 »Trimmspeicher« (Seite 145) mit eventueller Anpassung des Parameters in der Spalte „Trimmreduzierung“ im Code 31 »KnüppelEinstellung« (Seite 68) in die gerasterte Mittelstellung des Trimmhebels legen.

Die folgende Vorgehensweise geht von dem Normalfall aus, dass Sie den Schwebeflugpunkt genau in die Steuermitte legen möchten. Etwa in Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels sollte das Modell vom Boden abheben und mit in etwa der vorgesehenen Drehzahl schweben.

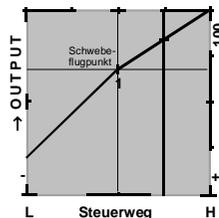
Ist das nicht der Fall, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels ab.

a) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe:

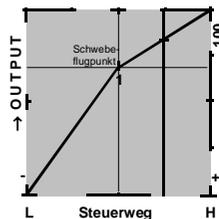
Erhöhen Sie im Mischer „Kanal 1 → Gas“ den Parameterwert für das Gasservo in der Knüppelmittelstellung.



b) Drehzahl ist zu hoch

Abhilfe:

In der „Pitchkurve“ den Wert der Blattanstellung für den Pitch in der Knüppelmittelstellung vergrößern.

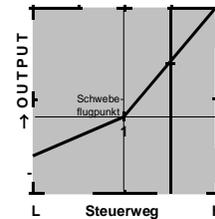


2. Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung ab.

a) Drehzahl ist zu hoch

Abhilfe:

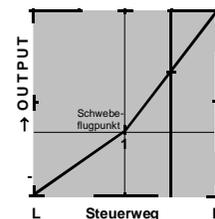
Verringern Sie die Vergaseröffnung im Mischer „Kanal 1 → Gas“ für die Knüppelmittelstellung.



b) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe:

Verringern Sie den Pitch-Blattanstellwinkel in der „Pitchkurve“ für die Knüppelmittelstellung.



Wichtig:

Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte weitere Einstellung der Modellparameter abhängig!

Die Standardabstimmung

Auf der Basis der zuvor beschriebenen Grundeinstellung, bei der das Modell im Normalflug in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der vorgesehenen Drehzahl schwebt, wird die Standardabstimmung vervollständigt: Gemeint ist eine Abstimmung, mit der das Modell sowohl Schwebeflug als auch Rundflüge in allen Phasen bei konstanter Drehzahl durchführen kann.

Die Steigflug-Einstellung

Die Kombination der Gas-Schwebeflugeinstellung, der Pitcheinstellung für den Schwebeflugpunkt und der Maximumposition („Pitch high“) ermöglicht nun

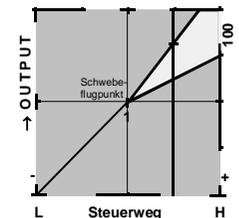
in einfacher Weise, eine vom Schwebeflug bis zum maximalen Steigflug konstante Drehzahl zu erreichen.

Führen Sie zunächst einen längeren senkrechten Steigflug aus, indem Sie den Pitchsteuerknüppel in die Endstellung bringen.

Die Motordrehzahl sollte sich gegenüber der Schwebeflugeinstellung nicht ändern.

Sinkt die Drehzahl im Steigflug ab, obwohl der Vergaser bereits vollständig geöffnet ist und somit bei (optimal eingestelltem) Motor keine Leistungssteigerung möglich ist, dann verringern Sie den maximalen Blattwinkel bei Vollausschlag des Pitchsteuerknüppels, also in der Position „Pitch high“.

Umgekehrt ist der Anstellwinkel zu vergrößern, falls sich die Motordrehzahl beim Steigflug erhöhen sollte. Wählen Sie also z. B. mittels der Stützpunktfunktion den Punkt „H“ (high) an und verändern Sie den Stützpunktwert mit dem Drehgeber.

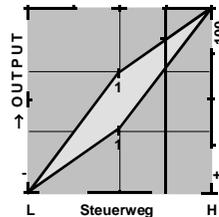


Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchmaximumwertes „H“.

Bringen Sie das Modell anschließend wieder in den Schwebeflug, der wiederum in der Mittelstellung des K1-Knüppels erreicht werden sollte. Muss für den Schwebeflugpunkt der Pitchknüppel jetzt von der Mittellage weg in Richtung höherer Werte bewegt werden, dann kompensieren Sie diese Abweichung, indem Sie den Pitchwinkel im Schwebeflug ein wenig erhöhen, bis das Modell wieder in Knüppelmittelstellung schwebt. Schwebt das Modell umgekehrt unterhalb der Mittelstellung, dann ist der Anstellwin-

kel entsprechend zu verringern. Unter Umständen kann es erforderlich sein, die Vergaseröffnung im Schwebeflugpunkt zu korrigieren.

Dieses Bild zeigt nur die Veränderung des Schwebeflugpunktes, d. h. Pitchminimum und Pitchmaximum wurden belassen bei -100% bzw. +100%.

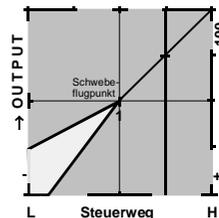


Modifizieren Sie diese Einstellungen solange, bis sich wirklich eine konstante Drehzahl über den gesamten Steuerweg zwischen Schwebeflug- und Steigflug ergibt.

Die Sinkflug-Einstellung

Die Sinkflug-Einstellung wird nun so vorgenommen, dass Sie das Modell aus dem Vorwärtsflug aus größerer Höhe mit voll zurückgenommenem Pitch sinken lassen und den Pitchminimumwert („Pitch low“) so einstellen, dass das Modell in einem Winkel von 60 ... 80° fällt.

Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchminimumwertes „L“.



Wenn Sie dieses Flugbild erreicht haben, stellen Sie den Wert für „Gas low (L)“ so ein, dass die Drehzahl weder zu- noch abnimmt. Die Abstimmung von Gas und Pitch ist damit abgeschlossen.

Abschließende wichtige Hinweise

Vergewissern Sie sich vor dem Anlassen des Motors, dass der Gaslimiter vollständig geschlossen ist und der Vergaser nur noch mit der Leerlauftrimmung betätigt werden kann. Beim Einschalten des Senders werden Sie optisch und akustisch gewarnt, falls der Vergaser zu weit geöffnet sein sollte.

Ansonsten besteht bei zu weit geöffnetem Vergaser die Gefahr, dass der Motor unmittelbar nach dem Starten mit hoher Drehzahl läuft und die Fliehkraftkupplung sofort greift. Daher sollten Sie den

Rotorkopf beim Anlassen stets festhalten.

Sollte der Motor dennoch einmal versehentlich mit weit geöffnetem Vergaser gestartet werden, gilt immer noch:

Nerven behalten! Rotorkopf unbedingt festhalten! Keinesfalls loslassen,

sondern sofort das Gas zurücknehmen, auch auf die Gefahr hin, dass der Antrieb im Extremfall beschädigt wird, denn

Sie müssen gewährleisten, dass sich der Hubschrauber in keinem Fall unkontrolliert bewegt.

Die Reparaturkosten einer Kupplung oder des Motors sind vernachlässigbar im Vergleich zu den Schäden, die ein unkontrolliert mit den Rotorblättern um sich schlagender Modellhubschrauber verursachen kann.

Achten Sie darauf, dass sich keine weiteren Personen im Gefährdungsbereich des Helikopters aufhalten.

Die Umschaltung von der Leerlauf- auf die Flugeinstellung mit erhöhter Systemdrehzahl darf nicht abrupt erfolgen. Der Rotor wird dadurch schlagartig beschleunigt, was zu einem vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe führt. Auch können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer derartig ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u. U. sogar in den Heckausleger.

Nach dem Anlassen des Motors sollten Sie deshalb die Systemdrehzahl mit dem Gaslimiter langsam hochfahren; wird für den Gaslimiter ein Externschalter benutzt, so sollte für diesen über Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 72) unbedingt eine Zeitkonstante von ca. 5 Sekunden für das Hochfahren der Systemdrehzahl (Öffnen des Gaslimiters) programmiert werden, aber keine Zeitverzögerung für das Schließen des Gaslimiters.



Code 71 Helimischer

Autorotationseinstellungen

►Pitch	=>
Gasposition AR	-90%
Kreiselausblendung	0%
Taumelscheibendrehung	0°
▼ ▲ «Autorot»	◻

Die in dieser Displayanzeige aufgelisteten Einstellmöglichkeiten treten an die Stelle der Helimischer, wenn Sie in die Phase „Autorotation“ oder „Autorotation K1 Pos.“ umschalten, siehe Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89).

Beim Autorotationsflug wird der Hauptrotor nicht mehr durch den Motor angetrieben, sondern nach dem Windmühlenprinzip allein durch die im Sinkflug durch die Rotorebene strömende Luft.

Der fortgeschrittenere Pilot sollte in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben, nicht nur, um auf Wettbewerben einen einwandfreien Flugstil zu beweisen, sondern auch, um bei Motorausfällen den Hubschrauber aus größerer Höhe schadenfrei landen zu können. Dazu sind im Programm eine Reihe von Einstellmöglichkeiten vorgesehen, die hilfreich sind, um den ansonsten motorbetriebenen Kraftflug zu ersetzen.

Beachten Sie, dass diese Autorotationseinstellung eine vollwertige 8. Flugphase darstellt, die über sämtliche flugphasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Gebereinstellungen, Trimmungen, Pitchkurveneinstellung etc..

Besonderheiten gegenüber den Kraftflugphasen ergeben sich bei den folgenden Funktionen:

- **Gasposition AR:** Trennung des Motorservos von der Pitchsteuerung. Das Gasservo nimmt die hier eingestellte Position ein. Eine Trimmmöglichkeit für das Gasservo kann im Code 31 »Knüppel-einstellung« (Seite 68) aktiviert werden: „Gas AR“.

- Der Mischer **Kanal1** → **Heckrotor** wird abgeschaltet: In Autorotation entsteht kein Drehmoment, das durch den Heckrotor kompensiert werden müsste.

Wie in den anderen Flugphasen haben Sie im Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 99) die Möglichkeit, auch für den Autorotationsflug die Roll- und Nickfunktion und insbesondere die Heckrotoreinstellung separat zu trimmen.

Anmerkungen und Einstellhinweise zum Autorotationsflug

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modellhubschrauber in der Lage, z. B. bei Motorausfall, sicher zu landen. Auch bei Ausfall des Heckrotors ist das sofortige Abstellen des Motors und die Landung in Autorotation die einzige Möglichkeit, eine unkontrollierbare, schnelle Drehung um die Hochachse und den damit vorprogrammierten Absturz zu verhindern.

Da die im drehenden Rotor gespeicherte Energie nur einmal zum Abfangen des Hubschraubers zur Verfügung steht, ist nicht nur Erfahrung im Umgang mit Hubschraubern zwingend erforderlich, sondern auch eine wohlüberlegte Einstellung der oben genannten Funktionen.

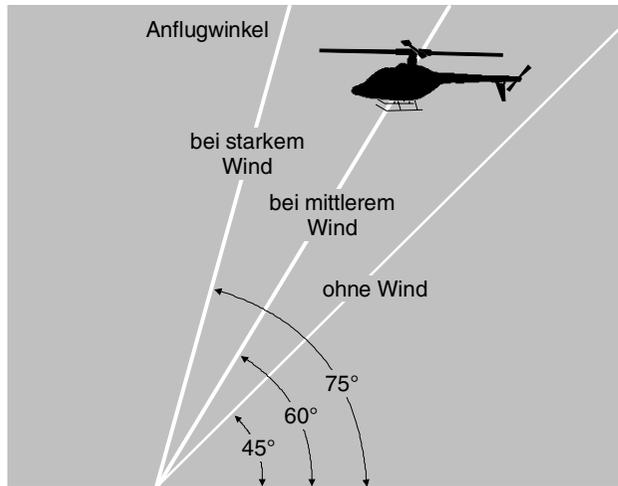
Pitcheinstellung

Im Kraftflug wird der maximale Blattwinkel durch die zur Verfügung stehende Motorleistung begrenzt, in der Autorotation jedoch erst durch den Strömungsabriss an den Hauptrotorblättern!

Für einen dennoch ausreichenden Auftrieb auch bei absinkender Drehzahl ist ein größerer Pitchmaximumwert einzustellen. Stellen Sie zunächst einen Wert ein, der etwa 10 bis 20% über dem normalen Pitchmaximumwert liegt, um zu verhindern, dass beim Abfangen im Sinkflug in der Autorotation der Helikopter wieder steigt. Dann nämlich wird die Rotordrehzahl zu früh soweit abfallen und zusammenbrechen, dass der Hubschrauber schließlich aus (noch) zu großer Höhe herunterfällt.

Die Pitchminimumeinstellung kann sich u. U. von der Normalflugeinstellung unterscheiden. Das hängt von den Steuergewohnheiten im Normalflug ab. Für die Autorotation müssen Sie in jedem Fall einen so großen Pitchminimumwert einstellen, dass Ihr Modell aus dem Vorwärtsflug mit mittlerer Geschwindigkeit in einen Sinkflug von ca. 60 ... 70 Grad bei voll zurückgenommenem Pitch gebracht werden kann. Wenn Sie, wie die meisten Heli-Piloten, eine

derartige Einstellung ohnehin schon im Normalflug benutzen, können Sie diesen Wert einfach übertragen.



Ist der Winkel zu flach, erhöhen Sie den Wert und umgekehrt.

Der Pitchknüppel selbst befindet sich in der Autorotation nun nicht etwa grundsätzlich in der unteren Position, sondern typischerweise zwischen der Schwebeflugposition und dem unteren Anschlag, um gegebenenfalls z. B. auch die Längsneigung über Nicksteuerung noch korrigieren zu können.

Sie können den Anflug verkürzen, indem Sie leicht die Nicksteuerung ziehen und den Pitch gefühlvoll verringern oder den Anflug verlängern, indem Sie die Nicksteuerung drücken und den Pitch vorsichtig erhöhen.

Gaseinstellung

Im Wettbewerb wird erwartet, dass der Motor vollständig abgeschaltet wird. In der Trainingsphase ist sicherlich hiervon abzuraten. Stellen Sie die Drossel so ein, dass der Motor in der Autorotation im sicheren Leerlauf gehalten wird, um ihn jederzeit wieder durchstarten zu können.

Heckrotoreinstellung

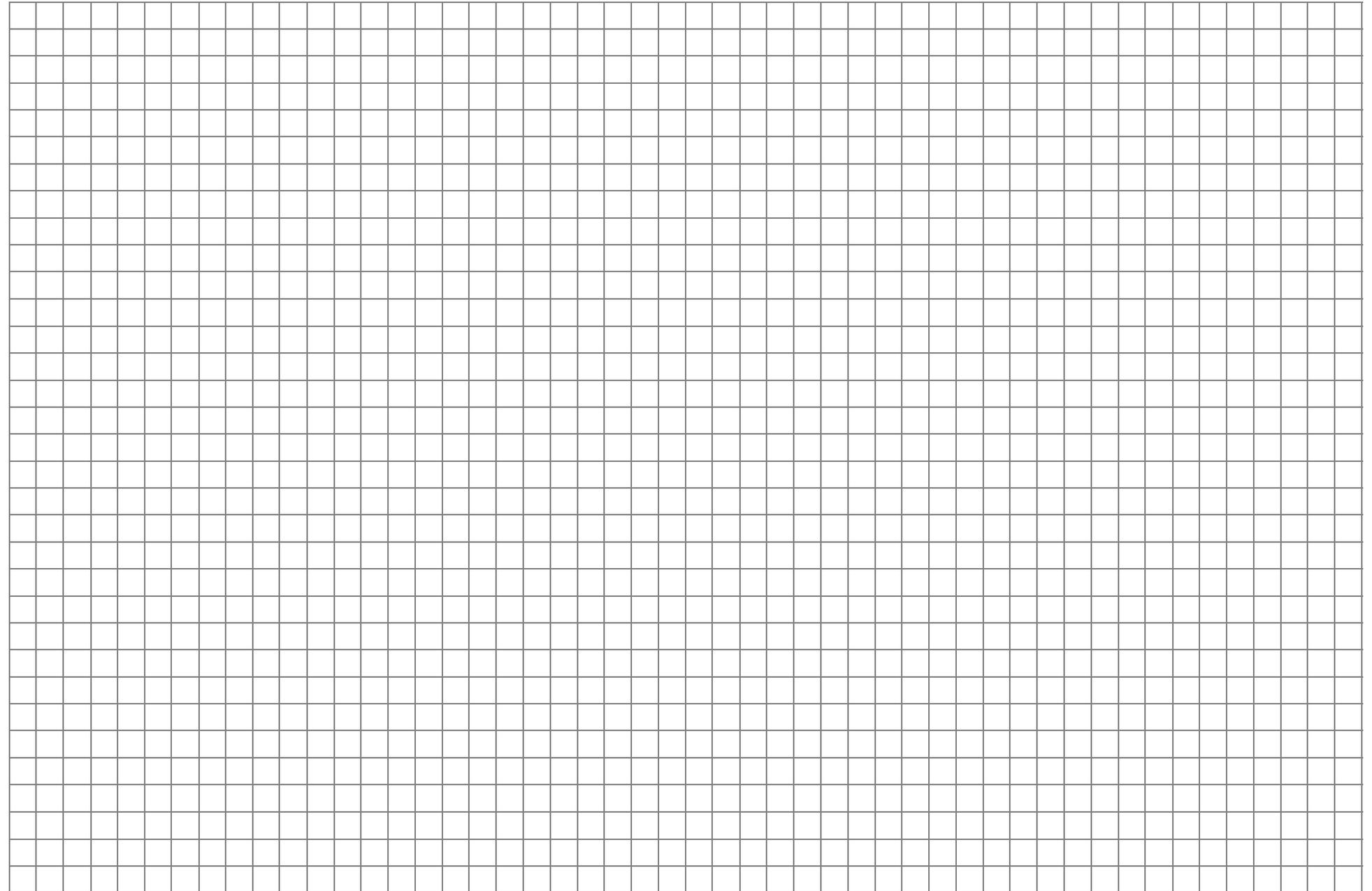
Im Normalflug ist der Heckrotor so eingestellt, dass er im Schwebeflug das Drehmoment des Motors kompensiert. Er erzeugt also auch in der Grundstellung bereits einen gewissen Schub. Dieser Schub wird dann durch die Heckrotorsteuerung und durch die verschiedenen Mischer für alle Arten von Drehmomentausgleich variiert und je nach Wetterlage, Systemdrehzahl und anderen Einflüssen mit der Heckrotortrimmung nachgestellt.

In der Autorotation jedoch wird der Rotor nicht durch den Motor angetrieben. Es entstehen somit keine zu kompensierenden Drehmomente mehr, die der Heckrotor ausgleichen müsste. Daher werden alle entsprechenden Mischer automatisch abgeschaltet.

Auch die Heckrotorgrundstellung muss in der Autorotation anders sein, da nicht länger der oben erwähnte Schub erforderlich ist. Die Heckrotormittelstellung wird nur durch den im Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 99) festgelegten Wert bestimmt.

Schalten Sie den Motor ab und stellen Sie den Hubschrauber waagrecht auf. Bei eingeschalteter Send- und Empfangsanlage klappen Sie die Heckrotorblätter nach unten und ändern nun im Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 99) den Anstellwinkel auf 0°. Die Heckrotorblätter stehen von hinten betrachtet parallel zueinander. Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es sein, dass der Rumpf sich noch etwas dreht. Dieses relativ schwache Drehmoment muss dann gegebenenfalls über

den Heckrotorblatteinstellwinkel korrigiert werden. In jedem Fall liegt dieser Wert zwischen null Grad und einem Einstellwinkel entgegen der Richtung des Einstellwinkels im Normalflug.



Allgemeine Anmerkungen zu frei programmierbaren Mischern

Auf den vorherigen Seiten sind in Zusammenhang mit den beiden Codes 71 »Flächenmischer« und »Helimischer« eine Vielzahl fertig programmierter Koppelfunktionen beschrieben worden. Die grundsätzliche Bedeutung von Mischern sowie das Funktionsprinzip sind Ihnen außerdem auf Seite 106 bereits erläutert worden.

Im Folgenden erhalten Sie allgemeinere Informationen zu den „freien Mischern“.

Die mc-24 bietet in jedem Modellspeicherplatz eine Anzahl frei programmierbarer Mischer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie den Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können, und zwar:

- 8 Linearmischer mit den Nummern 1 bis 8
- 4 Kurvenmischer mit den Nummern 9 bis 12

Diese insgesamt 12 Mischer sind sicherlich in den meisten Fällen ausreichend, auf jeden Fall aber dann, wenn Sie die Möglichkeiten der Flugphasenprogrammierung nutzen. Im Code 73 »MIX aktiv in Phase« (Seite 140) haben Sie dann die Möglichkeit, jeden beliebigen dieser 12 Mischer flugphasenabhängig zu aktivieren bzw. deaktivieren.

Den „freien Mischern“ wird als Eingangssignal eine beliebige *Steuerfunktion* (1 bis 12) zugeordnet. Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird vom jeweiligen Geber und der eingestellten Gebercharakteristik, wie sie z. B. durch die Codes 32 »Gebereinstellung« (Seite 72), 33 »Dual Rate / Expo« (Seite 78) und 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 82) vorgegeben sind, bestimmt.

Der Mischerausgang wirkt auf einen frei wählbaren Steuerkanal (1 bis – je nach Empfängertyp – max. 12) der, bevor er das Signal zum Servo leitet, nur noch durch Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64), also die Funktionen Servoumkehr, Neutralpunktver-

schiebung, Servoweg und Servowegbegrenzung beeinflusst werden kann.

Eine *Steuerfunktion* darf gleichzeitig für beliebig viele Mischereingänge verwendet werden, wenn z. B. Mischer parallel geschaltet werden sollen. Umgekehrt dürfen auch beliebig viele Mischerausgänge auf ein und denselben *Steuerkanal* wirken.

Für komplexere Anwendungen lassen sich auch Mischer in Reihe schalten: In diesem Fall wird als Eingangssignal des „in Reihe“ geschalteten Mischers nicht das (geberseitige) Signal am „Ausgang“ einer Steuerfunktion, sondern das „weiter hinten“, am „Eingang“ eines Steuerkanals anliegende Signal (gemischt) benutzt. Beispiele folgen weiter unten bei der Beschreibung der freien Mischer.

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

Die beiden wesentlichen Parameter der Mischer sind ...

... der *Mischanteil*, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt.

Bei den Linearmischern kann der Mischanteil symmetrisch oder asymmetrisch eingestellt und bei den vier Kurvenmischern zusätzlich über bis zu 8 Punkte nach eigenen Vorgaben definiert werden, um auch extrem nichtlineare Kurven realisieren zu können.

... der Neutralpunkt eines Mischers, der auch als „Offset“ bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Schieberegler, 2- oder 3-Stufenschalter usw.), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beein-

flusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann jedoch auch auf eine beliebige Stelle des Geberweges gelegt werden. Da die Kurvenmischer völlig frei gestaltet werden können, ist die Vorgabe eines Mischerneutralpunktes auch nur bei den 8 Linearmischern sinnvoll.

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

Oftmals ist aber auch nur ein konstantes Steuersignal als Mischereingang erforderlich, um z. B. bei einem störlappenlosen Elektrosegler den Elektromotor an dem dadurch freien Kanal 1 ein- und ausschalten zu können oder ein an Steuerkanal 12 angeschlossenes Fahrwerk ein- bzw. auszufahren.

Über einen zugewiesenen Schalter kann dann zwischen den zwei Mischerendpunkten hin und her geschaltet und über den Mischanteil beim Drehzahlsteller die Motordrehzahl bzw. der Servoausschlag für das Fahrwerk eingestellt werden, so, als würden Sie einen Proportionalgeber zügig von der einen in die andere Endstellung bewegen. Zur Unterscheidung wird diese Steuerfunktion des Mischereinganges im Programm mit dem Buchstaben „S“ für „Schaltkanal“ gekennzeichnet.

Falls der entsprechende Mischerausgang nicht zusätzlich über den normalen Geber beeinflusst werden soll – wie z. B. im Falle des vorstehend genannten Elektroseglers, wenn bei diesem mit dem am Kanal 1 angeschlossenen Gas-/Bremsknüppel ein Butterflysystem betätigt werden soll – trennen Sie im Code 74 »Nur MIX Kanal« (Seite 140) diesen Geber vom Steuerkanal des Mischerausganges durch einfachen Tastendruck ab. Auch hierzu wird in der nun folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen.



Code 72



Freie Mischer

Linear- und Kurvenmischer

Unter diesem Code stehen für jeden der 40 Modellspeicherplätze des Senders 8 Linearmischer ...

LinearMIX 1		??→??		----
▶LinearMIX 2		??→??		----
LinearMIX 3		??→??		----
LinearMIX 4		??→??		----
Typ von nach				Einst.
▼ ▲				SEL SEL

... und 4 Mischer mit der Möglichkeit nichtlinearer Steuerkennlinien, so genannte Kurvenmischer, zur Verfügung:

KurvenMIX 9		??→??		----
KurvenMIX10		??→??		----
KurvenMIX11		??→??		----
▶KurvenMIX12		??→??		----
Typ von nach				Einst.
▼ ▲				SEL SEL

Jeder dieser Mischer kann außerdem im Code 73 »MIX aktiv in Phase« (Seite 140) flugphasenabhängig aktiviert bzw. deaktiviert werden. *Deaktivierte Mischer sind dann in der betreffenden Flugphase im Menü »Freie Mischer« ausgeblendet.*

Im ersten Teil wollen wir zunächst nur die Programmierung der obigen Displayseiten besprechen. Danach befassen wir uns mit der Festlegung von Mischanteilen sowohl bei den Linear- als auch bei den Kurvenmischem.

Grundsätzliche Programmierung

Wählen Sie mit den Tasten ▼, ▲ oder mit gedrücktem Drehgeber einen der Linearmischer 1 bis 8 bzw. einen der Kurvenmischer 9 bis 12 aus der Liste an.

Mischer „von → nach“ setzen

Nach der Anwahl eines Mischers und Drücken der linken **SEL**-Taste geben Sie im inversen Feld der Spalte „von“ mit dem Drehgeber den Mischerein-

gang, also eine der *Steuerfunktionen* 1 ... 12 bzw. S ein.

Die Steuerfunktionen 1 ... 4 sind folgendermaßen gekennzeichnet:

a) Flächenmodelle:

K1	Gas-/Bremsklappensteuerknüppel
QR	Querrudersteuerknüppel
HR	Höhenrudersteuerknüppel
SR	Seitenrudersteuerknüppel

b) Helimodelle:

1	Gas-/Pitchsteuerknüppel
2	Roll-Steuerknüppel
3	Nick-Steuerknüppel
4	Heckrotorsteuerknüppel

Hinweis:

Vergessen Sie nicht, der gewählten Steuerfunktion 5 ... 12 im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) einen Geber zuzuweisen.

Schaltkanal

Der Buchstabe „S“ (Schaltkanal) bewirkt, dass dem Mischereingang ein konstantes Eingangssignal zugeführt wird, z. B. um einen Motor ein- und auszuschalten. Sie sparen für Anwendungen dieser Art die Belegung eines Proportionalmoduls. (Siehe auch im Abschnitt „Allgemeine Anmerkungen zum Thema Mischer“, Seite 132.) Einem solchen Mischer muss in diesem Fall aber zwingend in der Spalte  ein Schalter zugewiesen werden.

In der Spalte „nach“ legen Sie über das zugehörige **SEL**-Feld den *Steuerkanal*, d. h. den Mischerausgang, fest. Gleichzeitig werden weitere Tastenbelegungen definiert:

LinearMIX 1		6→HR	6	ein =>
LinearMIX 2	Tr	K1 →HR	G7 ↵	aus =>
LinearMIX 3		8→10		=>
▶LinearMIX 4		S → 9	7 ↵	=>
Typ von nach				Einst.
▼ ▲				SEL SEL SEL  

In obigem Beispiel wurden bereits vier Mischer definiert. Den zweiten Mischer kennen Sie bereits aus Code 71 »Flächenmischer« (Seite 108, 110, 116).

Grundsätzlich sollten Sie die vorprogrammierten Mischer bevorzugen. Falls Sie allerdings unsymmetrische Mischanteile benötigen oder nichtlineare Kurven programmieren wollen oder den Mischereutralpunkt verschieben müssen, dann stellen Sie den Mischwert des vorprogrammierten Mischers auf null und ersetzen diesen durch einen freien Mischer.

Mischereingang = Mischerausgang

Gleichkanalige Mischer, also Mischern, bei denen der Mischereingang gleich dem Mischerausgang gesetzt wurde, z. B. „8 → 8“, vergrößern den Servoausschlag bei Mischwerten > 0% und verkleinern ihn umgekehrt bei negativen Werten. Bei einem Wert von -100% ist der Servoausschlag auf null reduziert und zwischen -100% und -150% die Mischrichtung sogar umgedreht ist!

Tipp:

Wenn Sie die betreffende Steuerfunktion, hier „8“, im Code 74 »Nur MIX Kanal« (Seite 140) vom Steuerkanal „8“ trennen, dann bestimmt ausschließlich der noch festzulegende Mischanteil die Servoreaktion. (Siehe auch das Beispiel in der linken Spalte auf Seite 141). Damit können Sie in Analogie zum Code 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 80, 82), mit den Mischern 1 ... 8 lineare oder mit den Kurvenmischem 9 ... 12 auch 8-Punkt-Steuerkurven für beliebige Geber definieren. Außerdem ist diese „Verbindung“ dann auch schaltbar.

Spalte (Mischerschalter)

Den Linearmischern 1, 2 und 4 in vorstehender Abbildung wurden beispielhaft die Extern- bzw. Geberschalter „6“, „G7“ und „7“ zugewiesen. Das Schaltsymbol zeigt den aktuellen Schaltzustand. Der äußersten rechten Spalte entnehmen Sie, ob der jeweilige Mischer gerade „aus“- oder „ein“-geschaltet ist.

Hinweis:

Mischer OHNE Schalter sind grundsätzlich eingeschaltet!

Dem 4. Mischer muss ein Schalter zugeordnet werden, wenn Sie zwischen zwei noch zu bestimmenden festen Mischwerten, die den beiden Endpunkten eines (Proportional-) Gebers entsprechen, umschalten wollen. Der „Schaltkanal“-Mischer lässt sich also nicht „ein“- oder „aus“-schalten wie die übrigen Mischer.

Bei der Wahl eines Geberschalters (G1 ... G8 oder G1i ... G8i) vergessen Sie bitte nicht, diesen auch im Code 42 »Geberschalter« (Seite 85) einem Geber zuzuordnen.

Mischer löschen

Um einen bereits definierten Mischer gegebenenfalls wieder zu löschen, drücken Sie im inversen Feld der Spalte „von“ einfach die **CLEAR**-Taste.

Spalte „Typ“

„Tr“ bzw. Einbeziehung der Trimmhebel

Bei den Steuerfunktionen 1 ... 4 können Sie gegebenenfalls die Trimmung der mechanischen Trimmhebel sowie der digitalen „Trimmschalter“ (Seite 88, 91) ebenfalls auf den Mischereingang wirken lassen. Mit dem Drehgeber wählen Sie im inversen Feld des angewählten Mixers „Tr“ aus.

Die Wirkung des *K1-Trimmhebels* auf den Mischerausgang ist abhängig von der Funktion, die ihm im

Code 31 »KnüppelEinstellung« (Seite 68) in der Spalte „Leertr.“ bei den Flächenmodellen bzw. „K1-Trim“ bei den Heli-Modellen zugeordnet wurde:

Flächenmodelle

Leertr.	Wirkung auf Mischerausgang
keine	linear über vollen Trimmhebelweg
vorn	nur wirksam, wenn K1-Knüppel vorne
hinten	nur wirksam, wenn K1-Knüppel hinten

Helikoptermodelle

K1-Trim	Wirkung auf Mischerausgang
aus	keine
Gas min	nur wirksam in Pitchminimumposition
Gas	linear über vollen Trimmhebelweg
Gas AR	linear über vollen Trimmhebelweg
Pitch	linear über vollen Trimmhebelweg
Gaslim.	nur wirksam in Minimumposition des zugewiesenen Gaslimit-Schiebereglers

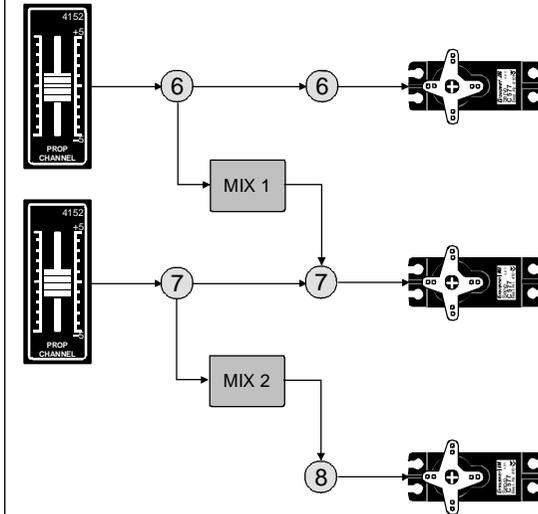
„→“ bzw. Reihenschaltung von Mixern

Wie auf Seite 132 bereits erläutert, können Sie auch Mischer in Reihe schalten. Wählen Sie in der Spalte „Typ“ den Pfeil „→“ bzw. „Tr →“, falls gleichzeitig auch die Trimmung auf den Mischereingang wirken soll.

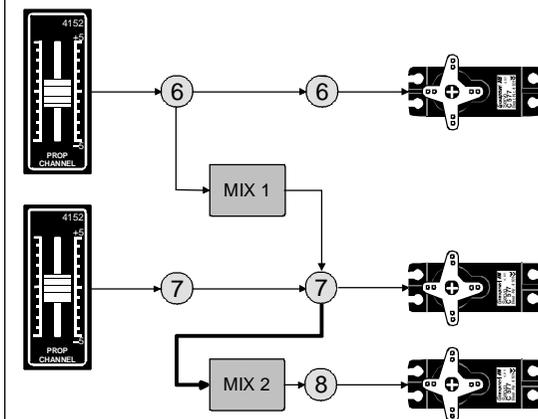
Beispiel:

LinearMIX 1		6 → 7		=>
▶LinearMIX 2	→	7 → 8		=>
LinearMIX 3		?? → ??		---
LinearMIX 4		?? → ??		---
		Typ von nach		Einst.
▼ ▲		SEL SEL SEL		

zwei Mischer (MIX 6 → 7 und 7 → 8)
a) ohne Reihenschaltung



b) die gleichen Mischer in Reihenschaltung



In diesem ganz einfachen Beispiel „übernimmt“ im Fall der Reihenschaltung (b) des Mixers 2, MIX2 nicht wie unter (a) dargestellt allein das geberseitige Signal der Steuerfunktion 7, sondern wie unter (b)

zu sehen, das gesamte, auf Steuerkanal 7 vorhandene servoseitige Signal(gemisch) und leitet dieses entsprechend dem eingestellten Mischanteil an den Steuerkanal 8 weiter.

Die Wirkung des Gebers „6“ reicht in diesem Fall also bis zum Ausgang „8“. Eine derartige Reihenschaltung lässt sich beliebig fortsetzen, sodass z. B. über einen weiteren Mischer „8 → 12“ das Gebersignal von „6“ unter Berücksichtigung der entsprechenden Mischanteile bis zum Ausgang „12“ wirkt. Natürlich bleibt auch bei der Reihenschaltung jeder einzelne Mischer über den entsprechenden Geber des jeweiligen Mischereinganges steuerbar.

Wichtiger Hinweis:

Sinngemäß wirken auch die Flächen- und Helimischer auf „in Reihe“ geschaltete Mischer!

Weitere Besonderheiten freier Mischer

Bevor wir zur Festlegung des Mischanteiles kommen und abschließend einige Beispiele folgen, müssen wir uns noch Gedanken machen, was passiert, wenn wir einen **Mischer auf die softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Querruder-, Wölbklappen- oder Pitchservos wirken lassen.**

• **Flächenmodelle:**

Je nach Anzahl der im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) eingestellten Tragflächenservos sind die Ausgänge 2 und 5 am Empfänger für die Querruderservos und die Ausgänge 6 und 7 für die beiden Wölbklappenservos reserviert.

Werden Mischerausgänge auf derartige Kopplungen programmiert, muss deren steuerkanalabhängige Wirkrichtung berücksichtigt werden:

Mischer	Wirkung
NN → 2	Querruderwirkung bleibt erhalten
NN → 5	Querruder erhalten Wölbklappenfunktion

NN → 6	Wölbklappenwirkung bleibt erhalten
--------	------------------------------------

NN → 7	Wölbklappen erhalten Querruderfunktion
--------	--

• **Helikoptermodelle**

Bei den Helimischern sind je nach Helityp, siehe Seite 62, für die Pitchsteuerung bis zu 4 Servos an den Empfängerausgängen 1, 2, 3 und 5 möglich, die softwaremäßig für die Funktionen Pitch, Roll und Nick miteinander verknüpft sind. **Es ist nicht ratsam**, außerhalb des Codes 71 »Helimischer« (Seite 118) einen der Geber über die freien Mischer in die belegten Kanäle einzumischen, da sich zum Teil sehr komplizierte Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählt die »Pitchtrimmung über einen getrennten Geber«, wie das Beispiel Nr. 3 auf der Seite 140 zeigt.

Wichtige Hinweise:

- Beachten Sie insbesondere bei Reihenschaltungen, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Steuerknüppelbewegung addieren und das Servo u. U. mechanisch aufläuft.

Gegebenenfalls den »Servoweg« bzw. die »Wegbegrenzung« im Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64) verringern und/oder die Mischwerte reduzieren.

- Bedingt durch die Datenkomprimierung vor der Übertragung, kann es bei PCM-Empfängern mit einer Auflösung von 512 Schritten pro Kanal und mehr als 8 Servoausgängen vorkommen, dass bei den Mischern „1 → 9“, „1 → 10“ und „2 → 10“ die an den Ausgängen 9 und 10 angeschlossenen Servos etwas „hakelig“ laufen. Beim neuen SPCM-Empfänger mit höherer Systemauflösung können diese Effekte an den Ausgängen 9 und 10 bei solchen Mischerkombinationen auftreten, bei denen mehrere Servos parallel über einen Geber

angesteuert werden. Hierbei handelt es sich also um keine Fehlfunktion der Fernsteueranlage.

- Nutzen Sie die Möglichkeit, jederzeit mit einem simplen Druck auf den Drehgeber zur »Servoanzeige« und wieder zurückzukommen. Dort haben Sie die Möglichkeit, die Auswirkungen Ihrer jeweiligen Einstellungen unmittelbar zu überblicken.

Mischanteile und Mischerneutralpunkt

Nachdem wir bis jetzt die Mannigfaltigkeit an Mischfunktionen erläutert haben, beschreiben wir im Folgenden das Einstellen von linearen und nichtlinearen Mischerkurven.

Die Mischerkurven werden für jeden der 12 Mischer auf einer zweiten Displayseite programmiert. Wählen Sie den gewünschten Mischer an und wechseln Sie über die rechte Pfeiltaste „“ oder **ENTER** zur Grafikseite.

Linearmischer 1 ... 8: Einstellen linearer Kurven

An einem anwendungsnahen Beispiel wollen wir eine lineare Mischkurve für die folgende Problemstellung definieren:

Bei einem Motormodell sollen die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 befindlichen Wölbklappenservos, die im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) vorgesehen wurden, als Landeklappen eingesetzt werden, d. h., bei Betätigung eines Gebers dürfen sie nur nach unten ausschlagen. Dies erfordert gleichzeitig aber eine Höhenrunderkorrektur.

Den Geber 6 (Schieberegler), der diese beiden Servos standardmäßig als Wölbklappen steuert, schieben Sie zunächst an den oberen Anschlag und justieren die Landeklappen so, dass sie in dieser Stellung die Neutrallage einnehmen. Wenn Sie den Schieber zurückschieben, sollten sich die Klappen nach unten bewegen, anderenfalls müssen Sie die Servodrehrichtung anpassen.

Wichtiger Hinweis:

Bei Auswahl von zwei Wölbklappen „2 WK“ im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) ist der Eingang 7 auch bei Geberzuweisung gesperrt, um eine Fehlfunktion zu vermeiden.

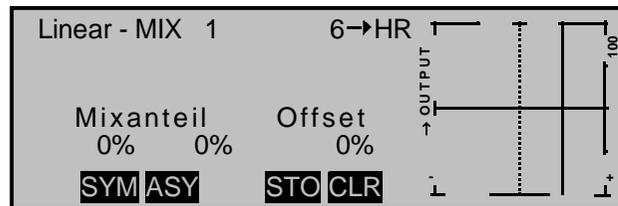
Betrachten wir jetzt den zur Höhenruderkorrektur programmierten ersten Mischer des Displays von der Seite 133:

▶LinearMIX 1		6→HR	6	ein =>
LinearMIX 2	Tr	K1→HR	G7 ↓	aus =>
LinearMIX 3		8→10		=>
LinearMIX 4		S → 9	7 ↓	=>
		Typ von nach	Einst.	
		SEL SEL SEL	☑	

Wenn folgende Anzeige nach Drücken der Pfeiltaste „☑“ erscheint, wurde der Mischer noch nicht über den bereits zugewiesenen Externschalter aktiviert.



Also Schalter betätigen:



Die durchgezogene vertikale Linie in der Grafik repräsentiert die momentane Geberposition. Die durchgezogene horizontale Linie gibt den Mischanteil an, der momentan über den gesamten Steuerknüppelweg konstant den Wert null hat; demzufolge wird das Höhenruder der Klappenbetätigung noch

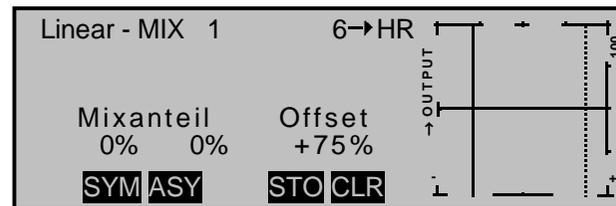
nicht folgen.

Zunächst sollten Sie den **Offset, d. h. den Mischerneutralpunkt**, festlegen:

Die gestrichelte vertikale Linie kennzeichnet die Lage des Mischerneutralpunktes („Offset“), also desjenigen Punktes entlang dem Steuerweg, bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal nicht beeinflusst. Standardmäßig befindet sich dieser Punkt in der Steuermitte.

Da sich in unserem Beispiel die Klappen am oberen Anschlag des Schiebereglers in ihrer Neutrallage befinden, müssen wir den Mischerneutralpunkt genau in diesen Punkt verlegen. Schieben Sie den Geber 6 in Richtung +100% und drücken Sie **STO**. Die gestrichelte vertikale Linie wandert in diesen Punkt, den neuen Mischerneutralpunkt, der definitionsgemäß immer den „OUTPUT“-Wert null beibehält.

Wir wollen der besseren Darstellung wegen diesen als „Offset“ bezeichneten Wert allerdings auf nur +75% einstellen.



(Die untere **CLR**-Taste setzt den Mischerneutralpunkt automatisch auf die Steuermitte zurück).

Symmetrische Mischanteile

Jetzt werden die Mischwerte oberhalb und unterhalb des Mischerneutralpunktes – ausgehend von der momentanen Lage des Mischerneutralpunktes – definiert.

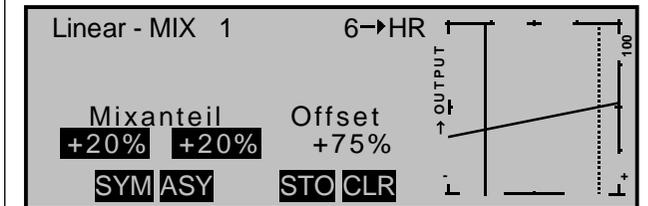
Drücken Sie die **SYM**-Taste, um den Mischwert symmetrisch zum gerade eingestellten Offset-Punkt festzulegen. Mit dem Drehgeber legen Sie die Werte

in den beiden linken inversen Feldern zwischen -150% und +150% fest.

Der eingestellte Mischwert bezieht sich dabei immer auf 100% Steuerweg!

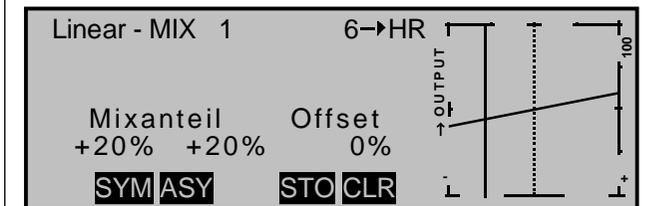
Negative Mischwerte drehen die Mischrichtung um, und **CLEAR** löscht den Mischanteil.

Der für unsere Zwecke „optimale“ Wert muss sicherlich erfolgen werden.



Da wir den Mischerneutralpunkt weiter oben auf +75% Steuerweg eingestellt haben, wird das Ruder „HR“ bereits in Neutrallage der Landeklappen eine (geringe) „Tiefenruderwirkung“ zeigen, die natürlich nicht erwünscht ist. Verschieben Sie also, wie weiter oben bereits beschrieben, den Mischerneutralpunkt auf 100% Steuerweg.

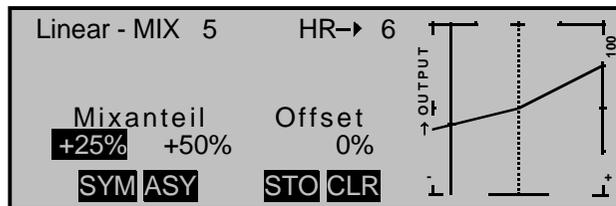
Wenn Sie aber beispielsweise den Offset von 75% auf 0% Steuerweg zurücksetzen würden, erhielten Sie folgendes Bild:



Asymmetrische Mischanteile

Gelegentlich werden aber auch unterschiedliche Mischwerte beiderseits des Mischerneutralpunktes benötigt.

Drücken Sie dann die **ASY**-Taste und bewegen Sie den Geber erst in die eine und dann in die andere Richtung über den Offsetpunkt hinweg, um die entsprechenden Mischanteile im jeweils inversen Feld festzulegen.



Im Falle eines Mischers vom Typ „S → NN“ müssen Sie den zugewiesenen Schalter umlegen. Die vertikale Linie springt zwischen der linken und rechten Seite.

Einstellen der 8-Punkt-Kurvenmischer 9 ... 12

Die Kurvenmischer 9 ... 12 erlauben, extrem nichtlineare Mischerkurven durch bis zu 6 frei positionierbare Punkte zwischen den beiden Endpunkten „L“ (low = -100% Steuerweg) und „H“ (high = +100% Steuerweg) entlang dem Steuerweg zu definieren.

Falls Sie die Beschreibung von Code 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 80) oder die Programmierung von 8-Punkt-Kurven im Code 71 »Helimischer« (Seite 118) bereits gelesen haben, können Sie die folgende Beschreibung übergehen.

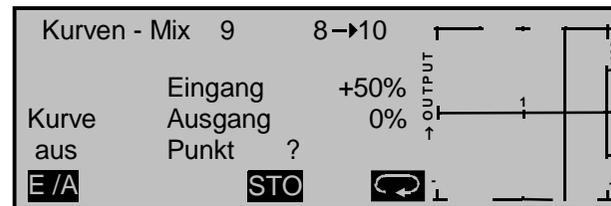
Programmierung im Einzelnen

Die Steuerkurve wird durch bis zu 8 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“ festgelegt. Es empfiehlt sich aber, zunächst mit nur wenigen Stützpunkten zu beginnen. In der softwaremäßigen Grundeinstellung sind 3 Stützpunkte bereits definiert, und zwar

die beiden Endpunkte „L“ und „H“ sowie der Punkt „1“ genau in Steuermitte der Kurve, siehe nächste Abbildung.

Wir betrachten im Folgenden einen „beliebigen“ Mischer, dem wir eine nichtlineare Kurvencharakteristik zuweisen wollen.

Die im folgenden gezeigten Beispiele dienen allerdings nur zu Demonstrationszwecken und stellen keine realistischen Mischerkurven dar.



Setzen von Stützpunkten

Mit dem Geber des Mischereinganges, hier die Steuerfunktion 8, wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt. Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann zwischen -125% und +125% an den Stützpunkten variiert werden, siehe weiter unten. Dieses Steuer-signal wirkt auf den Mischerausgang.

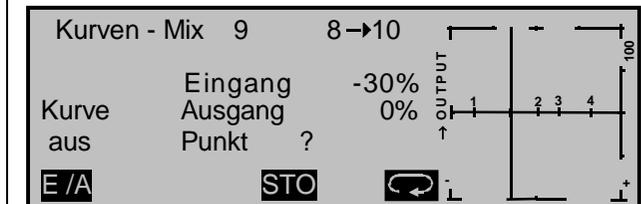
In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei 50% Steuerweg. Das Ausgangssignal beträgt aber noch 0%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu insgesamt 6 Stützpunkte mit einem minimalen Abstand von ca. 25% Steuerweg gesetzt werden.

Verschieben Sie den Steuerknüppel, und sobald das inverse **STO**-Tastenfeld (store = speichern) sichtbar ist, lässt sich durch Druck auf die zugehörige

ge Speichertaste ein weiterer Punkt im Schnittpunkt mit der momentanen Steuerkurve fixieren. Die Reihenfolge, in der weitere Punkte erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:



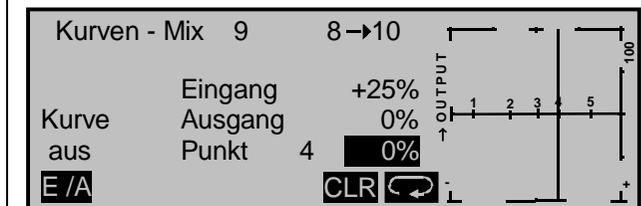
Sie können also in dieser Position **STO** drücken, um zwischen „L“ und „H“ den 5. Stützpunkt zu erzeugen. Er erhält in diesem Beispiel anschließend automatisch die Nummer „2“.

Um einen der gesetzten Stützpunkte zwischen „L“ und „H“ wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel auf den Stützpunkt zu setzen. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert („OUTPUT“) werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet. Sobald in der unteren Zeile das inverse Feld **CLR** erscheint, betätigen Sie die zugehörige Lösch-taste.

Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden.

Beispiel:

Löschen des Stützpunktes „4“:



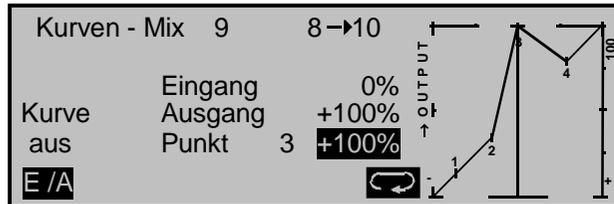
Wieder ändert sich die Nummerierung, siehe nächste Abbildung.

Änderung der Stützpunktwerte

Es bestehen drei Möglichkeiten, die Stützpunktwerte zu verändern:

1. Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L, 1 ... 6 oder H“.

Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber wird im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.



Exemplarisch wird in diesem Beispiel der Stützpunkt „3“ auf +100% gesetzt.

Mit der **CLEAR**-Taste rechts neben dem Display wird der jeweils angewählte Stützpunktwert auf 0% zurückgesetzt.

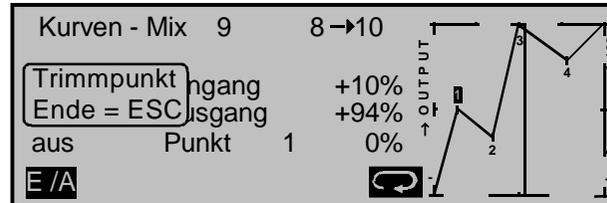
2. Durch sukzessives Drücken der Pfeilsymboltaste kann jeder Stützpunkt „L, 1 ... 6 bzw. H“ direkt angesprungen werden, wobei der jeweils aktive Punkt 1 ... 6 in der Grafik invers dargestellt werden.

Im Display wird in einem eingeblendeten Fenster angezeigt, dass diese Stützpunktfunktion aktiv ist.

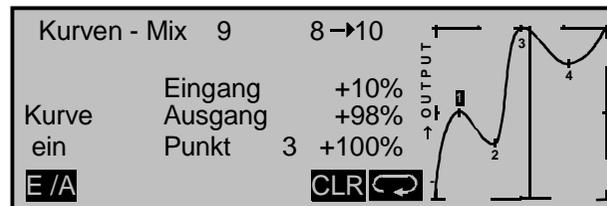
Trimmpunkt
Ende = ESC

Mittels Drehgeber lässt sich wie oben der „Ausgang“ verändern oder über die **CLEAR**-Taste auf „0%“ Ausgangssignal zurücksetzen.

Im folgenden Beispiel wurde – wieder zu Illustrationszwecken – der Stützpunkt 1 auf 0% angehoben.



Mit der **E/A**-Taste kann die Kurve bei Bedarf automatisch (auch bei noch aktiver Stützpunktfunktion) verrundet werden:



Jeder Stützpunkt kann unabhängig von der Geberposition verstellt werden.

Besonders vorteilhaft erweist sich diese Einstellmöglichkeit, um Stützpunkte während des Fluges zu optimieren.

Die Stützpunktfunktion wird über **ESC** beendet. Solange sie noch aktiv ist, kann allerdings kein Stützpunkt gelöscht werden.

3. Mit gedrücktem Drehgeber können die Stützpunkte zwischen „L“ und „H“ auch seitlich verschoben werden. Bewegen Sie den Geber 1 dazu in die Nähe des zu verschiebenden Stützpunktes, bis der zugehörige „Punkt“-Wert invers eingeblendet wird oder bedienen Sie sich der -Taste. Der Verschieberegion hängt von der Anzahl und dem Abstand benachbarter Stützpunkte ab. Der minimale Abstand benachbarter Stützpunkte liegt bei ca. 25% Steuerweg.

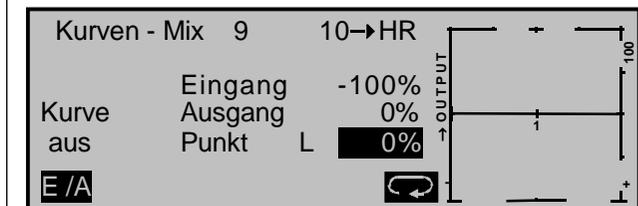
Beispiele:

1. Die nachfolgende Problemstellung wurde der auf Seite 158 beginnenden Programmieranleitung für ein Flächenmodell entnommen und beschreibt, wie fehlender oder zu geringer Sturz eines Elektroantriebes nicht, wie im Rahmen jener „Step by Step“-Anleitung auf Seite 165 beschrieben, mittels Linearmischer, sondern alternativ mit Hilfe eines Kurvenmischer „10 → HR“ ausgeglichen werden kann:

Im Gegensatz zu dem auf jener Seite beschriebenen Linearmischer, besteht nämlich bei einem Kurvenmischer die Möglichkeit, zwischen „Motor AUS“ und „Motor EIN“ weitere Stützpunkte zu setzen und so die Zumischung auf das Höhenruder besser auf die durch den Antrieb tatsächlich entstehenden Momente abzustimmen.

LinearMIX 6		??→??	----
LinearMIX 7		??→??	----
LinearMIX 8		??→??	----
▶KurvenMIX 9		10→HR	=>
Typ von nach			Einst.
▼ ▲	SEL SEL SEL		➔

Bei „Motor AUS“ (Eingang = -100%) darf üblicherweise keine Zumischung zum Höhenruder erfolgen, weshalb Punkt „L“ und somit auch der Ausgang auf 0% gesetzt sind. (Beim Linearmischer wäre der „Offset“ an diese Stelle zu setzen):

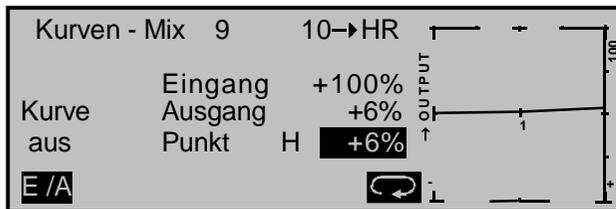


In der Mittelstellung des 3-Stufenschalters (Eingang = 0%) läuft der Motor mit „halber“ Leistung, zu deren Ausgleich eine Zumischung von bei-

spielsweise 2% in Punkt „1“ und damit auch auf dem Ausgang zum Höhenruder ausreicht. (Bei einem Linearmischer in dieser Form nicht möglich.):



In der Endstellung des 3-Stufenschalters, bei voller Leistung (Eingang = +100%), benötigt beispielsweise das Modell einen anteilig stärkeren Momentenausgleich, weshalb Punkt „H“ und damit auch der Ausgang zum Höhenruder auf einen Wert von 6% gesetzt sind (was dem Mischanteil eines Linearmischer entsprechen würde):



2. Einem ebenfalls der weiter hinten folgenden Programmieranleitung entnommenen Beispiel zufolge soll der K1-Knüppel wechselweise zur Steuerung eines E-Motors bzw. des Bremssystems eines „Hotliners“ benutzt werden (Seite 176). Die (Minimal-) Ausstattung sei wie folgt:

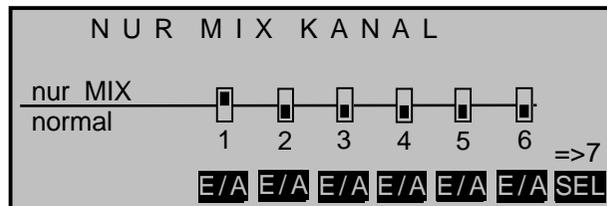
- Querruder: EmpfängerAusgänge 2 + 3
- Höhenruder: EmpfängerAusgang 3
- Motorsteller: EmpfängerAusgang 1

Falls der Ausgang 1 anderweitig belegt ist, kann für den Motorsteller durchaus auch ein anderer freier Platz benutzt werden.

Im Menü »Modelltyp« wählen Sie entsprechend „2QR“ und legen den Bremssteuerknüppel auf „Eingang 1“.

Dann entscheiden Sie sich, an welchem Punkt Sie „Motor AUS“ und „Bremse AUS“ zusammenlegen möchten! Üblicherweise wird nämlich der K1-Steuerknüppel zum Gasgeben nach vorne und zum Bremsen nach hinten bewegt. Wenn Sie also in dieser „klassischen“ Belegung z. B. bei „Motor AUS“ (= Knüppel „hinten“) auf das Bremssystem umschalten würden, dann würde „volle Bremse“ anstehen und umgekehrt. Im nachfolgenden Beispiel wurde „Bremse und Motor AUS“ auf Knüppel „hinten“ zusammengelegt:

Programmieren Sie zunächst zwei Flugphasen und benennen Sie diese z. B. mit „Start“ und „Landung“. Anschließend setzen den Steuerkanal 1 im Code 74 »Nur Mix Kanal« (Seite 140) auf „Nur MIX“.

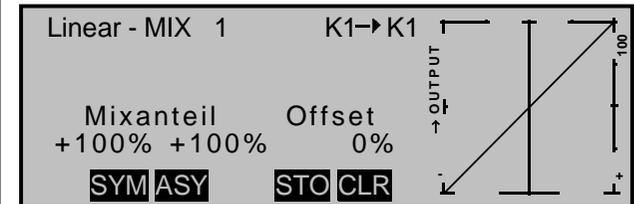


Im Code 72 »Freie Mischer« erstellen Sie dann einen Linearmischer „K1 → K1“ und stellen auf dessen zweiter Displayseite einen symmetrischen Mischanteil von +100% ein. Anschließend erstellen Sie einen weiteren Linearmischer, diesen aber von „S → K1“, weisen diesem jedoch keinen Schalter zu, sondern stellen nur einen symmetrischen Mischanteil von ebenfalls +100% ein.

LinearMIX 1		K1→K1	=>
LinearMIX 2		S→K1	=>
LinearMIX 3		?? →??	----
LinearMIX 4		?? →??	----

Typ von nach Einst.

SEL SEL SEL



Zuletzt werden dann im Code 73 »MIX akt. / Phase« (Seite 140) diese beiden Mischer wechselseitig in der Flugphase „Start“ bzw. „Landung“ aktiviert bzw. deaktiviert:

MIX AKTIV IN PHASE		
LinearMIX 1	K1 →K1	ja
LinearMIX 2	S →K1	nein
LinearMIX 3	?? →??	ja
LinearMIX 4	?? →??	ja

«Start» SEL

MIX AKTIV IN PHASE		
LinearMIX 1	K1 →K1	nein
LinearMIX 2	S →K1	ja
LinearMIX 3	?? →??	ja
LinearMIX 4	?? →??	ja

«Landung» SEL

Sinngemäß programmieren Sie weitere freie Mischer für Ihre „Bremseinstellungen“.

Wichtiger Hinweis:

Eine Verwendung der „Bremseinstellungen“ von Code 71 »Flächenmischer« ist in diesem Zusammenhang nicht möglich, da jene weder schaltbar, noch flugphasenspezifisch einstellbar und somit



Code 73

MIX aktiv in Phase

flugphasenabhängige Mischerauswahl

M I X A K T I V I N P H A S E		
▶ LinearMIX 1	8 → 6	ja
LinearMIX 2	K1 → HR	ja
LinearMIX 3	QR → SR	nein
LinearMIX 4	S → 9	ja
▼ ▲ «normal »		SEL

Flugphasenabhängig können die „freien Mischer“ des vorherigen Menüs deaktiviert und aktiviert werden. Völlig wahlfrei haben Sie also die Möglichkeit, bestimmten Flugphasen bestimmte Mischer zuzuordnen.

Schalten Sie in die gewünschte Flugphase um und blättern Sie durch dieses Menü mit den beiden Pfeiltasten ▼, ▲ oder mit gedrücktem Drehgeber.

Für die Kurvenmischer 9 ... 12 ergibt sich je nach Mischerbelegung folgendes Bild:

M I X A K T I V I N P H A S E		
KurvenMIX 9	?? → ??	nein
▶ KurvenMIX10	?? → ??	nein
KurvenMIX11	QR → SR	ja
KurvenMIX12	?? → ??	nein
▼ ▲ «normal »		SEL

Wird in der rechten Spalte der Mischer nach Drücken der **SEL**-Taste mit dem Drehgeber im inversen Feld auf „nein“ gesetzt, so wird er in der unten angezeigten Flugphase abgeschaltet und im Menü »Freie Mischer« aus der Liste ausgeblendet.

Tipp:

Übersichtlichkeitshalber sollten Sie alle nicht belegten Linear- und Kurvenmischer auf „nein“ setzen.



Code 74

Nur Mix Kanal

Steuerfunktion von Steuerkanal trennen

N U R M I X K A N A L						
nur MIX	<input type="checkbox"/>					
normal	1	2	3	4	5	6 =>7
E/A E/A E/A E/A E/A E/A SEL						

N U R M I X K A N A L						
nur MIX	<input type="checkbox"/>					
normal	7	8	9	10	11	12 6<=
E/A E/A E/A E/A E/A E/A SEL						

In diesem Menü kann der normale Signalfluss zwischen eingangsseitiger *Steuerfunktion* und ausgangsseitigem *Steuerkanal* unterbrochen, die „klassische“ Geber-/Servoverbindung also de facto getrennt werden.

Der durch das Setzen eines Kanals auf „Nur MIX“ sozusagen servolos gewordene Steuerknüppel, Geber oder Kanalschalter wirkt dann nur noch auf Mischereingänge ...

... und das an einem auf „Nur Mix“ gesetzten Kanal angeschlossene Servo ist auch nur noch mit auf seinen Steuerkanal programmierten Mischern erreichbar, eben „nur (mit) MIX(ern)“.

Bei jedem beliebigen auf „Nur Mix“ gesetzten Kanal können Sie deshalb sowohl dessen Steuerfunktion wie auch dessen Steuerkanal völlig *unabhängig voneinander* für irgendwelche Sonderfunktionen benutzen, siehe Beispiel auf der nächsten Seite.

Drücken Sie die entsprechende **E/A**-Taste zur Umschaltung zwischen „nur MIX“ (☐) und „normal“ (◻) bzw. wechseln Sie mit **SEL** zu den Kanälen 7 ... 12 und nehmen dort Ihre Einstellungen vor.

auch in keiner Weise zu- bzw. abschaltbar zu gestalten sind!

3. Das letzte Beispiel bezieht sich auf Hubschraubermodelle:

Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung z. B. über ein am Eingang 8 angeschlossenes Proportional-Drehmodul mit der Best.- Nr. **4111** vornehmen möchten, definieren Sie einfach einen freien Mischer „8 → 1“ mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25% und überzeugen sich sicherheitshalber, dass der Geber 8 in allen Flugphasen auf Eingang 8 aktiv ist.

Ebenfalls – um fatalen Nebeneffekten vorzubeugen – koppeln Sie den Geber 8 vom Servo 8 ab, indem Sie im Code 74 »Nur Mix Kanal« (siehe rechte Spalte), Kanal 8 auf „Nur Mix“ setzen.

So eingestellt, wirkt dann dieses Proportional-Drehmodul aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen.

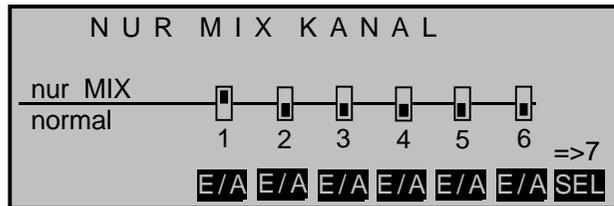


Code 75

Kreuzmischer

Gleich- und gegensinnige Kopplung 2er Kanäle

Beispiel:



Bei Segelflugmodellen ohne Störklappen ist in der Regel auch der Empfängeranschluss 1 frei.

Wird in diesem Fall – wie oben abgebildet – Kanal 1 auf „nur MIX“ gesetzt, kann der Empfängeranschluss 1 über freie Mischer anderweitig verwendet werden, z. B. zum Anschluss eines Motorreglers.

Sind dagegen Störklappen eingebaut und Sie wollen z. B. die Wirkung eines Butterfly-Systems mit und ohne Störklappen testen, dann setzen Sie den K1-Kanal einfach auf „nur MIX“ und programmieren parallel dazu einen freien Mischer „K1 → K1“. Haben Sie diesem auch einen Schalter zugewiesen, dann können Sie über diesen das die Störklappen steuernde Servo 1 wahlweise zu- und abschalten.

KREUZMISCHER			
Mischer 1	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
			Diff.
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

Die Kreuzmischer koppeln eine gleich- „▲ ▲“ und eine gegensinnige „▲ ▼“ Steuerfunktion ähnlich einem V-Leitwerksmischer, bei jedoch freier Kanalwahl und wahlweiser Differenzierung der gegensinnigen Funktion.

Wählen Sie zunächst mit den Pfeiltasten ▼, ▲ oder mit gedrücktem Drehgeber den gewünschten Mischer 1 ... 4 an. Drücken Sie die linke **SEL**-Taste und wählen Sie mit dem Drehgeber im inversen Feld die „parallele“ Steuerfunktion und dann über die mittlere **SEL**-Taste die „gegenläufige“.

Softwaremäßig sind solche „Kreuzmischer“ z. B. bereits für ein V-Leitwerk oder die beiden Querruderservos an den Empfängeranschlüssen 2 und 5 sowie für die bis zu zwei Wölbklappenpaare realisiert. Betätigt werden die erwähnten „Kreuzmischer“ über den Höhenruder-/Seitenrudersteuerknüppel bzw. im Falle der Querruder/Wölbklappenmischer vom Querrudersteuerknüppel und der Wölbklappensteuerung.

(Anmerkung:

Jeder weitere Mischer „NN → 2“ steuert die beiden Querruder sinngemäß wie Querruder, also gegenläufig, ein Mischer „NN → 5“ dagegen sinngemäß wie Wölbklappen, also gleichlaufend usw..)

Analog dazu können über die vier Kreuzmischer dieses Menüs je zwei weitere Steuerfunktionen miteinander gekoppelt werden, was ansonsten nur mit einer aufwendigeren Programmierung freier Mischer möglich wäre.

Hinweis:

Die Symbole „▲ ▲“ und „▲ ▼“ kennzeichnen die gleich- bzw. gegensinnige Wirkung des betreffenden Eingangs und nicht Servodrehrichtungen! Falls also Ruderklappen in die falsche Richtung ausschlagen sollten, vertauschen Sie einfach die beiden Eingänge oder benutzen Sie die Servoumkehr im Code »Servoeinstellung«, Seite 64.

Beispiele:

- V-Leitwerk mit Seitenruderdifferenzierung:

Im Menü »Modelltyp« muss in diesem Fall zwingend der Leitwerkstyp „normal“ eingetragen sein.

Kreuzmischer:

▲ HR ▲ und ▲ SR ▼, Diff.= (z. B.) -75%:

KREUZMISCHER			
Mischer 1	▲HR▲	▲SR▼	-75%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
			Diff.
▼ ▲	SEL	SEL	SEL

Je nach Betätigung des Höhenruder- bzw. Seitenrudersteuerknüppels bewegen sich nun wieder beide Servos sinngemäß wie Höhenruder- bzw. Seitenruderklappen. Die beim originalen V-Leitwerksmischer nicht mögliche Differenzierung ist gemäß der Zuordnung im Kreuzmischer nur bei Seitenruderbetätigung wirksam.

Es sind beide zugehörigen Trimmhebel wirksam.

CLEAR löscht den Kreuzmischer bzw. setzt den Differenzierungsgrad auf 0% zurück.

- Modell mit 2 Seitenrudern und Differenzierung (z. B. gepfeilter Nurlügel):

Kreuzmischer: ▲ 8 ▲ und ▲ SR ▼, Diff.= -75%.



Code 76 TS-Mischer

Pitch-, Roll-, Nickmischer

Dieser so programmierte Kreuzmischer erlaubt eine Differenzierung der Seitenruder. Siehe dazu auch Seite 181, rechte Spalte.

KREUZMISCHER			
Mischer 1	▲ 8▲	▲SR▼	-75%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
			Diff.
	▼ ▲	SEL	SEL

Sind beide Ruder analog zu einem V-Leitwerk angeschlossen, also entweder beide innen oder beide außen angelenkt, dann schlagen bei Seitenruderbetätigung beide Ruder zur gleichen Seite aus. Ebenso wirkt die Trimmung des Seitenrudersteuerknüppels auf beide Servos.

Sollen beide Seitenruder beim Betätigen der Bremsklappen dagegen nach außen ausschlagen, so programmieren Sie zusätzlich einen freien Mischer K1 → 8 mit einem Offset von + 100%; siehe auch weiteres Beispiel auf Seite 181, rechte Spalte.

Hinweis:

In beiden Fällen sollten Sie jedoch durch das Setzen von Kanal 8 auf „Nur MIX“ im Code 74 »Nur Mix Kanal« (Seite 140) dafür sorgen, dass die (zufällige) Stellung eines möglicherweise vorhandenen Gebers 8 keinerlei Auswirkungen auf die Stellung der beiden Seitenruder hat.

Tipp:

Alle Einstellungen können Sie unmittelbar nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber im Menü »Servoanzeige« überprüfen.

T S - M I S C H E R	
Pitch	+61%
Roll	+61%
Nick	+61%
▼ ▲	SEL

Im Code 22 »Helityp« haben Sie festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung an Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 62. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend miteinander gekoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren Mischer definieren müssen.

Bei Hubschraubermodellen, die mit nur 1 Pitchservo angesteuert werden, wird dieser Code 76 natürlich überflüssig, da die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen getrennt voneinander betrieben werden. In diesem Fall steht der Code 76 in der Multifunktionsliste nicht zur Verfügung.

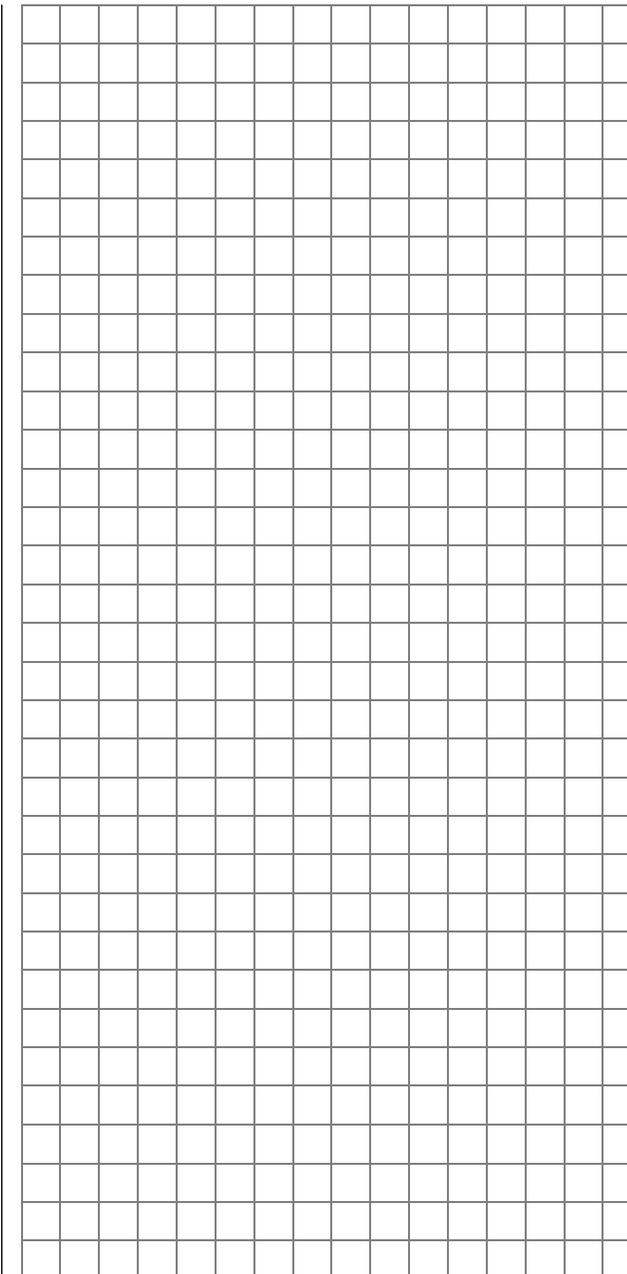
Bei allen anderen Anlenkungen mit 2 ... 4 Pitchservos sind die Mischanteile standardmäßig, wie im obigen Display zu sehen, mit jeweils 61% voreingestellt und können bei Bedarf nach Drücken der SEL-Taste im inversen Feld zwischen -100% und +100% variiert werden. (CLEAR = 61%.)

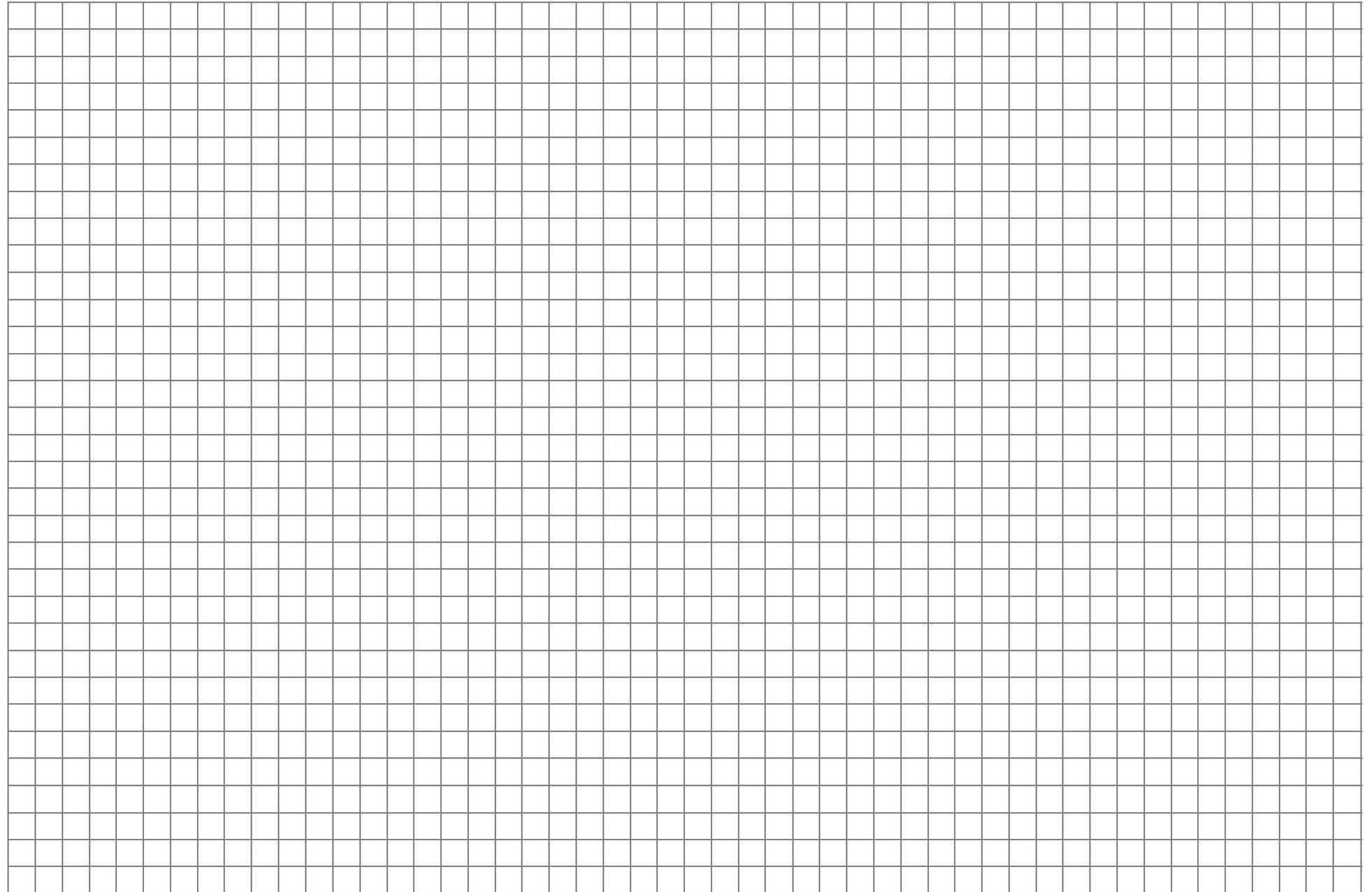
Bei der HEIM-Mechanik mit 2 Pitchservos wirken:

- der Pitchmischer auf die beiden Pitchservos an den Empfängeranschlüssen 1 + 2,
- der Rollmischer ebenfalls auf die beiden Pitchservos, allerdings ist die Drehrichtung eines Servos umgedreht und
- der Nickmischer wirkt allein nur auf das Nickservo.

Hinweis:

Achten Sie darauf, dass bei einer Veränderung der Mischwerte die Servos nicht mechanisch auflaufen.







Code 81

Trimmspeicher

Speicherung der akt. Trimmhebelposition

TRIMMSPEICHER		
▶Kanal 1	0%	0%
Querruder	0%	0%
Höhenruder	0%	0%
Seitenruder	0%	0%
▼ ▲	Trimm Pos.	CLR STO

Dieses Menü gestattet Ihnen die Speicherung der jeweils aktuellen Position der vier mechanischen Trimmhebel, um sie anschließend wieder in die gerasterte Mittenstellung zurückführen zu können. Nach einem Modellspeicherplatzwechsel oder nach längeren Flugpausen stehen Ihnen so die zuletzt abgespeicherten Trimmpositionen in den jeweiligen Mittelstellungen der Trimmhebel der Steuerfunktionen 1 ... 4 wieder zur Verfügung.

Diese Speicherung wirkt global auf den gerade aktiven Modellspeicherplatz und ist nicht flugphasenabhängig abzuspeichern.

Für flugphasenrelevante Trimmspeicherungen der Steuerfunktionen Quer, Höhe und Seite stehen die Codes:

- 49 »Sonderschalter« zur Festlegung von „Trimm-schaltern“ (Seite 88),
- 53 »Phasentrimmung« für die Abspeicherung der Trimmhebelpositionen der Steuerfunktionen 2, 3 und 4 (Seite 97) und
- 55 »Phasentrimmung F3B« zur Trimmung der HR- und Tragflächenklappenpaare (Seite 100)

zur Verfügung.

In der Spalte „Trimm Pos.“ werden die aktuellen Trimmpositionen angezeigt. Der Trimmhebelbereich beträgt ca. -23% bis +23% vom gesamten Steuerweg. Die rechte Spalte enthält den Trimmspeicherinhalt.

Wählen Sie die Zeile 1 ... 4 mit den Pfeiltasten ▼ oder ▲ bzw. mit gedrücktem Drehgeber an und drü-

cken Sie die untere **CLR**-Taste, falls Sie den Speicherinhalt zuvor löschen wollen. Wenn Sie einen Trimmspeicher zuvor nicht löschen, wird der neu abzuspeichernde Wert aufaddiert. Auf diese Weise können Sie zwar auf „elegante“ Art den Servoausschlag effektiv über den normalen Trimbereich von -23% bis +23% hinweg verstellen, denken Sie aber daran, dass bei zu großen Verstellungen der Servoweg dann u. U. einseitig begrenzt werden kann. Sie sollten dann besser das Steuergestänge überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.

Trimmen Sie das Modell und drücken Sie anschließend die **STO**-Taste:

TRIMMSPEICHER		
▶Kanal 1	+23%	
Querruder	+11%	
Höhenruder	+3%	
Seitenruder	-2%	
▼ ▲	Trimm Pos.	CLR STO

Trimmung einstellen und ENTER

Bewegen Sie die Trimmhebel in die gerasterte Mittenstellung zurück und drücken Sie **ENTER**. In diesem Moment werden die Trimmwerte der linken Spalte in den Trimmspeicher übernommen, ohne dass sich die Trimmstellungen am Modell ändern.

TRIMMSPEICHER		
▶Kanal 1	+23%	0%
Querruder	0%	+11%
Höhenruder	0%	+3%
Seitenruder	0%	-2%
▼ ▲	Trimm Pos.	CLR STO

Nach dem Betätigen der **ENTER**-Taste *nicht übernommen* werden dagegen die Trimmwerte *von nicht in die Mittelstellung zurückgenommener Trimmhebel*. Dies ist insbesondere für den Trimmhebel des Gas-Steuerknüppels von Bedeutung: Wird er nämlich als „Leerlauftrimmung“ (Code 31 »Knüppel-einstellung«, Seite 68) verwendet, ist es nicht sinn-

voll, die Gas-Trimmmhebelposition abzuspeichern, weil der angezeigte Wert keine erfolgte Trimmung darstellt, sondern die zufällige Stellung des Leerlauftrimmhebels. Andernfalls kann bei sehr großen Verschiebungen des K1-Trimmmhebels aus der Mittelstellung die Speicherung zu einer ungewollten Veränderung der Leerlauftrimmung führen.



Code 81

Trimmspeicher

Speicherung der akt. Trimmhebelposition

TRIMMSPEICHER		
Pitch/Gas	0%	0%
Roll	0%	0%
Nick	0%	0%
Heckrotor	0%	0%
▼ ▲ Trimm Pos.		CLR STO

Dieses Heli-Menü gestattet Ihnen die Speicherung der aktuellen Positionen der vier mechanischen Trimmhebel, um sie dann wieder in die gerasterte Mittenstellung zurückführen zu können. Nach einem Modellspeicherplatzwechsel oder nach längeren Flugpausen stehen Ihnen so die zuletzt abgespeicherten Trimmpositionen in den jeweiligen Mittelstellungen der Trimmhebel der Steuerfunktionen 1 ... 4 wieder zur Verfügung.

Die Speicherung wirkt global auf alle Flugphasen und die Autorotation. Die Speicherung der K1- Trimmhebelposition ist dabei unabhängig von der Funktionszuordnung („aus“, „Gas“, „Gas AR“, „Gas-limit“, ...) dieses Trimmhebels im Code 31 »Knüppel-einstellung« (Seite 68).

Für die flugphasenrelevanten Trimmspeicherungen für Rollen, Nicken und die Heckrotorstellung stehen Code 49 »Sonderschalter« (Seite 89) und Code 53 »Phasentrimmung« (Seite 99) zur Verfügung, in dem Sie neben einer digitalen Trimmung über Schalter auch die Trimmhebelpositionen der Steuerfunktionen 2, 3 und 4 wie in diesem Menü abspeichern können.

In der Spalte „Trimm Pos.“ werden die aktuellen Trimmpositionen angezeigt. Der Trimmhebelbereich beträgt ca. -23% bis +23% vom gesamten Steuerweg. Die rechte Spalte enthält den Trimmspeicherinhalt.

Wählen Sie die Zeile 1 ... 4 und drücken Sie jeweils die untere **CLR**-Taste, falls Sie den Speicherinhalt zuvor löschen wollen. Wenn Sie einen Trimmspeicher zuvor nicht löschen, wird der neu abzuspei-

chernde Wert aufaddiert. Auf diese Weise können Sie zwar auf „elegante“ Art den Servoausschlag effektiv über den normalen Trimbereich von -23% bis +23% hinweg verstellen, denken Sie aber daran, dass bei zu großen Verstellungen der Servoweg dann u. U. einseitig begrenzt werden kann. Sie sollten dann besser das Steuergestänge überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.

Trimmen Sie das Modell und drücken Sie anschließend die **STO**-Taste:

TRIMMSPEICHER		
Pitch/Gas	+23%	0%
Roll	+11%	0%
Nick	+3%	0%
Heckrotor	-2%	0%
▼ ▲ Trimm Pos.		CLR STO

Trimmung einstellen und ENTER

Bewegen Sie die Trimmhebel in die gerasterte Mittenstellung zurück und drücken Sie **ENTER**. In diesem Moment werden die Trimmwerte der linken Spalte in den Trimmspeicher übernommen, ohne dass sich die Trimmstellungen am Modell ändern.

TRIMMSPEICHER		
Pitch/Gas	+23%	0%
Roll	0%	+11%
Nick	0%	+3%
Heckrotor	0%	-2%
▼ ▲ Trimm Pos.		CLR STO

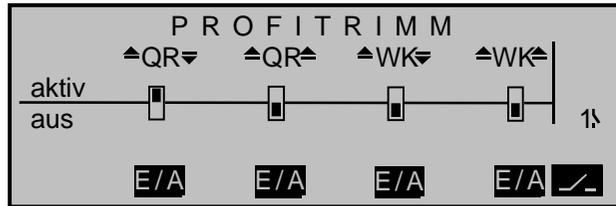
Nach dem Betätigen der **ENTER**-Taste *nicht übernommen* werden dagegen die Trimmwerte *von nicht in die Mittelstellung zurückgenommener Trimmhebel*. Dies ist insbesondere für den K1- Trimmhebel von Bedeutung: Wird er nämlich als „Leerlauftrimmung“ (Code 31 »Knüppel-einstellung«, Seite 68) verwendet, ist es nicht sinnvoll, die Gas- Trimmhebelposition abzuspeichern, weil der angezeigte Wert keine erfolgte Trimmung darstellt, sondern die zufällige Stellung des Leerlauftrimmhebels. Andernfalls

kann bei sehr großen Verschiebungen des K1- Trimmhebels aus der Mittelstellung die Speicherung zu einer ungewollten Veränderung der Leerlauftrimmung führen.

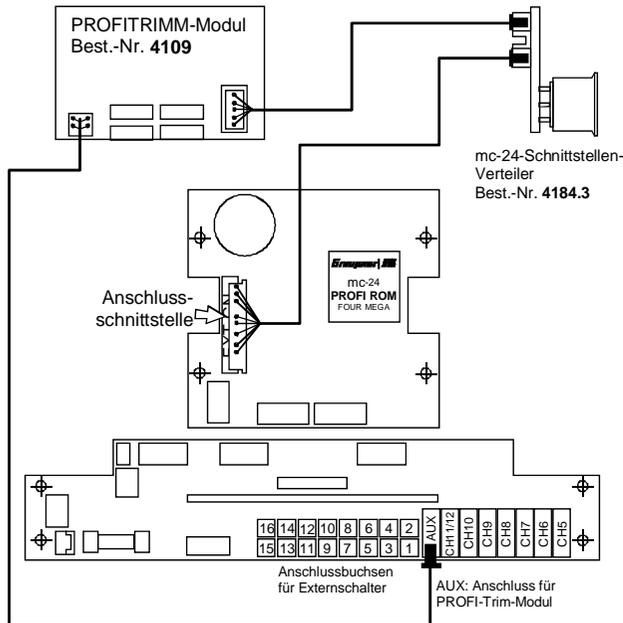


Code 82 PROFITRIMM

Wölbklappen- und Querrudertrimmung

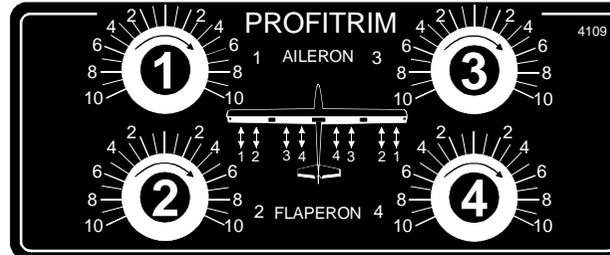


Das PROFITRIMM-Modul wird, wie auf Seite 16 beschrieben, ins Sendergehäuse eingebaut. **Das vieradrige Kabel des Moduls darf gemäß dem Anschlussschema nur in die „AUX“-Funktionsbuchse gesteckt werden.** Das fünfpolige Kabel verbinden Sie entweder mit dem Schnittstellenverteiler für die mc-24, Best.-Nr. **4184.3** oder über das Adapterkabel **4184.1** direkt mit der Anschlussschnittstelle auf der Senderplatine.

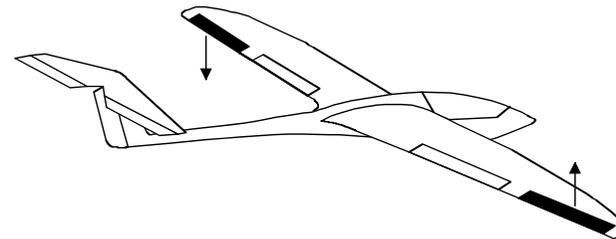


Das PROFITRIMM-Modul (Best.-Nr. **4109**) ermöglicht die direkte Trimmung aller Wölbklappen- und Querruderfunktionen über vier separate Drehregler.

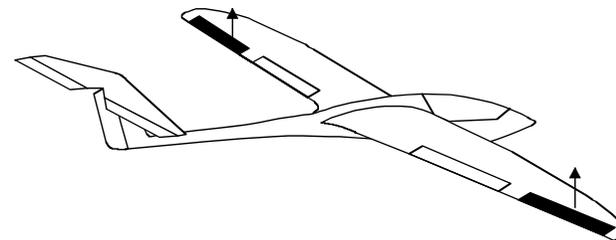
Diese sind den folgenden Funktionen zugeordnet:



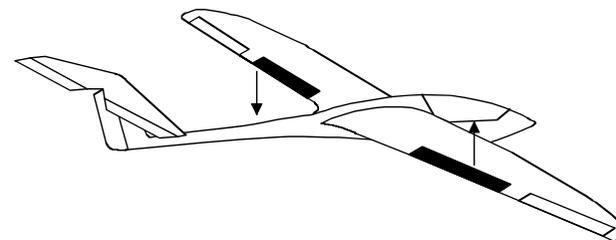
1 = Trimmung der Querruder (Querruderfunktion)



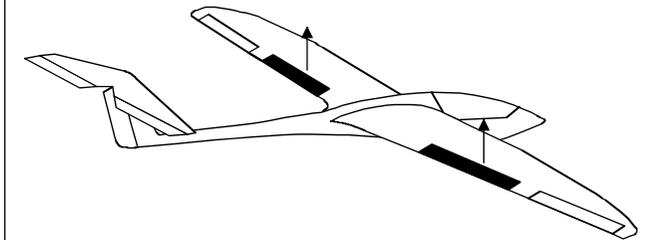
2 = Trimmung der Querruder (Wölbklappenfunktion)



3 = Trimmung der Wölbklappen (Querruderfunktion)



4 = Trimmung der Wölbklappen (Wölbklappenfkt.)



Die Trimmregler können in diesem Menü einzeln oder in beliebiger Kombination ein- und ausgeschaltet werden. Drücken Sie die zugehörige EIN/AUS-Taste **E/A**.

Die Mittelstellung der Drehregler entspricht der programmierten Klappeneinstellung. Sie können optional einen Globalschalter vorsehen, um das gesamte Modul abzuschalten. *Bei der Gesamtabstaltung ergibt sich dann wieder der alte, in der Programmierung eingestellte Bezugspunkt, so, als stünden die Regler in ihrer Mittelstellung.*

*Wenn Sie dagegen bei geschlossenem Globalschalter die vier Regler separat über die **EIN/AUS**-Tasten abschalten, werden die eingestellten Werte gespeichert.* Mit eingeschalteten Trimmern erfliegen Sie zunächst die optimale Einstellung und deaktivieren dann die einzelnen Regler, um diese gegen unbeabsichtigtes Verstellen zu sichern.

Die Speicherung der Werte erfolgt jedoch nur bis zum nächsten Einschalten des jeweiligen Reglers, wobei die Servos dann der aktuellen Drehreglerposition folgen.

Beachten Sie bitte, dass je nach Zahl vorhandener Querruder- und Wölbklappenservos, die im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) vorgegeben werden, einzelne Regler nicht benutzt werden können. Bei z. B. nur 1 Querruder und/oder nur 1 Wölbklappenservo ist keine Wölbklappenbetätigung der Querruder und



Code 82 PROFITRIMM

Pitch-, Gas-, Heck-, K1-Kurventrimmung

umgekehrt möglich. Demzufolge sind die Regler 2 und/oder 3 automatisch blockiert.

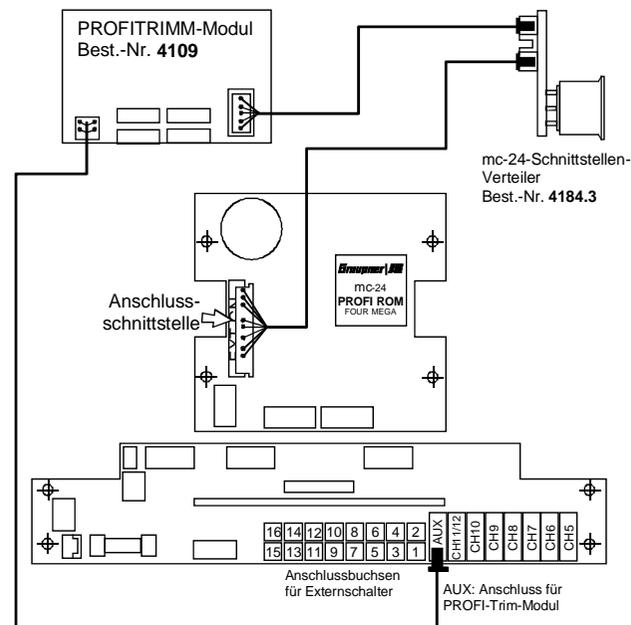
Hinweis:

Sie können anstelle des PROFITRIMM-Moduls alternativ das Proportional-Drehmodul Best.-Nr. 4111 an die AUX-Buchse anschließen, das wahlweise die Funktion eines der Regler 1 ... 4 übernimmt. Schalten Sie nur die gewünschte Funktion mit **EA** ein.

▶Regler1	keiner		
Regler2	keiner		
Regler3	keiner		
Regler4	keiner		
	Mischer	Punkt	Phase
▼ ▲	SEL		

Das zuvor für Flächenmodelle beschriebene PROFITRIMM-Modul (Best.-Nr. 4109) ist natürlich auch im Helikopterprogramm einsetzbar.

Das PROFITRIMM-Modul wird, wie auf Seite 16 beschrieben, ins Sendergehäuse eingebaut. **Das vieradrige Kabel des Moduls darf gemäß dem Anschlussschema nur in die „AUX“-Funktionsbuchse gesteckt werden.** Das fünfpolige Kabel verbinden Sie entweder mit dem Schnittstellenverteiler für die mc-24, Best.-Nr. 4184.3 oder über das Adapterkabel 4184.1 direkt mit der Anschluss-schnittstelle auf der Senderplatine.



Das Modul ist mit seinen vier Reglern für eine zusätzliche Trimmung der 8-Punkt-Kurven in den Heli-Programmen »Kanal 1 Kurve« (Code 34, Seite 82) und »Helimischer« (Code 71, Seite 118), und zwar „Pitch“-Kurve, „Kanal 1 → Gas“-Kurve und „Kanal 1 → Heck“-Kurve, gedacht. Die Auswahl erfolgt in der Spalte „Mischer“; „keiner“ bedeutet, dass der betreffende Regler komplett abgeschaltet ist.

Hinweis:

Sie können anstelle des PROFITRIMM-Moduls alternativ das Proportional-Drehmodul Best.-Nr. 4111 an die AUX-Buchse anschließen, das wahlweise die Funktion eines der Regler 1 ... 4 übernimmt. Aktivieren Sie nur diesen einen Regler, während die übrigen drei Regler in der Spalte „Mischer“ unbedingt deaktiviert sein müssen.

Der Trimbereich eines Reglers beträgt ca. ±25%. Wählen Sie den Regler 1 bis 4 über die Pfeiltasten ▼ oder ▲ bzw. mit gedrücktem Drehgeber an.

Spalte „Mischer“

Drücken Sie **SEL**, um die Reglerzuordnung festzulegen:

Regler1	Kanal1 → Gas	1	1 normal
Regler2	Pitch	1	1 normal
Regler3	Pitch	H	1 normal
▶Regler4	Pitch	L	1 normal
	Mischer	Punkt	Phase
▼ ▲	SEL SEL SEL		

Gleichzeitig werden zwei weitere Tasten unterhalb des Displays mit der „**SEL**ect“-Funktion belegt.

Sie können jeden der insgesamt vier Regler einzeln oder in beliebiger Kombination einer der genannten 8-Punkt-Kurven und innerhalb einer Kurve einem beliebigen Stützpunkt (L (low), 1 ... 6, H (high)) zuzuordnen, um diesen dann unabhängig von den anderen Justiermöglichkeiten in einfachster Weise während des Fluges „trimmen“ zu können.

Spalte „Punkt“

Um den Stützpunkt festzulegen, drücken Sie **SEL** in der Spalte „Punkt“ und legen im inversen Feld den gewünschten Punkt fest. Bei der Wahl eines nicht definierten Punktes – in der Grundversion sind z. B. nur die Punkte „L“, „1“ in Steuermitte und „H“ gesetzt – bleibt der zugehörige Regler wirkungslos.

In den betreffenden Kurvendiagrammen wird die Verstellung simultan angezeigt, sodass Sie diese auch visuell überprüfen können.

In dem obigen Bild ist die Reglerbelegung gemäß der Beschriftung der dem Modul beiliegenden Zierplatte gewählt:



Regler 1	Schwebeflug-Gas („Throttle Hovering“). Dieser Punkt entspricht im Grundzustand des Senders dem Punkt „1“ in Steuermitte der „Kanal 1 → Gas“-Kurve.
Regler 2	Schwebeflugpunkt-Pitch („Pitch Hovering“). Hier handelt es sich um den Stützpunkt in der Steuermitte der „Pitch“-Kurve.
Regler 3	Pitchmaximum („Pitch High“). Der Regler beeinflusst nur den Punkt „H“ (high).
Regler 4	Pitchminimumposition („Pitch Low“). Der 4. Regler bewirkt nur eine Veränderung des Punktes „L“ (low).

Spalte „Phase“

In der rechten Spalte legen Sie gegebenenfalls fest, in welcher der programmierten Flugphasen der jeweilige Regler aktiv sein soll. Die Nummer vor dem Flugphasennamen, im Beispiel „normal“, bezieht sich auf die Phasennummer, die im Code 52 »Phasenzuweisung« (Seite 96) wiederzufinden ist.

Im Code 49 »Sonderschalter«, (Seite 89) haben Sie darüber hinaus die Möglichkeit, (wahlfrei) einen „Globalschalter“ für das gesamte Modul zu definieren, mit dem Sie das PROFITRIM abschalten können.

Die momentane Stellung des Reglers wird – anders als im entsprechenden Flächenprogramm – aber zum neuen Nullpunkt, wenn ...

- das Modul über den Globalschalter eingeschaltet wird oder
- durch Wechseln der Flugphase einzelne bzw. alle Regler aktiv werden oder
- zwischendurch die in der Spalte „Mischer“ zugewiesene Funktion geändert werden sollte.

In all diesen Fällen wird die momentane Reglereinstellung gespeichert und den in den Codes »Kanal 1 Kurve« und »Helimischer« vorprogrammierten Kurvenpunkten automatisch überlagert, d. h. in die Kurvencharakteristik übernommen. Auf diese Weise können Sie mit den Reglern bis zu vier beliebige Kurvenpunkte während des Fluges gleichzeitig optimieren.

Wie weiter oben bei der Programmierung von 8-Punkt-Kurven beschrieben, können Sie über die „Trimpunktfunktion“ einen weiteren Punkt unabhängig hiervon über den Drehgeber regulieren.

Die hier beschriebene Speichermöglichkeit ist z. B. während der ersten Testflüge eines neuen Modells sinnvoll, um die „erflogenen“ Korrekturen unmittelbar ins Programm aufnehmen zu können.

Um aber einen klar definierten Bezugspunkt vor der (ersten) Speicherung zu haben, sollten Sie vor dem Aktivieren des Moduls sicherstellen, dass sich alle Regler in ihrer Mittelstellung befinden. Um für nachfolgende Änderungen gegebenenfalls wieder einen eindeutig definierten Bezugspunkt zu besitzen, drehen Sie auch nach dem Deaktivieren des Moduls über den Globalschalter alle Drehregler in ihre Mittelstellung zurück.

Achten Sie aber immer darauf, dass nach mehrmaliger Speicherung der Servoweg nicht einseitig zu stark eingegrenzt wird. Überprüfen und korrigieren Sie gegebenenfalls das Steuergestänge.

Manchmal wird es aber trotz einer bereits vorliegenden optimalen Grundeinstellung des Modells erforderlich sein, Stützpunkte vorübergehend ändern zu müssen, z. B., wenn sich das Wetter geändert hat und der Motor nach einer kurzfristigen Korrektur verlangt oder aber der Schalldämpfer in einem unerwarteten Moment undicht wird usw.. In all diesen Fällen sollen natürlich die über das PROFITRIM-Modul korrigierten Einstellungen nicht abgespeichert werden. Sie verhindern eine Speicherung, indem Sie darauf achten, dass sich die Regler vor dem Aktivieren bzw. Deaktivieren in ihrer Mittelstellung befinden.



Code 83



Fail-Safe-Einstellung

Fail-Safe im Übertragungsmodus „PCM20“

FAIL SAFE (PCM20)		
	Zeit halt	Batterie F.S. aus
	SEL	SEL

Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste als Code 83 nur im PCM20-Sendemodus. Diese Betriebsart muss im speicherplatzspezifischen Code 21 »Grundeinstellungen Modell«, (Seite 57) vorgegeben sein. Die PCM20-Übertragungsart betrifft alle Empfänger mit „mc“ in der Typenbezeichnung (mc-12, mc-18, mc-20, DS 20 mc usw.).

Die Fail-Safe-Programmierung im SPCM20-Mode wird anschließend besprochen.

In diesem Menü kann sowohl das Verhalten des Empfängers im Fall einer Störung der Übertragung zwischen Sender und Empfänger bestimmt als auch ein Servo in eine bestimmte Position bewegt werden, sobald die Empfängerbatterie eine bestimmte Spannung unterschreitet („Batterie Fail Safe“).

Fail Safe bei Übertragungsstörungen

Die systembedingte höhere Betriebssicherheit der Puls-Code-Modulation (PCM) gegenüber der einfachen Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im (PCM-)Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch die zuletzt als korrekt erkannten und im Empfänger zwischengespeicherten Steuersignale. Durch dieses zeitlich begrenzte „Halten“ werden z. B. auch kurzzeitige Störungen wie Feldstärkelöcher o. Ä. ausgeblendet, welche sonst zu den bekannten „Wacklern“ führen würden.

Achtung:

Nutzen Sie bei Verwendung der PCM-Übertragungsarten PCM und SPCM deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Bei länger andauernden Störungen der Übertragung zwischen Sender und Empfänger bietet der PCM20-Betriebsmodus zwei verschiedene Möglichkeiten der so genannten „FAIL-SAFE“-Programmierung, zwischen denen über die linke **SEL**-Taste umgeschaltet werden kann:

1. „halt“-Programm

Wenn Sie nach Drücken der linken **SEL**-Taste im darüber liegenden inversen Feld über den Drehgeber „halt“ einstellen, bleiben die Servos im Falle einer Übertragungsstörung an der Position des zuletzt vom Empfänger noch als gut erkannten Steuersignals so lange stehen, bis ein neues, gut erkennbares Steuersignal am Empfänger eintrifft.

2. Variabel programmierbares FAIL-SAFE mit Überschreibungsmöglichkeit (Anzeige: „.25s, 0.5s oder 1.0s“)

Wenn Sie nach Drücken der linken **SEL**-Taste im darüber liegenden inversen Feld über den Drehgeber anstatt „halt“ eine Zeitvorwahl einstellen, ändert sich zunächst die Anzeige wie folgt:

FAIL SAFE (PCM20)		
Position	Zeit .25s	Batterie F.S. aus
STO	SEL	SEL

Jetzt wird bei einer Störung zunächst der „Halt“-Modus wirksam, und nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit nehmen die Servos eine zuvor festgelegte Position ein, bis der Empfänger wieder einwandfreie Steuersignale empfängt.

Die Verzögerungszeit vom Beginn einer Störung bis zum Auslösen des FAIL-SAFE-Programms ist in drei Stufen einzustellen: 0,25 s, 0,5 s und 1,0s, um unterschiedlichen Modellgeschwindigkeiten Rechnung zu tragen.

CLEAR setzt die Fail-Safe-Einstellung im inversen Feld auf „halt“ zurück.

Festlegung Servopositionen

Die FAIL-SAFE-Servopositionen sind für die Empfängerausgänge 1 ... 8 frei programmierbar. Für die je nach PCM-Empfängertyp vorhandenen Ausgänge 9 und 10 stehen keine einstellbaren Fail-Safe-Positionen zur Verfügung; vielmehr nehmen beide Servos im Fall einer Störung die Mittelstellung ein.

Bringen Sie die Servos 1 ... 8 über die Geber am Sender gleichzeitig in die gewünschten Positionen und betätigen Sie die **STO**-Taste.

Diese momentanen Positionen werden nun als FAIL-SAFE-Einstellung abgespeichert und in regelmäßigen Abständen zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:



Code 83

Fail-Safe-Einstellung

Fail-Safe im Übertragungsmodus „SPCM20“



Die FAIL-SAFE-Servopositionen können jederzeit – also auch im Flug – durch Anwahl des Codes und Speichern der Sendereinstellung mit **STO** überschrieben werden.

Empfängerbatterie FAIL SAFE

Sobald die Empfängerakkuspannung einen bestimmten Wert unterschreitet, wird das der „Batterie F.S.“-Funktion fest zugeordnete Servo am Empfänger Ausgang 1 in eine von drei Positionen gefahren, um das gefährliche Absinken der Spannung der Empfängerbatterie anzuzeigen.

Achtung:

Die Funktion „Batterie Fail Safe“ ist zwar als zusätzlicher Sicherheitsbeitrag anzusehen, Sie sollten sich aber keinesfalls darauf verlassen. Sie können nicht davon ausgehen, dass Sie in jedem Fall rechtzeitig „gewarnt“ werden. Insbesondere deshalb nicht, weil das Entladeverhalten u. a. abhängig ist vom Typ und Alter des verwendeten Akkus.

Für die Position, in die das Servo 1 läuft, sind drei verschiedene Werte programmierbar, wenn Sie die rechte **SEL**-Taste betätigen, und zwar:

- +75% Ausschlag in die eine Richtung,
- 0% Servo-Mittelstellung oder
- 75% Ausschlag in die andere Richtung.



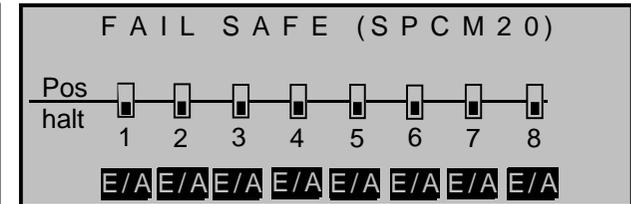
Wählen Sie mit dem Drehgeber die gewünschte Servoposition aus.

CLEAR schaltet die „Batterie F.S.“-Funktion auf „aus“.

Durch kurze Betätigung des zugehörigen Bedienelementes (Gassteuerknüppel oder auch ein Geber eines Mischereinganges, der auf das Servo 1 wirkt) wird das FAIL-SAFE-Servo wieder entriegelt, sodass die Servofunktion wieder auf den vom Piloten gewünschten Ausschlag geht. Die Landung des Modells muss aber sofort nach der ersten FAIL-SAFE-Meldung eingeleitet werden.

Hinweis:

Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängeranschlüsse im Code 85 »Empfängerausgang« (Seite 153), dass sich die Batterie-Fail-Safe-Programmierung fest auf die Steckplatznummer 1 des Empfängers bezieht und nicht vertauscht wird.



Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste als Code 83 nur im SPCM20-Sendemodus. Diese Betriebsart muss im speicherplatzspezifischen Code 21 »Grundeinstellungen Modell« (Seite 57) vorgegeben sein. Die SPCM20-Übertragungsart betrifft alle Empfänger mit „smc“ in der Typenbezeichnung (R330 SPCM 40 S; smc-19; smc-19 DS; smc-20; smc-20 DS; smc-20 DSYN usw.).

Die Fail-Safe-Programmierung im PCM20-Mode wurde im vorherigen Abschnitt erläutert.

Die systembedingte höhere Betriebssicherheit bei der digitalen Übertragung im Sendemodus „Super-Puls-Code-Modulation“ (SPCM) gegenüber der einfachen Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im (SPCM-)Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch einwandfreie anhand der nachfolgend beschriebenen Vorgaben.

Achtung:

Nutzen Sie bei Verwendung der PCM-Übertragungsarten PCM und SPCM deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.



Code 84 Lehrer/Schüler

Verbinden zweier Sender

Die Funktion „Fail Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers im Fall einer Übertragungsstörung vom Sender zum Empfänger. Im Sendemodus SPCM kann jedes Servo wahlweise:

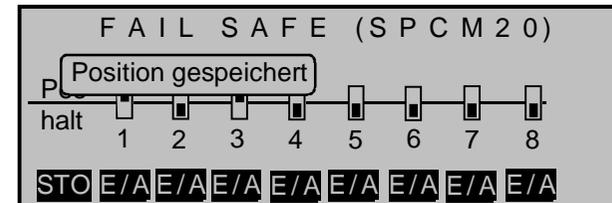
1. die momentane Position beibehalten („halt“):
Dabei bleiben die Servos im Falle einer Übertragungsstörung so lange an den vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Positionen stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal am Empfänger eintrifft, oder
2. sich bei Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Pos“) bewegen:
Im Unterschied zum PCM20-Modus können die Empfängerausgänge 1 ... 8 beliebig im „Halt“- oder „Positions“-Modus (ohne Verzögerungszeitvorgabe) programmiert werden. Die Empfängerausgänge 9 und 10 bleiben immer im „Halt“-Modus.

Drücken Sie die zugehörige EIN/AUS-Taste **E/A**, um zwischen HALT- und POSITIONs-Modus umzuschalten.

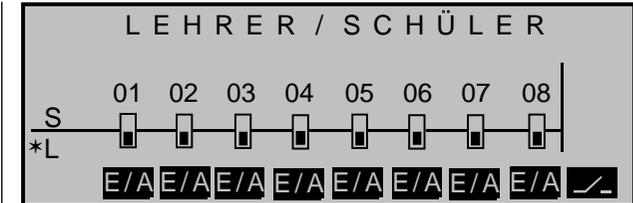


Bringen Sie anschließend die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben, über die zugehörigen Bedienelemente gleichzeitig in die gewünschten Positionen und betätigen Sie die **STO**-Taste. Diese Positionen werden nun als FAIL-SAFE-Einstellung abgespeichert und in regelmäßigen Abständen zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:



Hinweis:
Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängerausgänge im Code 85 »Empfängerausgang« (Seite 153), dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ auf die Steckplatznummer des Empfängers festgelegt ist.



Bis zu acht Steuerfunktionen des Lehrersenders „L“ können einzeln oder in beliebiger Kombination an den Schülersender „S“ übergeben werden. Drücken Sie jeweils die **E/A**-Taste unter den Kanälen 1 bis 8, um zwischen „L (Lehrer)“ (☐) und „S (Schüler)“ (☑) umzuschalten:

Das vom Schüler zu steuernde Modell muss komplett, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrersenders einprogrammiert sein. Vom Schülersender werden im Falle einer Übergabe von Steuerfunktionen lediglich die Signale der Steuerknüppel und gegebenenfalls die der angeschlossenen Geber benutzt.

Eine Beschreibung aller erforderlichen Einbauteile für den optoelektronischen Lehrer-Schüler-Betrieb sowie weitere Hinweise finden Sie im Anhang.

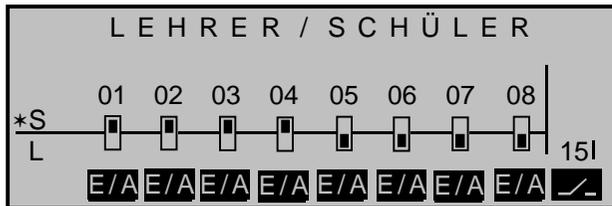
Verwenden Sie vorzugsweise einen Momentschalter (Best.-Nr. **4160.1**) oder den Kicktaster (auf Moment-schalter-Funktion umgebaut) mit der Best.-Nr. **4144**, um die Steuerung jederzeit an den Lehrersender zurückholen zu können.

Einstellung Lehrersender

Der Sender muss mit dem Modul zur Lehrer-Schüler-Einzelfunktionsübergabe, Best.-Nr. **3290.2**, ausgestattet sein, siehe Anhang.

Rechts im Display müssen Sie einen Lehrer-Schüler-Umschalter, vorzugsweise den Momentschalter Best.-Nr. **4160.1** oder den Kicktaster mit der Best.-Nr. **4144** zuordnen, um die Steuerung jederzeit an

den Lehrersender zurückholen zu können.



Der Lehrersender kann wahlweise im PPM18-, PPM24-, PCM20- oder SPCM20-Mode betrieben werden.

Einstellung Schülersender

Der Sender ist mit dem passenden Anschlussmodul für Schülersender auszurüsten, das anstelle des HF-Moduls an die Senderplatine angeschlossen wird und die Übertragung der Steuerimpulse auf das Lichtleiterkabel umsetzt.

Als Schülersender können die Sender D14, FM414, FM4014, FM6014, mc-10, mc-12, mc-14, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-19, mc-20, mc-22, mx-22 und mc-24 des GRAUPNER/JR-Programms mit 4 bis 8 Steuerfunktionen benutzt werden.

Die für die aufgeführten Sender erforderlichen Schüler-Module finden Sie im *GRAUPNER* Hauptkatalog.

WICHTIG:

Unabhängig von der Modulationsart des Lehrersenders ist der Schülersender immer im PPM-Mode zu betreiben und ...

... die Steuerfunktionen des Schüler-Senders müssen ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer direkt auf die Steuerkanäle, d. h. Empfängeransgänge, wirken!

Bei Sendern der Serie „mc“ bzw. „mx“ wird dazu am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp aktiviert, dem „Modellnamen“

„Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) an die Gewohnheiten des Schülers angepasst, alle anderen Einstellungen aber in der jeweiligen Grundeinstellung belassen. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schülersender entsprechend eingestellt. Alle anderen Einstellungen sowie alle Misch- und Koppelfunktionen erfolgen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden von diesem auch übertragen.

Bei den Sendern vom Typ „D“ und „FM“ ist die Servolaufrichtung und Steueranordnung zu überprüfen und ggf. durch Umstecken der entsprechenden Kabel im Sender anzupassen. Auch sind sämtliche Mischer abzuschalten bzw. auf „null“ zu stellen.

Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

Kanal	Funktion
1	Motordrossel/Pitch
2	Querruder/Rollen
3	Höhenruder/Nicken
4	Seitenruder/Heckrotor

Lehrer-Schüler-Betrieb

Beide Sender werden über das Lichtleiterkabel miteinander verbunden: Stecker mit der Kennzeichnung „M“ (Master) in die Interface-Buchse des Lehrersenders und Stecker mit der Aufschrift „S“ (Student) in die Buchse des Schülersenders stecken. Beide Sender müssen eingeschaltet werden.

Nun wählen Sie die zu übergebenden Funktionen 1 ... 8 im Lehrersender aus.

Funktionsüberprüfung

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer-Schüler-Schalter:

- ❑ Das Lehrer-Schüler-System arbeitet einwandfrei, wenn die Anzeige von „*L“ nach „*S“ wechselt.
- ❑ Erscheint links im Display die Anzeige „-S“, ist die Verbindung vom Schüler- zum Lehrersender gestört. In diesem Fall werden alle Steuerfunktionen unabhängig von der Schalterstellung automatisch vom Lehrersender übernommen, sodass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

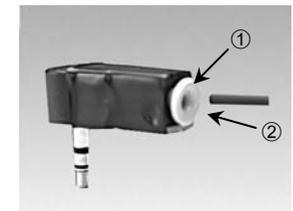
Sowohl im »Lehrer-Schüler«-Menü als auch in der Grundanzeige erscheint die Warnmeldung:



Mögliche Fehlerursachen:

- Interface im Schülersender nicht richtig anstelle des HF-Moduls angeschlossen
- Schülersender nicht betriebsbereit
- Schülersender nicht auf PPM-Mode umgeschaltet
- Lichtleitersteckverbindung nicht einwandfrei

Lichtleiterkabel aus Stecker gelöst. Lösen Sie in diesem Fall mit dem Finger die Klemmvorrichtung im „S“- bzw. „M“-Stecker durch Drücken auf das Steckerende (1) und schieben Sie das Lichtleiterkabel (2) bis zum Anschlag wieder ein. Bei neueren Systemen wird das Lichtleiterkabel durch eine Quetschverschraubung gehalten.



Achten Sie dabei darauf, dass Sie keinerlei Verunreinigungen in die Lichtleiteröffnungen bringen.



Code 85



Empfängerausgang

Vertauschen der Servobelegungen

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
▶ Servo 1	→	Ausgang 1
Servo 2	→	Ausgang 2
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
▼ ▲		SEL

Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, sieht das mc-24-Programm eine Möglichkeit zum Vertauschen aller Servoausgänge 1 bis maximal 12 vor.

Anwendungsbeispiele:

- Bei Verwendung kleiner Empfänger mit 6 oder gar nur 4 Servosteckplätzen kann es notwendig werden, die Steckplätze im Empfänger zu vertauschen, um z. B. eine zweite Wölbklappe, ein zweites Querruderservo oder einen Heckrotorkreisel ansteuern zu können.
- Die Vertauschung von Servos kann auch im Lehrer-Schüler-Betriebsmodus beim Betrieb eines an ein Fremdfabrikat angepasstes Modell erforderlich werden, da ansonsten die Servos am Empfänger umgesteckt werden müssten.
- Im mc-24-Hubschrauberprogramm sind die Ausgänge für ein Pitchservo und das Gasservo gegenüber allen älteren GRAUPNER/JR mc-Anlagen vertauscht: Das Gasservo belegt den Empfängerenausgang „6“ und das Pitchservo den Ausgang „1“. Möglicherweise wollen Sie die bisherige Konfiguration beibehalten.

In all diesen Fällen helfen Ihnen die Möglichkeiten dieses Menüpunktes. Ohne irgendwelche weiteren Änderungen hinsichtlich der Vielzahl an Einstellparametern, Mischerfunktionen etc. vornehmen zu müssen, legen Sie nach Druck auf die Taste **SEL** die neue Servobelegung softwaremäßig fest. Eventuelle nachträgliche Änderungen, wie Servowegein-

stellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., **müssen sich aber immer auf die Empfängerbelegung in der Grundeinstellung beziehen!**

Beispiel:

Im Helikopterprogramm wollen Sie das Gasservo am Ausgang 6 auf den Ausgang 1 legen und umgekehrt das Pitchservo vom Ausgang 1 auf den Ausgang 6:

Wählen Sie im Display die Zeile von „Ausgang 1“ an. Drücken Sie die **SEL**-Taste und legen Sie mit dem Drehgeber im inversen Feld das Servo Nr. 6 auf den Ausgang 1 ...

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
▶ Servo 6	→	Ausgang 1
Servo 2	→	Ausgang 2
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
▼ ▲		SEL

... und auf den Ausgang 6 das Servo Nr. 1.

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
Servo 5	→	Ausgang 5
▶ Servo 1	→	Ausgang 6
▼ ▲		SEL

Mit der **CLEAR**-Taste schalten Sie zeilenweise wieder auf die Standardbelegung zurück.

Wenn Sie nun die Gasservoeinstellung verändern wollen, sind die Justierungen im Code 23 »Servoeinstellung« (Seite 64) aber unbedingt in der Zeile von „Servo 6“ vorzunehmen!

Hinweise:

- Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängerenausgänge, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM20-Mode auf die Steckplatznummern des Empfängers und „Batterie-Fail-Safe“ im PCM20-Mode auf den Ausgang 1 festgelegt sind.

Beachten Sie bitte ebenso, dass sich auch die Anzeigen der Servopositionen im Menü »Servoposition«, welches Sie z. B. beinahe überall durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, immer auf die „Servonummer“ respektive „Steuerkanalnummer“ beziehen und nicht auf – eventuell vertauschte – Empfängerenausgänge.



Code 91



Allgem. Einstellungen

Sendervor- und -grundeinstellungen

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
►Besitzernamen	<H-J Sandbrunner>
Vorgabe Steueranordn.	2
Vorgabe Modulation	PCM20
Lautstärke (Progr.)	5
Einschaltton	ja
TURBO ROTARY	nein
eigene Phasennamen	
Vorgabe Pitch min	vorn

In diesem Menü werden allgemeine Grundeinstellungen eingegeben ... senderspezifische, wie z. B. der Besitzernamen, aber auch Vorgaben für neue Modellspeicher.

Alle Vorgaben können Sie durch Blättern mit gedrücktem Drehgeber oder über die beiden Pfeiltasten ▼, ▲ zeilenweise anwählen. Drücken Sie die **SEL**-Taste, um im jeweils inversen Feld die Eingabe über den Drehgeber vornehmen zu können bzw. die **►**-Taste, um die zweite Displayseite aufzurufen.

Die **Vorgaben ...**

- „**Steueranordnung**“,
- „**Modulation**“,
- „**Pitch min**“

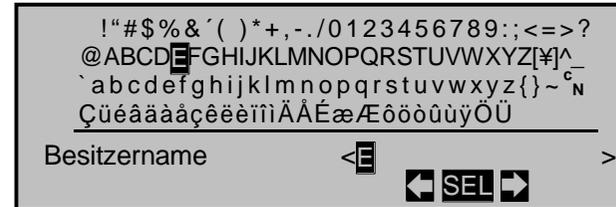
... werden automatisch in einen neu eröffneten Modellspeicher übernommen. Sie lassen sich aber in den Codes 21 »Grundeinstellung« (Seite 57) und 22 »Modelltyp« (Seite 58) bzw. »Helityp« (Seite 62) jederzeit überschreiben. Eine Änderung der „Vorgaben“ in diesem Menü wirkt sich also nur *auf danach neu angelegte* Modellspeicher aus.

„**Besitzernamen**“

Maximal 15 Stellen stehen Ihnen für den Besitzernamen zur Verfügung.

Wechseln Sie über die **►**-Taste oder einen Kurzdruck auf den Drehgeber zur zweiten Displayseite,

um aus der Zeichenliste den Benutzernamen zusammensetzen zu können:



Drücken Sie die **SEL**-Taste, wählen Sie das gewünschte Zeichen mittels Drehgeber und wechseln anschließend über die beiden Pfeiltasten zur vorherigen oder nächsten Stelle.

CLEAR löscht das betreffende Zeichen.

Der eingetragene „Besitzernamen“ erscheint anschließend in der Grundanzeige des Senderdisplays.

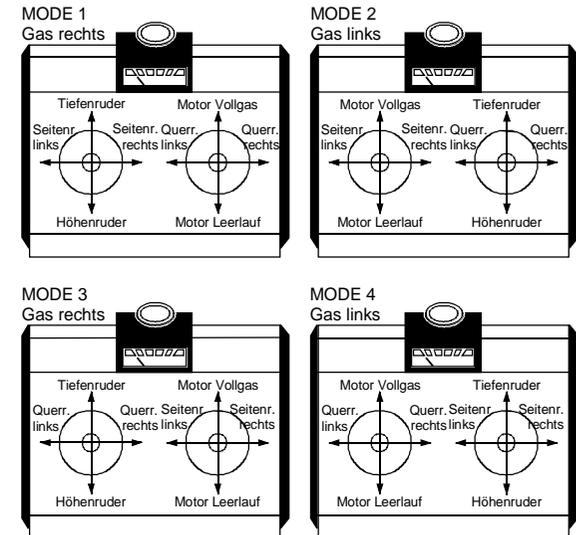
„Vorgabe Steueranordnung“

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.

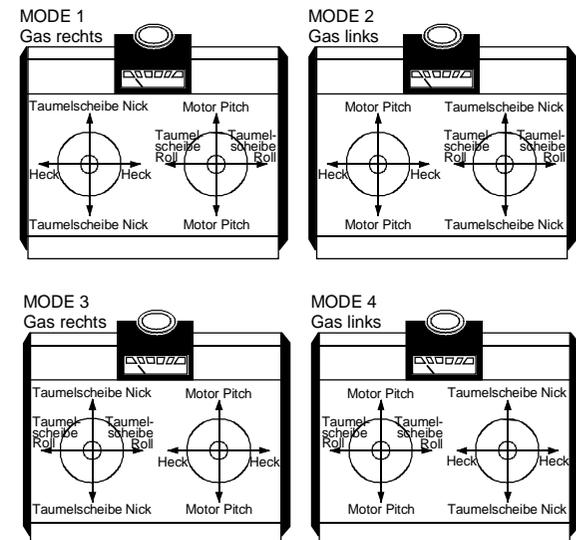
Drücken Sie die **SEL**-Taste und wählen Sie mit dem Drehgeber zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus.

CLEAR wechselt zur Steueranordnung „1“.

Steueranordnung Flächenmodelle



Steueranordnung Hubschraubermodelle



„Vorgabe Modulation“

Der Sender mc-24 unterscheidet zwischen 4 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

1. **PCM20**: System-Auflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „mc“ und „mc ... DS“.
2. **SPCM20**: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „smc“ und „R330“.
3. **PPM18**: meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMsss) für alle *GRAUPNER/JR*-PPM-FM-Empfänger.
4. **PPM24**: PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos mit dem Empfänger „DS 24 FM S“.

CLEAR schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

„Lautstärke (Progr.)“

Während des Programmierens wird jeder Tastendruck akustisch bestätigt. Die Lautstärke des internen Piezolausprechers können Sie zwischen „0 und 15“ regulieren.

CLEAR schaltet auf den Vorgabewert von „5“ zurück.

„Einschaltton“

Die mc-24-Erkennungsmelodie beim Einschalten des Senders kann unterdrückt werden. Schalten Sie gegebenenfalls auf „nein“ um.

„TURBO ROTARY“

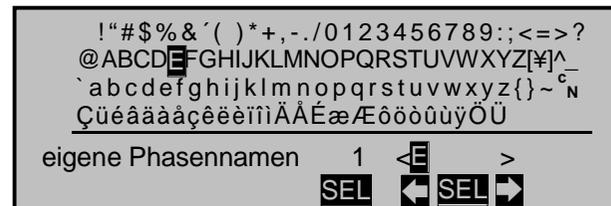
Die dynamische Beschleunigung des Drehgebers wird abgeschaltet, wenn Sie auf „nein“ umstellen.

„eigene Phasennamen“

Eigene Phasennamen lassen sich zusammenstellen, nummeriert von 1 bis 10. Diese stehen zusätzlich zu den bereits vorgegebenen Namen allen Modellspeicherplätzen zur Verfügung.

Wechseln Sie über  oder einen Kurzdruck auf den Drehgeber zur Zeichentabelle.

Beginnen Sie bei der Neueingabe von Phasennamen tunlichst mit der Nummer „1“ bzw. wählen Sie über die linke **SEL**-Taste die Nummer des nächsten freien Platzes an.



Betätigen Sie dann die rechte **SEL**-Taste, um mittels Drehgeber das gewünschte Zeichen zu übernehmen. Über die beiden Pfeiltasten wechseln Sie zur vorherigen bzw. nächsten Stelle.

CLEAR löscht das gesetzte Zeichen wieder.

„Vorgabe Pitch min.“

Legen Sie die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitchsteuerknüppels bei den Heliprogrammen Ihren Steuergewohnheiten entsprechend fest. **Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen**, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer usw.. Die entsprechenden Änderungen erfolgen automatisch.

Es bedeuten:

„vorn“: minimale Pitcheinstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) vorne

„hinten“: minimale Pitcheinstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) hinten.

CLEAR schaltet auf „vorn“ um.

Hinweis:

Die Steuerrichtung des K1-Steuerknüppels im Flächenprogramm ändern Sie gegebenenfalls im Code 34 »Kanal 1 Kurve« (Seite 80).

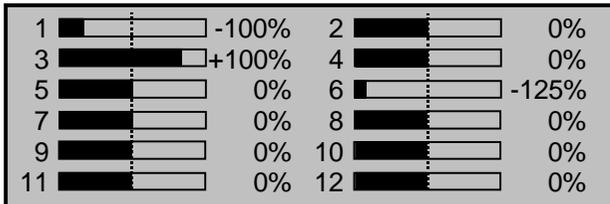


Code 92



Servoanzeige

Anzeige der Servopositionen



Die aktuelle Stellung eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens verschiedener Mischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung.

Hinweise:

- **Um eventuellen Programmierfehlern vorzubeugen, fließt eine eventuelle Vertauschung der Empfängeransgänge im Code 85 »Empfängerausgang« (Seite 153) nicht in diese Anzeige ein, da sich die Programmierung immer auf die ursprünglich vorgegebene Empfängerbelegung bezieht.**
- Die Anzahl der in diesem Menü gezeigten Kanäle entspricht den im Sender mc-24 maximal zur Verfügung stehenden 12 Steuerkanälen. Die Anzahl der tatsächlich nutzbaren Kanäle ist jedoch abhängig vom verwendeten Empfängertyp bzw. von der Anzahl der daran angeschlossenen Servos und kann deshalb u. U. erheblich geringer sein.
- **Nutzen Sie diese beinahe von jeder Stelle aus per Kurzdruck auf den Drehgeber erreichbare Anzeige während der Modellprogrammierung, da Sie unmittelbar alle Einstellungen am Sender überprüfen können. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!**

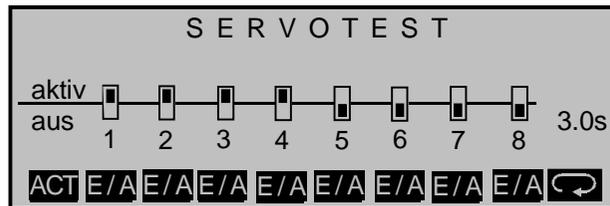


Code 93



Servotest

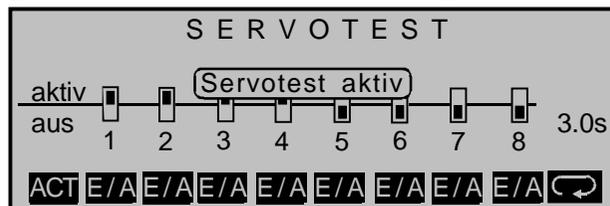
Funktionstest der Servo 1 bis 8



Für den Servotest kann eine beliebige Auswahl der Geber 1 ... 8 durch Druck auf die jeweilige Taste **E/A** aktiviert werden. Die dann von der Funktion „Servotest“ gesteuerten Servos bewegen sich automatisch so, als würden die zugehörigen Geber gleichzeitig und permanent zwischen den Endauschlägen hin und her bewegt. Alle, im jeweiligen Modellspeicher aktiven Misch- und Koppelfunktionen sind also wirksam, und die Servos bewegen sich innerhalb der vorgegebenen Servowege und Servowegbegrenzungen.

Mit der rechten Pfeilsymboltaste stellen Sie den Bewegungszyklus in 0,5-s-Schritten zwischen 0,5 s und 3,0 s ein.

Sobald Sie den Servotest mit der linken **ACT**-Taste gestartet haben, wird ein Fenster eingeblendet:



Drücken Sie nochmals die **ACT**-Taste, um den Test zu beenden.



Code 94



Drehzahlmesser

... für 1 bis 20-Blatt Luftschrauben



Mit dem als Zubehör unter der Best.-Nr. **4813** erhältlichen Drehzahl-Messsensor kann auf optischem Wege eine genaue Drehzahlmessung an 1- bis 20-Blatt-Luftschrauben, Rotorblättern oder Impellerrotoren berührungslos durchgeführt werden.

Der Sensor wird über die mitgelieferte Anschlussbuchse an den mc-24-Schnittstellenverteiler, Best.-Nr. **4184.3** angeschlossen oder über den mc-24-Anschlussadapter, Best.-Nr. **4184.1** direkt mit der Anschlussschnittstelle auf der Senderplatine verbunden; siehe Anhang.

Mit der **SEL**-Taste und dem Drehgeber bestimmen Sie die Blattzahl. In der oberen Zeile wird die aktuelle Drehzahl angezeigt. Die maximale Drehzahl wird gespeichert und erscheint in der unteren Zeile. Der Speicherinhalt wird über die **CLR**-Taste gelöscht.

Achtung:

- Die mit dem Drehzahlmesser Best. Nr. **4813** mitgelieferte Anschlussbuchse kann auch anstelle der Lehrer-Anschlussbuchse für das opto-elektronische Lehrer-/Schülersystem, Best. Nr. **3289** benutzt werden. Die diesem beiliegende Anschlussbuchse ist jedoch **nicht** für den Drehzahl-Messsensor geeignet. Auch darf immer **nur eine der beiden** Buchsen im Sender eingebaut sein.
- Bei angeschlossenem Drehzahlmesser darf der Lehrer-/Schüler-Umschalter **nicht betätigt werden, da es bei eingeschaltetem Empfänger ansonsten zu unvorhersehbaren Servoausschlägen kommen kann.**



Code 99



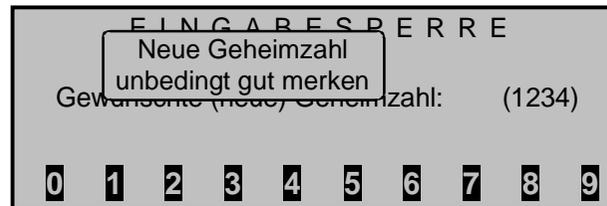
Eingabesperre

Sender-Zahlenschloss

- Ohne angeschlossenen Drehzahl-Messsensor kann u. U. auch ein von null verschiedener Wert angezeigt werden.

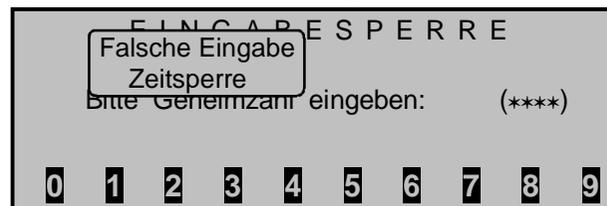


Der Zugriff auf das Multifunktionsmenü kann gegen unbefugte Benutzung durch eine 1- bis 4-stellige Geheimzahl, die Sie über das untere Tastenfeld eingeben, gesperrt werden. Bevor Sie die von Ihnen eingegebene Zahlenkombination mit **ENTER** bestätigen, kann sie mit **CLEAR** auch wieder gelöscht werden, andernfalls wird sie vom Programm übernommen:



Merken Sie sich die Geheimzahl gut oder bewahren Sie sie sorgfältig auf. Ansonsten muss der Sender zur Entschlüsselung an den GRAUPNER-Service eingeschickt werden.

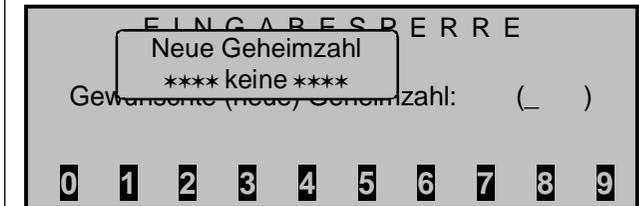
Die Sperre wird beim nächsten Ausschalten des Senders aktiv. Die Steuerung bleibt aber weiterhin betriebsbereit, und auch ein Modellwechsel über die **MOD**-Taste ist möglich. Jeglicher weitere Zugriff auf das Multifunktionsmenü über die **ENTER**- oder **FNK**-Taste ist allerdings erst nach Eingabe der richtigen Zahlenkombination möglich:



Bei einer falschen Eingabe ist ein erneuter Versuch erst nach Ablauf einer gewissen Zeit möglich.

Löschen der Geheimzahl

Soll die Geheimzahl zu einem späteren Zeitpunkt wieder gelöscht werden, wechseln Sie ebenfalls in dieses Menü und drücken direkt die **CLEAR**- und **zweimal** die **ENTER**-Taste.



Menü ohne Eingabe einer Geheimzahl verlassen

Haben Sie das Menü aufgerufen, möchten es aber ohne Eingabe einer Geheimzahl wieder verlassen, dann Drücken Sie die Taste **ESC**.

Hinweis:

Falls Sie generell auf eine Programmiersperre verzichten wollen, sollten Sie gegebenenfalls dieses Menü aus der Multifunktionsliste über den Code 13 »Ausblenden Codes« (Seite 56) entfernen, damit es Ihnen nicht so ergeht wie dem Autor dieses Handbuchs, dessen Kinder unabsichtlich eine Geheimzahl eingegeben hatten und hinterher dann die Zahl nicht mehr wussten.

Programmiertechnik mit der MC-24 PROFI GOLD und BLACK EDITION

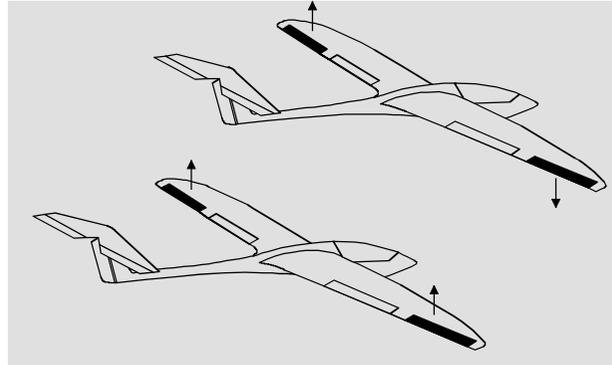
Vorbereitende Maßnahmen z. B. an einem Flächenmodell

**Modelle in eine mc-24 zu programmieren ...
... ist einfacher, als es möglicherweise auf den
ersten Blick aussieht!**

Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die mc-24, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist ausschließlich zu deren Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender durchaus zu unerwarteten Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird! Auch sollten die passenden Ruderwege durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte und weniger durch übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender erzielt werden. Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

Werden in einem Flächenmodell zwei getrennte Querruderservos verwendet, können die Querruder, angesteuert über entsprechende Mischer, auch als Bremsklappen hochgestellt werden – was allerdings eher in einem Segler bzw. Elektrosegler denn in einem Motormodell sinnvoll ist. In einem solchen Fall sollten die Ruderarme – ausgehend von der Neutralstellung – um einen Zacken nach vorne geneigt, also

zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden.

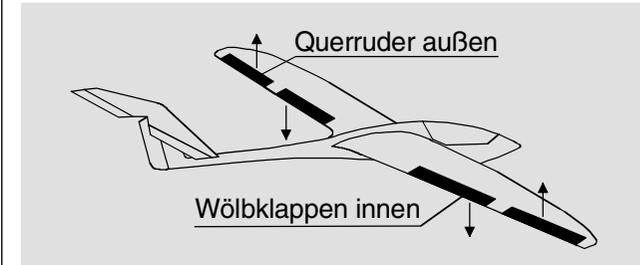


Die durch diese asymmetrische Montage erreichte mechanische Differenzierung trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bremswirkung der hochgestellten Querruder mit deren Ausschlag steigt und deshalb üblicherweise nach oben mehr Weg als nach unten benötigt wird.

Sinngemäß ist auch bei getrennt angesteuerten Wölbklappenservos zu verfahren, wenn geplant wird, diese in ein Butterfly-System zu integrieren. Da die Bremswirkung dieser auch als „Krähenstellung“ bezeichneten Klappenstellung weniger von den hochgestellten Querrudern als vom Ausschlag der Wölbklappen nach unten beeinflusst wird, sollten die Ruderarme in diesem Fall etwas nach hinten, zur Endleiste geneigt eingebaut werden. Dadurch steht dann mehr Weg für den Ausschlag nach unten zur Verfügung.

Bei einer solchen Kombination von abgesenkten Wölbklappen mit hochgestellten Querrudern sollten letztere nur mäßig hochgestellt werden, da diese bei einem derartigen Butterfly-System mehr zum Stabilisieren und Steuern als zum Bremsen dienen. In diesem Zusammenhang noch ein Tipp zum „Sehen“ der Bremswirkung: Klappen spreizen und genau von vorne auf die Fläche schauen. Je größer die projiz-

ierte Fläche der abstehenden Ruder, um so größer ist die Bremswirkung.



Eine ähnlich asymmetrische Montage der Ruderarme kann z. B. an Spreiz- bzw. Landeklappen auch in einem Motormodell sinnvoll sein.

Ist ein Modell soweit fertig gestellt und mechanisch abgestimmt, kann im Prinzip mit der Programmierung des Senders begonnen werden.

Die nachfolgende Anleitung versucht dabei der Praxis zu folgen, indem erst die allgemeinen Grundeinstellungen beschrieben und diese dann in den nachfolgenden Schritten verfeinert bzw. spezialisiert werden. Nach dem Erstflug und im Zuge des weiteren Einfliegens eines Modells bedarf nun mal die eine oder andere Einstellung gelegentlich einer Nachjustierung. Mit zunehmender Praxis eines Piloten wird aber auch häufig der Wunsch nach Erweiterungen bzw. Ergänzungen von Einstellungen wach. Aus dieser Intention resultiert, dass nicht immer die Reihenfolge der Optionen eingehalten bzw. die eine oder andere Option auch mehrfach genannt wird. Umgekehrt kann es natürlich auch sein, dass für ein bestimmtes Modell nicht jeder der beschriebenen Schritte relevant sein wird, wie auch der eine oder andere unter den Anwendern für *sein* Modell wiederum die Beschreibung eines bestimmten Schrittes vermissen wird ...

... wie dem auch sei, spätestens unmittelbar vor Beginn einer Modellprogrammierung sollten Sie sich

jedenfalls Gedanken über eine sinnvolle Belegung der Steuerorgane machen.

Bei Modellen, bei welchen die Betonung auf „Motor“ liegt, gleichgültig ob von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben, wird es diesbezüglich wohl kaum Probleme geben, weil die Belegung der beiden Knüppelaggregate mit den vier Grundfunktionen „Leistungsregelung (= Gas)“, „Seite“, „Höhe“ und „Quer“ weitgehend festliegt!? Sie sollten dann allerdings im Code **31** ...

»KnüppelEinstellung« (Beschreibung Seite 68)

▶Kanal 1	keine	100%	0.0s	0.0s
Querruder		100%	0.0s	0.0s
Höhenruder		100%	0.0s	0.0s
Seitenruder		100%	0.0s	0.0s
	Leerltr.	Tr.Red.	-	Zeit +
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY

... festlegen, ob Sie die Leerlauftrimmung lieber „vorn“ oder „hinten“ haben möchten, weil beim Anlegen des Modellspeichers vom Programm grundsätzlich „keine“ eingetragen wird.

Der Unterschied zwischen „keine“ bzw. „vorn“ oder „hinten“ liegt in der Wirkung der K1-Trimmung, die bei „keine“ über den gesamten Steuerknüppelweg und bei „vorn/hinten“ nur in Richtung Leerlauf wirkt.

Gedanken werden Sie sich also allenfalls über „Sonderfunktionen“ machen müssen, z. B. über die Programmierung einer Einschaltwarnung im Code 21 »Grundeinstellungen Modell« (Seite 57). Eine solche muss ja nicht immer nur „Gas zu hoch“ oder „Motor ist ein“ bedeuten! Genauso gut kann vor „Fahrwerk eingefahren“ oder Ähnlichem gewarnt werden. Der Phantasie des Einzelnen sind da schließlich kaum Grenzen gesetzt.

Bei Seglern oder Elektroseglern dagegen stellt sich wohl dem einen oder anderen noch die Frage, wie

betätige ich den Antrieb und wie das Bremssystem. Nun, auch hierbei haben sich bestimmte Lösungen als praktisch und andere als weniger praktisch erwiesen.

So ist es sicherlich weniger praktisch, wenn beim Landeanflug eines Segelflugmodells ein Knüppel losgelassen werden muss, um mittels eines anderen Gebers die Störklappen oder eine Krähenstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knüppels umschaltbar zu gestalten (siehe Programmierbeispiel Seite 176) oder die Steuerung des Bremssystems auf dem Knüppel zu belassen und den Motor über einen der übrigen Geber oder gar über einen Schalter zu steuern!? Da bei einem Elektrosegler der Antrieb üblicherweise ohnehin nur die Funktion einer „Starthilfe“ besitzt, um das Modell entweder mit voller Kraft in den Himmel zu „heben“ oder allenfalls mit „halber“ Kraft von einem Aufwindfeld zum nächsten zu „schleppen“, ist ein Dreistufenschalter meist ausreichend. Wenn dieser auch noch an griffgünstiger Stelle montiert ist, kann der Motor ein- und ausgeschaltet werden, ohne einen der Knüppel loslassen zu müssen – sogar im Landeanflug.

Falls Sie sich für diesen Zweck nicht gleich für den 3-Funktions-Knüppelschalter mit der Best.-Nr. **4113**, der in den GRAUPNER-Servicestellen nachgerüstet werden kann, entscheiden, dann sollten Sie vorzugsweise den Differentialschalter Best. Nr. **4160.22** verwenden und diesen auf der Seite des Senders montieren, welche der das Modell haltenden Hand abgewandt ist. Mit anderen Worten: Wird das Modell aus der rechten Hand gestartet, dann sollte der Motorschalter an der linken Seite montiert sein und umgekehrt.



Ähnliches gilt übrigens für die Steuerung von Klappen, egal, ob nur Querruder oder über die ganze

Spannweite reichende Klappen(kombinationen) angehoben oder abgesenkt werden sollen. Meist reicht zur Steuerung der Wölbklappen ein vorzugsweise auf der Seite des Gas-/Bremsknüppels außen montierter Differentialschalter mit der Best.-Nr. **4160.22** völlig aus. Dieser ist dort jederzeit erreichbar, ohne dass der Knüppel losgelassen werden muss.

Ist alles soweit gediehen, kann mit der Programmierung begonnen werden.

Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells

Beispiel: Flächenmodell ohne Motorantrieb

Bei der **Erstinbetriebnahme** eines neuen Senders sollten erst im Code **91** ...

»Allgem. Einstell.« (Beschreibung Seite 154)

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
►Besitzername	<H-J Sandbrunner>
Vorgabe Steueranordn.	2
Vorgabe Modulation	PCM20
Lautstärke (Progr.)	5
Einschalton	ja
TURBO ROTARY	nein
eigene Phasennamen	
Vorgabe Pitch min	vorn

einige grundlegende Angaben eingetragen werden. Diese dienen unterschiedlichen Zwecken:

Der dort eingegebene Name des Besitzers erscheint in der Grundanzeige des Displays, während die mit dem Wort „Vorgabe“ gekennzeichneten Optionen **Steueranordnung**, **Modulation** und **Pitch min** wirklich nur Vorgaben sind. Die hier vorgenommenen Einstellungen werden bei der Eröffnung eines neuen Modellspeichers als Vorschlag in dessen Grundeinstellungen übernommen und können deshalb dort auch jederzeit geändert werden.

Die Einstellungen für **Lautstärke (Prog.)**, **Einschalton** und **Turbo Rotary** dagegen beeinflussen direkt die entsprechenden Optionen. So kann hier das bestätigende Piep-Signal beim Druck auf eine Taste lauter oder leiser gestellt, die „mc-24-Erkennungsmelodie“ beim Einschalten des Senders aus- bzw. eingeschaltet sowie eine lineare oder progressive Reaktion des Drehknopfes auf dessen Drehgeschwindigkeit eingestellt werden. In der Zeile **eigene Phasennamen** können Sie, falls Ihnen keiner der vorgegebenen Phasennamen als passend erscheint, nach einem Wechsel auf die zweite Bildschirmseite noch eine Anzahl senderweit gültiger

eigener Phasennamen kreieren und nach Abschluss Ihrer „allgemeinen Einstellungen“ können Sie dieses Menü mit **ESC** wieder in Richtung Multifunktionsliste verlassen.

Zur Programmierung eines neuen Modells wechseln Sie nun mit dem Drehgeber nach **Code 11** bzw., befindet sich der Sender noch in der Grundanzeige – der Zustand unmittelbar nach dem Einschalten –, wechseln Sie durch Drücken der ersten Taste von links (im Display mit **MOD** gekennzeichnet) direkt in die ...

»Modellauswahl« (Beschreibung Seite 53)

01	CUMULUS 97	1:25h	PCM20,Kanal 70						
02	***frei***								
03	***frei***								
04	***frei***								
05	***frei***								
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

und wählen einen freien Modellspeicherplatz aus. Unmittelbar anschließend Drücken Sie auf die **ENTER**-Taste oder kurz auf den Drehgeber ...

Modelltyp wählen (freier Modellspeicher)	
	
SEL	SEL

... worauf die Frage nach der Art des einzuprogrammierenden Modells erscheint.

Da wir uns in diesem Beispiel mit einem Flächenmodell beschäftigen wollen, wird die **SEL**-Taste unter dem linken Symbol gedrückt, worauf das Display wieder zur Grundanzeige wechselt.

Hinweis:

Wurde die Option »Modellauswahl« erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr

möglich! Es muss eine Wahl getroffen werden, welche „schlimmstenfalls“ anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig gemacht wird.

Ist diese erste Hürde genommen, beginnt die eigentliche Einstellung des Senders auf das Modell im Code **21** ...

»Grundeinstell. Modell« (Beschreibung Seite 57)

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	<DV20 KATANA>
►Info	<noch Testphase >
Steueranordnung	2
Modulation	SPCM20
Lautstärke	5
Auto Rücks. Uhr	ja
Einschaltwarnung	

Hier wird nun der **Modellname** eingetragen, indem über die -Taste zur Zeichentabelle gewechselt wird. Gegebenenfalls wird auf die gleiche Art auch eine Info eingetragen, und es sollten auch noch die Einstellungen für „**Steueranordnung**“ und „**Modulation**“ überprüft und, falls notwendig, geändert werden.

Als Nächstes wird im Code **22** ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 58)

M O D E L L T Y P			
Leitwerk			normal
►Querruder/Wölbklappen			2 QR
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1

die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt.

Zur Auswahl stehen:

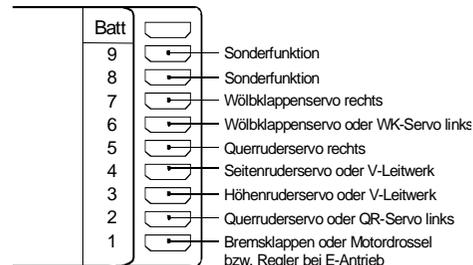
Leitwerk: „normal“, „V-Leitwerk“, „Delta/Nurfl.“ oder „2 HR Sv 3 + 8“

Querruder/Wölbklappen:

1 oder 2 QR-Servos und 0, 1, 2 oder 4 WK-Servos.

Bremse: Bremsklappenservo über K1-Knüppel ansteuerbar oder aber wahlweise auch über ein Bedienelement am Gebereingang 7, 8 oder 9 (Code 32 »Gebereinstellung«).

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der *Graupner'schen* Standardreihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Da wir das Bremsklappenservo am Ausgang 1 mit dem K1-Knüppel betätigen wollen, belassen wir die Einstellung unter „Bremse“ auf „Eingang 1“. Über „Offset“ sollten Sie lediglich den Mischerneutralpunkt in den Punkt legen, bei dem die Bremsklappen eingefahren sein sollten. Dies ist aber nur von Bedeutung, wenn Sie später im Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106) eine der Funktionen unter „Bremseinstellungen“ verwenden.

Anmerkung:

Sollte bei einem V-Leitwerk „hoch/tief“ und/oder „links/rechts“ falsch herum laufen, dann beachten Sie bitte die Hinweise in der Tabelle auf Seite 34. Gleichartig ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölbklappen zu verfahren.

Die nachfolgenden Einstellungen beziehen sich auf ein Modell mit „normalem“ Leitwerk; für Modelle mit V-Leitwerk können die Einstellungen jedoch praktisch unverändert übernommen werden. Nicht ganz so einfach zu übernehmen sind diese Angaben aber auf ein Delta-/Nurflügelmodell. Ein spezielles Programmierbeispiel für diesen Modelltyp finden Sie auf Seite 179.

Im Code 23 ...

»Servoeinstellung« (Beschreibung Seite 64)

▶ Servo 1	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 2	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 3	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 4	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
		UmkMitte	-Servoweg+		-Begrenz.+	
▼ ▲		SEL SEL	SYM ASY		SYM ASY	

... können nun die Servos in **Drehrichtung, Neutralstellung, Servoausschlag** und **Wegbegrenzung** (maximal erlaubter Servoweg) aneinander und an die Notwendigkeiten des Modells angepasst werden.

„Notwendig“ in diesem Sinne sind alle Einstellungen an Servomitte und Servoweg, welche zum Abgleichen der Servos und *geringfügigen* Anpassen an das Modell dienen.

Hinweis:

Die in diesem Menü vorhandenen Einstellmöglichkeiten für asymmetrische Servowege dienen nicht zur Erzielung von Differenzierungen bei Querrudern und/oder Wölbklappen. Dazu gibt es im Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106) besser geeignete Optionen bzw. für ein V-Leitwerk entsprechende Optionen im Code 75 »Kreuzmischer« (Seite 141). In letzterem Fall muss dann allerdings als Leitwerkstyp im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) zwingend „normal“ eingetragen sein.

In der letzten Spalte, bei **Wegbegrenzung**, können und sollten gegebenenfalls die Grundeinstellungen von jeweils 150% deutlich zurückgenommen werden.

Die an dieser Stelle eingegebenen Werte wirken quasi als „Limiter“, womit de facto eingestellt wird, wann bzw. ab welchem Punkt des Weges das Servo nicht mehr weiterlaufen soll, damit es nicht mechanisch anläuft und deswegen z. B. unnötig Strom zieht. Entscheidend für den einzustellenden Wert ist hier also *das Ende* des zur Verfügung stehenden mechanischen Spielraums an Servo, Ruder und/oder Anlenkung.

Als Beispiel hierzu sei ein Modell mit Kreuzleitwerk gewählt, bei welchem sich das Seitenruder in einem keilförmigen Ausschnitt des Höhenruders bewegt.

Um zu verhindern, dass das Seiten- am Höhenruder anläuft und dieses eventuell blockiert, wird üblicherweise der Weg mechanisch (am Gestänge) voreingestellt und zur Feinabstimmung elektronisch so nachgestellt, dass das Ruder bei vollem Knüppelausschlag gerade eben nicht anläuft. Solange nun das Seitenruder ausschließlich mit dem Seitenruder-Knüppel gesteuert wird, gibt es weiter auch keine Probleme damit. In dem Moment aber, in dem zusätzlich zum normalen Seitenrudersignal noch ein Mischer auf das Seitenruder einwirkt, z. B. ein „Quer → Seite“-Mischer, können sich die beiden Signale zu einem übergroßen aufaddieren. Eine richtig eingestellte Wegbegrenzung greift genau an diesem Punkt ein und verhindert somit zuverlässig das mechanische Anlaufen des Seitenruders.

Alternativ könnten natürlich auch die beiderseitigen Wege soweit reduziert werden, dass es auch bei einer Addition der Maximalwerte zu keinem Anlaufen kommt. Bei dieser Methode jedoch würde zur Verhinderung eines gelegentlich vorkommenden Ereignisses eine permanente Reduzierung des normalen

Seitenruderausschlages in Kauf genommen werden.

Nicht ausschließlich für Motorflieger interessant ist noch **Code 31** ...

»KnüppelEinstellung« (Beschreibung Seite 68)

▶Kanal 1	keine	100%	0.0s	0.0s
Querruder		100%	0.0s	0.0s
Höhenruder		100%	0.0s	0.0s
Seitenruder		100%	0.0s	0.0s
	Leerltr.	Tr.Red.	-	Zeit +
	SEL	SEL	SYM	ASY

In dieser Option kann u. a. eingestellt werden, wie die Trimmung reagieren soll. Neben der allgemein interessierenden Einstellung der „Empfindlichkeit“ der einzelnen Trimmhebel kann der Motorpilot hier noch wählen, ob „keine“ Leerlauftrimmung vorhanden – doch dies wurde ja schon zu Beginn dieser Programmieranleitung angesprochen.

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich im Prinzip Segelflug- und Motormodelle bereits fliegen. „Feinheiten“ allerdings fehlen. Feinheiten, die auf Dauer sicherlich mehr Spaß beim Fliegen bereiten. Deshalb sollten Sie sich, wenn Sie Ihr Modell bereits sicher fliegen können, mit **Code 71** ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 106)

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.		+30%	
Querr. 2→4	Seitenr.	+40%	
Höhenr. 3→5	Querr.	0%	0%

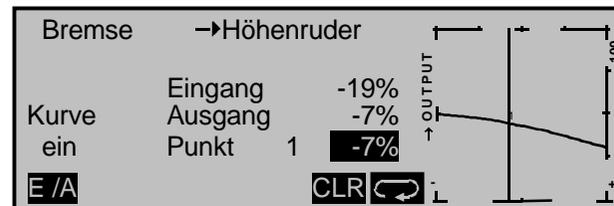
befassen, in welchem, abhängig von den im Code 22 »Modelltyp« (Seite 58) gemachten Angaben, ein unterschiedliches Angebot an Optionen zu sehen ist. Da wir hier von einem Modell mit nur 2 Servos in den Tragflächen ausgehen, lassen wir das ab Seite

170 behandelte Multi-Klappen-Menü außer acht und beginnen mit den „Bremseinstellungen“.

BREMSEINSTELLUNGEN	
▶Butterfly	0%
Diff.-Reduktion	0%
HR-Kurve	=>
▼ ▲	QR

Sollen die Querruder zum Bremsen hochgestellt werden, dann wird in der Zeile „Butterfly“ nach Drücken der Taste **QR** ein passender Wert eingetragen. Außerdem sollte immer in der darunter liegenden Zeile „Diff.-Redukt.“ (s. Seite 116) ein Wert eingetragen sein, welcher gleich dem Wert der Differenzierung ist! Durch diesen Eintrag wird beim Betätigen des Bremsknüppels die eingestellte Querruderdifferenzierung anteilig ausgeblendet, um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren Querruderwirkung in der Bremsphase deutlich zu verbessern.

Eine Einstellung des Mischers „HR-Kurve“ ist normalerweise nur dann notwendig, wenn sich beim Betätigen des Bremssystems Lastigkeitsänderungen in Form von Aufbäumen oder Abtauchen eines Modells zeigen. Solche Erscheinungen treten meist nur bei hochgestellten Querrudern oder in Verbindung mit einem Butterfly-System auf. In jedem Fall sollten Sie die Einstellung in ausreichender Höhe ausprobieren und fallweise nachstellen.



Nach dem Verlassen der „Bremseinstellungen“ kann die „Querruderdifferenzierung“ eingestellt werden.

Diese dient zur Beseitigung des negativen Wendemoments. Das nach unten ausschlagende Querruder erzeugt nämlich während des Fluges normalerweise einen höheren Widerstand als ein um den gleichen Weg nach oben ausschlagendes, wodurch das Modell zur „falschen“ Seite gezogen wird. Um dies zu verhindern, wird durch die Eingabe einer Differenzierung der Weg des jeweils nach unten ausschlagenden Servos entsprechend verringert. Ein Wert zwischen 20 und 40% wird hier selten verkehrt sein, die „richtige“ Einstellung jedoch muss in aller Regel erfolgen werden.

Die Option „Querruder 2 → 4 Seitenruder“ dient ähnlichen Zwecken, aber auch zum komfortableren Steuern eines Modells. Ein Wert um die 50% ist anfangs ein praktikabler Wert. Diese Funktion sollte aber spätestens dann, wenn Kunstflugambitionen auftauchen, durch Zuweisung eines Schalters abschaltbar gemacht werden.

Wurden die modellspezifischen Einstellungen soweit vorgenommen, kann an den ersten Start gedacht werden. Natürlich sollten Sie zunächst „Trockenübungen“ durchführen, d. h. alle Einstellungen nochmals sorgfältig am Boden überprüfen. Eine fehlerhafte Programmierung kann nicht nur das Modell beschädigen. Fragen Sie im Zweifel einen erfahrenen Modellpiloten um Rat.

Sollten Sie während der ersten Flüge feststellen, dass die eine oder andere Einstellung zur Anpassung von Ruderwirkungen an die eigenen Steuerungsgewohnheiten gemacht werden muss, weil die Servoausschläge insgesamt zu groß oder zu klein sind, dann sollten Sie diese im Code **33** ...

»Dual Rate/Exponential« (Beschreibung S. 76)

Querruder	0%	+ 25%
▶Höhenruder	80%	+ 30%
Seitenruder	100%	0%

DUAL EXPO

▼ ▲ SEL SEL

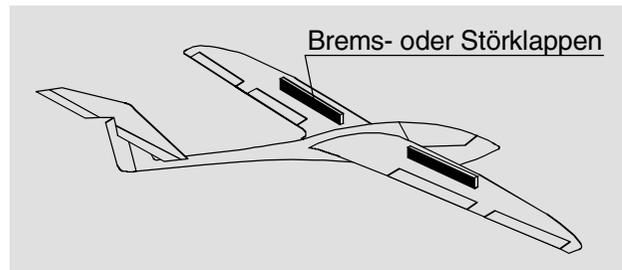
den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten anpassen. Mit „Dual Rate“ werden die Wege der entsprechenden Servos beeinflusst. Sind dagegen die Maximalausschläge in Ordnung, lediglich die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfühleres Steuern zu giftig, dann tritt (zusätzlich) die „Exponential“-Funktion in Aktion. Ähnliches gilt für **Code 34** ...

»Kanal 1 Kurve« (Beschreibung Seite 80)

KANAL 1 KURVE		
Eingang	+ 78%	
Kurve	Ausgang	- 25%
ein	Punkt 1	- 25%

E/A CLR

In dieser Option kann durch Setzen eines oder auch mehrerer Punkte die Steuerkurve des Gas-/Bremservos so beeinflusst werden, dass ein angenehmes oder auch nur zweckentsprechendes Verhalten gewährleistet ist.



Als Beispiel sei der „tote“ Weg von Störklappen genannt. Die Klappen kommen erst nach einem ge-

wissen „Leerweg“ des Bremsknüppels aus der Tragfläche. Durch entsprechendes „Verbiegen“ der Kurve wird erreicht, dass der „tote“ Weg schneller zurückgelegt wird. Die Störklappen kommen zwar früher aus der Tragfläche heraus, der restliche Weg ist dann aber feinfühler steuerbar. (Sinngemäß gilt dies natürlich genauso gut auch für die Steuerung eines Motors, der alternativ über K1 angesteuert werden könnte.)

*Das Modell wurde inzwischen eingeflogen und ist nun auch getrimmt. Die Trimmhebel aber stehen infolgedessen nicht mehr in der Mitte, was spätestens bei einem Modellwechsel Schwierigkeiten bereitet, da eine Wiederherstellung dieser Stellungen nach deren bewussten oder auch unbewussten Änderung kaum mehr möglich ist. Durch Aufrufen von **Code 81** ...*

»Trimmspeicher« (Beschreibung Seite 144)

und dem Zurückstellen der Trimmhebel auf die gerasterte Mittelstellung nach Drücken der **STO**-Taste sowie dem anschließenden Bestätigen mit **ENTER**, werden die erfolgten Trimmwerte in den Modellspeicher übernommen.

TRIMMSPEICHER		
▶Kanal 1	+ 23%	
Querruder	+ 11%	
Höhenruder	+ 3%	
Seitenruder	- 2%	

▼ ▲ Trimm Pos. CLR STO

Trimmung einstellen und ENTER

Der K1-Trimmhebel wurde dabei aber nicht auf die Mitte zurückgestellt, da hiermit bei einem Motormodell die LeerlaufEinstellung des Motors erfolgen soll. Die drei übrigen Trimmhebel stehen zukünftig wieder in ihrer Mittelstellung, die jetzt den bisher erfolgten Werten entspricht.

TRIMMSPEICHER		
▶Kanal 1	+ 23%	0%
Querruder	0%	+ 11%
Höhenruder	0%	+ 3%
Seitenruder	0%	- 2%

▼ ▲ Trimm Pos. CLR STO

Im Code **83** ...

»Fail Safe Einstellung« (Beschreibung Seite 149)

FAIL SAFE (PCM20)		
Position	Zeit	Batterie F.S.
	1.0s	aus

STO SEL SEL

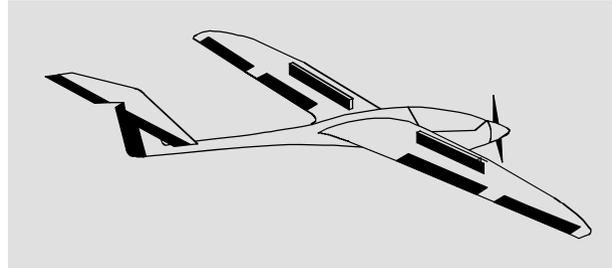
kann und sollte auch das Verhalten eines PCM-Empfängers für den Fall eines Falles eingestellt werden! (Im SPCM20-Mode ist für die Details der Einstellung die Programmbeschreibung auf der Seite 150 heranzuziehen.)

Da in der Grundstellung des Senders „Halten“ vorgegeben ist, ist „nichts zu tun“ das schlechteste, was bei einem Flächenmodell hier getan werden kann! „Halten“ bedeutet, dass der Empfänger die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergibt, jene also „hält“. Günstigstenfalls fliegt das Motormodell unbestimmte Zeit geradeaus und „landet“ dann hoffentlich irgendwo, ohne Schaden anzurichten! Passiert so etwas allerdings an unrechtem Ort und zu unrechter Zeit, dann könnte das Modell z. B. unsteuerbar und somit unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens „Motor aus“ programmiert werden sollte!?

Einbindung eines Elektroantriebs

Bei Elektroseglern z. B. kann die Fail-Safe-Einstellung „Motor aus“ bei Außenlandungen auch dazu benutzt werden, den Motor bzw. dessen Luftschraube zuverlässig abzustellen, indem der Sender unmittelbar nach der Landung einfach ausgeschaltet wird.

Bei Seglern z. B. zieht der Autor dieser Zeilen übrigens ein „gebremstes Ende“ in Sichtweite einem Entschweben ins „Irgendwohin“ eindeutig vor.



Ein Elektroantrieb kann auf verschiedene Arten geregelt werden. Die einfachste Methode, einen solchen Antrieb in eine Modellprogrammierung einzubinden, besteht in der Verwendung des Gas-/ Bremsknüppels. Da dieser aber im Zuge der vorstehend beschriebenen Modellprogrammierung bereits für das Bremssystem vorgesehen ist, bietet sich entweder die ab Seite 176 beschriebene umschaltbare Lösung oder eben die Verwendung eines alternativen Gebers an. Als solcher könnte sowohl einer der beiden Schieberegler, welche standardmäßig auf der Mittelkonsole des Senders montiert sind, verwendet werden als auch das an gleicher Stelle vorhandene Schaltmodul.

Da die Bedienelemente der Mittelkonsole aber während eines Handstarts nicht sonderlich gut erreichbar sind und auch so zu deren Bedienung immer ein Knüppel losgelassen werden muss, sollte der benötigte Geber an einer „griffgünstigeren“ Stelle sitzen, z. B. links oder rechts außen.

Eine kostengünstige Lösung wäre ein entsprechendes Versetzen des Schaltmoduls, die langfristig universellere jedoch das Nachrüsten eines so genannten Differentialschalters, Best.-Nr. **4160.22**. Dessen Einbindung in die bisherige Modellprogrammierung soll deshalb auch nachfolgend beschrieben werden.

Einbindung eines schaltbaren Elektroantriebs in eine bestehende Modellprogrammierung

Abgesehen von den modellseitigen Vorbereitungen, sind Einstellungen im Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) der erste Schritt zur Einbindung eines geschalteten Elektroantriebs in eine Modellprogrammierung.

Bevor wir aber damit beginnen, ist unbedingt darauf hinzuweisen, dass im Code 32 *die Eingänge 5 bis 8 flugphasenspezifisch programmierbar sind, während die Eingänge 9 bis 12 pro Modellspeicher nur einmal zu belegen sind!*

Da üblicherweise der Antrieb aber unabhängig von der gerade aktuellen Flugphase zur Verfügung stehen soll, wird deshalb die Zeile des flugphasenunabhängigen Einganges 9 im Code **32** ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

►Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb. 10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb. 11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb. 12	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	▲	SEL	SEL	SYM	ASY

angewählt und dann nach Drücken der Taste , der erwähnte Differentialschalter *aus der Mittelstellung nach vorne* bewegt, worauf anstelle von **SEL** ein weiteres Schaltersymbol erscheint.

►Eing. 9	Geb. 10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	▲	SEL	SEL	SYM	ASY

Bewegen Sie jetzt den eben nach vorne gekippten Schalter in die Mittelstellung zurück. Anschließend drücken Sie auf die Taste unter dem linken .

Symbol und bewegen den Differentialschalter aus der Mittelstellung nach hinten.

►Eing. 9	9 10	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%+100%	0.0 0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+
		▼ ▲	SEL	SYMASY SYMASY

Wenn Sie nun mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber in die »Servoanzeige« wechseln und dann den Schalter umlegen, werden Sie den Balken von Kanal 9 von der einen zur anderen Seite „springen“ sehen.

Da ein solch abrupter Anlauf den gesamten Antriebsstrang auf Dauer aber zu stark strapazieren würde, sollte unbedingt in der Spalte „Zeit“ durch Eingabe eines Wertes für sanfteren Anlauf gesorgt werden.

Drücken Sie deshalb die Taste **ASY** und bringen Sie anschließend den Motorschalter in die „EIN“-Stellung, sodass das inverse Feld „die Seite“ wechselt. Stellen Sie nun einen Wert von mindestens 1 s ein, worauf es beim Anlauf gleich sanfter zugeht, ... wovon Sie sich sofort nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber in der »Servoanzeige« überzeugen können.

►Eing. 9	9 10	0%	+100%+100%	0.0 1.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%+100%	0.0 0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+
		▼ ▲	SEL	SYMASY SYMASY

Hinweis:

Auf der „AUS“-Seite wird keine Verzögerung eingetragen, damit der Antrieb jederzeit und augenblicklich abgeschaltet werden kann. Dies belastet ihn auch nicht weiter, da er lediglich „ausläuft“.

Für die Benutzer „großer“ Empfänger ist damit die Programmierung auch schon wieder abgeschlossen. Da in Elektrosegeln aber aus Platzgründen häufig kompaktere Empfänger eingesetzt werden, stellt sich die Frage, wie das an Ausgang 9 anstehende Signal an einen Empfängeranschluss mit niedrigerer Steckplatznummer zu bekommen ist. Hierzu wechseln Sie nach **Code 85** ...

»Empfängerausgang« (Beschreibung Seite 153)

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
►Servo 1	→	Ausgang 1
Servo 2	→	Ausgang 2
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
		▼ ▲ SEL

und wählen mit gedrücktem Drehgeber oder den Pfeiltasten die Zeile mit dem Ausgang an, an welchem der Drehzahlsteller tatsächlich angeschlossen ist, dem also Servo 9 zugeteilt werden soll. In unserem Beispiel ist dies Ausgang 1. Nach einem Druck auf die **SEL**-Taste können Sie dann mit dem Drehgeber Servo 9 dem Ausgang 1 zuordnen:

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
►Servo 9	→	Ausgang 1
Servo 2	→	Ausgang 2
Servo 3	→	Ausgang 3
Servo 4	→	Ausgang 4
		▼ ▲ SEL

Hinweis:

Den Drehzahlsteller müssen Sie dessen Bedienungshinweisen folgend einstellen.

Einbindung eines Schaltmodules oder Schieberegler anstelle des Differentialschalters

Die Einbindung eines Schaltmodules oder Schieberegler anstelle des vorstehend beschriebenen Differentialschalters erfolgt im Prinzip genauso, wie beschrieben. Abweichend davon wird lediglich im Code **32** ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

►Eing. 9	Geb. 8	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.10	Geb. 10	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.11	Geb. 11	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.12	Geb. 12	0%	+100%+100%	0.0 0.0
«normal»		Offset	- Weg +	-Zeit+
		▼ ▲	SEL	SYMASY SYMASY

dem Eingang 9 nach Drücken der **SEL**-Taste der gewünschte Geber zugewiesen und im Falle eines Schieberegler gegebenenfalls auf eine Zeiteinstellung verzichtet.

Automatisches Nachführen der Höhenruderttrimmung im Kraftflug

Stellt sich nach den ersten Kraftflügen heraus, dass das Modell bei eingeschaltetem Motor ständig mit dem Höhenruder korrigiert werden muss, kann durch Setzen eines freien Mischers und dessen passender Justierung dieser Umstand abgestellt werden.

Dazu wechseln Sie in den **Code 72** ...

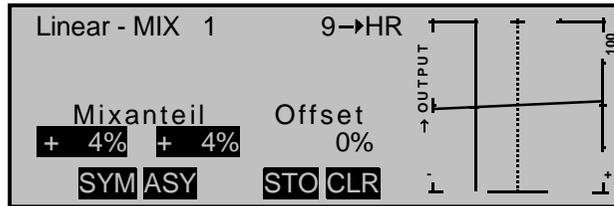
»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 133)

►LinearMIX 1		9→HR	=>
LinearMIX 2		??→??	----
LinearMIX 3		??→??	----
LinearMIX 4		??→??	----
		Typ von nach	Einst.
		▼ ▲	SEL SEL SEL

Uhrenbetätigung durch Externschalter oder Geber

und programmieren einen „LinearMIX“ von, in unserem Beispiel, „9“ nach „HR“.

Auf dessen zweiter Bildschirmseite wird dann der benötigte – meist geringe – Korrekturwert eingetragen:



Hinweis:

Bei Bedarf kann selbstverständlich auch ein „KurvenMIX“ verwendet werden, dessen Einstellungen dann vielleicht, wie unter Code 72 »Freie Mischer« aussehen könnten. Siehe Seite 138.

Um die effektive Motorlaufzeit während des Fluges zu bestimmen, gibt es – abhängig von der Wahl Ihres Bedienelements – mehrere Möglichkeiten:

Falls Sie sich für einen Differentialschalter, Dreistufenknüppelschalter oder einen der anderen Externschalter entschieden haben, um den Motor ein- bzw. auszuschalten ...

... dann genügt es völlig, wenn Sie im Code 61 ...

»Uhren« (Beschreibung Seite 102)

Modellzeit	0 : 33h			
Akkuzeit	5 : 03h			
►Oben: Stoppuhr	0:00	0s	10s	
Mitte: Flugzeit	0:00	0s		
	Timer	Alarm		
▼ ▲	SEL	SEL SEL	SEL	✓

den gleichen Schalter auch der Stoppuhr zuordnen, und zwar so, dass diese beim Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnt.

Falls Sie dagegen einen der „Schieberegler“ als Bedienelement gewählt haben, ...

... dann müssen Sie zuerst der Stoppuhr im Code 61 ...

»Uhren« (Beschreibung Seite 102)

Modellzeit	0 : 33h			
Akkuzeit	5 : 03h			
►Oben: Stoppuhr	0:00	0s	G1s	
Mitte: Flugzeit	0:00	0s		
	Timer	Alarm		
▼ ▲	SEL	SEL SEL	SEL	✓

einen der Geberschalter G1 bis G8 zuweisen und diesen anschließend dem von Ihnen verwendeten Geber zuordnen.

Dazu wechseln Sie nach **Code 42** ...

»Geberschalter« (Beschreibung Seite 85)

GEBERSCHALTER					
►G1	Geb. 6	-30%	=>		G1l
G2	frei	0%	=>		G2s
G3	frei	0%	=>		G3s
G4	frei	0%	=>		G4s
▼ ▲	SEL	STO	SEL	✓	

und wählen diesen Geberschalter an. Nach Drücken der Taste unter dem linken **SEL**-Feld wählen Sie mit dem Drehgeber einfach den betreffenden Geber, z. B. Geber 6, aus.

Anschließend bewegen Sie den betreffenden Geber in Richtung Motor „EIN“ (z. B. Schieberegler nach vorne, vom Piloten weg) bis zu der Stelle, an welcher die Uhr zu laufen beginnen soll, und speichern diesen Schaltzustand durch einen Druck auf die Taste **STO**. In der rechten Spalte wird dann der Schaltzustand angezeigt: Oberhalb des Schaltpunktes ist G1 „geschlossen“ unterhalb „geöffnet“. Die Stoppuhr in der Grundanzeige startet nun bei Bewegung des Gebers in Richtung Vollgas und hält an, wenn Sie den Geber wieder zurückziehen.

Falls Sie einen „Schaltkanal“ als Bedienelement gewählt haben, ...

... z. B. das Schaltmodul auf der Mittelkonsole, dann verfahren Sie im ersten Schritt dennoch wie vorstehend beschrieben. Weisen Sie also dem Geberschalter anstelle des verwendeten Schaltkanals zunächst einen Schieberegler zu. Diesen tauschen Sie dann einfach nach dem Druck auf die **STO**-Taste und damit nach dem Speichern des Schaltpunktes gegen den vorgesehenen Geber aus.

Hinweis:

Sollte der Schaltzustand nicht Ihren Wünschen entsprechen, dann überschreiben Sie den „falschen“ Wert, indem Sie den Geber neu einstellen und wieder die **STO**-Taste drücken.

Verwenden von Flugphasen

Tippe:

Wenn bei einem E-Modell die Motorlaufzeit durch die Akkukapazität begrenzt ist, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal erlaubte Motorlaufzeit in der Spalte „Timer“ vor, z. B. „5 min“, und lassen Sie kurz vor Ablauf der zulässigen Zeit, z. B. „30 s“ vorher, den Piezosummer Warntöne abgeben:

Modellzeit	0 : 33h			
Akkuzeit	5 : 03h			
►Oben: Stoppuhr	5:00	30s	G1	↵
Mitte: Flugzeit	0:00	0s		
	Timer	Alarm		
▼ ▲	SEL	SEL SEL	SEL	✓

In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die **CLEAR**-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Starten und stoppen der dann rückwärts zählenden Uhr erfolgt wieder über den Geber der Motorsteuerung.

Beispiel 1

in Fortführung der bisherigen Programmierung eines Elektroseglers mit 2 Querruderservos

Innerhalb eines jeden Modellspeichers können bis zu 8 verschiedene Flugphasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert werden.

Jede dieser Flugphasen kann über einen Schalter oder eine Schalterkombination aufgerufen werden.

In einfachster Weise lässt sich so zwischen unterschiedlichen Einstellungen, die für verschiedene Flugzustände, wie z. B. normal, Thermik, Speed, Strecke usw. programmiert sind, bequem während des Fluges umschalten. Über die Flugphasenprogrammierung können Sie aber auch einfach nur leicht modifizierte Änderungen, z. B. von Mischern, im Fluge durch einfaches Umschalten ausprobieren, um die für das jeweilige Modell optimale Einstellung leichter zu finden.

Und so wird's gemacht ...

Das Modell ist bereits im Sender in einem Modellspeicher einprogrammiert, eingestellt, eingeflogen und fertig getrimmt.

1. Schritt

Im Code 51 ...

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 93)

►Phase 1	normal		2.0s	*
Phase 2	Thermik		1.0s	-
Phase 3	Speed		3.0s	-
Phase 4			0.0s	-
	Name	Flugph. Uhr	Umsch. Zeit	
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	

werden zunächst eine oder mehrere Flugphasen mit einer für den jeweiligen Flugzustand spezifischen Bezeichnung („Name“) versehen. Diese Bezeich-

nung dient **nur** zur Unterscheidung der einzelnen Flugphasen und wird später im Display bei allen flugphasenabhängigen Menüs angezeigt.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens und das Einstellen der Umschaltzeit erfolgt, wie in zwischen „gewohnt“, durch Drehen des Drehgebers, bzw. und Drücken der entsprechenden Taste **SEL**.

Hinweis:

Mit Ausnahme der Phase 1, welcher immer der Name „normal“ zugeordnet werden sollte, da sie immer dann aktiv ist, wenn keine Flugphasen aktiviert sind, ist es völlig belanglos, welcher Phase welcher Name zugeordnet wird!

Im Alltag eines Modellfliegers reichen meistens drei Flugphasen völlig aus:

- „Thermik“ für Start und „Obenbleiben“,
- „normal“ für normale Bedingungen und
- „Speed“ als Schnellgang.

In der Spalte „**Umsch.Zeit**“ kann festgelegt werden, in welcher Zeit bei einem Wechsel von einer anderen in(!) diese Flugphase „übergeblendet“ werden soll, um einen „weichen“ Übergang der unterschiedlichen Servostellungen zu ermöglichen. So wird ein unter Umständen das Modell stark belastender Wechsel verhindert. Die „Status“-Spalte zeigt Ihnen durch einen Stern „*“ die gerade aktive Flugphase an.

2. Schritt

Um zwischen den einzelnen Flugphasen wechseln zu können, ist die Zuordnung eines Schalters notwendig. Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu 3 Flugphasen ist neben einem Knüppelschalter, der so genannte Differentialschalter mit der Best.-Nr. **4160.22**, den Sie so im Sender montieren sollten, dass Sie diesen, ohne den Knüppel loslassen zu müssen, erreichen können.

Die Zuordnung des Schalters erfolgt im Code 52 ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 96)



Zunächst die -Taste unterhalb von „C“ betätigen und den Schalter in die eine Endstellung drücken. Schalter wieder in die Mittelstellung bringen.



Anschließend das Schaltersymbol unterhalb von „D“ anwählen und den Schalter in die andere Endstellung drücken.

Der Schalter ist programmiert. Danach müssen den jeweiligen Schalterstellungen entsprechende Flugphasen zugeteilt werden. Da Sie den Flugphasen bereits Namen gegeben haben, erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase „1“.



Nun bringen Sie den Schalter zuerst in die eine Endstellung und drücken **SEL**. Mit dem Drehknopf des Senders wählen Sie dann den für diese Schalterstellung gewünschten Flugphasennamen (in diesem Beispiel „2 Thermik“) aus:

Thermik“) aus:



Genauso verfahren Sie mit der Schaltermittelstellung, welcher die Bezeichnung „1 normal“ zugewiesen wird.



Zuletzt stellen Sie noch bei der anderen Schalter-Endstellung den Namen „Speed“ ein und verlassen mit **ESC** wieder das Menü.

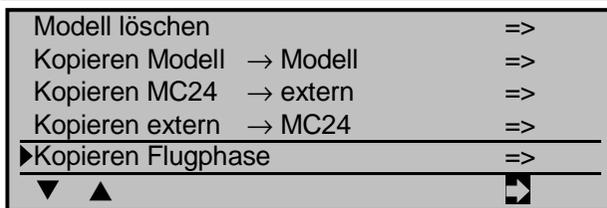
Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase „1 normal“. Das ist diejenige Phase, welche in der Schaltermittelstellung aufgerufen wird.

3. Schritt

Um nun nicht alle zuvor für das Modell vorgenommenen Einstellungen in den „neuen“ Flugphasen von Grund auf neu machen zu müssen, was aber durchaus ebenso möglich wäre, empfiehlt sich als Nächstes das Kopieren der bereits eingeflogenen Programmierung der Flugphase „normal“ in die beiden anderen Flugphasen.

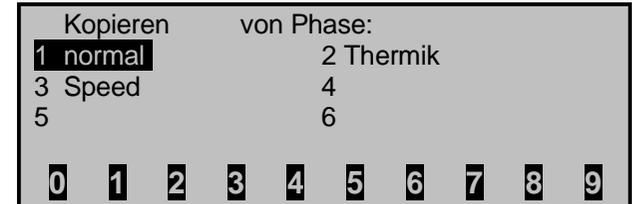
Dies geschieht, indem im Code 12 ...

»Kopieren/Löschen« (Beschreibung Seite 53)



der Menüpunkt „Kopieren Flugphase“ mit dem Drehgeber angewählt und mit **ENTER** bzw. einem Kurzdruck auf den Drehgeber ausgewählt wird.

In dem nun erscheinenden Fenster „Kopieren von Phase“ wird „normal“ angewählt ...



und anschließend wieder **ENTER** oder kurz auf den Drehgeber gedrückt, worauf die Anzeige in „Kopieren nach Phase“ wechselt. Hier wird nun das Ziel (zuerst Thermik) ausgewählt (z. B. auch durch Drücken der Zifferntaste 2) und durch erneuten Druck auf **ENTER** oder den Drehgeber bestätigt. Nach der Bestätigung der nachfolgenden Sicherheitsabfrage werden dann alle Einstellungen entsprechend der Auswahl kopiert.

In gleicher Weise ist mit der anderen Phase (normal → Speed) zu verfahren.

4. Schritt

Nun sind zwar schon drei Phasen programmiert und auch die Einstellungen kopiert, es gibt auch schon einen „weichen“ Übergang, nur ... es existieren noch keine flugphasenspezifischen Einstellungen.

Um diese zu erhalten, wird in den **Code 71** ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 106)



gewechselt.

Der Flugphasenname der aktuellen Flugphase erscheint am unteren Rand des Displays. Wird nun die Schalterstellung geändert, erscheint der Name der durch den Schalter ausgewählten Flugphase,

aber mit den zuvor kopierten Einstellungen der Flugphase „normal“. Deshalb müssen nun die gewünschten flugphasenspezifischen Änderungen den Anforderungen der jeweiligen Flugphase entsprechend eingestellt oder verändert werden.

Hinweis:

Die Liste angezeigter Mischer ist abhängig von der eingestellten Anzahl an Querruder- und Wölbklappenservos in der gleichnamigen Zeile von Code 22 »Modelltyp«.

Nachdem alle entsprechenden Einstellungen durchgeführt worden sind, kann zwar zwischen unterschiedlichen Flugphasen hin und her gewechselt werden. Beim Betätigen des Schalters wird aber bald auffallen, dass sich an den Grundstellungen der Ruder, insbesondere der Tragflächenklappen, jedoch nichts ändert!

5. Schritt

Um nun die Klappenstellungen den unterschiedlichen Erfordernissen der einzelnen Flugphasen anzupassen, werden zunächst im Code 32 ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

Eing. 5	frei	- 7%	+100%+100%	0.0 0.0
▶Eing. 6	frei	-12%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing. 7	Geb. 7	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%+100%	0.0 0.0
«Speed »	Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼ ▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY

in der Spalte „Offset“ die von der Flugphase „normal“ abweichenden (Wölbklappen-)Einstellungen der Querruder vorgenommen. Dabei gilt: „Offset Eingang 5“ beeinflusst die „Wölbklappenfunktion“ der Querruder, „Offset Eingang 6“ die der Wölbklappen. Positive sowie negative Ausschlagsveränderungen sind möglich.

Eine eventuell notwendige Trimmung des Höhenruders erfolgt im Code 53 ...

»Phasentrimmung« (Beschreibung Seite 97)

*normal	0%	0%	0%	Trim. Pos
Thermik	0%	0%	0%	2 0%
Speed	0%	0%	0%	3 0%
				4 0%
«normal »	QR	HR	SR	STO

durch Eingabe eines entsprechenden Wertes mit dem Drehgeber nach dem Drücken von **HR**.

Diese Einstellung können Sie mit einem an passender Stelle montierten 2-Weg-Momentschalter, Best. Nr. **4160.44**, aber auch direkt im Flug und ohne extra dieses Menü aufrufen zu müssen, machen und ggf. auch weiterhin anpassen.

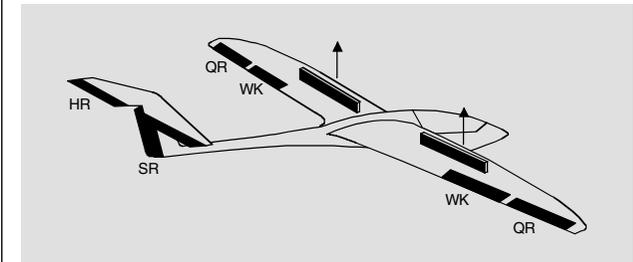
Dazu müssen Sie nur im Code 49 ...

»Sonderschalter« (Beschreibung Seite 88)

Trimmschalter global	8\
Trimm QR links	
Trimm QR rechts	
▶Trimm HR tief	6\
Trimm HR hoch	7\
▼ ▲	↙

den oben erwähnten Momentschalter sinngemäß sowohl „Trimm HR tief“ wie auch „Trimm HR hoch“ zuweisen und gegebenenfalls auch noch einen globalen Trimmschalter definieren, falls Sie diese flugphasenspezifische Trimmung aus Sicherheitsgründen nur bei Bedarf aktivieren möchten.

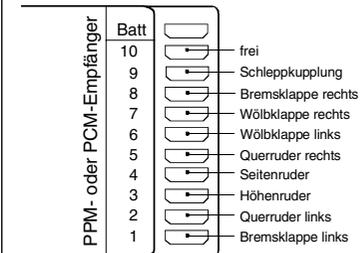
**Beispiel 2
Segler mit 4-Klappenflügel, 2 Bremsklappen, sowie Schleppkupplung**



Das folgende Beispiel geht davon aus, dass Sie das Modell bereits mechanisch vorjustiert und Sie sich auch von der seitenrichtigen Auslenkung aller Ruder überzeugt haben bzw. diese zwischendurch nochmals überprüfen und ggf. durch Servovertauschung am Empfänger und/oder über den Code 23 »Servoeinstellung« anpassen.

Da in der Regel die Feinjustierung eines Modells im Flug erfolgt, empfiehlt sich, hierfür anstelle des Drehgebers von den im Code 49 »Sonderschalter« vorhandenen Trimm- und INC- bzw. DEC-Schaltern Gebrauch zu machen, siehe Seite 88.

Dieses Programmierbeispiel bezieht sich auf eine Belegung der Empfängeranschlüsse gemäß der nachfolgenden Skizze:



Beginnen Sie die Neuprogrammierung des Modells in einem noch freien Modellspeicherplatz. Im Code 21 »Grundeinst. Modell« geben Sie im Wesentlichen den Modellnamen ein und wählen die für Sie

zutreffende Steueranordnung sowie den Empfängertyp.

Stellen Sie im Code 22 ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 58)

M O D E L L T Y P			
Leitwerk		normal	
▶Querruder/Wölbklappen		2 QR 2 WK	
Bremse	Offset	+90%	Eingang 1
			SEL

zunächst den Leitwerkstyp „normal“ ein und in der Zeile Querruder/Wölbklappen „2 QR 2 WK“. In der Zeile „Bremse“ programmieren Sie „Eingang 1“. Über den zugehörigen K1-Steuerknüppel als Geber sollen später die beiden an 1 + 8 angeschlossenen Bremsklappenservos betätigt werden.

Die Offset-Einstellung legt die Neutrallage der Bremsklappen fest. Legen Sie diesen Neutralpunkt auf etwa +90%, sofern in der vorderen Position des K1-Knüppels die Bremsklappen eingefahren sein sollen. Der Restweg zwischen 90% und dem Vollausschlag des Steuerknüppels von 100% ist dann als Leerweg ausgelegt. Dieser stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des K1-Gebers die Bremsklappen sicher eingefahren sind. Gleichzeitig wird automatisch der wirksame Geberweg zum Ausfahren der Bremsklappen wieder auf 100% gespreizt.

Im Code 32 ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

stellen Sie alle Eingänge bis auf Eingang 9 für die Betätigung der Schleppkupplung auf „frei“, denn diese Eingänge werden zunächst nicht benötigt.

Dem Eingang 9 weisen Sie für die Bedienung der Schleppkupplung einen Externschalter zu. Über „- Weg +“ können Sie den Geberweg beim Umschal-

ten des Schalters anpassen. Über einen Kurzdruck auf den Drehgeber lässt sich die Einstellung in der »Servoanzeige« testen.

▶Eing. 9	2	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Offset - Weg + -Zeit+				
		SEL	SEL	SYMASY SYMASY

Da der K1-Geber neben dem Servo 1 auch gleichzeitig das Servo 8 betätigen muss, stellen Sie diese Verknüpfung über einen Kreuzmischer her.

Wechseln Sie also zu Code 75 ...

»Kreuzmischer« (Beschreibung Seite 141)

K R E U Z M I S C H E R			
▶Mischer 1	▲K1▲	▲ 8▼	0 %
Mischer 2	▲? ?▲	▲ ? ?▼	0 %
Mischer 3	▲? ?▲	▲ ? ?▼	0 %
			Diff.
		SEL	SEL SEL

Das Symbol ▲K1▲ besagt, dass sich bei Betätigung des K1-Knüppels die Servos 1 + 8 die beiden Bremsklappen gleichsinnig bewegen sollen.

Im Multi-Klappen-Menü des Codes 71 ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 106)

▶▲QR▼	+80%	+60%
QR-Tr.	+100%	+50%
Diff.	+50%	+30%
WK-Pos	0%	0%
▲WK▲	0%+ 0%	0% 0%
HR->WK	+10% +10%	+15% +15%
QR		WK
SEL		SEL

tragen Sie nun die ersten Mischwerte für die insgesamt 4 Tragflächenklappen ein.

Die hier gezeigten Parameterwerte sind modellabhängig und müssen durch Testflüge ermittelt werden.

Wechseln Sie zur Zeile:

▲QR▼: Hier legen Sie fest, mit welchem prozentualen Anteil die beiden Klappenpaare „QR“ und „WK“ der Querrudersteuerung folgen sollen. Bevor Sie die nachfolgenden Parameterwerte anpassen, überprüfen Sie, ob die Querruder in die richtige Richtung ausschlagen.

QR-Tr.: Legen Sie in dieser Zeile fest, mit welchem prozentualen Anteil die Querrudertrimmung auf die QR und WK wirken soll.

Diff.: Geben Sie in dieser Zeile die Differenzierung der Querrudersteuerung an den QR- und WK-Klappen vor. Über die Bedeutung der Differenzierung sei auf Seite 107 verwiesen. Der Einstellbereich von -100% und +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

WK-Pos: Hier stellen Sie für alle am jeweiligen Modell vorhandenen Klappen die flugphasenspezifischen Wölbklappenpositionen ein. Damit können Sie je Flugphase festlegen, welche Positionen jeweils die Klappen einnehmen.

▲WK▲: Da wir weiter oben den Eingang 6 bereits auf „frei“ eingestellt haben, lassen sich die QR und WK nicht als Wölbklappen betätigen, insofern können Sie hier auch die Standardeintragung belassen. Übersichtlichkeitshalber haben wir den Wert für die WK aber auf „0% 0%“ eingestellt.

HR→WK: Dieser Mischer zieht die Querruder und Wölbklappen bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder alle Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen.

Überprüfen Sie die bisherigen Einstellungen durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber in der »Servoanzeige«.

Nun wechseln Sie innerhalb des Flächenmischermenüs zu den „**Bremseinstellungen**“ ...

BREMSEINSTELLUNGEN		
►Butterfly	+40%	+30%
Diff.-Redukt.	+80%	0%
HR-Kurve		=>
		▼ ▲ QR WK

Butterfly: Weiter oben haben wir den K1-Knüppel für die Bremsklappensteuerung festgelegt. Sie bestimmen hier, zu welchem Anteil die QR und WK bei K1-Betätigung mitgeführt werden sollen, und zwar derart, dass beide Querruderklappen nach oben und die Wölbklappen nach unten ausschlagen. Ein Druck auf den Drehgeber zeigt Ihnen die Servobewegungen und insbesondere, dass oberhalb des eingestellten Brems-Offsets von 90%, siehe weiter oben, bis zum Endausschlag der K1-Geber keinen Einfluss auf die Klappen hat („Leerweg“ des K1-Knüppels).

Sofern erforderlich, überprüfen Sie nochmals alle Klappenausschläge und justieren mittels Code 23 »Servoeinstellung« die Servomitte, den Servoweg und die Wegbegrenzung.

Möglicherweise ist es nun an der Zeit, die ersten Flugversuche zu starten, sofern alle globalen Einstellungen – soll heißen, alle flugphasenunabhängigen Einstellungen – abgeschlossen sind.

Im Folgenden soll nun eine zweite Flugphase für den „Thermikflug“ programmiert werden, die etwas andere Klappeneinstellungen abverlangt.

Da wir zuvor die „Bremseinstellungen“ in der Flugphase «normal» eingerichtet und somit auf diese optimiert haben, beginnen wir mit **Code 42** ...

»**Geberschalter**« (Beschreibung Seite 85)

GEBERSCHALTER				
►G1	Geb. 1	+85%	=>	G1
G2	frei	0%	=>	G2↓
G3	frei	0%	=>	G3↓
G4	frei	0%	=>	G4↓
		▼ ▲ SEL STO SEL		

und wählen nach einem Druck auf die linke **SEL**-Taste mit dem Drehgeber „Geb. 1“ aus. Nun bewegen Sie diesen „Geber 1“, also den K1-Steuerknüppel, etwa bis zu dem nach der Beschreibung von Code 22 »Modelltyp« auf der vorherigen Seite gewählten „Offset-Punkt“ und drücken die **STO**-Taste. Wenn Sie nun zur Kontrolle den K1-Steuerknüppel wieder Richtung „Bremse eingefahren“ bewegen, sollte das Schaltersymbol rechts außen, wie abgebildet, „geschlossen“ sein und sich beim Überschreiten des „Offset-Punktes“ in Richtung „Bremse ausgefahren“ öffnen.

Ist dem so, dann wechseln Sie direkt zu **Code 43**, andernfalls ändern Sie zuvor entsprechend die Schaltrichtung in der vierten Spalte von links.

»**Logische Schalter**« (Beschreibung Seite 87)

LOGISCHE SCHALTER				
►L1	15	UND	G1	L1
L2		UND		L2↓
L3		UND		L3↓
L4		UND		L4↓
		▼ ▲ SEL		

In diesem Menü drücken Sie zuerst die linke -Taste und bewegen anschließend den von Ihnen zum Umschalten zwischen den Flugphasen ausgewählten Externschalter, im Beispiel ist es der Schalter mit der Nummer 15.

Als Nächstes drücken Sie die rechte -Taste und anschließend **ENTER** und wählen mit dem Drehgeber den zuvor programmierten Geberschalter, im Beispiel „G1“, aus.

Die UND-Verknüpfung dieser beiden Schalter belassen Sie bzw. stellen den ausgewählten logischen Schalter auf diese um, falls in der entsprechenden Menüzeile ein „ODER“ zu sehen ist.

Wenn Sie nun den K1-Steuerknüppel probeweise in die Position „Bremse eingefahren“ bringen UND den ausgewählten Flugphasenschalter in Richtung „EIN“ schalten, DANN ist der logische Schalter, wie das Symbol rechts außen zeigt, geschlossen. Wird dagegen auch nur einer der beiden Schalter geöffnet, entweder, indem der Steuerknüppel über den Offset-Punkt hinaus in Richtung „Bremse ausgefahren“ bewegt oder aber der Flugphasenschalter umgelegt wird, dann öffnet auch der logische Schalter!

Nach diesen Vorbereitungen wechseln Sie zu **Code 51** ...

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 93)

Phase 1	normal		2.0s	*
▶Phase 2	Thermik		2.0s	-
Phase 3			0.0s	-
Phase 4			0.0s	-
	Name	Flugph.	Uhr	Umsch. Zeit
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	

und geben der Phase 1 – der Normalphase –, das ist auch diejenige, welche die bisherigen Einstellungen beinhaltet, den Namen „normal“, den Sie nach Drücken von **SEL** mit dem Drehgeber auswählen. (Im Code 91 können Sie ggf. auch einen passenden Phasenamen erstellen).

Phase 2 erhalte den Namen „Thermik“. In der rechten Spalte stellen Sie eine „Umschaltzeit“ von einer anderen Phase *in* die entsprechende Phase ein, um einen abrupten Phasenwechsel, d. h. sprunghafte Änderungen von Klappenpositionen, zu vermeiden. Probieren Sie verschiedene Umschaltzeiten aus. In diesem Beispiel haben wir jeweils 2 s vorgegeben.

Diesen beiden Flugphasen weisen wir nun im Code 52 ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 96)

PHASENZUWEISUNG									
prior		kombi							
A	B	C	D	E	F				
		L1						<2 Thermik >	
SEL	SEL	SEL	SEL	SEL	SEL	SEL	SEL	SEL	SEL

einen Schalter zu, mit dem wahlweise zwischen den beiden Phasen umgeschaltet werden soll.

Da keine besondere Priorität erforderlich ist, belegen wir Schalter „C“ in der Display-Anzeige und wählen als Schalter den eben eingerichteten logischen Schalter „L1“.

Rechts weisen wir nach Betätigen der **SEL**-Taste der „EIN-Stellung“ des logischen Schalters, also in Stellung „Bremse eingefahren“ des K1-Steuerknüppels UND geschlossenem Flugphasenschalter den Namen „<2 Thermik>“ und der „AUS-Stellung“ dieses Schalters die Phase „<1 normal>“ zu.

In allen flugphasenabhängigen Menüs, siehe Tabelle Seite 92, werden nun, abhängig vom Schaltzustand, diese beiden Phasenamen bei der weiteren Programmierung eingeblendet.

Da wir bereits einige Einstellungen in flugphasenabhängigen Menüs, z. B. im Flächenmischermenü, vorgenommen haben, kopieren wir diese Einstellungen als Nächstes in die Flugphase «Thermik».

Rufen Sie dazu den **Code 12** ...

»Kopieren/Löschen« (Beschreibung Seite 53)

Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren MC24 → extern	=>
Kopieren extern → MC24	=>
▶Kopieren Flugphase	=>
▼ ▲	→

... auf und wechseln Sie zur Zeile „Kopieren Flugphase“:

Kopieren	von Phase:
1 normal	2 Thermik
3	4
5	6
0	1
2	3
4	5
6	7
8	9

In „Kopieren von Phase“ sind alle derzeit installierten Flugphasen aufgelistet:

1. Wählen Sie die Flugphase, die kopiert werden soll, an, also „1 normal“.

2. Durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber (oder über **ENTER**) wechselt das Fenster zur Eingabe des Zielspeichers „Kopieren nach Phase“.
3. Wählen Sie Phase „2 Thermik“ als Ziel aus
4. und bestätigen Sie wieder durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber die Auswahl (alternativ **ENTER**).
5. Es folgt eine Sicherheitsabfrage, die abschließend zu bestätigen ist:

Soll Phase	
1 normal	→ 2 Thermik
kopiert werden ?	
JA	NEIN

Nun programmieren wir die in der Flugphase «Thermik» erforderlichen Einstellungen:

Um die Wölbklappen in der «Thermik»-Phase betätigen zu können, müssen Sie im Code 32 ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

Eing. 5	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
▶Eing. 6	Geb. 6	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«Thermik»		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

dem Eingang 6 ein Bedienelement zuweisen.

Wenn Sie einen der beiden serienmäßigen Linear-schieber wählen (im Beispiel Geber 6), können die Querruder (2 + 5) und Wölbklappen (6 + 7) über einen im »Flächenmischer«-Menü noch einzustellenden Mischanteil kontinuierlich (als Wölbklappen) verstellt werden.

Wenn Sie stattdessen dem Eingang 6 das auf der Mittelkonsole befindliche Schaltmodul (Best.-Nr.

4151) oder aber einen 2-Weg-Schalter (auch 3-Stufen-Schalter genannt), z. B. den Differentialschalter mit der Best.-Nr. **4160.22**, zuweisen, können Sie in der Flugphase «Thermik» drei unterschiedliche WK-Positionen der Querruder (QR) und Wölbklappen (WK) sowie drei Höhenruderpositionen (HR) abrufen. (Diese drei Schalterpositionen entsprechen der Mittelstellung und den beiden Endstellungen des oben genannten Linearschiebers.)

Hinweis:

Die WK- und QR-Klappenposition in den beiden Schalterendstellungen bzw. in Schaltermitte hängen von dem in der Spalte „- Weg +“ eingestellten Wert sowie vom Offset-Wert und dem Mischanteil im Multi-Klappen-Menü (Code 71) ab, siehe weiter unten.

Zuordnung des 2-Wege-Schalters



1. Schalter in Mittelstellung bringen.



2. -Taste betätigen und Schalter in die eine Endstellung drücken.



3. Schalter wieder in die Mittelposition bringen.



4. linke -Taste drücken und Schalter in die andere Endstellung bringen.

Eing. 5	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
►Eing. 6	10 9	0%	+100%+100%	2.0 2.0
Eing. 7	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
«Thermik»		Offset	- Weg +	-Zeit+
▼ ▲			SEL	SYMASY SYMASY

Wir belassen den Geber-„Weg“ auf symmetrisch +100% und den Offset auf 0% wie in der Display-Abbildung gezeigt.

Es ist aber ratsam, in der Spalte „- Zeit +“ eine **SYM**-metrische oder **ASY**-metrische Zeit für weiches Umschalten zwischen den drei Schalterpositionen vorzugeben, im Beispiel „2,0 s 2,0 s“.

Im **Multi-Klappen-Menü** des **Codes 71** ...

»**Flächenmischer**« (Beschreibung Seite 106)

▲QR ▼	+80%	+60%		
QR-Tr.	+100%	+50%		
Diff.	+50%	+30%		
WK-Pos	+10%	+15%		
►▲WK▲	+10%	+10%	+15%	+15%
HR→WK	+10%	+10%	+15%	+15%
«Thermik»	QR	WK		
▼ ▲	SEL	SEL		

ändern Sie anschließend in der Flugphase «Thermik» nur die Werte für „WK-Pos“ und „▲WK▲“:

WK-Pos: Hier positionieren Sie in der Flugphase «Thermik» die QR und WK für den Fall, dass sich im Flug der Geber 6 (Linearschieber bzw. 2-Weg-Schalter) in seiner Neutral- bzw. Mittelstellung befindet.

▲WK▲: In dieser Zeile geben Sie vor, zu welchem Anteil die Querruder- und Wölbklappenservos als Wölbklappen über den Linearschieber (s. o.) bzw. über den 2-Weg-Schalter mitgeführt werden sollen.

CLEAR setzt veränderte Werte wieder auf die Standard-eintragungen zurück.

Hinweis:

Wegen der besseren Auftriebsverteilung sollten die Mischanteile so eingestellt werden, dass die Wölbklappen geringfügig „tiefer“ als die Querruder stehen.

Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie in der »Servoanzeige« die Wölbklappenstellung der QR und WK bei Betätigung des Gebers 6 bzw. des 2-Weg-Schalters überprüfen. (Drücken Sie den K1-Knüppel zuvor in die vordere Position, damit Sie die „QR“- und „WK“-Klappenstellungen bei Betätigung des Linearschiebers bzw. Schalters besser verfolgen können.):

- In Gebermittelstellung wirkt nur die – beispielhafte – „WK-Pos“-Einstellung von +10% für die QR und +15% für die WK.
- In der einen Endstellung des Gebers befinden sich dann die QR und WK wieder in ihrer Neutrallage, da durch den hier beispielsweise vorgegebenen Mischanteil die WK-Pos.-Einstellung gerade kompensiert wird, während
- in der anderen Endstellung die QR und WK die Maximalverstellung nach unten erreichen.

Um die – korrigierende – Zumischung zum Höhenruder einzustellen, verlassen Sie lediglich das Multi-Klappen-Menü und kehren zur Basisseite des »Flächenmischer«-Menüs zurück:

F L Ä C H E N M I S C H E R			
Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseinstellungen			=>
Querr.	2 → 4	Seitenr.	0%
►Wölbkl.	6 → 3	Höhenr.	+5% +5%
▼ ▲	«Thermik»		SEL ASY

Steuerung zeitlicher Abläufe

mittels Zeitverzögerung und Kurvenmischer

In den beiden Endstellungen des 2-Weg-Schalters wird das Höhenruder in diesem Beispiel zu symmetrisch +5% (seitenrichtig) mitgeführt. Verwenden Sie dagegen einen Linearschieber, dann wird das Höhenruder entsprechend anteilig zur Schieberposition ausgelenkt.

Wenn Sie dagegen die phasenbezogene Grundposition des Höhenruders festlegen wollen, dann wechseln Sie zu **Code 53** ...

»Phasentrimmung« (Beschreibung Seite 97)

normal	0%	0%	0%	Trim. Pos
*Thermik	0%	+7%	0%	2 0%
				3 0%
				4 0%
«Thermik»	QR	HR	SR	STO

um diese anzupassen.

Aktivieren Sie über den Flugphasenschalter die Phase «Thermik» und geben Sie die erforderliche Höhenrudertrimmung in der Spalte „HR“ vor.

Die Trimmung sollten Sie aber besser während des Fluges über den HR-Trimmhobel ermitteln und anschließend in den Trimm Speicher übernehmen oder – noch besser – gleich direkt über die HR-Trimmschalter des Code 49 »Sonderschalter« einstellen, siehe Seite 88.

Anmerkung:

Alle Einstellwerte sind modellabhängig. Nehmen Sie die Einstellungen an Ihrem fertigen Modell bzw. während des Fluges vor.

Eine interessante, aber wenig bekannte Möglichkeit der mc-24-Software ist, über einen Schalter nahezu beliebige Servobewegungen mit einer Dauer von maximal 9,9 Sekunden anstoßen zu können.

Anhand einiger Beispiele soll im Folgenden dargestellt werden, wie so etwas programmiert werden kann. Weitere Anwendungsfälle lassen sich sicher finden, wenn man sich mit diesen Möglichkeiten erst einmal vertraut gemacht hat.

Begonnen wird die Programmierung im Code 32 ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

►Eing. 9	Geb. 7	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb. 10	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb. 11	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb. 12	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
«normal»			Offset	- Weg +	-Zeit+	

und zwar wird hier, um während der Programmierung jeden beliebigen Punkt der Steuerkurve anfahren zu können, erst einmal dem gewünschten Steuerkanal einer der beiden standardmäßigen Schieberegler zugewiesen – hier beispielhaft der Geber 7 dem Kanal 9. Aus dem gleichen Grund sollte vorerst auch auf die Eingabe einer Zeitverzögerung in der Spalte „-Zeit+“ verzichtet werden.

Dann wird im Code 74 ...

»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 140)

NUR MIX KANAL						
nur MIX						
normal	7	8	9	10	11	12
	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A

... der ausgewählte Steuerkanal, hier beispielhaft „9“, auf „Nur Mix“ gesetzt.

Dieses auf „Nur MIX“ Setzen ist zwingend erforderlich, denn die nachfolgend beispielhaft beschriebenen Steuerkurven der Kurvenmischer wirken nur dann wunschgemäß auf den gleichkanaligen Ausgang, wenn *keine direkte* Verbindung zwischen Geber und Ausgang vorhanden ist! Erst dann kann das Gebersignal auf dem Umweg über einen Kurvenmischer fast beliebig manipuliert und an den entsprechenden Ausgang weitergeleitet werden.

Deshalb wird im nächsten Schritt, nach **Code 72** ...

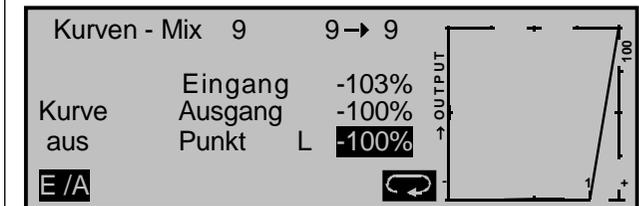
»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 133)

LinearMIX 6		??→??		----
LinearMIX 7		??→??		----
LinearMIX 8		??→??		----
►KurvenMIX 9		9→9		=>
		Typ von nach		Einst.
		SEL SEL SEL		➡

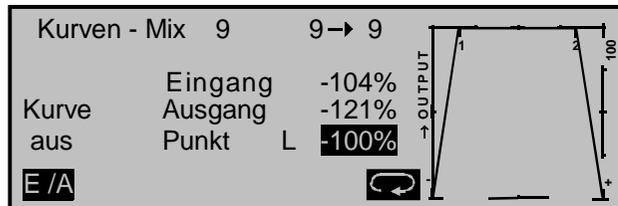
... gewechselt und ein gleichkanaliger KurvenMIX von z. B. „9“ nach „9“ programmiert, auf dessen zweiter Seite dann der gewünschte Verlauf der Steuerkurve eingestellt wird, wobei die nachfolgenden Beispiele nur „Denkanstöße“ zur Gestaltung eigener Steuerkurven sein sollen.

So könnte **z. B. die Steuerkurve** aussehen für ...

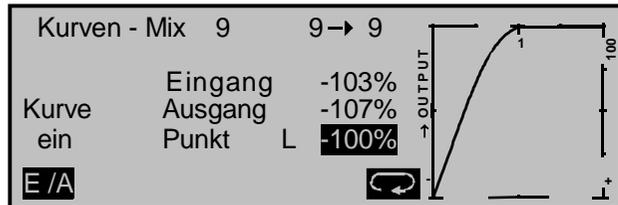
... verzögertes Aufblenden eines Scheinwerfers nach Beginn des Ausfahrens eines Fahrwerkes:



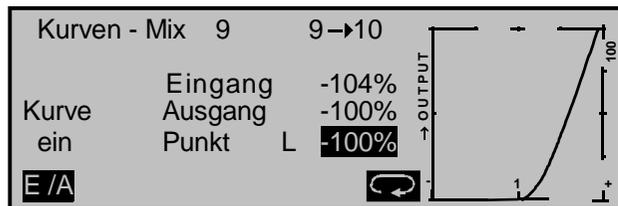
... die Ansteuerung einer Fahrwerksklappe, welche nach dem Ausfahren des Fahrwerks wieder schließt:



... ein exponentieller Motoranlauf oder das Ausfahren eines Klapptriebwerkes ...



... mit vom gleichen Schalter ausgelöstem, aber zeitlich verzögertem Anlaufen des auf Ausgang 10 angeschlossenen Antriebsmotors:



Läuft die von Ihnen nach diesen Anregungen programmierte Funktion wie gewünscht ab, was Sie jederzeit durch einen Kurzdruk auf den Drehgeber auch in der »Servoanzeige« überprüfen können, dann wird zum **Abschließen der Programmierung** im Code 32 ...

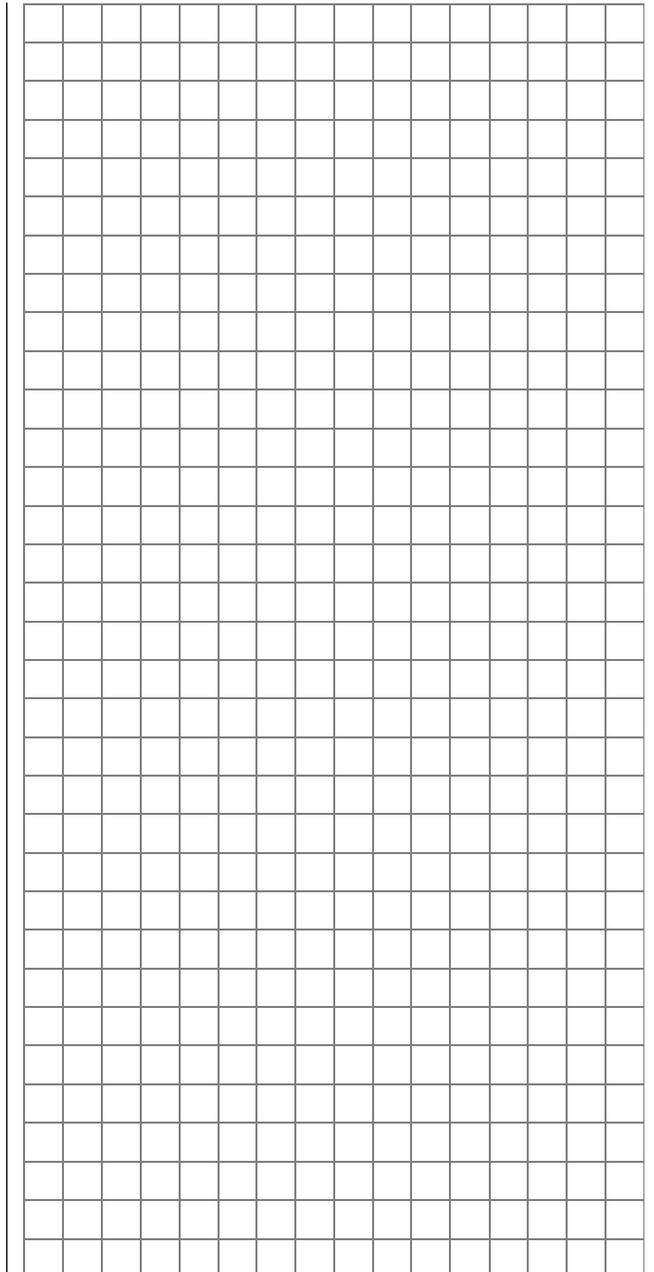
»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

►Eing. 9	10	0%	+100%+100%	8.0	8.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	Geb.12	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
		▼ ▲	SEL	SYMASY	SYMASY

dem verwendeten Steuerkanal anstelle des Schieberegler – in diesen Beispielen „Geb. 7“ an Kanal „9“ – ein beliebiger Ein-/Aus-Schalter zugewiesen (z. B. „10“) und in der Spalte „-Zeit+“ die gewünschte **SYM**metrische oder **ASY**mmetrische Zeitspanne eingesetzt, innerhalb welcher schlussendlich die Funktion ablaufen soll.

Hinweis:

Denken Sie bei der Schalterzuweisung immer daran, dass Sie mit einem Schalter auch mehrere Funktionen auslösen können! Also z. B. mit dem gleichen Schalter ein auf Ausgang 6 angeschlossenes Fahrwerk ansteuern und, wie hier beispielhaft dargestellt, die an Ausgang 9 angeschlossenen, zeitgesteuerten Fahrwerksklappen und/oder den aufblendenden Scheinwerfer usw..



Betätigung des E-Motors und Butterfly mit K1-Steuerknüppel

(Butterfly als Landehilfe: hochgestellte Querruder und abgesenkte Wölbklappen)

Bevor wir uns der Programmierung dieser Erweiterungen der weiter vorne beschriebenen Basisprogrammierung zuwenden, sollten Sie sich entscheiden, in welcher Stellung des Gas-/Bremsknüppels Sie „Motor AUS“ und „Bremsen AUS“ zusammenlegen möchten! Üblicherweise wird nämlich der K1-Steuerknüppel zum Gasgeben nach vorne und zum Ausfahren der Bremse nach hinten bewegt. Wenn Sie aber in dieser „klassischen“ Belegung z. B. bei „Motor AUS“ (= Knüppel „hinten“) auf das Bremssystem umschalten würden, dann würde „volle Bremse“ anstehen und umgekehrt. Im nachfolgenden Beispiel wurde deshalb „Bremsen und Motor AUS“ auf Knüppel „hinten“ zusammengelegt.

Als Erstes benötigen wir den zwei „Flugzuständen“ entsprechend auch zwei „Flugphasen“.

Wechseln Sie deshalb nach **Code 51** ...

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 93)

Phase	Name	Flugph.	Uhr	Umsch. Zeit	
Phase 1	normal			2.0s	*
▶Phase 2	Landung			0.0s	-
Phase 3				0.0s	-
Phase 4				0.0s	-

Name Flugph. Uhr Umsch. Zeit
 ▼ ▲ SEL SEL SEL

und weisen der „Phase 1“ nach einem Druck auf die linke **SEL**-Taste und anschließender Auswahl mit dem Drehgeber aus einer Liste den Namen „normal“ zu. (Der Stern in der rechten Spalte zeigt an, welche Phase gerade aktiv ist. Solange noch keine Phasenschalter zugewiesen sind, ist dies immer Phase 1. Daher sollten Sie diese Phase bevorzugt auch „normal“ nennen.) Der „Phase 2“ geben Sie dem Beispiel entsprechend den Namen „Landung“. Gegebenenfalls tragen Sie auch eine passende Umschaltzeit ein.

Im nächsten Schritt müssen Sie diesen Flugphasen einen Schalter zuweisen, mit dem während des Flu-

ges zwischen diesen beiden umgeschaltet werden kann.

In diesem Fall reicht ein einfacher EIN-/AUS-Schalter wie z. B. der „Externschalter zum Umschalten einer Funktion mit langem Griff“, Best.-Nr. **4160**, oder der „Zwei-Funktions-Knüppelschalter“, Best.-Nr. **4143**, welcher in den GRAUPNER-Servicestellen nachgerüstet werden kann, völlig aus.

Die programmtechnische Schalterzuweisung erfolgt im Code **52** ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 96)

Drücken Sie die Taste unter dem Schaltersymbol „C“ und legen Sie dann den gewünschten Schalter um:

PHASENZUWEISUNG						
prior			kombi			
A	B	C	D	E	F	
↘	↘	3↘	↘	↘	↘	<2 Landung>
						SEL

Beiden Schalterstellungen ist rechts im Display zunächst die Phase „normal“ zugeordnet. Drücken Sie die **SEL**-Taste und wählen einen der beiden im Code 51 »Phaseneinstellung« eingerichteten Phasenamen aus. Beispielsweise nennen Sie die Phase in der vorderen Schalterstellung «normal» und in der hinteren «Landung». Diese Phasenamen erscheinen nun in allen flugphasenabhängigen Menüs sowie in der Grundanzeige des Senders.

Überzeugen Sie sich nun davon, dass die Empfangsanlage Ihres Modells ausgeschaltet ist bzw. dass zumindest Ihr Motor nicht unbeabsichtigt anlaufen kann und wechseln dann in den **Code 74** ...

»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 140)

NUR MIX KANAL						
nur MIX						
normal	1	2	3	4	5	6 =>7
	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A SEL

Hier setzen Sie – wie in der Abbildung gezeigt – mit einem Druck auf die **E/A**-Taste unter der „1“ den Steuerkanal 1 auf „nur Mix“, womit erst einmal die „Verbindung“ zwischen dem K1-Knüppel und dem an Ausgang 1 angeschlossenem Drehzahlsteller unterbrochen ist.

Eine solche „Unterbrechung“ der direkten Signalverbindung kann nur noch mit Mischern überbrückt werden und deshalb wechseln wir jetzt in den **Code 72** ...

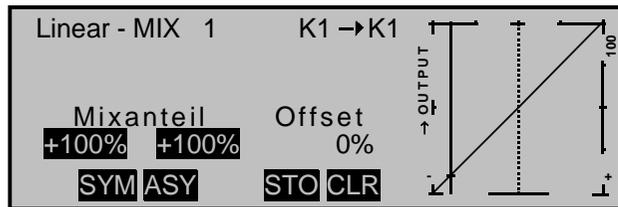
»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 133)

LinearMIX 1		K1 → K1		=>
LinearMIX 2		S → K1		=>
▶LinearMIX 3		K1 → 5		----
LinearMIX 4		?? → ??		----

Typ von nach Einst.
 ▼ ▲ SEL SEL SEL ↘ ➡

und programmieren je einen Mischer „K1 → K1“, „S → K1“ und „K1 → 5“.

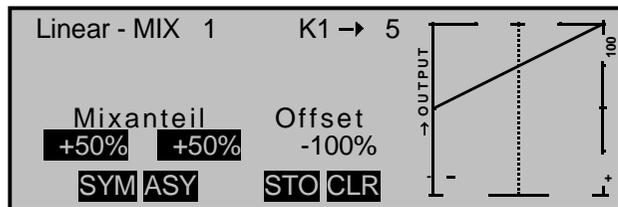
Auf der zweiten Displayseite der beiden Mischer „K1 → K1“ und „S → K1“ stellen Sie nach einem Druck auf die **SYM**-Taste jeweils einen Mischanteil von +100% ein:



Der Mischer „S → K1“, der ein gleichartiges Displaybild zeigt, erzeugt ohne Zuweisung eines Schalters ein konstantes, nicht umschaltbares Signal auf dem Steuerkanal 1 (s. Seite 132), das den Motorregler später in der Flugphase «Landung» in seiner AUS-Position hält. Sollte dies in der Praxis jedoch nicht zuverlässig der Fall sein, dann korrigieren Sie Weg und/oder Richtung entsprechend nach.

Zum Einstellen des Mixers „K1 → 5“ ziehen Sie erst den K1-Knüppel bis zum Anschlag nach hinten (= Bremse „eingefahren“) und drücken dann die Taste **STO**. Damit verschieben Sie den Neutralpunkt des Mixers aus der Knüppelmittelstellung nach „hinten“.

Anschließend Drücken Sie die Taste **SYM** und stellen den zum Hochstellen der Querruder benötigten Mischanteil ein, z. B.:



Hinweise:

- Falls Ihr Modell auch Wölbklappen besitzt, programmieren Sie sinngemäß einen Mischer „K1 → 6“.
- Die Einstellwerte des Mixers „K1 → 5“ und ggf. eines Mixers „K1 → 6“ müssen Sie möglicherweise bei betriebsbereitem Modell bzw. nach den

ersten Flügen Ihren Gegebenheiten bzw. Gewohnheiten anpassen.

Warum diese Mischer?

Zum einen haben wir zuvor im Code 74 »Nur Mix Kanal« die Steuerfunktion 1 vom Ausgang 1 mit dem Effekt getrennt, dass der an Ausgang 1 angeschlossene Drehzahlsteller vom Gas-/Bremsknüppel nicht mehr direkt angesteuert werden kann. Dieser „Steller“ ist also deswegen nur noch über Mischer, hier K1 → K1 – (daher der Name „Nur Mix Kanal“) ansteuerbar. Zum anderen sind die „Bremseinstellungen“ im Code 71 »Flächenmischer« weder flugphasenspezifisch einstell- noch schaltbar, sodass in diesem speziellen Fall die dortigen Mischer Einstellwerte von jeweils 0% aufweisen müssen und durch freie Mischer zu ersetzen sind. All diese Mischer haben wir soeben erstellt.

Damit wir nun aber unsere bisherigen „Anstrengungen“ nicht wieder zunichte machen, aktivieren bzw. deaktivieren wir diese Mischer gezielt in den Flugphasen «normal» bzw. «Landung» im Code 73 ...

»MIX akt. / Phase« (Beschreibung Seite 140)

MIX	AKTIV	IN	PHASE
▶LinearMIX 1	1	K1 →K1	ja
LinearMIX 2	2	S →K1	nein
LinearMIX 3	3	K1 → 5	nein
LinearMIX 4	4	?? → ??	ja
▼ ▲ «normal »			SEL

MIX	AKTIV	IN	PHASE
▶LinearMIX 1	1	K1 →K1	nein
LinearMIX 2	2	S →K1	ja
LinearMIX 3	3	K1 → 5	ja
LinearMIX 4	4	?? → ??	ja
▼ ▲ «Landung»			SEL

durch die entsprechende Eingabe von „ja“ bzw. „nein“.

Hinweis:

Die zum Betätigen des Bremssystems vorgesehene Mischer „K1 → NN“ könnten alternativ auch durch entsprechende Zuweisung des Flugphasenschalters im Code 72 »Freie Mischer« aus- bzw. eingeschaltet werden. Insgesamt übersichtlicher jedoch ist die hier beschriebene Aktivierung bzw. Deaktivierung im Code 73 »MIX akt. / Phase«.

Überprüfen Sie nun Ihre Programmierung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber in der »Servoanzeige«.

Sie werden feststellen, dass in der Phase «normal» nur das „Servo 1“ (Motorsteller) gesteuert wird und in der Phase «Landung» nur die Querruder- und fallweise die Wölbklappenservos.

Ist also alles korrekt eingestellt, wird in der Flugphase «normal» mit dem K1-Knüppel nur der Motor gesteuert, während dieser in Flugphase «Landung» ausgeschaltet sein sollte (Servo 1 in »Servoanzeige« auf -100%). In dieser Flugphase steuert der K1-Knüppel dann nur noch das Hochstellen der Querruder und gegebenenfalls das Absenken der Wölbklappen mit dem Neutralpunkt in der hinteren K1-Geberposition.

Abschließender Hinweis:

Im Zuge der Flugerprobung kann sich die Programmierung eines oder gar zweier Mischer „K1 → 3“ als notwendig erweisen, falls sowohl bei laufendem Motor als auch beim Einsatz eines Bremssystems eine Zumischung auf das Höhenruder benötigt wird. Dieser bzw. diese Mischer sind dann ebenfalls im Code 73 »MIX akt. / Phase« entsprechend zu aktivieren bzw. deaktivieren.

Programmierbeispiel: Parallel laufende Servos

Häufig wird ein zweites, parallel laufendes Servo benötigt, wenn z. B. ein zweites Seitenleitwerk durch ein separates Servo oder eine große Ruderklappe durch zwei Servos gleichzeitig gesteuert werden soll. Gleiches gilt, wenn hohe Stellkräfte ein zweites Servo erfordern.

Diese Aufgabe könnte zwar auch durch die Verwendung eines V-Kabels gelöst werden, welches beide Servos einfach modellseitig miteinander verbindet. Dies hat jedoch den Nachteil, dass die solcherart miteinander kombinierten Servos nicht mehr einzeln und separat vom Sender aus justiert werden können – der Vorteil einer durch eine Computer-Fernlenk-anlage frei justierbaren Servoeinstellung ginge dadurch also verloren.

Die beiden nachfolgenden Beispiele zeigen deshalb Möglichkeiten auf, Servos senderseitig miteinander zu verbinden, wobei die erste Variante für Anwendungen dieser Art vorzuziehen ist, da Derartiges unter Verwendung eines »Kreuzmischer« einfacher und schneller zu programmieren ist. Im Gegensatz dazu erlaubt die zweite Variante unter Verwendung des Codes 72 »Freie Mischer« allerdings auch asymmetrische und/oder nichtlineare Kurven.

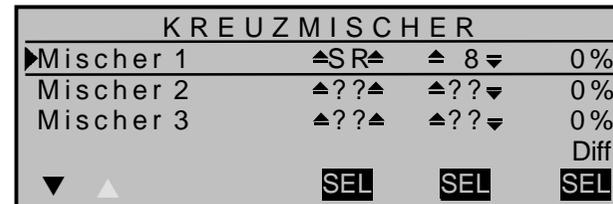
Wir wollen zwei Seitenruder „parallel schalten“. Das zweite Seitenruder befindet sich an dem noch freien Empfängerausgang 8.

Variante 1

Im Code 75 ...

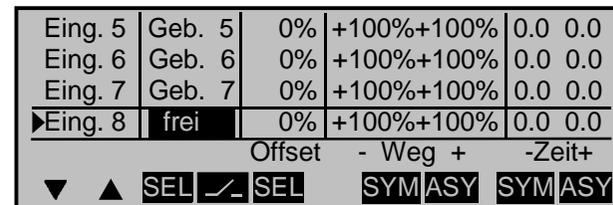
»Kreuzmischer« (Beschreibung Seite 141)

wählen Sie einen der vier Kreuzmischer aus und geben Sie über **SEL**, wie in der Abbildung gezeigt, „SR“ und „8“ ein.



Die gegenseitige Auslenkung „▲ ▼“, die über den „Eingang 8“ erfolgen würde, darf hier natürlich nicht zum Tragen kommen. Daher sollten Sie unbedingt im Code 32 ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 56)



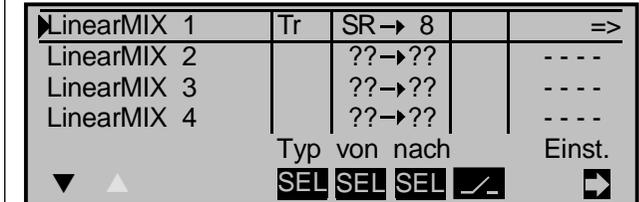
... sicherstellen, dass „Eingang 8“ auf „frei“ eingestellt ist, damit die Steuerfunktion vom Steuerkanal getrennt ist.

Falls bereits alle Kreuzmischer anderweitig belegt sein sollten, machen Sie Gebrauch von der nachfolgenden Variante.

Variante 2

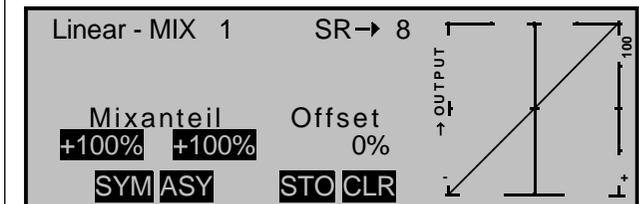
Bei dieser Variante setzen wir im Code 72 ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 99)



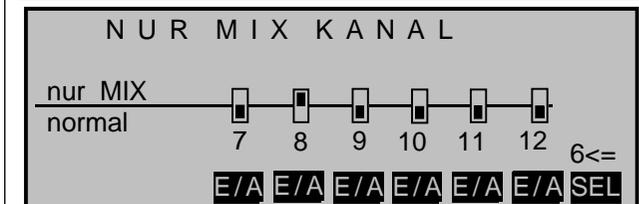
einen Mischer „Tr SR → 8“. In der Spalte „Typ“ wählen Sie die Einstellung „Tr“ aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt.

Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen **SYM**metrischen Mischanteil von +100% ein:



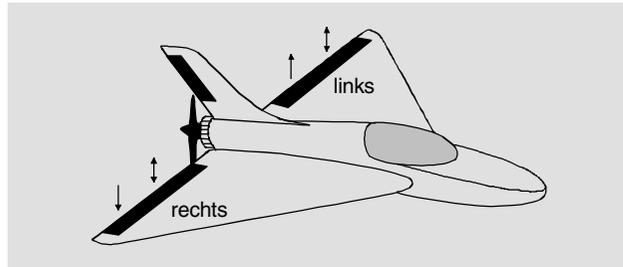
Auch hier sollte der Eingang 8 im Code 32 »Gebereinstellung« auf „frei“ programmiert sein. Alternativ lässt sich die Steuerfunktion 8 vom Steuerkanal 8 trennen im Code 74 ...

»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 140)



Programmierbeispiel: Delta- und Nurflügelmodell

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf der Seite 158 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau und zur Abstimmung der RC-Anlage in einem Modell gesagt wurde, gilt natürlich auch für Delta- und Nurflügelmodelle! Ebenso die Anmerkungen zum Einfliegen und dem Verfeinern von Einstellungen bis hin zur Programmierung von Flugphasen.



Von einem „normalen“ Modell unterscheiden sich Delta- und Nurflügelmodelle schon rein äußerlich deutlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie. Die Unterschiede in deren Servoanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „Quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenruderfunktion an einem V-Leitwerk. Bei aufwendigeren Konstruktionen dagegen kann es durchaus sein, dass ein (oder zwei) innen liegende Ruder eine reine Höhenruderfunktion besitzen und die außen liegenden Querruder die Funktion hoch/tief nur noch unterstützen. Auch liegt bei einem 4- bis sogar 6-Klappenflügel die Anwendung von Wölbklappenfunktionen und/oder sogar eines Butterflysystems heute durchaus im Bereich des Möglichen.

Beginnen wollen wir jedoch mit der „klassischen“ Delta-/Nurflügelkonzeption und da sollte folgende Belegung der Empfängerausgänge verwendet werden (siehe auch Seite 31 und 32):

Batt		
9		Sonderfunktion
8		Sonderfunktion
7		Sonderfunktion
6		Sonderfunktion
5		Reservfunktion (oder SR rechts)
4		Seitenruder (oder SR links)
3		Quer/Höhe Servo rechts
2		Quer/Höhe Servo links
1		Bremsklappen oder Motordrossel bzw. Regler bei E-Antrieb

Entsprechend dieser Belegung wird im Code **22** ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 58)

M O D E L L T Y P			
Leitwerk		Delta/Nurfl.	
▶Querruder/Wölbklappen		2 QR	
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1

in der Zeile „Leitwerk“ der Typ „Delta/Nurfl.“ eingetragen, worauf in der darunter liegenden Zeile „Querruder/Wölbklappen“ automatisch „2 QR“ erscheint.

Diese Einstellungen wirken sich in erster Linie auf das Angebot an Mischern aus, denn beim Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“ werden Höhen- und Querrudersteuerung softwareseitig automatisch gemischt. Zur Steuerwegeinstellung machen Sie Gebrauch von Code 33 »Dual Rate / Expo« (Seite 76).

Hinweis:

Falls Sie mehr als diese beiden Klappen haben, dann sollten Sie diesen Teil überspringen und unter „modern“ ausgelegte Delta-/Nurflügelkonstruktionen“ in der Spalte rechts weiterlesen.

Einstellungen im Code 71 »Flächenmischer« (Seite 106) sind gegebenenfalls beim Mischer „Querr. 2 → 4 Seitenr.“ sinnvoll und mit sehr viel „Gefühl“ für das Flugverhalten mag allenfalls noch mit niedrigen Dif-

ferenzierungswerten „gespielt“ werden.

F L Ä C H E N M I S C H E R	
Bremseinstellungen	=>
Querruderdifferenzierung	+10%
▶Querr. 2 → 4 Seitenr.	+50%

Darüber hinaus gehende Einstellungen führen aufgrund der spezifischen Eigenarten dieser Modellgattung zur Entstehung unausgleichbarer Momente.

Bei Delta-/Nurflügelkonstruktionen mit mehr als zwei Klappen dagegen können einige dieser Momente ausgeglichen werden, so z. B. kann das durch Hochstellen der Querruder verursachte „aufkippende“ Moment (= Höhenruderwirkung) durch entsprechend weit abgesenkte Wölbklappen (= Tiefenruderwirkung) kompensiert werden.

Solche „modern“ ausgelegte Delta-/Nurflügelkonstruktionen und auch „Enten“ sollten deshalb mit der „normalen“ Belegung an den Empfänger angeschlossen werden:

Batt		
9		Sonderfunktion
8		Sonderfunktion
7		Wölbkl./Höhe rechts
6		Wölbkl./Höhe links
5		Quer/Höhe rechts
4		Seitenruder (wenn vorhanden)
3		Höhenruder (beim Entenmodell)
2		Quer/Höhe Servo links
1		Bremsklappen oder Motordrossel bzw. Regler bei E-Antrieb

Im Code **22** ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 58)

wählen Sie in diesem Fall in der Zeile:

„Leitwerk“: „normal“
 „Querr./Wölbkl.“: 2 Querruder („2QR“) und die dem Modell entsprechende Anzahl

Wölbklappenservos („2WK“ oder 4WK).

„Bremse“:

belassen Sie üblicherweise auf den Standardeinstellungen.

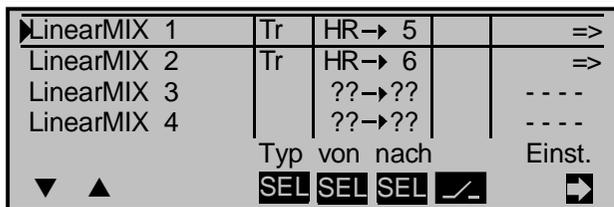


Programmierung eines Delta-Modells mit Leitwerkseinstellung „normal“

Wenn Sie sich für diesen Leitwerkstyp entschieden und die Empfängeranschlüsse gemäß obigem Anschlussplan belegt haben, dann funktioniert die Querruderfunktion zwar sofort ordnungsgemäß, aber nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos und gegebenenfalls der Wölbklappen.

Dies wird bei dieser Leitwerkstyp-Einstellung erst dann erreicht, wenn im Code 72 ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 133)



je ein Mischer vom Typ „Tr“ von „HR“ nach „5“ bzw. „6“ programmiert und jeweils auf der zweiten Display-Seite mit den passenden Einstellungen versehen wurde.

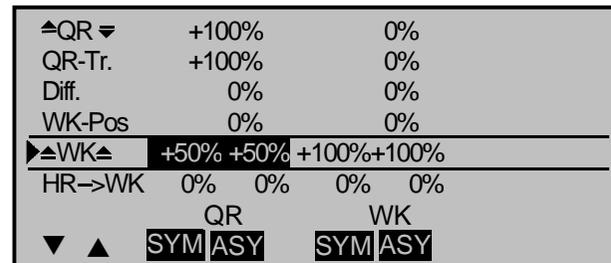
Anmerkung dazu:

Mit den im Multi-Klappen-Menü enthaltenen Mixern „Höhenruder → WK“ wäre im Prinzip der gleiche Effekt zu erzielen, doch übertragen diese die HR-Trimmung nicht. Es müsste also auch noch ein Trimmgeber im Code 32 »Gebereinstellung« den Eingängen 5 und 6, z. B. „Trimm3“ (Trimmgeber des Höhenruders) mit deutlich reduzierter Wegeinstellung zugewiesen werden. Der beschriebene Weg über die beiden freien Mischer ist deshalb insgesamt gesehen der unkompliziertere.

Die nachfolgenden Einstellungen sind modellspezifisch und dürfen nicht ohne weiteres übernommen werden!

Im Multi-Klappen-Menü von Code 71 ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 106)



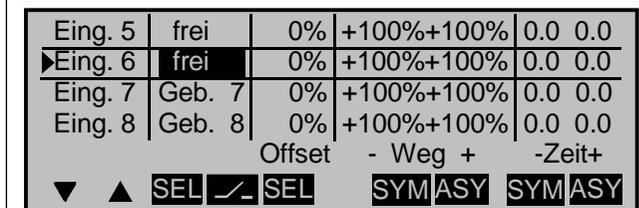
wird in der Zeile „▲QR▼“ die Wirkung des Querrudersteuerknüppels auf Querruder und Wölbklappe, also im Prinzip wie bei einer „normalen“ Vierklappen-Tragfläche (2 Querruder und 2 Wölbklappen), eingestellt. Gleiches gilt für die Zeile „QR-Tr.“ darunter.

Die Einstellung einer Differenzierung dagegen ist der Modellart wegen heikel und sollte nur bei viel Gefühl für das Flugverhalten des Modells erfolgen. Einstellungen in der Zeile „▲WK▲“ könnten zusammen mit entsprechenden Geberzuweisungen im Code 32 »Gebereinstellung« zur Trimmung der – in

diesem speziellen Fall – Höhenruderfunktion verwendet werden, doch siehe dazu die Anmerkung links. Gleiches gilt für die Zeile „HR → WK“.

Um sicherzustellen, dass die standardmäßig aktiven Geber an Eingang 5 und 6 nicht doch „irgendwie mitmischen“, wechseln Sie zum Code 32 ...

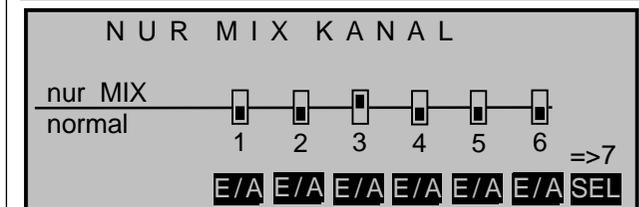
»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)



und stellen diese beiden Eingänge auf „frei“.

Befindet sich am „klassischen“ Höhenruderanschluss „3“ ein Servo für Sonderfunktionen, dann vergessen Sie nicht, den Steuerfunktionseingang „3“ im Code 74 ...

»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 140)



vom Höhenrudersteuerkanal zu trennen, damit das zugehörige Servo nicht versehentlich über den Höhenrudersteuerknüppel betätigt wird!

Solcherart programmiert, hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen mc-20 betrieben und ein Butterfly-System als Landehilfe benützt ... völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend aufeinander abgestimmte Flächenmischer „Bremse → Quer“ und „Bremse → Wölbklappe“, wobei unter „Querruder“

das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

Um dieses nun auch mit der mc-24 PROFI GOLD EDITION bzw. BLACK EDITION zu erreichen, wechseln Sie in die „Bremseinstellungen“ von Code 71 ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 106)

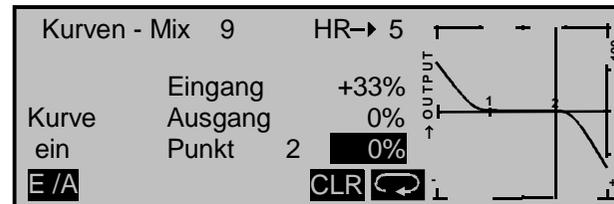
BREMSEINSTELLUNGEN		
►Butterfly	+60%	-50%
Diff.-Redukt.	0%	0%
HR-Kurve	=>	
▼ ▲ QR WK		

und stellen hier in der Zeile „Butterfly“ die Werte für die hochzustellenden Querruder und die abzusenkenden „Wölbklappen“ so ein, dass sich die entstehenden Momente gegenseitig kompensieren, die Fluglage des Modells also stabil bleibt. Sie sollten dabei aber den Klappen noch genug „Spielraum“ für die Höhenruderfunktion lassen!!! Also nicht den ganzen Servoweg allein für Butterfly ausschöpfen.

Alle anderen Einstellungen in diesem Menü können Sie ignorieren.

Ähnlich kann auch ein moderner, gepfeilter Nurflügel betrieben werden. Auch bei manchen dieser Modelle gibt es innen liegende und außen liegende Ruder: erstere vor dem Schwerpunkt, letztere dahinter. Ein Ausschlag nach unten der/des zentralen Ruders erhöht den Auftrieb und zeigt Höhenruderwirkung. Mit einem Ausschlag nach oben wird das Gegenteil erreicht. An den äußeren Querrudern dagegen dreht sich die Wirkung um: Ein Ausschlag nach unten zeigt Tiefenruderwirkung und umgekehrt. Durch entsprechende Abstimmung der „zuführenden“ Mischer bis hin zum Setzen von Kurvenmischern, um eine unterstützende Wirkung durch das äußere Ruderpaar erst bei extremeren Knüppelausschlägen in

Richtung hoch/tief zu erreichen, ist hier „alles“ möglich. Der Autor selbst verwendet für sein Modell einen Kurvenmischer, der durch insgesamt 4 Punkte definiert ist, z. B.:



In diesem Beispiel befinden sich die beiden Stützpunkte 1 und 2 auf 0%, der linke Randpunkt auf +60% und der rechte Randpunkt auf -65%; abschließend wurde die Kurve durch Betätigen der E/A-Taste verrundet.

Auch hier gilt: Egal, welche Art von Servoanordnung gewählt wurde, jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige Höhen-/Tiefenruderwirkung, und deshalb empfiehlt es sich dringend, zumindest die ersten Flüge mit einer Einstellung von 0% zu beginnen! Im Laufe der weiteren Flugerprobung kann es dann u. U. durchaus sinnvoll sein, mit von null verschiedenen Differenzierungen zu experimentieren.

Bei größeren Modellen können Seitenruder in den Winglets, das sind an den Tragflächenenden angebrachte „Ohren“, sinnvoll sein. Werden diese über zwei getrennte Servos angesteuert, kann durch die Verwendung eines Mischers im Code 75 ...

»Kreuzmischer« (Beschreibung Seite 141)

das Seitenrudersignal sehr einfach „gesplittet“ und auch differenziert werden, wobei das zweite Seitenruderservo an einem noch freien Empfänger Ausgang angeschlossen wird. Falls Sie sich weiter oben für den Leitwerkstyp „Delta/Nurfl.“ entschieden ha-

ben, dürfte der Empfänger Ausgang „5“ noch unbelegt sein. Beim Typ „normal“ dürfte dagegen der Ausgang „3“ (HR) noch frei sein, den wir im Folgenden auch verwenden wollen.

KREUZMISCHER			
►Mischer 1	▲HR▲	▲SR▼	-75%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
			Diff.
▼ ▲ SEL SEL SEL			

Über Code 74 »Nur Mix Kanal« (Seite 140) oder ggf. über Code 32 »Gebereinstellung« (Seite 69) – falls sich das zweite Servo an einem der Ausgänge 5 ... 12 befindet – entkoppeln Sie wiederum die Steuerfunktion von demjenigen Steuerkanal, an welchem das zweite Servo angeschlossen wurde.

Die Differenzierung ist in diesem Fall notwendig, da beim Kurvenfliegen das jeweils äußere Seitenruder einen größeren Kurvenradius durchfliegt als das innere Seitenruderservo, was zu vergleichen ist mit der Radstellung der Vorderräder eines Autos bei Kurvenfahrten.

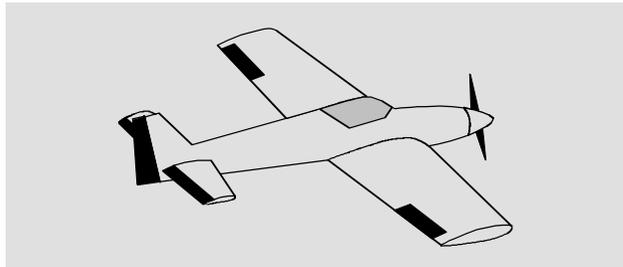
Anmerkung:

Das Seitenruder lässt sich nur so wie oben programmiert differenzieren!

Sollen diese Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knüppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies, z. B. beim Leitwerkstyp „normal“, durch Setzen eines weiteren „LinearMIX K1 → HR“ mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset stellen Sie auf +100% ein, da sich der K1-Steuerknüppel bei eingefahrenen Bremsklappen (in der Regel) am oberen Anschlag befindet und die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nach außen ausschlagen sollen.

Programmierbeispiel: F3A-Modell

F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Verbrennungsmotor oder Elektromotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind nicht nur in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A, sondern auch in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar.



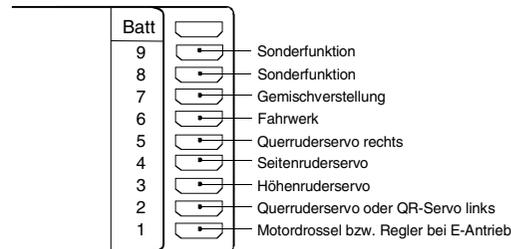
Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits beim ersten Programmierbeispiel auf der Seite 158 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher nicht nochmals hier erwähnt zu werden.

Einwandfrei gebaute F3A-Modelle zeigen ein weitgehend neutrales Flugverhalten. Im Idealfall reagieren sie sehr gutmütig, aber präzise auf Steuerbewegungen, ohne dass die einzelnen Flugachsen sich gegenseitig beeinflussen.

F3A-Modelle werden über Quer-, Höhen- und Seitenruder gesteuert. In der Regel wird jedes Querruder über ein eigenes Servo betätigt. Dazu kommt die Regelung der Antriebsleistung des Motors (Gasfunktion) und häufig noch ein Einziehfahrwerk. Die Belegung der Kanäle 1 bis 5 unterscheidet sich somit nicht von der der vorher beschriebenen Flächenmodelle.

Die Zusatzfunktion „Einziehfahrwerk“ ist auf einem der Zusatzkanäle 6 bis 9 vorzusehen. Am besten wird das Fahrwerk über einen der 2-Stufenschalter betätigt. Zusätzlich kann, wenn nötig, noch eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgesehen

werden. Dazu wird einer der Schieberegler, welcher sich standardmäßig auf dem Mittelbord des Senders befindet, benutzt, welcher einen der noch unbelegten Steuerkanäle betätigt.



Bei der Belegung der Zusatzkanäle am Sender empfiehlt es sich, darauf zu achten, dass die dazu erforderlichen Bedienelemente gut erreichbar sind, da man im Flug – insbesondere beim Wettbewerbs-einsatz – „recht wenig Zeit hat“, die Steuerknüppel loszulassen.

Programmierung

Da die Grundprogrammierung des Senders bereits ausführlich auf den Seiten 160 ... 161 beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-modellspezifische Tipps angefügt werden.

Im Code **23** ...

»Servoeinstellung« (Beschreibung Seite 64)

▶ Servo 1	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 2	⇐	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 3	⇐	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 4	⇐	0%	100%	100%	150%	150%
		Umkl Mitte	-Servoweg+		-Begrenz.+	
		SEL SEL	SYM ASY		SYM ASY	

werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100% Servoausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich besser wird, wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist schon bei der Gestaltung

der Ruderanlenkungen beim Bau des Modells mit zu bedenken. Überprüfen Sie die Servodrehrichtung. Die Servomitte sollte mechanisch abgeglichen sein. Eventuelle Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über **Code 31** ...

»Knüppeleinstellung« (Beschreibung Seite 68)

wird dann die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert (normalerweise „hinten“, da Vollgas „vorne“). Die Trimmung wirkt dann nur in Richtung Leerlauf.

▶ Kanal 1	hinten	100%	0.0s	0.0s
Querruder		50%	0.0s	0.0s
Höhenruder		50%	0.0s	0.0s
Seitenruder		100%	0.0s	0.0s
	Leerltr.	Tr.Red.	-	Zeit +
	SEL	SEL	SYM	ASY

Die übrigen Einstellungen belassen Sie wie in der Abbildung gezeigt.

Nach dem Einfliegen und Eintrimmen des Modells empfiehlt es sich – wie in obiger Abbildung bereits dargestellt – den Trimmweg für Höhen- und Querruder zu reduzieren. Das Modell reagiert dann wesentlich weicher auf eine Verstellung der Trimmhebel. Ein „Übertrimmen“ wird so eher vermieden, weil bei vollem Trimmweg u. U. die Verstellung um einen Trimmschritt schon eine zu starke Wirkung zeigen kann: Das Modell, das vorher leicht nach links zog, hängt dann nach dem Trimmen z. B. schon etwas nach rechts.

Eventuell ist es notwendig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über **Code 32** ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 69)

einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen

EIN/AUS-Externschalter (z. B. Best.-Nr. **4160**) an Eingang 6 und für die Gemischverstellung, wie eingangs dieses Programmierbeispiels vorgeschlagen, einen der beiden Proportionalgeber, z. B. Geber 7 auf der Mittelkonsole, dem Eingang 7 zuzuordnen.

Eing. 5	Geb. 5	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 6	2	0%	+100%+100%	0.0	0.0
►Eing. 7	Geb. 7	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%+100%	0.0	0.0

Offset - Weg + -Zeit+

▼ ▲ SEL SEL SYMASY SYMASY

(Für das Einziehfahrwerk kann eine Zeitverzögerung beim Ein- und Ausfahren vorgegeben werden, die allerdings nicht bei dem Fahrwerkservo C2003, Best.-Nr. **3890** wirksam ist.)

Bei Betätigung des Schalters „2“ wird das Fahrwerk ein- bzw. ausgefahren. Der Steuerweg der Bedienelemente ist anzupassen und kann über eine negative Wegeinstellung auch umgedreht werden.

F3A-Modelle fliegen recht schnell und reagieren dementsprechend „hart“ auf Steuerbewegungen der Servos. Da aber kleine Steuerbewegungen und Korrekturen optisch nicht wahrnehmbar sein sollten, weil das im Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führen würde, empfiehlt sich, eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen.

Wechseln Sie deshalb zu **Code 33** ...

»Dual Rate/Exponential« (Beschreibung S. 76)

Querruder	100%	+30%	
►Höhenruder	100%	+30%	
Seitenruder	100%	+30%	

DUAL EXPO

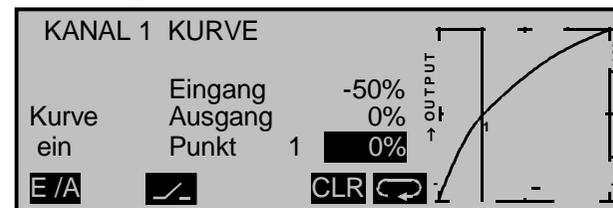
▼ ▲ SEL SEL

Bewährt haben sich Werte von ca. + 30% auf Quer-, Höhen- und Seitenruder, die Sie mit dem Drehgeber in der rechten Spalte einstellen. Damit lässt sich das F3A-Modell weich und sauber steuern. (Manche Experten verwenden sogar bis zu + 60% Exponentialanteil.)

Da (manche) Verbrennungsmotoren nicht sonderlich linear auf Bewegungen des Gasknüppels reagieren, kann über **Code 34** ...

»Kanal 1 Kurve« (Beschreibung Seite 80)

eine so genannte „verbogene“, d. h. nichtlineare Gaskurve, eingestellt werden. Insbesondere Viertaktmotoren mit Rootsgebläse, z. B. OS Max FS 120 SP Super Charger, verlangen ein steiles Ansteigen der Kurve im unteren Drehzahlbereich. Die entsprechenden Werte müssen allerdings individuell angepasst werden. Die K1-Steuerkurve für den Motor könnte folgendermaßen aussehen:



Nur drei Stützpunkte, und zwar bei -100% Steuerweg (= „L, low“), + 100% Steuerweg (= „H, high“) und bei - 50% Steuerweg („1“) ergeben die obige verrundete Kurve.

Grundsätzliche Vorgehensweise:

1. Löschen Sie den in der softwaremäßigen Grundeinstellung programmierten Stützpunkt „1“ in Steuermitte, indem Sie den K1-Steuerknüppel auf die Steuermitte schieben und die untere **CLEAR**-Taste drücken.
2. Verschieben Sie nun den K1-Steuerknüppel und damit die vertikale Linie in der Grafikanzeige auf

ca. -50% Steuerweg und drücken Sie **STO**.

3. Um die dargestellte Kurvenform zu erzielen, heben Sie diesen Punkt mit dem Drehgeber auf ca. 0% im inversen Feld in der Zeile „Punkt“ an.
4. Abschließend verrunden Sie die Kurve mit der linken **E/A**-Taste.

Falls weitere Stützpunkte zwischen dem linken („L“) und rechten („H“) Ende erforderlich sind, wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 in analoger Weise.

Viele F3A-Piloten bedienen sich für das Fliegen von gerissenen Rollen (Snaps) der „Programmautomatik“. Sie ermöglicht bis zu vier vorprogrammierte „Snap“-Einstellungen (z. B. positiv links/positiv rechts und negativ links/negativ rechts).

Um diese Programme anzuwählen, sind zuvor über **Code 49** ...

»Sonderschalter« (Beschreibung Seite 88)

zwei Programmautomatikschalter zuzuordnen, z. B. „5“ und „6“, sowie ein globaler (Sicherheits-)Schalter, z. B. „7“:

Prog.autom. Schalter 1	5
Prog.autom. Schalter 2	6
►Prog.autom. global	7
Trimmingschalter global	
Trimm QR links	

▼ ▲

Bauen Sie vor allem die beiden Schalter zur Auswahl der Figuren an für Sie übersichtlicher Stelle im Sender ein. Bewährt hat sich beim Autor, den zweiten Schalter quer zum ersten Schalter im Sendergehäuse zu befestigen, um später bei folgenden Schalterstellungen die Programme P1 ... P4 abrufen zu können:

	Schalterstellungen	Figurenprogramm
P2	Schalter 5 nach vorn Schalter 6 nach links	negativ gerissene Rolle links
P4	Schalter 5 nach vorn Schalter 6 nach rechts	negativ gerissene Rolle rechts
P1	Schalter 5 nach hinten Schalter 6 nach links	positiv gerissene Rolle links
P3	Schalter 5 nach hinten Schalter 6 nach rechts	positiv gerissene Rolle rechts

Hinweis:

IHRE Schalterbelegung ist völlig unabhängig von den hier dargestellten Beispielen.

Um eine ungewollte Betätigung der Programmautomatik zu vermeiden, setzen Sie in der letzten Zeile (wahlweise) noch einen „globalen Programmautomatikschalter“, z. B. „7“, mit dem Sie alle Figurenprogramme P1 ... P4 deaktivieren können. Für diesen Zweck besonders geeignet ist der Sicherheits-Externschalter, welcher standardmäßig auf dem mittleren Schalterboard des Senders an zweiter Stelle von rechts montiert ist.

Die entsprechenden Einstellwerte für die einzelnen Figuren werden letztlich im **Code 54** ...

»Programmautomatik« (Beschreibung Seite 100)

eingestellt und müssen modellspezifisch erfolgen werden.

Die Grundeinstellung könnte z. B. folgendermaßen aussehen:

PROGRAMMAUTOMATIK					8
*P1	var	+100%	-100%	+100%	
P2	var	+100%	+100%	-100%	
P3	var	-100%	-100%	-100%	
P4	var	-100%	+100%	+100%	
	K1	QR	HR	SR	

Kanal 1 sollte üblicherweise mit dem Drehgeber über „-150%“ hinaus auf „var“ gestellt werden, so dass die Gasfunktion dann während der gerissenen Figur immer noch von Hand beeinflusst werden kann.

Betätigt wird die Programmautomatik sinnvollerweise über die Kicktaste R, Best.-Nr. **4144**, auf einem der beiden Knüppelaggregate, die durch Entfernen einer Sperrfeder auf eine Momenttaste umgeschaltet werden kann, oder über den Momentschalter Best.-Nr. **4160.11**, sodass das jeweils eingestellte Programm P1 ... P4 nur während des Tastendrucks aktiv wird. Die Zuordnung erfolgt nach Drücken der Schaltersymboltaste in der rechten Spalte. In diesem Beispiel wurde der Schalter an der Buchse „8“ der Senderplatine angeschlossen.

Wichtiger Hinweis:

Sollte in bestimmten Fällen der von Ihnen gewünschte Ausschlag bei betätigter Programmautomatik nicht erreicht werden, dann überprüfen Sie im Code 23 »Servoeinstellung« die Einstellwerte des betreffenden Servos. Ggf. erhöhen Sie dort den „Weg“ symmetrisch auf mindestens 100%. Der gewohnte Ausschlag des Ruders kann dann im Code 33 »Dual Rate« wieder auf das gewünschte Maß reduziert werden. Korrigieren Sie ggf. auch zu extreme Mittenverstellungen. Bedenken Sie aber, dass ein Gesamtweg von 150% generell nicht überschritten werden kann. Denken Sie auch daran, dass Sie während der Einstellarbeiten jederzeit durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber zur »Servoanzeige« und auch wieder zurück gelangen können.

Falls Sie die Fernlenkanlage im PCM-20- oder SPCM20-Mode betreiben, empfiehlt sich, über **Code 83** ...

»FAIL-SAFE-Einstellg.« (Beschreibung S. 149)

FAIL SAFE (PCM 20)		
Position	Zeit	Batterie F.S.
	.25s	-75%
STO	SEL	SEL

eine entsprechende Fail-Safe-Position zu speichern. Im Folgenden betrachten wir den **PCM20-Mode**:

Da in der Grundstellung des Senders „halten“ vorgegeben ist, ist „nichts zu tun“ das schlechteste, was bei einem Motormodell getan werden kann, da der Empfänger die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergibt, jene also „hält“. Das Modell könnte so z. B. unsteuerbar und somit unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens z. B. der Motor gedrosselt oder sogar abgestellt, alle Ruder auf neutral und das Fahrwerk ggf. auf „ausgefahren“ gestellt werden sollte!? Diese Einstellungen sollten allerdings nach dem Eintrimmen des Modells nochmals überprüft werden.

Das „Batterie-Fail-Safe“, das bei Unterschreiten einer bestimmten Empfängerakkuspannung anspricht, „fixiert“ den Vergaser bei wahlweise -75%, 0% oder +75% Steuerweg des zugehörigen Gasservos. Diese „Fixierung“ kann durch eine Bewegung des Gasknüppels jederzeit wieder aufgehoben werden.

Für den **SPCM-Mode** gilt im Prinzip das Gleiche, zu dessen Einstellung ist lediglich die Programmbeschreibung auf Seite 150 heranzuziehen.

Da F3A-Modelle in der Regel über zwei Querruderservos verfügen, hat es sich bewährt, beim Landen beide Querruder nach oben zu fahren. Dadurch setzt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und vor allem **stabiler** zur Landung an.

Dazu ist es nötig, Mischer über den **Code 72** ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 133)

zu programmieren.

Ausgefahren werden die Querruder als Landehilfe in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab etwa Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter der Knüppel in Richtung Leerlauf gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder „Landeklappen“ eingefahren, um ein plötzliches Wegsteigen des Modells zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querrudern nicht steigt, muss etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also für diese beiden Flugaufgaben die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Linearmischer:

Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Externschalter, z. B. Schalter Nr. „7“, der *beiden* Mischern zugeordnet werden muss und damit gleichzeitig zur Deaktivierung der „Programmautomatik“ – siehe weiter oben – benutzt werden kann. Achten Sie aber auf die jeweils richtige Schalterrichtung!

▶ LinearMIX 1		K1→ 5	7 I	=>
LinearMIX 2		K1→ HR	7 I	=>
LinearMIX 3		??→??		----
LinearMIX 4		??→??		----
			Typ von nach	Einst.
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	↔

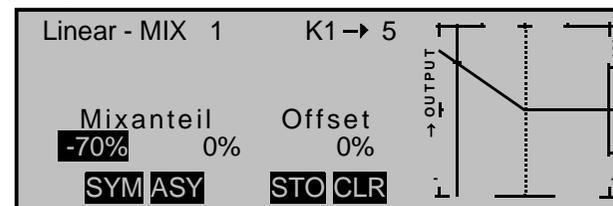
Drücken Sie **ENTER** (oder den Drehgeber), um zur Einstellung der jeweiligen Mischanteile auf die zweite Display-Seite zu wechseln. In beiden Fällen bleibt der Mischerneutralpunkt in der K1-Steuermitte liegen.

Oberhalb der Steuermitte geben Sie nach Anwahl des **ASY**-Feldes für beide Mischer 0% ein und unterhalb der Steuermitte, in Richtung Leerlauf, für den:

LinearMIX 1: - 60% ... - 80% und

LinearMIX 2: - 5% ... - 10%.

Beispiel LinearMIX 1:



Damit ist die Grundeinstellung eines F3A-Modells abgeschlossen.

Kompensation von modellspezifischen Fehlern

Leider passiert es immer wieder, dass kleinere modellspezifische „Fehler“ über die Mischer einer Computer-Fernsteuerung kompensiert werden müssen. Bevor Sie sich allerdings mit diesen Einstellungen beschäftigen, sollte dafür gesorgt werden, dass das Modell *einwandfrei* gebaut ist, optimal an Quer- und Längsachse ausgewogen ist sowie Motorsturz und Motorseitenzug in Ordnung sind.

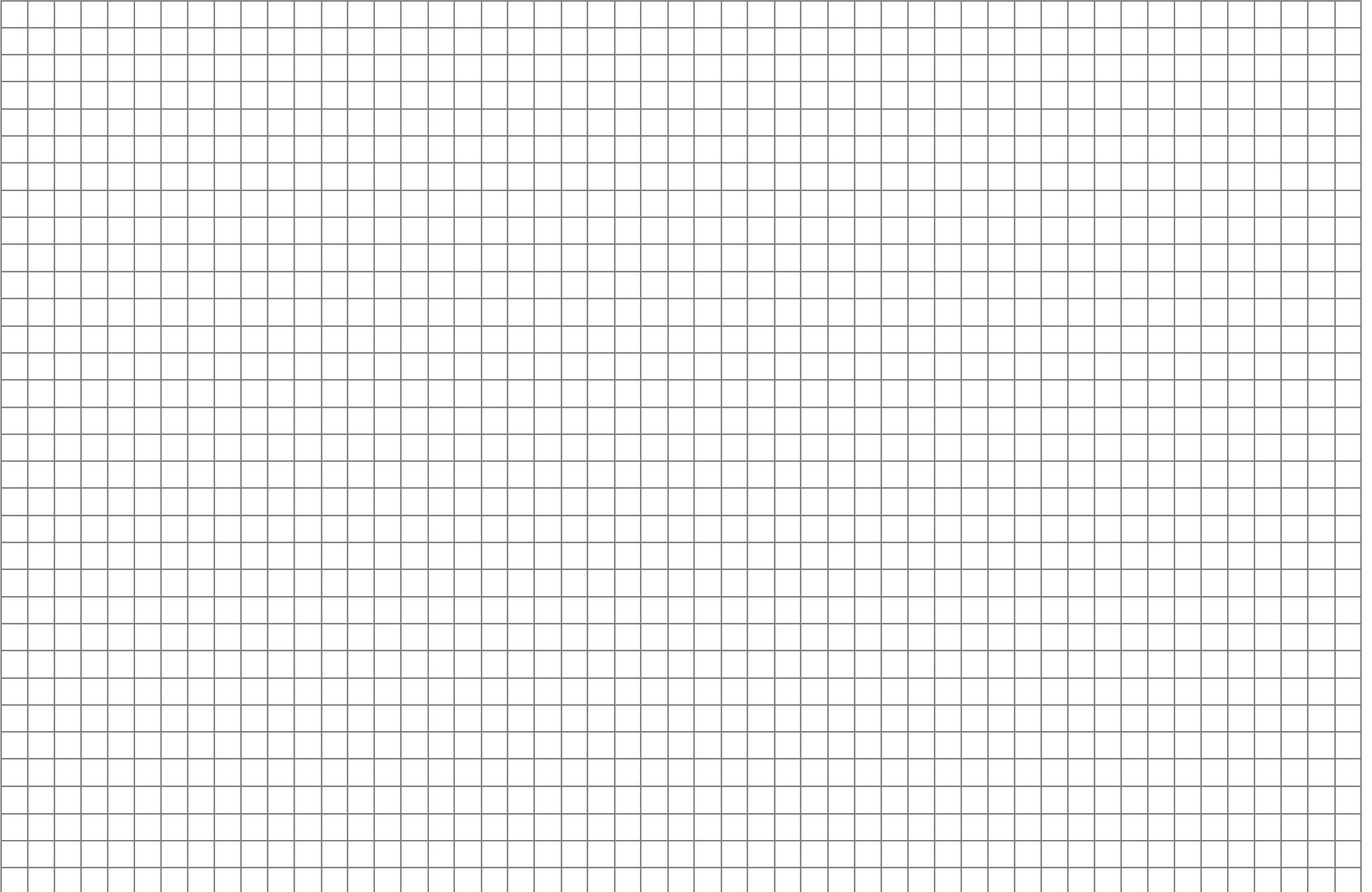
Beeinflussung von Längs- und Querachse durch das Seitenruder

Häufig wird bei Betätigung des Seitenruders auch das Verhalten um die Längs- und Querachse beeinflusst. Dies ist besonders störend im so genannten Messerflug, bei dem der Auftrieb des Modells bei ausgeschlagenem Seitenruder allein durch den Rumpf erzeugt wird. Dabei kann es zum Drehen des Modells und zu Richtungsänderungen kommen, als ob man Quer- bzw. Höhenruder steuern würde. Es muss gegebenenfalls also eine Korrektur um die Querachse (Höhenruder) und/oder um die Längsachse (Querruder) erfolgen.

Dies lässt sich ebenfalls über Code 72 »Freie Mischer« der mc-24 leicht durchführen.

Dreht z. B. das Modell bei nach rechts ausgefahrenem Seitenruder im Messerflug um die Längsachse nach rechts weg, so lässt man das Querruder über den Mischer leicht nach links ausschlagen. Analog verfährt man bei Richtungsänderungen um die Querachse mit einem Mischer auf das Höhenruder:

- Korrektur um die Querachse (Höhenruder)
LinearMIX 3: SR → HR
Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erfolgen werden.
- Korrektur um die Längsachse (Querruder)
LinearMix 4: SR → QR



Programmierbeispiel: Hubschrauber

In diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs beschäftigt haben und Ihnen auch die generelle Handhabung des Senders geläufig ist. Außerdem sollte der Hubschrauber entsprechend der dazugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln.

Wie so oft im Leben gibt es auch beim Programmieren der mc-24 verschiedene Wege und Möglichkeiten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Im folgenden Beispiel soll Ihnen eine klar strukturierte Linie angeboten werden, um zu einer sinnvollen Programmierung zu kommen. Gibt es mehrere Möglichkeiten, wird zunächst auf eine möglichst einfache und übersichtliche Lösung hingewiesen. Funktioniert später der Hubschrauber damit einwandfrei, steht es Ihnen natürlich frei, andere – für Sie vielleicht bessere Lösungen – auszuprobieren.



Als Programmierbeispiel dient der Hubschrauber STARLET 50 von GRAUPNER, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, Einsteigerabstimmung ohne erhöhte Gaskurve, ohne senderseitige Kreiselbeeinflussung und ohne Drehzahlregler. Bewusst wurde diese einfache Programmierung gewählt, auch um zu demonstrieren, dass mit relativ wenig

Programmieraufwand ein recht gut fliegender Hubschrauber entstehen kann.

Dennoch wollen wir nicht gänzlich auf Erweiterungsmöglichkeiten verzichten: Im Anschluss an die grundsätzliche Beschreibung finden Sie Einstellhinweise zur Kreiselwirkung, zu Drehzahlreglern und anderen Heli-Mechaniken.

Bei der Erstprogrammierung ist einmalig die Grundeinstellung des Senders auf Ihre Steuergewohnheiten notwendig. Dazu wechseln Sie zu **Code 91** ...

»Allgem. Einstell.« (Beschreibung Seite 154)

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
►Besitzernamen	<H-J Sandbrunner>
Vorgabe Steueranordn.	2
Vorgabe Modulation	PCM20
Lautstärke (Progr.)	5
Einschaltton	ja
TURBO ROTARY	nein
eigene Phasennamen	
Vorgabe Pitch min	vorn

und geben dort zunächst den „**Besitzernamen**“ ein, damit dieser später im Display der Grundanzeige erscheint. Die dazu notwendigen Zeichen wählen Sie auf der zweiten Displayseite, welche Sie mit einem Druck auf die -Taste oder einen Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, aus einer umfangreichen Zeichenliste aus.

! " # \$ % & ' () * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; < = > ?	
@ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [\] ^ _	
` a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { } ~ `n	
Ç ü é à á â ç è é ê ï ï ï Ä Å Æ æ Æ ö ö ö ü ü ö Ü	
Besitzernamen	<E >

Die „**Vorgabe Steueranordnung**“ wählen Sie nach den auf Seite 154 beschriebenen Kriterien aus.

Gleiches gilt für die „**Vorgabe Modulation**“.

Die Einstellungen der „**Lautstärke (Progr.)**“ und der „**Einschaltton**“ sind ebenso Geschmackssache wie das unter „**Turbo Rotary**“ wählbare Verhalten des Drehgebers.

Unter „**eigene Phasennamen**“ können Sie später, wenn Ihnen keiner der zur Auswahl stehenden Standardphasennamen zusagt, eigene Phasennamen kreieren.

Eine wichtige Grundeinstellung dagegen ist die „**Vorgabe Pitch min**“ vorne oder hinten. Diese Einstellung bezieht sich auf Ihre Steuergewohnheiten.

Innerhalb eines Modellspeicherplatzes können Sie die Vorgaben „**Steueranordnung**“, „**Modulation**“ und „**Pitch vorn/hinten**“ aber auch wieder ändern.

Sind diese Einstellungen getätigt, geht es weiter mit **Code 11** ...

»Modellauswahl« (Beschreibung Seite 53)

Mit dem Drehknopf wählen Sie einen freien Speicherplatz an,

01	☒	CUMULUS 97	1:25h	SPCM20,Kanal 70
02	☒	Laser	2:45h	PPM18,Kanal 75
03	☒	DV20 KATANA	5:46h	noch Testphase
04	☒*	MEGA STAR	8:31h	Trimmg neu just
05		***frei***		
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9

und dann nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigen der **ENTER**-Taste wählen Sie den Modelltyp „Heli“:

Modelltyp wählen (freier Modellspeicher)	
SEL	SEL

Die Anzeige wechselt unmittelbar nach einem Druck auf die entsprechende **SEL**-Taste zur Grundanzeige.

Erscheint die Warnung „Gas zu hoch“, kann diese durch Bewegen des Pitchknüppels in die Minimum-Stellung gelöscht werden. Der gewählte Speicherplatz sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, welcher im Code 21 ...

»Grundeinst. Modell« (Beschreibung Seite 57)

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	<Starlet 50 >
▶Info	<noch Testphase >
Steueranordnung	2
Modulation	SPCM20
Lautstärke	4
Auto Rücks. Uhr	ja
Einschaltwarnung	

programmiert wird.

Nach der Eingabe des Modellnamens werden nochmals die schon vorgenommenen Grundeinstellungen überprüft, die Sie an dieser Stelle gegebenenfalls Speicherplatzbezogen verändern können, und bei Bedarf eine Info hinzugefügt.

Unter „Einschaltwarnung“ können Sie fallweise einen Schalter zuweisen, auf dessen „falsche“ Stellung Sie beim Einschalten des Senders gerne hingewiesen werden möchten.

Die erste, rein Hubschrauberspezifische Einstellung erfolgt im **Code 22** ...

»Helityp« (Beschreibung Seite 62)

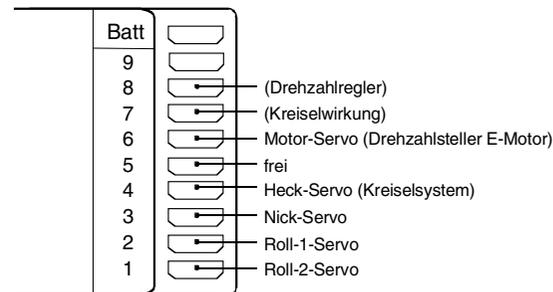
Unter „**Taumelscheibentyp**“ wählen Sie die Steuerung der Taumelscheibe bzw. der Pitchfunktion „3 Servo (2 Roll)“.

Die „**Linearis. Taumels.**“ belassen Sie vorerst auf „nein“.

HELITYP	
Taumelscheibentyp	3Sv(2Roll)
▶Linearis. Taumels.	nein
Rotor-Drehrichtung	links
Pitch min	hinten
Expo Gaslimit	0%
Grenze Gaswarnung	-70%

In der Menüzeile „**Rotor-Drehrichtung**“ wird die Drehrichtung des Hauptrotors, von oben gesehen, festgelegt, im Beispiel „links“. „**Pitch min**“ wird ggf. Speicherplatzbezogen angepasst – für dieses Beispiel wählen wir „hinten“, während „**Expo Gaslimit**“ noch uninteressant ist. Ebenso belassen Sie die „**Grenze Gaswarnung**“ auf der Standardeinstellung.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Hinweis für Umsteiger von älteren GRAUPNER-Anlagen:

Beachten Sie, dass gegenüber der früheren Empfängerbelegung der Servoanschluss „1“ (jetzt Pitch- bzw. Roll- oder Nick-Servo) und „6“ (jetzt Gasservo) miteinander vertauscht sind.

Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumelscheibenservos für Pitch, Roll und Nick sind im Code 76 ...

»TS-Mischer« (Beschreibung Seite 142)

TS - MISCHER	
▶Pitch	+61%
Roll	+61%
Nick	+61%

bereits voreingestellt auf jeweils +61%. Sollte die Taumelscheibe den Steuerknüppelbewegungen nicht ordnungsgemäß folgen, ändern Sie ggf. zuerst die Mischrichtungen von „+“ nach „-“ bevor Sie die Servodrehrichtungen im Code 23 »Servoeinstellung« verändern.

Nun werden im Code 23 ...

»Servoeinstellung« (Beschreibung Seite 64)

▶Servo 1	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 2	<=	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 3	<=	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 4	<=	0%	100%	100%	150%	150%
		UmkMitte	-Servoweg+		-Begrenz.+	

die Wege und Laufrichtungen der einzelnen Servos angepasst.

Grundsätzlich sollte man bestrebt sein, möglichst +/-100% Servoweg einzuhalten, um die beste Auflösung und Stellgenauigkeit zu erhalten. Über „Umk“ wird die Laufrichtung festgelegt. Dabei ist genau zu prüfen, ob die Richtung auch stimmt. Das Heckrotorservo muss so laufen, dass die Nase(!) des Helis der Heckknüppelrichtung folgt.

Im Code 31 ...

»Knüppelinstell.« (Beschreibung Seite 68)

► Pitch/Gas	Gaslim.	100%	0.0s	0.0s
Roll		100%	0.0s	0.0s
Nick		100%	0.0s	0.0s
Heckrotor		100%	0.0s	0.0s
	K1-Trim	Tr.Red.	-	Zeit +
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY

wird jetzt festgelegt, welche Funktion der Trimm-schieber am Pitchknüppel haben soll. Dazu wird in der Zeile „Pitch/Gas“ die Einstellung »Gaslimit« gewählt. Damit entspricht der Trimmschieber in etwa der gewohnten Leerlauftrimmung. Schiebt man ihn ganz nach vorne, übernimmt später der Gaslimiter nahtlos die Gasfreigabe, der im Code 32 ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 72)

Eing. 9	Geb. 9	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb.10	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing.11	Geb.11	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
► Gasl.12	Geb. 6	0%	+100%	+125%	0.0	0.0
	Offset	-	Weg +		-	Zeit+
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

zugewiesen wird. Als „Gaslimiter“ wird im Beispiel der mittlere Schieberegler verwendet, der im Lieferzustand in Buchse „CH6“ eingesteckt ist. Mit dem Drehgeber rufen Sie „Gaslimit 12“ auf, dem im Moment noch der Festschalter FX zugeordnet ist. Drücken Sie die Schaltersymboltaste („Gewünschten Schalter in die EIN-Position“) und löschen Sie den Festschalter mit **CLEAR**. Danach ordnen Sie dem Eingang „Gaslimit 12“ den Geber 6 zu.

Anschließend drücken Sie in der Spalte „Weg“ die Taste **ASY** und erhöhen bei ganz nach vorne geschobenem Gaslimiter den invers unterlegten Wert von 100% auf 125%. Damit wird sichergestellt, dass

der Gaslimiter später auf jeden Fall den gesamten Gasweg freigibt.

Nochmals zur Erinnerung: Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo. Er begrenzt nur entsprechend seiner Stellung den Weg des Gasservos in Richtung Vollgas. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitchknüppel auf der eingestellten Gaskurve.

Ein weiteres Bedienelement wird im Code 49 ...

»Sonderschalter« (Beschreibung Seite 89)

► Autorotation		2
Autorotation K1 Pos.	0%	
Markierungstaster		
Trimmschalter global		
Trimm Roll links		
▼ ▲		↗

aktiviert. Auch wenn man fliegerisch noch nicht so weit ist, sollte der Autorotationsschalter zumindest als Not-Ausschalter für den Motor eingesetzt werden. Dazu die Zeile „Autorotation“ anwählen, dann die Taste **↗** drücken und einen EIN/AUS-Schalter (z. B. 2-Stufenschalter Best.-Nr. **4160**) in Stellung „EIN“ bringen. Rechts erscheint die Nummer des Steckplatzes (hier z. B. „2“), an dem der Schalter angeschlossen ist und unter der sich der Schalter im Code 41 »Schalteranzeige« wiederfinden lässt.

Dieser Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen – leicht erreichbar ist, z. B. oberhalb des Pitchknüppels.

In den weiteren Zeilen dieses Menüs könnten jetzt noch einige Einstellungen vorgenommen werden, was aber bei dieser Einfachprogrammierung noch nicht vorgesehen ist.

Noch ein Tipp:

Gewöhnen Sie sich an, allen Schaltern eine gemeinsame Einschalttrichtung zu geben; dann reicht vor

dem Flug ein Blick über den Sender – alle Schalter aus.

Damit haben Sie jetzt die senderseitigen Grundeinstellungen vorgenommen, wie sie später bei weiteren Modellprogrammierungen immer wieder notwendig sind. Die eigentlichen helispezifischen Einstellungen erfolgen vorwiegend im Code 71 ...

»Helimischer« (Beschreibung Seite 118)

► Pitch		=>
Kanal 1	→ Gas	=>
Kanal 1	→ Heckrotor	=>
Heckrotor	→ Gas	0%
Roll	→ Gas	0%
Roll	Heckrotor	0%
Nick	Gas	0%
Nick	Heckrotor	0%
Nick	Heckrotor	0%
Kreiselausblendung		0%
Taumelscheibendrehung		0°
▼ ▲		↘

Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion „Pitch“. Mit einem Druck auf die **↘**-Taste oder einen Kurzdruck auf den Drehgeber wechseln Sie ins entsprechende Untermenü. Hier erscheint die grafische Darstellung der Pitchkurve, die zunächst nur durch drei Punkte („L“ (low), „1“ und „H“ (high)) definiert ist, was auch in den meisten Fällen ausreicht.

Tipp:

Versuchen Sie immer, zunächst mit diesen drei Punkten auszukommen, mehr Punkte „verkomplizieren“ die Sache und sind im Moment eher eine Belastung.

Bezugspunkt für den Schwebeflug sollte generell die mechanische Pitchknüppelmittelstellung sein, da diese Position am ehesten dem normalen Steuergefühl entspricht. Die Kurvenabstimmung erlaubt zwar

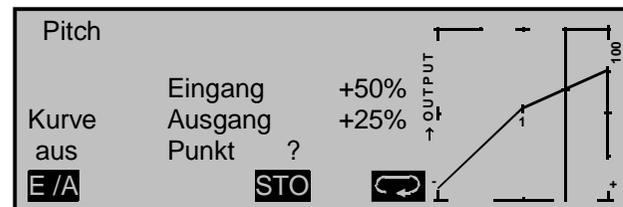
andere Einstellungen, da muss man aber schon genau wissen, was man tut. Zunächst stellen Sie den Pitchknüppel in die Mitte. Die Servos, die Sie zuvor nach Herstellerangabe eingestellt hatten, stehen mit ihren Hebeln rechtwinklig zum Servogehäuse (im Normalfall). An den Steuerstangen zu den Blättern wird nun mechanisch der Schwebeflugpitchwert von 4° bis 5° eingestellt. Damit fliegen im Prinzip alle bekannten Hubschrauber.

Anschließend drücken Sie den Pitchknüppel ganz nach vorne auf Pitchmaximum – Pitchminimum wurde weiter oben auf „hinten“ gelegt. Die durchgezogene vertikale Linie zeigt Ihnen die momentane Steuerknüppelposition an. Diesen Punkt der Pitchkurve „H“ (high) verändern Sie mit dem Drehgeber so, dass Pitchmaximum etwa 9° an den Rotorblättern des Hubschraubers ergibt. Der Punkt „H“ dürfte bei etwa 50% liegen.

Tipp:

Eine Rotorblatteinstellehre, z. B. die GRAUPNER Pitch-Einstellehre mit der Best.-Nr. 61, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich.

Nun ziehen Sie den Pitchknüppel ganz zurück in die Pitchminimumposition, Punkt „L“ (low). Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Blattstellwinkel auf 0 bis -4° ein. Damit ergibt sich nun eine am Schwebeflugpunkt leicht geknickte Linie, die so genannte Pitchkurve, die z. B. folgendermaßen aussehen kann:

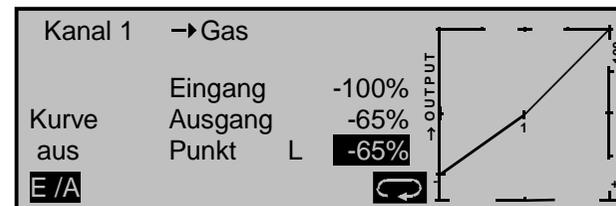


Sie sollten jetzt noch links, bei „Kurve aus“, die **E/A**-Taste betätigen, um die Kurve zu verrunden.

Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – unten im Display wird der Flugphasenname «Autorot» eingeblendet – erscheint die „alte“ Pitchkurve wieder. Stellen Sie nun die gleichen Werte wie in der Normalphase ein, lediglich im oberen Steuerknüppelpunkt – bei „H“ – kann der Pitchwinkel um etwa 2° vergrößert werden. Damit hat man später(!) beim Autorotieren etwas mehr Einstellwinkel zum Abfangen des Modells.

Nach dem Einstellen der Pitchkurve geht es mit **ESC** zurück in die Menüliste der Helimischer und dort wechseln Sie zur Zeile „Kanal 1 → Gas“, um die Gaskurve – bei wieder abgeschalteter Autorotation – einzustellen.

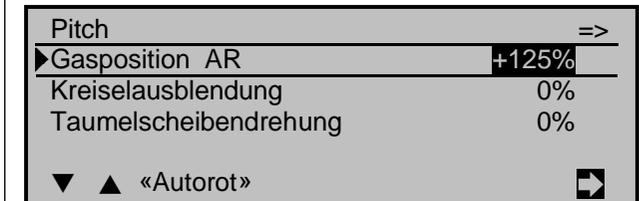
Zuerst muss der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit dem Punkt „L“ der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu stellen Sie den Punkt „L“ auf etwa 65% ein.



Bei geschlossenem Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung bewegen Sie den Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her. Das Gasservo darf dabei nicht mitlaufen. Damit haben Sie jetzt einen nahtlosen Übergang von der Leerlauftrimmung auf die Gaskurve. Die weiteren Einstellungen entlang der Gaskurve müssen später im Flug durchgeführt werden.

Wenn Sie aus dieser Grafik heraus versuchsweise in die Autorotationsphase (AR) umschalten, erscheint die Anzeige „Kanal 1 → Gas aus“, d. h., dass das Gasservo auf einen Festwert geschaltet ist, der wie folgt eingestellt werden kann:

Gehen Sie mit **ESC** zurück zur Menüliste. Solange Sie sich noch in der Autorotationsphase befinden, werden neue Untermenüs aufgelistet, und zwar:



Wichtig ist die Zeile „Gasposition AR“. Den Wert rechts stellen Sie abhängig von der Servodrehrichtung auf entweder etwa +125% oder -125% ein. Hierbei helfen Ihnen nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber die Anzeigen des Menüs »Servoanzeige«.

Damit ist der Motor in der Autorotationsphase (für den Notfall) sicher ausgeschaltet. Später, wenn Sie genügend Erfahrungen gesammelt haben, um den Autorotationsflug zu üben, kann hier ein stabiler Leerlauf eingegeben werden.

Die weiteren Untermenüs sind im Moment noch nicht wichtig. Durch Ausschalten von „AR“ geht's wieder zurück zur ersten Menüliste.

Rufen Sie die Zeile „Kanal 1 → Heckrotor“ auf, um den statischen Drehmomentausgleich (DMA) am Heckrotor einzustellen. Arbeiten Sie auch hier nur mit den drei vorgegebenen Stützpunkten, alles andere ist den erfahrenen Piloten vorbehalten. Die Voreinstellungen von „L“ = -30% am unteren Steuerknüppelweg und „H“ = +30% am gegenüberliegenden Ende können zunächst unverändert übernommen werden und müssen im Fluge eventuell nachkorrigiert werden.

Schalten Sie jetzt versuchsweise wieder in die AR-Phase. Auch hier wird die Einstellkurve deaktiviert, das Heckservo reagiert nicht mehr auf Pitchbewegungen (im antriebslosen Zustand des Hauptrotors

Weitere Einstellungen

entsteht ja kein Drehmoment). Alle weiteren Unterpunkte sind zurzeit noch nicht wichtig.

Wenn der Kreisel entgegen der Vorgabe doch eine senderseitige Empfindlichkeitseinstellung hat, kann der gefundene Einstellwert problemlos im Speicher „versenkt“ werden. Als Einstellkanal soll der rechte Schieberegler, Kanal 7, gewählt werden. Diesen weisen Sie im Code **32** ...

»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 72)

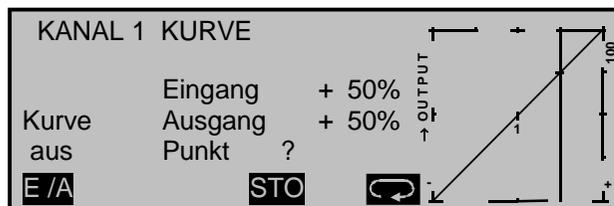
Eing. 5	Geb. 5	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
►Gyro	Geb. 7	0%	+100%	+50%	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg	+	-Zeit	+
		▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY
				SYM	ASY	SYM

dem Eingang „Gyro“ zu.

Bewegen Sie den Schieber ganz nach vorne und drücken Sie die **ASY**-Taste in der Spalte „Weg“. Hier kann jetzt die maximale Empfindlichkeit des Kreisels, z. B. 50%, eingestellt werden. Damit hat man einen Festwert, solange der Schieberegler am vorderen Anschlag steht. Der richtige Wert muss im Flug angepasst werden. Weitere Einstellhinweise finden Sie im Abschnitt „Kreiselabblendung“ ab Seite 123.

Zum Abschluss dieser Erstprogrammierung noch ein Wort zu **Code 34** ...

»Kanal 1 Kurve« (Beschreibung Seite 82)



Diese Funktion ist eine Art „komfortable Exponentialkurve“ für den Pitchknüppel und die daran angeschlossenen Mischfunktionen.

Wenn überhaupt, sollte diese Kurve erst ganz am Schluss, wenn alle Abstimmungen erledigt sind, „vorsichtig“ angewendet werden. Auf keinen Fall darf sie zur Gas-/Pitchabstimmung benutzt werden! Durch Überlagerungen entstehen dann „gemeine“ Effekte.

Damit sind zunächst alle helispezifischen Einstellungen erledigt, die auf der „Werkbank“ gemacht werden können. Die weitere Feinabstimmung muss nun im Flug erfolgen. Die dabei erfolgten (hoffentlich) geringfügigen Trimmeinstellungen werden im Code **81** ...

»Trimmspeicher« (Beschreibung Seite 145)

TRIMMSPEICHER		
►Pitch/Gas	0%	0%
Roll	0%	0%
Nick	0%	0%
Heckrotor	0%	0%
▼ ▲ Trimm Pos.		CLR STO

... abgelegt.

Größere Abweichungen sollten Sie aber erst mechanisch nachjustieren oder aber die bisher besprochenen Einstellungen entsprechend anpassen.

Vorsicht!

Beim Abspeichern die Leerlauftrimmung nicht verstellen, da sich sonst auch die Endstellung des Gasservos verändert. Dies ist nicht erwünscht, da die Gasservoendstellung ja ein Absolutwert ist und mechanisch eingestellt wurde!

Dem Programmierbeispiel auf den vorangegangenen Seiten folgend, haben Sie einen Hubschrauber mit einer Grundabstimmung für das Schwebeflugtraining und einfache Rundflüge versehen. Je nach Können und fliegerischer Erfahrung sind natürlich auch weitere Funktionen aktivierbar. Will man mit verschiedenen Drehzahlen und Trimmungen fliegen, aktiviert man so genannte „Flugphasen“, die über zugeordnete Schalter aufgerufen werden können. Dazu rufen Sie zunächst **Code 51** ...

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 94)

►Autorot	Autorot		0.0s →	-
Phase 1			0.0s	*
Phase 2			0.0s	-
Phase 3			0.0s	-
▼ ▲		Name	Flugph. Uhr	Umsch. Zeit
		SEL	SEL	SEL

... auf.

„-“: kein Phasenschalter vorhanden

„+“: Phasenschalter vorhanden

„*“: gerade aktive Phase

Vorher jedoch sollten Sie sich überlegen, ob Sie mit zwei Einzelschaltern über eine Art Wechselschalter-Funktion vier Flugphasen aktivieren wollen, oder, sinnvollerweise, über einen 3-Stufenschalter (Differentialschalter, Best.-Nr. **4160.22**) nur insgesamt 3 Flugphasen. Die letztere Möglichkeit ist „logischer“ und u. U. übersichtlicher. In der Abbildung ist die Zeile „Autorot“ bereits angewählt. Die Autorotationsphase hat bei Aktivierung immer absoluten Vorrang vor allen anderen Phasen, denen Sie Schalter zuweisen.

In diesem Menü vergeben Sie aber zunächst einmal den Phasen 1 bis 3 „griffige“ Namen, die aus einer Liste übernommen werden. Diese Bezeichnungen dienen nur der besseren Unterscheidung und werden später im Display bei allen flugphasenabhängi-

gen Menüs angezeigt.

Anschließend geben Sie in der nächsten Spalte die Umschaltzeit ein, mit der von einer Phase in diese Phase gewechselt werden soll. Etwa 1 s sollte genügen. Auch dieser Wert kann später dem eigenen Geschmack angepasst werden. Beachten Sie, dass in die Autorotationsphase, dessen Name mit „Autorot“ festgelegt ist, ohne Zeitverzögerung umgeschaltet wird. Hier geben Sie erforderlichenfalls diejenige Zeit vor, die bei einem Wechsel von der Autorotationsphase in eine andere Phase wirksam sein soll.

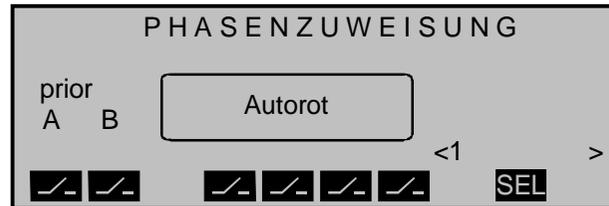
Um zwischen den einzelnen Flugphasen wechseln zu können, ist abschließend die Zuordnung der Einzelschalter bzw. des 3-Stufenschalters notwendig. Diese Zuordnung erfolgt im Code 52 ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 96)



Weisen Sie unter „C“ und „D“ z. B. den 3-Stufenschalter zu.

Nun müssen Sie der jeweiligen Schalterstellung die entsprechende Flugphase aus dem Menü »Phaseneinstellung« zuteilen. Da Sie den Flugphasen bereits Namen zugeteilt haben, erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase „1“. Falls der bereits zugewiesene Autorotationsschalter betätigt wurde, erscheint im Display „Autorot“.



Zur Erinnerung: Die Autorotationsphase hat absoluten Vorrang.

Bringen Sie den Schalter zuerst in die erste Endstellung und wechseln nach rechts im Display zum **SEL**-Feld. Mit dem Drehknopf des Senders wählen Sie den für diese Schalterstellung gewünschten Namen der Flugphase (zum Beispiel <2 Schweben>) und verlassen ggf. mit **ESC** das Menü oder aber Sie drücken den Schalter gleich in die andere Endstellung und legen für diese Schalterstellung z. B. den Namen „Akro“ fest. Die Schaltermitte erhält dann den Namen „normal“. (Andere Namensbelegungen für die 3 Schalterstellungen sind natürlich ebenso möglich.)

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase 1 („normal“). Das ist diejenige Phase, welche nach der obigen Festlegung in der Schaltermittelstellung aufgerufen wird.

Diese bereits erfolgte Normaleinstellung kann in die anderen Flugphasen kopiert werden, sodass zunächst auf jeder Phase gleich geflogen werden kann. Dazu bedienen Sie sich des Codes 12 »Kopieren/Löschen«, Seite 53.

Beim Betrieb der Flugphasen ist es möglich, für jede einzelne Phase die entsprechende Trimmstellung abzuspeichern. Dies geschieht im Code 52 ...

»Phasentrimmung« (Beschreibung Seite 99)

Hier sind die Flugphasen aufgelistet und werden mit den dazugehörigen Schaltern aufgerufen.

Das Abspeichern der Trimmstellungen erfolgt wie beim allgemeinen Trimmspeicher.

normal	0%	0%	0%	Trim. Pos
*Schwebe	0%	0%	0%	2 0%
Akro	0%	0%	0%	3 0%
Autorot	0%	0%	0%	4 0%

«Schwebe» **ROLL** **NICK** **HECK** **STO**

Besonders elegant ist die Verwendung der „digitalen Trimmung“. Dazu werden im Code 49 ...

Sonderschalter«, (Beschreibung Seite 89)

Autorotation	
Autorotation K1 Pos.	0%
Markierungstaster	
▶Trimmschalter global	
Trimm Roll links	
Trimm Roll rechts	
Trimm Nick vor	
Trimm Nick zurück	
Trimm Heckr. links	
Trimm Heckr. rechts	
Profitrimm global	
INC (+) Schalter	
DEC (-) Schalter	

den einzelnen Trimmrichtungen jeweils ein zweiseitiger Momentschalter, Best.-Nr. **4160.44**, zugewiesen. Diese sollten so angeordnet werden, dass sie im Fluge erreichbar sind und der Schalterknopf parallel zur Bewegungsrichtung des jeweiligen Steuerknüppels zu bewegen ist.

Jetzt können Sie während des Fliegens (Vorsicht!) trimmen, die jeweilige Trimmstellung wird beim Verlassen einer Flugphase automatisch gespeichert.

Der „globale Trimmschalter“ ist nicht zwingend erforderlich.

Erweiterungsvorschlag

Da damit auch die mc-24 eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben den flugphasenabhängigen Menü-Einstellungen auch alle 4 Trimmpositionen flugphasenabhängig abgespeichert.

Drehzahlregler

Irgendwann kommt der Wunsch auf, einen Drehzahlregler in den Hubschrauber einzubauen, z. B. mc-Heli-Control, um mit verschiedenen Drehzahlen zu fliegen. Sinnvollerweise koppelt man dabei die einzelnen Drehzahlen mit den Flugphasen, sodass auch weitere, zusätzliche Anpassungen möglich sind.

Zur senderseitigen Programmierung ist Voraussetzung, dass der Drehzahlregler entsprechend der Hersteller-Anleitung eingebaut und programmiert wurde. Natürlich lässt auch hier die mc-24 wieder mehrere Möglichkeiten zu, um in den einzelnen Flugphasen verschiedene Drehzahlen zu realisieren. Es gibt „superkomfortable“ Bedienmöglichkeiten, die allerdings einen hohen senderseitigen Programmieraufwand benötigen und daher eher dem erfahrenen Piloten vorbehalten sein sollten.

Mit dem folgenden Beispiel wird zwar eine Einschränkung gewisser Komfort-Merkmale in Kauf genommen, aber die Drehzahlregelung ist absolut ausreichend und vor allem auch noch genügend übersichtlich beim Programmieren und nicht zuletzt auch bei der Bedienung.

Die Vorgehensweise ähnelt der Einstellung der Kreiswirkung. Sie benutzen hier den verstellbaren Endanschlag des serienmäßigen 2-Kanal-Schaltmoduls auf der Mittelkonsole, das an der Buchse CH8 auf der Senderplatine angeschlossen ist (die Verwendung eines (weiteren) Schiebereglers ist ebenso möglich).

Dazu wird dieses im Code **32** ...

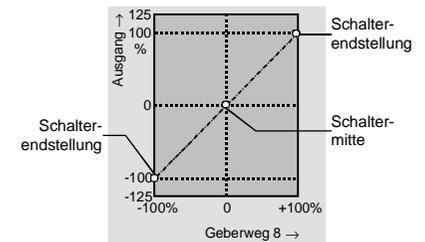
»Gebereinstellung« (Beschreibung Seite 72)

Eing. 5	Geb. 5	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gyro	Geb. 7	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
▶Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼	▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

... dem „Eingang 8“ in jeder der drei programmierten Flugphasen „normal“, „Schwebe“ und „Akro“ zugewiesen.

Vorgabe:

Der Regler werde so programmiert, dass der 3-Stufenschalter, Geber 8, z. B. am hinteren Anschlag „Regler aus“ bedeutet, während der vordere Anschlag die jeweilige Drehzahl festlegt.



Entsprechend den 3 Schalterstellungen ergeben sich für den Geberweg auch nur 3 Positionen.

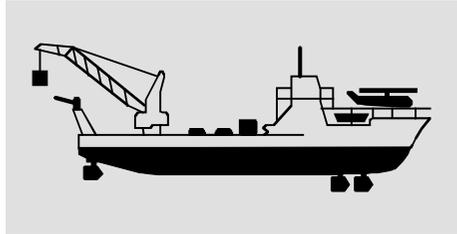
Flugphasenabhängige Parametereinstellung:

In Phase 1 „normal“ soll der Drehzahlregler generell abgeschaltet sein! Diese Phase dient vorwiegend zum Prüfen des Motors und allgemeiner Einstellungen. Dies erreichen Sie, indem Sie z. B. mit dem Drehgeber die Zeile „Eingang 8“ anwählen, den Geberweg zunächst symmetrisch auf null reduzieren und anschließend den Gebernulldpunkt (Spalte „Offset“ nach -100% (bis -125%) verschieben.

Durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber ins Menü »Servoanzeige« wechselnd, können Sie sofort überprüfen, dass unabhängig von der Geberstellung, der angezeigte „Servoweg“ des Kanals 8 beim eingestellten Offset-Wert verharret. Der 3-Stufenschalter

NAUTIC-Multi-Proportionalmodule

Für Übertragungsarten PPM18 und PPM24



Senderseitig erforderliches Modul



NAUTIC-Multi-Prop-Modul

Best.-Nr. 4141

(bis zu zwei Module anschließbar)

Funktionshinweise:

Das NAUTIC-Multi-Prop-Modul erweitert eine Steuerfunktion auf vier Funktionen, d. h., es stehen pro Modul empfangsseitig drei zusätzliche Servoanschlüsse zur Verfügung. Senderseitig lassen sich zwei Prop-Module einbauen.

Bedingungen, unter denen die Funktionseingänge CH8 ... CH11/12 für den Anschluss eines NAUTIC-Multi-Prop-Moduls belegt werden können:

- Über Code 12 »Kopieren/Löschen« muss der betreffende Modellspeicher gelöscht und auf den Modelltyp »Fläche« programmiert werden!
- Speicherplatz im Code 21 »Grundeinstell. Mod.« auf PPM18- oder PPM24-Mode umschalten.
- Der verwendete Steuerkanal darf weder als Eingangs- noch als Ausgangskanal eines Mischers, gleichgültig ob »Flächenmischer« oder »Freier Mischer« benutzt werden!
- Im Code 32 »Gebereinstellung« sind die Einstellungen des für NAUTIC-Zwecke verwen-

deten Steuerkanals auf den Standardeinstellungen zu belassen bzw. mit **CLEAR** auf diese zurückzusetzen.

(Die Gebernummer entspricht der Nummer der Funktionsbuchse, an der Sie das NAUTIC-Modul angeschlossen haben.)

- Der »Servoweg« des jeweiligen Kanals, an den ein NAUTIC-Modul angeschlossen ist, muss über Code 23 »Servoeinstellung« auf symmetrisch 150% eingestellt werden und darf auch nicht durch eine Wegbegrenzung eingeschränkt werden.
- Die Servodrehrichtung nicht umkehren und die Servomitte auf 0% belassen! (Sollte eines der am empfangsseitigen Decoder angeschlossen Servos bei Vollausschlag etwas »zittern«, ist die Servomitte geringfügig zu verschieben.)

Einbau und Anschluss im Sender mc-24

Die Module werden gemäß den Hinweisen auf Seite 16 des Handbuchs in den freien Modulplätzen montiert. Die 5-polige Steckerleiste kann unter Berücksichtigung der oben erläuterten Einschränkungen an eine der Buchsen CH8 bis CH12 auf der Senderplatine angeschlossen werden.

Für die Buchse CH11/12 ist der Split-Adapter Best.-Nr. 4184.2 erforderlich, wenn auf diese Buchse ein zweiter Geber bzw. ein zweites NAUTIC-Modul angeschlossen werden soll. Ohne den Split-Adapter ist nur die Funktion 12 nutzbar! Über den Code 32 »Gebereinstellung« kann das NAUTIC-Modul aber auch auf einen der anderen Funktionseingänge 8 bis 12 wirken.

Empfangsseitig kann bei kleineren Empfängern über den Code 85 »Empfängerausgang«, der zugehörige Ausgang 8 bis 12 auf einen beliebigen freien Ausgang verlegt werden.

Das 1-adrige Kabel mit vierpoligem Stecker wird über das Anschlussadapterkabel Best.-Nr.

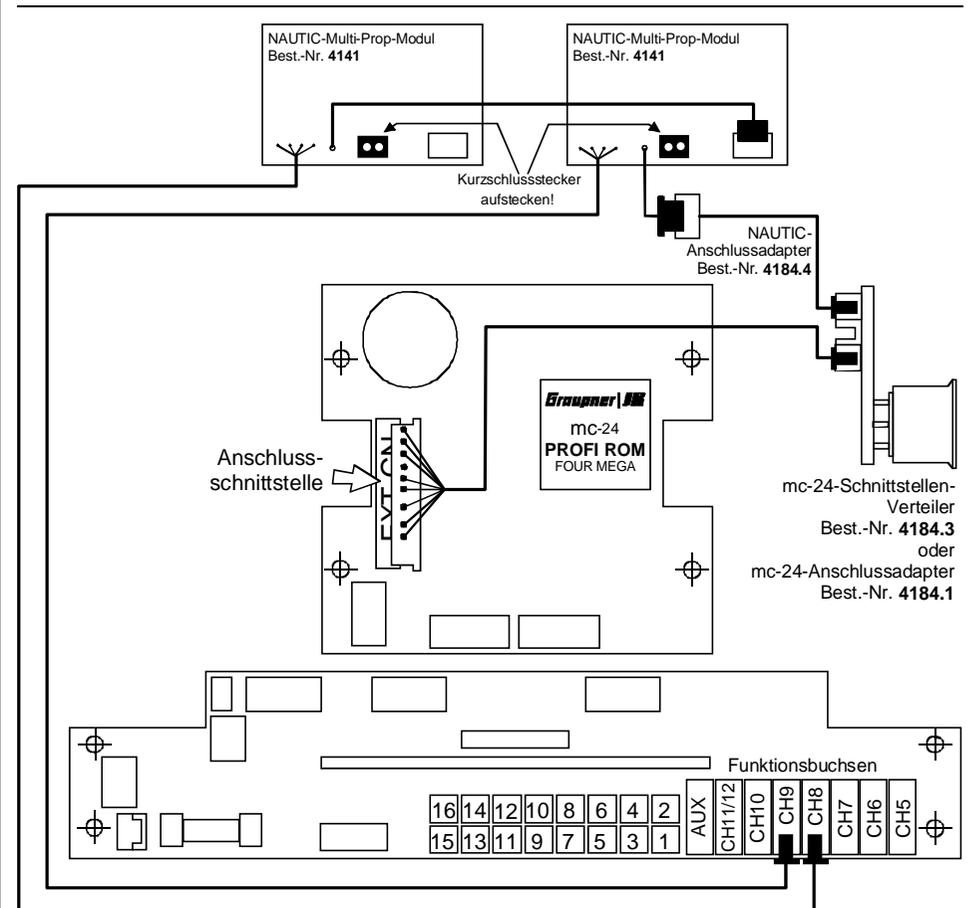
4184.4 mit dem Schnittstellenverteiler (Best.-Nr. 4184.3) verbunden. Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

Sofern der Sender noch nicht mit dem Schnittstellenadapter ausgestattet ist, verbinden Sie den obigen Anschlussadapter über den mc-24-Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.1 direkt mit der Anschlussschnittstelle auf der Senderplatine.

Wird ein zweites Modul eingebaut, ist die noch freie 1-adrige Litze mit 4-poligem Stecker des zweiten Moduls mit dem bereits eingebauten Modul zu verbinden.

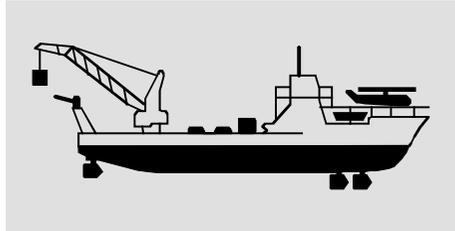
Die senderseitige Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen.

Anschluss im Sender mc-24

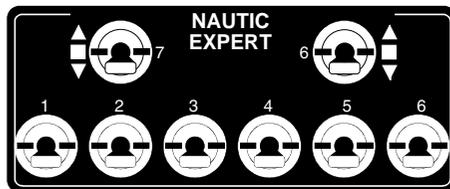


NAUTIC- Expert-Schaltfunktionen

Für Übertragungsarten PPM18 und PPM24



Senderseitig erforderliches Modul



16-Kanal-NAUTIC-Expert-Modul Best.-Nr. 4108

(bis zu zwei Module anschließbar)

Funktionshinweise:

Das NAUTIC-Expert-Modul erweitert eine Steuerfunktion auf 16 Schaltkanäle. Alle acht Schalter haben eine Mittelstellung, wodurch eine echte Vorwärts-Stopp-Rückwärts-Funktion möglich ist, wenn empfangsseitig z. B. ein Schaltmodul mit der Best.-Nr. 3754.1 oder das Umpolmodul Best.-Nr. 3754.2 benutzt wird. Von den acht Schaltern sind drei Schalter beidseitig und zwei einseitig selbstneutralisierend. Die übrigen drei Schalter sind für eine Vorwärts-Stopp-Rückwärts-Funktion ausgelegt und daher nicht selbstneutralisierend. Senderseitig können zwei Module mit insgesamt 32 Schaltfunktionen auf den Modulplätzen montiert werden.

Bedingungen, unter denen die Funktionseingänge CH8 ... CH10 für den Anschluss eines NAUTIC-Expert-Moduls belegt werden können:

- Über Code 12 »Kopieren/Löschen« muss der betreffende Modellspeicher gelöscht und auf den Modelltyp „Fläche“ programmiert werden!

- Speicherplatz im Code 21 »Grundeinstell. Mod.« auf PPM18- oder PPM24-Mode umschalten.
- Der verwendete Steuerkanal darf weder als Eingang- noch als Ausgangskanal eines Mischers, gleichgültig ob »Flächenmischer« oder »Freier Mischer« benutzt werden!
- Im Code 32 »Gebereinstellung« sind die Einstellungen des für NAUTIC-Zwecke verwendeten Steuerkanals auf den Standardeinstellungen zu belassen bzw. mit **CLEAR** auf diese zurückzusetzen.
(Die Gebernummer entspricht der Nummer der Funktionsbuchse, an der Sie das NAUTIC-Modul angeschlossen haben.)
- Der „Servoweg“ des jeweiligen Kanals, an den ein NAUTIC-Modul angeschlossen ist, muss über Code 23 »Servoeinstellung« auf symmetrisch 150% eingestellt werden und darf auch nicht durch eine Wegbegrenzung eingeschränkt werden.
- Die Servodrehrichtung nicht umkehren und die Servomitte auf 0% belassen! (Sollte eines der am empfangerseitigen Decoder angeschlossenen Servos bei Vollausschlag etwas „zittern“, ist die Servomitte geringfügig zu verschieben.)

Einbau und Anschluss im Sender mc-24

Die Module werden gemäß den Hinweisen auf Seite 16 des Handbuchs in den freien Modulplätzen montiert. Die 5-polige Steckerleiste kann unter Berücksichtigung der oben erläuterten Einschränkungen an eine der Buchsen CH8 bis CH12 auf der Senderplatine angeschlossen werden.

Für die Buchse CH11/12 ist der Split-Adapter Best.-Nr. 4184.2 erforderlich, wenn auf diese Buchse ein zweiter Geber bzw. ein zweites NAUTIC-Modul angeschlossen werden soll. Ohne den Split-Adapter ist nur die Funktion 12 nutzbar! Über den Code 32 »Gebereinstellung« kann das NAUTIC-Modul aber auch auf einen der anderen Funktionseingänge 8 bis 12 wirken. Empfangsseitig kann bei kleineren Empfängern

über den Code 85 »Empfängerausgang« der zugehörige Ausgang 8 bis 12 auf einen beliebigen freien Ausgang verlegt werden.

Das 1-adrige Kabel mit vierpoligem Stecker wird über das Anschlussadapterkabel Best.-Nr. 4184.4 mit dem Schnittstellenverteiler (Best.-Nr. 4184.3) verbunden. Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

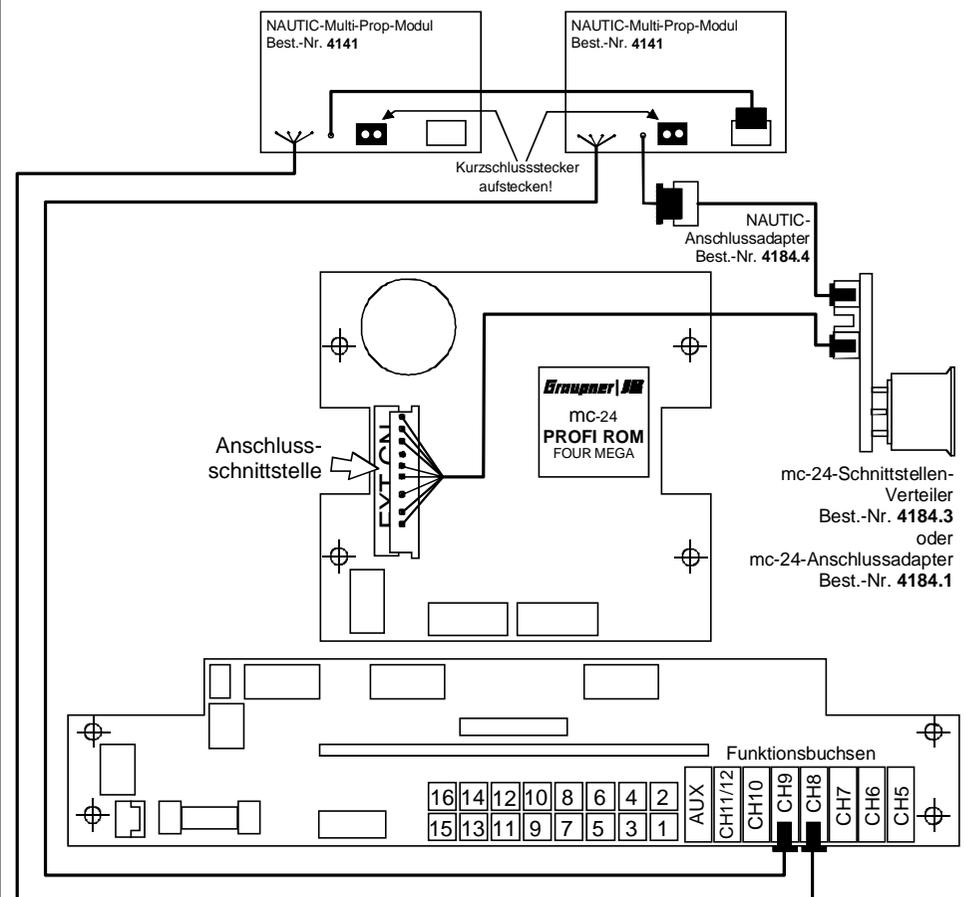
Sofern der Sender *noch* nicht mit dem Schnitt-

stellenadapter ausgestattet ist, verbinden Sie den obigen Anschlussadapter über den mc-24-Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.1 direkt mit der Anschlussschnittstelle auf der Senderplatine.

Wird ein *zweites* Modul eingebaut, ist die noch freie 1-adrige Litze mit 4-poligem Stecker des zweiten Moduls mit dem bereits eingebauten Modul zu verbinden.

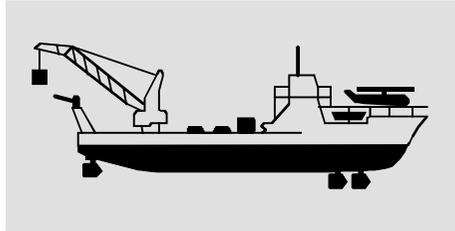
Die *senderseitige* Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen.

Anschluss im Sender mc-24



Kombination NAUTIC-Prop- und NAUTIC-Expert-Modul

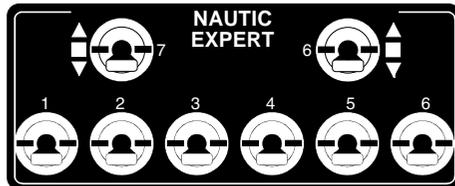
Für Übertragungsarten PPM18 und PPM24



Senderseitig erforderliche Module



NAUTIC-Multi-Prop-Modul
Best.-Nr. 4141



16-Kanal-NAUTIC-Expert-Modul
Best.-Nr. 4108

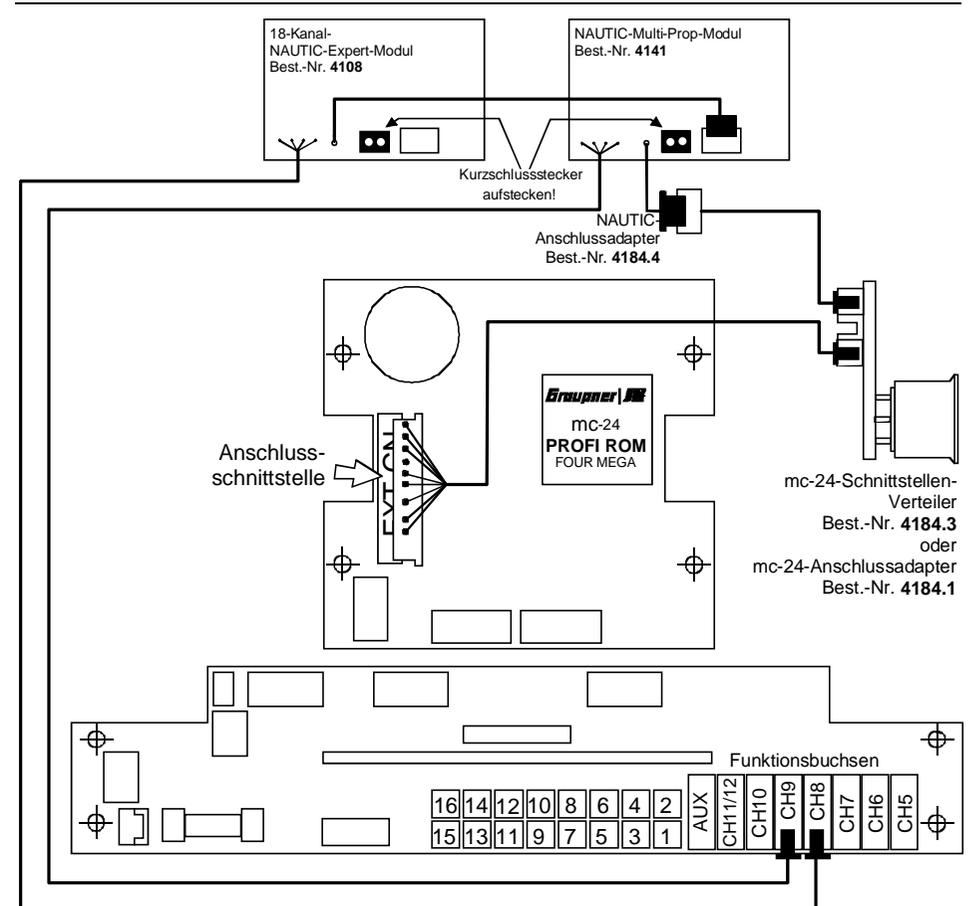
(Modul-Beschreibungen siehe Seite 196, 197)

Funktionshinweise:

Bei Verwendung einer Kombination aus NAUTIC-Expert-Modul und NAUTIC-Prop-Modul wird empfangsseitig ein Ausgang für den Anschluss von 4 Servos und der zweite Empfängeranschluss für den Anschluss von 16 Schaltfunktionen belegt. Der Anschluss beider Module erfolgt wie zuvor beschrieben. Beachten Sie die dort beschriebenen Einstellhinweise und Anschlussvoraussetzungen.

Die dem Adapterkabel Best.-Nr. **4184.4** beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf beide senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

Anschluss im Sender mc-24



NAUTIC-Zubehör

NAUTIC-Zubehör Empfangsseitig erforderlich

Best.-Nr.	Modul	Anmerkung
4159	2-/16-Kanal-NAUTIC-Expert-Schaltbaustein	Für jedes 16-Kanal-NAUTIC-Expert-Modul im Sender ist ein 2-/16-Kanal-NAUTIC-Expert-Schaltbaustein erforderlich.
4142	NAUTIC-Multi-Prop-Decoder	Vier Servos anschließbar
3941.6	Flachbuchse mit 3-adrigem Anschlusskabel	Für Anschluss von Verbrauchern bis max. 0,7 A pro Schaltkanal
3936.32 oder 3936.1	Synchronverteiler 320 bzw. 100 mm Kabellänge	Für Anschluss von NAUTIC-Schalt- oder Umpolmodulen
3754.1	NAUTIC-Schaltmodul	Direkter Anschluss oder zwei Module über Synchronverteiler
3754.2	NAUTIC-Umpolmodul	Paralleler Anschluss an 2 Kanäle oder über Synchronverteiler an 1 Kanal

Technische Daten Expert-Schaltbaustein

Stromaufnahme ca.	3 mA
Abmessungen ca.	69x42x20 mm
Gewicht ca.	47 g

Technische Daten Multi-Prop-Decoder

Stromaufnahme ca.	10 mA
Abmessungen ca.	69x42x20 mm
Gewicht ca.	27 g

NAUTIC-Expert-Modul-Anschluss empfangsseitig

Es können 16 Schaltfunktionen pro Schaltbaustein angesteuert werden.

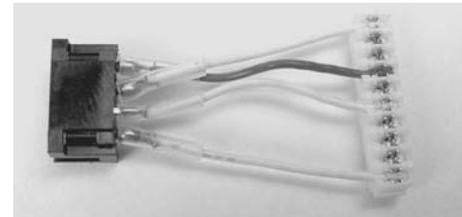
8 Verbraucher, wie Glühlampen, LEDs etc. – jedoch keine E-Motoren –, mit einer Stromaufnahme bis zu je 0,7 A können direkt angeschlossen werden. (Batterieanschluss *Abb. 1*)

Je Anschlussbuchse sind zwei Schaltfunktionen über das 3-adrige Kabel Best.-Nr. **3941.6** möglich (*Abb. 2*).

Für Elektromotoren und Verbraucher mit höheren Strömen stehen NAUTIC-Schalt- oder -Umpolmodule zur Verfügung (*Abb. 3 + 4*).

Um eine Vorwärts-Stopp-Rückwärts-Funktion zu erhalten, das Umpolmodul über das Synchronverteilerkabel mit dem Expert-Schaltbaustein verbinden, wobei ein Stecker des Umpolmoduls verpolt eingesteckt werden muss (Kanten dieses Steckers etwas abschleifen).

Für direkt angeschlossene Verbraucher und zum Schalten der Relais ist eine externe Stromversorgung erforderlich, z. B. *GRAUPNER* Empfänger-Stromversorgung ausreichender Kapazität. Andere Akkus bis max. 30 V werden über das Anschlusskabel Best.-Nr. **3941.6** angeschlossen.



NAUTIC-Anschlussadapter mc-24 Best.-Nr. 4184.4

Zum Anschluss der NAUTIC-Module an den mc-24-Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4184.3** bzw. an den mc-24-Anschlussadapter **4184.1**. Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden.



Abb. 1

Abb. 2 Dreiadriges Kabel mit Flachbuchse Best.-Nr. 3941.6

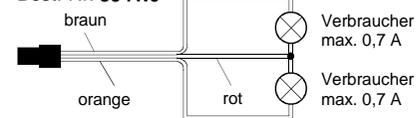


Abb. 3 Anschlusskabel verpolt einstecken* NAUTIC-Umpolmodul Best.-Nr. 3754.2

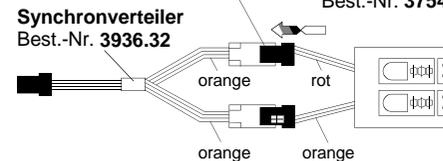
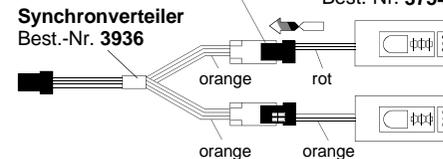
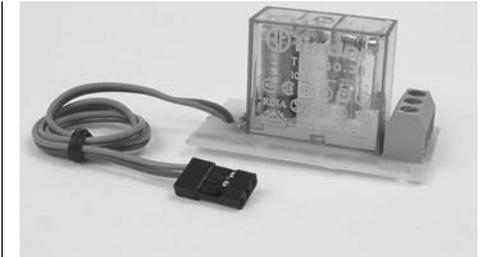
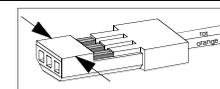


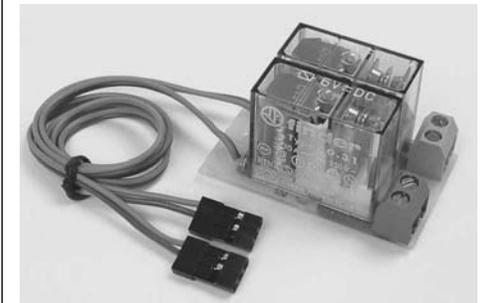
Abb. 4 Anschlusskabel verpolt einstecken* NAUTIC-Schaltmodul Best.-Nr. 3754.1



* Kanten des Steckers abschrägen



Nautic-Schaltmodul Best.-Nr. 3754.1

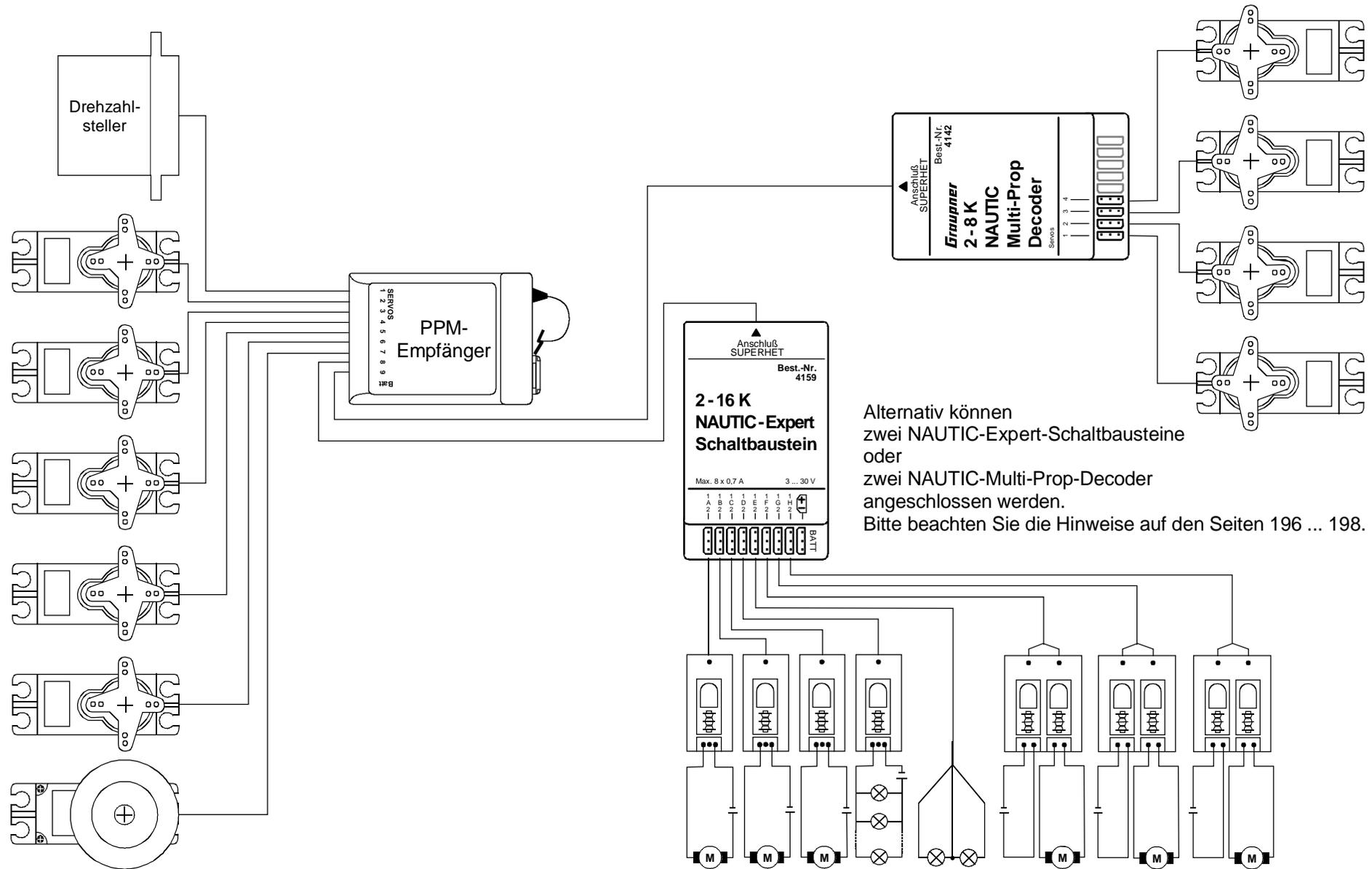


Nautic-Umpolmodul Best.-Nr. 3754.2

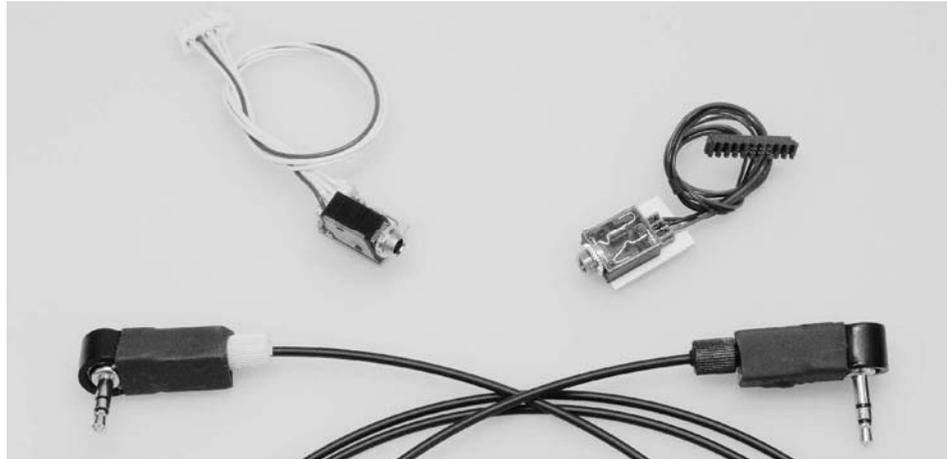
Technische Daten

Best.-Nr.	Schaltmodul 3754.1	Umpolmodul 3754.2
Erregerspannung	4,8 ... 12 V	4,8 ... 12 V
Schaltstrom max.	16 A	16 A
Schaltspannung bis ca.	24 V	24 V
Abmessungen in mm ca.	50x27x26	50x30x26
Gewicht ca.	25 g	45 g

NAUTIC-Anschlussbeispiel



Lehrer-Schüler-System mit Lichtleiterkabel



Optoelektronisches Lehrer-Schüler-System mit Lichtleiterkabel Best.-Nr. 3289

Ermöglicht programmierbare Einzel-, Mehrfach- oder Gesamt-Funktionsübergabe an den Schülersender. Geeignet für den Ausbau des Senders mc-24 zum Lehrersender.

Hinweis:

Für den Anschluss muss der Lehrersender mit einem Schnittstellenverteiler Best.-Nr. 4184.3 ausgerüstet sein. Wird kein weiteres Zusatzsystem angeschlossen, kann anstelle des Schnittstellenverteilers auch der mc-24-Anschlussadapter (Best.-Nr. 4184.1) verwendet werden. Für die Sicherheitsumschaltung ist ein Moment-Schalter Best.-Nr. 4160.11 oder die Kicktaste Best.-Nr. 4144 erforderlich.

Geeignete Schülersender:

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, mc-10, mc-12, mc-14, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-19, mc-20, mc-22, mx-22 und mc-24.

Die Auswahl der Einzelübergabe-Funktionen erfolgt im Code 84 »Lehrer/Schüler« des Lehrersenders, der wahlweise in der Betriebsart PPM18, PPM24, PCM20 oder SPCM20 benutzt werden kann.

Der Schülersender wird in der Grundstellung betrieben. Bei Sendern der Serie mc bzw. mx ist der ausgewählte Modellspeicherplatz zu löschen, der PPM-Mode (mc-19/mc-22/mx-22/mc-24: PPM18- oder PPM24-Mode) einzuschalten und gegebenenfalls ein Modellname, z. B. „Schüler“, einzugeben. Alle anderen Einstellungen sowie Misch- und Kopplfunktionen werden im Lehrersender vorgenommen und von diesem auch übertragen. Lediglich die Steueranordnung kann den Bedürfnissen angepasst werden. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schülersender entsprechend eingestellt.

Bei den Sendern D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, FM 6014/PCM 18 ist die Servolaufrichtung und Steueranordnung zu überprüfen und gegebenenfalls durch Umstecken der entsprechenden Kabel im Sender anzupassen.

Ersatzteil und Einzelkomponenten:

Best.-Nr. 3290.2 Lehrerbuchse, einzeln

Best.-Nr. 3290.3 Schülerbuchse, erforderlich für zusätzliche Schülersender.

Best.-Nr. 3290.4 Lichtleiterkabel für Lehrer-Schüler-System

Best.-Nr. 3290.5 Lehrer-Schüler-Kabel ECO, einzeln (preisgünstiges hochflexibles Koax-Kabel, kompatibel mit den Lehrer-Schüler-Sets Best.-Nr. 3289/3290)

Anschlussbelegung im Lehrersender mc-24

Das Lehrermodul wird an eine geeignete Stelle im Sendergehäuse eingebaut. Der 10-polige Stecker des Lehrermoduls ist mit dem Schnittstellenverteiler (oder mit dem mc-24-Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.1) zu verbinden.

Bei der Verbindung des Lehrersenders mit einem Schülersender über das optoelektronische Lichtleiterkabel ist der Stecker des Lichtleiterkabels mit der Bezeichnung „M“ (Master) in das Lehrermodul zu stecken.

Die softwaremäßige Einstellung erfolgt im Code 84 »Lehrer/Schüler«.

Anschluss im Lehrersender siehe Skizze auf der nächsten Seite.

Anschlussbelegung im Schülersender mc-24

Die Schülerbuchse in einem freien Steckplatz im Gehäuse festschrauben.

Dann entweder ...

... die 4-polige Steckverbindung im mc-24-Sender unterhalb des HF-Moduls lösen und diese in die 4-polige Schülerbuchse stecken.

... oder das HF-Modul aus dem Schülersender entfernen und die der Schülerbuchse beiliegende 5-polige Steckverbindung (mit 4-adrigem Kabel) auf die 5-polige HF-Steckerleiste stecken. Dabei darauf achten, dass die unbelegte 5. Verbindung, von oben gesehen, nach links zeigt.

Siehe Skizze auf der nächsten Seite.



Erweiterungsmodul zur Einzelübergabe für Lehrersender mc-24

Best.-Nr. 3290.2*

Mit dem Erweiterungsmodul lässt sich auch das optoelektronische Lehrer-Schüler-System Best.-Nr. 3290 zum professionellen Lehrer-Schüler-System mit Einzelübergabe aufrüsten.



Anschlussmodul für weitere Schülersender

Best.-Nr. 3290.3

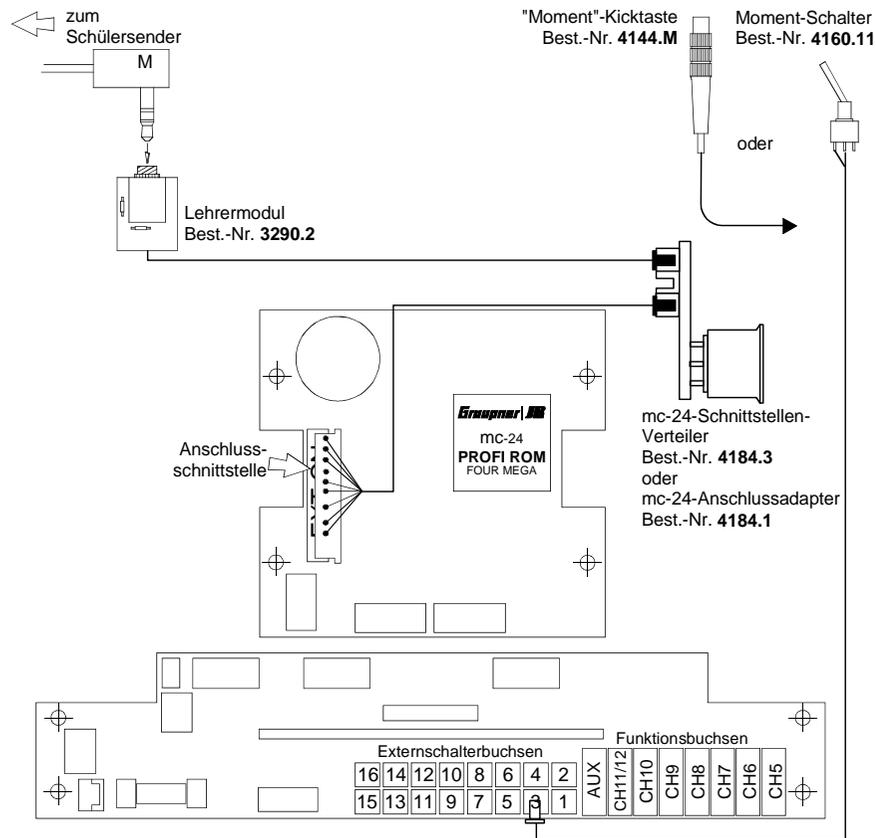
Erforderlich für zusätzliche Schülersender, die mit dem optoelektronischen L/S-System betrieben werden sollen. Geeignete Schülersender siehe links.

* Für den Anschluss muss der mc-24-Sender bereits mit dem Schnittstellenverteiler Best.-Nr. 4184.3 oder mit dem mc-24-Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.1 ausgerüstet sein.

Lehrer-Schüler-System mit Lichtleiterkabel

Anschlussbelegung im Lehrer- und Schülersender

Anschlussbelegung im Lehrersender mc-24

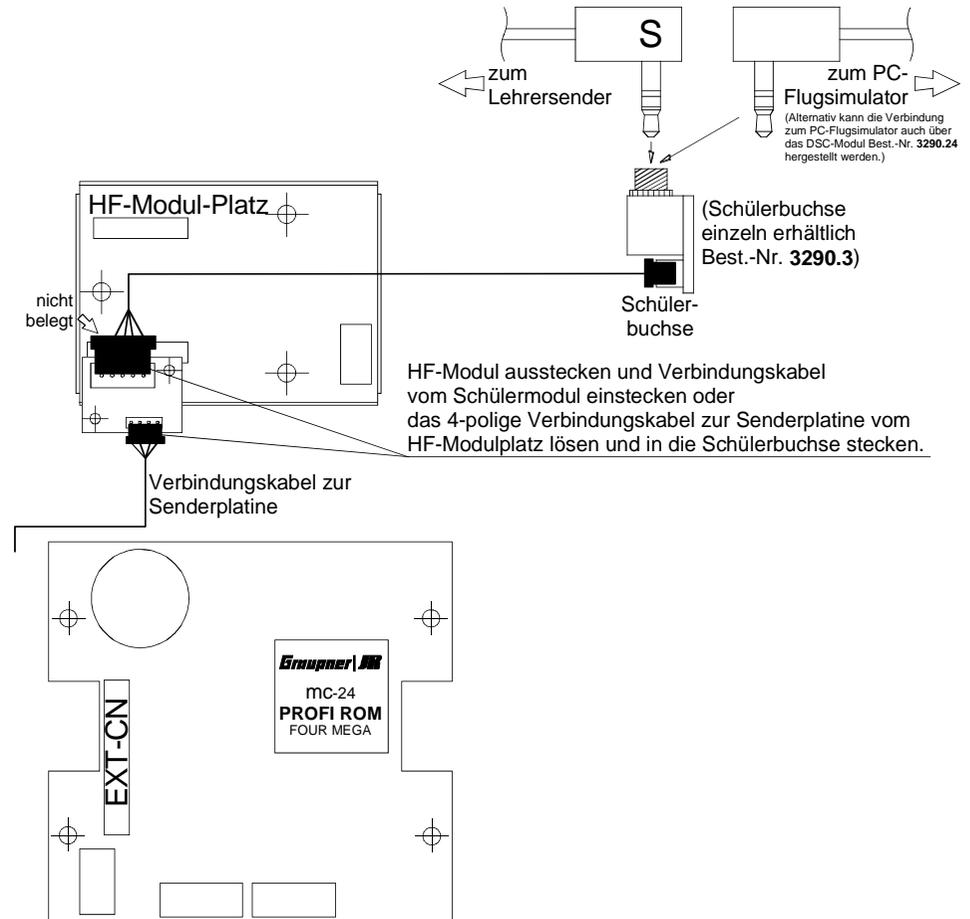


Das Lehrermodul wird an eine geeignete Stelle im Sendergehäuse eingebaut. Der 10-polige Stecker des Lehrermoduls ist mit dem Schnittstellenverteiler zu verbinden.

Bei der Verbindung des Lehrersenders mit einem Schülersender über das optoelektronische Lichtleiterkabel ist der Stecker des Lichtleiterkabels mit der Bezeichnung „M“ (Master) in das Lehrermodul zu stecken.

Die softwaremäßige Einstellung erfolgt im Code 84 »Lehrer/Schüler«.

Anschlussbelegung im Schülersender mc-24

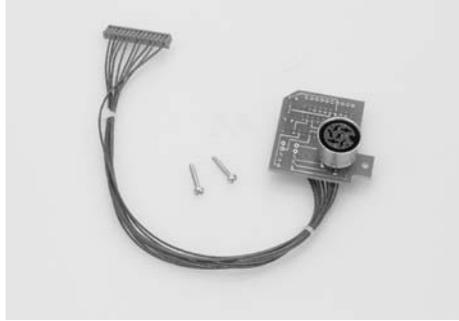


Die Schülerbuchse wird in einem freien Steckplatz im Gehäuse festgeschraubt. Für die Verbindung zum Sender gibt es zwei Möglichkeiten:

1. 4-polige Steckverbindung im mc-24-Sender unterhalb des HF-Moduls lösen und diese in die 4-polige Schülerbuchse stecken.
2. HF-Modul aus dem Schülersender entfernen und die der Schülerbuchse beiliegende 5-polige Steckverbindung (mit 4-adrigem Kabel) auf die 5-polige HF-Steckerleiste stecken. Dabei darauf achten, dass die unbesetzte 5. Verbindung von oben gesehen nach links zeigt.

Lehrer-Schüler-System

Anschluss im Sender mc-24



Schnittstellenverteiler für mc-24
Best.-Nr. 4184.3

Erforderlich für den Anschluss von bis zu 3 Zusatzsystemen, z. B. Lehrer-Schüler-System (Best.-Nr. 3289), Drehzahlmesser (Best.-Nr. 4813), PROFITRIMM-Modul (Best.-Nr. 4109), NAUTIC-Module und Kopierfunktion zwischen zwei Sendern mc-24 über das Kopierkabel Best.-Nr. 4179 bzw. von/zu einem PC über das PC-Interface-Kabel Best.-Nr. 4181.9.



mc-22/mc-24-Anschlussadapter
Best.-Nr. 4184.1

Erforderlich, wenn kein Schnittstellenverteiler im Sender vorhanden ist und nur ein L/S-System, PROFITRIMM-Modul, Drehzahlmesser oder 1 bzw. 2 NAUTIC-Module angeschlossen werden sollen.



PC-Interface mc-24/PC (Set)
Best.-Nr. 4184.24

Erforderlich zur Kommunikation (kopieren und speichern) zwischen Sender mc-24 und IBM-kompatiblen Personal-Computern.
Lieferumfang: PC-Anschlusskabel mit integriertem Interface, mc-24-Schnittstellenverteiler mit Anschlussadapter (Best.-Nr. 4184.3) sowie Software.



PC-Interface-Kabel mc-24/PC einzeln
Best.-Nr. 4181.9

Unter dieser Best.-Nr. ist das PC-Interface-Kabel auch einzeln erhältlich, wenn der Schnittstellenverteiler bereits im Sender mc-24 vorhanden ist.

Zubehör



Kopier-Kabel mc-20/mc-24
Best.-Nr. 4179

Zum Kopieren zwischen typgleichen Sendern, z. B. mc-20/mc-20 oder mc-24/mc-24. Für den Anschluss am mc-24-Sender ist jeweils ein Schnittstellenverteiler (Best.-Nr. 4184.3) erforderlich.



mc-24-Split-Adapter
Best.-Nr. 4184.2

Erforderlich für den Anschluss von Proportional- und Schaltmodulen an die Funktionsbuchse CH11/12 auf der Senderplatine. Über diese Buchse können senderseitig auch zwei NAUTIC-Module an CH11/12 angeschlossen werden. Ohne diesen Split-Adapter ist nur die Funktion 12 nutzbar.



Drehzahlmesser
Best.-Nr. 4813

Zum berührungslosen Messen der Drehzahl von 2- bis max. 20-Blatt-Luftschauben oder Rotorblättern.

Im Sender mc-24 ist der Schnittstellenverteiler Best.-Nr. 4184.3 bzw. der Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.1 erforderlich.

Hinweis:

Die mitgelieferte Anschlussbuchse kann auch für das optoelektronische Lehrer-Schüler-System Best.-Nr. 3289 als Lehrerbuchse verwendet werden. Jedoch ist die Lehrerbuchse des Lehrer-Schüler-Systems 3289 nicht für den Drehzahl-Messsensor geeignet.

Zubehör



4160.11



4160.44



4160.22



4160



4160.1



4147.1

Moment-Schalter

Best.- Nr. **4160.11**

Selbstneutralisierend, für Moment-Schaltfunktionen. Wird als Start-/Stopp-Taste für Stoppuhrfunktionen benötigt.

2-Weg-Momentschalter

Best.-Nr. **4160.44**

Selbstneutralisierend, für zwei Moment-Schaltfunktionen auf einem Schalter.

Differential-Schalter (3-Weg-Schalter)

Best.-Nr. **4160.22**

Wahlweise Umschaltung zwischen zwei oder drei Mischerfunktionen, Flugphasen usw..

Extern-Schalter

Ein-/Aus-Schalter zum Bedienen von Sonderfunktionen, z. B. Mischern.

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

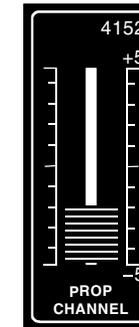
Best.-Nr. **4160.1** für die Umschaltung einer Funktion, kurzer Griff

Sicherheits-Externschalter

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

Die Sicherheits-Ein/Aus-Schalter haben 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 können, sollten mit Sicherheitsschaltern abgesichert werden.



2-Kanal-Schaltmodul

Best.-Nr. **4151** mit langem Griff

Best.-Nr. **4151.1** mit kurzem Griff

Der Schalter hat 3 Stellungen, sodass z. B. Fahrtregler auf vorwärts-stopp-rückwärts geschaltet werden können. Auch für Ein-/ Aus-Funktionen geeignet, wie Fahrwerk, Lampen usw.. Ohne Zierblende lässt sich das Schaltmodul auch in einen freien Optionsplatz des Senders einbauen.

2-Kanal-Schaltmodul E/A

Best: Nr. **4151.2** mit kurzem Griff

Best: Nr. **4151.3** mit langem Griff

Nachrüstmodul mit Schalter Ein/Aus. Geeignet zum Schalten von Fahrtregler, Fahrwerken, Lampen usw..

2-Kanal Proportional-Modul

Best.-Nr. **4152**

Erweiterungsmodul für Vollweg-Linearfunktionen; kann auch als proportionales Steuerelement, z. B. bei Mischern, Gaslimiter usw. verwendet werden.

Proportional-Drehmodul

Best: Nr. **4111**

Erweiterungsmodul für Proportional-Drehfunktionen.

Zubehör

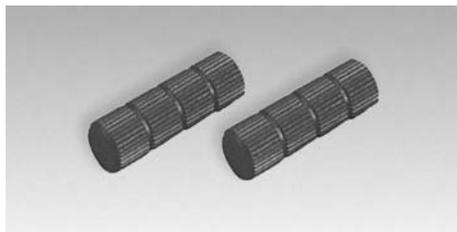


Steuerknüppel mit Proportional-Drehregler*

Best.-Nr. 4112

Best.-Nr. 4112.G goldfarben
für mc-24 GOLD EDITION

Der im Steuerknüppel integrierte Proportional-Drehregler ist für Stellfunktionen oder als Motor-Drehzahlregler bzw. für ähnliche Sonderfunktionen verwendbar.



Schutzkappen für Knüppelschalter

Best.-Nr. 4110 (2 Stück)

Die aus hochwertigem Aluminium hergestellten Schutzkappen schützen die empfindlichen Knüppelschalter und Kicktasten, insbesondere im Transportkoffer, vor Beschädigung.



Zwei-Funktions-Knüppelschalter*

Best.-Nr. 4143

Best.-Nr. 4143.G goldfarben
für mc-24 GOLD EDITION

Steuerknüppel mit 1-poligem Umschalter für zwei Schaltfunktionen. Wird für Sonderanwendungen eingesetzt; insbesondere für Wettbewerbspiloten erforderlich.



1 Paar Kurzknüppel

Best.-Nr. 1128

Für Daumensteuerung



Drei-Funktions-Knüppelschalter*

Best.-Nr. 4113

Best.-Nr. 4113.G goldfarben
für mc-24 GOLD EDITION

Der im Steuerknüppel integrierte Umschalter mit Mittelstellung ist für drei Schaltfunktionen ausgelegt.

Einsetzbar für Sonderfunktionen z. B. bei Hochgeschwindigkeits- und F3B-Modellen zur Start-, Neutral- und Speed-Schaltung oder bei F3E-Modellen als Motorschalter für Aus-Halbgas-Vollgas.



Kicktaste*

Best.-Nr. 4144

Best.-Nr. 4144.G goldfarben
für mc-24 GOLD EDITION

Bei Druck auf die Taste wird der Schalter eingeschaltet und springt bei erneutem Drücken auf die Aus-Stellung zurück. Durch Entfernen einer Sperrfeder kann die Kicktaste auf eine Momenttaste umgestellt werden, wobei die Funktion „ein“ nur so lange erhalten bleibt, als die Taste gedrückt wird. Wir empfehlen, den Umbau durch die *GRAUPNER*-Servicestellen vornehmen zu lassen.

* Der Einbau erfolgt über die *GRAUPNER*-Servicestellen. Soll die Kicktaste Best.-Nr. 4144 für die Lehrer-Schüler-Umschaltung verwendet werden, so muss vorher auf Momenttaste umgestellt werden.

Zubehör



HF-Sender-Module für Steckquarze

Best.-Nr. **3857** für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. **3857B** für das 35B-MHz-Band
Best.-Nr. **4057** * für das 40-MHz-Band
Best.-Nr. **4057.41** für das 41-MHz-Band
* nur für Export

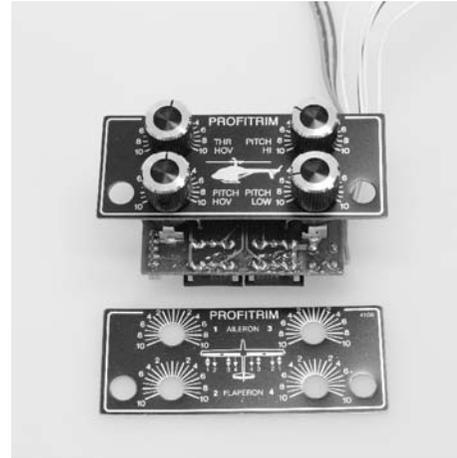
Mit den Steckquarzen (siehe Seite 208) wird der jeweilige Frequenzkanal ausgewählt. Der Steckquarz im Sender muss die gleiche Nummer tragen wie der Steckquarz im Empfänger. Nur original **GRAUPNER**-Quarze verwenden.

PLL-SYNTHESIZER-Sender-HF-Modul T SYN FM

Best.-Nr. **3859** T 35 SYN FM 35-MHz-Band
Best.-Nr. **4059** T 40 SYN FM 40-/41-MHz-Band

Modernes PLL-Synthesizer-HF-Modul für **GRAUPNER/JR**-Sender. Durch Anwahl der gewünschten Kanalnummer am Kanalselektor X10 und X1 wird die Sendefrequenz automatisch hochgenau durch das Synthesizer-System erzeugt.

Einstellbare Kanäle: Siehe Tabelle Seite 208. Die Kanäle des 41-MHz-Bandes sind in Deutschland nicht zugelassen!



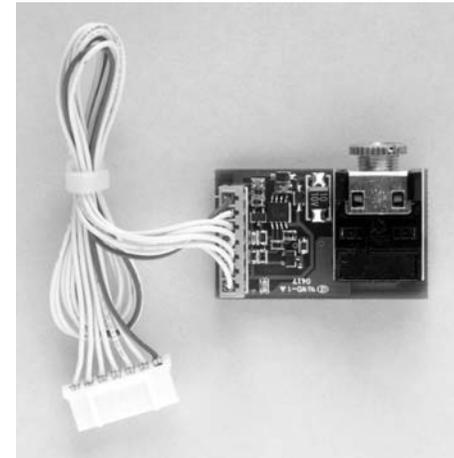
PROFITRIMM-Modul

Best.-Nr. **4109**

Erweitert den Sender mc-24 um 4 analoge Feintrimm-Funktionen, die am Sender programmiert und geschaltet werden können.

Im Lieferumfang enthalten sind je eine Zierblende für Flächen- und Helimodelle.

Trimmfunktionen und Beschreibung siehe Code 82 »PROFITRIMM«.



DSC-Modul für Sender mc-19 und mc-24

Best.-Nr. **3290.24**

Nachrüstbares Modul zum Anschluss eines Flugsimulators oder DSC*-Kabels.

Beim Einstecken des 3,5-mm-Klinkensteckers in den ausgeschalteten Sender wird dieser aktiviert, ohne HF abzustrahlen. Der Sender kann dadurch ein Modell oder einen Flugsimulator nur noch über das DSC-System ansteuern.

Durch die Vielfalt der am Markt befindlichen Flugsimulatoren ist es durchaus möglich, dass die Kontaktbelegung am Klinkenstecker oder am DSC-Modul vom **GRAUPNER**-Service angepasst werden muss.



Senderaufhängung

Best.-Nr. **1127**

Die Haltebügel lassen sich jeweils in Ruhe- und Arbeitsstellung einrasten. Die gesamte Senderoberfläche ist ungehindert zugänglich. Mit Ösen zur Befestigung eines Umhängeriemens. Der Einbau ist auf der Seite 15 beschrieben. (Umhängeriemens nicht im Lieferumfang enthalten.)

* DSC = Direct Servo Control

Zubehör



Komfort-Sendertragegurt GOLD

Best.-Nr. 71.60 39 mm breit

Passend zum Sender mc-24 PROFI GOLD EDITION. Längenverstellbarer Tragegurt mit extra weichem Nackenpolster, Gold-Aufdruck sowie komfortablen, drehbaren Karabinerhaken. Das Nackenpolster ist mit einem Klettverschluss versehen und kann zum Reinigen leicht abgenommen werden.

Komfort-Sendertragegurt

Best.-Nr. 71: 38 mm breit

Wie zuvor, jedoch mit weißem *GRAUPNER*-Schriftzug

Breiter Umhängeriemen

Best.-Nr. 1125: 30 mm breit mit Karabinerhaken

Komfort-Kreuzriemen

Best.-Nr. 72: 38 mm breit mit 2 Karabinerhaken

Für Piloten, die auf einen festen Sitz des Senders besonderen Wert legen. Der Kreuzriemen ist längenverstellbar und kann für ermüdungsfreie Bedienung optimal angepasst werden.



CONTEST-Senderpult-Carbon

Best.-Nr. 3091

Handauflagefläche in Form und Höhe optimal für feinfühliges und präzises Steuern auch über längere Zeit angepasst.

Äußerst stabil durch Doppelschalentechnik. In den beiden aufklappbaren großzügigen Werkzeugboxen können z. B. Werkzeug, Kleinzubehör, Sonnenbrille usw. untergebracht werden. (Ohne Werkzeug)



GRAUPNER Regenschutz für CONTEST-Senderpult-Carbon

Best.-Nr. 3079

Sender und Hände sind bei Regen spritzwassergeschützt. Trotzdem ist volle Bewegungsfreiheit zur Bedienung des Senders gewährleistet. Der Regenschutz ist aus hochwertigem rauchfarbig transparentem Kunststoff gefertigt.



Aluminium-Senderkoffer mc-24

Best.-Nr. 25

Hochwertiger, abschließbarer, stabiler Aluminiumkoffer mit attraktivem Design. Eine schaumstoffgepolsterte Einlage ermöglicht, Sender, Empfänger, Servos und Zubehörteile stoßgeschützt aufzubewahren bzw. zu transportieren. Der Innenraum ist groß genug, um auch Sender mit CONTEST-Pult unterbringen zu können.

Abmessungen ca. 400 x 300 x 150 mm



Wendelantenne

Best.-Nr. 1149.35 für das 35-MHz-Band

Best.-Nr. 1149.40 für das 40-MHz-Band

Flexible Kurzantenne für optimale Bewegungsfreiheit und behinderungsfreien Einsatz des Senders. Die Abstrahlleistung erreicht physikalisch bedingt nicht den hohen Wert einer Teleskopantenne, die auf volle Länge ausgezogen ist.

Bei hohen Sicherheitsanforderungen, z. B. bei Speed- und Großmodellen, sollte jedoch zur Überbrückung größerer Entfernungen die dem Sender beigegefügte Teleskopantenne verwendet werden.

Gesamtlänge der Wendelantenne: ca. 400 mm.

Zulassungszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH

EC Identification number 0682

authorized by the German Government



with decree Vfg. 28/2000, issued in the Official Journal G2000 of the Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, to act as a Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 09. March 1999.

CERTIFICATE EXPERT OPINION

Registration-No.: E9112SM-EO
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG

Product Designation: Herrentenstraße-94-96
73230 Kirchheim/Teck

Radio Designation: X-3810 35 + 40 MHz
X-3810 ADT 35 + 40 MHz
mc-24 35 + 40 MHz
RI Profi Car 35 + 40 MHz

Product Description: Radio remote control for models
Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG

Herrentenstraße, 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Essential requirements	Specifications / Standards	Submitted documents
Safety (R&TTE, Article 3.1b)		Not assessed
Health (R&TTE, Article 3.1a)		Not assessed
EMC (R&TTE, Article 3.1b)		Not assessed
Radio spectrum (R&TTE, Article 3.2)	ETSI I-ETS 300 220 ed.1 (1993-10)	Test report

Marking: The product shall be signed with CE, our notified body number and the CE mark identifier (part sign) as shown right.



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

Number of annexes: 1

Saarbrücken, 09.08.2000
Place, Date of Issue

Michael
Signed by: Michael Spitzer
Notified Body

CETECOM ICT Services GmbH, Unterdahlheimer Straße 41-10, D-66117 Saarbrücken, Germany

Annex 1 of the Certificate, EXPERT OPINION
Reference No.: E9112SM-EO Date: 09.08.2000
Page: 1 of 1

Product Characteristics:

Frequency range	26.995 MHz - 27.255 MHz
Frequency group A:	40.985 MHz - 40.995 MHz
Frequency group B:	27.005 MHz - 27.135 MHz
Frequency group C:	35.010 MHz - 35.020 MHz
Frequency group E:	35.030 MHz - 35.200 MHz
Frequency group F:	35.820 MHz - 35.830 MHz
Frequency group G:	35.940 MHz - 35.910 MHz
Radiated Power (e.r.p.)	<= 100 mW
Mode of operation	simplex
Antenna	telescopic antenna
Class of emission	F1D, F2D, F3D

Conformity Details:

Evaluated test reports	Standard, test report number, date & laboratory	Result
Radio spectrum	ETSI I-ETS 300 220 ed.1 (1993-10), Graupner Lab II (10.03.97)	conform

Konformitätszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH



CERTIFICATE OF CONFORMITY

Registration-No.: E9112SM-CC Number of annexes: —

Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG

Herrentenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Product Designation: X-3810 35 + 40 MHz
X-3810 ADT 35 + 40 MHz
mc-24 35 + 40 MHz
RI Profi Car 35 + 40 MHz

Product Description: Radio remote control for models
Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG

Herrentenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

Specifications and test reports:	Test report no. & date	Notes
Specification I-ETS I-ETS 300 220 ed.1 (1993-10),	Graupner Lab II (10.03.97)	conform

Statement: This equipment fulfils the requirements or parts thereof in the above mentioned specifications. By decree Vfg. 28/2000, issued in the Official Journal G2000 of the Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, CETECOM ICT Services is authorized to act as a Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 09. March 1999.

Saarbrücken, 09.08.2000
Place, Date of Issue

Michael
Signed by: Michael Spitzer
Notified Body



CETECOM ICT Services GmbH, Unterdahlheimer Straße 41-10, D-66117 Saarbrücken, Germany

Zulassungszertifikate

Konformität

EG-Konformitätserklärung

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendinrichtungen (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
Herrentenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: mc-24

decides that the product: **Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen**
intended purpose: **Radio equipment for remote controlling of models**

Gerätekategorie: 2

Equipment class: **2**
bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive), when used for its intended purpose

Angewendete 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)

EN 301 489-1/3 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 300 220-1/3 Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums § 3 (2) (Artikel 3 (2))
Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum § 3 (2) (Article 3 (2))

CE 0682

Kirchheim, 18. Mai 2004

Hans Graupner
Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Herrentenstraße 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-188 Email: info@graupner.de

Zulassungszertifikate

Zulassungszertifikat

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

 **CERTIFICATE EXPERT OPINION**

to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 09. March 1999.

Registrations-No.: ERI4049R-EO
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 94-96
73239 Kirchheim/Teck
Germany

Product Designation: T 35 SYN-FM; T 40 SYN-FM
Product Description: Short Range Device - Model Control
Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 94-96
73239 Kirchheim/Teck
Germany

Essential requirements	Specifications / Standards	Submitted documents	Result
Radio spectrum (R&TTE, Article 3.2)	EN 300 220-1 V1.3.1 (2000-09) EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)	Test Report	conform

Marking: The product shall be signed with CE, our notified body number and the CE mark if identified (Aemr sign) as shown right

CE 0682 

The scope of this evaluation relates to the submitted documents only.
The certificate is only valid in conjunction with the following number of annexes.
Number of annexes: 1

Saarbrücken, 09.06.2004
Place, Date of Issue

Signed by Frank Mehlhahn
Notified Body

CETECOM ICT Services GmbH, Untertalberner Straße 6-10, D-66117 Saarbrücken, Germany
<http://www.cetecom.de>

Annex 1 of the Certificate „EXPERT OPINION“
Registration no.: EB 14049R - EO Date: 09.06.2004
Page 1 of 1

Product Characteristics:

Operating frequency : 35.010 – 35.910/40.665 MHz
40.985/41.000 – 41.200 MHz

Output power (ERP) : max. 100 mW

ITU Designation : 3K80F1D / 3K80F3D

Number of channels : 1 (Single channel equipment AR1)

Operation mode : simplex

Antenna : Integral antenna (rod aerial) 1470mm (helical)

Duty cycle : Up to 100%

Power supply : 9.6 – 12 VDC by battery or NC atcu

Conformity Details:

Requirement	Standard, test report number, date & laboratory
Radio spectrum	EN 300 220-1 V1.3.1 (2000-09) EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)

No. 2 3665-02-0104 dated 2004-06-09 and issued by CETECOM ICT Services GmbH

Miscellaneous:

- Additional documentation: TCF according to the application.

Konformität

Konformitätszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH
CETECOM™

CERTIFICATE OF CONFORMITY

Registration-No.: ERI4049R-CC
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 94-96
73239 Kirchheim/Teck
Germany

Product Designation: T 35 SYN-FM; T 40 SYN-FM
Product Description: Short range device - Model Control
Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 94-96
73239 Kirchheim/Teck
Germany

Number of annexes: ---

Specifications and test reports:

Specification	Test report no. & date	Name of test laboratory	Notes
EN 300 220-1 V1.3.1 (2000-09) EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)	2-3665-02-0104 dated 2004-06-09	CETECOM ICT Services GmbH	conform

Statement: This equipment fulfils the requirements or parts thereof in the above mentioned specifications.
CETECOM ICT Services is authorized to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 09. March 1999

Saarbrücken, 09.06.2004
Place, Date of Issue

Signed by Frank Mehlhahn
Notified Body

CETECOM ICT Services GmbH, Untertalberner Straße 6-10, D-66117 Saarbrücken, Germany

Sachwortverzeichnis

A

3D-Rotary
s. Drehgeber
Akku muss geladen werden 5
s. auch unter Warnanzeigen
Akkuspannung 11, 17, 19, 150, 184
Akkuzeit 45, 102
s. a. Senderbetriebszeit
Alarmtimer 43, 44, 45, 46, 103, 104, 105
s. auch Timer
Allgemeine Einstellungen 20, 43, 44, 50, **154**
Änderungen festschreiben
s. Kopieren
Änderungen rückgängig
s. Kopieren
Anschlussadapter
s. mc-24-Anschlussadapter
Anschlussbuchse 10,
- Anschlusschnittstelle 18
- AUX-Buchse 18
- DSC-Anschlussbuchse 18,
- Externschalter **18**, 196, 197
- Funktionsbuchsen 18
- Ladeanschlussbuchse 12
- Senderplatine 18
Anschlusschnittstelle
s. Anschlussbuchse
Antenne 6
-, Sender **5**, **16**, 17, 20, 22
-, Empfänger **4**, 21
ausblenden Codes **38**, **56**
ausblenden Modelle **38**, **56**
Auswahltaste 25
Autorotation 43, 44, 47, 68, 89ff, **129**, 190ff
- Heckrotorposition **90**, **99**
- Gas 68
- K1-Position 43, 90
Autorotationseinstellungen **129**
Autorotations(flug)phase 44, 90, 92, **94**, 96
Autorotationsschalter 43, **90**, 96, 99, 190
AUX-Buchse
s. Anschlussbuchse

B

Batterie Fail Safe **150**, 184
s. a. Fail Safe
Besitzernamen 50, **154**, 160, 188

Bildschirmkontrast
s. Displaykontrast
Bremsen 39, 61
Bremseneinstellungen
s. Butterfly
Butterfly 47, 61, **108**, **109**, **110**, **115ff**, 141,
158, 162, 171, 176ff, 181

C

CLEAR 17, 19, **25**
CLR (Löschtaste) 17, 19, **25**

D

Delta(modell) **179**
s. auch unter Leitwerk
Differenzierung s. Flächenmischer
-, Kreuzmischer s. dort
-, Querruder s. Flächenmischer
-, Wölbklappen s. Flächenmischer
Differenzierungsreduktion
s. Flächenmischer
Display
-Hintergrundbeleuchtung 17, 19
-kontrast 17, **25**, **52**
DMA
s. Drehmomentausgleich
Drehgeber 17, 19, 25, **26**
Drehmomentausgleich 63, **122**, 123, 130
-, statischer **122**, 191
Drehzahlmesser 50, **156**, 203
Dual Rate 41, 58, 68, **76**, **78**, 92, 163, 183
Dual Rate/Expo 77, 79
DMA
s. Drehmomentausgleich

E

E/A-Taste 25
Eingabesperre 51, **157**
Einschaltton 50, **155**, 160, 188
Einschaltwarnung 17, 19, 39, 52, **58**, 87,
159, 189
Empfangsanlage 4, 21, 22
Empfänger 4, 5, **20**, 21, 57
-akku 13
-antenne s. Antenne
-ausgang 33, 50, 60, 64, **153**, 165
-batterie 13

-belegung 31ff, 36
-, Einbau 4, 5
-, Synthesizer 21
ENTER 17, 19, **25**
Erkennungsmelodie
s. Einschaltton
ESC 17, 19, **25**
EXPO
s. Exponentialsteuerung
Expo Gaslimit 39, **64**, 75, 121, 189
Exponentialsteuerung 41, **77**, **79**, 92, 163
s. auch Dual Rate
Externschalter
s. Schalter

F

Fail Safe 11, 49, **149**, **150ff**, 153, 163
-, Batterie 11, 49, **150ff**, 163, 184
F3A-Modell 182
Festschalter
s. Schalter
Flächenmischer 30, 46, 92, **106ff**, 162, 168,
170, 173, 180, 181
- Bremseneinstellungen 47, 108, 109, 110, 115
s. auch unter Butterfly
- Bremsen → Höhenruder **108**, **109**, **110**, 116,
162
- Bremsen → Querruder s. Butterfly
- Bremsen → Wölbklappe s. Butterfly
- Differenzierung 46, 48, **107**, **108**, **111**, **113**,
141, 162, 170
- Differenzierungsreduktion 47, 110, **116**
- Höhenruder → Querruder 111
- Höhenruder → Wölbklappe 47, **109**, **114**
- HR-Kurve 47, 116
- Multi-Klappen-Menü 46, **111ff**, **113**, 170,
173, 180
- Querruderdifferenzierung 46, **107**, 111,
113, 162
- Querruder → Seitenruder 47, **108**, **109**,
111, **116**
- Querruderfunktion der (Wölb-)Klappen 46,
100, **113**, 170, 180
- Querrudertrimmung 46, **113**, 170
- Wölbklappe → Höhenruder 47, **110**, **116**
- Wölbklappendifferenzierung 46, **108**, **113**
- Wölbklappenfunktion der (Querruder-)Klap-

pen 46, 100, **114**, 146, 170, 173
- Wölbklappenposition 46, **113**, 170, 173
s. auch Mischer
Flächenmodell **30ff**, 52, 57, 58, 134, 135,
154, 158ff
Flächenprogramm 26, 92
Flugfigurenprogramm **100**
Flugphasen 38, 43 ... 48, 53, **92ff**, 167ff
-name 19, 50, 97, 168
-programmierung 92ff
-schalter 43, 88, 89, **96ff**
-uhr 45, 46, 93, 95, **104ff**
s. auch Phasen...
Flugzeit 19, 45, 93, 95, **102ff**
FNK 25, 157
freie Mischer
s. Mischer
Frequenzband 208
-wechsel 15, 21
Funktionsauswahl 25 ... 26
Funktionseingang 23, 24
FX-Schalter
s. Festschalter unter Schalter

G

Gas
-, Expo 39, **64**, 75, 121, 189
-kurve 63, **120ff**, **126ff**, 183, 191
-limit 40, 69, **74ff**, **121**, 134, 190 ... 191
-limiter 64, **75**, **121**, 126, 128, 190, 191
-/Pitch-Kurve **82ff**
-vorwahl 121, 126
-warnung Grenze 39, **64**
-, zu hoch s. Warnanzeigen
Geber 18, **23**, 24
-einstellung 40, **69**, **72**, 164, 165, 169, 170,
172, 174, 175, 178, 180, 182, 190, 192, ...
-Offset 40, **71**, **73**, 132, 169, 194
-position **23**, 24, 27, 58, **85**, 119, 138
-richtung 40, **71**, **73**, 82
-schalter 24, **27ff**, 41, 42, 58, 71, 73, 76 ...
79, **85ff**, 103ff, 166, 171
-Steuerweg 40, **71**, **73**
-weg 40, 61, **71**, **73**, 170
-zuordnung s. -einstellung
Geheimzahl 51, **157**
Grundanzeige 18, 19, 25, 52, 58, 74, 90, 92

Sachwortverzeichnis

... 95, 102 ... 105, 152, 154, 160, 188
Grundeinstellung Modell 38, 50, 52, **57ff**, 87,
94, 95, 103, 149, 150, 160, 189
Gyro-Sensor 124
s. auch unter Kreisel

H

Haltebügel 15, 206
- Montage 15
HEIM
-Mechanik **62**, 142
-System 123, 125
Helikopter
s. Hubschraubermodell
Helikopterprogramme
-, flugphasenspezifische 92
Helimischer 35, 47, 63, 82, **118ff**, 135, 190ff
- Heckrotor → Gas 35, 47, 63, **123**
- Kanal 1 → Gas 47, 49, 75, **120ff**, 147ff, 191
- Kanal 1 → Heckrotor 35, 47, 49, 63, **122**,
147, 191
- Kreiselabblendung 35, 47, **123ff**, 129, 192
- Nick → Gas 35, 47, 63, **123**
- Nick → Heck 35, 47, 63, **123**
- Pitch(kurve) 35, 47, 82ff, 90, **118ff**, 190ff
- Roll → Gas 35, 47, 63, **123**
- Roll → Heck 35, 47, 63, **123**
Helimodell
s. Hubschraubermodell
Helityp 39, **62ff**, 135, 154, 189
HELP 17, 19, **25**, 26
HF-Modul 10, **15**, 18, 20, 206
-, Synthesizer 15, **21**, 206
Hilfe-Funktion
s. HELP
Hotkey 26
Hotliner 139
HR-Kurve 47, **106ff**, 162
s. auch Flächenmischer
Hubschraubermodell **35**, 38ff, 134, 188ff

I

Icon 38, 53
Inbetriebnahme 20ff, 160

K

K1-Trimmung 40, 63, **68ff**, 70, 72, 74, 75,

82, 134, 145, 159, 163, 190
Kanal-1-Kurve 41, 42, 49, **80ff**, **82ff**, 92,
118, 147ff, 163, 183, 192
Kanalwechsel 15, 21
kein Schüler-Signal
s. Warnanzeigen
KnüppelEinstellung 39, 40, **68**, 159, 162, 182
Kopieren 38, **53ff**, 168, 172
- Änderungen festschreiben 38, **55**
- Änderungen rückgängig 38, **55**
- extern → mc24 38, **55**
- Flugphase 38, **55**, 168, 172
- mc24 → extern 38, **55**
- Modell → Modell 38, **54**
- Sichern alle Modelle → PC 38, **55**
Kopieren/Löschen 38, **53ff**
- Modell löschen 38, **54**
Kopierkabel 54, **203**
Krähenstellung
s. Butterfly
Kreisel 5, 36, 102, 192
-ausblendung s. Helimischer
-empfindlichkeit 36, 72
Kreuzmischer 31, 48, 58, 59, **141**, 170, 178,
181
- Differenzierung 48, 58, 59, **141**
Kurvenmischer 26, 47, 48, 49, 106, 116,
132, 133ff, **137 ... 138**, 174
Kurzknüppel 10, **14**, 205
Kurzschlussbrücke **12**, 18, **196ff**

L

Laden
-, Empfängerakku/-batterie 5, 6, 11, **13**
-, Senderakku/-batterie 5, 6, 11, **12**, 18, 19
Ladekabel
s. Sender-Ladekabel
Lautstärke 39, 50, **58**, **155**, 160, 188
LeerlaufEinstellung 64, 75, **126**, 163
Leerlauftrimmung 39, 40, 63, **68ff**, 121, 126,
128, 144, 145, 155, 159, 162, 182, 190, 191
Lehrer-/Schüler 18, 49, **151ff**, 153, 201ff
- Fehlfunktion 17, **19**
Leitwerk 30, **58ff**, 161, 179
- normal 31, 32, 39, **58ff**
- V-Leitwerk 31, 32, 39, **58ff**, 141
- Delta 31, 32, 39, **59ff**, 179

- Nurflügel 31, 32, 39, **59ff**
- 2 HR Sv 3+8 31, 39, **59ff**
Leitwerkstyp 30, **31f**, 39, **58ff**, 170, 179, 180
Linearmischer 48, 132, **133ff**, 140, 165,
176ff, 178, 180, 185ff
LinearMIX
s. Linearmischer
Lithiumbatterie 9, **13**, 17ff
logische Schalter
s. Schalter
Löschen
- Modell s. Kopieren/Löschen
Lösch taste (CLR) 17, 19, **25**
LS
s. Lehrer-/Schüler

M

Markierungstaster 43, **90**, 120, 122
mc-24-Anschlussadapter 18, 156, 196ff,
201ff, **203**
mc-24-Schnittstellenverteiler 17, 18, 146,
147, 156, 196ff, 201ff, **203**
mc-24-Split-Adapterkabel 18, 21, 24, 69, 72,
196ff, **203**
Messinstrument 11, 17
Mischanteil 106ff, **132ff**, 142, 172ff, 185
-, symmetrischer 48, **132ff**
-, asymmetrischer 48, **132ff**
Mischer 23ff, 58ff, 65, 70, 72, **106**, **132ff**
-, freie 48, **133ff**, 140, 165, 174, 176, 178,
180, 185ff
-neutralpunkt 48, 61, 107, **132**, 135ff, 170
-schalter 134
s. auch unter Flächenmischer
Mischrichtung 109ff, 123, 133, 136, 171, 189
s. auch Mischanteil, asymmetrisch
MIX akt. / Phase 48, 92, 132, **140**, 177
MOD
s. Modellauswahl
Modell löschen 38, **54**
s. Kopieren/Löschen
Modellauswahl 25, 26, 38, 51, 52, **53**, 54ff
56, 160, 188
Modellname 19, 38, 52, 53, **57**, 160, 189
Modellnummer 53, 54
Modellspeicher(platz) 19, 38, 52, **53ff**, 56
Modelltyp(anzeige) 19, 30, 34, 39, 52, **58ff**

Modellwechsel 53, 55, 157
Modellzeit 39, 45, 58, **102ff**
Modulation(sart) 8, 19, 20, 38, 50, **57**, **154ff**
Motor(lauf)zeit 43, **94**, **102**, 166
Multifunktionsliste 17, 19, **26**, 38, 56, 149ff
Multifunktionsmenü 17, **25**, 26, 51, 157
Multi-Klappen-Menü
s. Flächenmischer

N

NAUTIC 16, 17, 18, 22, **196ff**
- Anschlussbeispiel 200
-Expert-Modul **197**, 198
-Expert-Schaltbaustein 199
-Multi-Prop-Decoder 199
-Multi-Prop-Modul **196**, 198
Neutralisationsrückstellhebel 14
Neutralstellung
s. -mitte unter Servo
Nurflügel(modell)
s. unter Leitwerk
Nur Mix Kanal 48, **140ff**, 174, 176, 178, 180

O

Offset 39, 40, 47, 48, 61, **69ff**, **72ff**, 107, 116,
125, 132, 136, ...
s. auch Bremse
s. auch Gebereinstellung

P

PC-Anschluss **53ff**
-Interface 203
PCM-Empfänger 32, 59ff, 149, 163
PCM20 20, 38, 50, 57, **149ff**, 152, 154ff, 184
- Datenkomprimierung 32, 60, 135
s. auch Fail Safe ...
Pfeilsymboltaste **25**, 50, 81, 83, 119, 138
Phasen
-Einstellung 43, 44, 69, 72, 82, **92ff**, **94ff**,
102, 105, 167, 172, 176, 192
-name 19, 43, 44, 50, **93ff**, 148, **155**, ...
-schalter 43, 44, 88, 89, 90, 92ff, **96ff**, ...
-trimmung 42, 43, 44, 45, 80, 91, 92, **97ff**,
99, 100, 144, 145, 169, 174, 193
-trimmung F3B 45, **100**
-zuweisung 44, 69, 72, 82, 88, 92, **96f**, 104ff,
148, 168, 172, 176, 193

Sachwortverzeichnis

Pitch
-kurve 82ff, 90, 118ff, **126ff**, 190
-min 39, 50, 63, 64, 75, 128, 129, 134, 148, 154, 155, 160, 188, 189, 191
-steuerung 35, 48, **62**, 126, 129, 135, 142
-trimmung 40, 69, 121, 135, 140
PLL
s. Synthesizer unter HF-Modul
PPM-Empfänger **31ff**, 59ff, 196ff
PPM18 8, 20, 39, 50, 58ff, 152, 155, 196ff
PPM24 8, 20, 39, 50, 58ff, 152, 155, 196ff
Profifitrimm 16, 18, 49, 120, **146ff**, **147ff**, 206
-Ein-/Aus-Tasten 49, 146ff
-globaler Schalter 43, 91, 148
-Schalter 146
Programmautomatik 42, 45, 87, **100**, 183ff
-globaler Schalter 42, **88**, 100
-Schalter 42, **88**, 100
Proportional s. auch unter Geber
-Drehmodul 204

Q
Quarz 15, 20, 21, 206, **208**
Querruder ...
s. Flächenmischer
s. auch Modelltyp
Quick Select 17, **26**

R
Rahmenzeit 45, **103**
Reichweite-Überprüfung 22
Reihenschaltung Mischer 82, 134f
Rotordrehrichtung 39, **63**, 122, 123, 189
Rückstromsicherheitsschaltung 12
RUN **25**, 45, 103, 105
Rundenzähler 43, 44, 46, 93, 95, 103, **104f**
Rundenzeit 43, 44, 46, 93, 95, **105**

S
Schalter
-anzeige 42, **85**, 190
-, Extern 16, 17, 18, 23f, **27f**, 70, 72, 85ff, ...
-, Festschalter 24, 27, **28**, 71, 73, 74, 190
-, logische 27f, 39, 40, 41, 42, 46, 58, 71, 73, 76, 78, 85, **87**, 93, 95, 96, 171ff, 192,
-zuordnung 25, **27ff**, 70, 72, 76, 78, 88, 91
Schaltkanal 48, **132ff**, 166

Schaltpunkt
s. Geberschalter
Schnittstellenverteiler
s. mc-24-Schnittstellenverteiler
Schwebeflug 94, 120ff, 127, 130, 148, 190ff
-punkt 90ff, 120ff, 126ff, 148, 191
SEL 25
Sender
-akku 5, 11ff, 18, 19, 102
-akkuspannung 11, 17
-antenne s. Antenne
-batterie s. Senderakku
-betriebszeit 19
-gehäuse 11, 16, 21
-, Ladekabel 5, 12, 13
-trageriemen 207
-, Riemenhalterung 15, 206
Servo
-anzeige 17, 26, 50, **156**
-drehrichtung 36, 39, **64ff**, 107, 182, 189, ...
-einstellung 20, 23ff, 34, 39, 58, **64ff**, 156, ...
-neutralstellung 39, **64ff**, 158, 161
-mitte **64ff**, 156, 161, 182,
-test 50, **156**
-weg 39, 58, 63, **64ff**, 76ff, 78ff, 108, 132, ...
-wegbegrenzung 39, **64ff**, 114, 132, 156, 161
Sicherheits
-hinweise 4ff
-kopie 54
-speicher 54
Sichern alle Modelle → PC 55
s. auch unter Kopieren
Sonderschalter 26, 42, 43, 69, **88f**, **89f**, 92, 94, 96, 97ff, 99ff, 118, 120, 129, 144, 145, 148, 169, 183, 190, 193
SPCM20 20, 33, 39, 49, 50, 57, 150ff, 152, 153, 155
Speicher
-batterie tauschen s. Warnanzeigen
-platz s. Modellspeicher(platz)
-taste s. STO
Split-Adapterkabel
s. mc-24-Split-Adapterkabel
Steckplatznummer 60, 85, 150, 151, 165
Steckquarz
s. Quarz
Steueranordnung 23, 24, 38, 50, **57**, **154** ...

Steuer
-funktion 8, **23**, 24, 106, 115, 126, 132ff, 140
-kanal **23**, 24, 106, 132ff, 140
-weg s. Geberweg
Steuerknüppel 17, 19, **68ff**, 76ff, 78ff, 80ff ...
-, Längenverstellung 14
-, (Neutralisierung) umstellen 14
-, Rückstellkraft anpassen 15
Speicherbatterie 13, 19
STO **25**
STOP **25**, 93ff, 94ff, 102ff, 104ff
Stoppuhr 19, 24, 43, 44, 45, **102f**, **104f**, 166f
Stromversorgung 4, **11**, 13, 21
Stützpunkt **80ff**, **82ff**, 118ff, 137ff, 181, 183
-funktion 26, 41, 42, 81, 83, 119ff, 138
Synthesizer
-HF-Modul 15, 20, **21**, 206
-Empfänger 21

T
Taumelscheibe 35, 39, **62ff**, 123, 189
-, Linearisierung 39, 63
Taumelscheiben
-ansteuerung 35, 40, 69
-drehung 47, 62, **125**
-mischer 48, 62, 118ff, **142**
-servos 39, **62ff**, 142, 189
-typ 39, **62ff**, 189
Teleskopantenne 10, **16**, 20, 207
-, Ausrichten der 16
Timer 9, 39, 45, 46, 58, **103**, **104**, 167
Trimm
-hebel 17, 40, 48, 68ff, 70, 72, 75, 126, 134, **144**, **145**, 162, 163, 182
-hebelposition 25, 48, **144**, **145**
-hebelwirkung 39, 40, **68ff**
-position 98, 99, 144, 145, 194
-punkt 81ff, 119ff, 138, 148
-punktanwahl 25
-punktfunktion s. Stützpunktfunktion
-reduzierung **69**, 88ff, 91, 98, 99, 127
-schalter 42, 43, 69, **88f**, **91**, 98, 99, 134, 144, 169, 174, 193
-schalter global 42, 43, **88**, **89**, 91, 169, 193
-schieber 44, 45, 98, 99, 190
-speicher 48, 75, 127, **144**, **145**, 163, 174, ...
-werte 25, 42, 43, 49, 98, 99, 120, 144f, 163

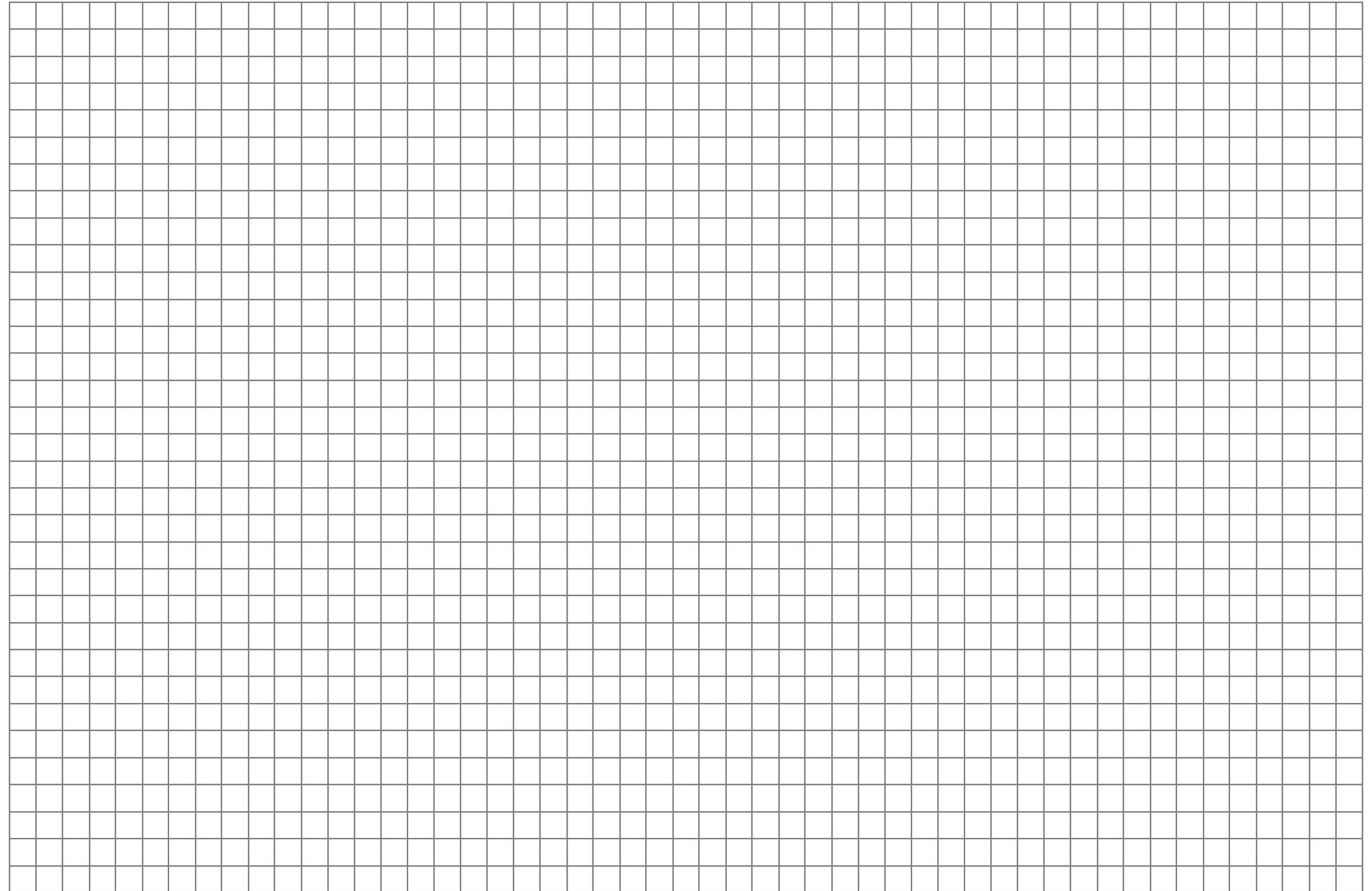
Trimmung 26, **68**, **69**, 88, 89, 98, 99, 122, 134, 144, 145, 146, 147, 162, ...
-, digitale 26, 42, 43, 88, 91, 98, 99, 194
TS-Mischer
s. Taumelscheibenmischer
Turbo Rotary 50, **155**, 160, 188

U
Uhren 19, 39, 58, 93 ... 95, 102 ... 105, 166
-allgemein 45, **102ff**
-, Flugphasen- s. unter Flugphasen
-schalter 46, 103, 104
Unverzögerte Kanäle 45, 92, **102**
Umk
s. Servodrehrichtung
Umschaltzeit 43, 44, **94**, **95f**, 102, 107, 167

V
Vergaser 64, 74ff, 121, 123, 126ff, 182, 184
-ansteuerung 126
-hebel 126
-kennlinie 80, 82
-öffnung 127, 128
-stellung 85, 121
V-Leitwerk
s. Leitwerk

W
!Warnung!
s. Warnanzeigen, Einschaltwarnung
Warn
-anzeigen 17, 19, 39, 52, 53, 58, 64, 87, 152
-signal 5, 11, 19, 20, 121, 128, 167
Wegbegrenzung
s. Servo
Wendelantenne 207
Wölbklappen
-differenzierung 30, **108**
-steuerung s. Flächenmischer

Z
Zeit1, Zeit2 43, 44, 46, **93**, 95, 104, 105
Zeitverzögerung **68**, **69**, **71**, 74, 75, 94, 96 ...
s. auch Umschaltzeit
Zeitliche Abläufe 174
Zierplatte **16**, 148
Zifferntasten 53, 54, 168



Garantieurkunde

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

24 Monaten
months
mois

Servicestellen / Service / Service après-vente

Deutschland/Österreich
Graupner-Zentralservice
Graupner GmbH & Co. KG
Postfach 1242
D-73220 Kirchheim

Servicehotline
Graupner GmbH & Co. KG
Montag - Freitag
9³⁰ - 11³⁰ und 13⁰⁰ - 15⁰⁰ Uhr
☎ (+49) (0180 5) 47 28 76

Belgie/Belgique/Nederland
Jan van Mouwerik
Slot de Houvelaan 30
NL 3155 Maasland VT
☎ (+31) 10 59 13 59 4
☎ (+31) 10 59 13 59 4

**Ceská Republika/
Slovenská Republika**
RC Servis Z. Hnizdil
Letecká 666/22
CZ 16100 Praha 68 - Ruzyně
☎ (+42) 23 33 13 09 5
☎ (+42) 23 33 13 09 5

Espana
FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
E- 08240 Manresa
☎ (+34) 93 87 34 23 4
☎ (+34) 93 87 41 55 4

France
Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue St. Antoine
57601 Forbach-Oeting
☎ (+33) 38 78 56 21 2
☎ (+33) 38 78 50 00 8

Italia
GiMax
Via Manzoni, no. 8
I-25064 Gussago
☎ (+39) 30 25 22 73 2
☎ (+39) 30 25 22 71 1

Luxembourg
Kit Flammanq
129, Route d'Arlon
L-8009 Strassen
☎ (+35) 23 12 23 2
☎ (+35) 23 13 04 9

Schweiz
Graupner Service
Postfach 92
CH-8423 Embrach - Embraport
☎ (+41) 43 26 66 58 3
☎ (+41) 43 26 66 58 3

Sverige
Baltechno Electronics
P.O. Box 5307
S-40227 Göteborg
☎ (+46) 31 70 73 00 0
☎ (+46) 31 70 73 00 0

United Kingdom
GLIDERS
Brunel Drive
GB Newark, Nottinghamshire
NG24 2EG
☎ (+44) 16 36 61 05 39
☎ (+44) 16 36 60 52 55

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 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-24 PROFI

Einzelsender **BLACK EDITION**

Best.-Nr. **4795.76**

Einzelsender **GOLD EDITION**

Best.-Nr. **4825.77**

Übergabedatum:
Date of purchase/delivery:
Date de remise:

Name des Käufers:
Owner's name:
Nom de l'acheteur:

Straße, Wohnort:
Complete adress:
Domicile et rue:

Firmenstempel und Unterschrift
des Einzelhändlers:
Stamp and signature of dealer:
Cachet de la firme et signature
du detailant:

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.

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig
auf ihre Funktionen hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvollstän-
digkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden.
GRAUPNER behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software-
und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.