

mc-19.2

Graupner | JR

REMOTE CONTROL

COMPUTER-SYSTEM

mc-19

**3D-Rotary
Programming
System**



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise

Sicherheitshinweise	3
Einleitung	6
Beschreibung Fernlenkset	7
Betriebshinweise	10
Senderbeschreibung	18
Display-Beschreibung	20
Inbetriebnahme	21
Sprachauswahl	23
Begriffsdefinitionen	24
Digitale Trimmung	26
Bedienung des „Data-Terminals“	27
Bedienung des 3D-Drehgebers	28
Servoanzeige	28
Extern- und Geberschalterzuordnung	29
Geberschalter (Flugmodelle)	29
Geberschalter (Auto- und Schiffsmodelle)	30
Flächenmodelle (Empfängerbelegung)	32
Hubschraubermodelle (Empfängerbelegung)	34
Schiffs- und Automodelle	36
Nautic-Kanal (Schiffs- und Automodelle)	37

Programmbeschreibungen im Detail

Neubelegung eines Speicherplatzes	38
---	----

Modellspeicher

Modell aufrufen	39
Modell löschen	39
Kopieren Modell → Modell	39

Grundeinstellung Modell

... Flächenmodell	40
... Hubschraubermodell	43
... Schiffs- und Automodell	47
Uhren	49
Empfängerausgang	50
Nautic-Modul	51
Lehrer/Schüler	52

Servoeinstellung

... alle Modelltypen	54
----------------------------	----

Gebereinstellung

... Flächen-/Helimodell	56
„Gas 6“ bei Helimodell	57
„Gyro 7“ bei Helimodell	58
Gaslimit-Funktion bei Helimodell	58
... Schiffs-/Automodell	60

Dual Rate/Expo

... Flächenmodell	62
... Helimodell	64
... Schiffs-/Automodell	66

Phasentrimmung

... Flächenmodell	68
-------------------------	----

Mischer

Was ist ein Mischer?	69
Flächenmischer	69
Helimischer	74
... Abstimmung Gas- und Pitchkurve	77
... Autorotationseinstellung	80
... TS-Mischer	87
Allg. Anm. zu frei programmierbaren Mischern	82
Freie Mischer	83

Fail-Safe-Einstellung

... PCM20	88
... SPCM20	90

Programmierbeispiele

Flächenmodell

Vorbereitende Maßnahmen	92
Grundprogrammierung	94
Einbindung eines E-Antriebs	98
E-Motor und Butterfly mit K1-Knüppel	100
Uhren-Betätigung	102
Verwenden von Flugphasen	103

Parallel laufende Servos	104
Delta- und Nurfügelmodell	105
F3A-Modell	108

Hubschraubermodell

.....	112
-------	-----

Schiffs- und Automodell

.....	116
-------	-----

NAUTIC

Multi-Proportionalmodule	118
Expert-Schaltfunktionen	119
Kombination Multi-Prop und Expert-Modul	120
NAUTIC-Zubehör	121
NAUTIC-Anschlussbeispiel	122

Lehrer/Schüler-System

Lehrer/Schüler-System	123
Einzelkomponenten	123/124

Anhang

Zubehör für Sender	125
Zulässige Betriebsfrequenzen	128
Zulassungszertifikate, Konformitätserklärungen	129
Garantieurkunde	131

2. Auflage, Printed in Germany PN.KB-01

Dieses Handbuch dient ausschließlich Informationszwecken. Es kann ohne Vorankündigung geändert werden und ist nicht als Verpflichtung der Firma *GRAUPNER* anzusehen. Das Handbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt die Firma *GRAUPNER* keinerlei Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Ungenauigkeiten, die im Handbuch möglicherweise auftreten.

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

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

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

Diese Anleitung ist bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

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

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 eines 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 und dürfen deshalb 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 während der Programmierung des Senders deshalb unbedingt darauf, dass angeschlossene E-Motoren nicht unkontrolliert anlaufen können oder ein Verbrennungsmotor ggf. nicht automatisch gestartet wird. Trennen Sie nötigenfalls den Antriebsakku bzw. die Kraftstoffzufuhr 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° bis $+55^{\circ}$ 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 von Steckverbin-

dungen 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, im Flugmodell hinter einem kräftigen Spant, im Auto- oder Schiffsmodell auch gegen Staub und Spritzwasser geschützt, untergebracht.

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

Beim Einbau der Empfangsanlage in ein Modell mit Verbrennungsmotor alle Teile immer geschützt einbauen, damit keine Abgase oder Ölrreste 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.

Sicherheitshinweise

Einbau der Servos

Servos stets mit den diesen 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 Verbrennungsmotor jederzeit anhalten zu können, muss das Gestänge so eingestellt sein, dass das Vergaserküken ganz geschlossen wird, wenn Steuerknüppel und Trimmhebel in die Leerlauf-Endstellung 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 mehrerer Fernlenkanlagen 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 Doppel-

belegung 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 sich in der Folge unkontrolliert in Bewegung setzen 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.

Der auslaufende Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, dass der Empfänger gültige Gas-Signale erkennt. Daraufhin kann der Motor unbeabsichtigt anlaufen!

Reichweitetest

Vor jedem Einsatz korrekte Funktion und Reichweite überprüfen. Dazu aus entsprechendem Abstand vom Modell kontrollieren, ob alle Ruder einwandfrei funktionieren und in der richtigen Richtung ausschlagen.

Diese Überprüfung bei laufendem Motor wiederholen, während ein Helfer das Modell festhält.

Modellbetrieb Fläche - Heli - Schiff - Auto

Überfliegen Sie niemals Zuschauer oder andere Piloten. Gefährden Sie niemals Menschen oder Tiere. Fliegen Sie niemals in der Nähe von Hochspannungsleitungen. Betreiben Sie Ihr Modell auch nicht in der Nähe von Schleusen und öffentlicher Schifffahrt. Betreiben Sie Ihr Modell ebenso wenig auf öffentlichen Straßen und Autobahnen, Wegen und Plätzen etc..

Kontrolle Sender- und Empfängerakku

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-Akku-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 Empfängerakkus. Warten Sie nicht so lange, bis die Bewegungen der Rudermaschinen merklich langsamer geworden sind! Ersetzen Sie verbrauchte Akkus 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 Ladekabels 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.

Sicherheitshinweise

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Die Kapazität verringert sich mit jeder Ladung. Häufiges Laden oder Benutzen von Batteriepflegeprogrammen kann diesen Vorgang beschleunigen, weshalb Stromquellen spätestens alle 6 Monate auf ihre Kapazität überprüft und bei deutlichem Leistungsabfall ersetzt werden sollten.

Bei niedrigen Temperaturen nimmt die Kapazität darüber hinaus stark ab, daher sind die Betriebszeiten bei Kälte prinzipiell kürzer.

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 direkt am Empfängereingang angeschlossen. In kritischen Fällen kann ein zweites Filter am Servo angeordnet werden.

Einsatz elektronischer Fahrtregler

Die richtige Auswahl eines elektronischen Fahrtreglers richtet sich vor allem nach der Größe des verwendeten Elektromotors. Um ein Überlasten/Beschädigen des Fahrtreglers zu verhindern, sollte die Strombelastbarkeit des Fahrtreglers mindestens die Hälfte des maximalen Blockierstromes betragen.

Besondere Vorsicht ist bei 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.

Achtung

Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur auf den in den jeweiligen Ländern 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.

Statische Aufladung

Die Funktion des Senders wird durch die bei Blitzschlägen entstehenden elektromagnetischen Schockwellen gestört, auch wenn das Gewitter noch kilometerweit entfernt ist. Deshalb **bei Annäherung eines Gewitters sofort den Flugbetrieb einstellen!**

Durch statische Aufladung über die Antenne besteht Lebensgefahr!

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 auch 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.

mc-19 Fernsteuertechnologie der neuesten Generation

Inzwischen 1000fach bewährt hat sich das 1997 eingeführte *GRAUPNER/JR*-Computer-Fernlenk-System mc-24. Deren Programmierkonzept wurde bei der Entwicklung der mc-19 übernommen.

In Verbindung mit dem Mini-Doppel-SUPERHET-Empfänger „DS 24 FM“ lassen sich bis zu 12 Steuerefunktionen getrennt ansteuern – genug, um im Extremfall am Seiten- oder Höhenruder auch einmal 2 oder mehr Servos einsetzen zu können.

Obwohl im Programm der Modelltypen „Schiffsmodell“ und „Automodell“ standardmäßig bereits ein softwaremäßiger NAUTIC-Kanal enthalten ist, sind mit den bekannten NAUTIC-Modulen darüber hinausgehende Funktionserweiterungen möglich. Für Freunde des Scale- und Schiffsmodellbaus bieten sich dadurch umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten für Zusatzfunktionen.

Mit dem ebenso wahlweise nachrüstbaren DSC-Modul, Best.-Nr. **3290.24**, kann der Sender mc-19 nicht nur für die Verwendung als Steuergerät für Flugsimulatoren fit gemacht werden, sondern es können in Verbindung mit dem DSC-Kabel, Best.-Nr. **4178.1**, zu Test- und Einstellungszwecken auch Servosignale ohne HF-Abstrahlung an den Empfänger übertragen werden.

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

Die mc-19 und ihre Software werden deshalb dem modernen Modellbau im Allgemeinen wie auch anspruchsvolleren Programmierungen bis hin zu Wettbewerbsansprüchen gerecht.

Die zugrundeliegende moderne Hardware ist so ausgelegt und bemessen, dass sie eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Software ermöglicht.

Die Bedienung ist denkbar einfach: Ein digitaler Drehgeber und nur vier Softkeys erlauben ein schnelles und direktes Programmieren der Modelle.

Gerade der Einsteiger wird von der Übersichtlichkeit profitieren. Haben Sie dennoch ein Problem und steht Ihnen das Handbuch gerade nicht zur Verfügung, hilft Ihnen die integrierte „Online“-Hilfe auf Tastendruck schnell weiter.

Die Software ist klar strukturiert. Funktional zusammenhängende Optionen sind inhaltlich übersichtlich und einfach organisiert.

- Modellspeicher
- Grundeinstellung Modell
- Servoeinstellung
- Gebereinstellung
- Dual Rate/Expo
- Phasentrimmung
- Flächenmischer
- Freie Mischer
- Sonderfunktionen

20 Modellspeicherplätze bietet die mc-19. In jedem Modellspeicherplatz können zusätzlich Flugphasenprogramme abgelegt werden, die es Ihnen ermöglichen, beispielsweise verschiedene Testeinstellungen oder Parameter für unterschiedliche Aufgaben auf Tastendruck abzurufen.

Das große Grafikdisplay ermöglicht eine übersichtliche und einfache Bedienung. Die grafische Darstellung der Mischer-, Dual Rate-/Exponential-Einstellungen usw. ist außerordentlich hilfreich.

In dem vorliegenden Handbuch wird jedes Menü ausführlich beschrieben. Tipps, viele Hinweise und Programmierbeispiele ergänzen die Beschreibungen

ebenso wie die Erläuterungen modellbauspezifischer Fachbegriffe wie Geber oder Dual Rate, Butterfly usw..

Reichhaltige Informationen über das komplette Zubehörprogramm sind am Ende des Buches enthalten.

Beachten Sie 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 und Erfolg mit Ihrem mc-19 Fernlenksystem der neuesten Generation.

Kirchheim-Teck, im Februar 2006

COMPUTER-SYSTEM mc-19

Ausbau-Fernlenkset mit bis zu 12 Steuerfunktionen



Professionelles High-Technology-Microcomputer-Fernlenksystem. Ultra-Speed Low-Power Single-Chip-Micro-Computer, 256 kByte (2 Mbit) Flash Speicher, 16 kByte (128 kbit) RAM, Befehls-

zyklus 73 ns (!), mit integriertem High-Speed-Präzisions-A/D-Wandler und praxisbewährtem Dual-Funktions-Rotary-Encoder mit 3D-Rotary-Select-Programmierertechnik.

- 20 Modellspeicher
- Weltneuheit: 4-sprachiges Dialog-Menü (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch)
- 12 Steuerfunktionen. Vereinfachte Zuordnung von Bedienelementen wie Steuerknüppel, Externschalter oder Schaltmodulen
- Zukunftssicher durch updatefähiges Betriebssystem
- Durch die Ablage der Modelldaten in einem Flash-Speicher (EEPROM) entfällt die Notwendigkeit einer Lithium-Batterie
- 3D-Rotary-Encoder in Verbindung mit 4 Programmtasten erlauben präzise Einstellungen und höchsten Programmierkomfort
- MULTI-DATA-GRAPHIK-LCD-Monitor mit hoher Auflösung gewährleistet perfektes Monitoring und exakte graphische Darstellung von Kurven und Kennlinien
- KOMFORT-MODE-SELECTOR zur einfachen Umschaltung des Betriebs-Mode 1 ... 4, (z. B. Gas rechts/Gas links)
- 4 Modulationsarten auswählbar:

SPCM 20 - Super-PCM Modulation mit hoher Systemauflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion. Für Empfänger smc-14, smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, smc-20 DSYN, R 330 S

PCM 20 - PCM Modulation 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 FMss). Für Empfänger C8, C12, C16, C17, C19, DS18, DS19, DS20 sowie Miniatur-Empfänger XP 10, XP12 FM, XN12, XM16, R600, R600 light, R700 und C6, SB6 SYN 40S, SR6SYN

COMPUTER-SYSTEM mc-19

Fernlenkset für bis zu 12 Steuerfunktionen

mc-19

Microcomputer-Fernlenksystem

Fernlenksets:

Best.-Nr. 4821	für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. 4821.B	für das 35-MHz-B-Band
Best.-Nr. 4827	für das 40-MHz-Band
Best.-Nr. 4827.41*	für das 41-MHz-Band

Einzelsender:

Best.-Nr. 4821.77	für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. 4821.77.B	für das 35-MHz-B-Band
Best.-Nr. 4827.77	für das 40-MHz-Band
Best.-Nr. 4827.77.41*	für das 41-MHz-Band

* Nur für Export

Die Sets enthalten:

Microcomputer-Sender mc-19 mit eingebautem NiMH-Senderakku, HF-Sendermodul der entsprechenden Frequenz, FM-Schmalband-Miniatur-Empfänger C 17 der entsprechenden Frequenz (8 Servofunktionen), Servo C 577, Schalterkabel, Quarzpaar aus dem entsprechenden Frequenzband

Empfohlene Ladegeräte (Zubehör)

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-Ladegeräte mit speziellen NiMH-Ladeprogrammen:

Best.-Nr. 6419	Ultramat 5* **
Best.-Nr. 6410	Ultramat 10*
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** und für den Empfängerakku Best.-Nr. **3021** erforderlich.

** 12-V-Ladestromquelle erforderlich

Technische Daten Sender mc-19

Übertragungssystem	SPCM20/PCM20/PPM18/PPM24
Sender HF-Modul	integriert (10-kHz-Raster 35-, 35-B-, 40- oder 41- MHz Band)
Quarze FMsss T (T= Transmitter/Sender)	35-MHz-Band Kanal 61 ... 80 35-MHz-B-Band Kanal 182 ... 191 40-MHz-Band Kanal 50 ... 92 41-MHz-Band Kanal 400 ... 420
Kanalraster	10 kHz
Steuerfunktionen max. je Übertragungsverf.	SPCM = 10, PCM = 10, PPM = 9, PPM 24 = 12
Steuerfunktionen Sender-Grundausstatt.	6 Funktionen
Steuerfunktionen max. (senderseitig)	10, (4 proportional trimmbar, 6 proportional oder schaltbar) plus 2 Software-Steuerfunktionen
Kanalimpulszeit	1,5 ms (+/-) 0,5 ms
Auflösung Servowege	SPCM 20: 10 bit (1024 Steps), PCM 20: 9 bit (512 Steps)
Temperaturbereich	-15°C ... +55°C
Teleskopantenne	10-gliedrig, ca. 1470mm lang
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme ca.	40 mA (ohne HF-Modul)
Abmessungen ca.	225 x 215 x 70 mm
Gewicht ca.	900 g ohne Senderakku

Zubehör

Best.-Nr.	Bezeichnung
10	Aluminium Senderkoffer mc-22
71	Komfort-Umhängeriemen
72	Komfort-Kreuzriemen
1125	Breiter Umhängeriemen
1127	Senderaufhängung
1128	Kurzknüppel
4178	Diagnosekabel
3289	Lehrer/Schüler-System
3290.3	Schülermodul
3290.19	Lehrermodul für mc-19
1149.35	Wendelantenne 35 MHz
3093	CONTEST-Senderpult
3078	GRAUPNER-Regenschutz für Senderpult

Technische Daten Empfänger C17 FM S

Typ	C17 FM S Miniatur Empfänger
35MHz Band	Best.-Nr. 3173
35MHz B-Band	Best.-Nr. 3173.B
40MHz Band	Best.-Nr. 4028
41MHz Band	Best.-Nr. 4028.41*
Betriebsspannung	4,8 ... 6 V
Stromaufnahme ca.	10 mA
Kanalraster	10 kHz
Empfindlichkeit ca.	10 µV
Ansteckbare Servos	8
Temperaturbereich ca.	-15°C ... +55°C
Antennenlänge ca.	1000 mm
Abmessungen ca.	53 x 36 x 14 mm
Gewicht ca.	29 g

* Nur für Export

Ersatzteile

Best.-Nr.	Bezeichnung
4300.6	Teleskopantenne
4300.60	Edelstahl-Teleskopantenne

Empfohlenes Zubehör zur Aufrüstung

Best.-Nr.	Bezeichnung
4147.1	Sicherheits-Externschalter
4160	Externschalter, langer Griff
4160.1	Externschalter, kurzer Griff
4160.11	Moment-Schalter
4160.22	Differential-Schalter
4160.44	2-Weg-Moment-Schalter
4151	Schaltmodul, 3 Stellungen, langer Griff
4151.1	Schaltmodul, 3 Stellungen, kurzer Griff
4151.2	Schaltmodul, 2 Stellungen, langer Griff
4151.3	Schaltmodul, 2 Stellungen, kurzer Griff
4152	Proportional-Modul (Schieberegler)
4111	Proportional-Drehmodul
4112	Proportional-Drehregler für Steuerknüppel
4113	Drei-Funktions-Knüppelschalter
4143	Zwei-Funktions-Knüppelschalter
4144	Kicktaste
4184.4	NAUTIC-Anschluss-Adapter
4108	NAUTIC-Expert-Modul
4141	NAUTIC-Multi-Prop-Modul
5733	Ziermutter Schlüssel für Externschalter

Betriebshinweise

Öffnen des Sendergehäuses

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

Hinweise:

- **Nehmen Sie keinerlei Veränderungen an der Schaltung vor, da ansonsten der Garantieanspruch und auch die behördliche Zulassung erlöschen!**
- **Klemmen Sie bei allen Arbeiten im Senderinnen zuvor den Senderakku ab, um Kurzschlüsse auf der Senderplatine zu vermeiden!**



Stromversorgung

Das Akkufach im Sender ist zur Bestückung mit einem 9,6-V-NC- oder NiMH-Akku vorgesehen.

Für den Empfänger stehen zur Stromversorgung 4,8-V-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl (siehe Hauptkatalog).

Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen **niemals** Trockenbatterien.

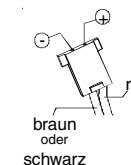
Die Akkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung des Senderakkus ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung, dass dieser zu laden ist.

Entsorgung von Trockenbatterien und Akkus:

Werfen Sie verbrauchte Batterien oder Akkus 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.



Zur Entnahme des Senderakkus Steckverbindung auf der Senderplatine vorsichtig lösen und Gummiringe am Batteriefach zur Seite schieben. Ziehen Sie den Stecker mit dem Fingernagel an der Nase auf der Steckeroberseite horizontal heraus.



Für den Empfänger gibt es keine direkte Kontrollmöglichkeit der Spannung während des Betriebs. Im PCM20-Mode ist allerdings ein Batterie-Fail-Safe aktivierbar (Menü »Fail Safe Einstellung«, Seite 88 ... 90).

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 an Batterien, Ladegeräten sowie Messgeräten zur Überprüfung der Stromquellen ist im **GRAUPNER Hauptkatalog FS** zu finden.

Laden des Senderakkus

Der wiederaufladbare Senderakku kann über die seitlich am Sender angebrachte Ladebuchse geladen werden. Der Sender muss während des gesamten Ladevorganges auf „OFF“ (AUS) geschaltet sein. Niemals den Sender einschalten, solange dieser mit dem Ladegerät verbunden ist! **Eine, wenn auch nur kurzzeitige Unterbrechung des Ladevorganges kann die Ladespannung derart ansteigen lassen, dass der Sender durch Überspannung sofort beschädigt oder ein erneuter Ladestart ausgelöst und so der Akku u. U. total überladen wird. Achten Sie deshalb auch immer auf einen sicheren und guten Kontakt aller Steckverbindungen.**

Polarität der mc-19-Ladebuchse



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

Senderbetriebszeit

Beim Ausschalten des Senders „merkt“ sich dessen Elektronik die Spannungslage des eingebauten Akkus. Ist diese bei Wiederinbetriebnahme des Senders, z.B. aufgrund eines Ladevorganges, merklich höher als zuletzt, wird die im Display angezeigte Senderbetriebszeit automatisch zurückgesetzt.

Laden mit Standard-Ladegeräten

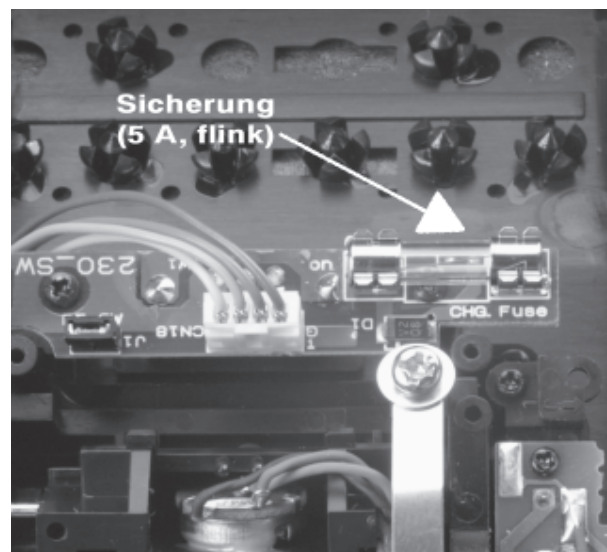
Die Ladebuchse des Senders ist mit einer Rückstrom-Sicherheitsschaltung ausgerüstet. Diese verhindert ein Beschädigen des Senders durch Verpolung oder Kurzschluss der blanken Enden der Ladekabel-Anschlussstecker. Aufgrund dieser Maßnah-

me ist es nicht möglich, den Senderakku mit einem Automatik-Ladegerät aufzuladen, da das Ladegerät die Akkuspannung nicht richtig erkennen und überwachen kann.

Das Automatik-Ladegerät reagiert hierauf mit Frühabschaltung, Fehlermeldungen oder verweigert eine Aufladung gänzlich.

Laden mit Automatik-Ladegeräten Rückstrom-Sicherheitsschaltung überbrücken

Soll der Senderakku dennoch durch ein Automatik-Ladegerät aufgeladen werden, so muss zuvor diese Rückstrom-Sicherheitsschaltung (Schutzdiode) durch Einfügen einer 20-mm-Feinsicherung (5 A, flink) in den Sicherungshalter außer Kraft gesetzt werden. Bei überbrückter Rückstrom-Sicherheitsschaltung besteht Kurzschlussgefahr an den Anschlusssteckern des Ladekabels. Bei Kurzschluss oder Verpolung wird die Ladekreissicherung des Senders sofort beschädigt!



Eine defekte Sicherung immer durch eine neue 20-mm-Glasrohrsicherung (5 A, flink) ersetzen. Niemals durch Überbrücken reparieren. Ersatzsicherungen erhalten Sie in jedem Elektro-Fachgeschäft.

Ladestrom

Um Schäden am Sender zu verhindern, darf der Ladestrom ohne Ladekreissicherung max. 500 mA (0,5 A) und mit Ladekreissicherung max. 1,5 A betragen.

Hinweise zur Aufladung des Senderakkus mit einem Automatik-Ladegerät

- Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegeräte- sowie des Akkuherstellers einzuhalten.
- Vergewissern Sie sich durch einige Probeladungen von der einwandfreien Funktion der Abschaltautomatik bei Automatik-Ladegeräten. Dies gilt insbesondere, wenn Sie den serienmäßig eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen. Passen Sie ggf. das Abschaltverhalten an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option besitzt.
- Der Ladestrom muss mit der manuellen Ladestromwahl des Ladegerätes eingestellt werden, um sicherzustellen, dass der max. Ladestrom niemals 1,5 A übersteigen kann!
Niemals dem Ladegerät die automatische Ladestromwahl überlassen!
- Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkupflegeprogramme über die Ladebuchse durch! Die Ladebuchse ist für diese Verwendung nicht geeignet!
- Soll der Senderakku mit mehr als 1,5 A geladen werden, muss dieser unbedingt aus dem Senderinneren entnommen werden, um mögliche Schäden durch Überhitzung im Sender zu vermeiden.

Betriebshinweise

Standard-Ladegeräte

- 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-Ladegeräte mit speziellen NiMH-Ladeprogrammen

- Best.-Nr. **6419** Ultramat 5* **
- Best.-Nr. **6410** Ultramat 10*
- 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** und für den Empfängerakku das Kabel mit der Best.-Nr. **3021** erforderlich.

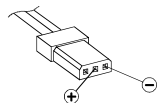
** 12-V-Ladestromquelle erforderlich

Weitere Ladegeräte finden Sie im *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

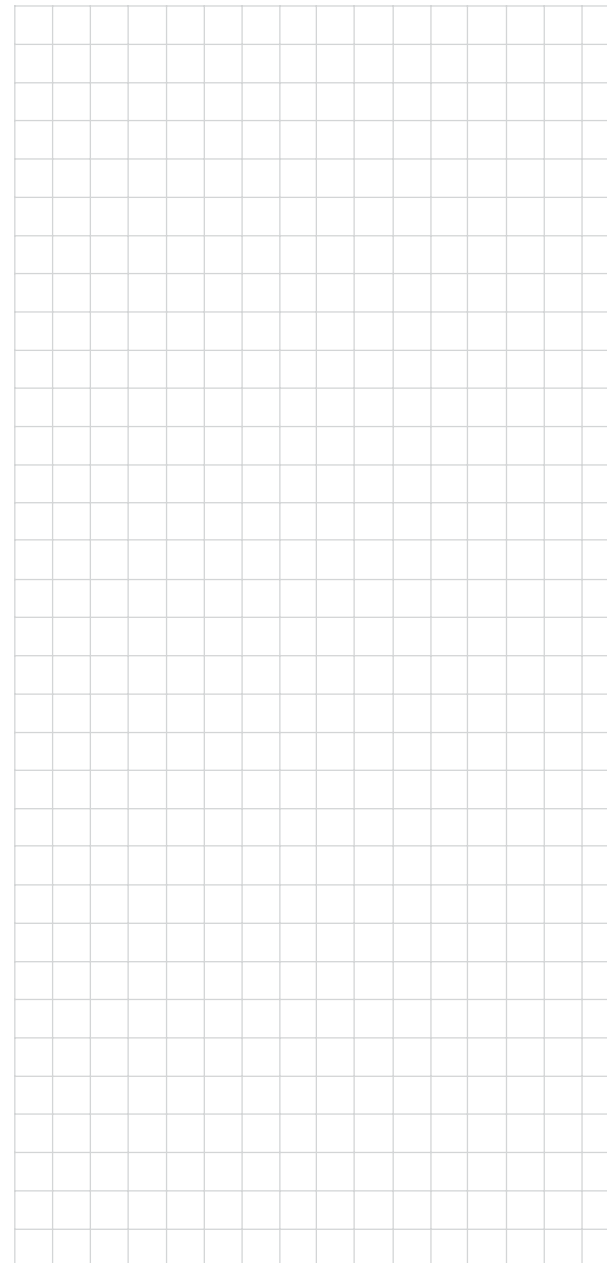
Bitte beachten:

Immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät verbinden, dann erst mit dem Empfänger- oder Senderakku. So verhindern Sie einen versehentlichen Kurzschluss mit den blanken Enden der Ladekabelstecker.

Laden des Empfängerakkus



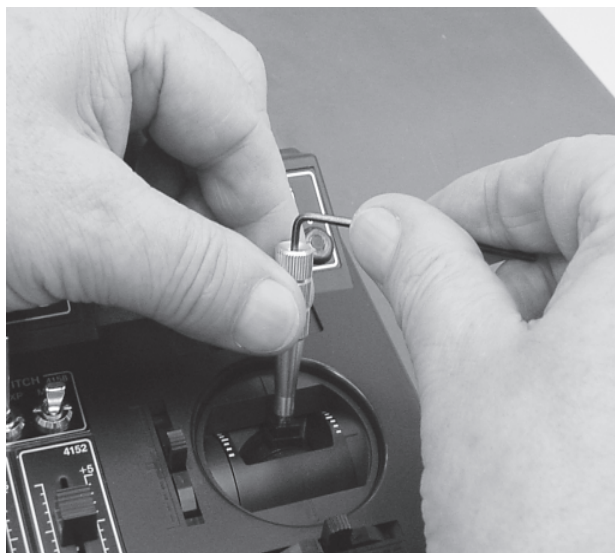
Das Ladekabel Best.-Nr. **3021** kann zum Laden direkt an den Empfängerakku angesteckt werden. Ist der Akku im Modell über das Stromversorgungskabel Best.-Nr. **3046**, **3934** bzw. **3934.3** angeschlossen, dann erfolgt die Ladung über die im Schalter integrierte Ladebuchse bzw. den gesonderten Ladeanschluss.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



Längenverstellung der Steuerknüppel

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

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

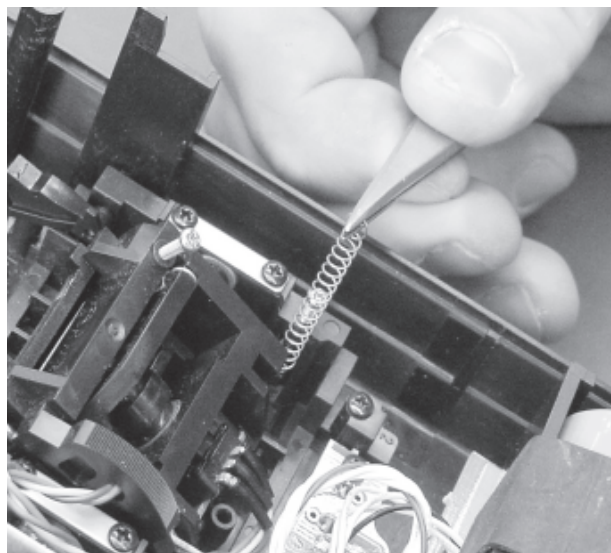


Umstellen der Proportionalgeber

Beide Steuerknüppel können von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden: Sender öffnen und an dem entsprechenden Neutralisationshebel die Feder aushängen (Abb. unten). Klemmen Sie zuvor den Senderakku sicherheitshalber ab.

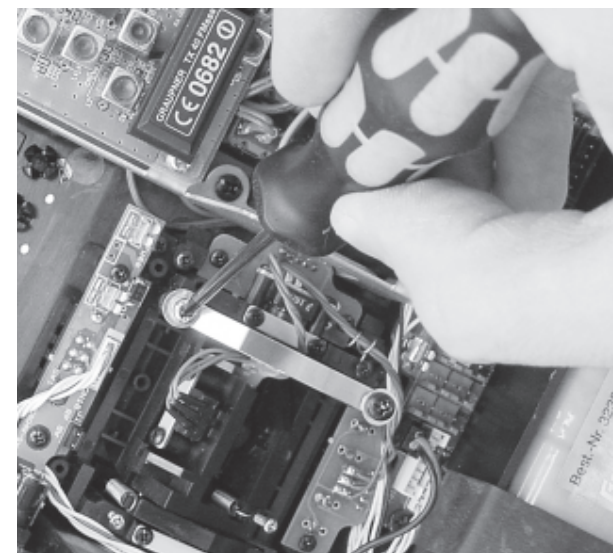
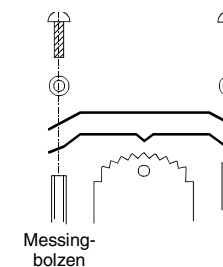
Den Neutralisationsrückstellhebel hochklappen, aushängen und zusammen mit der Feder sorgfältig für den Fall aufbewahren, dass das Steuerknüppelaggregat wieder auf „neutralisierend“ umgestellt werden soll.

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 Sendermitte zeigen, befestigt. Die Federkraft lässt sich an der Seite des Messingstehbolzens anpassen (siehe Skizze in der rechten Spalte).



Achtung:

Keinesfalls Lötstellen auf der Senderplatine mit metallischen Gegenständen berühren!



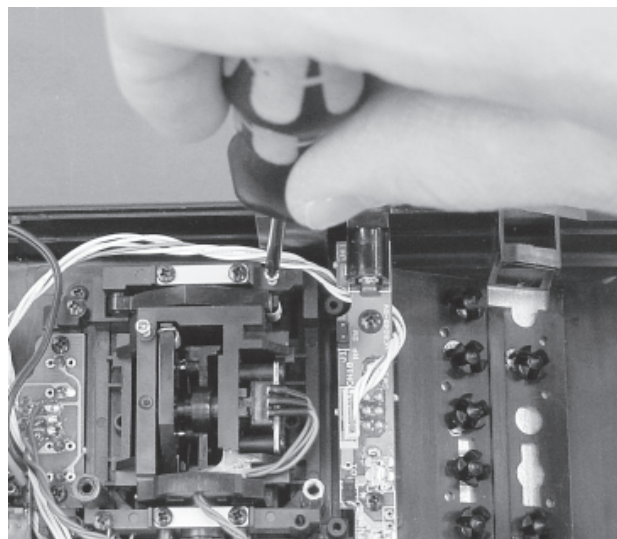
Betriebshinweise

Steuerknüppel-Rückstellkraft

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.

Klemmen Sie zur Sicherheit vorher den Senderakku ab, um Beschädigungen zu vermeiden.



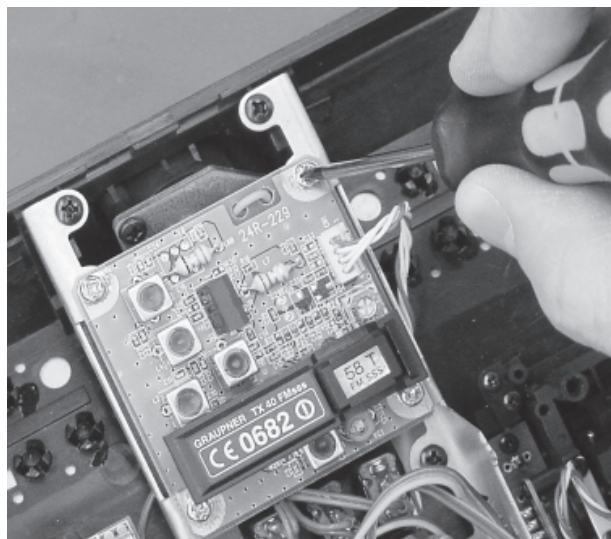
Frequenzband- und Kanalwechsel

Wechseln des Frequenzbandes:

Der Sender kann durch entsprechendes Tauschen des HF-Moduls auf verschiedenen Frequenzbändern oder alternativ auch mit einem Synthesizer-Modul betrieben werden, siehe Anhang.

Klemmen Sie zunächst den Senderakku durch vorsichtiges Lösen der Steckverbindung ab.

Lösen Sie die vier Schrauben in den Ecken des HF-Moduls. Ziehen Sie anschließend den Stecker zur Senderplatine („A“) und lösen Sie die Schraube „B“ zum Antennensockel. Das neue HF-Modul in umgekehrter Reihenfolge wieder befestigen. Achten Sie insbesondere auf einen guten Sitz der Schraube zum Antennensockel. Die Zahnscheibe (Unterlegscheibe) muss sich zwischen Schraubenkopf und Kabelöse des HF-Moduls befinden.



Wechseln der HF-Kanäle:

Die Kanäle werden beim Standard-HF-Modul durch Quarze bestimmt. Es dürfen nur original *GRAUPNER-FMsss*-Steckquarze aus dem entsprechenden Frequenzband benutzt werden (siehe Seite 128).

Der Senderquarz „T“ (Transmitter/Sender) wird in die Fassung des HF-Moduls eingesteckt.

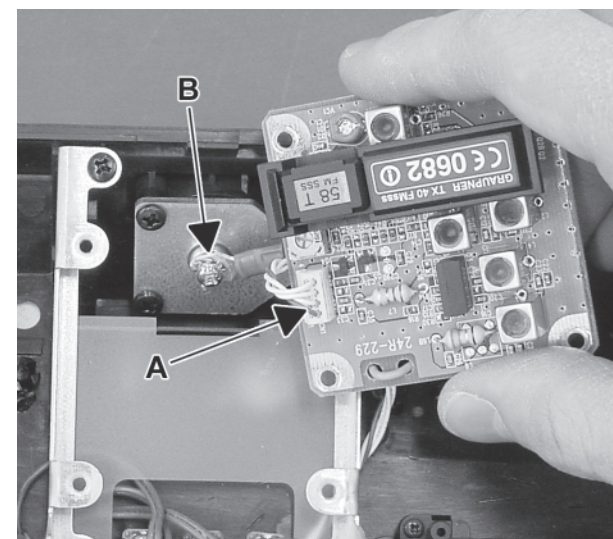
Bei den moderneren PLL-Synthesizer Sender-HF-Modulen erfolgt dagegen die Kanalwahl über einen „Kanalselektor“ in Form von zwei zehnstufigen Miniatur-Drehschaltern (siehe nächste Seite).

Frequenzband und Kanalnummer müssen in beiden Fällen mit der Empfangsanlage übereinstimmen.

Standard-HF-Modul für Quarze (s. Seite 126)

Best.-Nr. 4809.35	Für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. 4809.35.B	Für das 35-MHz-B-Band
Best.-Nr. 4809.40	Für das 40-MHz-Band
Best.-Nr. 4809.41*	Für das 41-MHz-Band

* nur für Export



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

Anstelle der Quarz-Sender-HF-Module kann der Sender mc-19 auch mit einem der moderneren PLL-SYN-THESIZER-Sender-HF-Module bestückt werden. Die Kanalwahl kann dann auch bei geschlossenem Sendergehäuse über zwei 10-stufige Drehschalter erfolgen.

PLL-Synthesizer-HF-Module

Best.-Nr.	Typ	Frequenzband	Kanal
3858.35	TE 35 SYN FM	35-MHz-A-Band 35-MHz-B-Band	61 ... 80 182 ... 191
3858.40	TE 40 SYN FM	40-MHz-Band (41-MHz-Band)	50 ... 92 (400 ... 420)

Der jeweils linke Kanalwahl-Drehschalter am PLL-HF-Modul bzw. PLL-Empfänger ist mit dem Multiplikator „x10“, der rechte mit „x1“ gekennzeichnet. Es können aber nur die gemäß der Frequenz- und Kanaltabelle (Seite 128) in 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“.

* PLL = Phase Locked Loop

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

Sinngemäß ist mit den Kanälen 50 ... 92 bei einem 40-MHz-HF-Modul bzw. Empfänger zu verfahren.

ACHTUNG:

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

Sender- und empfängerseitig müssen wie bisher die Kanalnummern übereinstimmen.

Hinweis:

Ein Synthesizer-HF-Modul kann auch mit einem quarzbestückten GRAUPNER-Empfänger gleichen Kanals betrieben werden. Umgekehrt lässt sich ebenso ein GRAUPNER-Synthesizer-Empfänger (siehe GRAUPNER Hauptkatalog) mit einem quarzbestückten HF-Modul in Betrieb nehmen. Jeweils verwendbare Quarze siehe Seite 128.

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.

Hinweise:

- Schalten Sie den Sender bei eingebautem HF-Modul nicht ohne eingeschraubte Antenne ein. Beim „ernsthaften“ Modellbetrieb und auch bei längerem Testbetrieb ist die Antenne vollständig ausziehen.
- In geradliniger Verlängerung der Teleskopantenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne direkt auf das Modell zu zielen.

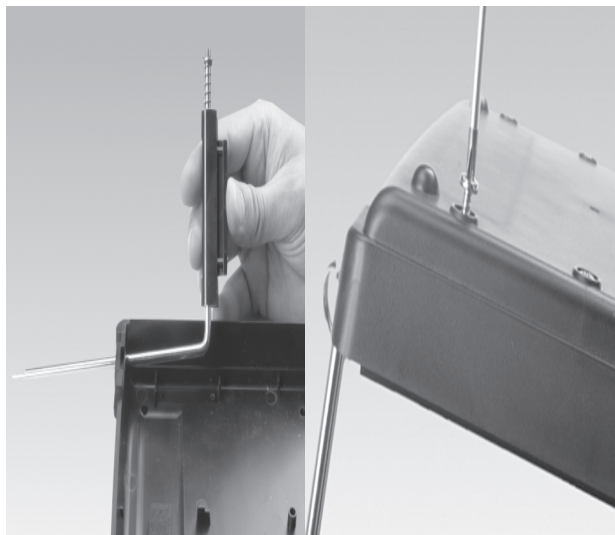


Betriebshinweise

Montage der Haltebügel

Der Sender kann mit der Senderaufhängung Best.-Nr. 1127 ausgerüstet werden. Dazu den Sender öffnen und den Gehäuseboden abnehmen. Der Gehäuseboden ist zur Montage bereits vorbereitet. Die vier Bohrungen im Gehäuseboden, die zur Befestigung der Haltebügel vorgesehen sind, mit einem Kreuzschlitzschraubendreher von hinten durch leichtes „Bohren“ durchstoßen. Danach den Metallbügel der Halterung von der Innenseite des Gehäusebodens durch die in der Rückwand vorhandene Bohrung nach außen schieben. Die Kunststoffhalterung des Metallbügels zwischen die Stege des Bodenschiebers und von unten mit jeweils zwei Schrauben befestigen.

Die Haltebügel sind durch eine lange Feder stark vorgespannt. Falls ein weiches Einklappen der Haltebügel gewünscht wird, muss die Feder entsprechend gekürzt werden.



Einbau NAUTIC-Module, Externschalter, Schalt- und Drehmodule

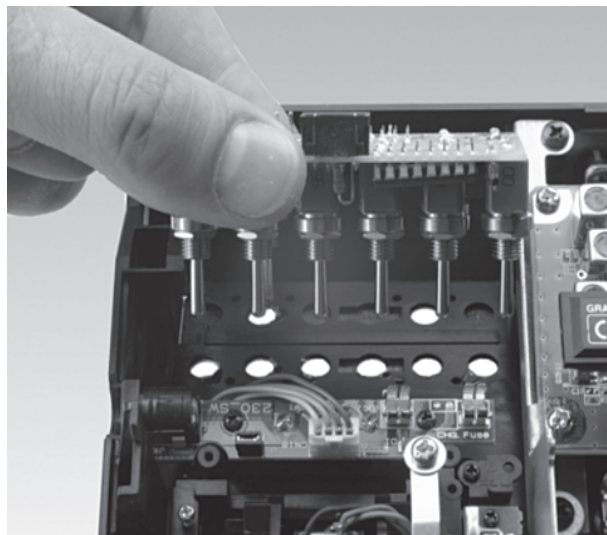
Im Sendergehäuse sind alle Bohrungen zur Montage von Modulen bereits vorhanden.

Klemmen Sie zur Sicherheit vorher den Senderakku ab, um Beschädigungen zu vermeiden.

Die Löcher sind durch Blindstopfen verschlossen. Diese lassen sich einfach von der Rückseite herausdrücken.

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 vorsichtig festgezogen werden.

Zur Befestigung der Externschalter-Ziermutter ist der Ziermutter Schlüssel Best.-Nr. 5733 bestens geeignet. Abschließend auf den Potentiometerachsen die Drehknöpfe übereinstimmend mit der Skala festschrauben.

Externschalter, Dreh- und Schaltmodule werden in gleicher Weise eingebaut.

Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Lötunkte auf der Senderplatine nicht mit metallischen Gegenständen berühren!



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

Zuordnung der Anschlussbuchsen auf der Senderplatine

An die Funktionsbuchsen CH5 ... CH10 auf der Senderplatine lassen sich weitere Geber (Drehgeber, Schieberegler oder Schaltmodule, siehe Anhang) anschließen. Die serienmäßig in der Mittelkonsole eingebauten beiden 2-Kanal-Schieberegler oder alternativ ein 2-Kanal-Schaltmodul und ein Schieberegler sind bei der Auslieferung an den Buchsen CH6 und CH7 angeschlossen. Über die Richtung, mit der die Geberstecker eingesteckt werden, kann hardwaremäßig die Wirkrichtung der Geber bestimmt werden. Im Menü »**Gebereinstellung**« besteht darüber hinaus die Möglichkeit einer softwaremäßigen Geberzuordnung, -anpassung und -umpolung.

Die Anschlussbuchsen 0 ... 7 für Externschalter sind völlig frei belegbar, da die softwaremäßige Zuordnung eines Externschalters völlig unabhängig von der Steckplatznummer, lediglich über Betätigen

des entsprechenden Schalters erfolgt. Der Übersichtlichkeit wegen empfiehlt sich aber, die Steckplätze der Reihe nach zu belegen und die entsprechenden Schalter – soweit möglich – wohlgeordnet von 0 bis maximal 7 in das Sendergehäuse einzubauen.

An der 14-poligen Anschlusschnittstelle kann ein NAUTIC-Modul (Best.-Nr. **4141** oder **4108**) oder Lehrer-Modul mit der Best.-Nr. **3290.19** direkt oder das Lehrermodul mit der Best.-Nr. **3290.2** mittels des mc-22/mc-24-Anschlussadapters (Best.-Nr. **4184.1**) angeschlossen werden. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Module erfolgt an den entsprechenden Stellen im Handbuch.

Hinweis:

Eine Skizze der Senderplatine finden Sie auf der Seite 19.

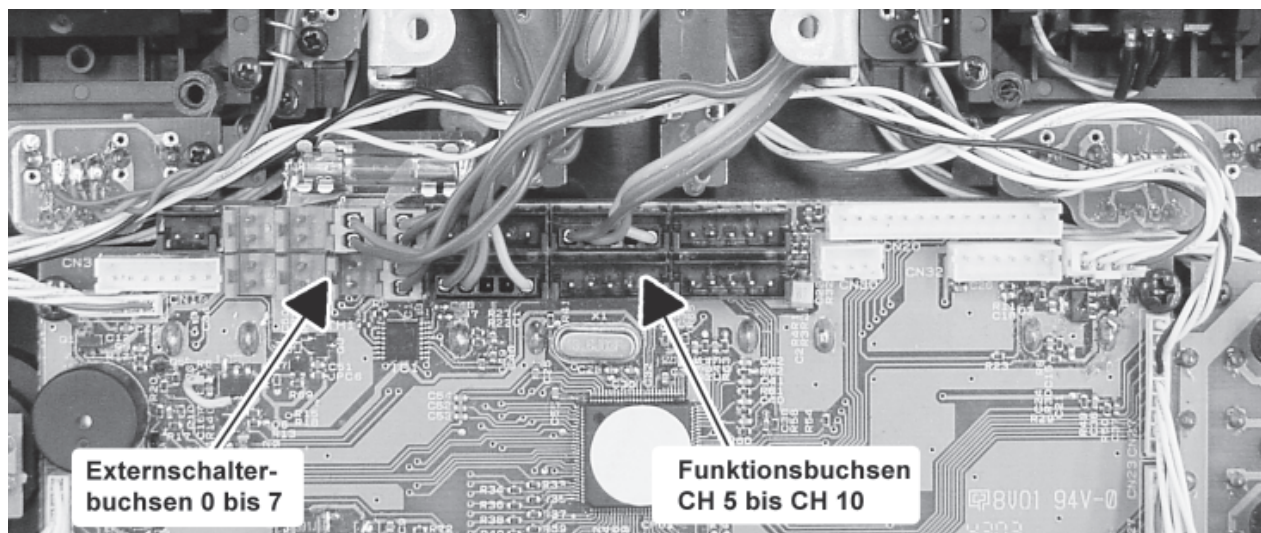
Hinweise zum Umweltschutz



Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden darf. Es muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Auch ist der Akku zu entnehmen und getrennt zu entsorgen.

Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wiederverwertbar. Mit der Abgabe zur Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.

Bitte erkundigen Sie sich bei Ihrer Gemeindeverwaltung nach der zuständigen Entsorgungsstelle.



Senderbeschreibung

Kugelgelenkanschluss für Antenne
Aufbewahrungsfach auf der Rückseite

Optionsplätze

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

Schalter und Funktionsmodule

- serienmäßig 3 Externschalter
- serienmäßig 2 Schieberegler *oder*
- 1 Schieberegler und 1 2-Kanal-Schaltmodul

Digitaltrimmung

Dient zur Feinjustierung der Servogrundpositionen (Steuerwegneutralisierung). Kurzes Antippen bewirkt schrittweise Verstellung.
Positionsanzeige im Display

Bedientasten

ENTER	Eingabetaste
ESC	Rücksprungtaste
CLEAR	Löschtaste
HELP	Hilfetaste

LC-Display

Erläuterung siehe Seite 20.

Kontrasteinstellung: In der Grundanzeige Drehgeber drücken und gleichzeitig drehen.

Warnanzeigen:

- bei Unterschreiten einer bestimmten Batteriespannung
- bei Fehlfunktion des Lehrer/Schüler-Systems
- K1-Knüppel in Vollgasstellung beim Sendereinschalten
- Fail Safe einstellen



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 Steuerfunktionen. Die Steuerknüppel können in der Länge verstellt werden. Die Zuordnung der Steuerfunktionen lässt sich für Flugmodelle im Menü »Grundeinstellung Modell« einstellen, z. B. Gas links oder rechts. Der Gassteuerknüppel kann auch von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden.

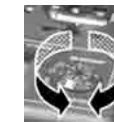
Drehgeber auf zwei Ebenen bedienbar



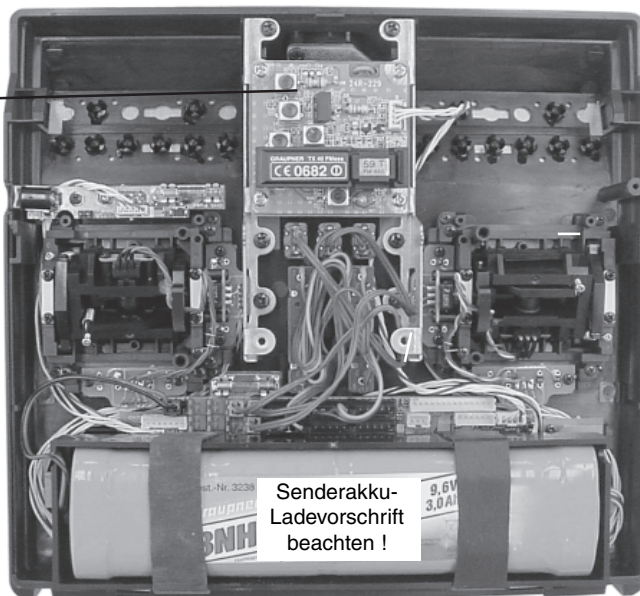
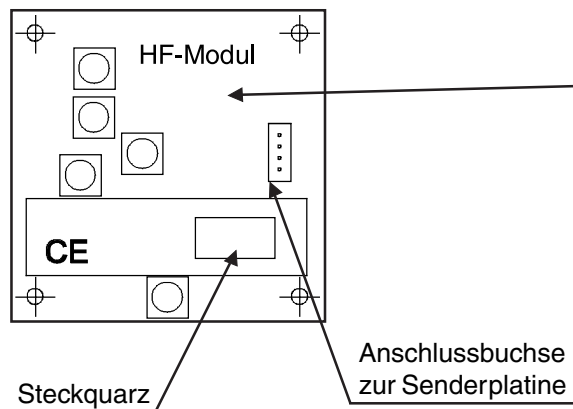
Im gedrückten Zustand kann innerhalb eines Menüs zwischen den einzelnen Zeilen gewechselt werden.



Kurzdruck auf den Drehgeber in der Grundanzeige wechselt in die Anzeige der Servopositionen, innerhalb der Multifunktionsliste dagegen das Eingabefeld.

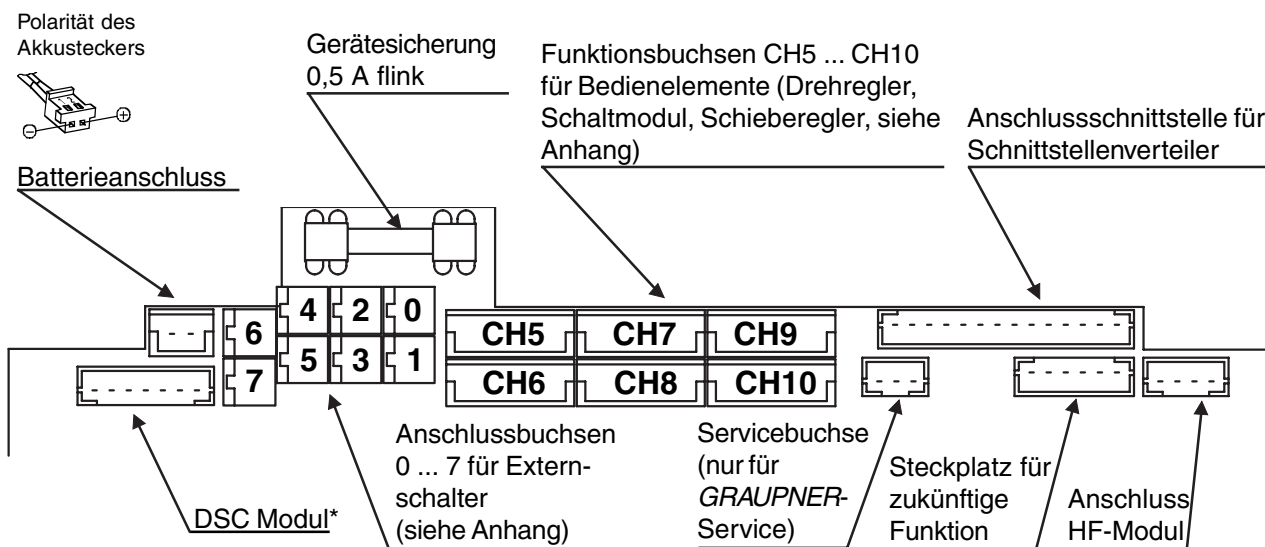
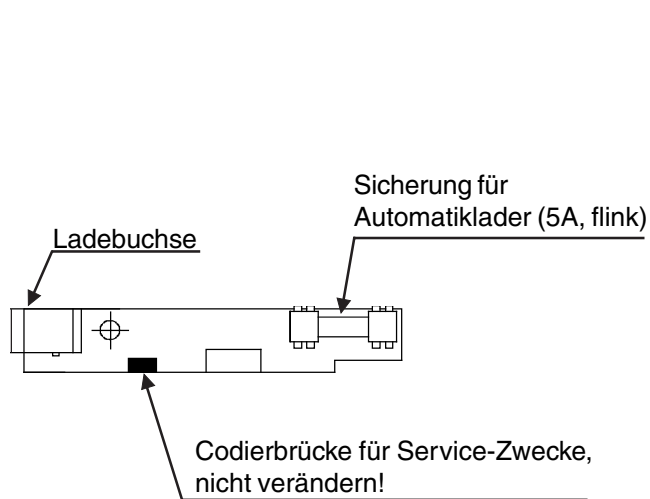
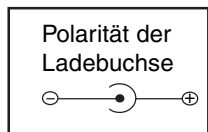


Durch Drehen im nicht gedrückten Zustand erfolgt z. B. die Auswahl des gewünschten Menüs aus der Liste im Multifunktionsmenü. Innerhalb eines aufgerufenen Menüpunktes lassen sich damit aber auch über Felder, die am unteren Bildschirmrand invers dargestellt sind, die eingetragenen Werte verändern. Die eingestellten Werte sind sofort wirksam und werden unmittelbar abgespeichert.



Hinweise:

- Bei allen Arbeiten im Senderinneren Senderakku vom Akkuanschluss trennen. Auf keinen Fall die Lötunkte mit metallischen Gegenständen berühren, da sonst Kurzschlüsse entstehen können.
- Die Anschlussreihenfolge der Externschalter ist beliebig.
- Die Steckrichtung der Bedienelemente ändert lediglich deren Steuerrichtung.



* DSC = Direct Servo Control, s. Anhang Seite 126

Displaybeschreibung

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 Standardwerte

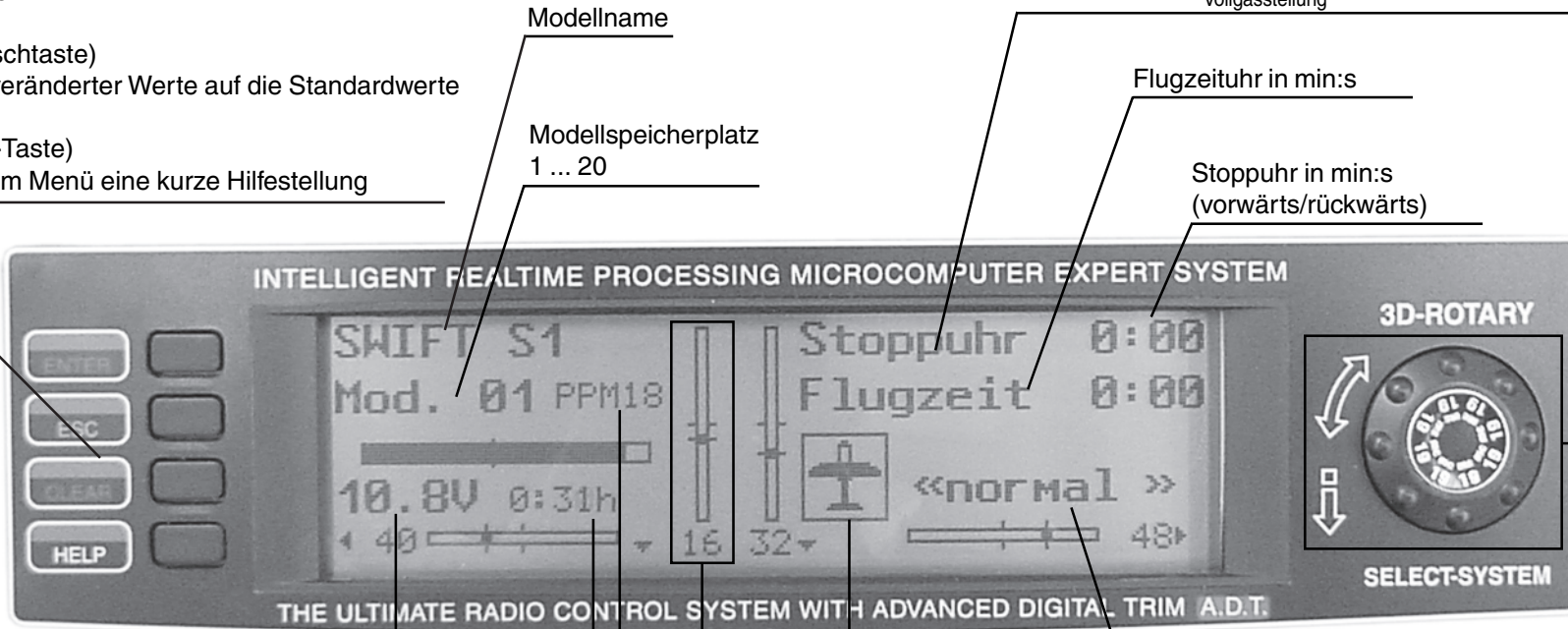
HELP (Hilfe-Taste)
liefert zu jedem Menü eine kurze Hilfestellung

kein Schüler-Signal
Lehrer/Schüler-Betrieb gestört

Gas zu hoch!
Gas-Steuerknüppel zu weit in Richtung Vollgasstellung

Akku muss geladen werden !!
Akku laden

Fail Safe einstellen!
Nur im PCM20- und SPCM 20-Modus



Akkuspannung mit dynamischer Balken-anzeige. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung erscheint eine Warnanzeige, gleichzeitig ertönt ein Warnsignal.

Senderbetriebszeit. Diese wird nach einem Ladevorgang automatisch auf null zurückgesetzt.

Modulationsart

Anzeigediagramm für alle 4 digitalen Trimmhebel mit numerischer Anzeige und Richtungsanzeige: Spezielle Abschalttrimmung für K1-Knüppel bei Flächenmodell und Heli

Modelltypanzeige
Flächenmodell, Helikopter, RC-Car oder Schiffsmodell

Flugzeituhr in min:s

Stoppuhr in min:s (vorwärts/rückwärts)

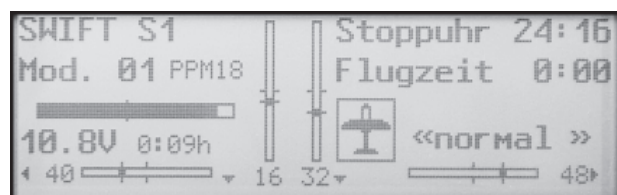
Drehgeber ist auf zwei Ebenen zu bedienen:
In der Sender-Grundanzeige Kontrasteinstellung mit gedrücktem Drehgeber.
Mit einem Kurzdruck im Grundmenü gelangen Sie zur Servoanzeige.

Flugphasenname
Umschaltung zwischen Flugphasen über Schalter (alternativ GRAUPNER-Logo)

Inbetriebnahme

Der Sender mc-19 ist bei Auslieferung auf den so genannten **PPM18-Mode** für Empfänger vom Typ „FM-PPM“ programmiert. Falls Sie sich für ein serienmäßiges Fernlenkset aus dem 35- oder 40-MHz-Band entschieden haben, können Sie unmittelbar den beiliegenden C17-Empfänger in diesem Übertragungsmodus betreiben. Des Weiteren sind bei der Erstinbetriebnahme die beiden Proportionschieber an den Buchsen CH6 und CH7 auf der Senderplatine angeschlossen. Die Anschlussbuchsennummer der drei Schalter auf dem „Multi-Switch-Board“ ist für die weitere Programmierung unerheblich.

Sender



Neben der Betriebsart **PPM18** stehen darüber hinaus zur Auswahl:

- **PCM20-Mode:** Mit System-Auflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion
Empfänger: mc-12 S, mc-18 S, mc-20 S, DS 20 S
- **SPCM20-Mode:** Super-PCM-Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion.
Empfänger: smc-14, smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, smc-20 DSYN, R 330 S
- **PPM18-Mode:** meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMsss)
Empfänger: C12 FM S, C16 FMsss, C16 FM S, C17 FM S, C18 FM S, C19 FM S, DS18 FM S, DS19 FM S, DS 20 FM sowie Miniatur-Empfänger XP10, XP12 FM, XN12, XM16, R600, R600 light, R 700 und C6, SB6 SYN 40S, SR6SYN

- **PPM24-Mode:** Neuer PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von 12 Servos
Empfänger: DS 24 FM S

Dank dieser Umschaltmöglichkeit können mit dem Sender mc-19 alle bis jetzt für PPM-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. Die geringfügige Wegverkleinerung der Servos bei Empfängern mit negativem Impulsausgang kann durch die senderseitige Wegvergrößerung bis maximal +/-150% im Menü »**Servoeinstellung**« 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 „PPM18“ verwenden, passen Sie zunächst die **Modulationsart** an den Empfängertyp an. Bei inkompatibler Einstellung besteht nämlich keine Empfangsbereitschaft des Empfängers.

Die Übertragungsart kann im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Beschreibung ab Seite 40) eingestellt werden. Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 38 und ab Seite 92 bei den Programmierbeispielen.

Welche Quarze dürfen Sie verwenden?

Im Sender mc-19 muss ein FMsss-Quarz (schwarze Kunststoffkappe) mit der gleichen Kanal-Nr. des jeweiligen Empfängerquarzes eingesetzt werden:

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

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

Lasche) bestückt sind:

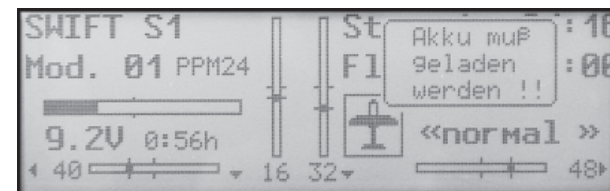
- Best.-Nr. **3865**. ... für das 35-MHz-Band
- Best.-Nr. **4051**. ... für das 40-MHz-Band

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

Bei Verwendung der moderneren PLL-Synthesizer-HF-Module sind keine Quarze erforderlich. Die Kanalauswahl erfolgt über einen „Kanalselektor“ (s. Seite 15).

Akku geladen?

Da der Sender mit ungeladenem Akku ausgeliefert wird, müssen Sie ihn unter Beachtung der Ladevorschriften auf den Seiten 10 ... 12 aufladen. Andernfalls ertönt bereits nach kurzer Zeit beim Unterschreiten einer bestimmten Spannung (ca. 9,3 V) ein Warnsignal und eine entsprechende Meldung wird eingeblendet:



Antenne eingeschraubt?

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

Für den Fernsteuerbetrieb mit einem Modell ziehen Sie die fest eingeschraubte zehngliedrige Antenne grundsätzlich vollständig aus.

Zielen Sie mit der Antenne aber nicht direkt auf das Modell, da sich in deren geradliniger Verlängerung nur eine geringe Feldstärke ausbildet.

Inbetriebnahme

Empfangsanlage

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

Die Kanalnummer des Empfänger-Steckquarzes muss mit derjenigen des Senderquarzes übereinstimmen. Es dürfen nur die gemäß Tabelle Seite 128 vorgesehene Steckquarze mit Kennbuchstaben »R« (Receiver) verwendet werden.

Falls Sie einen Synthesizer Empfänger verwenden, benötigen Sie keinen Empfängerquarz. Die eingestellte Kanalnummer muss jedoch sinngemäß mit derjenigen des Senders übereinstimmen.

Der Empfänger ist mit unverwechselbaren Steckeranschlüssen versehen, sodass sich Servos und Stromversorgung nur richtig gepolt einstecken lassen. Dazu sind die original **GRAUPNER**-Stecker übereinstimmend mit den Buchsen an einer Seite leicht abgeschragt.

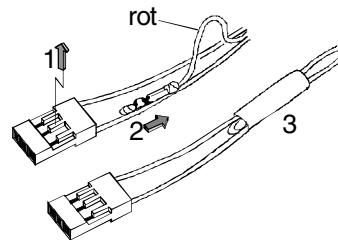
Verbinden Sie den Empfängerakku über einen EIN/AUS-Schalter mit dem »Batt«-Anschluss des Empfängers.

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, einen der 6 Geber (CH5 bis CH10), siehe Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 56 ... 61), mittels Externschalter (Seite 24 bzw. 29) und/oder Mischerfunktionen, siehe Menü »**Freie Mischer**« (Seite 83) bedient werden.

Zwei Anschlussplätze stehen alternativ für Funktionserweiterungen mit NAUTIC-Modulen zur Verfügung.

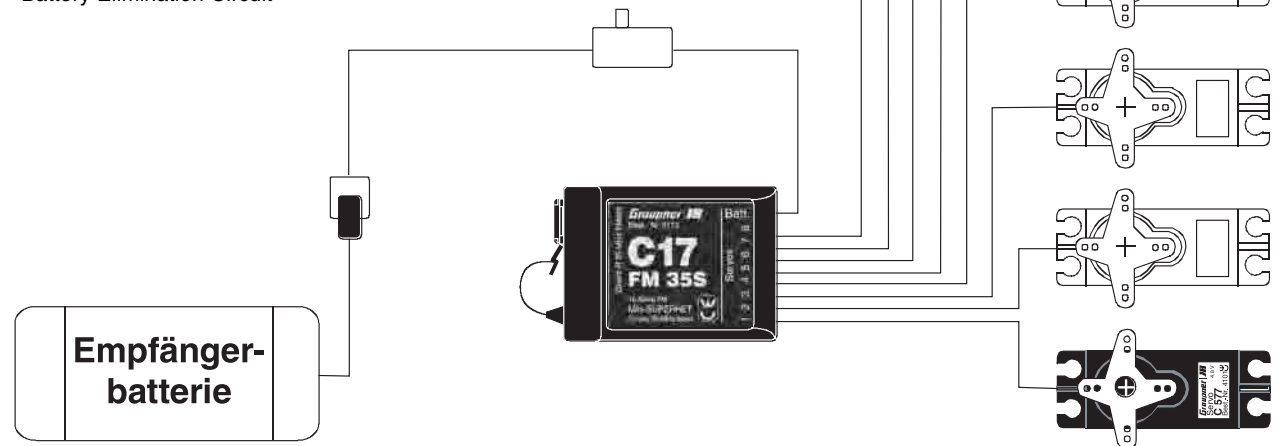
Hinweis:

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



Sprachauswahl

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.**

Achten Sie beim Programmieren des Senders unbedingt darauf, dass Elektromotoren nicht unkontrolliert anlaufen können oder ein mit Startautomatik betriebener Verbrennungsmotor nicht unbeabsichtigt startet. Trennen Sie sicherheitshalber den Antriebsakku ab bzw. unterbrechen Sie die Treibstoffzufuhr.

Reichweite-Überprüfung:

Vor jedem Einsatz ist 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.

Beim Sender mc-19 ist es möglich, eine der folgenden vier Sprachen auszuwählen:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch

Die Auswahl erfolgt, indem Sie die **HELP**-Taste beim Einschaltvorgang gedrückt halten, sodass diese Anzeige erscheint.



Mit dem Drehgeber können Sie die gewünschte Sprache auswählen.

Ihre Auswahl bestätigen Sie durch einen Tastendruck des Drehgebers oder durch Drücken der **ENTER**-Taste.

Alle Einstellungen, die an Ihrem Sender gespeichert sind, bleiben auch nach dem Wechsel der Sprache komplett erhalten.

Begriffsdefinitionen

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

Um Ihnen den Umgang mit dem mc-19-Handbuch zu erleichtern, finden Sie auf den beiden folgenden Seiten einige Definitionen von Begriffen, die im laufenden Text immer wieder verwendet werden sowie ein grundsätzliches Blockschaltendiagramm 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 Letzteres sind getrennte Querruderservos oder der Einsatz von zwei Roll- oder Nickservos bei Hubschraubern. Die Steuerfunktion schließt insbesondere den Einfluss des mechanischen Geberweges auf das entsprechende Servo ein.

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 in den Modelltypen „Fläche“ und „Hubschrauber“ mittels „Mode“-Einstellung softwaremäßig beliebig untereinander vertauschbar sind, z. B. Gas links oder rechts. Bei „Auto“ und „Schiff“ können diese dagegen den Ausgängen völlig frei zugeordnet werden, ohne Servos umstecken zu müssen. Die Kreuzknüppelfunktion zur Gas-/Bremsklappensteuerung

wird 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.
- Ein oder auch mehrere der nachrüstbaren 2-Kanal-Schaltmodule, Best.-Nr. **4151** bzw. **4151.1**, welche alternativ bzw. zusätzlich an den Buchsen CH5 ... CH10 angeschlossen werden können. Über diese Schaltmodule mit langem oder kurzem Griff ist eine dreistufige Ansteuerung eines Servos oder Drehzahlstellers oder dergleichen möglich.

Bei den proportionalen Bedienelementen werden die Servos der Geberposition entsprechend direkt folgen, während im Falle eines der Schaltmodule die angesprochene dreistufige Verstellung möglich ist.

Welcher Geber bei „Auto“ und „Schiff“ auf welches der Servos 1 ... max. 12 bzw. bei „Flugmodellen“ auf Servo 5 ... max. 12 wirkt, ist völlig frei programmierbar, ohne Stecker im Sender umstecken zu müssen. D. h., die standardmäßigen Zuordnungen können jederzeit im Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 56 bzw. 60) bzw. per Mode-Einstellung geändert werden. Im Heli-Menü sind allerdings 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

Dieser ist ein imaginärer Punkt im Signalfluss und darf nicht mit dem Geberanschluss auf der Platine gleichgesetzt werden! Die Wahl der „Steueranordnung“ und die Einstellungen im Menü »**Gebereinstellung**« beeinflussen nämlich „hinter“ diesen An-

schlüssen noch die Reihenfolge, wodurch durchaus Differenzen zwischen der Nummer des Gebereinganges 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 Menü »**Servoeinstellung**« vorgenommenen Einstellungen beeinflusst und verlässt dann über das HF-Modul den Sender, um im Modell das zugehörige Servo zu steuern.

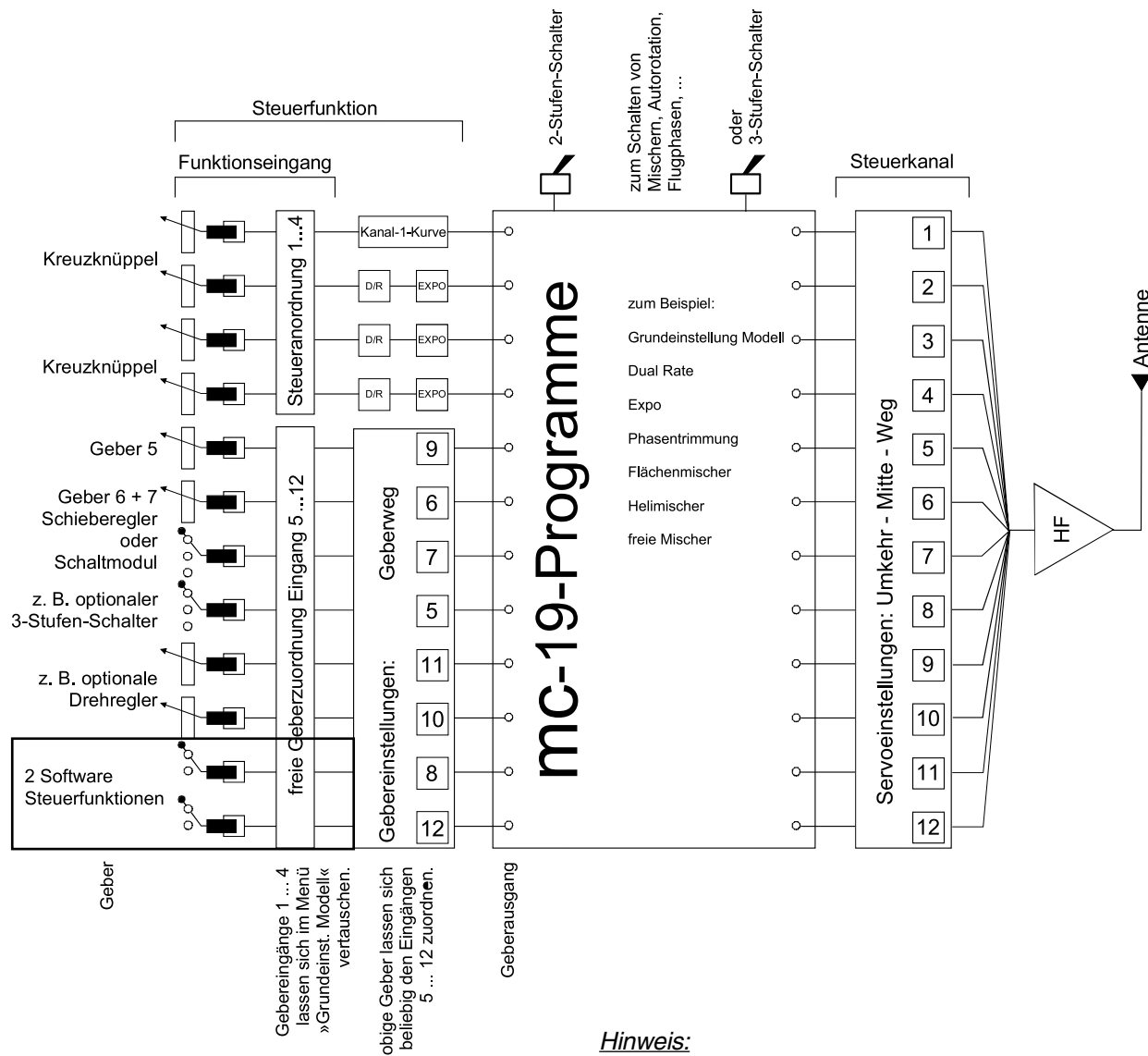
Mischer

Im Signalverlaufsplan finden sich vielfältige Mischfunktionen. Sie dienen dazu, eine Steuerfunktion am Abzweigpunkt des Mischereinganges über die verschiedensten Mischerprogramme gegebenenfalls auch auf mehrere Servos wirken zu lassen. Beachten Sie bitte die zahlreichen Mischfunktionen ab Seite 69 im Handbuch.

Externschalter

Die drei serienmäßigen Zweistufenschalter sowie weitere optional erhältliche Zwei- und Dreistufenschalter, siehe Anhang, können ebenfalls in die Geberprogrammierung einbezogen werden. Diese Schalter sind aber generell auch zum Schalten von Programmoptionen gedacht, z. B. zum Starten und Stoppen der Uhren, Ein- bzw. Ausschalten von Mischern, als Lehrer/Schüler-Umschalter usw.. Jedem dieser Externschalter (insgesamt sind 8 auf der Senderplatine anschließbar) können beliebig viele Funktionen zugeordnet werden.

Entsprechende Beispiele sind im Handbuch aufgeführt.



Hinweis:
 In obigem Blockdiagramm ist beispielhaft der Signalverlauf von Flugmodellen dargestellt.

Geberschalter

Häufig ist es praktisch, wenn Funktionen bei einer bestimmten Geberposition automatisch ein- oder ausgeschaltet werden (z.B. Ein-/Ausschalten einer Stoppuhr zur Erfassung von Motorlaufzeiten, automatisches Ausfahren der Landeklappen und anderes mehr). Abhängig vom gewählten Modelltyp stehen deshalb insgesamt bis zu 6 Geberschalter auf dem K1- und K3-Steuerknüppel zur Auswahl, siehe Seite 29 bzw. 30.

Eine Reihe von instruktiven Beispielen macht die Programmierung zum Kinderspiel. Beachten Sie deshalb die Programmierbeispiele ab der Seite 92.

Digitale Trimmung

Funktionsbeschreibung und Beschreibung der K1-Abschalttrimmung

(Abschalttrimmung nur bei Flächen- und Helikoptermodellen)

Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige

Die beiden Kreuzknüppel sind mit einer digitalen Trimmung ausgestattet. Kurzes Antippen der Trimm-schalter verstellt mit jedem „Klick“ die Neutralposition der Kreuzknüppel um einen bestimmten Wert. Bei längerem Festhalten läuft die Trimmung mit zunehmender Geschwindigkeit in die entsprechende Richtung.

Die Verstellung wird auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden, ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos: Bei Überfahren der Mittenposition wird eine kurze Pause eingelegt.

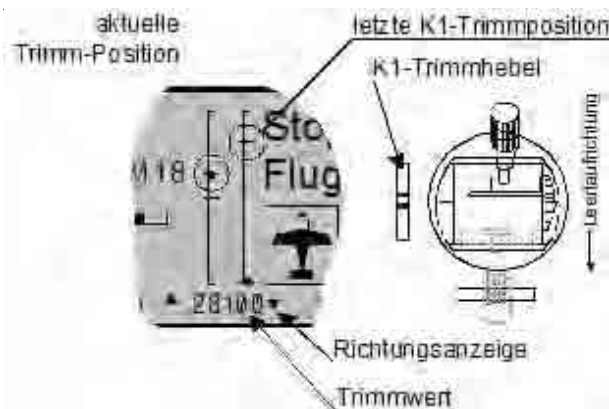
Die aktuellen Trimmwerte werden bei einem Modellspeicherplatzwechsel automatisch abgespeichert. Des Weiteren wirkt die digitale Trimmung innerhalb eines Speicherplatzes, mit Ausnahme der Trimmung des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels bei Flächenmodellen – Steuerfunktion „K1“ (Kanal 1) genannt – flugphasenspezifisch.

Diese K1-Trimmung schließt bei Flächen- und Hub-schraubermodellen noch eine besondere Funktion ein, die die Leerlauf-Vergasereinstellung eines Verbrennungsmotors leicht wiederfinden lässt.

1. Flächenmodelle

Die K1-Trimmung besitzt eine spezielle Abschalttrimmung, die für Verbrennungsmotoren gedacht ist: Sie stellen mit der Trimmung zunächst eine sichere Leerlaufstellung des Motors ein. Wenn Sie nun die K1-Trimmung in einem Zug in Richtung „Motor abstellen“ bis zur äußersten Position des Trimmweges verschieben, dann bleibt an der Endposition im Display eine Markierung stehen. Zum erneuten Starten des Motors erreichen Sie durch einmaliges Drücken in Richtung „mehr Gas“ sofort wieder die letzte

Leerlaufeinstellung. Diese Abschalttrimmung ist deaktiviert, wenn im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ eingetragen ist (Seite 40).



Da diese Trimmfunktion nur in Richtung Motor aus wirksam ist, ändert sich die obige Abbildung entsprechend, wenn Sie die Geberrichtung für die Gasminimum-Position des K1-Steuerknüppels von „hinten“ (worauf sich das obige Bild bezieht) auf „vorn“ im Menü »**Grundeinstellung Modell**« umkehren.

Natürlich können Sie auch den K1-Steuerknüppel auf den linken Kreuzknüppel legen, siehe Menü »**Grundeinstellung Modell**«.

2. Helikoptermodelle

Zusätzlich zu der unter „Flächenmodelle“ beschriebenen „Abschalttrimmung“ besitzt die K1-Trimmung in Verbindung mit der „Gaslimit-Funktion“ eine weitere Eigenschaft: Solange sich der Gaslimit-Schieber in der unteren Hälfte, d. h. im „Anlassbereich“ befindet, wirkt die K1-Trimmung als Leerlauftrimmung auf das Gaslimit. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt „Gaslimit“ auf der Seite 58.

Hinweis für Helikopter:

Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo, nicht auf die Pitch-Servos und sie wirkt gleichmäßig über den gesamten Knüppelweg. Beachten Sie, dass sich das Heli-Gasservo am Empfängerausgang 6 befinden muss (siehe Empfängerbelegungen Seite 35)!

Bedienung des „Data-Terminals“

Eingabetasten und Funktionsfelder

ENTER, **ESC**, **CLEAR**, **HELP**, **SEL**, **STO**, **CLR**, **SYM**, **ASY**, , **E/A**, 

Grundsätzliche Bedienung der Software

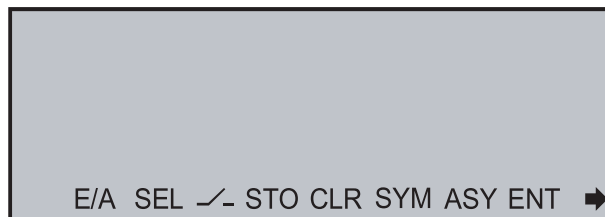
Die Programmierung erfolgt über nur vier Tasten auf der linken Seite des Displays, im Wesentlichen aber über den Drehgeber („3D-Rotary“) auf der rechten Displayseite.

Eingabetasten:

- **ENTER**
Durch Betätigen der Taste **ENTER** gelangen Sie 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.

Funktionsfelder

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





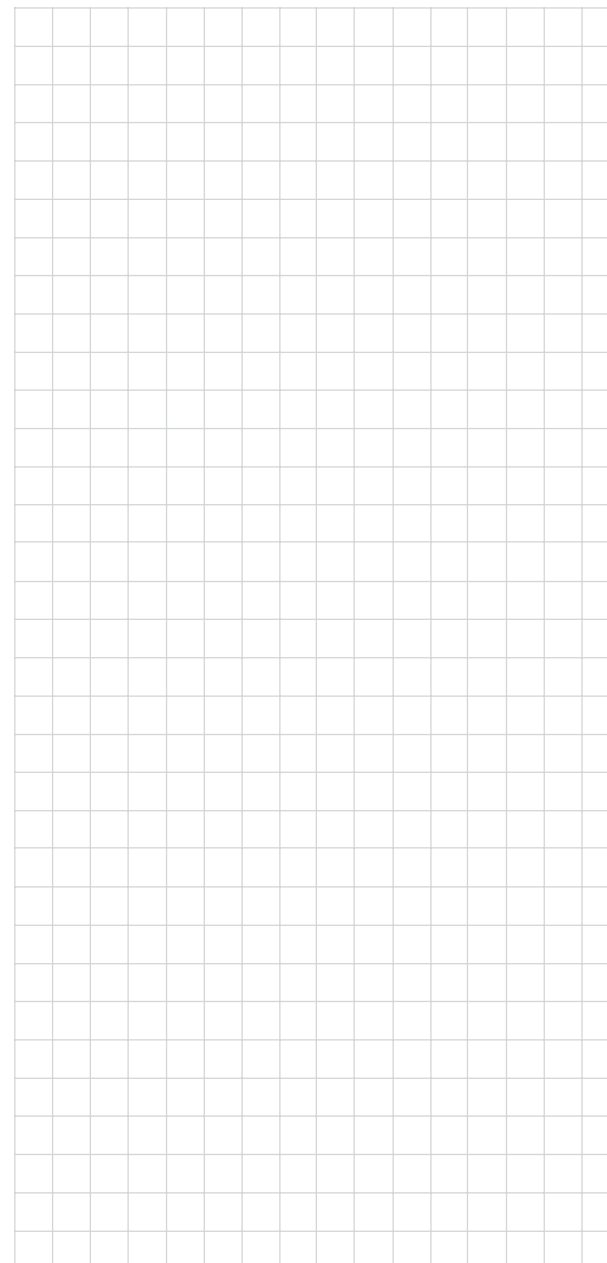
Wechsel zwischen den Funktionsfeldern: Drehgeber drehen.



Aktivieren eines Funktionsfeldes: Drehgeber drücken.

Funktionsfelder:

- **E/A** Menüs ein-/ausblenden
- **SEL** (select): Auswählen
-  Schaltersymbol-Feld (Zuordnung von Extern- und Geberschaltern)
- **STO** (store): Speichern (z. B. Geberposition)
- **CLR** (clear): Zurücksetzen auf Standardwert
- **SYM** Werte symmetrisch einstellen
- **ASY** Werte asymmetrisch einstellen
- **ENT** ENTER
-  Innerhalb eines Menüs Wechsel zur zweiten Seite (Folgemenu)



Grundsätzliche Bedienung des „3D-Drehgebers“

Kontrasteinstellung, Multifunktionsliste, Menüeinstellungen, Servoanzeige

Drehgeberfunktionen

Ein Teil der Funktionen des Drehgebers wurde bereits auf der vorherigen Seite beschrieben. Weitere Möglichkeiten des Drehgebers sollen Ihnen nun die Beispiele dieser Seite verdeutlichen. Schalten Sie den Sender ein.

• Kontrasteinstellung des Displays



Drücken und drehen:

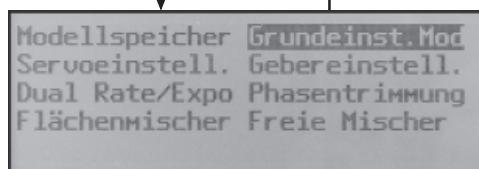


• Multifunktionsliste anwählen



ENTER

ESC



Drehen (Menü anwählen):

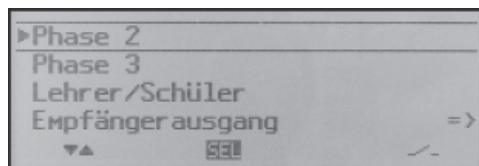


• Menüeinstellungen

Mit Kurzdruck oder mit **ENTER** gelangen Sie in ein Menü.



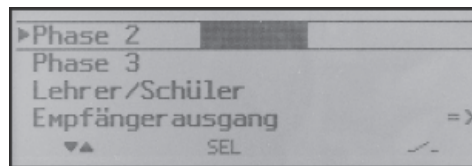
Nun Zeile anwählen:



Drücken und drehen:



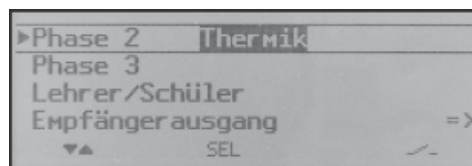
Eingabefeld aufrufen:



Kurzdruck:



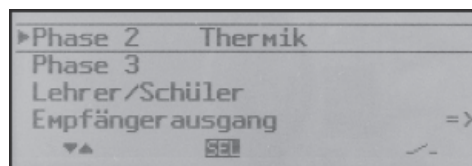
Wert einstellen:



Drehen:



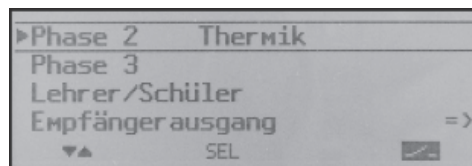
Eingabe bestätigen und beenden:



Kurzdruck:




Nächstes Parameterfeld aufrufen:



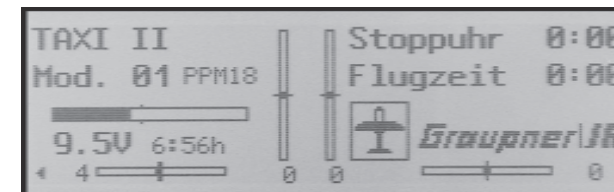
Drehen:



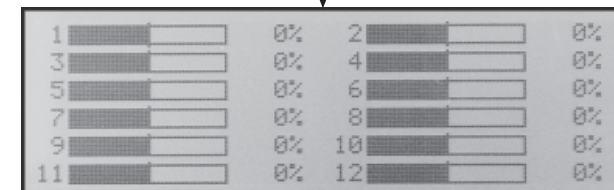
Durch Drehen wechseln Sie hier z. B. von „SEL“ nach „“ (das jeweils angewählte Feld wird immer invers dargestellt, d. h. dunkel hinterlegt) und durch Drücken gelangen Sie vom ausgewählten Parameterfeld zum zugehörigen Eingabefeld usw..

Über **ESC** gelangen Sie abschließend wieder zur Multifunktionsliste zurück.

Aus der Grundanzeige gelangen Sie durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber zur »Servoanzeige«:



Kurzdruck:



Die aktuelle Steuerposition eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Gebereinstellungen, der Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung.

Hinweise:

- Die Anzahl der in diesem Menü gezeigten Kanäle entspricht den im Sender mx-22 zur Verfügung stehenden 12 Steuerkanälen. Die Anzahl der tatsächlich nutzbaren 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 Anzeige während der Modellprogrammierung, da Sie unmittelbar alle Einstellungen am Sender überprüfen können. Dennoch sollten Sie alle Programmierschritte am Modell testen, um Fehler auszuschließen.

Extern- und Geberschalterzuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise

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 bei der DUAL RATE/EXPO-Funktion, Flugphasenprogrammierungen, Mischern usw.. Dabei ist eine Mehrfachzuordnung möglich.

Da die Schalterzuordnung in allen betreffenden Menüs in gleicher Weise vonstatten 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 ein Schalter zugewiesen werden kann, erscheint in der unteren Displayzeile ein Schaltersymbol:



Wechseln Sie mittels Drehgeber zu diesem Feld. Das Schaltersymbol-Feld wird nun invers dargestellt:



So weisen Sie einen Schalter zu:

1. Kurzdruck auf Drehgeber:



2. Im Display erscheint folgendes Feld:

Gewünschten Schalter
in die EIN Position

Vollkommen unabhängig davon, in welcher Steckplatznummer 0 ... 7 der Schalter einge-

steckt ist, wird jetzt lediglich der betreffende *Externschalter* in die „EIN“-Position umgelegt oder der K1- bzw. bei Auto- und Schiffsmodellen auch der K3-Knüppel von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „EIN“ bewegt. (Die diesen beiden Steuerorganen zugewiesenen so genannten Geberschalter übernehmen hierbei softwareseitig die Aufgabe eines EIN/AUS-Schalters, siehe nächste Spalte bzw. umseitig.) Damit ist die Zuordnung abgeschlossen.

Hinweis:

Bevor Sie das Schaltersymbol durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber aktivieren und dadurch zum Eingabefeld wechseln, sollte sich der ausgewählte Externschalter bzw. K1- oder (bei Auto- und Schiffsmodellen auch) der K3-Knüppel in der gewünschten „AUS“-Position befinden, da die Schalterposition, in die der Schalter bzw. Knüppel anschließend gebracht wird, vom Sender als „EIN“-Position verstanden wird.

3. Schaltrichtung ändern:
Sollte die Betätigung trotzdem einmal in die verkehrte Richtung erfolgt sein, so bringen Sie den Schalter oder Knüppel in die gewünschte AUS-Position, wählen das Schaltersymbol erneut aus und ordnen den Schalter noch einmal und nun mit der gewünschten Schaltrichtung zu.
4. Schalter löschen:
Nach dem Aktivieren des Schaltersymbols, wie unter Punkt 2 beschrieben, die **CLEAR**-Taste drücken.



Geberschalter

Schaltvorgänge automatisieren

Bei bestimmten Funktionen kann es durchaus praktisch sein, diese nicht mit einem der normalen Externschalter auszulösen, sondern automatisch durch den K1-Steuerknüppel.

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 des Mixers „Querr. 2 → 4 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 Landeklappen samt Nachtrimmen des Höhenruders beim Landeanflug ausführen, sobald der Gassteuerknüppel über den Schaltpunkt hinaus bewegt wird.

Im Programm des Senders mc-19 für Flächenflugzeuge bzw. Helikopter stehen für diese Zwecke zwei so genannte Geberschalter auf dem K1-Steuerknüppel zur Verfügung: ein „G1“ bei ca. -80% und ein „G2“ bei ca. +80% des Geberweges. Beide Geberschalter können in die freie Schalterprogrammierbarkeit mit einbezogen, d. h. anstelle eines Externschalters einer Funktion zugeordnet werden.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, alternativ zu einem Externschalter auch einen der Geberschalter G1 oder G2 zuzuweisen, indem Sie den K1-Steuerknüppel von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „ein“ bewegen.



Geberschalter



Schaltvorgänge automatisieren

Bei bestimmten Funktionen kann es durchaus praktisch sein, diese nicht mit einem der normalen Externschalter auszulösen, sondern automatisch durch den K1- oder K3-Steuerknüppel.

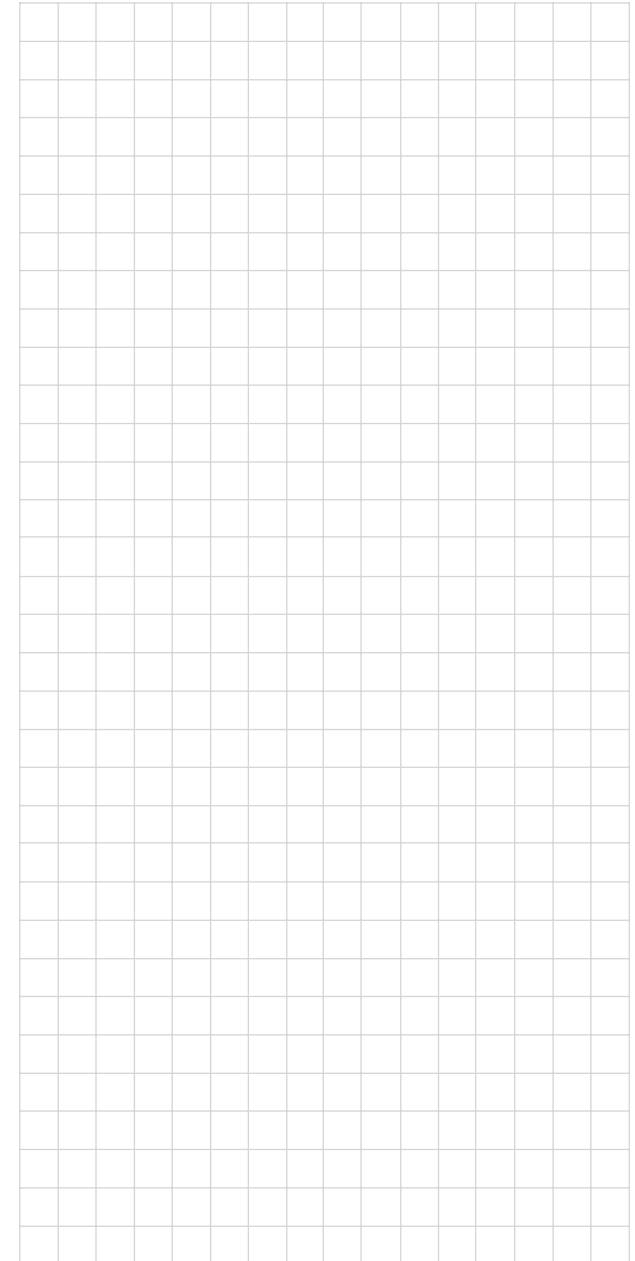
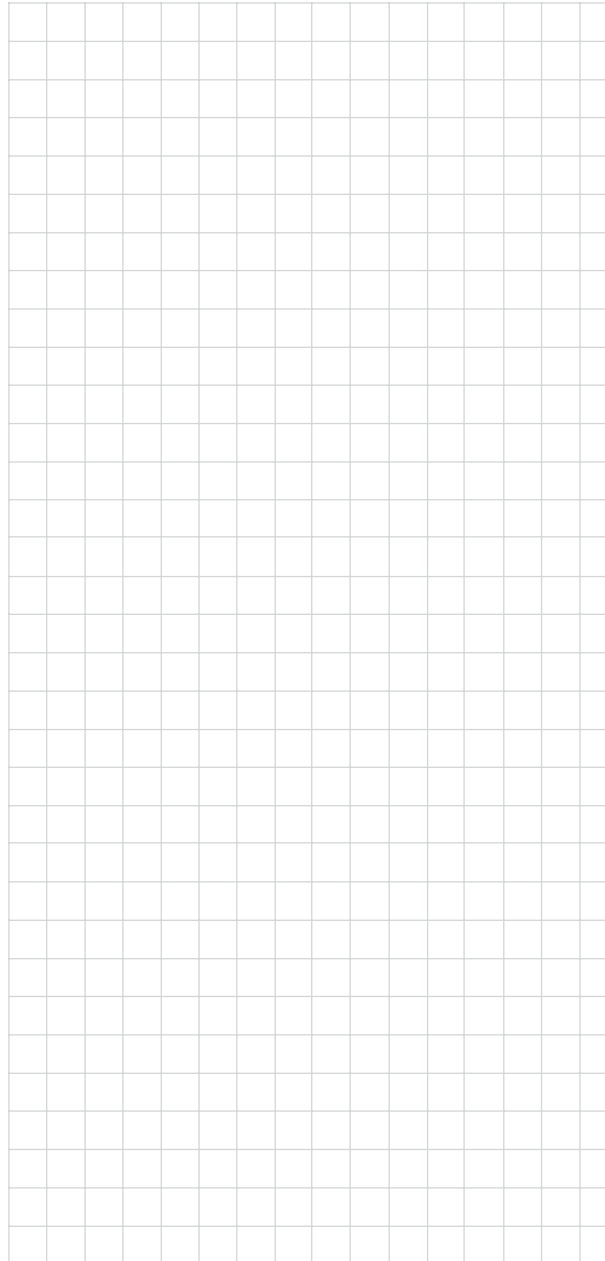
Anwendungsbeispiele:

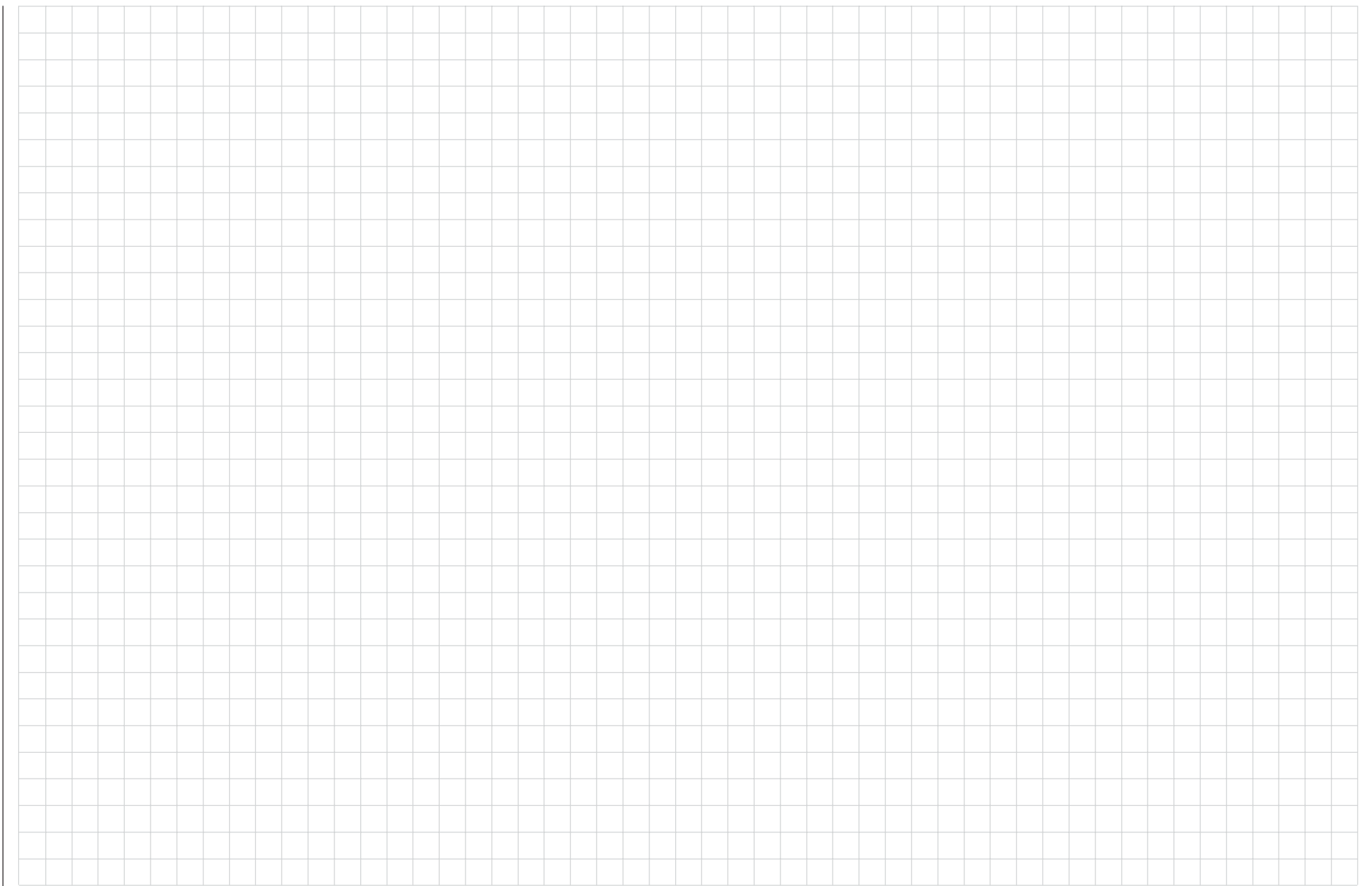
- *Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung in Abhängigkeit von der Vergaserstellung bzw. Motordrehzahl. Der Schalter für die Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.*
- *Ein- und Ausschalten einer Stoppuhr zur Messung der reinen Laufzeit von Elektromotoren.*
- *usw.*

Im Programm des Senders mc-19 für Auto- bzw. Schiffsmodelle stehen für diese Zwecke insgesamt 6 so genannte Geberschalter auf dem K1- und K3-Steuerknüppel zur Verfügung: ein „G1“ bzw. „G3“, welche bei ca. -80%, und ein „G2“ bzw. „G4“, welche bei ca. +80% des Geberweges umschalten sowie ein „G5“ bzw. „G6“, welche beidseits der Mittelstellung dann „EIN“ sind, wenn der betreffende Steuerknüppel um jeweils mehr als ca. 10% aus der Mittelstellung bewegt wurde.

Alle diese Geberschalter können in die freie Schalterprogrammierbarkeit mit einbezogen, d. h. anstelle eines Externschalters einer Funktion zugeordnet werden.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, alternativ zu einem Externschalter auch einen der Geberschalter G1 ... G6 zuzuweisen, indem Sie den linken bzw. rechten Steuerknüppel von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „EIN“ bewegen.







Flächenmodelle

Bis zu zwei Querruder- und zwei Wölbklappenservos bei Normalmodellen sowie V-Leitwerk- und Nurflügel/Delta-Modelle mit zwei Quer-/Höhenruder- und zwei Wölbklappenservos werden komfortabel unterstützt. Der größte Teil der Motor- und Segelflugmodelle wird aber zum Leitwerkstyp „normal“ gehören und mit jeweils einem Servo für Höhen-, Seiten-, Querruder und Motordrossel oder elektronischem Fahrtregler (bzw. Bremsklappen beim Segelflugmodell) ausgestattet sein. Darüber hinaus gestattet der Modelltyp „HR Sv 3+8“ den Anschluss von zwei Höhenruderservos an den Kanälen 3 und 8.

Bei Betätigung der Querruder und fallweise der Wölbklappen mit jeweils zwei getrennten Servos können die Querruderausschläge beider Klappenpaare im Menü »**Flächenmischer**« differenziert, ein Ruderausschlag nach unten also unabhängig vom Ausschlag nach oben eingestellt werden.

Schließlich kann die Stellung von Wölbklappen z. B. auch über den Geber an der Buchse „CH6“ auf der Senderplatine angesteuert werden. Alternativ steht

für die Wölbklappen, Quer- und Höhenruder auch eine phasenabhängige Trimmung im Menü »**Phasentrimmung**« zur Verfügung.

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 3 Flugphasen können in jedem der 20 Modellspeicherplätze programmiert werden.

Die digitale Trimmung wird flugphasenspezifisch bis auf die K1-Trimmung abgespeichert. Die K1-Trimmung erlaubt simples Wiederfinden einer Leerlaufvergaseinstellung.

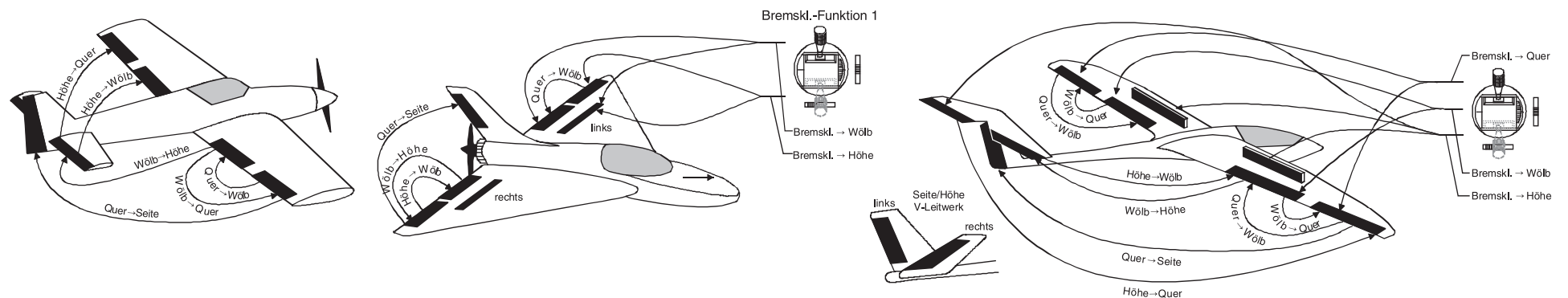
Zwei Uhren stehen für den Flugbetrieb ständig zur Verfügung. Ebenso wird die seit dem letzten Ladevorgang verstrichene Senderbetriebszeit angezeigt.

Die an CH5 ... 10 angeschlossenen Geber können im Menü »**Gebereinstellung**« beliebig den Eingängen 5 ... 12 zugeordnet werden.

„Dual Rate“ und „Exponential“ für Quer-, Seiten- und Höhenruder sind getrennt programmier- und zwischen jeweils zwei Varianten umschaltbar.

Neben 3 freien Mischern stehen – abhängig vom Modelltyp – im Menü »**Flächenmischer**« bis zu 12 weitere, fest definierte Misch- und Koppelfunktionen zur Verfügung:

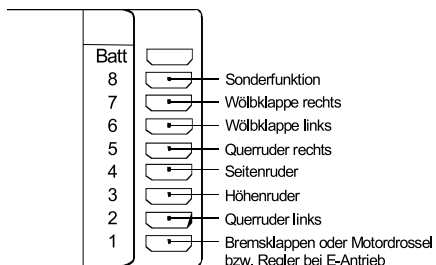
1. Querruderdifferenzierung
2. Wölbklappendifferenzierung
3. Querruder 2 → 4 Seitenruder (schaltbar),
4. Querruder 2 → 7 Wölbklappe (schaltbar),
5. Bremsklappe 1 → 3 Höhenruder (schaltbar),
6. Bremsklappe 1 → 6 Wölbklappe (schaltbar),
7. Bremsklappe 1 → 5 Querruder (schaltbar),
8. Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe (schaltbar),
9. Höhenruder 3 → 5 Querruder (schaltbar),
10. Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder (schaltbar),
11. Wölbklappe 6 → 5 Querruder (schaltbar)
12. Differenzierungsreduktion



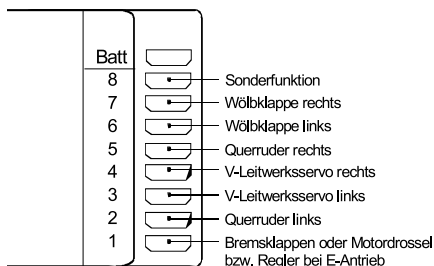
Empfängerbelegung

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

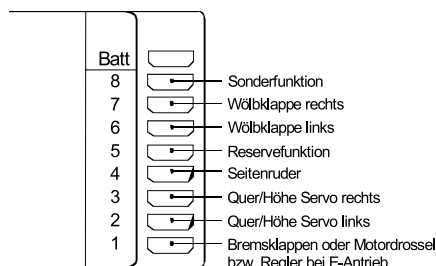
Modelle mit Leitwerkstyp „normal“:



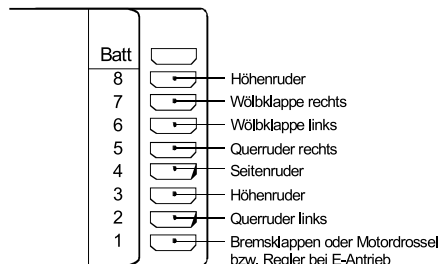
Modelle mit Leitwerkstyp „V-Leitwerk“:



Modelle mit Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“:



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



Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt. Insbesondere gilt:

- Bei Verwendung von nur 1 Querruderservo bleibt der Empfängeranschluss 5 für das rechte Querruder frei.
- Bei Verwendung von nur 1 Wölbklappenservo bleibt der Empfängeranschluss 7 für die rechte Wölbklappe frei.

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-19 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 Servolaufrichtung umgekehrt sein. Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe.

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

Modelltyp	Servo mit falscher Drehrichtung	Abhilfe
V-Leitwerk	Seiten- <u>und</u> Höhenruder verkehrt	Servo 3 + 4 im Menü » Servo-einstellung « umpolen
	Seitenruder richtig, Höhenruder verkehrt	Servo 3 + 4 am Empfänger vertauschen
	Höhenruder richtig, Seitenruder verkehrt	Servo 3 + 4 im Menü » Servo-einstellung « umpolen und am Empfänger vertauschen
Delta, Nurflügel	Höhen- und Querruder verkehrt	Servo 2 + 3 im Menü » Servo-einstellung « umpolen
	Höhenruder richtig, Querruder verkehrt	Servo 2 + 3 im Menü » Servo-einstellung « umpolen <u>und</u> am Empfänger vertauschen
	Querruder richtig, Höhenruder verkehrt	Servo 2 + 3 am Empfänger vertauschen

Alle für ein Flächenmodell relevanten Menüs sind bei den „Programmbeschreibungen“ mit dem Symbol eines Flächenflugzeuges ...



... gekennzeichnet, sodass Sie sich bei einer Flächenmodellprogrammierung nur mit diesen Menüs befassen müssen.



Hubschraubermodelle

Die Weiterentwicklung der Modellhubschrauber und deren 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 und dann nach und nach die Optionen der mc-19 einsetzen zu können.

Mit dem Programm der mc-19 können alle gängigen Helikopter mit 1 ... 4 Servos für die Pitchsteuerung betrieben werden.

Innerhalb eines Modellspeichers stehen 2 Flugphasen plus Autorotation zur Verfügung.

Drei Uhren sind ständig in der Grundanzeige sichtbar.

Die digitale Trimmung wird flugphasenspezifisch in den Speicher übernommen. Auf Tastendruck lässt sich die Leerlaufvergaserposition der K1-Trimmung wiederfinden.

„Dual Rate“ und „Exponential“ für Roll, Nick und Heckrotor sind kombinier- und in jeweils zwei Varianten programmierbar.

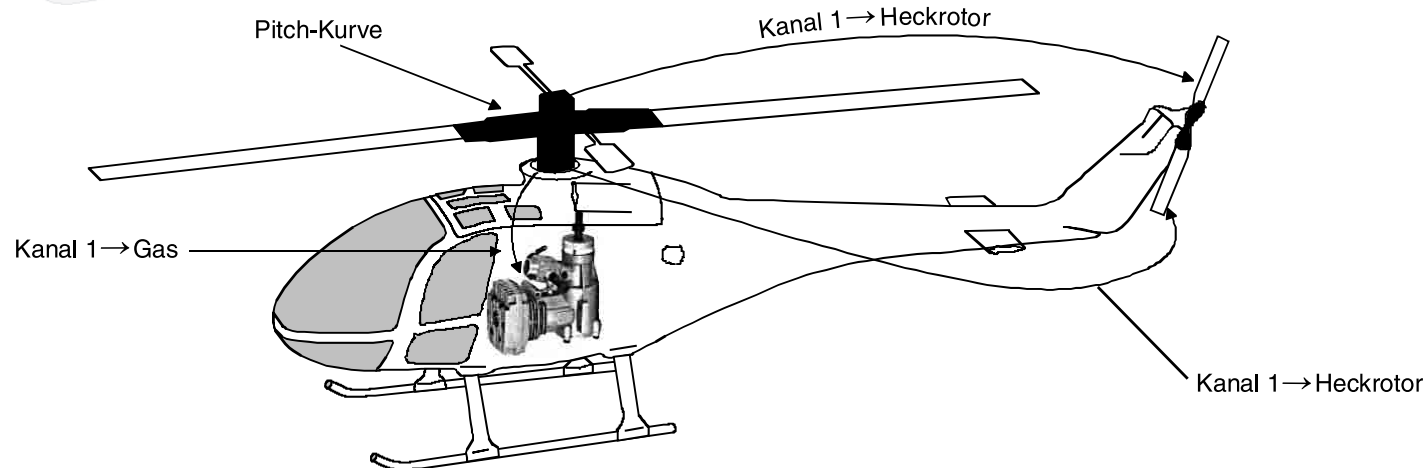
Die an CH5 ... 10 angeschlossenen Geber können im Menü »**Gebereinstellung**« beinahe beliebig den Eingängen 5 ... 12 zugeordnet werden.

Für Pitch, Gas und Heckrotormischer stehen im Menü »**Helimischer**« flugphasenabhängig 3-Punkt-Kurven für nichtlineare Kennlinien sowie für Roll und Nick Taumelscheibenmischer bereit. Unabhängig hiervon lässt sich im Unterschied zu Flächenmodellen in jeder Flugphase die Steuerkurve des Kanal-1-Steuerknüppels mit 3 Punkten fixieren. Der Anfänger wird zunächst jedoch nur den Schwebeflugpunkt in der Steuermittelpunkt anpassen.

Neben 3 frei beleg- und auch zu- oder abschaltbaren Linearmischern stehen im Menü »**Helimischer**« folgende vorprogrammierte Mischer zur Verfügung:

1. Kanal 1 → Pitch (mit 3-Punkt-Kurve)
2. Kanal 1 → Gas (mit 3-Punkt-Kurve)
3. Kanal 1 → Heckrotor (mit 3-Punkt-Kurve)
4. Gyro

Die Funktion Gaslimit (Eingang 12 im Menü »**Gebereinstellung**«) ermöglicht ein Starten des Motors in jeder Flugphase. Standardmäßig ist der an CH7 auf der Senderplatine angeschlossene Schieberegler dem Eingang 12 zugeordnet. Diese Steuerfunktion legt die maximale Gasservoposition fest. Dadurch kann der Motor im Leerlaufbereich durch den Schieberegler gesteuert werden. Wird der Schieberegler in Richtung Vollgas verschoben, dann werden die Gaskurven wirksam. Weitere Erläuterungen siehe Seite 58.

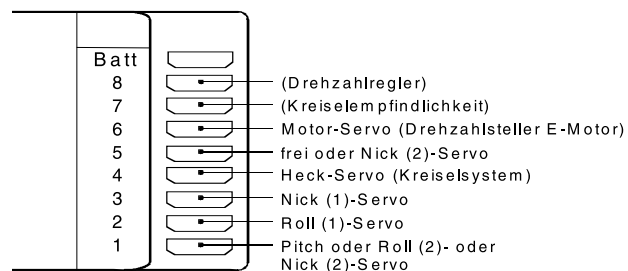


Empfängerbelegung

Hinweis für Umsteiger von älteren GRAUPNER-Anlagen:

Gegenüber der früheren Empfängerbelegung sind nun 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 oder 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 44 im Menü »**Grund-einstellung Modell**«.

Hinweis:

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-19 im Lehrer/Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden.

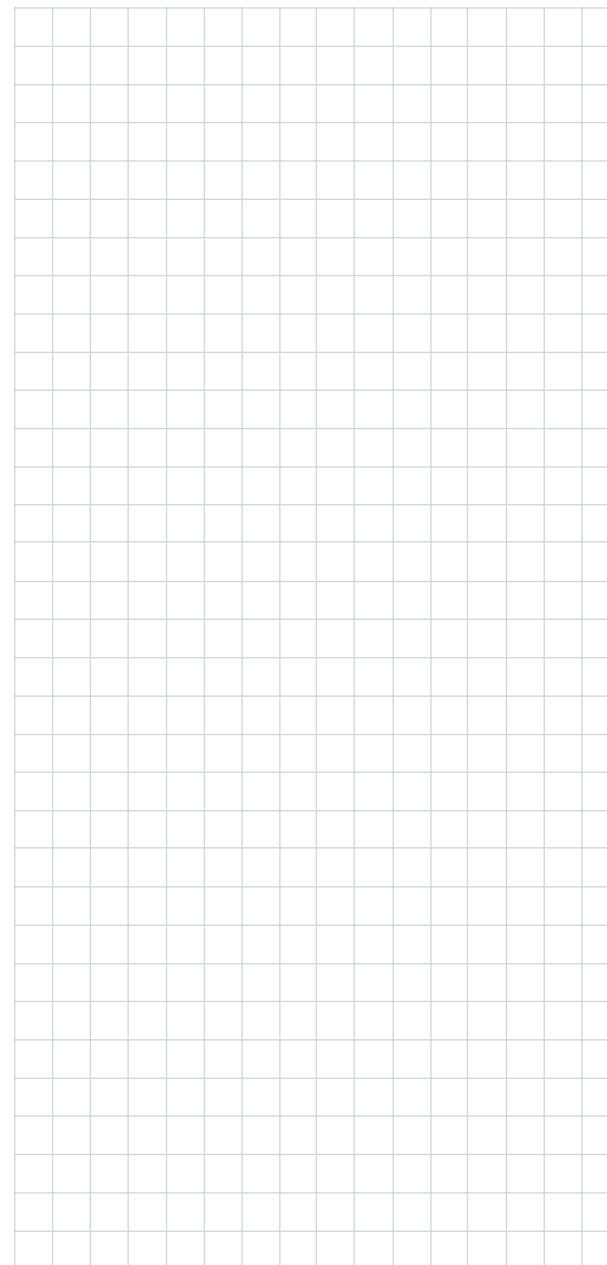
Korrigieren Sie in diesem Fall ggf. auch die Servodrehrichtung über das Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 54.

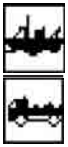
Alle für ein Hubschraubermodell relevanten Menüs sind im Abschnitt „Programmbeschreibung“ mit einem Heli-Symbol gekennzeichnet ...



... 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.





Schiffsmodelle/Automodelle

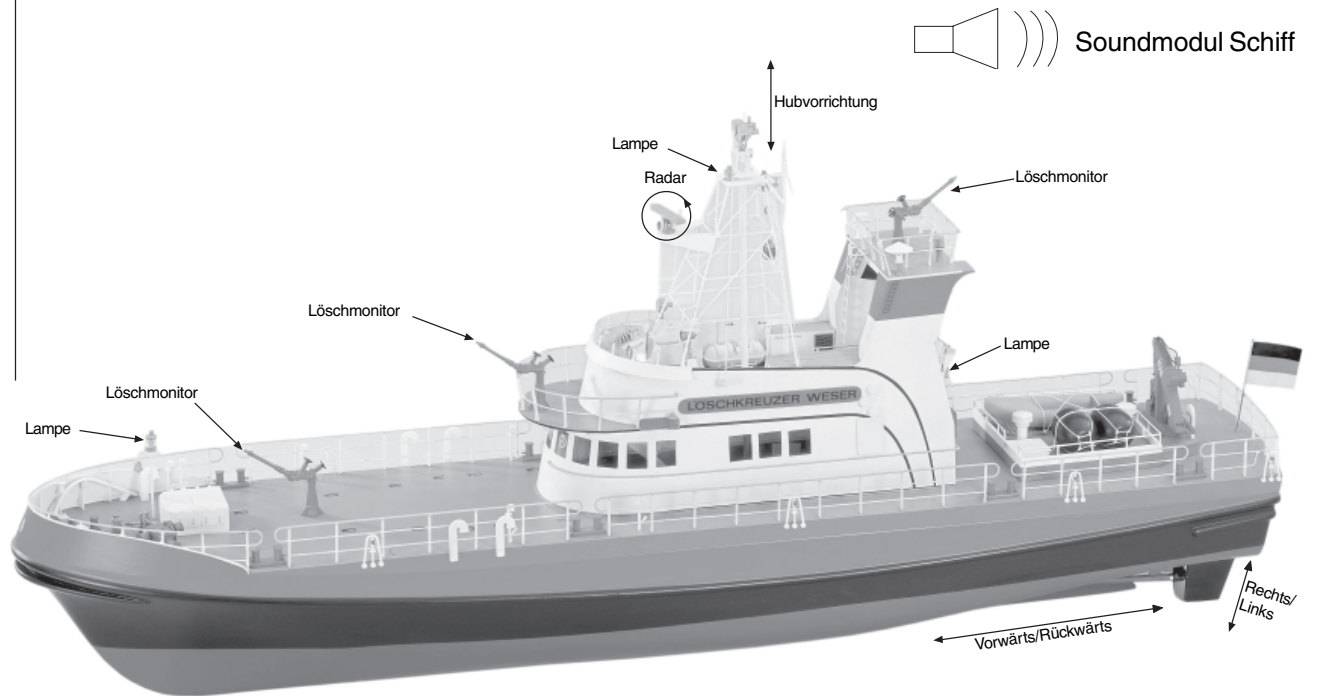
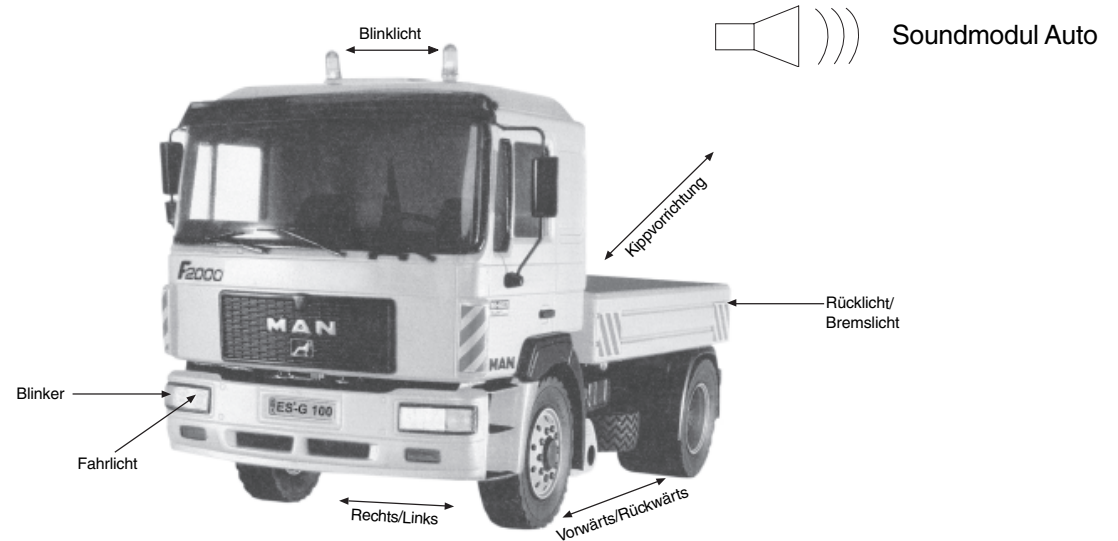
Um den gestiegenen Anforderungen der Multifunktionsmodelle unter den Schiffs- und Automodellen gerecht zu werden, wurden spezielle Einstellungen für diese Modelltypen in das Programm der mc-19 aufgenommen.

Standardmäßig sind nur die Empfängerausgänge 1 ... 4 mit den 4 Funktionen der beiden Steuerknüppel vorbelegt. Dank der Flexibilität des Senders kann aber sowohl diese Grundbelegung wie auch die weitere Belegung der Empfängerausgänge mit Steuerelementen den jeweiligen Wünschen des Modellbauers frei und somit optimal angepasst werden.

Wird der Empfänger DS 24 mit nur einem daran angeschlossenen NAUTIC-Expert-Modul, Best.-Nr. **4159** verwendet, kann der Modellbauer, zusammen mit dem serienmäßig im Sender vorhandenen (Software-)NAUTIC-Modul (Kanalervielfältiger für Sonderfunktionen, s. Seite 37) bis zu 16 Schaltkanäle und 11 Proportionalfunktionen betätigen. Bei Verwendung zusätzlicher NAUTIC-Expert-Module (Best.-Nr. **4108**) sind mit dem DS 24-Empfänger sogar bis zu 48 Schaltkanäle und 9 Proportionalfunktionen möglich.

Alle diese Optionen können selbstverständlich auch von den Erbauern bzw. Fahrern von Modell-LKWs und anderen Modell-Fahrzeugen für ihre Zwecke benutzt werden. So wird der Sender mc-19 auch deren Anforderungen an eine multifunktionale Fernsteuerung mehr als gerecht.

In den beiden Bildern werden typische Funktionen solcher Modelle dargestellt. Im Programmierbeispiel wird dies exemplarisch für das Modell Löschkreuzer WESER durchgespielt (siehe ab Seite 116), ist aber auch für vergleichbare Modelle anwendbar.



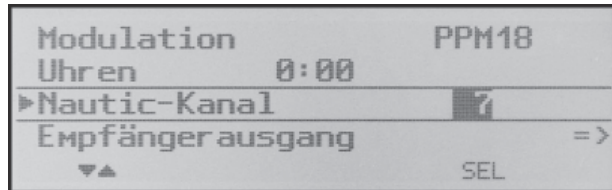


Nautic-Kanal

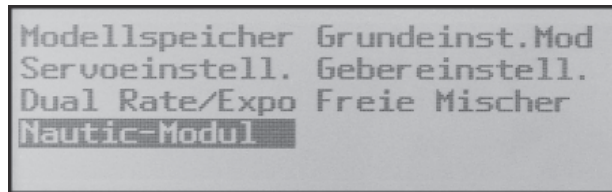


Nautic-Modul (Kanalvervielfältiger für Sonderfunktionen)

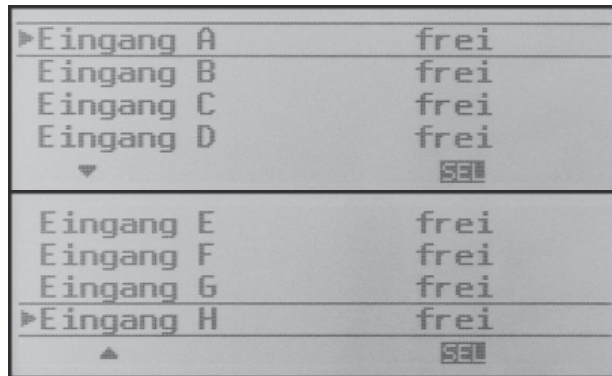
Die mc-19 verfügt über einen softwaremäßig eingebauten Nautic-Kanal, der im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Seite 47) auf den gewünschten Steuerkanal (1 ... 12) gelegt werden kann.



Ist dem „Nautic-Kanal“ ein Kanal zugeordnet, so wird in der Multifunktionsliste zusätzlich das Menü »Nautic-Modul« eingeblendet:

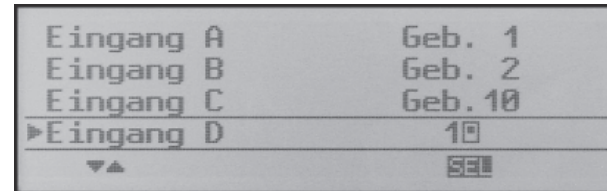


Im Menü »Nautic-Modul« können dem ausgewählten Kanal (im Beispiel: „7“) bis zu 8 verschiedene (Eingänge A ... H) Steuerfunktionen zugeordnet werden:



Es kann jeder verfügbare Externschalter, Geber an CH5 ... CH10, Knüppel und Digitaltrimmhebel der Kreuzknüppel zugeordnet werden.

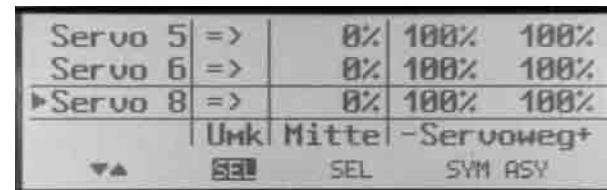
Diese werden, wie auf Seite 29 detailliert beschrieben, durch Betätigung aktiviert und zugeordnet.



Empfängerseitig wird nun lediglich das optionale NAUTIC-Expert-Schaltmodul Best.-Nr. **4159** benötigt, welches bis zu 16 Schaltfunktionen ausführen kann.

Hinweis:

Die Steuerfunktion, die als Nautic-Kanal belegt wird, wie hier im Beispiel Steuerfunktion „7“, wird dann in den Menüs »**Servoeinstellung**« und »**Gebereinstellung**« ausgeblendet, da diese dann ausschließlich als Nautic-Kanal dient.



NAUTIC-Expert-Schaltmodul

Abhängig von den Einstellungen im vorstehend beschriebenen (Software-)Nautic-Kanal, können von dem am korrespondierenden Empfängerausgang angeschlossenen Schaltbaustein bis zu 16 Schaltfunktionen angesteuert werden.

Je Anschlussbuchse sind zwei Schaltfunktionen über das 3-adrige Kabel Best.-Nr. **3941.6** möglich, wobei bis zu 8 Verbraucher, wie z. B. Glühlampen, LEDs etc., mit einer Stromaufnahme von maximal je 0,7 A direkt angeschlossen werden können.

Für Elektromotoren oder andere Verbraucher mit Strömen von mehr als 0,7 A stehen entsprechende

NAUTIC-Schalt- oder -Umpolmodule zur Verfügung, siehe Anhang Seite 121.

Um eine vorwärts-stopp-rückwärts-Funktion zu erhalten, ist das Umpolmodul über das Synchronverteilerkabel Best.-Nr. **3936.32** mit dem Expert-Schaltbaustein zu verbinden, wobei ein Stecker des Umpolmoduls verpolt eingesteckt werden muss (Kanten dieses Steckers etwas abschleifen), siehe Anhang Seite 121.

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.

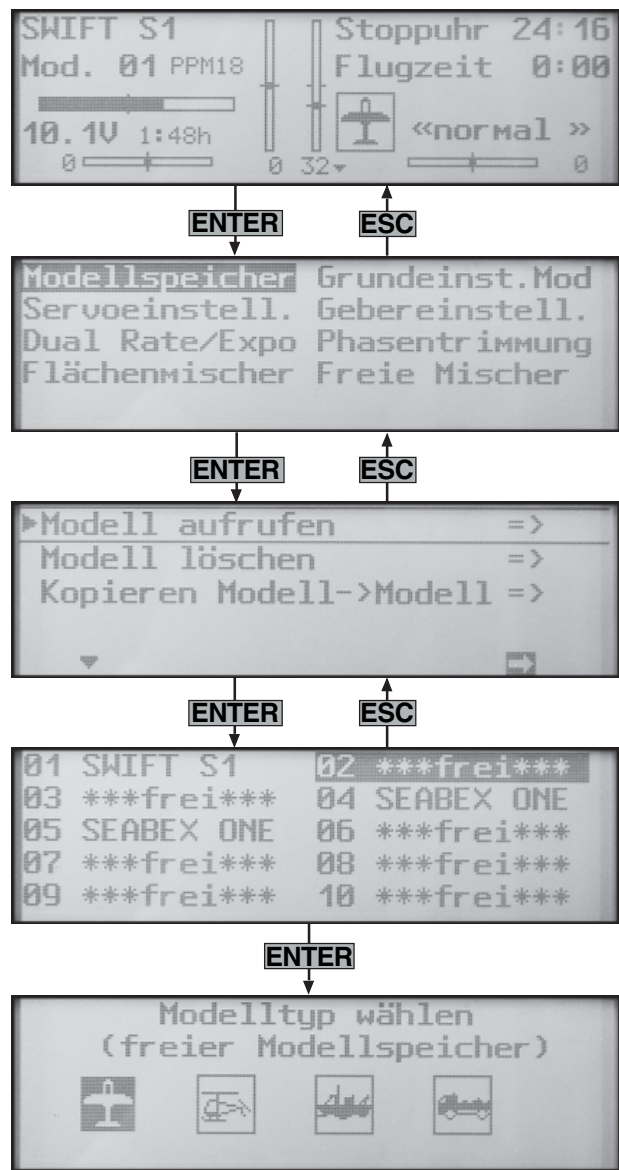


Das komplette NAUTIC-Zubehör mit Anschlusshinweisen finden Sie auf den Seiten 118 bis 122.

Programmbeschreibung im Detail

Neuen Speicherplatz reservieren

Wer sich bereits bis an diese Stelle im Handbuch 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 Bedienungshinweise zu geben. In diesem Abschnitt beginnen wir zunächst mit der Belegung eines „freien“ Speicherplatzes, wenn ein neues Modell „programmiert“ werden soll:



Sendergrundanzeige

Aus der Grundanzeige wird über **ENTER** zur „Multi-funktionsliste“ gewechselt. Über **ESC** gelangen Sie zur Grundanzeige zurück.

Hinweis:

Passen Sie ggf. den Bildschirmkontrast mit gedrücktem Drehgeber an.

Ggf. mittels Drehgeber das Menü »**Modellspeicher**« aus der Liste auswählen.

Drücken Sie anschließend **ENTER** oder den **Drehgeber**, um in das Untermenü »**Modell aufrufen**« zu wechseln.

Die mit „***frei***“ gekennzeichneten Speicherplätze sind noch unbelegt. Ansonsten erscheint an der entsprechenden Speicherplatzstelle der im Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 40/43/47 eingetragene Modellname. Mit dem Drehgeber einen der noch freien Speicherplätze 1 bis 20 auswählen und **ENTER** oder den **Drehgeber** drücken.

Sie werden aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp, also entweder „Flächenmodell“, „Hubschraubermodell“, „Schiffsmodell“ oder „Automodell“ auszuwählen.

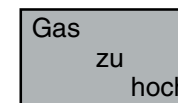
Wählen Sie über den Drehgeber den grundsätzlichen Modelltyp an und drücken Sie den **Drehgeber** oder die **ENTER**-Taste. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige. Der Speicherplatz ist nun entsprechend vorbelegt.

Ein Wechsel zu einem anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich, wenn dieser Speicherplatz zuvor gelöscht wird (Menü »**Modellspeicher**«, Seite 39).

Achtung:

Solange Sie den Modelltyp nicht bestätigt haben, sind alle Senderfunktionen blockiert und die Übertragung zu einem Empfänger 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!

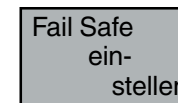
- Sollte in der Displayanzeige die Warnanzeige „Gas zu hoch“



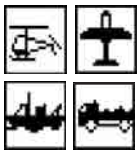
erscheinen, bewegen Sie den Gassteuerknüppel in Richtung Leerlauf.

Hinweis für Flächen- und Hubschraubermodelle: Das Erscheinen dieser Warnung ist auch abhängig von der bei „Motor“ bzw. „Pitch min“ im Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 40 gewählten Einstellung. Wählen Sie bei Flächenmodellen zur Deaktivierung dieser Meldung „kein“, wenn Sie keinen Motor einsetzen bzw. die andernfalls ausgeblendeten Mischer „Bremsen 1 → NN“ des Menüs »**Flächenmischer**« benötigen.

- Sollte in der Displayanzeige die Anzeige „Fail Safe einstellen“



erscheinen, lesen Sie bitte im Menü »**Fail Safe**«, Seite 88 ... 90 nach.



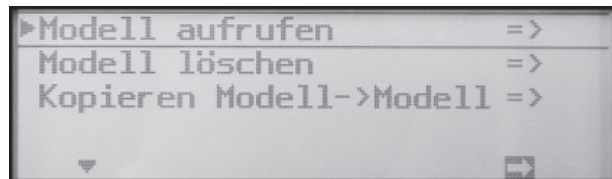
Modellspeicher

Modell aufrufen, Modell löschen, Kopieren Modell → Modell

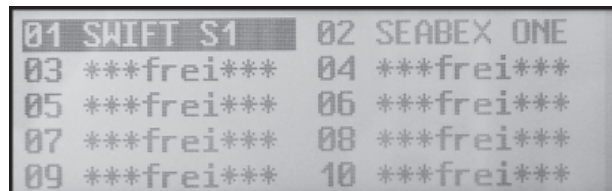
Modell aufrufen

Bis zu 20 komplette Modelleinstellungen lassen sich einschließlich der digitalen Trimmwerte der vier Trimmhebel abspeichern. Die Trimmung wird automatisch abgespeichert, sodass nach einem Modellwechsel die einmal vorgenommene Trimmung für das betreffende Modell nicht verloren geht. Ein im Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 40/43/47 eingetragener Modellname erscheint hinter der Modellnummer.

Wählen Sie mit dem Drehgeber das Untermenü »**Modell aufrufen**« an und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:



Wählen Sie nun mit dem Drehgeber das gewünschte Modell in der Liste an ...



... und bestätigen Sie diese Wahl durch Drücken des Drehgebers oder über die Taste **ENTER**. Mit **ESC** gelangen Sie dagegen ohne einen Modellwechsel wieder zur vorherigen Menüseite zurück.

Hinweise:

- Falls bei einem Modellwechsel die Warnanzeige „Gas zu hoch“ erscheint, befindet sich der Gassteuerknüppel (K1) zu weit in Richtung Vollgasstellung.
- Falls bei einem Modellwechsel der Hinweis „Fail

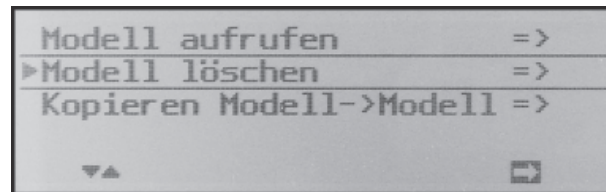
Safe einstellen“ erscheint, sollten Sie die entsprechenden Fail-Safe-Einstellungen überprüfen. (Betrifft nur die beiden Modulationsverfahren PCM20- und SPCM20).

- Bei zu niedriger Batteriespannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:

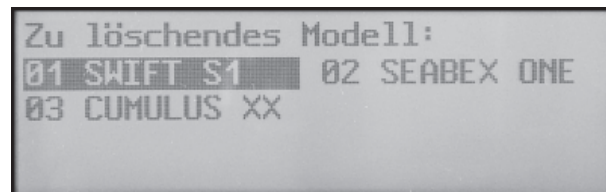
zur Zeit nicht möglich
Batteriespannung zu gering

Modell löschen

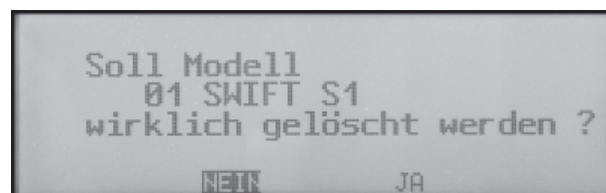
Wählen Sie mit dem Drehgeber das Untermenü »**Modell löschen**« an und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:



Zu löschendes Modell mit Drehgeber auswählen ...



... worauf nach dem Drücken des Drehgebers die Sicherheitsabfrage „Soll Modell ... wirklich gelöscht werden?“ erscheint:



Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur vorherigen Bildschirmseite zurück. Wählen Sie dagegen über den Drehgeber **JA** und bestätigen diese Wahl mit **ENTER** oder durch Drücken des Drehgebers, wird der ausgewählte Modellspeicher gelöscht.

Achtung:

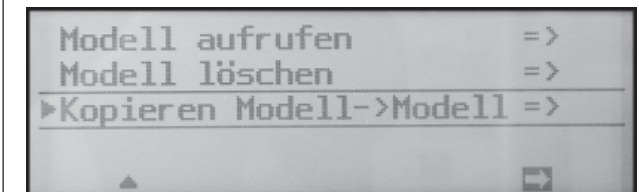
Dieser Löschvorgang ist unwiderruflich. Alle Modellspeicherdaten werden dabei komplett gelöscht.

Hinweis:

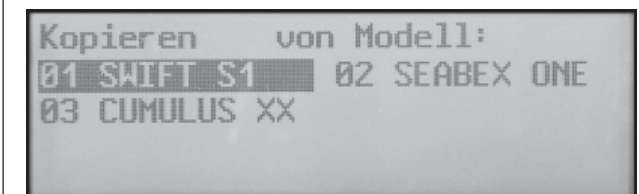
Soll der in der Grundanzeige gerade aktive Modellspeicher gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend an den Löschvorgang ein Modelltyp „Heli“, „Fläche“, „Schiff“ oder „Auto“ definiert werden. Wird dagegen ein nicht aktiver Speicherplatz gelöscht, so erscheint anschließend in der Modellauswahl „***frei***“.

Kopieren Modell → Modell

Wählen Sie mit dem Drehgeber das Untermenü »**Kopieren Modell → Modell**« an und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:



Zu kopierendes Modell mit Drehgeber auswählen, ...



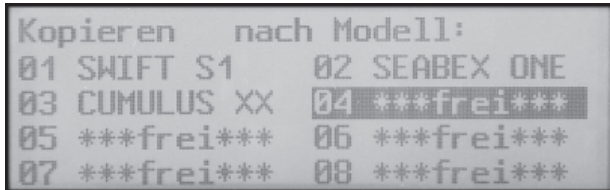
... worauf nach Drücken des Drehgebers im Fenster



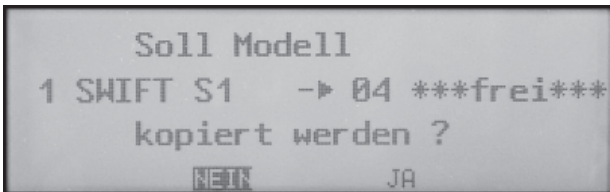
Grundeinstellung Modell

Modellspezifische Basiseinstellungen für Flächenmodelle

„Kopieren nach Modell“ der Zielspeicher auszuwählen und mit **ENTER** bzw. einem Kurzdruck auf den Drehgeber zu bestätigen oder der Vorgang mit **ESC** abzubrechen ist. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden.



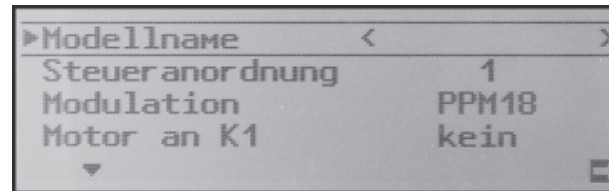
Nach dem Bestätigen des ausgewählten Modellspeichers durch Drücken des Drehgebers bzw. von **ENTER** erscheint die Sicherheitsabfrage „Soll Modell ... → ... kopiert werden?“:



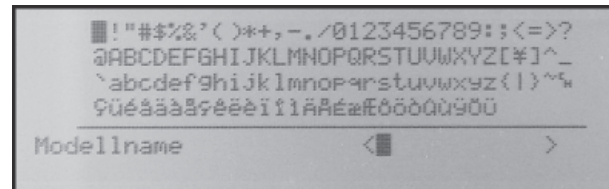
Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie dagegen über den Drehgeber **JA** und bestätigen diese Wahl mit **ENTER** oder durch Drücken des Drehgebers, dann wird das ausgewählte Modell in den gewählten Modellspeicher kopiert.

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktivierten Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie dazu die betreffende Menüzeile wie gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

Modellname



Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (→), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:



Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

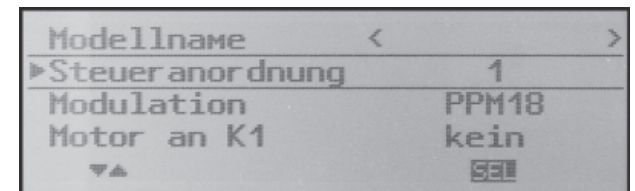
Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch einen Doppelpfeil <—> unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in den Menüs »**Modellauswahl**« und »**Kopieren/Löschen**«.

Steueranordnung

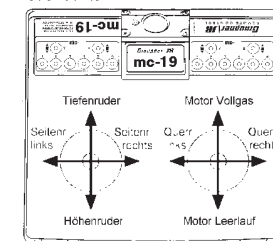
Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Quer-, Höhen- und Seitenruder sowie Gas bzw. Bremsklappen eines Flächenmodells den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab.

Nach der Anwahl von „Steueranordnung“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus. **CLEAR** wechselt zur Steueranordnung „1“.



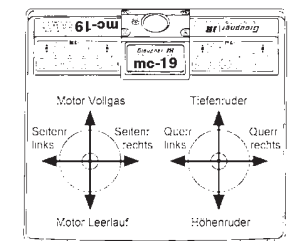
MODE 1

Gas rechts



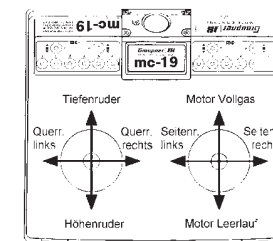
MODE 2

Gas links



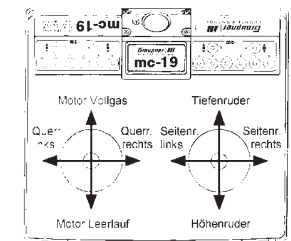
MODE 3

Gas rechts

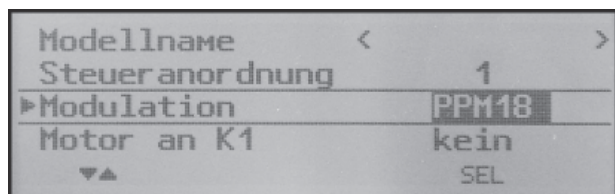


MODE 4

Gas links



Modulation

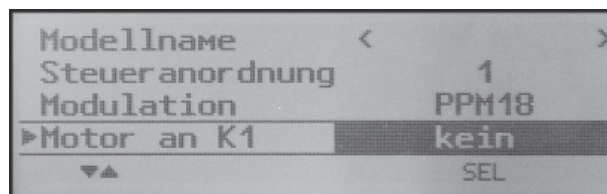


Nach Anwahl von „Modulation“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den 4 Modulationen aus. Die gewählte Modulationsart ist unmittelbar aktiv. D. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

Der Sender mc-19 unterscheidet zwischen 4 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

- PCM20:** 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
- PPM18:** meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMss) für alle übrigen **GRAUPNER**-PPM-FM-Empfänger für bis zu 9 Servos
- PPM24:** PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“

Motor an K1



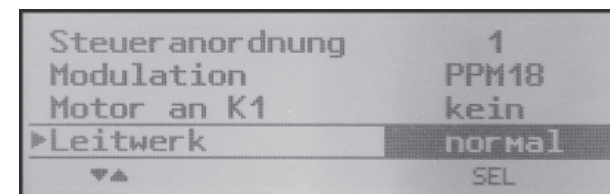
- „kein“: Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, siehe Seite 20 oder 38, ist deaktiviert und im Menü »**Flächenmischer**« sind die Mischer „Bremse 1 → NN“ aktiviert.
- „Gas min hinten“: Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d. h. zum Piloten hin.
- „Gas min vorn“: Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d. h. vom Piloten weg.

*Überprüfen Sie ggf. die Einstellung in der »**Servoanzeige**«, die Sie aus der Grundanzeige durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen.*

Hinweise:

- Die K1-*Trimmung wirkt entsprechend Ihrer Wahl „normal“ oder nur hinten oder vorne, also entweder über den ganzen Steuerweg oder nur in der jeweiligen Leerlaufposition.*
- Beachten Sie die auf Seite 26 beschriebene Funktion „**Abschaltrimmung**“.
- Beachten Sie, dass bei „Gas min vorn/hinten“ die Mischer „Bremse 1 → NN“ im Menü »**Flächenmischer**« ausgeblendet sind.

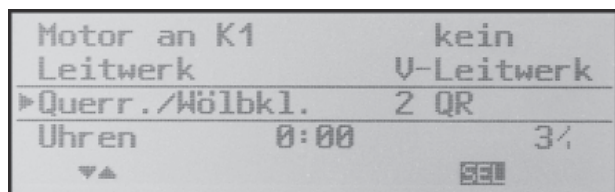
Leitwerk



- „normal“: Das Höhen- und Seitenruder wird über jeweils nur ein Servo betätigt.
- „V-Leitwerk“: Die Höhen- und Seitenrudersteuerung erfolgt über zwei getrennt angeordnete, V-förmig angeordnete Ruder. Die Koppelfunktion für die Seiten- und Höhenrudersteuerung wird vom Programm automatisch übernommen. Der Höhen- und Seitenrudersteuerweg sollte ggf. über »**Dual Rate**«, Seite 62 eingestellt werden.
- „Delta/Nurflügel“: Die Quer- und Höhenrudersteuerung erfolgt über ein oder zwei Servo je Tragflächenhälfte. Die Höhenrudertrimmung wirkt jedoch auch bei Wahl von „2QR 2WK“ – s. nächste Seite – nur auf die Servos 2 + 5.
- „2 HR Sv 3+8“: Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenruderservos gedacht. Bei Höhenruderbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo parallel zum Servo 3. Die Höhenrudertrimmung wirkt auf beide Servos.

Hinweis zu „2 HR Sv 3+8“:
Ein Geber, der dem Eingang 8 im Menü »**Gebereinstellung**« zugewiesen ist, ist aus Sicherheitsgründen dann softwareseitig vom Servo „8“ getrennt, d. h. unwirksam.

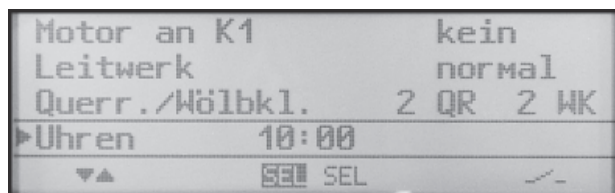
Querruder/Wölbklappen



Nach Anwahl der Zeile „Querr./Wölbkl.“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den 3 möglichen Kombinationen aus, und zwar „1QR“ = Querrudersteuerung über 1 gemeinsames Servo, „2QR“ = Querrudersteuerung über 2 getrennte Servos, „2QR 2WK“ = Querrudersteuerung wie zuvor, jedoch zusätzlich 2 Wölbklappenservos.

Abhängig von dieser Vorgabe werden im Menü »**Flächenmischer**« die jeweils benötigten Mischer und deren Einstellmöglichkeiten aktiviert. Softwareseitig sind bis zu 12 fertige Mischer für bis zu je 2 Querruder- und Wölbklappenservos vorgesehen.

Uhren



In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Flugzeituhr. In diesem Menüpunkt kann diesen Uhren über das Schaltersymbol rechts ein Schalter zugewiesen werden, mit welchem diese gemeinsam gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.

Bei ausgeschaltetem Schalter wird in der Grundanzeige die Flugphasenuhr mit **ESC** angehalten. Ange-

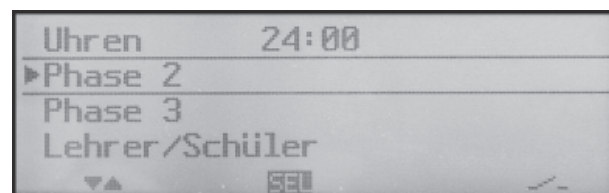
haltene Uhren werden mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt.

Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit einem Anfangswert „0:00“ gestartet, laufen beide vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei „0:00“ zu beginnen.

Wählen Sie dagegen über das linke **SEL**-Feld eine Zeit bis max. 180 min und über das rechte eine Zeit bis 59 s, dann läuft die Stoppuhr, beginnend mit dieser Zeit, rückwärts.

Eine ausführlichere Beschreibung der Uhrenfunktionen finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, ab Seite 49.

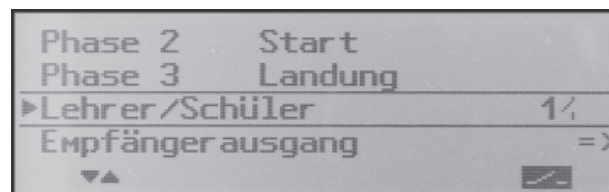
Phase 2 bzw. Phase 3



In der jeweils angewählten Zeile können Sie über das dann erscheinende **SEL**-Feld einen passenden Namen aus 16 vorgegebenen mit dem Drehgeber auswählen und über das Schaltersymbol rechts einen Schalter zuweisen.

Mehr zur Flugphasenprogrammierung finden Sie ab Seite 68, im Abschnitt »**Phasentrimmung**«.

Lehrer/Schüler

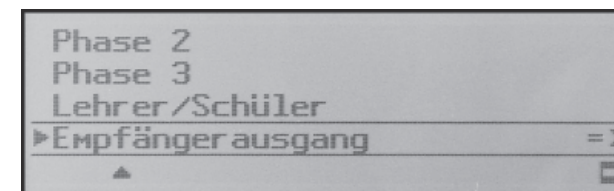


In dieser Menüzeile können Sie über das Schalter-

symbol dem Lehrer/Schüler-System einen „Umschalter“ für den Lehrer- bzw. Schülerbetrieb zuweisen.

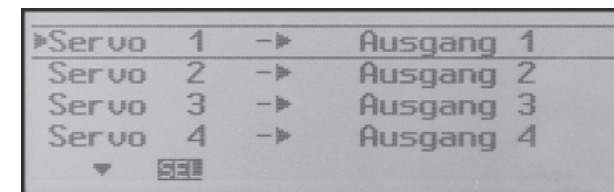
Eine ausführlichere Beschreibung des Lehrer/Schüler-Systems finden Sie ab Seite 52.

Empfängerausgang



Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie die „Steuerkanäle“ von Servo 1 ... 12 einem beliebigen Empfängerausgang zuteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige in »**Servoanzeige**« sich ausschließlich auf die „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

Damit haben Sie die Möglichkeit, die Standardbelegung der Empfängerausgänge an systemfremde* Belegungen, aber auch an Empfänger mit einer geringeren Anzahl von Anschlüssen anzupassen.



Näheres siehe Seite 50.

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

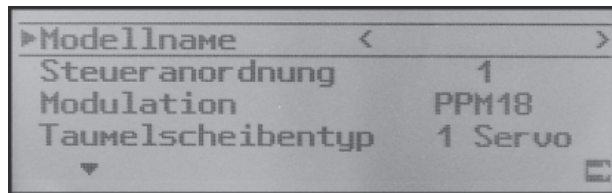


Grundeinstellung Modell

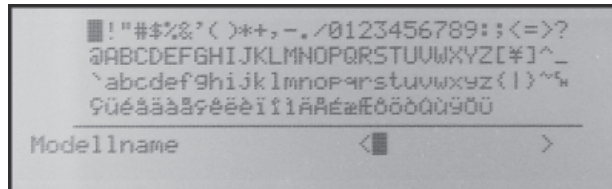
Modellspezifische Basiseinstellungen für Hubschraubermodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktivierten Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie dazu die betreffende Menüzeile wie gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

Modellname



Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (→), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:



Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

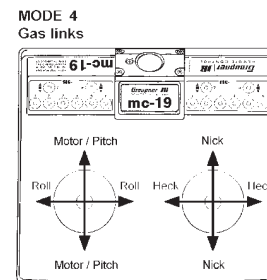
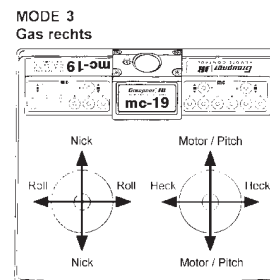
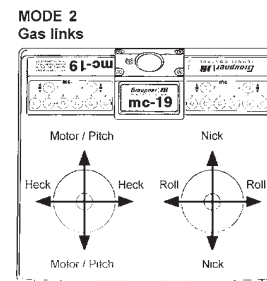
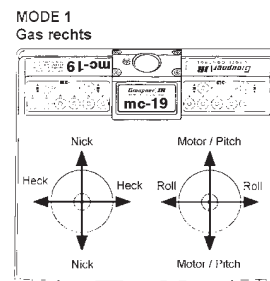
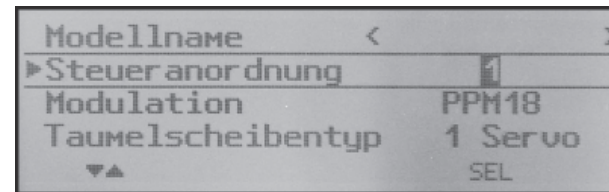
Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch einen Doppelpfeil ←→ unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in den Menüs »Modellauswahl« und »Kopieren/Löschen«.

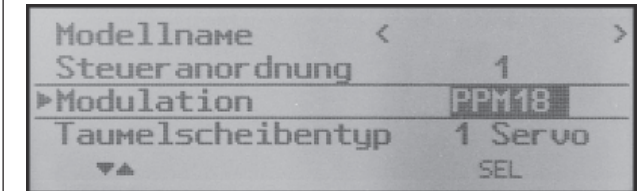
Steueranordnung

Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch eines Hubschraubermodells den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab.

Nach der Anwahl von „Steueranordnung“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus. **CLEAR** wechselt zur Steueranordnung „1“.



Modulation



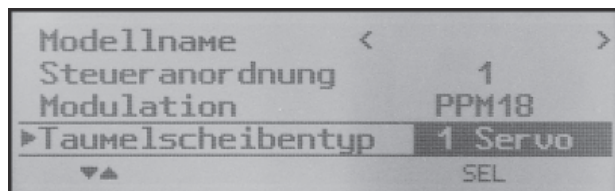
Nach Anwahl von „Modulation“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den 4 Modulationen aus. Die gewählte Modulationsart ist unmittelbar aktiv. D. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

Der Sender mc-19 unterscheidet zwischen 4 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

- PCM20:** 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
- PPM18:** meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMsss) für alle übrigen *GRAUPNER*-PPM-FM-Empfänger für bis zu 9 Servos
- PPM24:** PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“

Abhängig von der in dieser Zeile einzustellenden Anzahl der Servos für die Pitchsteuerung, wird zur Ansteuerung der Taumelscheibe eine entsprechende Programmvariante aktiviert. Mit gedrücktem Drehgeber deshalb zunächst Zeile ...

Taumelscheibentyp



... anwählen und nach Kurzdruck auf den Drehgeber die Servozahl im inversen Feld festlegen:

„1 Servo“: Die Taumelscheibe wird über je ein Roll- und 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 Dreipunktansteuerung 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.

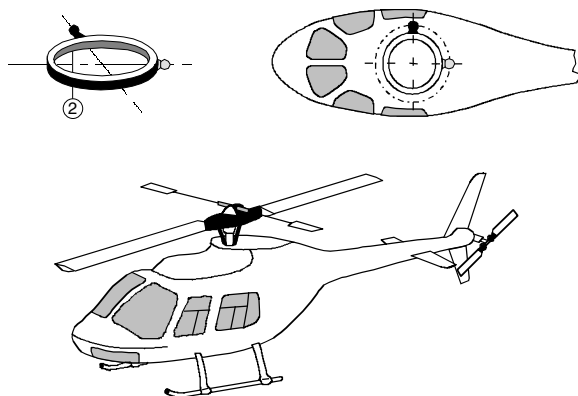
„3Sv (2Nick)“: Symmetrische Dreipunktansteuerung wie vor, jedoch um 90° gedreht, d. h. ein Rollservo seitlich und zwei Nickservos vorn und hinten.

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

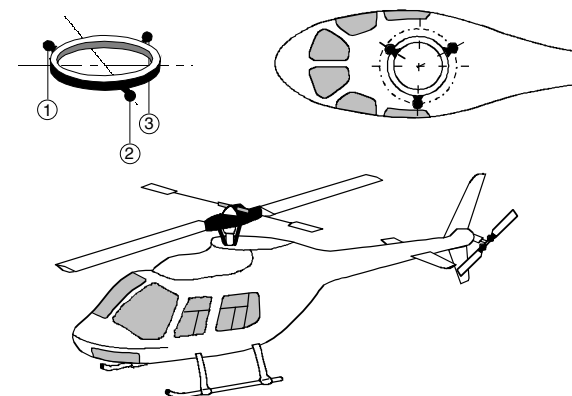
Nickservos.

CLEAR schaltet auf „1 Servo“ um. Die TS-Mischanteile sind im Menü »**Helimischer**« einzustellen.

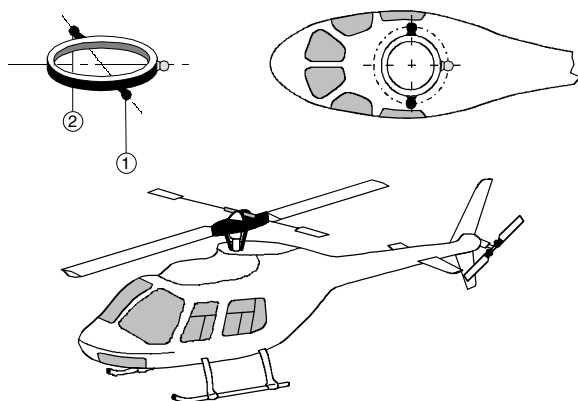
Taumelscheibentyp: 1 Servo



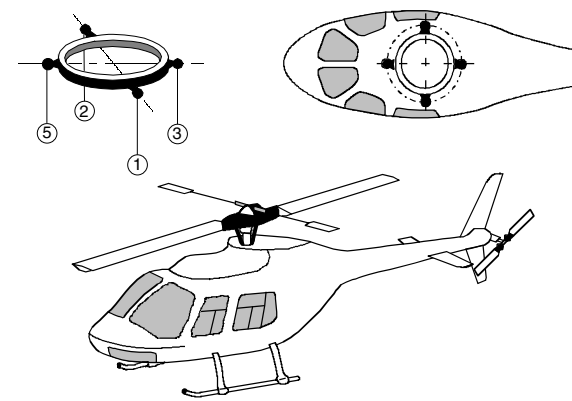
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Nick)



Taumelscheibentyp: 2 Servos



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



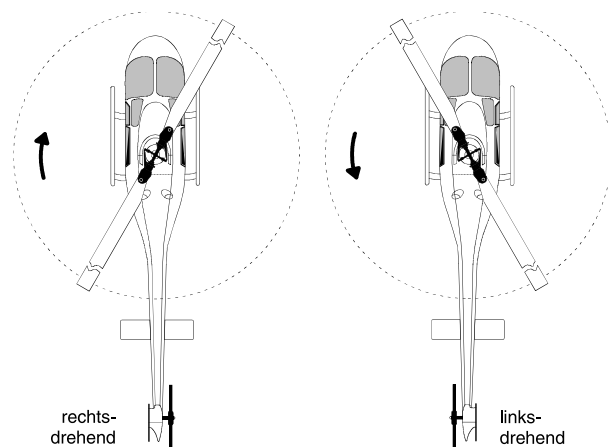
Rotor-Drehrichtung

In dieser Zeile wird der Hauptrotordrehsinn 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 → Pitch
Kanal 1 → Gas
Kanal 1 → Heckrotor

Pitch min

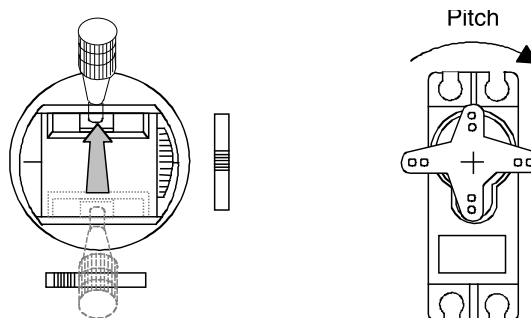
Nun wird die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitchsteuerknüppels an Ihre Steuergewohnheiten angepasst. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer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

Es bedeuten:

„vorn“: minimale Pitcheinstellung, wenn sich der Pitchknüppel (K1) „vorn“, also vom Piloten weg, befindet.

„hinten“: minimale Pitcheinstellung, wenn sich der Pitchknüppel (K1) „hinten“, also beim Piloten befindet.

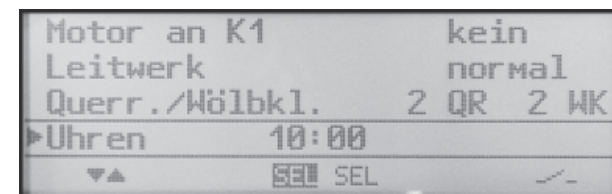
CLEAR schaltet auf „vorn“ um.



Hinweise:

- Die K1-Trimmmung wirkt nur auf das Gasservo.
- Standardmäßig ist der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt (siehe Seite 58), mit dem über den Eingang 12 im Menü »**Gebereinstellung**« das Gasservo getrennt von den Pitchservos in Richtung Vollgas begrenzt werden kann.

Uhren



In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Flugzeituhr. In diesem Menüpunkt kann diesen Uhren über das Schaltersymbol rechts ein Schalter zugewiesen werden, mit welchem diese gemeinsam gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.

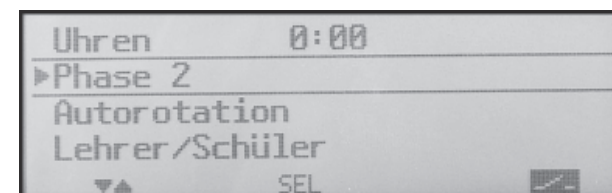
Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit einem Anfangswert „0:00“ gestartet, laufen beide vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei „0:00“ zu beginnen.

Wählen Sie dagegen über das linke **SEL**-Feld eine Zeit bis max. 180 min und über das rechte eine Zeit bis 59 s, dann läuft die Stoppuhr, beginnend mit dieser Zeit, rückwärts.

Bei ausgeschaltetem Schalter wird in der Grundanzeige die Flugzeituhr mit **ESC** angehalten. Angehaltene Uhren werden mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt.

Eine ausführlichere Beschreibung der Uhrenfunktionen finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, ab Seite 49.

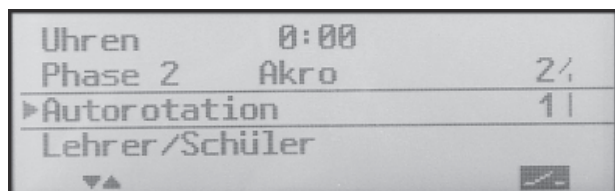
Phase 2



In dieser Zeile können Sie über das **SEL**-Feld einen

passenden Namen aus den 9 vorgegebenen mit dem Drehgeber auswählen und über das Schalter-symbol rechts einen Schalter zuweisen.

Autorotation



Der Name „Autorotation“ ist für die Phase 3 fest ver- geben und kann nicht geändert werden. Sie können nur über das Schaltersymbol rechts im Display ei- nen Schalter zuweisen.

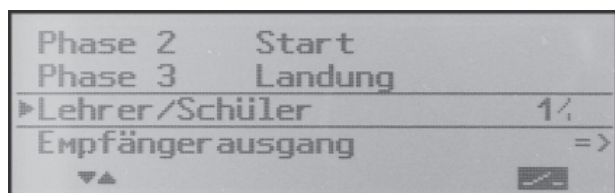
Hinweise:

Mehr zur Flugphasenprogrammierung finden Sie ab Seite 74, im Abschnitt »**Helimischer**«.

Die Flugphase „Autorotation“ hat Vorrang vor allen anderen Flugphasen.

Für die Autorotationsphase sollte vielleicht besser ein Sicherheitsschalter gewählt werden, um nicht versehentlich in diese Phase zu schalten.

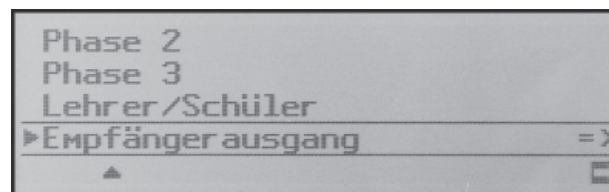
Lehrer/Schüler



In dieser Menüzeile können Sie über das Schalter- symbol rechts im Display dem Lehrer/Schüler-Sys- tem einen „Umschalter“ für den Lehrer- bzw. Schüler- betrieb zuweisen.

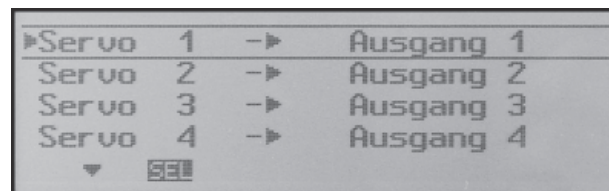
Eine ausführlichere Beschreibung des Lehrer/Schü- ler-Systems finden Sie ab Seite 52.

Empfängerausgang



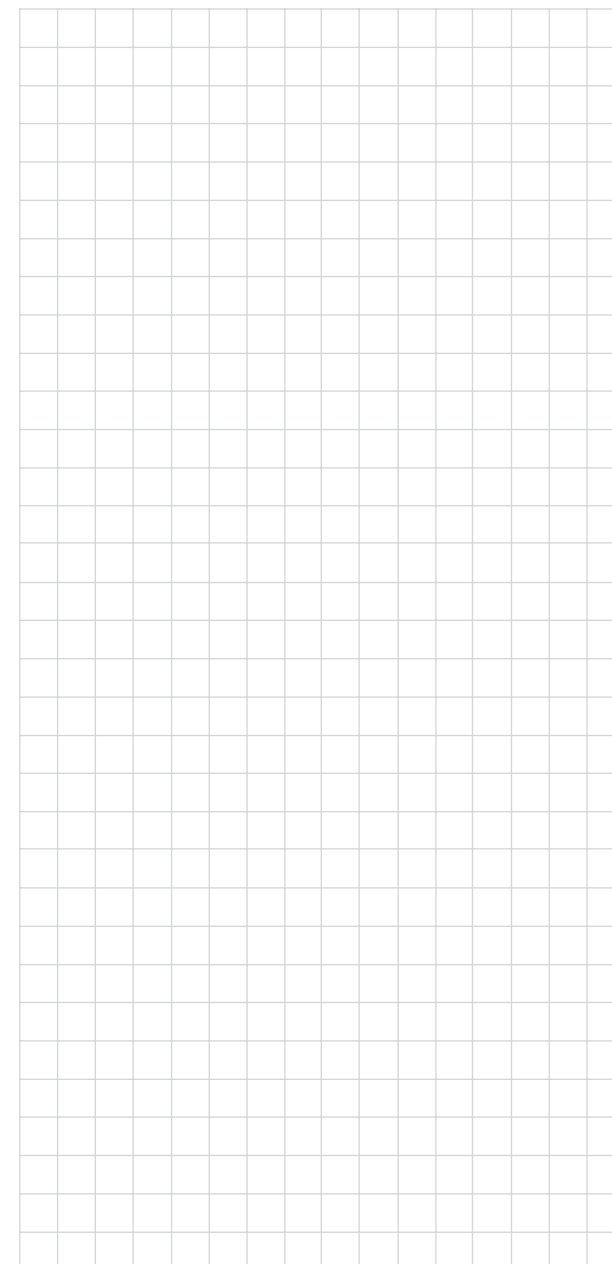
Mit einem Tastendruck auf den Drehgeber wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie die „Steuerkanäle“ von Servo 1 ... 12 einem be- liebigen Empfängerausgang zuteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige in »**Servoanzeige**« sich ausschließlich auf die „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

Damit haben Sie die Möglichkeit, die Standardbe- legung der Empfängerausgänge an systemfremde* Belegungen, aber auch an Empfänger mit einer ge- ringeren Anzahl von Anschlüssen anzupassen.



Eine ausführlichere Beschreibung ist auf Seite 50 zu finden, da diese Funktion alle Modelltypen gleichermaßen betrifft.

* GRAUPNER übernimmt keine Garantie für den ordnungs- gemäßen Betrieb von GRAUPNER-Fernlenkanlagen in Ver- bindung mit Empfangsanlagen und Fernsteuerkomponenten anderer Hersteller.





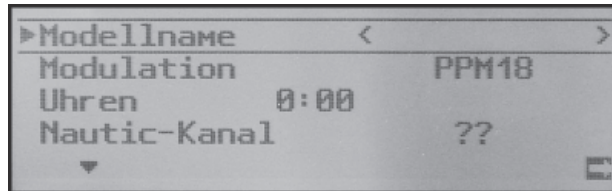
Grundeinstellung Modell



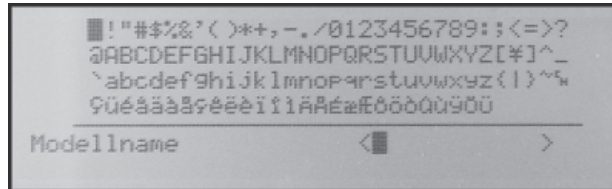
Modellspezifische Basiseinstellungen für Schiffs- und Automodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktivierten Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie dazu die betreffende Menüzeile wie gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

Modellname



Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (→), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:

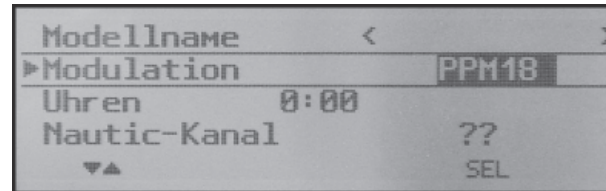


Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch einen Doppelpfeil <—> unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in den Menüs »**Modellauswahl**« und »**Kopieren/Löschen**«.

Modulation



Nach der Anwahl von „Modulation“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den 4 Modulationen aus. Die gewählte Modulationsart ist unmittelbar aktiv. D. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

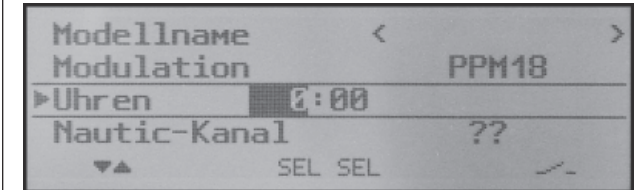
Der Sender mc-19 unterscheidet zwischen 4 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

- PCM20:** 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
- PPM18:** meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMsss) für alle übrigen *GRAUPNER*-PPM-FM-Empfänger für bis zu 9 Servos
- PPM24:** PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“

Uhren

In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Fahrzeithr. In diesem Menüpunkt kann diesen Uhren über das

Schaltersymbol rechts ein Schalter zugewiesen werden, mit welchem diese gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.



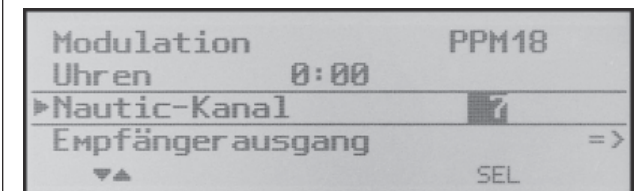
Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit einem Anfangswert „0:00“ gestartet, laufen beide vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei „0:00“ zu beginnen.

Wählen Sie dagegen über das linke **SEL**-Feld eine Zeit bis max. 180 min und über das rechte eine Zeit bis 59 s, dann läuft die Stoppuhr, beginnend mit dieser Zeit, rückwärts.

Die Fahrzeithr kann bei ausgeschaltetem Uhrenschalter in der Grundanzeige mit **ESC** angehalten werden. Angehaltene Uhren werden mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt.

Eine ausführlichere Beschreibung der Uhrenfunktionen finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, ab Seite 49.

Nautic-Kanal

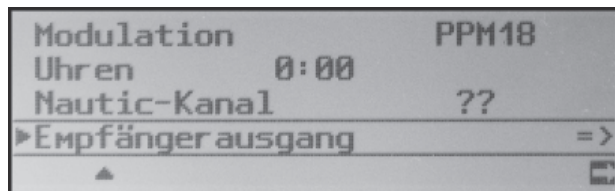


Die mc-19 verfügt über einen softwaremäßig eingebauten Nautic-Kanal, welchen Sie in diesem Menü auf den gewünschten Steuerkanal (1 ... 12) legen können. Ist dem „Nautic-Kanal“ ein Kanal zugeordnet, so wird in der Multifunktionsliste zusätzlich das

Menü »Nautic-Modul« eingeblendet. Dessen nähere Beschreibung finden Sie auf Seite 51.

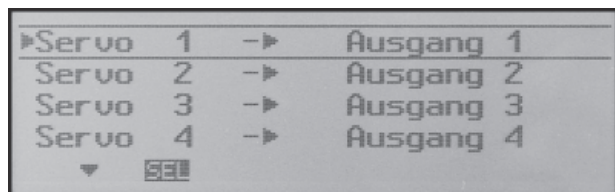
Nach Anwahl von „Nautic-Kanal“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Das Auswahlfeld wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber einen der 12 Steuerkanäle an. **CLEAR** schaltet auf „??“ zurück.

Empfängerausgang



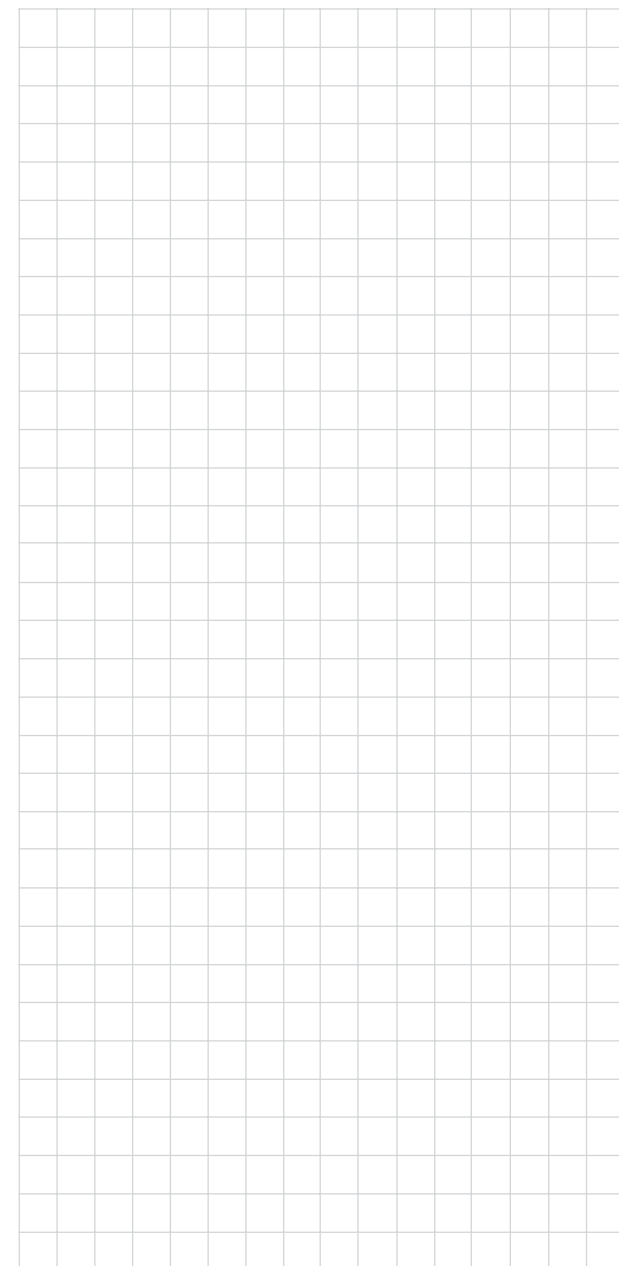
Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie die „Steuerkanäle“ von Servo 1 ... 12 einem beliebigen Empfängerausgang zuteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige in »Servoanzeige« sich ausschließlich auf die „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

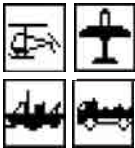
Damit haben Sie die Möglichkeit, die Standardbelegung der Empfängerausgänge an systemfremde Belegungen, aber auch an Empfänger mit einer geringeren Anzahl von Anschlüssen anzupassen.



Eine detaillierte Beschreibung ist auf Seite 50 zu finden, da diese Funktion alle Modelltypen gleichermaßen betrifft.

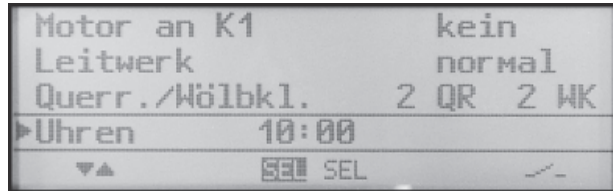
* GRAUPNER übernimmt keine Garantie für den ordnungsgemäßen Betrieb von GRAUPNER-Fernlenkanlagen in Verbindung mit Empfangsanlagen und Fernsteuerkomponenten anderer Hersteller.





Uhren


Uhren in der Grundanzeige



Im Menü »**Grundeinstellung Modell**« finden Sie das Untermenü Uhren. Um Uhreneinstellungen vornehmen zu können, wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Displayzeile an.

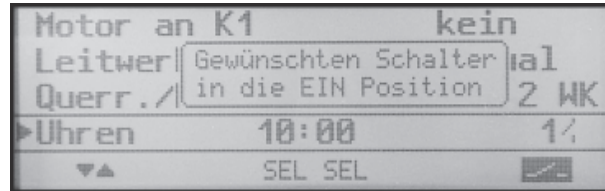
„Stoppuhr“ und „Flugzeit“ bzw. „Fahrzeit“

Diese beiden Uhren – bei Flächenmodellen Stopp- und Flugzeituhr bzw. bei Auto- und Schiffsmodellen Stopp- und Fahrzeituhr – befinden sich in der rechten Bildschirmhälfte der Grundanzeige.

Die vorwärts oder wahlweise auch rückwärts laufende Stoppuhr lässt sich mit jedem beliebigen der zur Verfügung stehenden Externschalter oder auch Geberschalter starten und stoppen. Wechseln Sie dazu zum Schaltersymbol  am unteren Bildschirmrand. Die Zuordnung eines Schalters bzw. Geberschalters erfolgt, wie auf den Seiten 29 und 30 beschrieben.

Die Flugzeit- bzw. Fahrzeituhr startet immer gemeinsam mit der Stoppuhr, läuft jedoch weiter, auch wenn die Stoppuhr angehalten wurde und kann nur bei angehaltener Stoppuhr durch Druck auf **ESC** gestoppt werden.

Gestoppte Uhren werden in der Grundanzeige mit **CLEAR** auf ihren Startwert zurückgesetzt!



Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

Vorwärts laufende Uhr (Stoppuhrfunktion):

Wird die Stoppuhr nach Schalterzuordnung mit dem Anfangswert „0:00“ gestartet, läuft sie vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei 0:00 zu beginnen.

Rückwärts laufende Uhr (Timerfunktion):

Über das linke **SEL**-Feld wählen Sie die Startzeit zwischen 0 und 180 min und über das rechte **SEL**-Feld eine Startzeit zwischen 0 und 59 s (oder eine beliebige Kombination davon).

(**CLEAR** = „0“ bzw. „00“.)

Vorgehensweise:

1. **SEL**-Feld mit Drehgeber anwählen
2. Kurzdruck auf Drehgeber
3. Im inversen Minuten- bzw. Sekundenfeld mittels (nicht gedrücktem) Drehgeber Zeitvorwahl treffen
4. Eingabe beenden durch kurzen Druck auf den Drehgeber.

Die Stoppuhr startet nun nach Betätigung des zugeordneten Schalters bei dem eingestellten Anfangswert *rückwärts* („Timerfunktion“). Ggf. zuvor in der Grundanzeige die Taste **CLEAR** drücken. Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer nicht stehen, sondern läuft weiter, um die nach null abgelaufene Zeit ablesen zu können. Zur eindeutigen Unterscheidung wird diese invers angezeigt.



Nach den vorgenommenen Einstellungen im Untermenü Uhren wird der eingestellte Wert, wie z.B. in obiger Abbildung, als 10:00 in min:s angezeigt.

Wird der festgelegte Schalter bzw. Geberschalter aktiviert, beginnt der Timer rückwärts zu laufen.

Tonsignalfolge:

- 30 s vor null: 3-fach-Ton
alle 2 Sekunden Einzelton
- 20 s vor null: 2-fach-Ton
alle 2 Sekunden Einzelton
- 10 s vor null: Einzelton
jede Sekunde Einzelton
- 5 s vor null: jede Sekunde Einzelton mit erhöhter Frequenz
- null: verlängertes Tonsignal und Umspringen der Anzeige auf inverse Darstellung

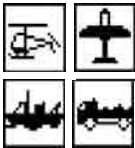
Das Zurücksetzen des „Alarm Timers“ erfolgt durch Drücken von **CLEAR** bei angehaltener Uhr.

Hinweis:

Eine rückwärts laufende Uhr wird in der Grundanzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwischen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.

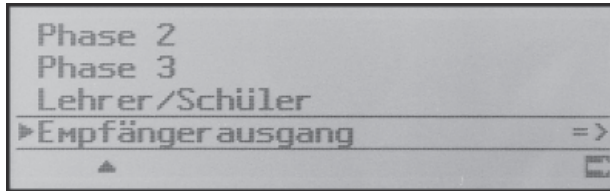
Senderbetriebszeit

Ist bei Wiederinbetriebnahme des Senders die Spannung des Senderakkus, z. B. aufgrund eines Ladevorganges, merklich höher als zuletzt, wird die im Display angezeigte Senderbetriebszeit automatisch auf null zurückgesetzt.



Empfängerausgang

Vertauschen der Servobelegungen



Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, bietet das mc-19-Programm auf der zweiten Seite des Untermenüs „Empfängerausgang“ im Menü »**Grundeinstellung Modell**« die Möglichkeit zum beliebigen Vertauschen der Servoausgänge 1 bis maximal 12.

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-19-Hubschrauberprogramm sind die Ausgänge für ein Pitchservo und das Gasservo gegenüber allen älteren GRAUPNER/JR mc-Anlagen vertauscht: Das Gasservo belegt jetzt den Empfängerenausgang „6“ und das Pitchservo den Ausgang „1“. Möglicherweise wollen Sie aber die bisherige Konfiguration beibehalten.

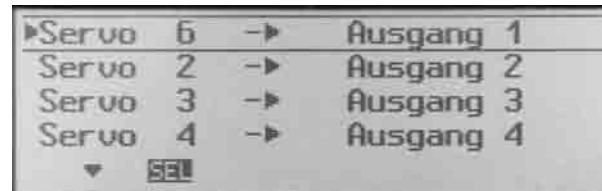
In all diesen Fällen hilft Ihnen dieses Menü: Ohne am Empfänger Servos umstecken zu müssen und auch ohne Änderungen an irgendwelchen sonstigen Einstellungen des Senders, legen Sie die neue Servobelegung softwaremäßig fest. Eventuelle nachträgliche Änderungen, wie Servowegeinstellungen,

Dual Rate/Expo, Mischer etc., **müssen aber immer entsprechend der ursprünglichen Empfängerbelegung vorgenommen werden!**

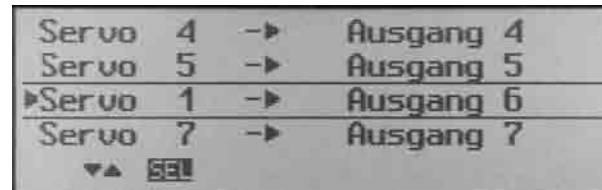
Beispiel:

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 und drücken Sie dann kurz auf den Drehgeber. Nun wählen Sie durch Drehen des Drehgebers im nun inversen Feld das Servo Nr. 6 aus ...



... wechseln anschließend zur Zeile 6 und wählen das Servo Nr. 1 aus:



Mit **CLEAR** schalten Sie zeilenweise wieder auf die Standardbelegung zurück.

Wenn Sie nun z.B. die Servoeinstellungen des Gasservos verändern wollen, sind die Justierungen im Menü »**Servoeinstellung**« aber nach wie vor 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 immer auf die Steckplatznummern des Empfängers und Batterie-Fail-Safe im PCM20-Mode immer auf den Ausgang 1 festgelegt sind.
- Beachten Sie bitte ebenso, dass sich auch die Anzeigen der Servopositionen im Menü »**Servo-anzeige**«, welches Sie aus der Grundanzeige des Senders durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, immer auf die „Servonummer“ respektive Steuerkanalnummer beziehen und nicht auf – eventuell vertauschte – Empfängerenausgänge.

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

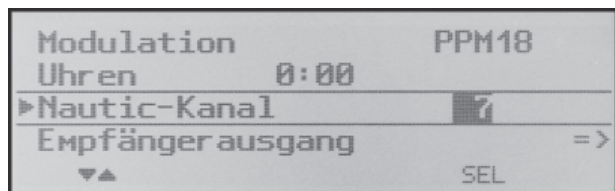


Nautic-Modul

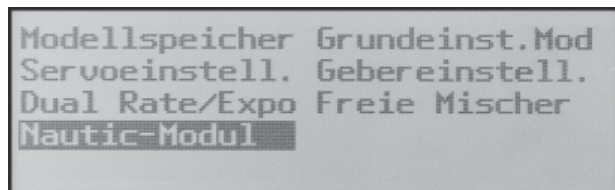


(Kanalvervielfältiger für Sonderfunktionen)

Die mc-19 verfügt im Rahmen der Modelltypen Auto- und Schiffsmodell über die Option eines softwaremäßig eingebauten Nautic-Kanals. Diesen können Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« auf den gewünschten Steuerkanal (1 ... 12) legen .

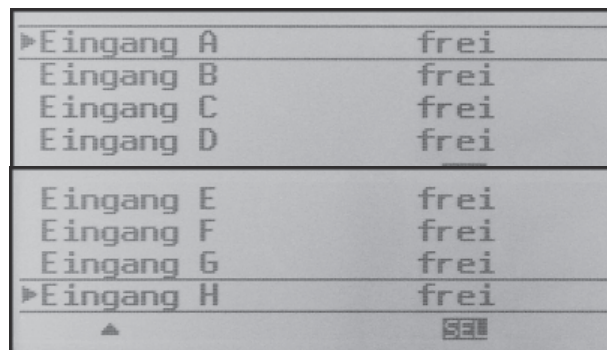


Ist dem „Nautic-Kanal“ ein Kanal zugeordnet, so wird in der Multifunktionsliste der Menüpunkt »Nautic-Modul« eingeblendet. Die Anpassung des Servoweges erfolgt hierbei automatisch.

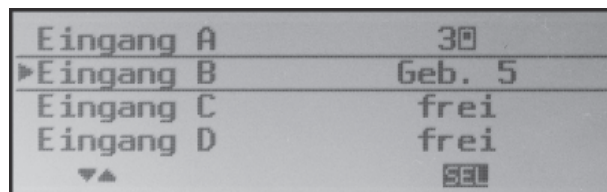


Nautic-Modul

Im Menü »**Nautic-Modul**« der Multifunktionsliste können Sie dem ausgewählten Kanal (in diesem Beispiel: Kanal 7) nun bis zu 8 verschiedene Steuerfunktionen zuordnen (Eingang A ... H), wobei jeder verfügbare Externschalter, Steuerknüppel oder andere an CH5 ... CH10 angeschlossene Geber sowie die digitalen Trimmschalter 1 ... 4 der beiden Kreuzknüppel wahlfrei zugeordnet werden kann.



Die Zuordnung erfolgt, wie an anderen Stellen auch, nach Anwahl des gewünschten Einganges per gedrücktem Drehgeber und anschließendem Aktivieren des Eingabefeldes **SEL** durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber, wie auf Seite 29 beschrieben, durch Betätigen des ausgewählten Bedienelements. Hier z. B. Externschalter „3“ an Eingang „A“:

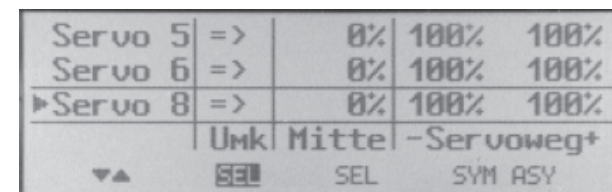


Empfängerseitig wird nun nur noch das optionale NAUTIC-Expert-Schaltmodul Best-Nr. **4159** benötigt, über welches die entsprechenden Sonderfunktionen vom Empfänger angesteuert werden.

Eine Beschreibung des NAUTIC-Expert-Schaltbausteines finden Sie auf der Seite 119.

Hinweis:

Die Steuerfunktion, die als Nautic-Kanal belegt wird, wie hier im Beispiel: „Steuerfunktion 7“, wird dann sowohl im Menü »**Servoeinstellung**« wie auch »**Gebereinstellung**« ausgeblendet, da dieser dann ausschließlich als Nautic-Kanal dient und somit keine entsprechenden Einstellungen zulässt.



Wichtiger Hinweis:

Eine wesentliche Voraussetzung für die korrekte Funktion der am Empfänger angeschlossenen NAUTIC-Module ist die ausschließliche Verwendung von PPM18 bzw. PPM24 als Übertragungsverfahren. Dementsprechend sollte auch der Eintrag in der Zeile „Modulation“ im Menü »**Grundeinstellung Modell**« erfolgen.



Lehrer/Schüler



Gesamtübergabe

Das vom Schüler zu steuernde Modell muss komplett, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des mc-19-Lehrersenders einprogrammiert sein. Vom Schülersender werden im Falle einer Übergabe der Steuerung lediglich die Signale der Steuerknüppel und gegebenenfalls die der zusätzlich angeschlossenen Geber übernommen. Es ist nur eine Gesamtübergabe vom Sender mc-19 zu einem Schülersender (s. w. u.) möglich!

Für einen Lehrer/Schüler-Betrieb werden benötigt:

Lehrermodul mc-19, Best.-Nr. **3290.19**

Schülermodul einzeln, Best.-Nr. **3290.3**

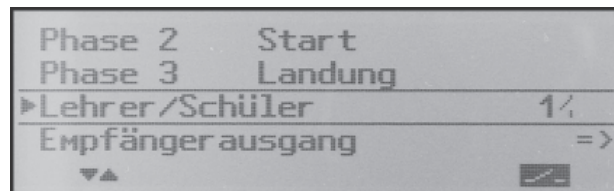
Kabel für LS-System, Best.-Nr. **3290.4** oder **3290.5**

Moment-Schalter, Best.Nr. **4160.11** oder

Kicktaste M, Best.Nr. **4144**

Einstellung Lehrersender

Im Menü »**Grundeinstellung Modell**« müssen Sie rechts im Display der Zeile „Lehrer/Schüler“ einen Lehrer/Schüler-Umschalter zuordnen: Vorzugsweise den Momentschalter Best.-Nr. **4160.11** oder die auf Momentschalter-Funktion umgebaute Kicktaste R mit der Best.-Nr. **4144** (siehe Anhang), um die Steuerung jederzeit an den Lehrersender zurückholen zu können. Der Lehrersender kann mit jeder der vier Modulationsarten PPM18, PPM24, PCM20 oder SPCM20 betrieben werden.



* Der Einbau erfolgt über die GRAUPNER-Servicestellen. Soll die Kicktaste Best.-Nr. **4144** für die Lehrer/Schüler-Umschaltung verwendet werden, so muss diese auf Momenttaste umgestellt sein.

Einstellung Schülersender

Der Schülersender ist mit dem jeweiligen Anschlussmodul für Schülersender auszurüsten, das anstelle des HF-Moduls an die Senderplatine angeschlossen wird und die Übertragung der Steuerimpulse auf das Verbindungskabel umsetzt.

Als Schülersender können die Sender 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.

* Schülermodul Best.-Nr. **3290.10** erforderlich

** Schülermodul Best.-Nr. **3290.33** erforderlich

Wichtig:

Völlig unabhängig von der im Lehrersender gewählten Modulation, ist der Schülersender immer mit der Modulation PPM18 zu betreiben!

Die Steuerfunktionen des Schülersenders müssen ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer direkt auf die Steuerkanäle, d. h. Empfängerausgänge, wirken ...

... bei Sendern der Serie „**mc**“ oder „**mx**“ wird dazu am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp aktiviert, vorzugsweise mit dem Modellnamen „Schüler“ versehen, die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) an die Gewohnheiten des Schülers angepasst und alle anderen Einstellungen aber in den jeweiligen Grundeinstellungen belassen. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schülersender entsprechend eingestellt.

... bei den Sendern vom Typ „**D**“ und „**FM**“ ist die Steueranordnung an die Gewohnheiten des Schülers durch Umstecken der Anschlusskabel der Bedienelemente anzupassen und zusätzlich die Ser-

volaufrichtung zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Alle anderen Funktionen werden in beiden Fällen vom Lehrersender ausgeführt.

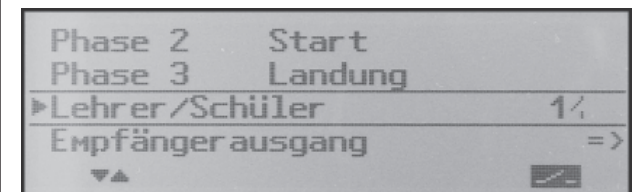
Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

Kanal	Funktion
1	Motor bzw. Bremse/Pitch
2	Querruder/Rollen
3	Höhenruder/Nicken
4	Seitenruder/Heckrotor

Lehrer/Schüler-Betrieb Gesamtübergabe

Beide Sender werden über das Lichtleiter- oder ECO-Kabel miteinander verbunden: Stecker mit der Kennzeichnung „M“ (Master) in die Buchse des Lehrersenders und Stecker mit der Aufschrift „S“ (Student) in die Buchse des Schülersenders stecken. Beide Sender müssen eingeschaltet werden.

Die Funktion „Lehrer/Schüler“ rufen Sie über das Menü »**Grundeinstellung Modell**« auf. In diesem Menü müssen Sie für den Lehrer/Schüler-Betrieb einen Schalter zuweisen.



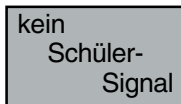
Wird der Schalter geschlossen bzw. aktiviert, so befindet sich das System im Schülerbetrieb. Der Lehrersender kann erst wieder die Steuerung übernehmen, sobald der Taster losgelassen wird.

Die Grundanzeige ändert sich beim Schülerbetrieb nicht.

Funktionsüberprüfung:

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer/Schüler-Schalter:

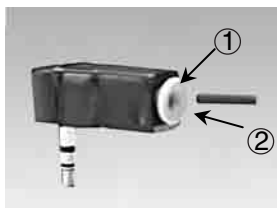
- Das Schüler-System arbeitet einwandfrei, wenn keine Fehlermeldung beim Betätigen des zugewiesenen Schalters erfolgt.
- Erscheint dagegen in der Grundanzeige die Meldung



so ist die Verbindung gestört. Gleichzeitig erfolgt ein Warnsignal. In diesem Fall bleiben völlig unabhängig von der Schalterstellung alle Funktionen beim Lehrersender, sodass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

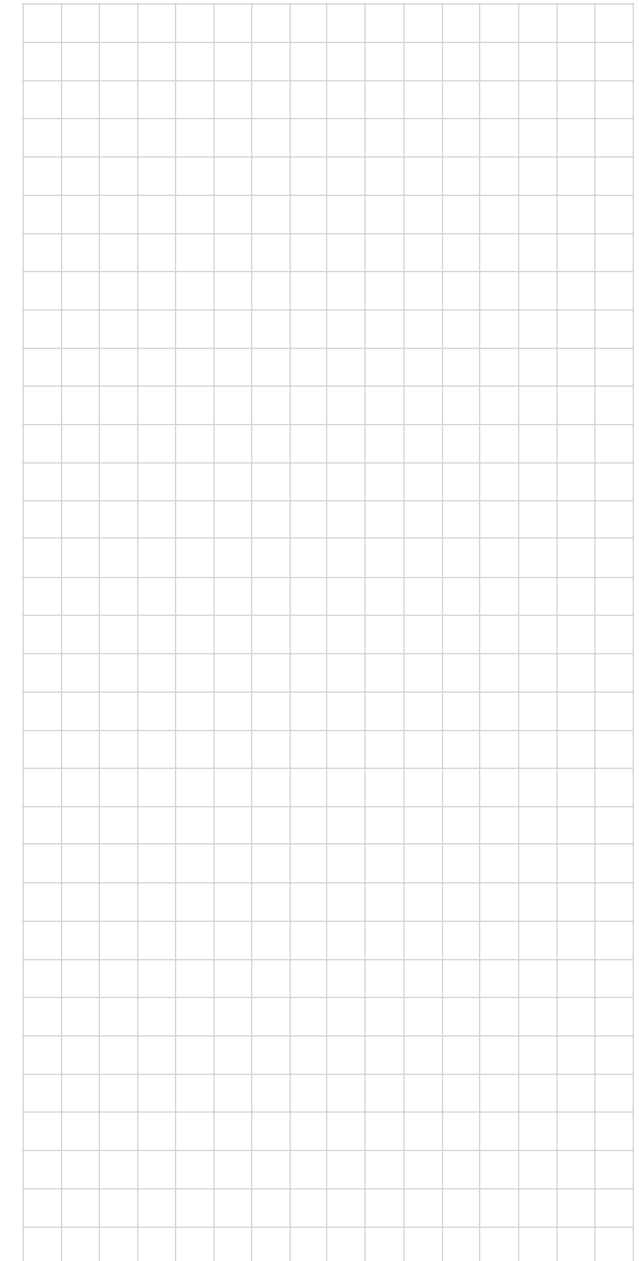
Mögliche Fehlerursachen:

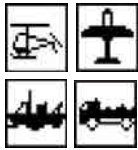
- Interface im Schülersender nicht richtig anstelle des HF-Moduls angeschlossen
- Schülersender nicht betriebsbereit
- Schülersender nicht auf PPM-Mode umgeschaltet
- Kabelverbindung nicht einwandfrei
- Lichtleiterkabel aus Stecker gelöst: In diesem Fall ist durch leichtes Drücken auf das Ende des Anschlusssteckers die Klemmvorrichtung des Lichtleiterkabels zu öffnen und das Lichtleiterkabel bis zum Anschlag einzuschieben.



(Bei neueren Lichtleiterkabeln wird die Verbindungsleitung durch eine Quetschverschraubung gehalten.)

Achten Sie aber immer darauf, dass keinerlei Verunreinigungen in die Lichtleiteröffnungen gelangen.





Servoeinstellung

Servorichtung, -mitte, -weg

Servo 1	=>	0%	100%	100%
Servo 2	=>	0%	100%	100%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	-Servoweg+	
	SEL	SEL	SYM	ASY

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

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber das betreffende Servo 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit Drehgeber gewünschten Wert einstellen.
5. Abschließend wieder Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

Wichtig:

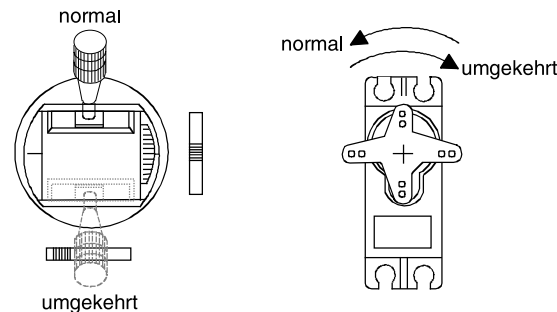
Die Ziffern der Servobezeichnungen beziehen sich auf die an den entsprechenden Empfängerausgängen angeschlossenen Servos. Eine Übereinstimmung mit der Nummerierung der Steuerfunktionseingänge im Sender wäre rein zufällig und ist normalerweise bei den teilweise komplexen Spezialprogrammen nicht gegeben. Daher beeinflusst auch eine Änderung der Steueranordnung nicht die Nummerierung der Servos. Gleiches gilt für eine eventuelle Änderung der Servoreihenfolge im Menü »Empfängerausgang« (Seite 50).

Beginnen Sie mit der Servoeinstellung grundsätzlich in der linken Spalte!

Spalte 2 „Umk“

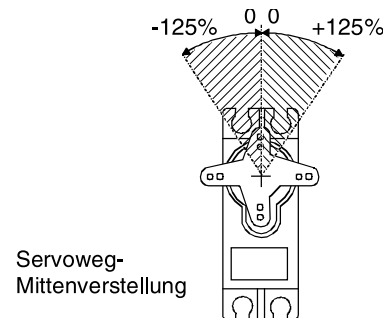
Die Servodrehrichtung wird an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst, so dass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss. Die Laufrichtung wird symbolisiert durch die Zeichen „=>“ und „<=“.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

CLEAR setzt die Laufrichtung auf „=>“ zurück.



Spalte 3 „Mitte“

Die Servoweg-Mittenverstellung ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard (Servo-Mittellstellung bei 1,5 ms) entsprechen, sowie für geringfügige Anpassungen, z. B. bei der Einstellung der Neutrallage von Rudern am Modell, vorgesehen.



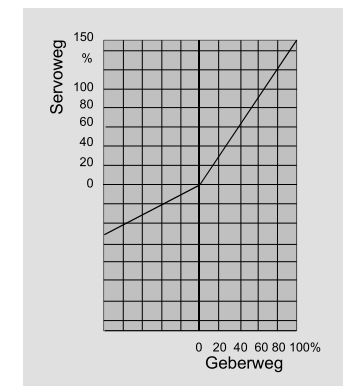
Die Neutralstellung kann im Bereich von -125 bis +125% des normalen Servoweges verschoben werden, wobei diese Einstellung unabhängig von allen anderen Trimm- und Mischereinstellungen direkt auf das betreffende Servo wirkt. **Beachten Sie jedoch, dass es bei extremeren Verstellungen der Neutrallage zu einseitig eingeschränkten Servowegen kommen kann, da sowohl aus elektronischen wie mechanischen Gründen der Gesamtweg auf +/-150% limitiert ist.**

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

Spalte 4 „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, Schieberegler, Drehregler oder Schaltmodul) in die jeweilige Endstellung, sodass nach Drücken des Drehgebers das inverse Servoweg-Feld zwischen dem linken (nega-



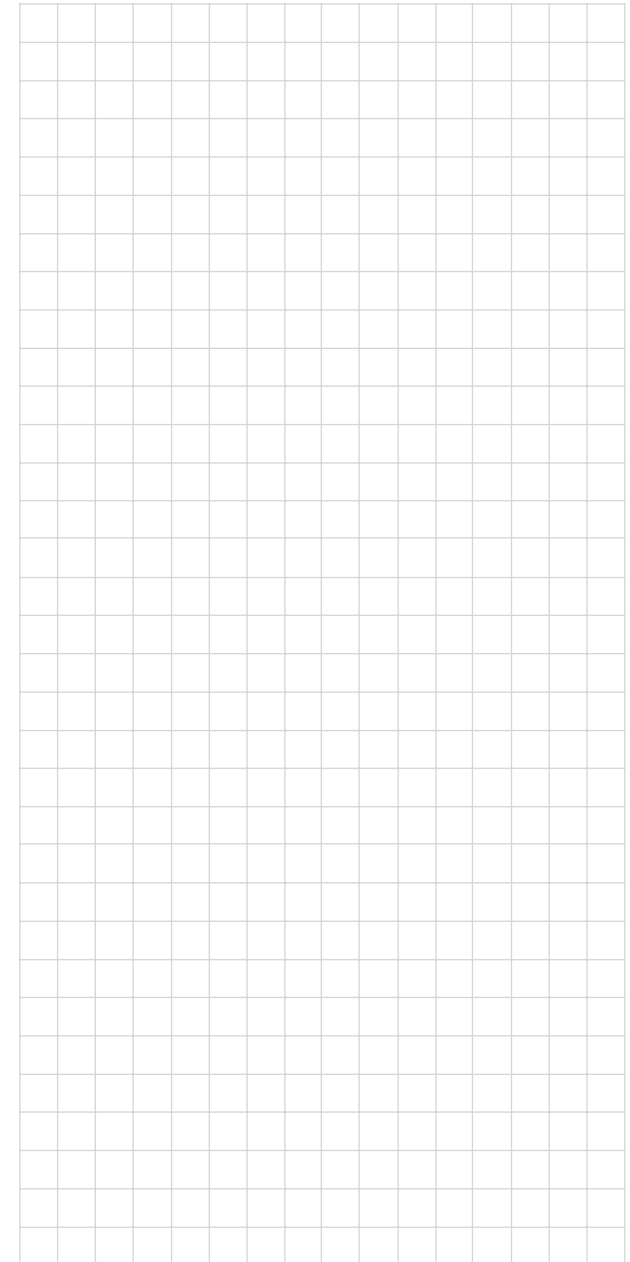
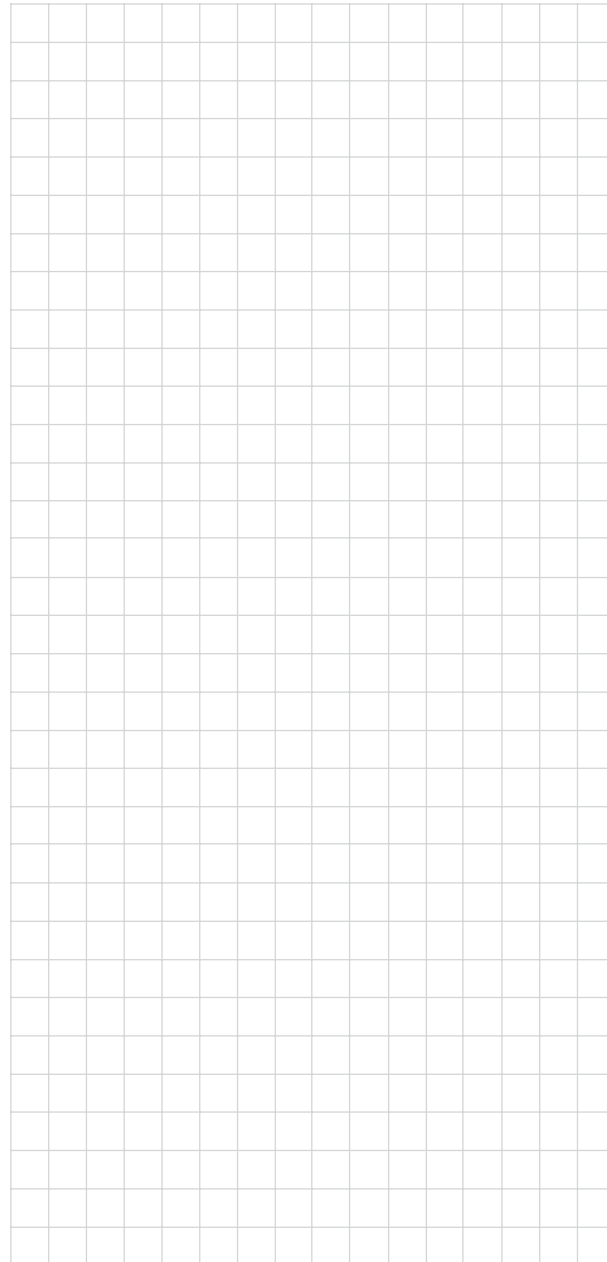
Die nebenstehende Abb. zeigt ein Beispiel einer seitenabhängigen Servowegeinstellung: -50% und +150%.

tive Richtung) und rechten Feld (positive Richtung) umspringt.

CLEAR setzt die veränderten Parameter auf 100% zurück.

Wichtig:

Im Unterschied zum Menü »Gebereinstellung« beziehen sich alle Einstellungen dieses Menüs 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.





Gebereinstellung



Grundsätzliche Bedienungsschritte der Geber- und Schalterzuordnung

▶Eing. 5	frei	+100%	+100%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

Neben den beiden Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 lassen sich an den Steckplätzen CH5 bis CH10 weitere Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) anschließen.

Die Funktionseingänge 11 und 12 dagegen sind reine „Software-Eingänge“ und können nur durch einen der Geber CH5 ... CH10 belegt werden.

Im Neuzustand befinden sich die zwei Geber der Mittelkonsole des Senders mc-19 an folgenden Eingängen:

Bedienelement	Senderbuchse	Funktionseingang
Schieber links oder alternativ 2-Kanal-Schalt-Modul links	CH 6	frei
Schieber rechts	CH 7	frei

Diese beiden Geber, wie auch andere, ggf. an den Steckplätzen CH5 ... CH10 angeschlossene Bedienelemente, können in diesem Menü völlig wahlfrei jedem beliebigen Funktionseingang zugeordnet werden. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne Bedienelement bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeteilt werden kann, z. B. den Eingängen 11 und 12. Darüber hinaus kann jedem Eingang wahlweise auch ein Externschalter zugewiesen werden, siehe weiter unten.

Hinweise:

- Beim Modelltyp „**Flächenmodell**“ sind alle Eingänge aus Sicherheitsgründen standardmäßig auf „frei“ geschaltet.

- Beim Modelltyp „**Helikopter**“ dagegen ist softwareseitig der Funktionseingang „6“ mit „Gas“, Eingang „7“ mit „Gyro“ und Eingang „12“ mit „Gasl.“ (Gaslimit) bezeichnet sowie letzterer mit „Geb. 6“ vorbelegt.

Die Funktion „Gaslimit“ wird auf den Seiten 58 ... 59 erläutert.

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 5 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die gewünschte Einstellung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Das ausgewählte Bedienelement bewegen, damit es erkannt wird bzw. mit dem Drehgeber die gewünschte Wegeinstellung vornehmen. Dann wieder Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

Löschen einer Zuordnung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL** anwählen, um die gewünschte Änderung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Zum Löschen **CLEAR**-Taste drücken und dann wieder den Drehgeber, um die Eingabe zu beenden.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber einen der Funktionseingänge 5 bis 12 an.

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zu **SEL** bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruk auf den Drehgeber die Möglichkeit der Zuordnung ...

▶Eing. 5	frei	+100%	+100%
Eing. 6	Gewünschten Schalter	+100%	
Eing. 7	oder Geber betätigen	+100%	
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

... woraufhin das Fenster „Gewünschten Schalter oder Geber betätigen“ erscheint. Bewegen Sie nun den gewünschten Geber (CH5 ... CH10) bzw. legen Sie – ausgehend von der vorgesehenen „AUS“-Stellung – den ausgewählten Schalter um. Das „bewegte“ Bedienelement wird automatisch erkannt und infolgedessen dem angewählten Funktionseingang zugeordnet sowie dessen Anschlussnummer angezeigt.

Ansteuern durch Schaltmodul:

Wird dem Eingang anstelle eines analogen, d. h. stufenlos regelbaren Schiebe- oder Drehreglers ein 2-Kanal-Schalt-Modul zugewiesen, dann steht eine 3-stufige Schaltfunktion zur Verfügung, z. B. Motor „aus“ / „halbe“ / „volle Leistung“.

Ansteuern durch Externschalter:

Falls Sie dem Eingang z. B. einen der Externschalter der Mittelkonsole zuweisen, dann funktioniert dieser Steuerkanal wie ein EIN/AUS-Schalter. Über einen dieser einfachen Schalter kann dann zwischen zwei Endwerten hin und her geschaltet werden, z. B. Motor EIN/AUS. (Weitere Schalter lassen sich bei Bedarf auf der Senderplatine an den Steckplätzen 0...7 anschließen. Siehe Anhang Seite 125.)

Nach der Zuordnung eines Externschalters wird im Display die Schalternummer, gefolgt von einem Schaltsymbol, das die Schaltrichtung anzeigt, eingeblendet, z. B.:

▶Eing. 5	10	+100%	+100%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

Hinweis:

Über die nachfolgend beschriebene Wegeinstellung kann auch bei der Zuweisung eines Schalters die jeweilige Endposition beeinflusst werden.

Sicherheitshinweis:

Achten Sie darauf, dass ein nicht (mehr) benötigter Geber durch den Eintrag von „frei“ vom Funktionseingang abgekoppelt ist. Andernfalls können, z. B. nach einem Modellwechsel, durch den Einfluss unbeabsichtigter Geberstellungen unliebsame und u. U. gefährliche „Überraschungen“ entstehen.

Spalte 3 „- Weg +“

▶Eing. 5	10	+110%	+110%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

Hier stellen Sie den Steuerweg zwischen -125% und +125% ein. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen. Im Unterschied zur Servowegeinstellung wirkt die Steuerwegeinstellung jedoch auf alle davon abgehenden Misch- und Koppfunktionen, d. h. letztendlich auf alle Servos, die über den betreffenden Geber betätigt werden können.

Der Steuerweg kann symmetrisch (**SYM**) zu beiden Seiten des Bedienelementes oder asymmetrisch (**ASY**) eingestellt werden. Im letzteren Fall müssen Sie den Geber oder Schalter auf die jeweils einzustellende Seite bewegen. Das invers dargestellte Feld lässt sich dann mittels Drehgeber verändern. **CLEAR** setzt den Steuerweg auf 100% zurück.

▶Eing. 5	10	+110%	+90%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY



Gebereinstellung

„Gas 6“

Eingang 6

„Gas 6“

▶Gas 6	frei	+100%	+100%
Gyro 7	frei	+100%	+100%
Eing. 8	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

Auch im Heli-Programm lassen sich den einzelnen Eingängen im Prinzip alle vorhandenen Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule), Extern- und Geberschalter zuordnen.

Zu beachten ist jedoch dabei, dass einige der im Menü »**Gebereinstellung**« zur Verfügung stehenden Eingänge durch hubschrauberspezifische Funktionen bereits vorbelegt sind und deshalb über diese nicht frei verfügt werden kann.

So ist der Empfängerbelegung auf Seite 35 z. B. zu entnehmen, dass das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller eines elektrisch angetriebenen Hubschraubers am Empfängerausgang „6“ anzuschließen, der Steuerkanal „6“ also der Leistungsregelung des Motors vorbehalten ist.

Im Gegensatz zu einem Flächenflugzeug, wird jedoch das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller *nicht* direkt vom Steuerknüppel oder einem anderen Geber, sondern über ein komplexes Mischsystem, siehe Menü »**Helimischer**«, Seite 74 ff, angesteuert. Darüber hinaus hat auch die auf der nächsten Seite beschriebene „Gaslimit-Funktion“ Einfluss auf dieses Mischsystem.

Die Zuweisung eines Gebers oder Schalters in der Zeile „Gas 6“ bzw. dessen dann zusätzliches Steuersignal würde dieses komplexe Mischsystem nur unnötig „verwirren“. **Der Eingang „Gas 6“ MUSS deshalb unbedingt „frei“ bleiben.**

„Gyro 7“

Eingang 7

„Gyro 7“

Gas 6	frei	+100%	+100%
►Gyro 7	frei	+100%	+100%
Eing. 8	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SYM ASV	

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro eine stufenlos verstellbare Empfindlichkeitseinstellung besitzen, kann dessen Kreiselwirkung in der Zeile „Gyro“ des Menüs »**Helimischer**«, Seite 74ff, im Bereich von +/- 125% flugphasenspezifisch vorgegeben werden.

Ausgehend von diesen im »**Helimischer**«-Menü flugphasenspezifisch vorgegebenen Empfindlichkeitseinstellungen kann mit einem in diesem Menü der Zeile „Gyro 7“ zugewiesenen Schieber, z. B. Geber 7, welcher bei Auslieferung der Anlage an der Buchse CH7 auf der Senderplatine angeschlossen ist, die Kreiselwirkung variiert werden: In der Mittelstellung des Schiebers entspricht diese der im Menü »**Helimischer**«, Seite 74ff gewählten Einstellung. Wird der Schieber von dieser Mittelstellung aus in Richtung Vollausschlag geschoben, wird die Kreiselwirkung entsprechend verstärkt und abgeschwächt in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags. So lässt sich die Kreiselwirkung schnell und unkompliziert auch im Flug – z. B. an unterschiedliche Wetterbedingungen – anpassen oder eine optimale Einstellung erfliegen.

Softwaremäßig steht es Ihnen natürlich frei, den Wirkungsbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einzuschränken.

Gaslimit-Funktion

Gaslimit: Eingang 12

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Eing. 10	frei	+100%	+100%
Eing. 11	frei	+100%	+100%
►Gasl. 12	Geb. 6	+100%	+125%
		- Weg +	
		SYM ASV	

Im Gegensatz zum Flächenmodell wird beim Hubschraubermodell die Leistungsabgabe des Triebwerkes nicht direkt mit dem K-1-Steuerknüppel geregelt, sondern nur indirekt über die im Menü »**Helimischer**« vorzunehmenden Gaskurveinstellungen. (Für unterschiedliche Flugphasen können Sie über die Flugphasenprogrammierung dort auch individuelle Gaskurven einstellen.)

Hinweis:

Bei einem Hubschrauber mit Drehzahlregler übernimmt dieser die entsprechende Leistungssteuerung.

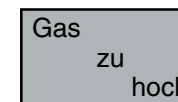
De facto führen beide Methoden der Gassteuerung jedoch dazu, dass sich der Motor eines Hubschraubers im „normalen“ Flugbetrieb niemals auch nur in der Nähe der Leerlaufstellung befindet und sich dieser deshalb ohne eine zusätzliche Eingriffsmöglichkeit weder starten noch sauber abstellen lässt.

Der Eingang 12 ist deswegen im Heli-Programm für die Funktion „Gaslimit“ reserviert: Über einen separaten Geber – standardmäßig der an der Buchse CH6 angeschlossene linke Schieberegler – kann die Stellung des Gasservos limitiert, d. h. von der eingestellten Gaskurve getrennt und unter ausschließlicher Kontrolle dieses Gebers gebracht und so das „Gas“ wahlweise bis zur Leerlaufstellung zurückgenommen werden. Umgekehrt kann das Gasservo natürlich nur dann seine Vollgasstellung erreichen, wenn mit dem Gaslimit-Geber auch der gesamte Servoweg freigegeben wurde.

Die Einstellung des Wertes auf der (rechten) Plus-Seite der Spalte „Weg“ muss deshalb unbedingt so groß gewählt werden, dass in der Maximumposition des Gaslimit-Gebers die über die Gaskurveinstellungen erreichbare Vollgasstellung keinesfalls limitiert wird – üblicherweise wird dies deshalb ein Wert zwischen +100% und +125% sein. Der Wert auf der (linken) Minus-Seite der Spalte „Weg“ sollte in Verbindung mit der (digitalen) K1-Trimmmung dagegen ermöglichen, den Vergaser so weit zu schließen, dass der Motor auch abgestellt werden kann. Belassen Sie daher den unteren Wert des Gaslimit-Schiebers (vorerst) bei +100%.

Diese variable „Limitierung“ des Gasweges sorgt aber nicht nur für komfortables Anlassen und Abstellen des Antriebes, 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 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:



Wichtiger Hinweis:

Falls Sie den Funktionseingang 12 auf „frei“ setzen, schalten Sie damit nicht die Funktion Gaslimit ab, sondern nur den Limiter auf „Halb-gas“.

Tipp:

Bedienen Sie sich der »**Servoanzeige**«, welche Sie aus der Grundanzeige des Senderdisplays nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, um den Einfluss des Gaslimit-Schiebers beobachten zu können. Denken Sie daran, dass bei der mc-19 der Servoausgang 6 das Gasservo ansteuert!

Gaslimit in Verbindung mit der Digitaltrimmung:

In Verbindung mit einem Gaslimit-Schieber setzt die K1-Trimmung eine Markierung in der eingestellten Leerlaufposition des Motors, von der aus der Motor über die Trimmung abgestellt werden kann. Befindet sich dagegen eine weitere Markierung im **Endbereich** (siehe Displayanzeige), so erreicht man mit einem Klick sofort wieder die ursprüngliche LeerlaufEinstellung, siehe auch Seite 26.

Diese Abschalttrimmung wirkt nur in der unteren Hälfte des Schieberweges als Leerlauftrimmung auf das Gaslimit. D. h., nur in diesem Bereich wird die Markierungslinie gesetzt und auch gespeichert. Aus diesem Grund wird die K1-Trimmanzeige auch vollständig ausgeblendet, sobald sich der Gaslimit-Schieber oberhalb der Mittenposition befindet.

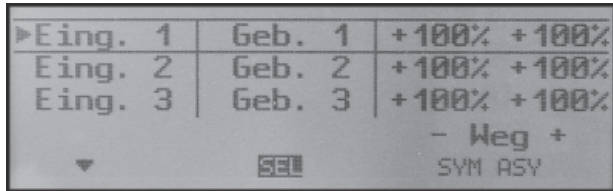




Gebereinstellung



Grundsätzliche Bedienungsschritte der Geber- und Schalterzuordnung



Wie bereits auf Seite 36 erwähnt, sind bei den Modelltypen „Auto“ und „Schiff“ standardmäßig nur die Eingänge 1 ... 4 mit den Funktionen 1 ... 4 der beiden Steuerknüppel belegt.

In diesem Menü nun kann dank der Flexibilität der Grundprogrammierung des Senders sowohl diese Vorbelegung geändert wie auch die weitere Belegung der Eingänge mit Bedienelementen, den jeweiligen Wünschen des Modellbauers/-fahrers völlig wahlfrei und somit optimal angepasst werden. D. h. aber ebenso, dass jedes Bedienelement bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeordnet werden kann, z. B. den Eingängen 8 und 12.

Neben den beiden fest angeschlossenen Kreuzknüppeln (Geber 1 ... 4) können alle weiteren, an den Steckplätzen CH5 bis CH10 angeschlossenen Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) ebenso jedem beliebigen Funktionseingang zugeordnet werden, wie auch z.B. Trimm1 ... Trimm4 oder jeder der vorhandenen Externschalter.

Im Neuzustand sind die zwei Geber der Mittelkonsole des Senders mc-19 an folgenden Steckplätzen angeschlossen, dennoch aber alle Eingänge aus Sicherheitsgründen auf „frei“ geschaltet:

Bedienelement	Senderbuchse	Funktionseingang
Schieber links oder alternativ 2-Kanal-Schalt- Modul links	CH 6	frei
Schieber rechts	CH 7	frei

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die gewünschte Einstellung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Das ausgewählte Bedienelement bewegen, damit es erkannt wird bzw. mit dem Drehgeber die gewünschte Weg-Einstellung vornehmen. Dann wieder Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

Löschen einer Zuordnung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL** anwählen, um die gewünschte Änderung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Zum Löschen **CLEAR**-Taste drücken und dann wieder den Drehgeber, um die Eingabe zu beenden.

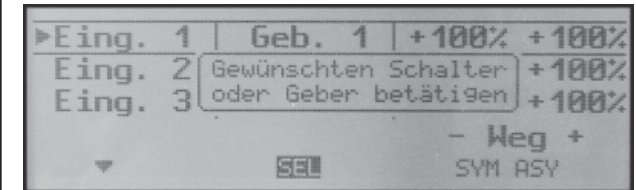
Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber einen der Funktionseingänge 1 bis 12 an.

Hinweis:

Sollten Sie einen Nautic-Kanal definiert haben, dann wird der entsprechende Steuerkanal in diesem Menü ausgeblendet.

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zu **SEL** bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruk auf den Drehgeber die Möglichkeit der Zuordnung ...



... woraufhin das Fenster „Gewünschten Schalter oder Geber betätigen“ erscheint. Bewegen Sie nun den gewünschten Geber (CH5 ... CH10) bzw. legen Sie – ausgehend von der vorgesehenen „AUS“-Stellung – den ausgewählten Schalter um. Dies wird automatisch erkannt und infolgedessen das „bewegte“ Bedienelement dem angewählten Funktionseingang entsprechend zugeordnet sowie dessen Anschlussnummer angezeigt.

Ansteuern durch Schaltmodul:

Wird dem Eingang anstelle eines analogen, d. h. stufenlos regelbaren Schiebe- oder Drehreglers ein 2-Kanal-Schalt-Modul zugewiesen, dann steht eine 3-stufige Schaltfunktion zur Verfügung, z.B. Motor „aus“ / „halbe“ / „volle Leistung“.

Ansteuern durch Externschalter:

Falls Sie dem Eingang z.B. einen der Externschalter der Mittelkonsole zuweisen, dann funktioniert dieser Steuerkanal wie ein Umschalter ohne Mittel-

stellung. Über einen dieser einfachen Schalter kann dann zwischen zwei Endwerten hin und her geschaltet werden, z. B. Motor EIN/AUS. (Weitere Schalter lassen sich bei Bedarf auf der Senderplatine an den Steckplätzen 0 ... 7 anschließen. Siehe Anhang Seite 125.)

Nach der Zuordnung eines Externschalters wird im Display die Schalternummer, gefolgt von einem Schaltsymbol, das die Schaltichtung anzeigt, eingeblendet, z. B.:

▶Eing. 1	10	+100%	+100%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		- Weg +	
▼		SEL	SYM ASY

Hinweise:

- Über die nachfolgend beschriebene Wegeinstellung kann auch bei der Zuweisung eines Schalters die jeweilige Endposition beeinflusst werden.
- Nur die in diesem Menü einem Eingang zugewiesenen Steuerknüppelfunktionen Geber 1 ... Geber 4 (K1 ... K4) stehen im Menü »Dual Rate/Expo« zur Verfügung.

Sicherheitshinweis:

Achten Sie darauf, dass ein nicht (mehr) benötigter Geber durch den Eintrag von „frei“ vom Funktionseingang abgekoppelt ist. Andernfalls können, z. B. nach einem Modellwechsel, durch den Einfluss unbeabsichtigter Geberstellungen unliebsame und u. U. gefährliche „Überraschungen“ entstehen.

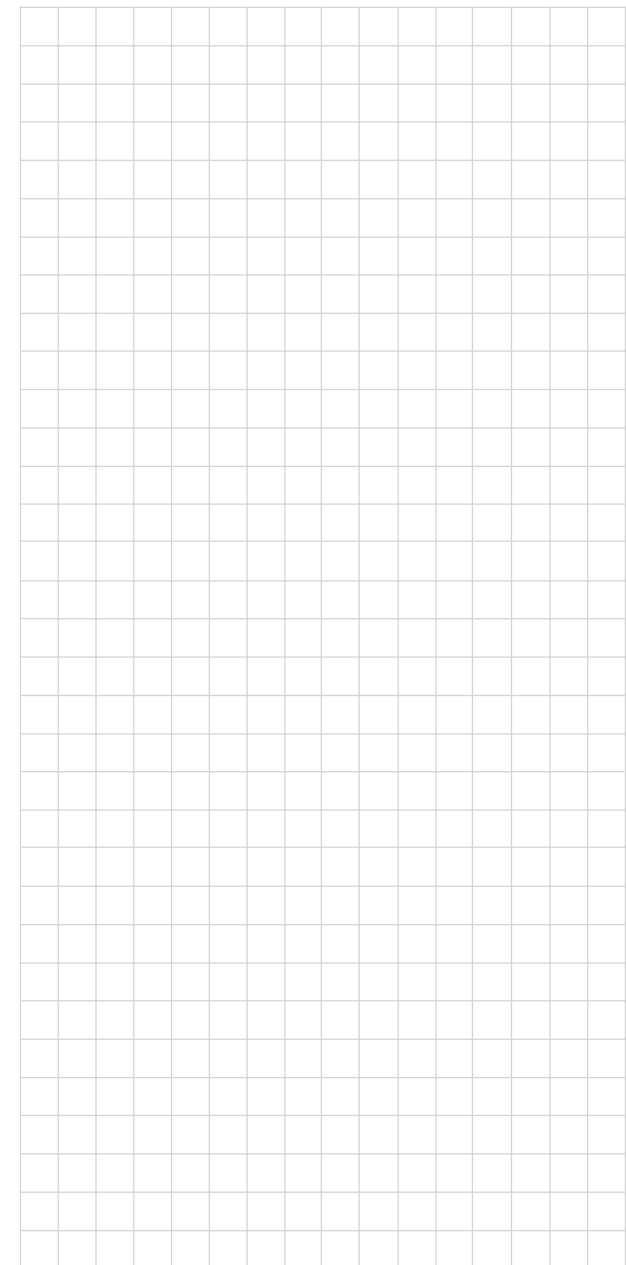
Spalte 3 „- Weg +“

▶Eing. 1	10	+110%	+110%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		- Weg +	
▼		SEL	SYM ASY

Hier stellen Sie den Steuerweg zwischen -125% und +125% ein. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen. Im Unterschied zur Servowegeinstellung wirkt die Steuerwegeinstellung jedoch auch auf alle davon abgehenden Misch- und Koppelfunktionen, d. h. letztendlich auf alle Servos, die über den betreffenden Geber betätigt werden können.

Der Steuerweg kann symmetrisch (**SYM**) zu beiden Seiten des Bedienelementes oder asymmetrisch (**ASY**) eingestellt werden. Im letzteren Fall müssen Sie den Geber oder Schalter auf die jeweils einzustellende Seite bewegen. Das invers dargestellte Feld lässt sich dann mittels Drehgeber verändern. **CLEAR** setzt den Steuerweg auf 100% zurück.

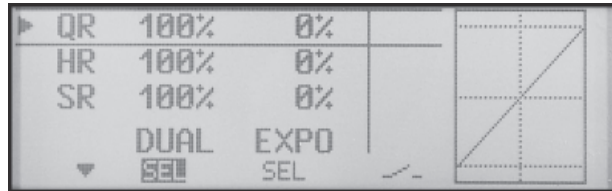
▶Eing. 1	10	+110%	+90%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		- Weg +	
▼		SEL	SYM ASY





Dual Rate / Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für Quer-, Höhen- und Seitenruder



Die *Dual-Rate-/Expo-Funktion* ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beeinflussung der Steuerausschläge für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über Externschalter.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Menü »**Gebereinstellung**« 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 Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere 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 die 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 eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen


ist – immer geringer wird. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, so dass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

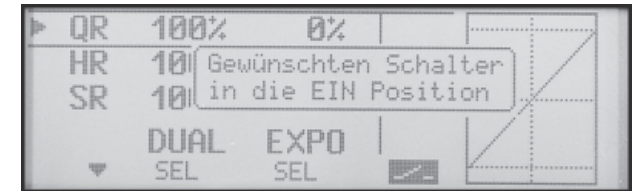
Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Dual-Rate- und Expo-Funktionen sind je Steuerfunktion über einen Externschalter umschaltbar, wenn ein solcher zugewiesen wurde. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei schnellen Modellen von Vorteil sein kann.

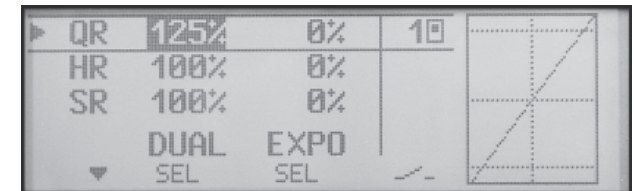
In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 29 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Externschalter zu.

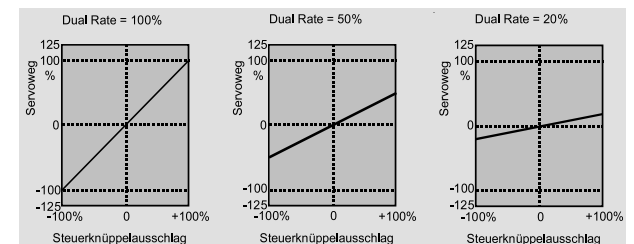


Wählen Sie das linke **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



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


Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

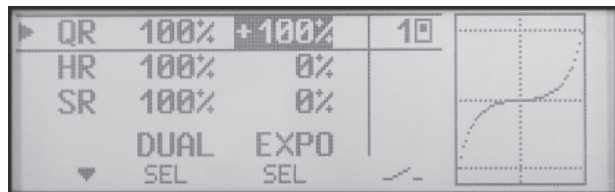
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wechseln Sie zum  Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 29 beschrieben, einen Externschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

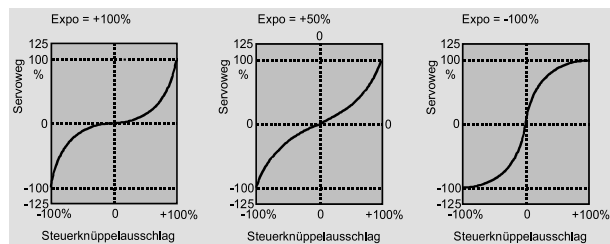
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schaltrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



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

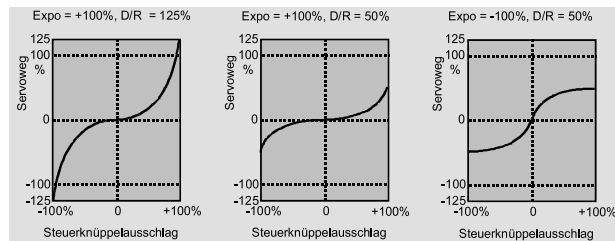
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



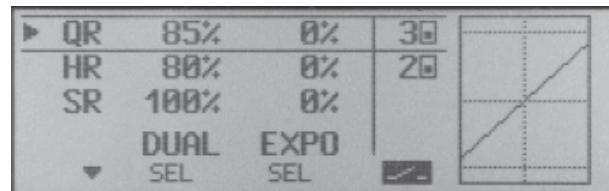
In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

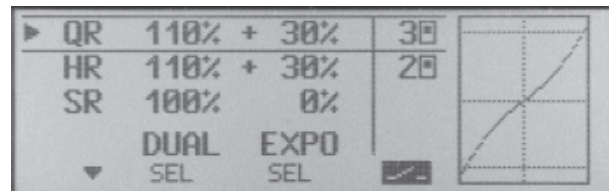
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen z. B. wie folgt:



z. B. in Schalterstellung „hinten“



und nach Umlegen der Schalter nach „vorne“:

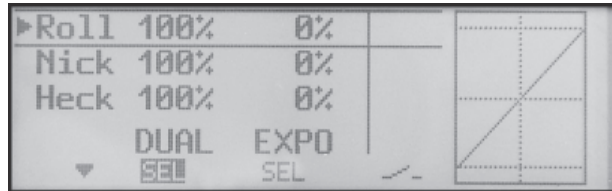


Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Position des QR-Steuerknüppels.



Dual Rate/Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für Roll, Nick und Heck



Die *Dual-Rate-/Expo-Funktion* ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beeinflussung der Steuerausschläge für die Roll-, Nick- und Heckrotorservos, d. h. der Steuerfunktionen 2 ... 4, während des Fluges über Externschalter. Eine individuelle Charakteristik der Steuerfunktion 1 (Motor/Pitch) wird getrennt für Gas, Pitch und Heckrotor im Menü »**Helimischer**« über bis zu 3 getrennt programmierbare Punkte eingestellt, siehe Seiten 75 und 76.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Menü »**Gebereinstellung**« 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 Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere 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 die 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 eigentliche Ruder-


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

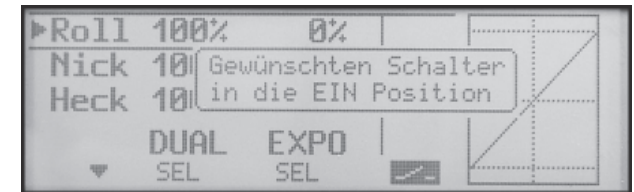
Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Dual-Rate- und Expo-Funktionen sind je Steuerfunktion über einen Externschalter umschaltbar, wenn ein solcher zugewiesen wurde. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei schnellen Modellen von Vorteil sein 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.

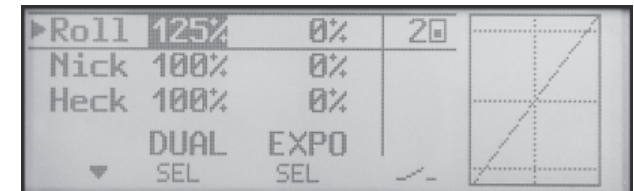
Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 29 im Abschnitt »Extern- und Geberschalterzuordnung« beschrieben, einen Externschalter zu.



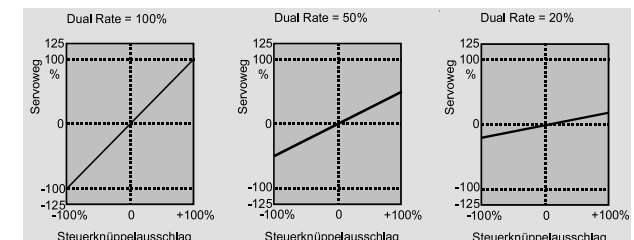
Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

Wechseln Sie zum linken **SEL**-Feld, 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:

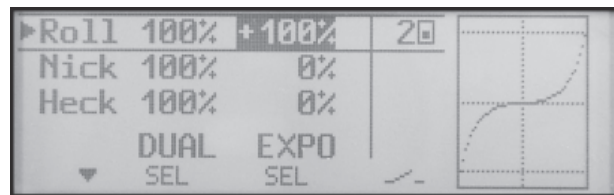
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wechseln Sie zum  Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 29 beschrieben, einen Externschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

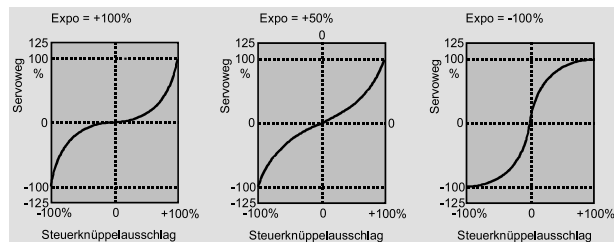
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schaltrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schaltrichtungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



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

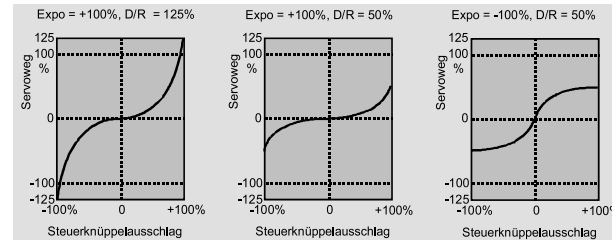
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



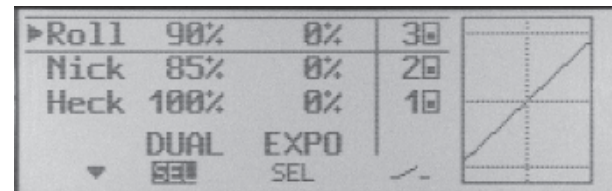
In obigen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

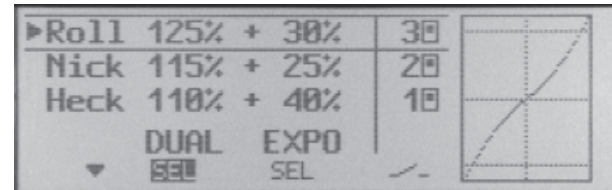
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen z. B. wie folgt:



z.B. in Schalterstellung „hinten“



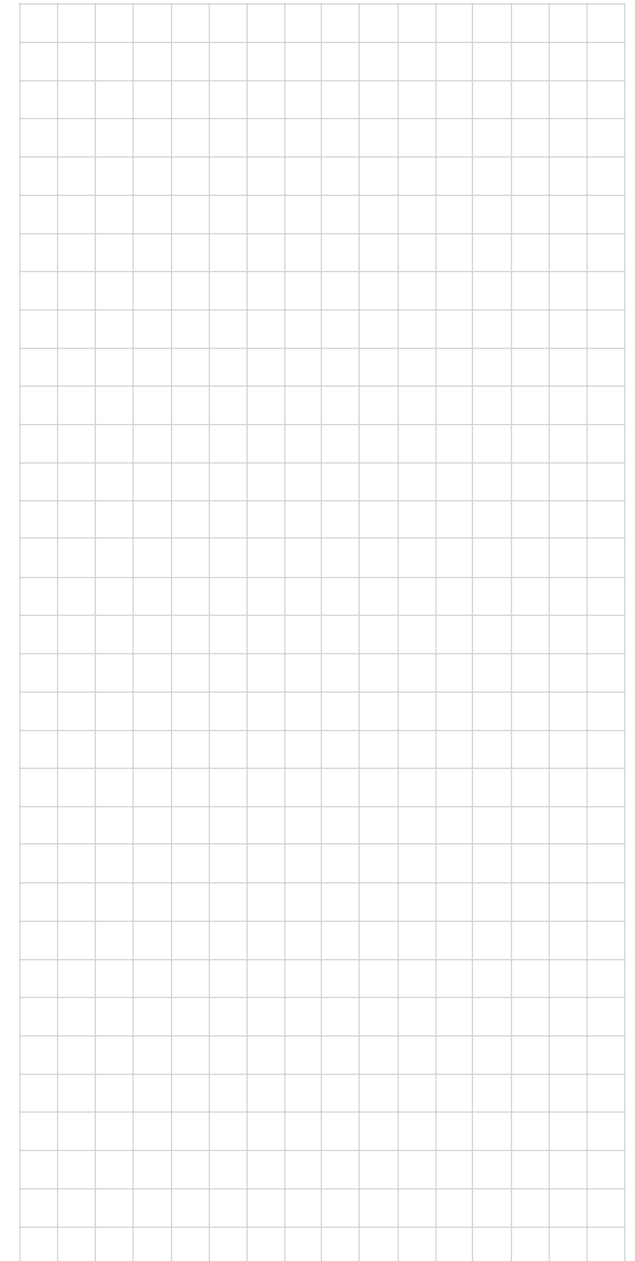
und nach Umlegen der Schalter nach „vorne“:



Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Position des Roll-Steuerknüppel.

Hinweis:

Softwareseitig wäre auch die Zuordnung eines der beiden auf dem K1-Knüppel zur Verfügung stehenden Geberschalter G1 oder G2 möglich. Da diese jedoch bei + bzw. - 80% Geberweg umschalten, macht dies relativ wenig Sinn.

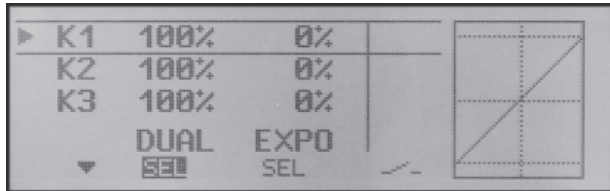




Dual Rate / Expo



Umschaltbare Steuercharakteristik für K1 ... K4-Steuerknüppel



Die *Dual-Rate-/Expo-Funktion* ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beeinflussung der Steuerausschläge aller im Menü »**Gebereinstellung**« einem beliebigen Eingang zugeteilten Steuerknüppelfunktionen K1 ... K4 während der Fahrt über Externschalter.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Menü »**Gebereinstellung**« 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 Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion, ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um die 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 eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen


das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer wird. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

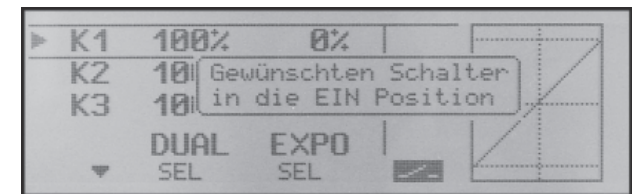
Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Dual-Rate- und Expo-Funktionen sind je Steuerfunktion über einen Externschalter umschaltbar, wenn ein solcher zugewiesen wurde. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei schnellen Modellen von Vorteil sein kann.

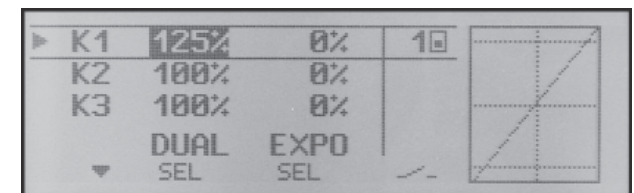
In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 29 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Externschalter zu.

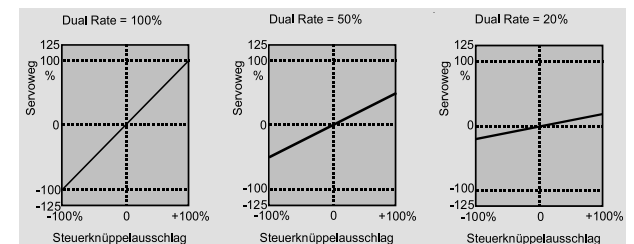


Wählen Sie das linke **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



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


Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

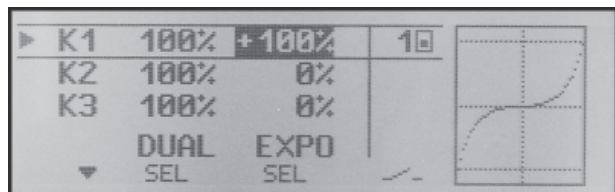
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wechseln Sie zum -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 29 beschrieben, einen Externschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

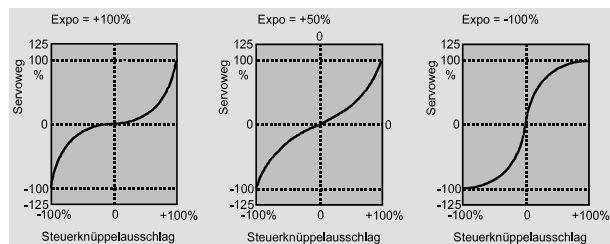
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fahren und in der anderen Schaltrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



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

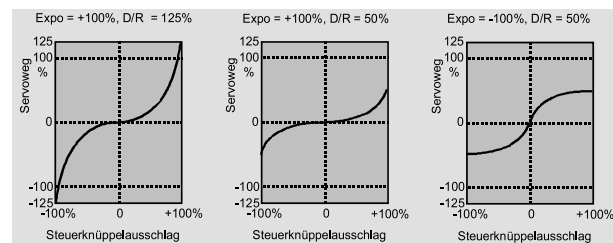
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



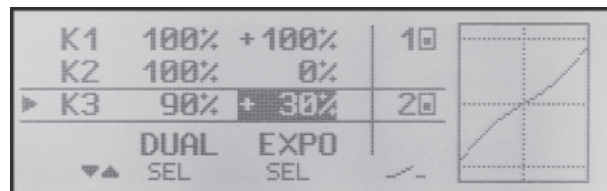
In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

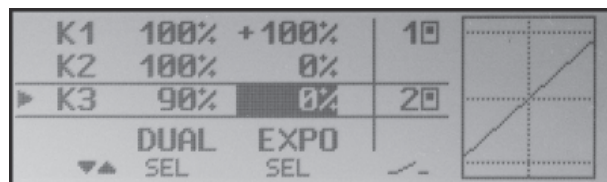
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen z. B. wie folgt:



z.B. in Schalterstellung „hinten“



und nach Umlegen der Schalter nach „vorne“:



Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Position des jeweiligen Steuerknüppels.

Hinweis:

Softwareseitig wäre auch die Zuordnung der auf dem K1- und K3-Knüppel zur Verfügung stehenden Geberschalter G1 ... G6 möglich. Bei deren Verwendung ist jedoch zu berücksichtigen, dass G5 + G6 beiderseits der Mittelstellung bei jeweils ca. 15% des Knüppelweges und G1 ... G4 bei + bzw. -80% Steuerweg umschalten.



Phasentrimmung

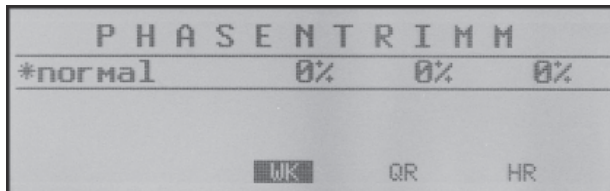
Flugphasenabhängige Trimmung von WK, QR und HR

Solange Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« keine „Phase 2“ und/oder „Phase 3“ programmiert, d. h. mit Namen und Schalter versehen haben, befinden Sie sich automatisch in der Flugphase 1 „normal“.

Sowohl Nummer wie auch Name dieser Flugphase ist mit «normal» fest eingestellt und kann nicht verändert werden, weshalb auch im Menü »**Grundeinstellung Modell**« die Phase „normal“ nicht als Phase 1 angezeigt wird, sondern verborgen bleibt.



Wenn Sie mit dieser Grundeinstellung in *dieses* Menü »**Phasentrimmung**« wechseln, dann finden Sie im Display nur die Zeile «normal», deren voreingestellte Werte von 0% üblicherweise nicht verändert werden.



Möchten Sie von „0“ abweichende Werte hinterlegen, z.B. um beim Start mehr Auftrieb zu haben oder in der Thermik langsamer bzw. im Schnellflug schneller fliegen zu können, OHNE jedesmal die Grundeinstellungen verändern zu müssen, dann sollten Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« „Phase 2“ und gegebenenfalls auch „Phase 3“ aktivieren.

Dazu wechseln Sie in dieses Menü und weisen der „Phase 2“ und ggf. der „Phase 3“ einen aussagefähigen Namen und einen Schalter zu:

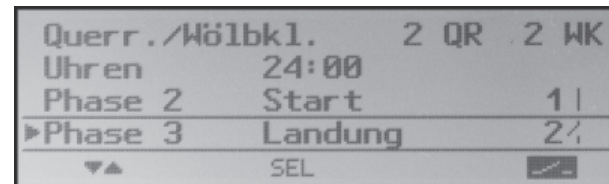
Obwohl Sie als Schalter selbstverständlich auch einen oder auch zwei der standardmäßig auf der Mittelkonsole montierten EIN/AUS-Schalter verwenden können, eignet sich ein an griffgünstigerer Stelle montierter, so genannter Differentialschalter, Best.-Nr. **4160.22** (siehe Anhang, Seite 125), oder ein Zwei-Funktions-Knüppelschalter, Best.-Nr. **4143** (siehe Anhang, Seite 126), welcher in den Servicestellen von *GRAUPNER* nachgerüstet werden kann, besser dazu.

Wenn Sie sich für einen der beiden vorstehend genannten Dreistufenschalter entschieden haben, weisen Sie diesen jeweils von der Mittelstellung, der „normal“-Phase ausgehend sowohl der „Phase 2“ wie auch der „Phase 3“ zu.

Sind die Schalter gesetzt, vergeben Sie die Namen sinngemäß zur Schalterstellung: also z.B. Schalter aus der Mittelstellung nach „hinten“ = „Landung“, nach „vorne“ = „Speed“ usw..

Folgende Namen können ausgewählt werden:

- normal
- Start, Start 2
- Thermik, Thermik 2
- Strecke, Strecke 2
- Speed, Speed 2
- Akro, Akro 2
- Landung, Landung 2
- Schlepp
- Test, Test 2

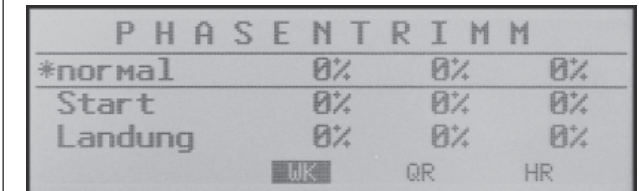


Diese Namen erscheinen dann in der Grundanzeige des Senders und im Menü »**Phasentrimmung**«.

Einstellen der Flugphasentrimmung

In diesem Menü »**Phasentrimmung**« können die zuvor ausgewählten Flugphasen getrimmt werden.

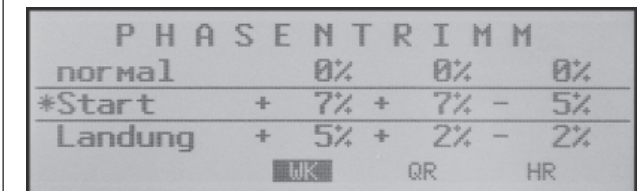
Schalten Sie dazu in die gewünschte Phase (der * ganz links kennzeichnet die im Moment aktive Phase) ...



... und stellen die benötigten Trimmwerte ein.

Durch Umschalten des/der festgelegten Schalter kann die jeweilige Phase aktiviert werden.

Eingestellt werden können Werte zwischen -125% und +125%. Üblicherweise bewegen sich diese Werte aber im einstelligen bis niedrigen zweistelligen Bereich.



Hinweis:

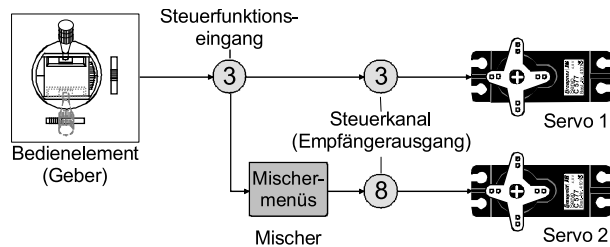
Abhängig von Ihren Angaben in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« können zur „Phasentrimmung“ nur die Spalte „HR“, die Spalten „QR“ und „WK“ oder wie oben abgebildet, „WK“, „QR“ und „HR“ im Display zur Verfügung stehen.

Was ist ein Mischer?

Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen ist oftmals eine Mischung verschiedener Funktionen im Modell wünschenswert, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von zwei Servos, wenn zwei Ruderklappen über je ein eigenes Servo 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 Empfängerausgang wirken zu lassen.

Beispiel: Ansteuerung von zwei Höhenruderservos über den Höhenrudersteuerknüppel:



Die Software des Senders mc-19 enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der als Beispiel genannte Mischer bereits in der Zeile „Leitwerk“ im Menü »**Grundeinstellung Modell**« softwaremäßig aktiviert werden.

Daneben stellt die Software in jedem Modellspeicher des Flächen- und Heli-Programms jeweils drei frei programmierbare Linearmischer bereit.

Lesen Sie dazu auch die allgemeinen Anmerkungen zu „freien Mixern“ ab der Seite 82 dieses Handbuchs.



Flächenmischer

Anzeige abhängig vom gewählten Modelltyp

►Querruderdiff.	+ 50%
Wölbklappendiff.	+ 50%
Querr. 2->4 Seitenr.	+ 40%
Querr. 2->7 Wölbkl.	+ 50%
▼	SEL
Bremse 1->3 Höhenr.	+ 15%
Bremse 1->6 Wölbkl.	- 45%
Bremse 1->5 Querr.	+ 25%
►Höhenr. 3->6 Wölbkl.	+ 0%
▼▲	SEL ↗
Höhenr. 3->5 Querr.	+ 0%
Wölbkl. 6->3 Höhenr.	+ 2%
Wölbkl. 6->5 Querr.	+ 0%
►Diff.-Reduktion	+ 0%
▲	SEL

Das mc-19 Programm enthält eine Reihe vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen lediglich der Mischanteil und eventuell ein Schalter gesetzt werden müssen. Je nach vorgegebenem „Modelltyp“ (Leitwerkstyp, Anzahl der Flächenservos, mit oder ohne Motor, siehe ab Seite 40) erscheint eine unterschiedliche Anzahl vorprogrammierter Mischerfunktionen. Falls Ihr Modell beispielsweise nicht mit Wölbklappenservos ausgestattet ist und Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« auch keine Wölbklappenservos eingetragen haben, werden alle Wölbklappenmischer vom Programm ebenso automatisch ausgeblendet wie die Mischer „Bremse 1 → NN“ bei der Wahl von „vorne“ bzw. „hinten“ in der Zeile „Motor an K1“. Das Menü gewinnt dadurch nicht nur an Übersichtlichkeit. Es werden auch eventuelle Programmierfehler vermieden.

Anmerkungen:

- Für die Wölbklappensteuerung ist ein beliebiger, im Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 56), dem „Eingang 6“ zugewiesener Geber erforderlich.

Dieser steuert die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 befindlichen Wölbklappenservos, sofern im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ Wölbklappen vorgegeben worden sind.

- Falls Ihr Sender mit einem 2-Kanal-Schaltmodul und einem Schieberegler ausgestattet ist, sollten Sie ggf. die beiden 5-poligen Stecker auf der Senderplatine vertauschen oder – einfacher – im Menü »**Gebereinstellung**« dem „Eingang 6“ den Geber 7, d. h. den Schieberegler, zuordnen.

Bei Auslieferung der Fernsteuerung befindet sich nämlich der Schieberegler an der Buchse „CH7“.


Ein dem Eingang 7 fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von 2 Wölbklappenservos dennoch softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer anwählen. Je nach Mischer erscheint in der unteren Displayzeile **SEL** oder **SYM** und **ASY** (zur seitenabhängigen Mischereinstellung) sowie **↗**.
2. Mit dem Drehgeber eines dieser Felder anwählen.
3. Drehgeber kurz drücken (inverses Feld wechselt in die angewählte Zeile).
4. Mittels Drehgeber Mischanteil einstellen und ggf. Schalter zuordnen. Negative und positive Parameterwerte sind möglich, um die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Ruder entsprechend anpassen zu können. (**CLEAR** = 0%.)
5. Eingabe beenden durch kurzen Druck auf den Drehgeber.

Schalter zuordnen

Alle Mischer im Menü »**Flächenmischer**« sind über einen beliebigen Externschalter optional EIN-/AUS-

schaltbar. Bei Aufruf dieser Zeile erscheint dann das bekannte Schaltersymbol: .

Mischerneutralpunkte (Offset)

Die Mischer:

- Querruder → NN
- Höhenruder → NN
- Wölbklappe → NN

haben in der Gebernullstellung (Gebermittelstellung) ihren Neutralpunkt, d. h. keine Wirkung. Bei Vollausschlag wird der eingestellte Wert zugemischt.

Bei den Mischern: • Bremsklappe → NN

befindet sich der Mischernullpunkt („Offset“) in der vorderen Position des K1-Steuerknüppels (Gas-/ Bremsknüppel), bei welcher die Bremsklappen *immer eingefahren* sind.

Querruderdifferenzierung

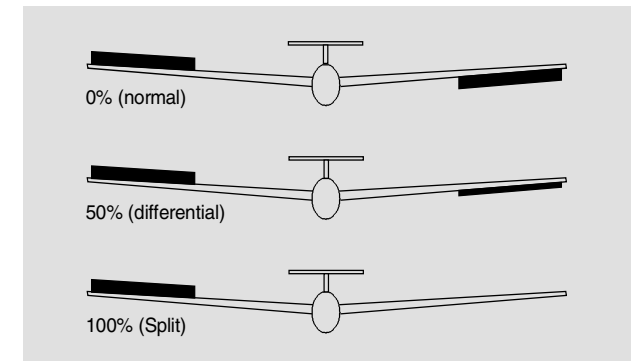
Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt eines Querruderausschlages aus, welcher als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird: Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht prinzipiell ein größerer Widerstand als an einem gleich weit nach oben ausschlagenden. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen mit hoher Streckung stärker auf als z. B. bei Motorflugzeugen mit ihren deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag kompensiert werden. Dies verursacht jedoch zusätzlichen Widerstand und verschlechtert daher die Flugleistung noch mehr.

Werden dagegen die Querruderausschläge differenziert, indem das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das nach oben ausschlagende, dann kann damit das (unerwünschte) negative Wendemoment reduziert bis beseitigt werden. Grundvoraussetzung dafür ist jedoch, dass für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist, welches deshalb auch gleich in die Flächen eingebaut werden kann. Durch die dann kürzeren Anlenkungen ergibt sich außerdem der Zusatznutzen von reproduzierbareren und spielfreieren Querruderstellungen.

Diese Art elektronischer Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, welche außerdem meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem bei starken Differenzierungen leicht zusätzliches Spiel in der Steuerung hervorrufen, erhebliche Vorteile.

So kann z. B. der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden, und im Extremfall lässt sich der Querruderausschlag nach unten in der so genann-

ten „Split“-Stellung sogar ganz unterdrücken. Auf diese Weise wird also nicht nur das negative Wendemoment unterdrückt, sondern es kann u. U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, sodass bei Querruderausschlag eine Drehung um die Hochachse in Kurvenrichtung erzeugt wird. 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 eine seitenrichtige Differenzierung unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservos einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine 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

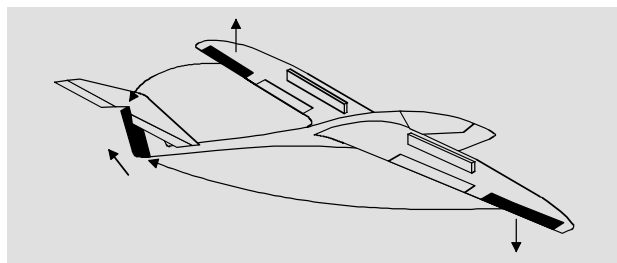
Der Querruder-/Wölbklappen-Mischer, siehe weiter unten, ermöglicht, die Wölbklappen als Querruder anzusteuern. Die Wölbklappendifferenzierung bewirkt analog zur Querruderdifferenzierung, dass bei einer Querruderfunktion der Wölbklappen der jeweilige Ausschlag nach unten reduziert werden kann.

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt eine seitenrichtige Anpassung der Differenzierung unabhängig von der Drehrichtung der Servos. 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:

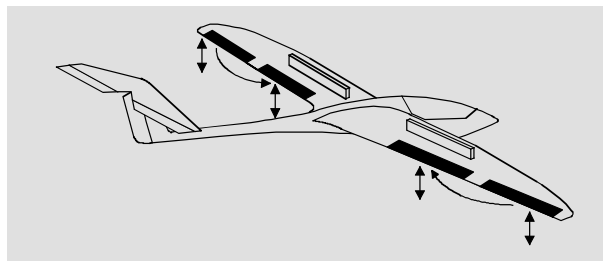
Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Querruder 2 → 4 Seitenruder



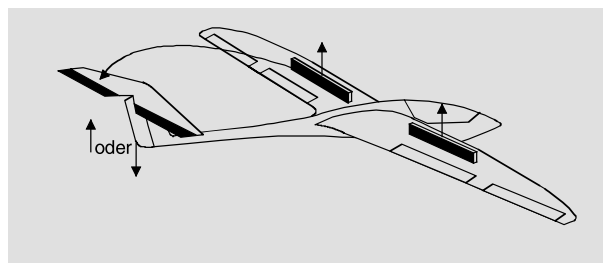
Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch insbesondere in Verbindung mit der Querruderdifferenzierung das negative Wendemoment unterdrückt werden kann, was ein „sauberes“ Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar. Über einen optionalen Externschalter ist dieser Mischer zu und abschaltbar, um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruder- bzw. das Seitenruder allein steuern zu können.

Querruder 2 → 7 Wölbklappe



Mit diesem Mischer wird ein einstellbarer Anteil der Querrudersteuerung in die Wölbklappenkanäle eingemischt. Bei Querruderausschlag bewegen sich dann die Wölbklappen sinngemäß wie die Querruder. Normalerweise sollten sie dies aber mit geringerem Ausschlag tun, d. h., der Mischanteil ist kleiner als 100%. Der Einstellbereich von -150% bis +150% erlaubt, die Ausschlagrichtung je nach Drehrichtung der Wölbklappenservos sinngemäß den Querrudern anzupassen.

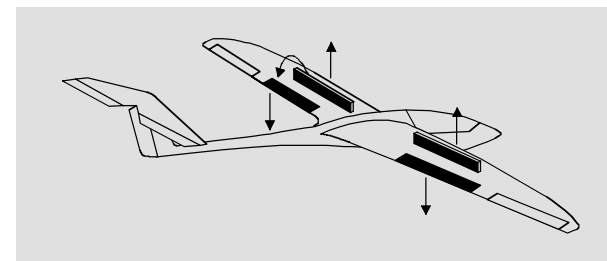
Bremse 1 → 3 Höhenruder



Durch das Ausfahren von Störklappen, besonders aber beim Einsatz eines Butterfly-Systems (siehe nächste Seite), kann die Bahnneigung eines Modells ungünstig beeinflusst werden.

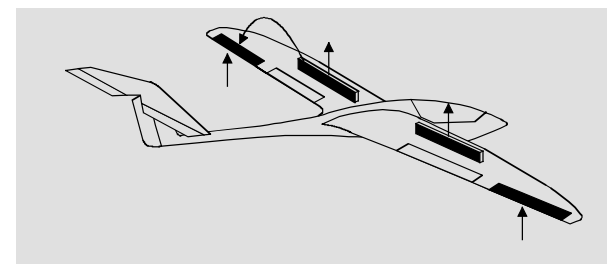
Mit diesem Mischer können derartige Momente durch Zumischen eines Korrekturwertes auf das Höhenruder kompensiert werden. Der Einstellbereich beträgt -150% bis +150%. „Übliche“ Werte liegen allerdings eher im niedrigen zweistelligen Bereich.

Bremse 1 → 6 Wölbklappe



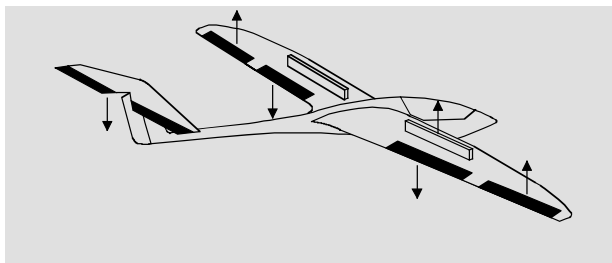
Bei Betätigung der Bremssteuerfunktion (K1-Steuerknüppel) können beide Wölbklappenservos zur Landung individuell zwischen -150% und +150% Mischanteil verstellt werden – üblicherweise nach unten.

Bremse 1 → 5 Querruder



Mit diesem Mischer werden bei Betätigung der Bremssteuerfunktion beide Querruderservos bei der Landung in einem Bereich von -150% bis +150% verstellt – üblicherweise nach oben. Aber auch beim Ausfahren von Störklappen ist es sinnvoll, die Querruder etwas nach oben auszufahren.

Kombination der Mischer Bremse → NN: „Krähenstellung“ oder „Butterfly“



Würden alle drei Bremsklappenmischer gesetzt, ist eine besondere Klappenkonstellation, die auch „*Krähenstellung*“ oder „*Butterfly*“ genannt wird, einstellbar: Bei dieser Bremsstellung fahren beide Querruder gemäßigt nach oben und die Wölbklappen so weit wie möglich nach unten aus. Über den dritten Mischer wird das Höhenruder so nachgetrimmt, dass sich die Fluggeschwindigkeit dennoch nicht gegenüber der Normalflugposition ändert.

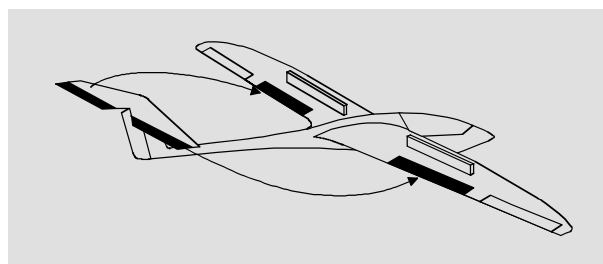
Dieses Zusammenspiel der Wölbklappen und Querruder sowie des Höhenruders dient zur Gleitwinkelsteuerung beim Landeanflug. Die Butterfly-Klappenstellung kann wahlweise auch ohne Brems- bzw. Störklappen geflogen werden.

Bei über die gesamte Tragflächenhinterkante durchgehenden Querrudern, die gleichzeitig als Wölbklappen dienen, können die beiden Mischer „Bremse 1 → 5 Querruder“ und „Bremse 1 → 3 Höhenruder“ gemeinsam verwendet werden, um die als Wölbklappen dienenden Querruder stark nach oben zu stellen und das Höhenruder entsprechend nachzutrimmen.

Bei Verwendung der Querruderdifferenzierung wird die Querruderwirkung durch das Hochstellen der Querruder in der Butterfly-Klappenstellung erheblich beeinträchtigt, weil die Querruderausschläge nach unten durch die eingestellte Differenzierung ver-

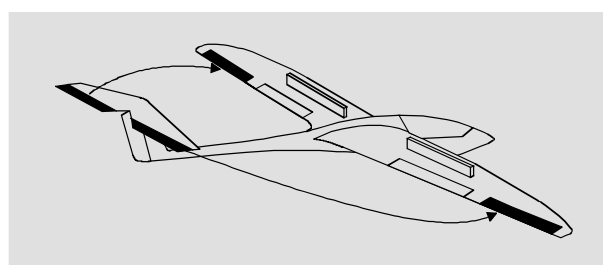
ringert oder gegenüber den Ausschlägen nach oben sogar unterdrückt werden. Die gewohnten Ausschläge nach oben werden aber wiederum nicht erreicht, weil die hochgestellten Querruder ohnehin schon nahe an der bzw. gar in Endposition stehen. Abhilfe schafft hier die „Differenzierungsreduktion“, die weiter unten in einem eigenen Abschnitt erläutert wird.

Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe



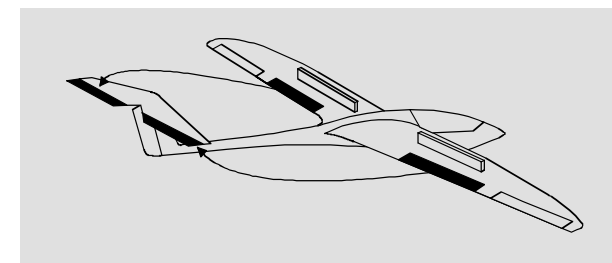
Zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug kann die Wölbklappenfunktion über diesen Mischer durch die Höhenrudersteuerung mitgenommen werden. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (Tiefenruder) nach oben – also gegenläufig – ausschlagen.

Höhenruder 3 → 5 Querruder



Mit diesem Mischer können Sie die Höhenruderwirkung ähnlich dem vorherigen Mischer unterstützen.

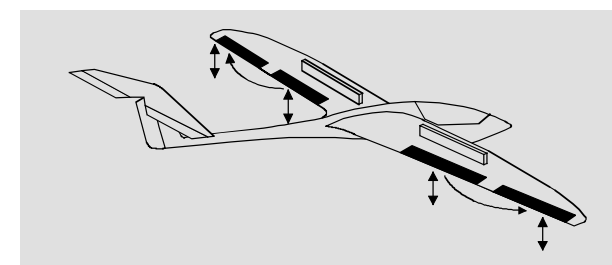
Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder



Beim Setzen von Wölbklappen, egal ob per »**Phasentrimmung**« oder mittels einem dem „Eingang 6“ zugewiesenen Geber, können als Nebeneffekte auf- oder abkippende Momente um die Querachse entstehen. Ebenso gut kann aber auch erwünscht sein, dass z. B. das Modell beim leichten Hochstellen der Wölbklappen auch eine etwas flottere Gangart an den Tag legt. Mit diesem Mischer kann beides erreicht werden.

Über diesen Mischer wird beim Ausfahren der Wölbklappen – abhängig vom eingestellten Wert – automatisch die Stellung des Höhenruders korrigiert. Der erzielte Effekt ist also nur abhängig von der Größe des eingestellten Korrekturwertes.

Wölbklappe 6 → 5 Querruder



Um eine gleichmäßigere Auftriebsverteilung über die gesamte Spannweite zu erzielen, wird mit diesem Mischer ein einstellbarer Anteil der Wölbklappensteuerung in die Querruderkanäle 2 und 5 übertragen. Dadurch bewegen sich die Querruder bei

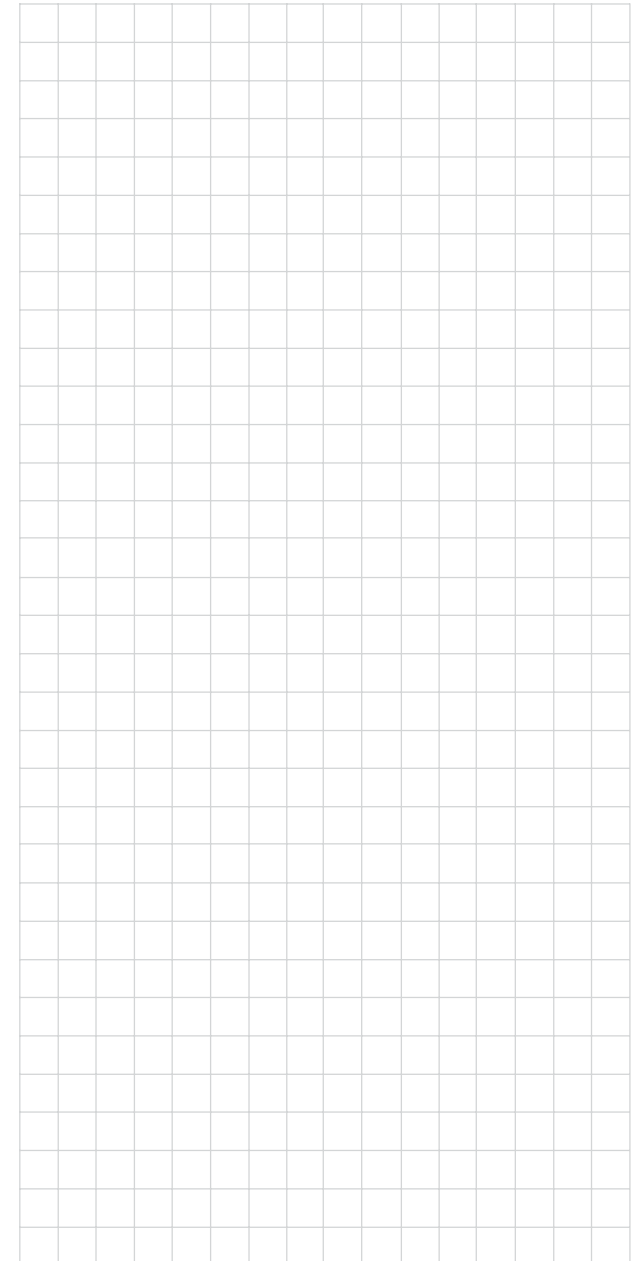
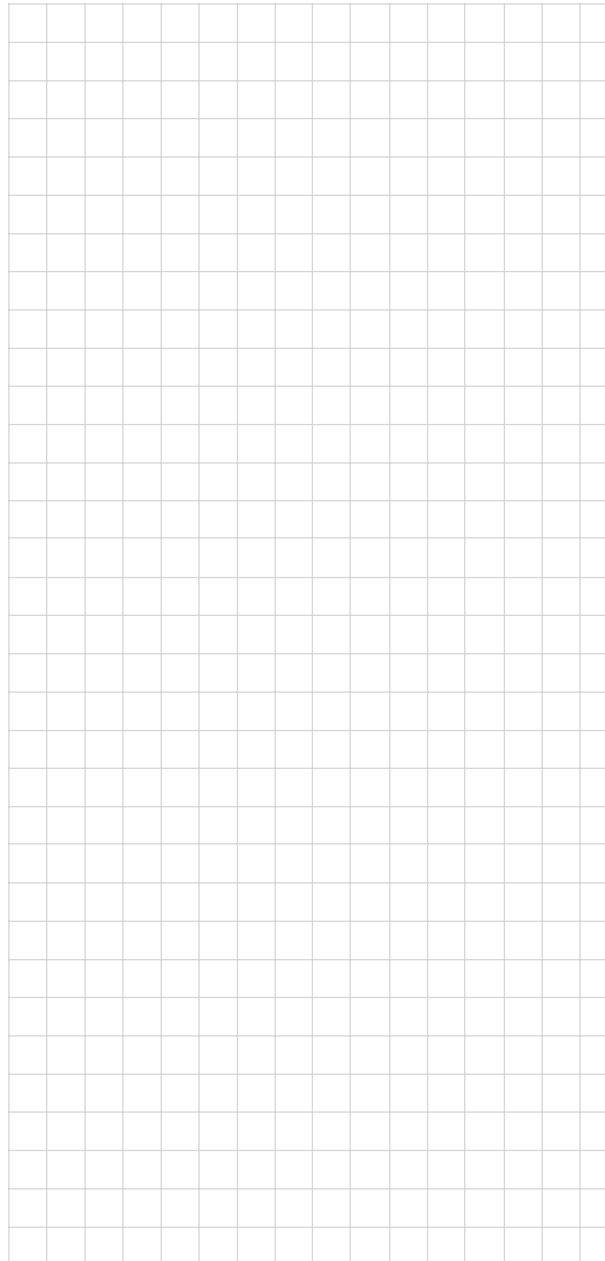
Wölbklappenausschlag sinngemäß wie die Wölbklappen, normalerweise aber mit geringerem Ausschlag.

Differenzierungsreduktion

Weiter oben wurde bereits die Problematik bei der Butterfly-Konfiguration angesprochen, nämlich, dass bei Verwendung der Querruder differenzierung die Querruderwirkung durch das extreme Hochstellen der Querruder stark beeinträchtigt sein kann, weil einerseits ein weiterer Ausschlag des einen Querruders nach oben (fast) nicht mehr möglich ist und andererseits der Ausschlag des nach unten laufenden Ruders durch die eingestellte Differenzierung mehr oder weniger „behindert“ wird. Damit aber ist letztlich die Querruderwirkung insgesamt spürbar geringer als in der Normalstellung der Ruder.

Um dem soweit wie möglich entgegenzuwirken, sollten Sie deshalb unbedingt von der Möglichkeit der automatischen „Reduzierung der Differenzierung“ Gebrauch machen. Diese reduziert beim Ausfahren des Bremssystems den Grad der Querruder differenzierung kontinuierlich und in einstellbarem Maße bzw. hebt diese je nach Einstellung sogar auf.

Ein Wert von 0% bedeutet, dass die senderseitig programmierte „Querruder differenzierung“ bestehen bleibt. Ein Wert gleich dem eingestellten %-Wert der Querruder differenzierung bedeutet, dass diese bei *maximaler* Butterflyfunktion, d. h. voll ausgefahrenen Klappen, völlig aufgehoben ist. Bei einem Reduktionswert größer als die eingestellte Querruder differenzierung wird diese bereits vor dem Vollausschlag des Bremssteuerknüppels aufgehoben.



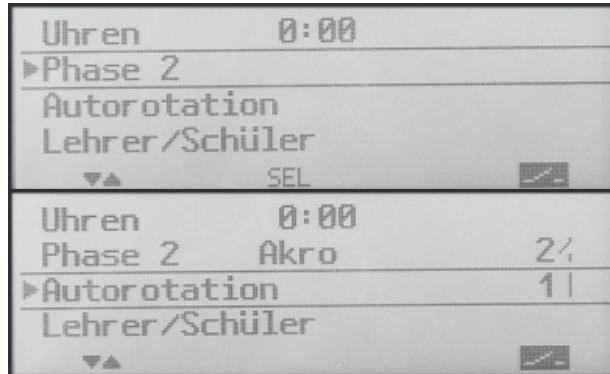


Helimischer

Flugphasenabhängige Einstellung von Pitch, Gas und Heckrotor

Im Menü »**Grundeinstellung Modell**« kann durch die Zuordnung entsprechender Schalter zu „Phase 2“ und „Autorotation“ eine Flugphasenumschaltung aktiviert werden. Mit einem Zweistufen-Externschalter kann umgeschaltet werden zwischen der Phase „normal“ und der selbst zu benennenden „Phase 2“ und mit einem weiteren auf „Autorotation“. Die Umschaltung auf Autorotation hat immer Vorrang vor den beiden anderen Phasen.

Falls Sie für die Umschaltung noch keine Schalter zugewiesen haben, sollten Sie es jetzt tun.



Die Phase 1 trägt immer die Bezeichnung „normal“. Sowohl Nummer wie auch Name dieser Flugphase ist mit «normal» fest eingestellt und kann nicht verändert werden, weshalb auch im Menü »**Grundeinstellung Modell**« die Phase „normal“ nicht als Phase 1 angezeigt wird, sondern verborgen bleibt.

Für die zweite Phase kann eine der folgenden Bezeichnungen ausgewählt werden:

- normal
- Schwebel, Schwebel 2
- Akro, Akro 2, Akro 3D
- Speed
- Test, Test 2

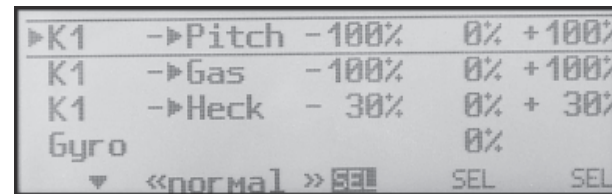
Flugphasentrimmung

Die Trimmung der Steuerfunktionen „Rollen“, „Nicken“ und „Heck“ erfolgt flugphasenabhängig, also jeweils für die im Moment aktive Phase.

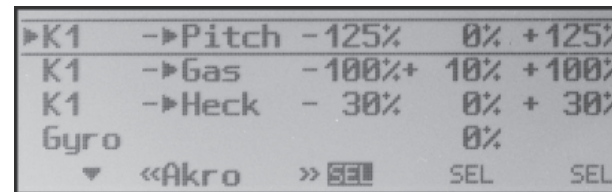
Um eine bestimmte Flugphase einzustellen, müssen Sie dieser einen Schalter zugewiesen haben.

Wählen Sie durch Umlegen des dafür vorgesehenen Schalters die gewünschte Flugphase aus, die programmiert werden soll (siehe linke Spalte).

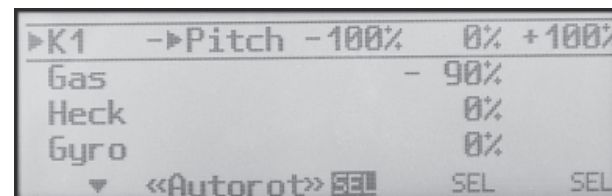
Einstellungen für Flugphase „normal“



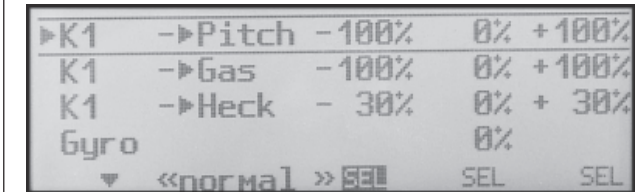
Einstellungen für Flugphase 2 (Schalter 2; „Akro“ in diesem Beispiel)



Einstellungen für „Autorotation“ (Schalter 1 in diesem Beispiel)



Beschreibung der Helimischer



Nachfolgend werden alle flugphasenabhängigen Helimischer beschrieben. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung eines Hubschraubermodells.

Wenn Sie den für die bestimmte Flugphase gewählten Schalter umlegen, wird am unteren Displayrand die dazugehörige Flugphase eingeblendet, z. B. «normal».

Nun können die Einstellungen für diese Flugphase vorgenommen werden.

Für die Einstellungen der Pitch-, Gas- und Drehmomentausgleichskurven in allen Flugphasen stehen 3-Punkt-Mischer zur Verfügung. Bei diesen Mixern können nicht lineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden, und zwar an den beiden Endpunkten des Steuerweges und in der Steuermittelpunkt.

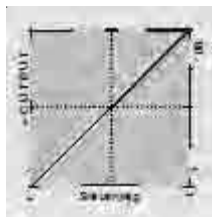
Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer anwählen. Je nach Mischer erscheinen in der unteren Displayzeile bis zu drei **SEL**-Felder, worüber zu den jeweils einzustellenden Werten gewechselt wird.
2. Kurzdruck mittels Drehgeber bei inversem **SEL**-Feld erlaubt die direkte Einstellung des jeweiligen Mischanteils mittels Drehgeber. (**CLEAR** = 0% bzw. +100%).
3. Zweiter Kurzdruck beendet Eingabe.
4. **ESC** blättert zurück.

Pitchkurve (K1 → Pitch)

▶K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro		0%		
▼	«normal»	SEL	SEL	SEL

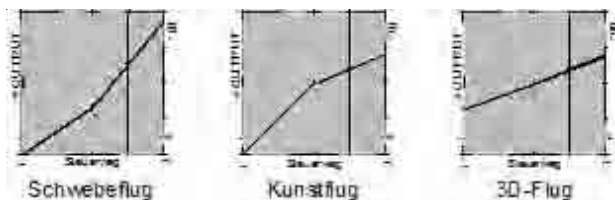
Die Steuerkurve wird durch 3 Punkte flugphasenabhängig festgelegt.



Beispiel einer linearen Steuerkurve der Pitchfunktion.

Diese drei Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Pitch low (L)“ = -100% Steuerweg und „Pitch high (H)“ = +100% Steuerweg sowie der Schwebeflugpunkt genau in Steuermitte, beschreiben zunächst eine lineare Charakteristik für die Pitchkurve.

Beispiel-Pitchkurven unterschiedlicher Flugphasen:



Kanal 1 → Gas

K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
▶K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro		0%		
▼▲	«normal»	SEL	SEL	SEL

Diese Einstellung bezieht sich nur auf die Steuerkurve des Gasservos.

Auch die Gaskurve kann durch 3 Punkte festgelegt werden.

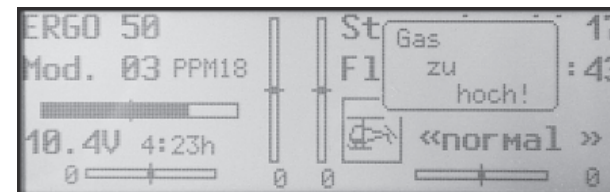
- In jedem Fall ist in Endstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels der Vergaser ganz geöffnet (außer beim Autorotationsflug, siehe Seite 80).
- Für den Schwebeflugpunkt, der normalerweise in Steuermitte liegt, ist die Vergaserstellung derart mit der Pitchkurve abzugleichen, dass sich die angestrebte Systemdrehzahl 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 greift.

Das Anlassen und Abstellen des Motors erfolgt in jedem Fall über den Gaslimiter (siehe weiter unten).

Eine eventuell von anderen Fernsteuersystemen zu diesem Zweck gewohnte Programmierung von zwei Flugphasen – „mit Gasvorwahl“ und „ohne Gasvorwahl“ – erübrigt sich daher.

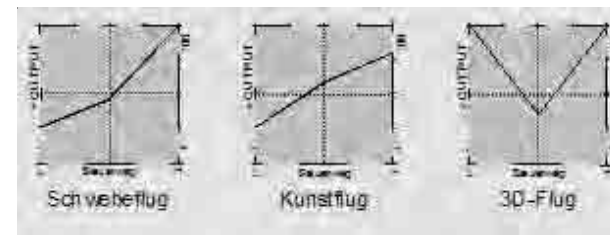
Die Erhöhung der Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes lässt sich im mc-19 Programm wesentlich flexibler und feiner optimieren als durch die so genannte „Gasvorwahl“ bei den älteren mc-Fernsteueranlagen.

Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Motors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf der Seite 79. Ist das Gas 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.

Beispiel-Gaskurven unterschiedlicher Flugphasen:



Hinweise zur Anwendung der „Gaslimit“-Funktion:

In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen (Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 58). Damit ist am unteren Anschlag des Gaslimit-Schiebereglers das Gasservo vollständig vom Gas-/Pitchknüppel getrennt; der Motor befindet sich im Leerlauf und reagiert nur noch auf die K1-Trimmung. 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-/Pitchsteuer-

knüppel betätigen zu können. Damit das Gasservo am oberen Anschlag nicht durch den Gaslimiter begrenzt wird, sollten Sie im Menü »**Gebereinstellung**« den Geberweg auf +125% stellen.

Statischer Drehmomentausgleich (K1 → Heck)

K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
K1	->Gas	-100%	0%	+100%
▶K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro			0%	
▼▲ «normal»			SEL	SEL

Dieser Mischer dient zum Drehmomentausgleich. Stellen Sie sicher, dass im Menü »**Grundeinstellung Modell**« 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 (digitalen) Heckrotortrimmhebel erfolgen.

Voraussetzung für eine sichere Einstellung des Drehmomentausgleiches ist, dass die Pitch- und Gaskurven korrekt eingestellt wurden, die Rotordrehzahl also im gesamten Verstellbereich des Kollektivpitches konstant bleibt.

Zunächst ist eine Drehmomentausgleichskurve mit einem linearen Mischanteil von 30% vorgegeben. Sie können, wie oben beschrieben, den Mischer modifizieren und dadurch ober- und unterhalb des Schwebeflugpunktes asymmetrische Mischanteile vorsehen.

Beim Autorotationsflug wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Gyro (Einstellen der Kreiselwirkung)

K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
▶Gyro			0%	
▼▲ «normal»			SEL	

Die meisten der aktuellen Gyrossysteme besitzen eine proportionale, stufenlose Einstellbarkeit der Gyrowirkung.

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro ebenfalls diese Option besitzen, gibt Ihnen die (statische) Einstellbarkeit der Kreiselwirkung die Möglichkeit, beispielsweise normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen, bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug jedoch die Kreiselwirkung zu reduzieren. Nutzen Sie dazu sinngemäß die Flugphasenumschaltung zur Eingabe unterschiedlicher Einstellungen in der Zeile „Gyro“. Werte zwischen -125% und +125% sind möglich.

Basierend auf diesen flugphasenspezifisch festgelegten Einstellungen kann die Kreiselwirkung mit einem in der Zeile „Gyro 7“ im Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 58) zugewiesenen Schieber, z. B. Geber 7, welcher bei Auslieferung der Anlage an der Buchse CH7 der Senderplatine angeschlossen ist, zusätzlich stufenlos variiert werden:

- In der Mittelstellung des Schiebers entspricht die Kreiselwirkung immer den jeweils hier gewählten Einstellungen.
- Wird der Schieberegler aus der Mittelstellung in Richtung Vollausschlag geschoben, erhöht sich die Kreiselwirkung entsprechend ...
- ... und reduziert sich sinngemäß in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags.

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, umso weiter kann der Einstellregler für die Kreiselwirkung aufgedreht werden, ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt und umso besser ist auch die Stabilität um die Hochachse. Andernfalls 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 Vorgabewert bei „Gyro“ bzw. 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, sollte die Option, die Kreiselwirkung vom Sender aus über den Schieber „7“ anpassen zu können, genutzt werden.

Eingang 8

Die Einstellmöglichkeiten dieser Menüzeile sind nur dann relevant, wenn ein Drehzahlregler zur Konstanthaltung der Systemdrehzahl zur Anwendung kommt. Die Einstellungen erfolgen dann sinngemäß wie unter „Gyro“ beschrieben.

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 wirkt im mc-19-Programm jedoch nur auf das Gasservo, als Leerlauftrimmung (siehe „digitale Trimmung“ auf Seite 26).

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-19 sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Drehmomentausgleichskurven vor.

Diese Kurven können durch drei Punkte charakterisiert werden. Dabei lassen sich für die Mittelstellung und die beiden Endstellungen 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:

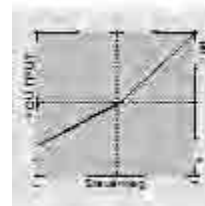
Der Schwebeflugpunkt liegt bei der mc-19 immer in der Mittelstellung des Gas/Pitchsteuerknüppels.

Leerlaufeinstellung und Gaskurve

Die Leerlaufeinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter mit dem Trimmhebel der K1-Funktion. 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 älteren 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 Kurve mit schwach veränderlicher Drossel-einstellung unterhalb des Schwebeflugpunktes in der Steuermittelstellung.



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 Geräusentwicklung im Schwebeflug.
- Höhere Drehzahl für den Kunstflug im Bereich der Maximalleistung des Motors. In diesem Fall wird die Gaskurve auch im Schwebefluginbereich anzupassen sein.

Die Grundeinstellung

Oggleich Pitch- und Gaskurven im mc-19-Sender in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen in den jeweiligen Hubschrauberanleitungen schon mechanisch korrekt eingestellt haben. Erfahrene Hubschrauberpiloten 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 K1-Trimmmhebel (Drosselschnellverstellung der „digitalen Trimmung“, siehe Seite 26) 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!

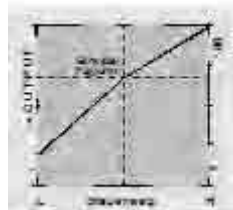
Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitchknüppels eingestellt werden können. Die Leerlaufposition, die Sie vorgeben, wird in der Grundanzeige des Senders durch einen Querbalken bei der Positionsanzeige des K1-Trimmmhebels angezeigt. Siehe dazu Beschreibung der digitalen Trimmung auf der Seite 26 des Handbuchs.

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.

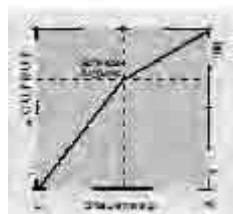
a) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Erhöhen Sie im Mischer „K1 → Gas“ den Parameterwert für das Gasservo in der Knüppelmittelstellung.



b) Die Drehzahl ist zu hoch.

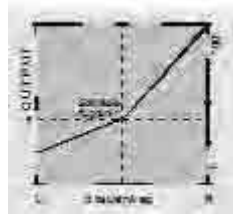
Abhilfe: Beim Mischer „K1 → Pitch“ den Wert der Blattanstellung für den Pitch in der Knüppelmittelstellung vergrößern.



2. Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung ab.

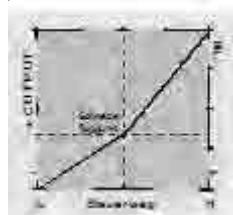
a) Drehzahl ist zu hoch

Abhilfe: Verringern Sie die Vergaseröffnung im Mischer „K1 → Gas“ für die Knüppelmittelstellung.



b) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Verringern Sie den Pitch-Blattanstellwinkel beim Mischer „K1 → Pitch“ 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

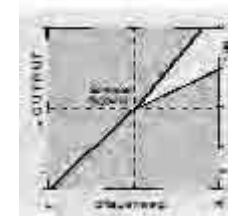
Auf der Basis der zuvor beschriebenen Grundeinstellung, bei der das Modell im Normalflug in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der vorgesehenen Drehzahl schwebt, wird die Standardabstimmung vervollständigt: Gemeint ist eine Abstimmung, mit der das Modell sowohl Schwebeflug als auch Rundflüge in allen Phasen bei konstanter Drehzahl durchführen kann.

Die Steigflug-Einstellung

Die Kombination der Gasschwebeflugeinstellung, 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 und somit bei (optimal eingestelltem) Motor keine weitere 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 den rechten (Plus-) Wert in der Zeile „K1 → Pitch“ an und verändern Sie diesen entsprechend mit dem Drehgeber.

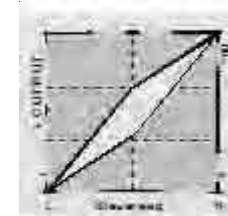
Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchmaximumwertes auf der „Plus“-Seite der Wegeinstellung.



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 Pitchwert im Schwebeflug ein wenig erhöhen, bis das Modell wieder in Knüppelmittelstellung schwebt. Schwebt das Modell umgekehrt unterhalb der Mittelstellung, dann ist der Anstellwinkel entsprechend zu verringern.

Unter Umständen kann es erforderlich sein, die Vergaseröffnung im Schwebeflugpunkt zu korrigieren.

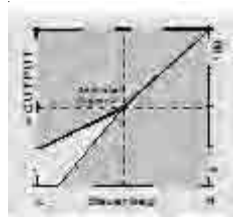
Dieses Bild zeigt nur die Veränderung des Schwebeflugpunktes, d. h. Pitchminimum und Pitchmaximum wurden belasten bei -100% bzw. +100%.



Modifizieren Sie diese Einstellungen so lange, bis sich wirklich eine konstante Drehzahl über den gesamten Steuerweg zwischen Schwebeflug und Steigflug ergibt.

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 beispielhaft nur Veränderungen des Pitchminimumwertes auf der linken (Minus-)Seite der Wegeinstellung.



Wenn Sie dieses Flugbild erreicht haben, stellen Sie den Wert für „Gas low (L)“ – den linken „Minus“-Wert also – 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 dem Trimmhebel 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, eines Getriebes oder auch 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 würde dadurch schlagartig beschleunigt, was einen vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe zur Folge hätte. 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.

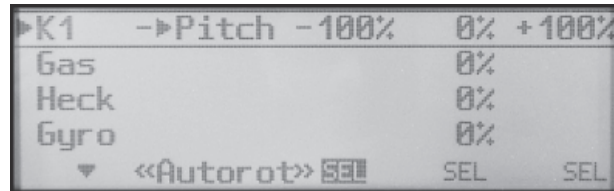


Helimischer

Autorotationseinstellungen

Mittels der 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 dadurch ausgelösten Absturz zu verhindern.

Beim Umschalten auf die Autorotationsphase verändert sich das Bild des Helimischer-Menüs wie abgebildet:



Beim Autorotationsflug wird der Hauptrotor nicht mehr durch den Motor angetrieben, sondern allein von der Luftströmung durch die Rotorebene im Sinkflug.

Da die im solcherart in Drehung gehaltenen Rotor gespeicherte Energie beim Abfangen des Hubschraubers aufgezehrt wird und deshalb nur einmal zur Verfügung steht, ist nicht nur Erfahrung im Umgang mit Hubschraubermodellen zwingend erforderlich, sondern auch eine wohlüberlegte Einstellung der oben genannten Funktionen.

Der fortgeschrittenere Pilot sollte deshalb in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben. Nicht nur, um gegebenenfalls 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 Krafftflug zu ersetzen.

Beachten Sie, dass die Autorotationseinstellung eine vollwertige 3. Flugphase darstellt, die über sämtliche flugphasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Trimmungen, Pitchkurveneinstellung etc..

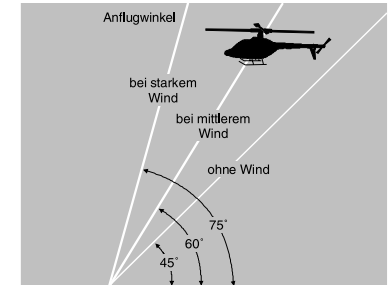
K1 → Heck

Im Krafftflug 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 daher 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 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.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

Der Pitchknüppel selbst befindet sich in der Autorotation nicht grundsätzlich in der unteren Position, sondern typischerweise zwischen der Schwebeflugposition und dem unteren Anschlag, um gegebenenfalls z. B. auch die Längsneigung über die 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.

Einstellung: „Gas“

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.

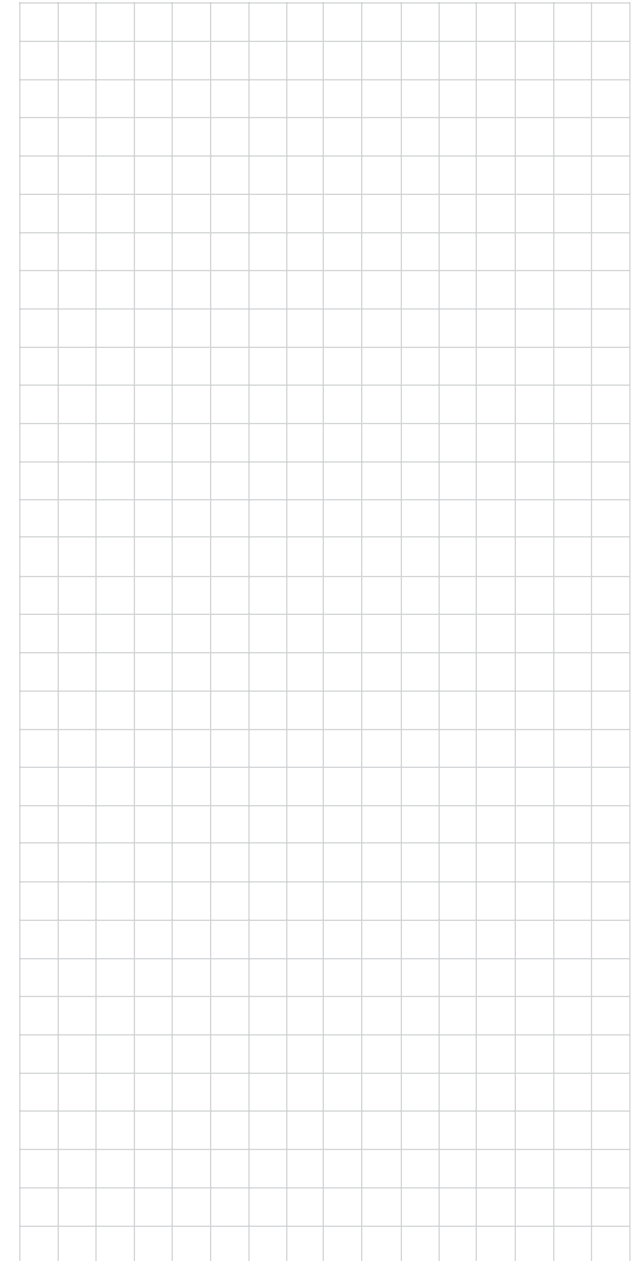
Einstellung: „Heck“

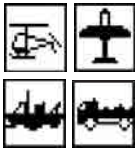
Im Normalflug ist der Heckrotor so eingestellt, dass er im Schwebeflug das Drehmoment des Motors kompensiert. Er erzeugt also auch in der Grundstellung bereits einen gewissen Schub. Dieser Schub wird dann durch die Heckrotorsteuerung und durch die verschiedenen Mischer für alle Arten von Drehmomentausgleich 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. Dadurch entstehen auch keine Drehmomente mehr, die der Heckrotor kompensieren müsste. Daher werden alle entsprechenden Mischer automatisch abgeschaltet.

Da in der Autorotation auch der oben erwähnte Schub nicht länger erforderlich ist, muss auch die Heckrotorgrundstellung anders sein.

Schalten Sie den Motor ab und stellen Sie den Hubschrauber waagrecht auf. Bei eingeschalteter Sende- und Empfangsanlage klappen Sie nach Anwahl der Flugphase «Autorotation» die Heckrotorblätter nach unten und ändern nun über „Heck“ den Anstellwinkel auf null Grad. Die Heckrotorblätter stehen von hinten betrachtet parallel zueinander. Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es aber sein, dass der Rumpf sich doch 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

In den beiden Menüs »**Flächenmischer**« und »**Helimischer**« auf den vorherigen Seiten sind eine Vielzahl fertig programmierter Koppelfunktionen beschrieben worden. Die grundsätzliche Bedeutung von Mischern sowie das Funktionsprinzip sind auf Seite 69 erläutert. Im Folgenden erhalten Sie Informationen zu den „freien Mischern“.

Die mc-19 bietet zusätzlich zu den oben erwähnten vorprogrammierten Mischern, in jedem Modellspeicherplatz noch 3 frei programmierbare Linearmischer, bei denen Sie außerdem den Ein- und Ausgang nach eigenem Ermessen definieren können.

Diese 3 Mischer sind sicherlich in vielen Fällen ausreichend, auf jeden Fall aber dann, wenn bei Flugmodellen, die Möglichkeiten der vorgefertigten Flächen- bzw. Helimischer genutzt werden.

Den „freien Mischern“ wird als Eingangssignal eine beliebige *Steuerfunktion* (1 bis 12) oder ein so genannter „Schaltkanal“, siehe weiter unten, zugeordnet. Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird von dessen jeweiligem Geber und der eingestellten Gebercharakteristik, wie sie z. B. durch die Menüs »**Dual Rate/Expo**« und »**Gebereinstellung**« 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 das Menü »**Servoeinstellung**«, also die Funktionen Servoumkehr, -mitte und -weg 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.

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 unerwünschte Doppelbelegungen eines Schalters.

Die beiden wesentliche Parameter der Mischer sind ...

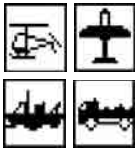
... der Mischanteil, welcher bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt.

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

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

Oftmals ist aber auch nur ein konstantes Steuersignal am Mischereingang erforderlich, um z. B. bei einem stöckklappenlosen 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 dann beim Drehzahlsteller die Motordrehzahl bzw. der Servoausschlag für das Fahrwerk eingestellt werden, so, als würden Sie einen der Schieberegler 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 dessen „normalen“ Geber beeinflusst werden soll, trennen Sie im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 56 bzw. 60, diesen Geber vom Funktionseingang des „empfangenden“ Steuerkanals ggf. durch den Eintrag von „frei“ ab. Auch hierzu wird in der nun folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen.



Freie Mischer

Linearmischer

Für jeden der vier Modelltypen stehen in jedem der 20 Modellspeicherplätze 3 Linearmischer mit der zusätzlichen Möglichkeit nicht linearer Steuerkennlinien zur Verfügung.

Im ersten Teil wollen wir aber zunächst nur die Programmierung der ersten Display-Seite besprechen. Danach befassen wir uns mit der Festlegung von Mischanteilen auf der zweiten Display-Seite dieses Menüs.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer 1 ... 3 anwählen.
2. Mischereingang „von“ und -ausgang „nach“ festlegen.
3. Einbeziehung der Trimmhebel von K1 ... K4 für das Mischereingangssignal optional zulassen (Spalte: Typ).
4. Schalter zum Ein- bzw. Ausschalten des Mischers bei Bedarf zuweisen.
5. Mischanteile auf der zweiten Display-Seite definieren.
6. Mit **ESC** zurück zur ersten Seite wechseln.

Mischer „von → zu“

Nach Kurzdruck auf den Drehgeber wählen Sie in der angewählten Mischerzeile im inversen Feld der Spalte „von“ mit dem Drehgeber eine der *Steuerfunktionen* 1 ... 12 bzw. S aus.

Übersichtlichkeitshalber sind die Steuerfunktionen 1 ... 4 im Flächenprogramm folgendermaßen gekennzeichnet:

K1	Gas-/Bremsklappen-Steuerknüppel
QR	Querruder-Steuerknüppel
HR	Höhenruder-Steuerknüppel
SR	Seitenruder-Steuerknüppel

... und im Heli-Programm:

1	Gas-/Pitch-Steuerknüppel
2	Roll-Steuerknüppel
3	Nick-Steuerknüppel
4	Heckrotor-Steuerknüppel

Hinweis für die Modelltypen Auto und Schiff:

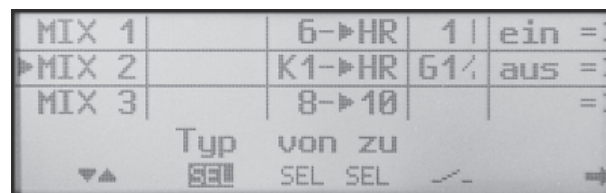
Ähnlich obiger Tabelle werden auch in diesen beiden Modelltypen die Steuerfunktionen ausschließlich durch Nummern gekennzeichnet. Im Gegensatz zu den beiden Flugmodelltypen sind jedoch auch die Steuerfunktionen 1 ... 4 in den Modelltypen „Auto“ und „Schiff“ frei belegbar und haben daher keine feste Zuordnung zu bestimmten Steuerfunktionen.

Vergessen Sie nicht, der gewählten Steuerfunktion 5 ... 12 bzw. 1 ... 12 im Menü »Gebereinstellung« auch einen Geber zuzuordnen!

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 zu frei programmierbaren Mixern“, Seite 82.)

Unter der Spalte „zu“ ist ein weiteres **SEL**-Feld eingeblendet. Hier legen Sie das Ziel des Mischers, d. h. den Mischerausgang, auf einen der *Steuerkanäle* fest. Gleichzeitig werden weitere Felder in der unteren Zeile des Displays eingeblendet:



In diesem Beispiel wurden bereits drei Mischer definiert. Den zweiten Mischer kennen Sie bereits aus dem Menü »**Flächenmischer**« („Bremse → 3 Höhenruder“). Grundsätzlich sollten Sie diese vorprogrammierten Mischer zuerst nutzen.

Falls Sie allerdings unsymmetrische Mischanteile benötigen, oder den Mischerneutralpunkt verschieben müssen, dann stellen oder belassen Sie die vorprogrammierten Mischer auf „0“ und ersetzen diese durch freie Mischer.

Mischer löschen

Um einen bereits definierten Mischer gegebenenfalls wieder zu löschen, drücken Sie im inversen Feld der Spalte „von“ einfach die **CLEAR**-Taste.

Mischerschalter

Den beiden Linearmischern 1 und 2 in obiger Abbildung wurden beispielhaft ein Externschalter „1“ und der Geberschalter „G1“ zugewiesen.

Das Schaltsymbol zeigt den aktuellen Schaltzustand. Der äußerst rechten Spalte entnehmen Sie, ob der jeweilige Mischer gerade „AUS“- oder „EIN“-geschaltet ist. *Mischer, die nicht über einen Schalter aktiviert werden, sind grundsätzlich eingeschaltet (siehe auch Seite 82)!*

Spalte „Typ“ (Einbeziehung der Trimmung)

Bei den Steuerfunktionen 1 ... 4 (Steuerknüppel) können Sie gegebenenfalls die Trimmung der digitalen Trimmhebel ebenfalls auf den Mischereingang wirken lassen. Mit dem Drehgeber wählen Sie in einem solchen Fall im inversen Feld des angewählten Mischers „Tr“ aus.

Weitere Besonderheiten freier Mischer

Mischereingang = Mischerausgang

Mischer, bei denen der Mischereingang gleich dem Mischerausgang, z. B. 8 → 8, gesetzt wurde, vergrößern den Servoauschlag bei Mischwerten >0%,

verkleinern ihn umgekehrt bei negativen Werten, bis bei einem Wert von -100% der Servoausschlag auf null reduziert und zwischen -100% und -150% die Mischrichtung sogar umgedreht ist!

Dies erlaubt in Verbindung mit der Option, einen freien Mischer beliebig zu- und abschalten zu können, die Erzielung ganz spezieller Effekte. Ein Anwendungsbeispiel dafür finden Sie auf Seite 100.

Bevor nun wir zur Festlegung des Mischanteiles kommen, 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 Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „**Querr./Wölbkl.**“ eingestellten Tragflächenservos sind die Steuerkanäle 2 und 5 für die Funktion „Querruder“ und ggf. 6 und 7 für die Funktion „Wölbklappe“ über spezielle Mischer miteinander verbunden.

Werden Mischerausgänge auf derartige Kopplungen programmiert, muss deren vom „empfangenden“ Steuerkanal abhängige Wirkung auf das jeweilige Klappenpaar berücksichtigt werden:

Mischer	Wirkung
NN → 2	Querruderwirkung
NN → 5	Querruder erhalten Wölbklappenfunktion
NN → 6	Wölbklappenwirkung
NN → 7	Wölbklappen erhalten Querruderfunktion

• **Helikoptermodelle:**

Bei den Helimischern sind je nach Helityp 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 Menüs »**Helimischer**« zusätzlich noch einen freien Mischer in diese Kanäle einzumischen, da sich zum Teil sehr komplizierte Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählt die „Pitchtrimmung über einen getrennten Geber“, siehe Beispiel 2, Seite 86.

Wichtige Hinweise:

- Beachten Sie insbesondere beim Einwirken mehrerer Mischer auf einen Steuerkanal, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Geberbewegung addieren und das betroffene Servo u. U. mechanisch aufläuft. Gegebenenfalls den „Servoweg“ im Menü »**Servoeinstellung**« und/oder Mischwerte reduzieren.

- Bedingt durch die Datenkomprimierung vor der Übertragung, kann es bei PCM-Empfängern und der Verwendung von mehr als 8 Servoausgängen vorkommen, dass bei den Mixchern „1 → 9“, „1 → 10“ und „2 → 10“ die an den Ausgängen 9 und 10 angeschlossenen Servos etwas „hakelig“ laufen.

Beim neueren SPCM-Verfahren können diese Effekte an den Ausgängen 9 und 10 bei solchen Mischerkombinationen auftreten, bei denen mehrere Servos parallel über einen Geber angesteuert werden. In beiden Fällen handelt es sich also um keine Fehlfunktion der Fernsteueranlage.

Mischeranteile und Mischerneutralpunkt

Nachdem wir bis jetzt die Mannigfaltigkeit an Mischfunktionen erläutert haben, beschreiben wir im Folgenden das Einstellen von linearen und nicht-linearen Mischerkurven.

Die Mischerkurven werden für jeden der insgesamt 3 Mischer auf einer zweiten Display-Seite programmiert. Wählen Sie die gewünschte Mischernummer an und wechseln Sie mit dem Drehgeber zur Pfeiltaste „**◀**“. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber gelangen Sie zur Grafikseite.

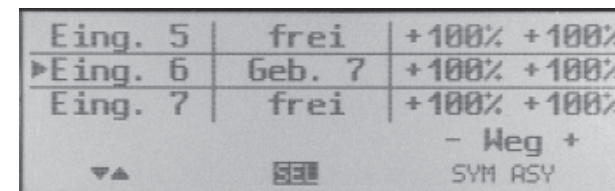
Linearmischer 1 ... 3: Einstellen linearer Kurven

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 Menü »**Grundeinstellung Modell**« vorgesehen wurden, als Landeklappen eingesetzt werden, d. h., bei Betätigung eines Gebers dürfen sie nur nach unten ausschlagen. Dies erfordert gleichzeitig aber eine Höhenrunderkorrektur.

Ordnen Sie im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 6 einen freien Linearschieber, z. B. den Geber 7, zu (falls Geber 6 kein Schieberegler ist). Ein Geber an Eingang 6 steuert nämlich in diesem Fall die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 angeschlossenen Servos standardmäßig als Wölbklappen.

Menü »Gebereinstellung«

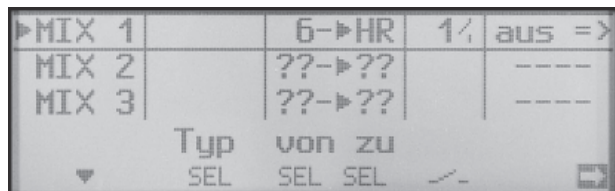


Hinweis:

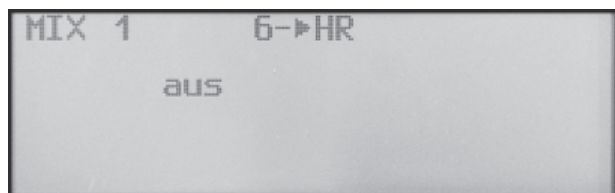
Ein dem Eingang 7 fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von 2 Wölbklappenservos dennoch softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen.

Schieben Sie diesen Geber zunächst an den oberen Anschlag und justieren Sie die Landeklappen so, dass diese in dieser Stellung die Neutrallage einnehmen. Wenn Sie den Schieberausschlag reduzieren, sollten sich die Klappen nach unten bewegen, anderenfalls müssen Sie die Servodrehrichtung anpassen.

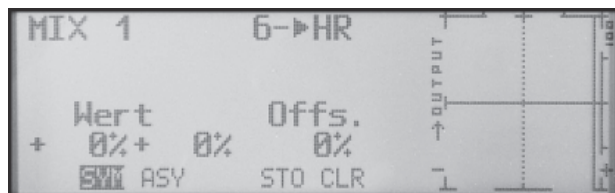
Betrachten wir jetzt den ersten Mischer des Displays auf der Seite 83 (6 → HR), dem der Schalter 1 zugewiesen wurde:



Wechseln Sie mittels Drehgeber in der unteren Zeile zum Pfeil: . Ein Kurzdruck auf den Drehgeber öffnet die zweite Bildschirmseite:



Wenn diese Anzeige erscheint, ist der Mischer noch nicht über den zugewiesenen Externschalter – hier „1“ – aktiviert. Also Schalter betätigen:



Die durchgezogene vertikale Linie in der Grafik repräsentiert die momentane Position des Gebers am Eingang 6. 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.

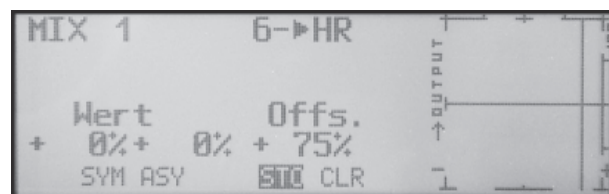
Zunächst sollten Sie den **Offset (Mischerneutralpunkt)** festlegen:

Die punktierte 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 sollen, müssen wir den Mischerneutralpunkt genau in diesen Punkt verlegen. Schieben Sie den Geber 6 in Richtung +100%, wählen Sie mittels Drehgeber **STO** an und drücken Sie kurz den Drehgeber. Die punktierte 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.



Hinweis:

Über Anwahl von **CLR** setzen Sie den Mischerneutralpunkt automatisch auf die Steuermitte zurück.

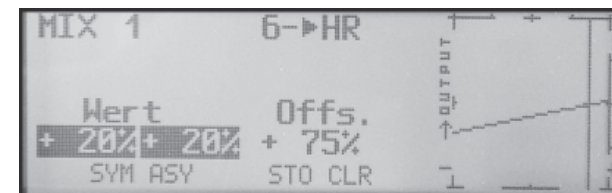
Symmetrische Mischanteile

Jetzt werden die Mischwerte oberhalb und unterhalb des Mischerneutralpunktes – ausgehend von der momentanen Lage des Mischerneutralpunktes – definiert. Wählen Sie das **SYM**-Feld, um den Mischwert symmetrisch zum gerade eingestellten Offset-Punkt festzulegen. Nach Kurzdruck des Drehgebers legen Sie die Werte in den beiden inversen Feldern zwischen -150% und +150% fest. *Der eingestellte Mischwert bezieht sich dabei immer auf 100%*

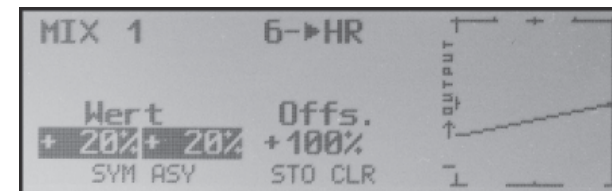
Steuerweg! Negative Mischwerte drehen die Mischrichtung um.

Drücken der **CLEAR**-Taste löscht den Mischanteil.

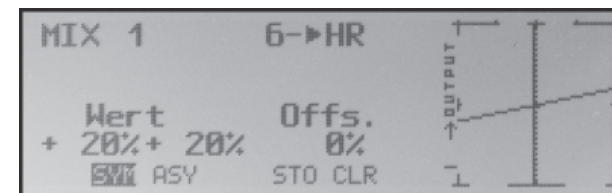
Der für unsere Zwecke „optimale“ Wert muss sicherlich erfolgen werden.



Da wir den Mischerneutralpunkt weiter oben auf +75% Steuerweg eingestellt haben, wird das Ruder „HR“ bereits in Neutrallage der Landklappen eine (geringe) „Tiefenruderwirkung“ zeigen, die natürlich nicht erwünscht ist. Verschieben Sie also, wie weiter oben bereits beschrieben, den Mischerneutralpunkt auf 100% Steuerweg.



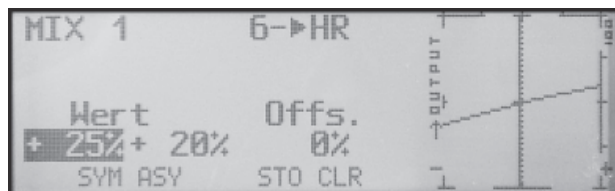
Wenn Sie jetzt den Offset von 75% sogar auf 0% Steuerweg zurücksetzen würden, erhielten Sie folgendes Bild:



Asymmetrische Mischanteile

Häufig werden aber beiderseits des Mischerneutralpunktes unterschiedliche Mischwerte benötigt.

Wenn Sie dazu das **ASY**-Feld anwählen und in dem nachfolgenden Beispiel den an CH6 angeschlossenen Schieberegler jeweils in die entsprechende Richtung bewegen, lassen sich die Mischanteile für jede der beiden Steuerrichtungen, d. h. links bzw. rechts des eingestellten Offsetpunktes, getrennt einstellen:

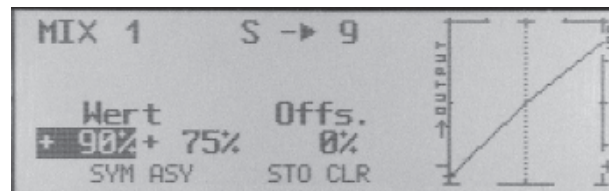


Hinweis:

Im Falle eines Schaltkanalmischers vom Typ „S → NN“ müssen Sie den zugeordneten Schalter umlegen. Die vertikale Linie springt zwischen der linken und rechten Seite.

Beispiele:

1. Der Externschalter Nummer 3 soll ein am Empfänger Ausgang 9 angeschlossenes Servo für die Schleppkupplung schalten. Im nachfolgenden Display wurde der 1. Linearmischer hierfür eingerichtet, und zwar mit dem Schaltkanal „S“ als Mischereingang:



Einen eventuell mit dem Eingang 9 verknüpften Geber sollten Sie im Menü »**Gebereinstellung**« durch eine Umstellung des Einganges auf „frei“ abkoppeln. Für beide Schaltrichtungen des Externschalters „3“ legen Sie die Mischanteile und Mischrichtungen, wie weiter oben beschrieben, fest.

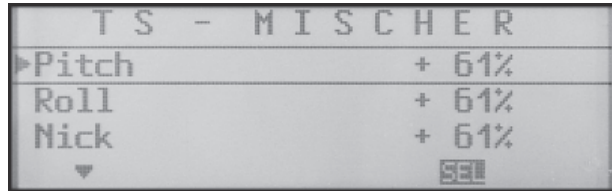
Alternativ erreichen Sie dieselbe Wirkung allein über das Menü »**Gebereinstellung**«, indem Sie dem (freien) Eingang 9 statt eines Gebers einen Externschalter zuordnen.

2. Dieses Beispiel bezieht sich auf Hubschraubermodelle:
Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung über einen Schieberegler, z. B. über den Geber 7 am Eingang 8, vornehmen möchten, dann weisen Sie im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 8 den Geber 7 zu. Anschließend definieren Sie einfach einen freien Mischer 8 → 1 mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25%. Dieser Geber wirkt dann aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen.



TS-Mischer

Pitch-, Roll-, Nickmischer



Im Menü »**Grundeinstellung Modell**« haben Sie in der Zeile „Taumelscheibentyp“ festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung an Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 44. 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, ist dieser Menüpunkt „TS-Mischer“ natürlich überflüssig, da die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen getrennt voneinander betrieben werden. In diesem Fall steht dieses Menü in der Multifunktionsliste nicht zur Verfügung. Bei allen anderen Anlenkungen mit 2 ... 4 Pitchservos sind die Mischanteile und Mischrichtungen standardmäßig, wie im obigen Display zu sehen, mit jeweils 61% voreingestellt und können bei Bedarf nach Kurzdruk auf den Drehgeber zwischen -100% und +100% variiert werden.

(**CLEAR** = 61%.)

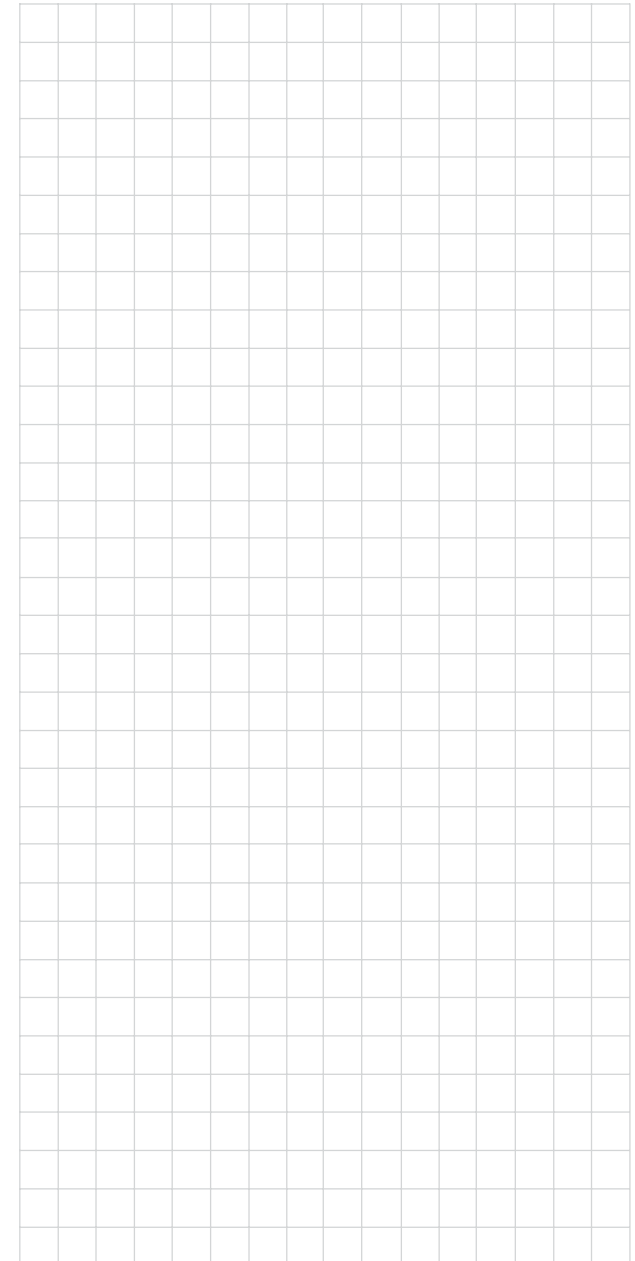
Sollte die Taumelscheibensteuerung (Pitch, Roll und Nick) nicht ordnungsgemäß den Steuerknüppeln folgen, so verändern Sie zunächst die Mischrichtungen (+ bzw. -), bevor Sie versuchen, die Servodrehrichtungen anzupassen.

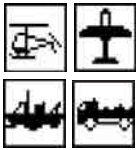
Bei der HEIM-Mechanik mit 2 Pitchservos ...

- wirkt der Pitchmischer auf die beiden Pitchservos an den Empfängeranschlüssen 1 + 2,
- wirkt der Rollmischer ebenfalls auf die beiden Pitchservos. (Allerdings ist die Drehrichtung der Servos dann gegenläufig.)
- wirkt der Nickmischer allein nur auf das Nickservo.

Hinweis:

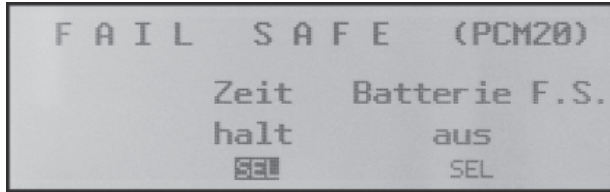
Achten Sie darauf, dass bei einer Veränderung der Mischwerte die Servos nicht mechanisch auflaufen.





Fail-Safe-Einstellung

Fail Safe in der Übertragungsart „PCM20“



Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste nur im PCM20-Sendemodus. Diese Betriebsart muss im speicherplatzspezifischen Menü »**Grundeinstellung Modell**« 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 vorgegeben werden, dass sich das an Ausgang 1 angeschlossene Servo in eine bestimmte Position bewegt, sobald die Empfängerbatterie eine bestimmte Spannung unterschreitet („Batterie Fail Safe“).

Fail Safe bei Übertragungsstörungen

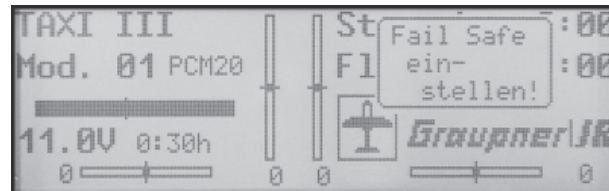
Die systembedingte höhere Betriebssicherheit der Pulse-Code-Modulation (PCM) gegenüber einer Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im (PCM-)Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch die zuletzt als korrekt erkannten und deshalb 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 Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Solange Sie noch keine Fail-Safe-Programmierung im Sendemodus PCM20 vorgenommen haben, erscheint beim Einschalten des Senders in der Basisanzeige für einige Sekunden eine Warnanzeige:



Programmierung

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 das linke SEL-Feld umgeschaltet werden kann:

1. „halt“-Programm

Wenn Sie nach Kurzdruck auf den Drehgeber „halt“ einstellen, bleiben die Servos im Falle einer Übertragungsstörung an der vom Empfänger zuletzt als gut erkannten Position so lange stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal eintrifft.

2. Variabel programmierbares FAIL-SAFE mit Überschreibungsmöglichkeit (Anzeige: „.25 s, 0.5 s oder 1.0 s“)

Wenn Sie anstatt „halt“ eine Zeitvorwahl einstellen, ändert sich zunächst die Anzeige wie folgt:



Jetzt wird bei einer Störung zunächst der „halt“-Modus wirksam und erst nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit nehmen die Servos die zuvor festgelegte Position ein. Sobald der Empfänger wieder einwandfreie Steuersignale erkennt, werden diese Fail-Safe-Positionen von den Servos *sofort* wieder verlassen.

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 1,0 s, um unterschiedlichen Modellgeschwindigkeiten Rechnung zu tragen.

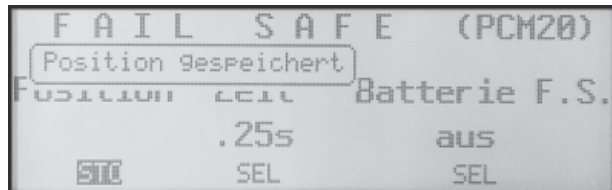
CLEAR setzt die Fail-Safe-Einstellung im inversen Feld auf „halt“ zurück.

Festlegung der Servopositionen

Die FAIL-SAFE-Servopositionen sind für die Empfängerausgänge 1 ... 8 frei programmierbar. Wählen Sie dazu über den Drehgeber das **STO**-Feld an. Bringen Sie nun die Servos 1 ... 8 über die Geber des Senders in die gewünschten Positionen und drücken Sie abschließend kurz auf den Drehgeber, um die Positionen als „Fail Safe“ zu speichern.

In regelmäßigen Abständen werden diese Daten zum Speicher des Empfängers übertragen, so dass der Empfänger im Störfall sofort darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display während des Kurzdrucks kurzzeitig eingeblendet:



Die FAIL-SAFE-Servopositionen können durch neuerliche Anwahl des Menüpunktes und Speichern der aktuellen Einstellung jederzeit überschrieben werden.

Anmerkung:

Für die je nach PCM-Empfängertyp vorhandenen Ausgänge 9 und 10 stehen keine einstellbaren Fail-Safe-Positionen zur Verfügung; vielmehr nehmen diese beiden Servos im Fall einer Störung die Mittelstellung ein.

Empfängerbatterie FAIL SAFE

Sobald die Empfängerakkuspannung einen bestimmten Wert unterschreitet, wird in allen vier Modelltypen das an Empfängeranschluss 1 angeschlossene und der „Batterie F.S.“-Funktion fest zugeordnete Servo in eine von drei wählbaren Positionen gefahren, um das Absinken 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. Insbe-

sondere 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 Einstellung über das rechte SEL-Feld vornehmen, und zwar:

- + 75% Ausschlag in die eine Richtung,
- 0% Servomittelstellung oder
- - 75% Ausschlag in die andere Richtung.

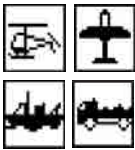


Wählen Sie mit dem Drehgeber die gewünschte Servoposition aus.

Über die **CLEAR**-Taste schalten Sie die „Batterie F.S.“-Funktion auf „aus“.

Durch kurze Betätigung des zugehörigen Bedienelementes (Gassteuerknüppel bei den Flächenmodellen, Geber für Kanal 1 bei den Hubschraubermodellen bzw. der vorwärts-/rückwärts-Funktion des rechten Steuerknüppels bei Auto- bzw. Schiffsmodellen – sofern die Standardbelegung beibehalten wurde – oder alternativ auch des Gebers eines Mischereinganges, welcher auf das Servo 1 wirkt) wird das FAIL-SAFE-Servo wieder entriegelt, sodass die Servofunktion wieder auf den vom Piloten gewünschten Ausschlag geht.

Die Einstellung des Betriebes des Modells muss aber dennoch sofort nach der ersten FAIL-SAFE-Meldung eingeleitet werden.



Fail-Safe-Einstellung

Fail Safe in der Übertragungsart „SPCM20“



Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste nur in der Sendebetriebsart SPCM20, die Sie im speicherplatzspezifischen Menü »**Grundeinstellung Modell**« vorgeben.

Die SPCM20-Übertragungsart betrifft alle Empfänger mit „smc“ in der Typenbezeichnung (smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS usw.).

Die Fail-Safe-Programmierung im PCM20-Mode wurde im vorherigen Abschnitt erläutert.

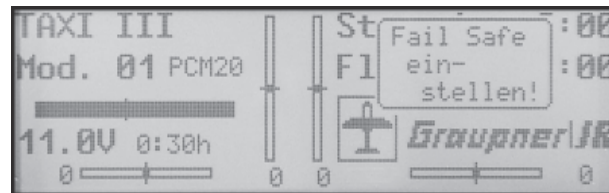
Die systembedingte höhere Betriebssicherheit der Pulse-Code-Modulation (PCM) gegenüber einer Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im (PCM-)Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch die zuletzt als korrekt erkannten und deshalb 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 Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Solange Sie noch keine Fail-Safe-Programmierung im Sendemodus SPCM20 vorgenommen haben, erscheint beim Einschalten des Senders in der Basisanzeige für einige Sekunden eine Warnanzeige:



Programmierung

Die Funktion „Fail Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers im Fall einer Störung der Übertragung vom Sender zum Empfänger. Im Sendemodus SPCM kann jedes Servo wahlweise:

1. die momentane Position beibehalten („halt“):
Alle auf „Halten“ programmierten Servos bleiben im Falle einer Übertragungsstörung so lange an den vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Positionen stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal beim Empfänger eintrifft, oder
2. sich beim Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Pos“) bewegen. Im Unterschied zum PCM20-Modus können die Empfängerausgänge 1 ... 8 bei SPCM beliebig im „halt“- oder „Positions“-Modus (ohne Verzögerungszeitvorgabe) programmiert werden. Die Empfängerausgänge 9 und 10 bleiben immer im „Halt“-Modus.

Wählen Sie über den Drehgeber den Kanal 1 bis 8 (■) und drücken Sie kurz den Drehgeber, um zwischen „halt-“ (□) und „Positions“-Modus (■) umzuschalten:

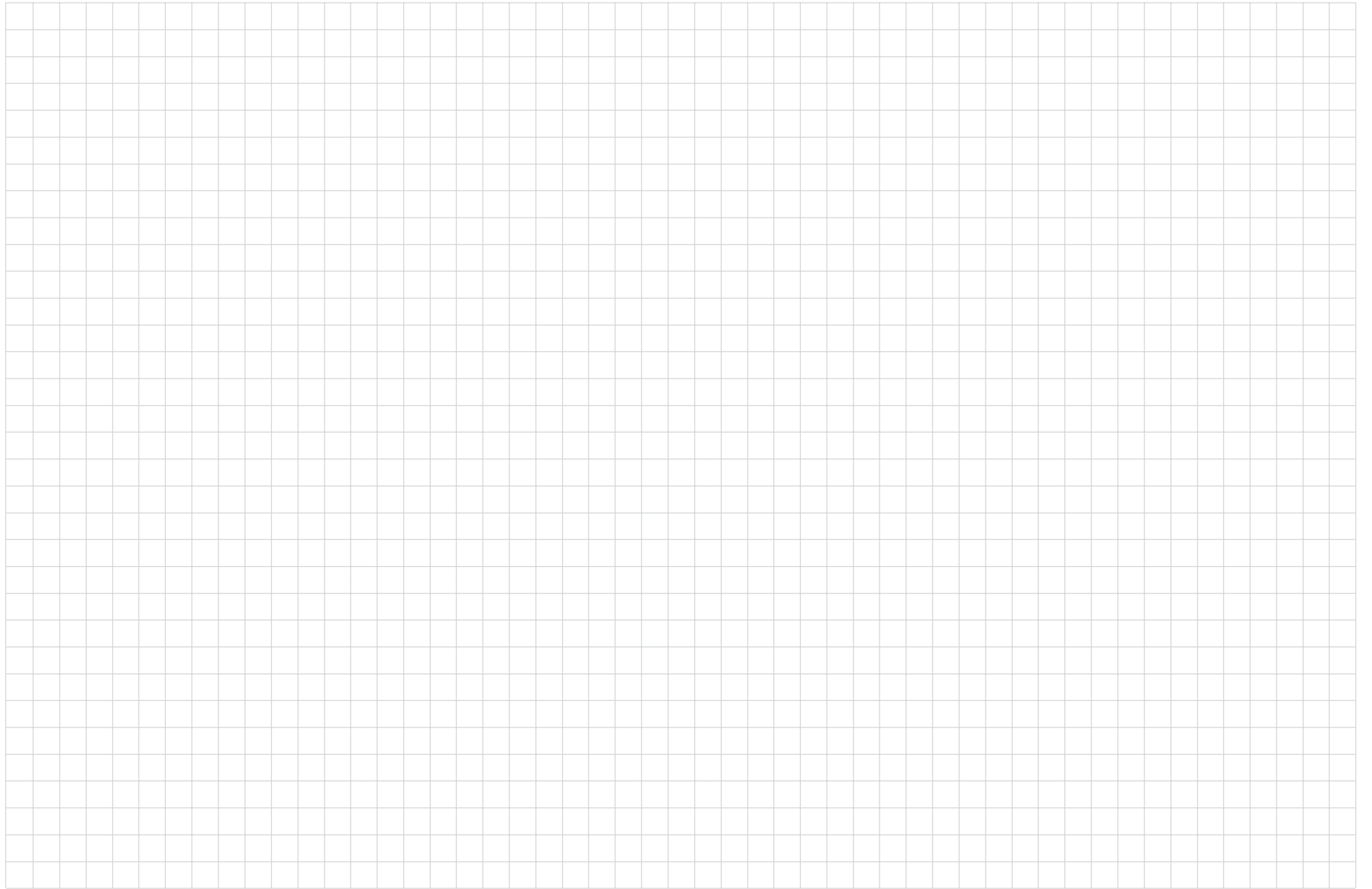


Wählen Sie anschließend das **STO**-Feld im Display rechts unten mit dem Drehgeber an und bringen Sie dann die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben, über die zugehörigen Bedienelemente gleichzeitig in die gewünschten Positionen.

Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber werden diese Positionen als Fail-Safe-Einstellung gespeichert und in regelmäßigen Abständen zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass der Empfänger im Störfall sofort darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:





mc-19 Programmierertechnik

Vorbereitende Maßnahmen am Beispiel eines Flächenmodells

Modelle in eine mc-19 zu programmieren...

... ist einfacher, als es möglicherweise auf den ersten Blick aussieht!

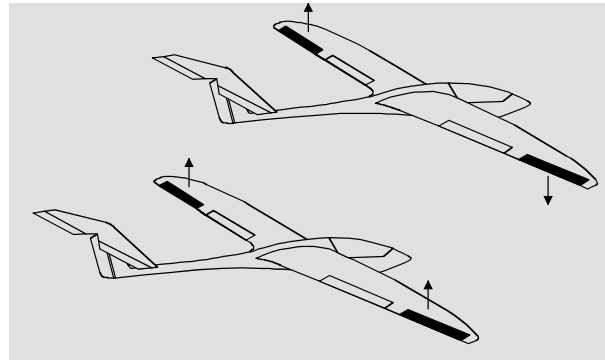
Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die mc-19, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet 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. Werden dabei die Servos mittels eines Servo-Testers, z.B. dem Digital-Servo-Analyzer mit der Best.-Nr. **763** in Stellung gebracht, ist die „richtige“ Position sehr einfach festzulegen.

Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist zu deren Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender zu weiteren Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerade, 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 Neutrallage – um einen Zacken nach vorne geneigt, also zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden.

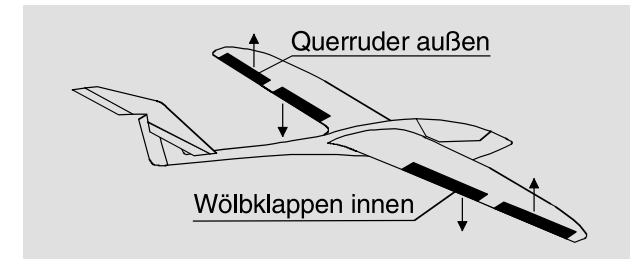


Die durch diese asymmetrische Montage erreichte mechanische Differenzierung trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bremswirkung der hochgestellten Querruder mit deren Ausschlag steigt und deshalb üblicherweise nach oben mehr Weg als nach unten benötigt wird.

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 sie bei einem derartigen Butterfly-System

tem mehr zum Stabilisieren und Steuern als zum Bremsen dienen.

In diesem Zusammenhang noch ein Tipp zum „Sehen“ der Bremswirkung: Klappen spreizen und von vorne über und unter die Fläche schauen. Je größer die projizierte 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 vorliegende Anleitung versucht 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.

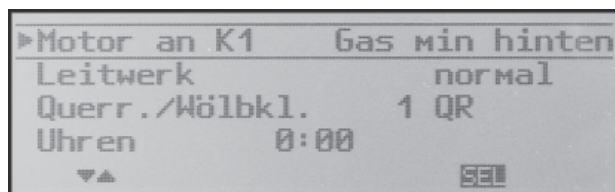
Spätestens jetzt aber, unmittelbar vor Beginn einer Modellprogrammierung, sollten Sie sich auch Gedanken über eine sinnvolle Belegung der Steueror-

gane machen.

Bei Modellen, bei welchen die Betonung auf „Motor“ liegt, gleichgültig ob von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben, wird es diesbezüglich

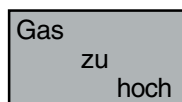
wohl kaum Probleme geben, weil die Belegung der beiden Knüppelaggregate mit den vier Grundfunktionen „Leistungsregelung (= Gas)“, „Seite“, „Höhe“ und „Quer“ weitgehend festliegt!? Sie müssen allerdings im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)



... festlegen, ob Sie die Gasminimum-Position lieber „vorn“ oder „hinten“ haben möchten, weil beim Anlegen des Modellspeichers vom Programm grundsätzlich „kein (Motor)“ eingetragen wird.

Der Unterschied „kein“ bzw. „Gas min vorn/hinten“ liegt nicht nur in der Wirkung der K1-Trimmung, die bei „kein“ über den gesamten Steuerknüppelweg und bei „Gas min vorn/hinten“ nur in Richtung Leerlauf wirkt. Es wird damit auch die „Wirkrichtung“ des K1-Knüppels entsprechend angepasst, sodass Sie bei einem Wechsel von „vorn“ nach „hinten“ oder umgekehrt nicht noch zusätzlich die Drehrichtung des Gasservos anpassen müssen. Außerdem erscheint bei einer Einstellung „Gas min vorn/hinten“ aus Sicherheitsgründen eine Warnanzeige im Display und es ertönt ein Warnton, falls sich beim Einschalten des Senders der Gas-Steuerknüppel zuweit in Richtung Vollgas befinden sollte.



Von der Wahl „kein (Motor)“ bzw. „Gas min vorn/hinten“ ebenfalls beeinflusst wird das Angebot an Mischern im Menü »**Flächenmischer**«: Die Mischer „Bremsen 1 → NN“ stehen nur bei der Wahl von „kein (Motor)“ zur Verfügung, andernfalls werden diese ausgeblendet.

Über diese Überlegungen hinaus werden Sie sich allenfalls über „Sonderfunktionen“ Gedanken machen müssen.

Bei Seglern oder Elektroseglern dagegen sieht gelegentlich die Sache schon anders aus. Da stellt sich dem einen oder anderen schon mal 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 eventuell losgelassen werden muss, um mittels eines anderen Gebers die Störklappen oder eine Krähensstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knüppels umschaltbar zu gestalten (siehe Programmierbeispiel Seite 100) 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 in einem derartigen Modell ein Elektromotor 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 zu diesem Zweck auch noch ein „leicht erreichbarer“ Schalter ausgewählt wird, kann der Motor ein- und ausgeschaltet werden, ohne einen der Knüppel loslassen zu müssen – sogar im Landeanflug.

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.

Zur Steuerung der Wölbklappen reicht ein Externschalter mit langem Griff (Best.-Nr. **4160**) oder der Differentialschalter mit der Best.-Nr. **4160.22** völlig aus, der vorzugsweise auf der Seite des Senders außen montiert wird, wo sich auch der Gas-/Bremsknüppel befindet. Dieser ist dort jederzeit erreichbar, ohne dass der Knüppel losgelassen werden muss.



Zur Steuerung des Motors besonders geeignet ist der Zwei- bzw. Drei-Funktions-Knüppelschalter mit der Best.-Nr. **4143** bzw. **4113**, der in den **GRAUPNER-Service** stellen nachgerüstet werden kann.



Wird auf einen Knüppelschalter verzichtet, dann sollte der Motorschalter auf der Seite des Senders montiert sein, welche der das Modell haltenden Hand abgewandt ist. Mit anderen Worten: Wird das Modell aus der rechten Hand gestartet, dann sollte der Motorschalter links außen sitzen und umgekehrt.

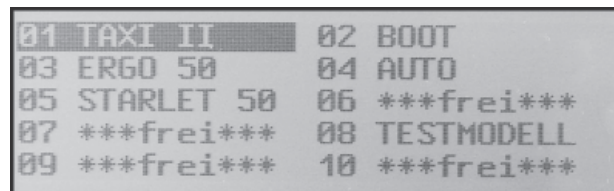
Ist nun alles soweit gediehen, kann mit der Programmierung begonnen werden.

Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells

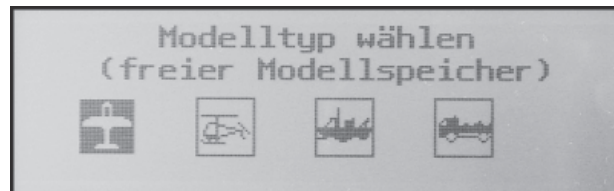
Beispiel: Flächenmodell ohne Motorantrieb

Mit der Programmierung eines neuen Modells beginnt man im Menü »Modellspeicher« mit dem Aktivieren des Untermenüs ...

„Modell aufrufen“ (Seite 39)



wählt einen freien Modellspeicherplatz aus und bestätigt die **ENTER**-Taste oder übt einen Kurzdruck auf den Drehgeber aus.

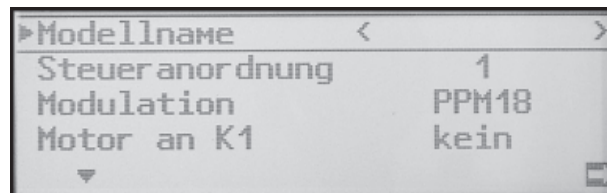


Danach erscheint nach der Wahl eines freien Modellspeichers die Frage nach der Art des einzuprogrammierenden Modells. Da wir uns in diesem Beispiel mit einem Flächenmodell beschäftigen wollen, wird das Symbol für ein Flächenflugzeug mit dem Drehgeber ausgewählt und mit **ENTER** bzw. Kurzdruck auf den Drehgeber bestätigt. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.

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, erfolgt die eigentliche Einstellung des Senders auf das Modell in ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)



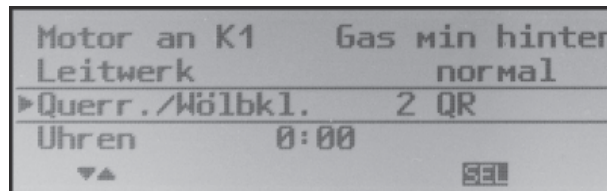
Hier werden nun der „Modellname“ eingetragen, die Einstellungen für „Steueranordnung“, „Modulation“ und „Motor an K1“ überprüft und gegebenenfalls geändert:

- „kein“: Trimmung wirkt unabhängig von der Steuerknüppelposition.
- „Gas min vorn bzw. hinten“: K1-Trimmung wirkt vorn oder hinten. Wenn beim Einschalten des Senders der Gasknüppel zu weit in Richtung Vollgas steht, werden Sie durch die Warnmeldung „Gas zu hoch“ darauf hingewiesen.

Hinweis:

Die Wahl (k)eines Motors entscheidet auch über das Angebot an Mischern im Menü »Flächenmischer«. Im nachfolgenden Programmierbeispiel wird (vor-erst) von „kein (Motor)“ ausgegangen.

In den nächsten beiden Zeilen wird die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt:

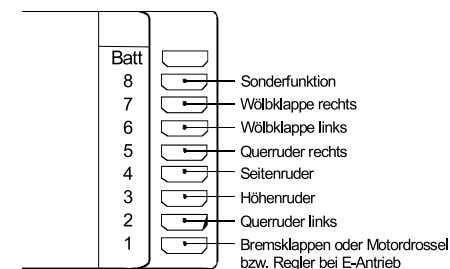


- Leitwerk:**
- „normal“, „V-Leitwerk“, „Delta/Nurfl.“ oder „2 HR Sv 3 + 8“
- Querr./Wölbkl.:**
- 1 oder 2 QR-Servos und 0 oder 2 WK-Servos

Hinweis:

Ist Ihr Modell nur mit einem Wölbklappenservo ausgestattet, dann wählen Sie dennoch „2WK“ und belassen später, im Menü »Flächenmischer«, den Mischer „Querr. 2 → 7 Wölbkl.“ auf 0%. Alle anderen der dortigen Mischer können Sie dagegen sinngemäß verwenden.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der GRAUPNER'schen Standardreihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



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 33, rechte Spalte. Gleichartig ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölbklappen zu verfahren.

Die nachfolgend beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf ein Modell mit „normalem“ Leitwerk und „kein (Motor)“. Für Modelle mit V-Leitwerk können die Einstellungen praktisch unverändert übernommen werden. Nicht ganz so einfach zu übertragen sind diese Angaben jedoch auf ein Delta-/Nurflügelmodell. Ein spezielles Programmierbeispiel für diesen Modelltyp finden Sie auf Seite 105.

»Servoeinstellung« (Seite 54)

► Servo 1	⇒	0%	100%	100%
Servo 2	⇒	0%	100%	100%
Servo 3	⇒	0%	100%	100%
	Umk Mitte	-Servoweg+		
	SEL	SEL	SYM ASY	

In diesem Menü können nun die Servos in „**Drehrichtung**“, „**Neutralstellung**“ und „**Servoausschlag**“ an die Notwendigkeiten des Modells angepasst werden.

„Notwendig“ in diesem Sinne sind alle Einstellungen, 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 Menü »**Flächenmischer**« besser geeignete Optionen.

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich bereits Flächen- und Motormodelle – letztere, wenn Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „Motor an K1“ die Leerlauf-Steuerknüppelrichtung eingestellt haben – im Prinzip fliegen.

„Feinheiten“ dagegen fehlen. Feinheiten, die auf Dauer sicherlich mehr Spaß beim Fliegen bereiten. Deshalb sollten Sie sich, wenn Sie Ihr Modell bereits sicher fliegen können, mit dem Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 69)

► Querruderdiff.		+	0%
Wölbklappendiff.		+	0%
Querr. 2-→4 Seitenr		+	0%
Querr. 2-→7 Wölbkl.		+	0%
			SEL
Bremse 1-→3 Höhenr.		+	0%
Bremse 1-→6 Wölbkl.		+	0%
Bremse 1-→5 Querr.		+	0%
► Höhenr. 3-→6 Wölbkl.		+	0%
			SEL
Höhenr. 3-→5 Querr.		+	0%
Wölbkl. 6-→3 Höhenr.		+	0%
Wölbkl. 6-→5 Querr.		+	0%
► Diff.-Reduktion		+	0%
			SEL

... befassen.

Abhängig von den im Menü »**Grundeinstellung Modell**« gemachten Angaben ist in diesem Menü ein unterschiedliches Angebot an Optionen zu sehen. Von besonderem Interesse sind davon die „**Querruderdifferenzierung**“ und der „**Querruder → Seitenruder**“-Mischer.

Wie auf Seite 70 ausführlich beschrieben, dient die „**Querruderdifferenzierung**“ zur Beseitigung des negativen Wendemoments.

Das nach unten ausschlagende Querruder erzeugt während des Fluges im Regelfall 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 ein differenzierter Servoausschlag eingestellt. Ein Wert zwischen 20 und 40% ist hier selten verkehrt, die „richtige“ Einstellung jedoch muss in aller Regel erfolgen werden.

Ähnliches gilt, falls Ihr Modell auch 2 Wölbklappenservos aufzuweisen hat, für die Option „**Wölbklappendifferenzierung**“.

Die Option „**Querruder 2 → 4 Seitenruder**“ dient ebenfalls 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 Zuordnen eines Schalters abschaltbar gemacht werden.

Eine Einstellung des Mischers „**Bremse 1 → 3 Höhenruder**“ ist im Regelfall 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.

Werden die Querruder zum Bremsen hochgestellt oder wird ein Butterfly-System verwendet, dann sollte immer unter „**Differenzierungsreduktion**“ (s. Seite 73) ein Wert eingetragen sein – mit 100% ist man auf der sicheren Seite!

Durch diesen Eintrag wird nur beim Betätigen des Bremsknüppels eine eingestellte Querruderdifferenzierung anteilig ausgeblendet, um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren *Querrudewirkung* deutlich zu verbessern.

Ist der Tragflügel zusätzlich zu den zwei getrennt angesteuerten Querrudern auch noch mit zwei Wölbklappenservos ausgerüstet, dann dient die Option „**Querruder 2 → 7 Wölbklappe**“ zum Übertragen des Querruderausschlages auf die Wölbklappe – mehr als etwa 50% des Weges der Querruder

sollte eine Wölbklappe aber nicht mitlaufen.

Hinweis:

Sollten Sie nur 1 Wölbklappenservo eingebaut haben, dann belassen Sie diesen Mischer bei 0%.

In umgekehrter Richtung wirkt der Mischer „**Wölbklappe 6 → 5 Querruder**“. Je nach Auslegung des Modells werden hier Werte zwischen etwa 50% und 100% sinnvoll sein. Betätigt werden Wölbklappen über das 2-Kanal-Schaltmodul oder den Linear-schieber an der Buchse CH6 auf der Senderplatine.

Hinweis:

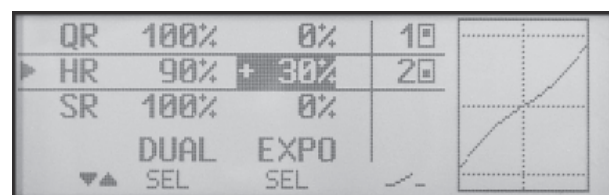
Um die Wölbklappenstellungen mit dem ausgewählten Geber feinfühlinger steuern zu können, sollten Sie unbedingt dessen „Weg“ im Menü »**Gebereinstellung**« entsprechend reduzieren.

Die restlichen Optionen im Menü »**Flächenmischer**« dienen zum weiteren Justieren von Mehrklappen-Tragflügelsystemen und sind weitgehend selbsterklärend.

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.

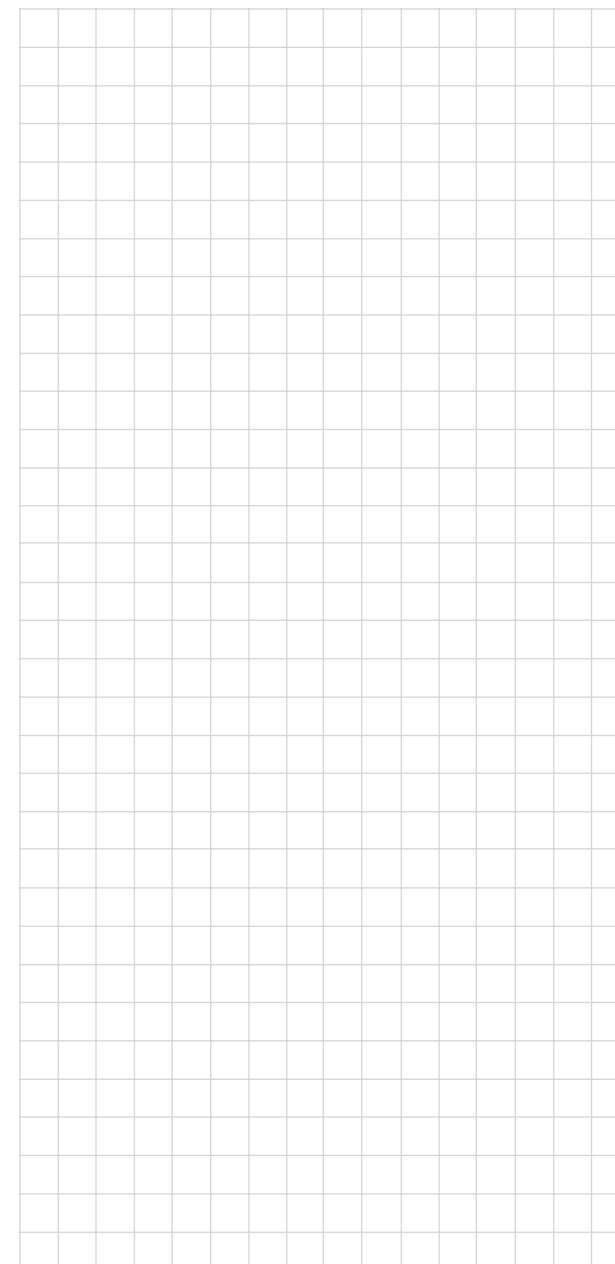
Sollten Sie während der Erprobung feststellen, dass die eine oder andere Einstellung zur Anpassung von Ruderwirkungen an die eigenen Steuergewohnheiten gemacht werden muss, sind die Steuerausschläge also insgesamt zu groß oder zu klein, dann sollten Sie diese im Menü ...

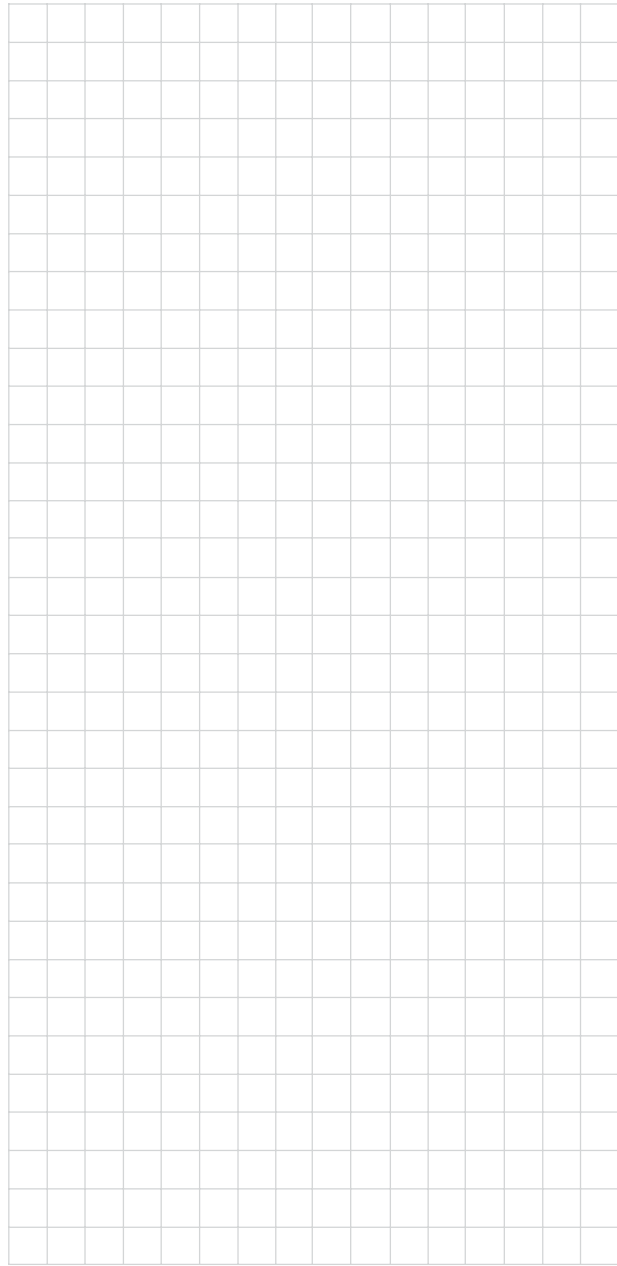
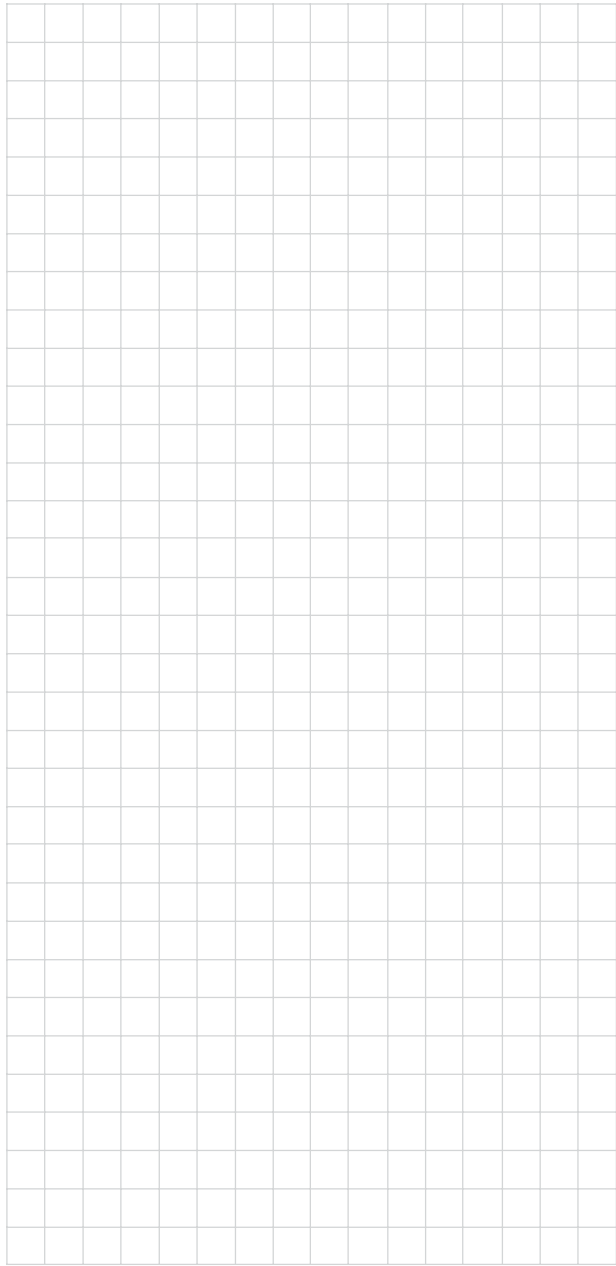
»Dual Rate/Exponential« (Seite 62)



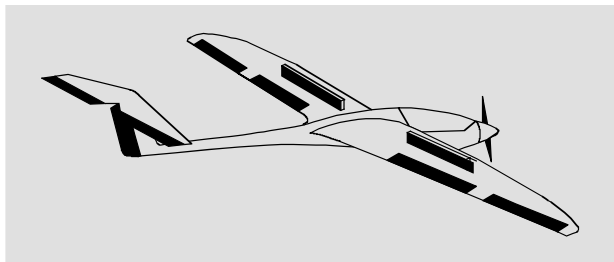
... den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten entsprechend anpassen.

Mit „Dual Rate“ wird die Wirksamkeit des Steuerknüppels in seiner Stärke eingestellt. Sind dagegen die Maximalausschläge in Ordnung, lediglich die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfühligeres Steuern zu giftig, dann tritt (zusätzlich) die „Exponential“-Funktion in Aktion. Wird auch ein Externschalter zugewiesen, kann während des Fluges sogar zwischen 2 Dual-Rate-/Expo-Einstellungen umgeschaltet werden.





Erweiterungen: Einbindung eines Elektroantriebs in die Modellprogrammierung



Im Rahmen der bisherigen Programmieranleitung wurde der K1-Geber zur Steuerung der Bremsklappen benutzt, d. h., für den nun hinzuzuprogrammierenden E-Motor muss nach anderen Möglichkeiten „gesucht“ werden:

Die einfachste Methode, einen E-Motor in diese Modellprogrammierung einzubinden, besteht in der Verwendung eines 2-Kanal-Schaltmoduls (z. B. Best.-Nr. **4151** oder **4151.1**) oder eines 2-Kanal-Proportionalmoduls (z. B. Best.-Nr. **4152** oder **4111**) als Geber – siehe Beispiel 1.

Alternativen mit dem Vorteil, mit dem gleichen Schalter auch die Stoppuhr ein- bzw. ausschalten zu können, sind die Beispiele 2 und 3 unter Verwendung eines Zwei-Stufen-Externschalters (Best.-Nr. **4160** oder **4160.1**) bzw. eines Drei-Stufen-Externschalters (Differentialschalter Best.-Nr. **4160.22**).

Und als aufwendigste Variante bietet sich die ab Seite 100 beschriebene umschaltbare Lösung an, bei welcher über die Zuweisung eines Geberschalters in der Zeile „Uhren“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« auch das automatische Starten und Stoppen der Stoppuhr zur Erfassung der Motorlaufzeit im Bereich des Möglichen liegt.

Beispiel 1

Verwendung eines Linearschiebers oder 2-Kanal-Moduls

Wird eines der eingebauten Module der Mittelkonso-

le (Schaltmodul oder Linearschieber) verwendet, so gestaltet sich die Anbindung recht einfach. Es muss lediglich der Motorsteller (Fahrregler) an den entsprechenden Servoanschluss des Empfängers eingesteckt werden.

Denken Sie aber daran, dass je nach Modelltyp und Zahl der Quer- und Wölbklappenservos die Ausgänge 2 + 5 bzw. 6 + 7 bereits miteinander verknüpft sind.

Schließen Sie also das 2-Kanal-Modul an z. B. CH8 oder CH9 auf der Senderplatine an oder wenden Sie die einfachere Methode an, indem Sie einen der eingebauten Geber einem anderen Eingang zuweisen. Dies geschieht im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 56)

Eing. 7	frei	+100%	+100%
▶Eing. 8	Geb. 7	+100%	+100%
Eing. 9	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASV

Ordnen Sie z. B. den an CH7 angeschlossenen Geber dem Eingang „8“ zu und stellen Sie den Eingang „7“ auf „frei“ wie im obigen Bild gezeigt.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrregler) passenden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 54)

Servo 6 =>		0%	100%	100%
Servo 7 =>		0%	100%	100%
▶Servo 8 =>		0%	100%	100%
		Umk	Mitte	-Servoweg+
		SEL	SEL	SYM ASV

Beispiel 2

Verwendung eines Zwei-Stufen-Externschalters (Externschalter Best.-Nr. 4160 oder 4160.1)

Diese Variante realisiert eine reine EIN/AUS-Funktion und hat ein „schlagartiges“ Anlaufen des Motors zur Folge ... es sei den, der von Ihnen verwendete Fahrtenregler ist mit einem so genannten „Sanftanlauf“ ausgestattet.

Empfängerseitig wird entweder ein einfacher elektronischer Schalter oder – wenn ein sanfter Motoranlauf gewünscht wird – ein entsprechender Motorsteller (Fahrregler) benötigt.

Die dazu nötigen Einstellungen erfolgen im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 56)

Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
▶Eing. 8	30	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASV

Überprüfen Sie zunächst, welcher Steuerkanal wirklich frei ist (siehe dazu Beispiel 1), z. B. Kanal 8, wenn 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos im Menü »**Grundeinstellung Modell**« vorgegeben worden sind.

Zunächst wird in der zweiten Spalte nach Anwahl von **SEL** durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber die „Schalter- oder Geberzuordnung“ aktiviert und dann der gewünschte Externschalter, hier „3“, von der gewünschten Motor-“AUS“-Position in Richtung Motor „EIN“ betätigt. Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrregler) passenden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü »**Servoeinstellung**«.

Beispiel 3

Verwendung eines Drei-Stufen-Externschalters (Differentialschalter Best.-Nr. 4160.22)

Diese Variante realisiert eine dreistufige Lösung zum Ein- bzw. Ausschalten eines Antriebsmotors und hat ebenfalls ein „schlagartiges“ Anlaufen des Motors zur Folge ... es sei den, der von Ihnen verwendete Fahrtenregler ist mit einem so genannten „Sanftanlauf“ ausgestattet.

Empfängerseitig wird ein entsprechender Motorsteller (Fahrtenregler) benötigt.

Das folgende Beispiel geht davon aus, dass der benötigte Differentialschalter Best.-Nr. **4160.22** bereits an griffgünstiger Stelle im Sender montiert und an dessen Platine angeschlossen ist.


Überprüfen Sie zunächst, an welchem der Empfängeranschlüsse 5 oder höher Sie Ihren Fahrtenregler anschließen können und ob der zugehörige Eingang im Menü »**Gebereinstellung**« auch wirklich „frei“ ist. Wenn im Menü »**Grundeinstellung Modell**« 2 Querruderservos vorgegeben wurden und Sie keine weitere Sonderfunktion angeschlossen haben, dann wäre dies Kanal 6; wurden 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos vorgegeben, dann stünde Kanal 8 zum Anschluss des Fahrtenreglers zur Verfügung, welchen wir nachfolgend auch verwenden wollen.

Wechseln Sie nun in das Menü ...

»freie Mischer« (Seite 56)

MIX 1	S → 8	5%	=>
MIX 2	S → 8	6%	=>
MIX 3	??→??	---	---
Typ	von zu		
	SEL		

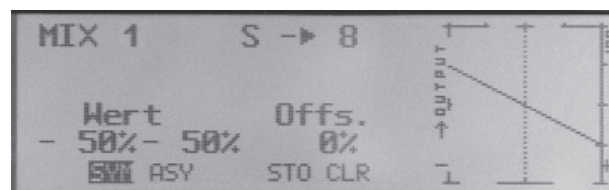
und programmieren zwei Mischer „S → 8“, z. B. „MIX 1“ und „MIX 2“.

Hernach aktivieren Sie die Schalterzuordnung von „MIX 1“ (Spalte „“) und kippen dann den Differentialschalter aus der gewünschten Motor-„Aus“-Stellung – üblicherweise die „hinterste“, zum Piloten geneigte Stellung – vom Körper weg in die Mittelstellung.

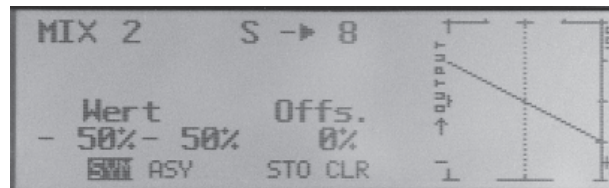
Nun aktivieren Sie die Schalterzuordnung von „MIX 2“ und kippen den in seiner Mittelstellung belassenen Differentialschalter in die andere Endstellung.

Bringen Sie nun den Schalter wieder in die Ausgangsstellung zurück und überprüfen Sie die Schaltersymbole ... beide Schalter sollten nun „offen“ sein, siehe Abbildung links. Gegebenenfalls korrigieren Sie die Schalterzuordnung entsprechend.

Stimmt die Schalterzuordnung, dann wechseln Sie zur zweiten Seite von „MIX 1“ und stellen einen **SYM**metrischen Wert von **MINUS** 50% ein.



Anschließend wechseln Sie auf die zweite Seite von „MIX 2“ und stellen hier ebenfalls einen **SYM**metrischen Wert von **MINUS** 50% ein.



Hinweis:

Möchten Sie die „Halbgas“-Stellung nicht bei genau 50% des Reglerweges haben sondern z. B. bei 60%,

dann stellen Sie „MIX 1“ auf -55% und „MIX 2“ auf -45%. Sinngemäß können Sie jede andere Kombination einstellen. Lediglich die Summe der beiden Mischanteile sollte immer 100% ergeben.

Wechseln Sie zur abschließenden Kontrolle der Einstellungen in das Menü »**Servoanzeige**«: In der (hinteren) „Aus“-Position des Differentialschalters sollte nun der von Ihnen gewählte Steuerkanal – in obigem Beispiel ist es der Kanal „8“ – bei -100% stehen. Wenn Sie nun den Schalter in die Mittelstellung kippen, dann sollte sich der Balken – abhängig vom eingestellten Mischverhältnis – in der Mitte befinden und in der (vorderen) „Vollgas“-Stellung bei +100%.

Sollte dies ausnahmsweise nicht der Fall sein – was aufgrund individueller Abweichungen bei der Schaltermontage und/oder Senderprogrammierung leider nicht völlig auszuschließen ist – ist mit den Zuweisungen des Differentialschalters und/oder der „Richtung“ der symmetrischen Wegeinstellung zu experimentieren.

Sehr hilfreich ist dabei, wenn Sie dazu „MIX 2“ auf 0% zurückstellen und sich erst einmal auf das Verhalten von „MIX 1“ konzentrieren. Achten Sie hierbei nur auf die **Bewegungsrichtung** des Balkens beim Umschalten und lassen Sie sich nicht davon irritieren, dass in dieser Konfiguration der betreffende Balken im Menü »**Servoanzeige**« nun eine dem eingestellten Mischwert entsprechende Position links oder rechts von 0% einnimmt und beim Ein- bzw. Ausschalten von „MIX 1“ von dieser dann „nur“ zur jeweils gegenüberliegenden Seite und zurück wechselt. Erst wenn die Richtung von „MIX 1“ stimmt, stellen Sie bei „MIX 2“ wieder einen entsprechenden Wert ein und wiederholen das „Spiel“. Haben Sie auch hierbei die passende Einstellung gefunden, dann wechselt auch die Anzeige wieder von -100% über 0% zu +100%.

Betätigung des E-Motors und Butterfly mit K1-Steuerknüppel

(Butterfly als Landehilfe: hochgestellte Querruder und abgesenkte Wölbklappen)

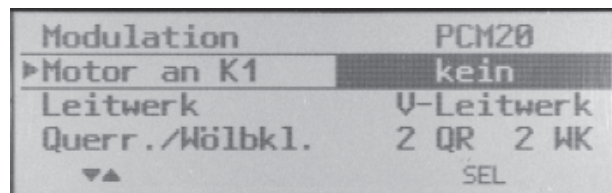
Beispiel 4

Bevor wir uns der Programmierung dieses dritten Beispiels bzw. der Erweiterung der weiter vorne beschriebenen Basisprogrammierung zuwenden, noch ein paar Worte zur Stellung des Gas-/ Bremsknüppels bei „Motor AUS“ bzw. „Bremsen AUS“! Üblicherweise wird nämlich der K1-Steuerknüppel zum Gasgeben nach vorne und zum Ausfahren der Bremsen nach hinten bewegt. Wenn Sie aber in dieser „klassischen“ Belegung dann z.B. bei „Motor AUS“ (= Knüppel „hinten“) auf das Bremssystem umschalten, würde sofort „volle Bremsen“ anstehen und umgekehrt, wenn Sie bei „Bremsen eingefahren“ auf Antrieb umschalten, würde der Motor schlagartig auf „volle Leistung“ geschaltet ...

Um diese nachteiligen Wechselwirkungen zu vermeiden, empfiehlt es sich also, den „Nullpunkt“ beider Systeme zusammenzulegen. Ausgehend davon, dass im Sender mc-19 der Offset-Punkt der ebenfalls benötigten Flächenmischer „Bremsen → NN“ auf Knüppel „vorne“ festgelegt ist, wurde im nachfolgenden Programmierbeispiel aus eben diesen Gründen „Motor AUS“ und „Bremsen AUS“ auf „vorne“ zusammengelegt.

Im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)



belassen Sie dennoch in der Zeile „**Motor an K1**“ „kein“ bzw. stellen auf diese Einstellung um. Dies ist zwingend, da andernfalls die nachfolgend benötigten Mischer „**Bremsen 1 → NN**“ im Menü »**Flächenmischer**« ausgeblendet sind.

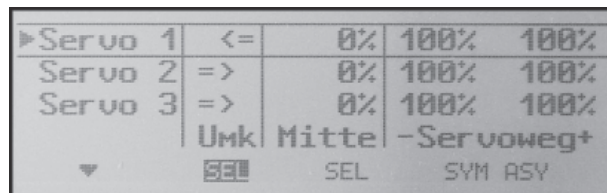
Wichtiger Hinweis:

Bedingt durch die zwingende Einstellung von „kein“ Motor, ist zwangsläufig auch die Einschaltwarnung „Gas zu hoch“ deaktiviert! Achten Sie deshalb in Ihrem eigenen Interesse vor dem Einschalten der Empfangsanlage auf die Stellung des K1-Knüppels.

Als nächstes muss sichergestellt sein, dass der Motor „vorne“ aus- und bei Bewegung des K1-Knüppels nach „hinten“, also zum Körper des Piloten hin, eingeschaltet wird.

Dazu wird im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 54)



die Drehrichtung von Servo 1 umgekehrt.

Sicherheitshalber sollten Sie diese Einstellung überprüfen, bevor Sie mit der Programmierung fortfahren.

Begeben Sie sich dazu mit Sender und Modell in eine zum Laufenlassen des Motors geeignete Umgebung. Schalten Sie dort den Sender ein und schieben Sie den K1-Knüppel ganz nach vorne. Halten Sie Ihr Modell fest bzw. lassen Sie es von einem Helfer festhalten. Nachdem Sie sich auch noch davon überzeugt haben, dass sich der Propeller frei und vor allem gefahrlos drehen kann, schließen Sie Ihren Antriebsakku an und schalten die Empfangsanlage Ihres Modells ein.

Läuft nun der Motor in der Knüppelstellung „vorne“ nicht an, ist alles in Ordnung. Geben Sie aber dennoch zur Kontrolle „Gas“, indem Sie gefühlvoll am

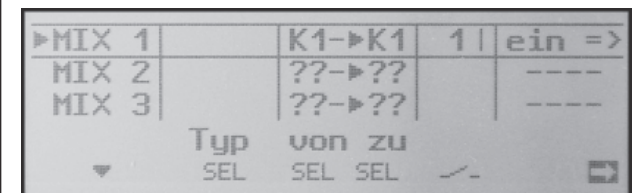
Knüppel ziehen, bis der Motor zu laufen beginnt und schalten Sie, nachdem Sie den Motor abgestellt haben, erst die Empfangsanlage Ihres Modells und dann den Sender wieder ab.

Hinweis:

Läuft der Motor generell nicht an oder aber mit falscher Drehrichtung, dann liegen anderweitige Ursachen vor, welche erst beseitigt werden sollten, bevor Sie fortfahren. (Überprüfen Sie z.B. die Verkabelung Ihres Antriebs bzw. lesen Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Drehzahlstellers nach.)

Haben Sie sich davon überzeugt, dass die Wirkung des K1-Knüppels auf den Motor „richtig“ ist, muss im nächsten Schritt dafür gesorgt werden, dass dessen Einwirkung auf den Motor sowohl ein- wie auch ausgeschaltet werden kann. Dazu wechseln Sie in das Menü ...

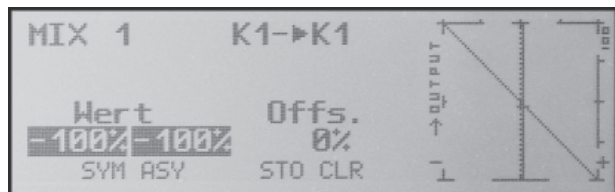
»Freie Mischer« (Seite 83)



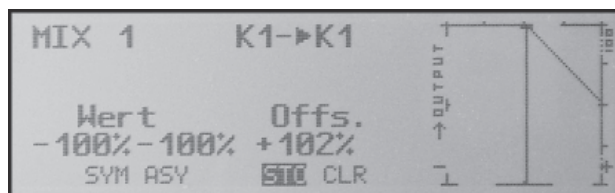
und programmieren einen freien Mischer „K1 → K1“. Anschließend wechseln Sie in die Spalte und weisen diesem Mischer den von Ihnen gewünschten „Umschalter“ – vorzugsweise einen der vom GRAUPNER-Service nachrüstbaren Knüppelschalter (siehe Anhang) – zu, indem Sie diesen nach Aktivierung der Schalterzuordnung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber von „vorne“ nach „hinten“, also in Richtung Körper kippen. (In diesem Beispiel ist es der Externschalter an Steckplatz 1.)

Bei eingeschaltetem Mischer wechseln Sie über die -Taste auf die zweite Displayseite und stellen dort

zunächst einen **SYM**metrischen Mischerwert von -100% ein.

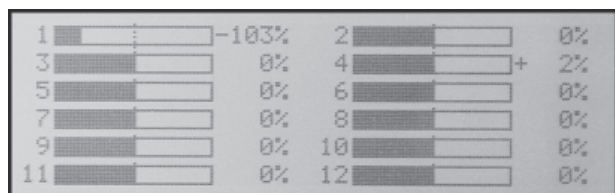


Anschließend wechseln Sie mit dem Drehgeber zum **STO**-Feld, schieben den K1-Knüppel bis zum Anschlag nach „vorne“ und drücken dann kurz auf den Drehgeber. Der Wert unter „Offs.“ wechselt daraufhin von 0% zu ca. +100% und die grafische Darstellung der Miskerkennlinie rechts daneben ändert sich ebenfalls entsprechend.



Wenn Sie jetzt mit **ESC** zur Grundanzeige zurückkehren und in dieser per Kurzdruck auf den Drehgeber zur ...

»Servoanzeige« (Seite 28)



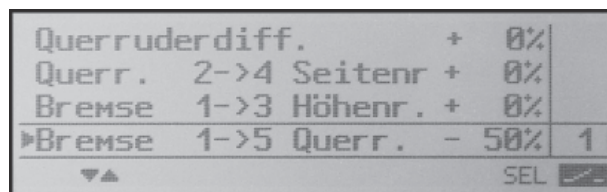
wechseln, können Sie sofort den Effekt der bisherigen Einstellungen überprüfen: Bei ausgeschaltetem Mischer folgt die Balkenanzeige von Kanal 1 dem K1-Knüppel. Bei eingeschaltetem Mischer verharrt diese dagegen – wie abgebildet – bei ca. -100%.

Hinweis:

Wenn Sie diesen Test bei eingeschalteter Empfangsanlage und betriebsbereitem Antrieb durchführen, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass Sie nur in der Stellung „Motor AUS“ umschalten! Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Antrieb durch schlagartiges Einschalten stark belastet und möglicherweise sogar beschädigt wird. Aus dem gleichen Grund sollten Sie auch im Flug nur in der Stellung „Motor AUS“ umschalten!

Um die Programmierung abzuschließen, stellen Sie den gewählten „Umschalter“ wieder in die Stellung „Motor EIN“, also nach „vorne“. Wechseln Sie zurück zum Multifunktionsmenü und dann in das Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 69)

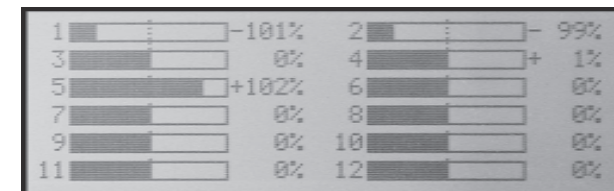


Hier stellen Sie – falls Sie es im Zuge der allgemeinen Modellprogrammierung nicht ohnehin schon getan haben – in der Zeile „**Bremse 1 → 5 Querr.**“ den gewünschten Ausschlag der Querruder bei Betätigung des K1-Knüppels („Bremse“) nach oben ein und weisen in der Spalte **↖** nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber den gewählten „Umschalter“ zu, indem Sie diesen ebenfalls von „vorne“ nach „hinten“ kippen.

Falls Ihr Modell auch Wölbklappen besitzen sollte und Sie deshalb in der Zeile „**Querr./Wölbkl.**“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« „**2 QR 2 WK**“ gewählt haben, kippen Sie den eben umgelegten „Umschalter“ wieder nach „vorne“ und wechseln mit

gedrücktem Drehgeber zur Zeile „**Bremse 1 → 6 Wölbkl.**“. Hier stellen Sie dann den gewünschten Ausschlag der Wölbklappen bei K1-Betätigung nach unten ein (diese Klappenstellung bezeichnet man als „Krähenstellung“ oder „Butterfly“, siehe auch Seite 72) und weisen – wie vorstehend beschrieben – ebenfalls den zum Umschalten benützten Externschalter zu.

Wenn Sie jetzt noch einmal zur »**Servoanzeige**« wechseln und nur den K1-Knüppel bewegen, werden Sie feststellen, dass entweder die Balkenanzeige von Kanal 1 auf ca. -100% verharrt und die Anzeigen der Kanäle 2 + 5 sowie fallweise 6 + 7 dem Knüppel folgen oder aber, sobald der Schalter umgelegt wird, letztere auf ca. 0% verharren und sich nur die Anzeige von Kanal 1 bewegt.



Uhren-Betätigung durch K1-Steuerknüppel oder Externschalter

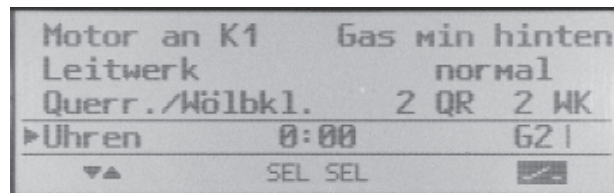
»Uhren« (Seite 49)

Um z. B. die effektive Motorlaufzeit während des Fluges zu bestimmen, müssen Sie lediglich im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „Uhren“ einen Schalter zuordnen.

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung für das umseitige **Beispiel 4** entschieden oder Sie verwenden völlig unabhängig von dieser Beispielprogrammierung den K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) zur Leistungsregelung, dann können Sie dessen Geberschalter zum automatischen Ein- bzw. Ausschalten der Stoppuhr verwenden.

Um diesen Geberschalter zuzuweisen, stellen Sie den K1-Steuerknüppel in dessen Leerlauf-Position und wechseln dann zur Zeile „Uhren“ im Menü ...

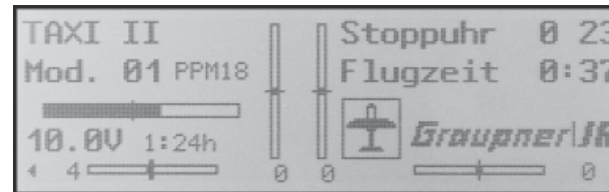
»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)



Nach Aktivierung der Schalterzuordnung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber nach Anwahl des Schaltersymbols bewegen Sie den Gas-/Bremsknüppel von dessen Leerlaufstellung in Richtung „Vollgas“. Je nach Bewegungsrichtung erscheint bei einer bestimmten K1-Geberposition als Schalter „G11“ oder „G21“ im Display. Wenn Sie nun den Steuerknüppel wieder zurück in Richtung Leerlauf bewegen, werden Sie feststellen, dass das Schaltersymbol bei etwa 80 % des Knüppelweges jeweils wieder umschaltet – zwischen „Leerlaufstellung“ und dem Schalterpunkt ist das Schaltersymbol „offen“, darüber hinaus „geschlossen“. („Geberschalter“, s. Seite 29.)

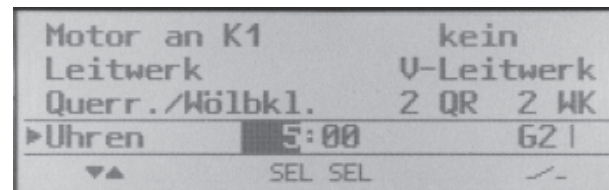
Wenn Sie nun zur Kontrolle zur Grundanzeige des Senders zurückkehren, werden Sie feststellen, dass Stoppuhr und Flugzeituhr zu laufen beginnen, wenn Sie den Knüppel über den Schalterpunkt hinweg in Richtung Vollgas bewegen, und dass die Stoppuhr wieder stehen bleibt, wenn Sie jenen in die Leerlaufstellung bringen.

Bei angehaltener Stoppuhr können Sie die Flugzeituhr durch Druck auf **ESC** stoppen und dann beide Uhren mit **CLEAR** auf ihren Ausgangswert zurücksetzen ... oder wieder starten, indem Sie den Steuerknüppel über den Schalterpunkt hinweg bewegen.



Tip:

Wenn bei einem E-Modell die Motorlaufzeit durch die Akkukapazität begrenzt ist, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal mögliche Motorlaufzeit vor, z. B. „5 min“. Wie auf Seite 49 beschrieben, beginnt dann der Piezo-Summer des Sender ab „30 s“ vor „null“ Warntöne abzugeben.



In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die **CLEAR**-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Starten und stoppen Sie dann die Uhr wie beschrieben über den Geber der Motorsteuerung.

Steuern Sie dagegen Ihren Motor mit einem Externschalter nach **Beispiel 2 oder 3**, dann benötigen Sie keinen der vorhin beschriebenen Geberschalter. Es genügt völlig, wenn Sie dann den gleichen Schalter, mit dem Sie Ihren Motor ein- bzw. ausschalten, in der gleichen Schaltrichtung auch den „Uhren“ zuordnen, sodass diese zeitgleich mit dem Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnen.

Haben Sie sich dagegen für eine Lösung nach **Beispiel 1** entschieden, dann bleibt Ihnen (leider) keine andere Möglichkeit, als Motor und Uhren getrennt zu bedienen.

Verwenden von Flugphasen

Innerhalb eines jeden der 20 Modellspeicher können bis zu 3 verschiedene Flugphasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert werden.

Jede dieser Flugphasen kann über einen Schalter 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.

Und so wird's gemacht ...

Das Modell ist bereits im Sender in einem Modellspeicher einprogrammiert, eingestellt, eingeflogen und fertig getrimmt.

Wechseln Sie zunächst in das Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)

Querr./Wölbkl.	2 QR	2 WK
Uhren	5:00	61%
►Phase 2	Thermik	1
Phase 3	Speed	2
▼▲	SEL	↔

... und hier zur Zeile „Phase 2“ und/oder „Phase 3“ und versehen Sie diese Flugphase(n) mit einer für den (jeweiligen) Flugzustand spezifischen Bezeichnung. Diese dient nur der besseren Unterscheidung und wird später im Display der Grundanzeige des Senders und im Menü »Phasentrimmung« angezeigt.

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 ein links oder rechts außen im Sender montierter Differential-Schalter, Best.-Nr. **4160.22**.

Jede der beiden Schalterendstellungen dieses Differentialschalters wird von der Mittelstellung ausgehend einer Flugphase zugeordnet, wobei Sie sich vorteilhafterweise mit der Schaltrichtung an den Phasenamen orientieren: der linken Abbildung entsprechend also beispielsweise der „Phase 2“ von der Mittelstellung ausgehend nach „hinten“ und der „Phase 3“ sinngemäß nach „vorne“.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens sowie die Schalterzuordnung erfolgt wie inzwischen „gewohnt“, durch Drehen und Drücken des Einstellrades.

Querr./Wölbkl.	2 QR	2 WK
Uhren	5:00	61%
►Phase 2	Thermik	1
Phase 3	Speed	2
▼▲	SEL	↔

Hinweis:

Mit Ausnahme der Phase 1, welcher der Name „normal“ vorbehalten sein sollte, da sie immer dann aktiv ist, wenn die Flugphasen deaktiviert 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.

Nun sind zwar schon drei Phasen eingerichtet und mit Namen versehen. Es kann auch schon zwischen diesen umgeschaltet werden, nur ... beim Betätigen des Schalters wird aber bald auffallen, dass sich an den Grundstellungen der Ruder, insbesondere der Tragflächenklappen, jedoch nichts ändert!

Um diese anzupassen, wechseln Sie ins Menü ...

»Phasentrimmung« (Seite 68)

und geben, nachdem Sie den/die Phasenschalter in die entsprechende Stellung gebracht haben, die gewünschten Werte durch entsprechendes Drehen und Drücken des Drehgebers ein.

PHASENTRIMM					
normal	0%	0%	0%		
*Thermik	+ 5%	+ 5%	- 5%		
Speed	0%	0%	0%		
	WK	QR	HR		

Wenn Sie jetzt bei eingeschalteter Empfangsanlage oder nachdem Sie zur »Servoanzeige« gewechselt haben, zwischen den Phasen umschalten, werden Sie eine entsprechende Reaktion Ihrer Klappen bzw. der Balkenanzeige feststellen.

Hinweis:

Wenn Sie im Menü »Grundeinstellung Modell« in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ nur „1QR“ bzw. keine „WK“ voreingestellt haben, werden im Display die in obiger Abbildung dargestellten Spalten „WK“ bzw. „QR“ ausgeblendet.

Programmierbeispiel: Parallel laufende Servos

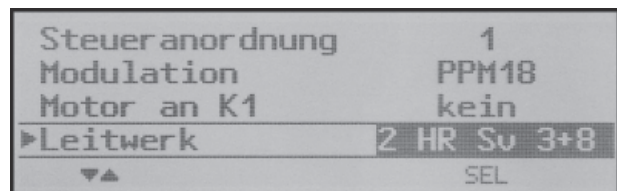
Häufig wird ein zweites, parallel laufendes Servo benötigt, wenn z. B. ein zweites Höhenruder oder Seitenleitwerk durch ein separates Servo oder eine große Ruderklappe durch zwei Servos gleichzeitig gesteuert werden soll. Gleiches gilt, wenn hohe Stellkräfte ein zweites Servo erfordern.

Diese Aufgabe könnte auch dadurch gelöst werden, indem beide Servos mittels eines V-Kabels einfach modellseitig miteinander verbunden würden.

Dies hätte jedoch den Nachteil, dass die so kombinierten Servos nicht mehr einzeln und separat vom Sender aus justiert werden könnten – der Vorzug einer per Computer-Fernlenkanlage frei justierbaren Servoeinstellung wäre somit nicht mehr gegeben.

Die einfachste Möglichkeit, 2 Höhenruder (Servo 3 + 8) parallel zu betreiben, ist deshalb im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)

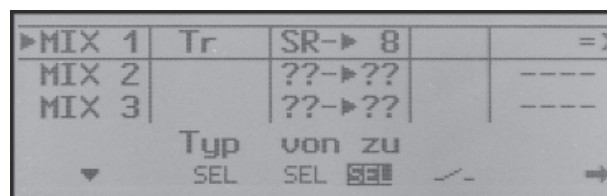


in der Zeile „Leitwerk“ „2 HR Sv 3+8“ einzustellen.

Im folgenden Beispiel wollen wir unter Verwendung des Menüs »Freie Mischer« zwei Seitenruder „parallel schalten“. Das zweite Seitenruder befindet sich an dem noch freien Empfängerausgang 8.

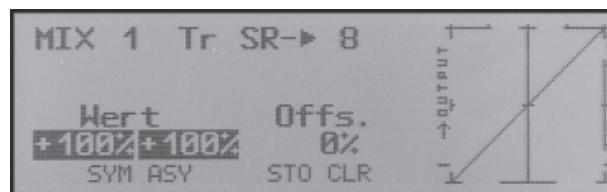
Dazu setzen Sie im Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 83)

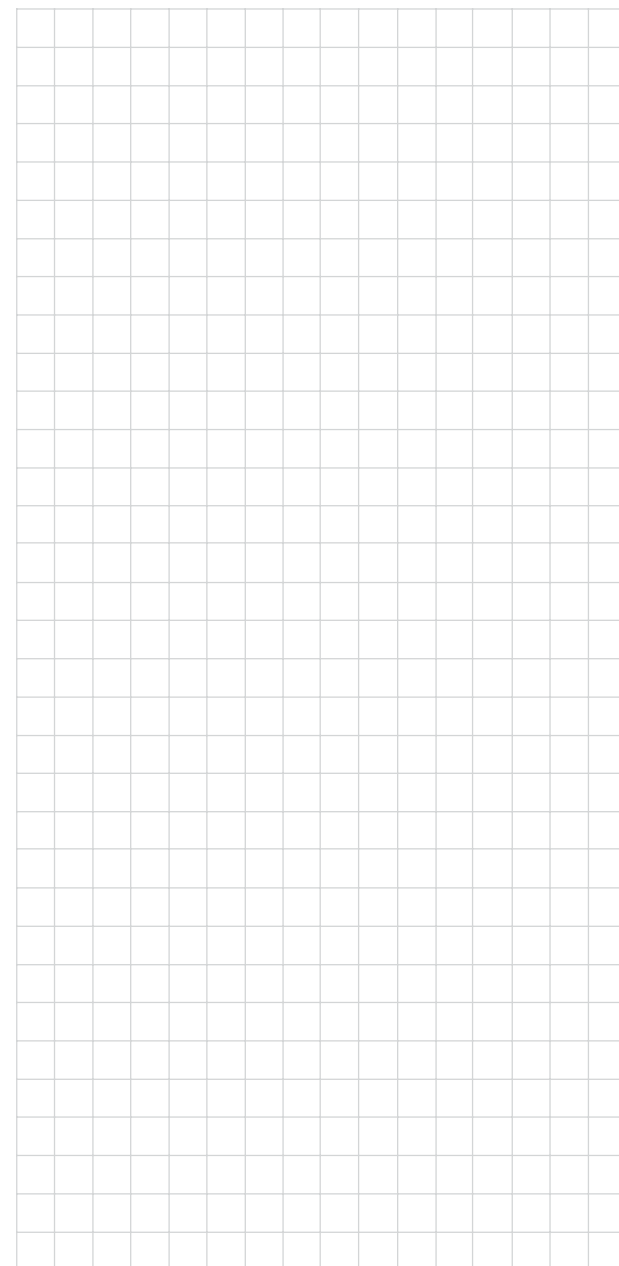


... einen Mischer „Tr SR → 8“. In der Spalte „Typ“ wählen Sie die Einstellung „Tr“ aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt.

Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen **SYMM**metrischen Mischanteil von +100% ein:

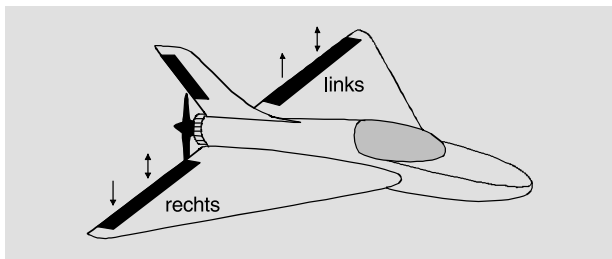


Auch hier sollte aus Sicherheitsgründen der Eingang 8 im Menü »Gebereinstellung« auf „frei“ programmiert sein.



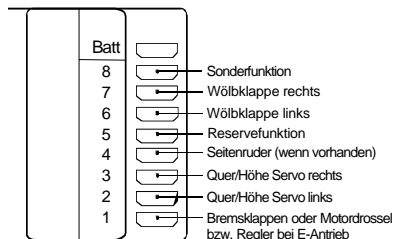
Programmierbeispiel: Delta- und Nurflügel

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf Seite 92 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau in und zur Abstimmung der RC-Anlage auf ein 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.

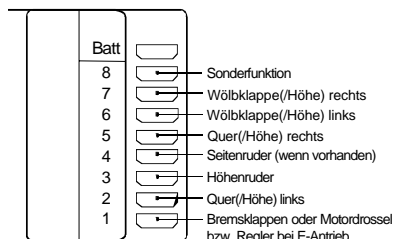


Delta- und Nurflügelmodelle unterscheiden sich rein äußerlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie von einem „normalen“ Modell deutlich. Die Unterschiede in deren Servoanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „Quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenruderfunktion an einem V-Leitwerk. Bei neueren 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.

Bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelkonstruktionen sollte folgende Belegung der Empfängeranschlüsse verwendet werden (siehe auch Seite 33):

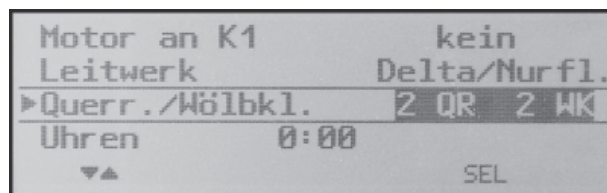


Bei Nurflügelkonstruktionen mit innen liegendem Höhenruder und auch „Enten“ hat sich dagegen die „normale“ Belegung bewährt:



Abhängig von der gewählten Anschlussbelegung wählen Sie im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40 ... 42)



in der Zeile:

»Motor“: „kein“: K1-Trimming wirkt gleichmäßig entlang dem gesamten Steuerweg oder „Gas min vorn/hinten“: Trimming wirkt nur in Richtung Leerlauf

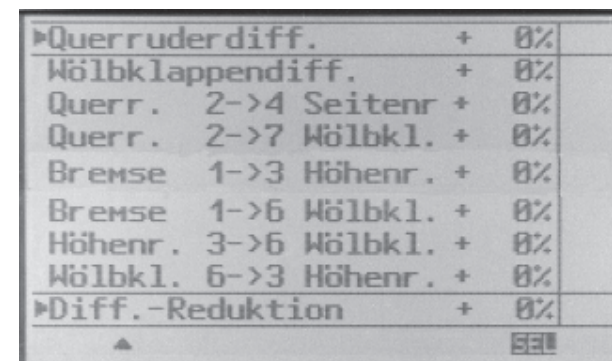
»Leitwerk“: Typ „Delta/Nurfl.“ oder „normal“

»Querr./Wölbkl.“: 2 Querruder „2QR“ und – sofern vorhanden – zwei Wölbklappen „2WK“

Diese Einstellungen wirken sich in erster Linie auf das Angebot an Flächenmischern aus. Beim Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“ werden Höhen- und Querrudersteuerung softwaremäßig automatisch gemischt. Den senderseitigen Steuerweg des Höhen- und Querrudersteuerknüppels können Sie im Menü »Dual Rate/Exponential« (Seite 62) beeinflussen.

Bei dieser Wahl wirken alle Einstellungen der Flächenmischer vom Typ „NN → Höhenruder“ im Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 69)



auf die Höhenruderfunktion hoch/tief der beiden kombinierten Quer-/Höhenruderservos sowie ggf. auch entsprechend auf die Wölbklappen-/Höhenruderservos.

Die Wölbklappenmischer sowie die Wölbklappendifferenzierung erscheinen in der Liste allerdings nur, wenn Sie beim Modelltyp „Delta/Nurflügel“ auch „2 WK“ in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ eingetragen haben.

Hinweis:

Auch wenn Sie „2 QR 2 WK“ gewählt haben, wirkt die (digitale) Höhen- und Querrudertrimmung dennoch nur auf Quer/Höhe. Wenn Sie dies umgehen möchten, ist es einfacher, wenn Sie Ihr Modell wie umseitig beschrieben programmieren.

Programmierung eines Modells mit Leitwerk-einstellung „normal“

Wurden dagegen im Menü »**Grundeinstellung Modell**« der Leitwerkstyp „normal“ gewählt und die Empfängerausgänge gemäß dem unteren Anschlussplan auf der vorherigen Seite belegt, dann funktioniert die Querruderfunktion zwar ordnungsgemäß, aber noch nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos.

In der Leitwerkstyp-Einstellung „normal“ wird die Höhen- bzw. Tiefenruderwirkung des entsprechenden Steuerknüppels auf die vorgesehenen zwei Querruder- und zwei Wölbklappenservos erst dann erreicht, wenn bei den getrennt in ihrer Wirkung einstellbaren Flächenmischern „**Höhenruder → NN**“ im Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 69)

von null abweichende Werte eingestellt wurden.

►Querruderdiff.	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
Querr. 2-→4 Seitenr	+ 0%
Querr. 2-→7 Wölbkl.	+ 50%
Bremse 1-→3 Höhenr.	+ 0%
Bremse 1-→6 Wölbkl.	- 50%
Bremse 1-→5 Querr.	- 62%
►Höhenr. 3-→6 Wölbkl.	- 75%
Höhenr. 3-→5 Querr.	+ 75%
Wölbkl. 6-→3 Höhenr.	+ 0%
Wölbkl. 6-→5 Querr.	+ 0%
►Diff.-Reduktion	+ 0%

(Die gezeigten Einstellungen sind modellspezifisch und dürfen keinesfalls ohne weiteres übernommen werden.)

Bei dieser Art der Einstellung wird das schwanzlose Modell wie eine „normale“ Vierklappen-Tragfläche (2 Querruder und 2 Wölbklappen) mit all ihren Möglichkeiten betrachtet! Bei dieser Betrachtungsweise werden die ursprünglich nur zur Unterstützung der Höhenruderfunktion in bestimmten Flugaufgaben vorgesehenen Mischer „**Höhenruder → NN**“ durch die Einstellung von höheren Werten als üblich zur Übertragung des Höhenrudersignals auf die Ruder des schwanzlosen Modells „missbraucht“.

Da jedoch von diesen Mischern die Trimmung des digitalen Höhenruder-Trimmhebels nicht übertragen wird, wird eine entsprechende Alternative benötigt. Die nachfolgend beschriebene Variante ist die programmiertechnisch einfachere und damit auch die überschaubarere Lösung.

Wechseln Sie deshalb zum Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 56)

Eing. 5	Geb. 7	+ 15%	+ 15%
►Eing. 6	Geb. 7	+ 15%	+ 15%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
		SYM	RSY

und weisen Sie den Eingängen 5 und ggf. 6 jeweils den *gleichen* Schieberegler zu, z. B. den standardmäßig an CH7 angeschlossenen. Hernach wechseln Sie in die Spalte „Weg“ und reduzieren den Geberweg dieser beiden Eingänge symmetrisch auf ca. 50% ... oder noch weniger, denn: je geringer dieser ist, umso feinfühlicher können Sie trimmen.

Wenn Sie dagegen doch lieber den gewohnten Höhenrudertrimmhebel benutzen möchten, setzen Sie – oder belassen Sie – die Flächenmischer „**Höhenruder → NN**“ auf 0% und definieren stattdessen freie Linearmischer.

Rufen Sie dazu das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 83)

►MIX 1	Tr	HR-→ 5	=>
MIX 2	Tr	HR-→ 6	=>
MIX 3	??-→??		----
	Typ	von zu	
	SEL	SEL SEL	↔

auf und setzen Sie einen Linearmischer „Tr HR → 5“ und ggf. einen „Tr HR → 6“. Auf der Grafikseite dieses Menüs stellen Sie die erforderlichen Mischanteile ein. Überprüfen Sie die Einstellungen und v. a. die Wirkrichtungen in der Servoanzeige. Ändern Sie ggf. die Vorzeichen.

In dieser Form programmiert, bewegen sich bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels auch die Querruderklappen sinngemäß wie Wölbklappen bzw. Höhenruder. „Tr“ bewirkt, dass der Höhenrudertrimmhebel auf den jeweiligen Mischer wirken kann.

Da der Geber 7 in diesem Fall nicht benötigt wird, schalten Sie den Eingang 5 und ggf. auch 6 in der zweiten Spalte des Menüs »**Gebereinstellung**« wieder auf „frei“.

So programmiert, hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen mc-20 betrieben, und zwar wie vorstehend beschrieben mit „Wölbklappeneinstellungen“ als Ersatztrimmung und Butterfly als Landehilfe – letzteres völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend abgestimmte Flächenmischer „Bremse 1 → 5 Quer“ und „Bremse 1 → 6 Wölbklappe“, wobei unter „Querruder“ das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

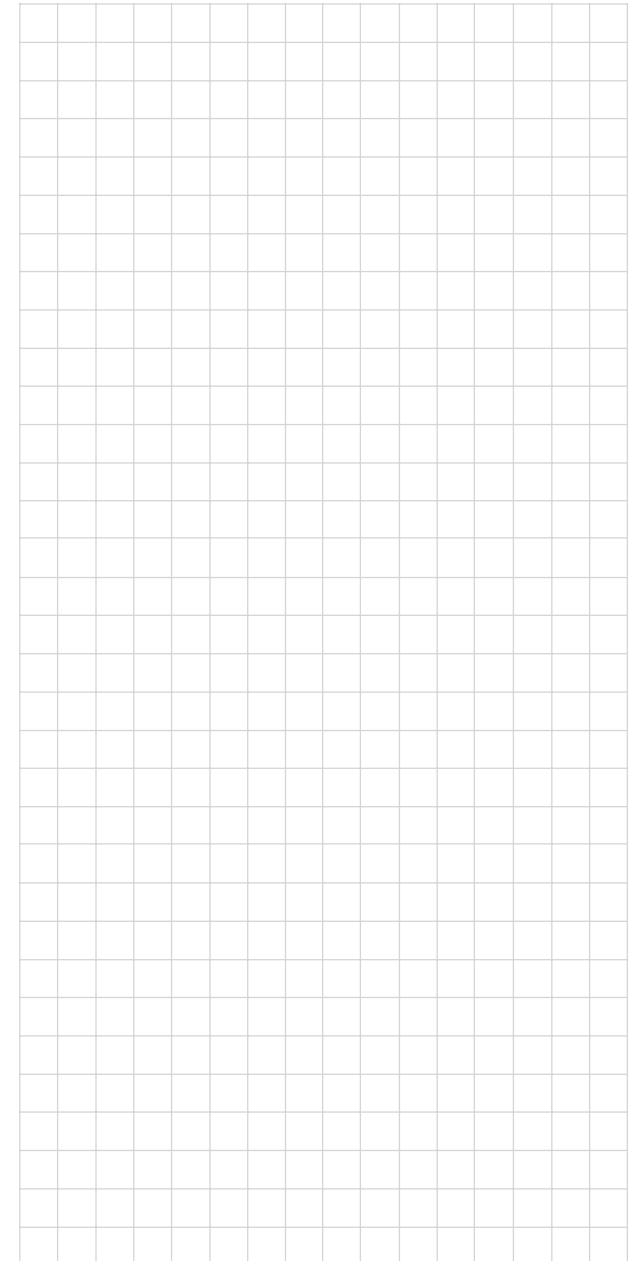
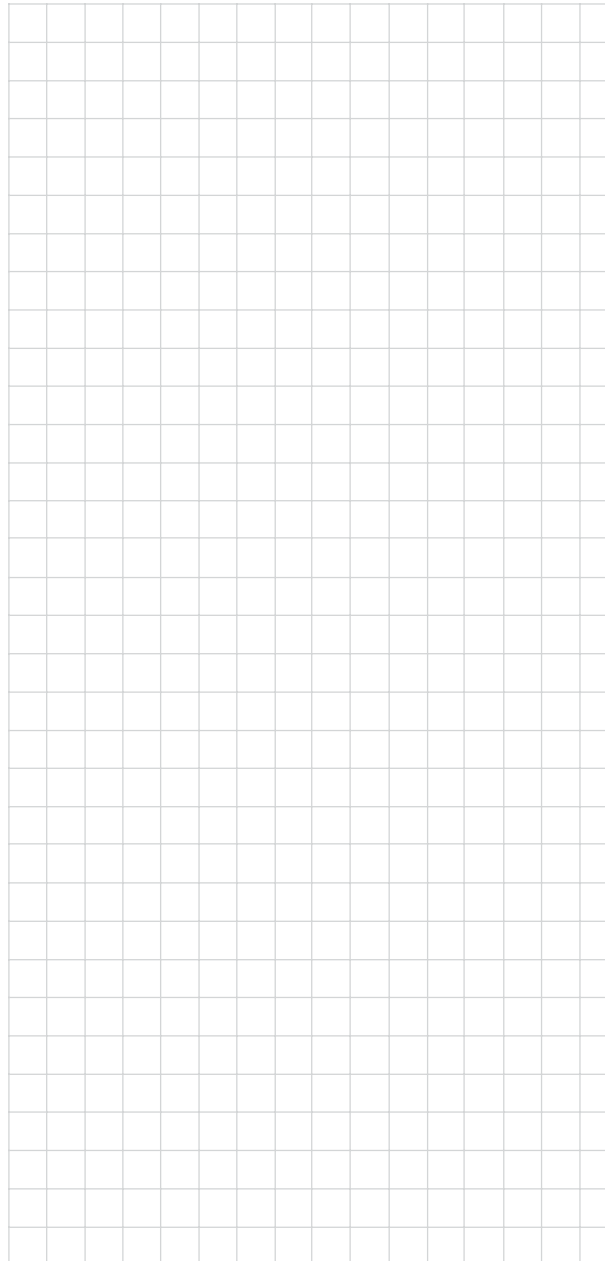
Ähnlich kann ein moderner, gepfeilter Nurflügel betrieben werden. Auch bei diesen Modellen gibt es innen liegende und außen liegende Ruder: erstere

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 ist hier „alles“ möglich.

Wie auch immer Sie Ihr Modell abstimmen und welchen Leitwerkstyp und welche Servoanzahl Sie gewählt haben: Jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige Höhen-/Tiefenruderwirkung. Deshalb empfiehlt es sich, 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.

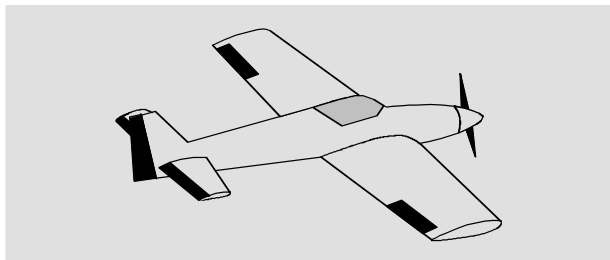
Bei größeren Modellen können u. U. Seitenruder in den Winglets, das sind an den Tragflächenenden angebrachte „Ohren“, sinnvoll sein. Werden diese über zwei getrennte Servos angesteuert, können sie, wie im Beispiel für „parallel laufende Servo“ auf Seite 104 beschrieben, angesteuert werden.

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 zweier weiterer Mischer „**K1 → 4**“ und „**K1 → Steuerkanal des zweiten Seitenruders**“ mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset stellen Sie dann in beiden Mixern auf +100% ein, da sich der K1-Steuerknüppel bei eingefahrenen Bremsklappen (i. d. Regel) am oberen Anschlag befindet und die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nur nach außen ausschlagen sollen.



Programmierbeispiel: F3A-Modell

F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Verbrennungs- oder Elektromotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind nicht nur in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A, sondern auch in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar.



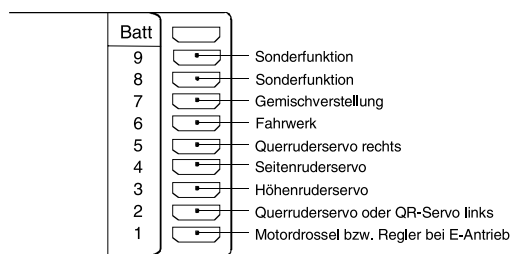
Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits beim ersten Programmierbeispiel auf der Seite 92 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher nicht nochmals hier erwähnt zu werden.

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 Querruder, Höhenruder und Seitenruder gesteuert. In der Regel wird jedes Querruder über je ein Servo betätigt. Dazu kommt die Regelung der Antriebsleistung des Motors (Gasfunktion) und in vielen Fällen 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 Kanalschalter ohne Mittelstellung betätigt. Zusätzlich kann – wenn nötig

– noch eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgesehen werden. Dazu benutzt man einen Schieberegler am Sender, der einen der noch unbelegten Zusatzkanäle 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 92ff beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-modellspezifische Tipps angefügt werden.

Im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 54)

▶ Servo 1 =>	0%	100%	100%
Servo 2 =>	0%	100%	100%
Servo 3 =>	0%	100%	100%
Umk	Mitte	-Servoweg+	
▼	SEL	SVM	ASV

werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100% Servoausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich besser ist, wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist schon beim Bau des Mo-

dells bei der Gestaltung der Ruderanlenkungen mit zu bedenken. Dennoch notwendig werdende Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über das Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 40)

wird dann die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert (normalerweise hinten, Vollgas vorne). Die digitale Trimmung wirkt in Richtung Leerlauf. Die „Abschalttrimmung“ ermöglicht mit einem einfachen Tasten-„Klick“ unmittelbar von Motor „AUS“ zu der vorher eingestellten Leerlaufposition zurückzukehren, siehe Seite 26.

Modulation	PCM20
▶ Motor an K1	Gas min hinten
Leitwerk	normal
Querr./Wölbkl.	2 QR
▼▲	SEL

Die übrigen Einstellungen belassen Sie wie in der Abbildung gezeigt.

Eventuell ist es notwendig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 56)

Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	Geb. 7	+100%	+100%
▶ Eing. 8	20	+100%	+100%
▼▲		- Weg +	SVM ASV

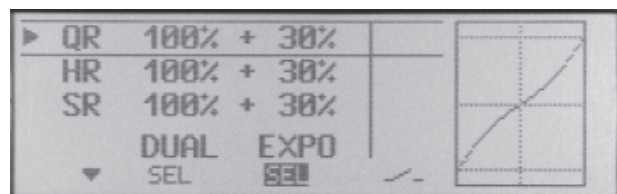
... einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen EIN/AUS-Externschalter an Eingang 8 und für die Gemischverstellung einen Proportionalgeber, z. B. Geber 7 dem Eingang 7, zuzuordnen.

Bei Betätigung des Schalters „2“ wird das Fahrwerk ein- bzw. ausgefahren. Der Steuerweg der Bedienelemente ist ggf. 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 dies beim Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führt, empfiehlt sich, eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen.

Wechseln Sie zum Menü ...

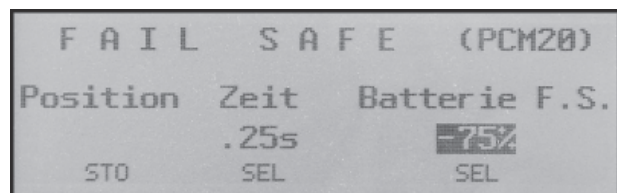
»Dual Rate/Exponential« (Seite 62)



Bewährt haben sich Werte von ca. +30% auf Querruder, 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).

Falls Sie die Fernlenkanlage im PCM-20- oder SPCM-20-Mode betreiben, empfiehlt sich, über das Menü ...

»FAIL-SAFE-Einstellung« (Seite 88)



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 der Motor gedrosselt oder sogar ausgestellt, alle Ruder auf neutral und das Fahrwerk ausgefahren werden sollte!? Diese Einstellungen sollten allerdings nach dem Eintrimmen des Modells nochmals wiederholt 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.

Da F3A-Modelle in der Regel über zwei Querruderservos verfügen, hat es sich bewährt, beim Landen beide Querruder etwas nach oben zu fahren. Dadurch fliegt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und **stabiler** zur Landung an.

Dazu ist es nötig, Mischer über das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 83ff)

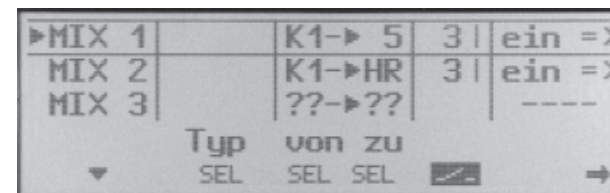
entsprechend zu programmieren.

Ausgefahren werden die Querruder als Landehilfe üblicherweise in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab etwa Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter dann der Knüppel in Richtung Leerlauf

gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder wieder eingefahren, um ein plötzliches Wegsteigen des Modells zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querruder-Landeklappen nicht steigt, muss etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also für diese beiden Flugaufgaben die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Mischer.



Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Externschalter, z. B. Schalter Nr. „3“, der *beiden* Mischern zugeordnet werden muss.

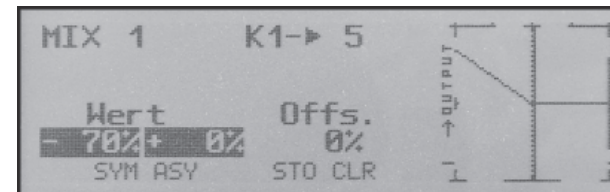
Drücken Sie **ENTER** (oder den Drehgeber), um die jeweiligen Mischanteile auf der zweiten Display-Seite einzustellen. In beiden Fällen bleibt der Mischerneutralpunkt in der K1-Steuermitte liegen.

Oberhalb der Steuermite geben Sie nach Anwahl des **ASY**-Feldes für beide Mischer 0% ein und unterhalb der Steuermite in Richtung Leerlauf für:

MIX 1: -60% ... -80% und

MIX 2: -5% ... -10%.

Beispiel MIX 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, optimal an Quer- und Längsachse ausgewogen ist sowie Motorsturz und Motorseitenzug in Ordnung sind.

1. Beeinflussung von Längs- und Querachse durch das Seitenruder

Oft geschieht es, dass bei Betätigung des Seitenruders auch das Verhalten um die Längs- und Querachse beeinflusst wird. 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 »**Freie Mischer**« der mc-19 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:

- a) Korrektur um die Querachse (Höhenruder)
MIX „SR → HR“
Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erfolgen werden.

- b) Korrektur um die Längsachse (Querruder)

MIX „SR → QR“

Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erfolgen werden.

Meist genügen hier relativ kleine Mischwerte, die im Bereich unter 10% liegen, sich aber von Modell zu Modell unterscheiden können.

2. Senkrechter Auf- und Abstieg

Manche Modelle neigen dazu, in senkrechten Auf- und Abwärtspassagen von der Ideallinie abzuweichen. Um dies zu kompensieren, ist eine von der Gashebelstellung abhängige Mittelstellung des Höhenruders notwendig. Fängt sich z. B. das Modell im senkrechten Abstieg bei gedrosseltem Motor von selbst ab, muss bei dieser Gasstellung etwas Tiefenruder zugemischt werden.

Die entsprechenden Mischwerte liegen in der Regel unter 5% und müssen wiederum erfolgen werden.

3. Wegdrehen um die Längsachse im Leerlauf

Wird das Gas zurückgenommen, dreht das Modell möglicherweise im Leerlauf um die Längsachse weg. Mit dem Querruder muss dann gehalten werden. Eleganter ist es aber, diesen Effekt über einen Mischer zu korrigieren.

MIX „K1 → QR“ mit allerdings sehr kleinem Mischanteil. Die Einstellungen sollten bei ruhigem Wetter vorgenommen werden. Oft genügt es, den Mischer nur halbseitig zwischen Halbgas und Leerlauf zu verwenden. Belassen Sie dazu den Offset-Punkt in Steuermitte und stellen Sie dazu den Mischer entsprechend **ASY**metrisch ein.

4. Wegdrehen bei ausgefahrenen Querrudern/Landeklappen

Fährt man zur Landung die Querruder nach oben, ergibt sich durch unterschiedliche Servowege der Querruderservos oder durch Bauungenauigkeiten oft ein Wegdrehen um die Längsachse. Das Modell zieht also von selbst nach links oder rechts. Auch dies lässt sich leicht über einen Mischer in Abhängigkeit von der Stellung der Querruder-Landeklappen kompensieren.

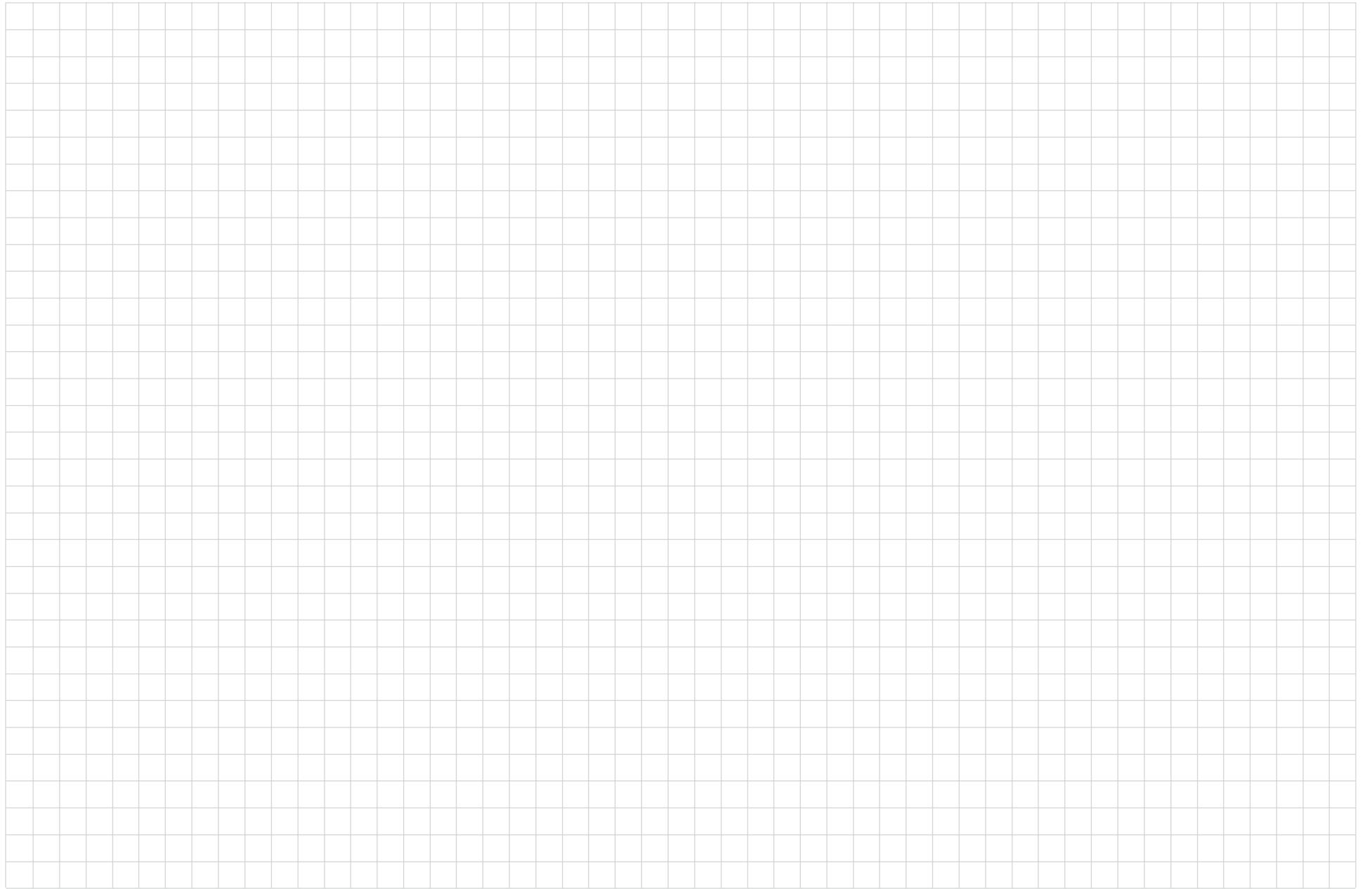
MIX „K1 → QR“

Der Mischer muss über denselben Externschalter ein- bzw. ausgeschaltet werden, mit welchem Sie die Querruder-/Landeklappenfunktion ein- bzw. ausschalten können (siehe vorherige Seite). Er arbeitet also nur bei aktivierter Querruder-/Landeklappenfunktion. Der entsprechende Wert muss erfolgen werden.

Zusammenfassung

Die auf dieser Seite beschriebenen Einstellungen dienen insbesondere dem „Experten“, der ein vollkommen neutrales, präzise fliegendes F3A-Kunstflugmodell zur Verfügung haben möchte.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass dazu recht viel Zeit, Mühe, Fingerspitzengefühl und Know-how erforderlich ist. Experten programmieren sogar während des Fluges. Dies zu tun ist einem fortgeschrittenen Anfänger, der sich an ein F3A-Kunstflugmodell wagt, nicht anzuraten. Er sollte sich am besten an einen erfahrenen Piloten wenden und Schritt für Schritt mit ihm die erwähnten Einstellungen durchführen, bis sein Modell die erhoffte Neutralität im Flugverhalten aufweist. Dann kann er beginnen, mit einem einwandfrei fliegenden Modell sich den nicht immer leicht auszuführenden Kunstflugfiguren zu widmen.



Programmierbeispiel: Hubschraubermodell

Bei diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs bereits beschäftigt haben und Ihnen auch sonst die 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-19 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.



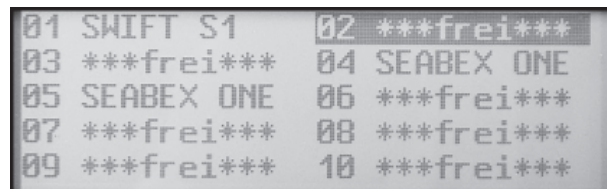
Als Programmierbeispiel dient der Hubschrauber STARLET 50 von GRAUPNER, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, Einsteigerabstimmung ohne erhöhte Gaskurve, ohne senderseitige Kreiselbeeinflussung und ohne Drehzahlregler. Bewusst wurde diese einfache Programmierung gewählt, auch um zu demonstrieren, dass auch mit relativ wenig Programmieraufwand ein recht gut flie-

gender Hubschrauber entstehen kann.

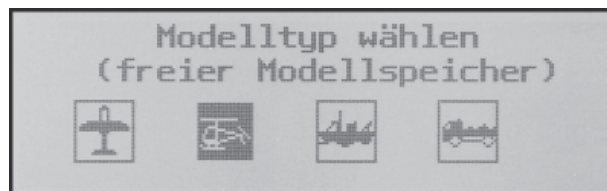
Zur Erstellung dieser Beispielprogrammierung rufen Sie im Menü »Modellspeicher« das Untermenü ...

»Modell aufrufen« (Seite 39)

... auf und wählen mit dem Drehgeber einen freien Speicherplatz an:



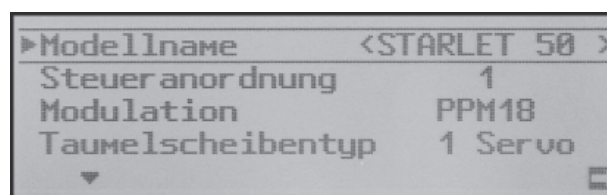
Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigen der **ENTER**-Taste wählen Sie ...



... den Modelltyp „Heli“. Die Anzeige wechselt unmittelbar zur Grundanzeige, wenn Sie die Einstellung durch einen Kurzdruck (oder **ENTER**) bestätigen.

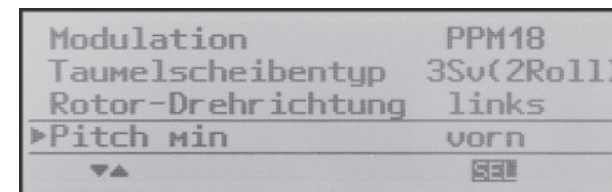
Erscheint die Warnung „Gas zu hoch“, kann diese durch Bewegen des Pitchknüppels in die Minimum-Stellung gelöscht werden. Der Speicher sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, der im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 43)



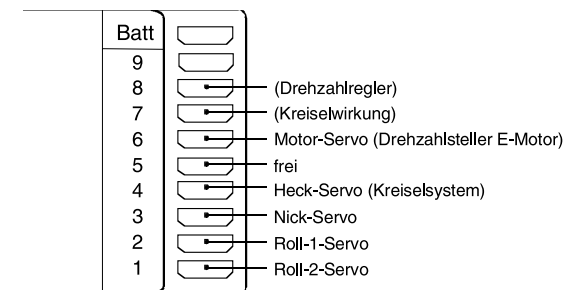
programmiert wird. Nach der Eingabe des „Modellnamens“ passen Sie die „**Steueranordnung**“ an Ihre Knüppelbelegung an und wählen die zu Ihrem Empfänger passende „**Modulation**“.

In den nächsten drei Zeilen sind die ersten, rein hubschrauberspezifischen Einstellungen vorzunehmen:



In der Zeile „**Taumelscheibentyp**“ legen Sie fest, mit wie vielen Servo Ihre Taumelscheibe angesteuert wird. In der Zeile „**Rotor-Drehrichtung**“ legen Sie fest, ob sich der Rotor – von oben betrachtet – rechts oder links herum dreht und bei „**Pitch min**“ wählen Sie den Ihren Gewohnheiten entsprechenden Eintrag „vorne“ oder „hinten“. Diese Einstellung darf keinesfalls später zum Programmieren von Pitch- oder Gasrichtung geändert werden.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumelscheibenservos für Pitch, Roll und Nick sind im Menü ...

»TS-Mischer« (Seite 87)

T S - M I S C H E R	
►Pitch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
▼	SEL

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 Menü »**Servoeinstellung**« verändern.

Hinweis:

Beachten Sie, dass bei der mc-19, mc/mx-22 und mc-24 gegenüber den bisherigen GRAUPNER-mc-Fernlenkanlagen das erste Pitchservo und das Gasservo miteinander vertauscht sind.

Nun werden im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 54)

►Servo 1 =>	0%	100%	100%
Servo 2 =>	0%	100%	100%
Servo 3 =>	0%	100%	100%
▼	Umk	Mitte	-Servoweg+
	SEL	SEL	SYM ASY

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 genau prüfen, ob die Richtung auch stimmt. Das Heckrotorservo muss so laufen, dass die Nase (!)

des Helis der Heckknüppelrichtung folgt.

Bei einem Blick ins Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 58)

Eing. 10	frei	+100%	+100%
Eing. 11	frei	+100%	+100%
►Gasl. 12	Geb. 6	+100%	+125%
		- Weg +	
		SYM ASY	

fällt auf, dass dem Eingang 12 der am Steckplatz CH6 angeschlossene Geber 6 zugeordnet ist, während alle anderen Eingänge auf „frei“ vorprogrammiert sind. Der Eingang 12 dient als **Gaslimiter**. Er wirkt ausschließlich auf den Ausgang „6“, an dem sich das Gasservo befindet.

Nochmals zur Erinnerung:

Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo, er begrenzt lediglich dessen Weg nach oben, entsprechend der Gaslimiterstellung. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitchknüppel auf der eingestellten Gaskurve. Verwiesen sei an dieser Stelle auf die Seiten 58 und 59 des Handbuches.

Anschließend wechseln Sie in der Spalte „Weg“ zum **ASY**-Feld und erhöhen bei ganz nach vorne geschobenem Gaslimiter den invers unterlegten Wert von 100% auf 125%. Damit wird sichergestellt, dass der Gaslimiter später im Flug auf jeden Fall den gesamten Gasweg durch den Pitchsteuerknüppel freigibt.

Ein weitere Funktion wird im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 43)

Uhren	0:00
Phase 2	Schwebe
►Autorotation	2/
Lehrer/Schüler	
▼▲	

... 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, Drehgeber kurz drücken und einen EIN/AUS-Schalter (2-Stufenschalter) in Stellung „EIN“ bringen. Rechts erscheint daraufhin die Schalturnummer (hier z. B. „2“).

Dieser Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen – leicht erreichbar ist, z. B. oberhalb des Pitchknüppels.

Hinweis:

Näheres zur Einstellung dieses „Not-Ausschalters“ finden Sie in der rechten Spalte der nächsten Seite.

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.

In der Zeile darüber könnte jetzt noch der (Flug-) Phase 2 ein Schalter zugeordnet werden, was aber bei dieser Einfachprogrammierung noch nicht vorgehen ist.

Damit haben Sie jetzt die senderseitigen Grundeinstellungen vorgenommen, wie sie später bei weiteren Modellprogrammierungen immer wieder notwendig sind. Die eigentliche helispezifische Einstellung erfolgt vorwiegend im Menü ...

»Helimischer« (Seite 74)

▶K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro			0%	

K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro			0%	
▶Eing8			0%	
▲	normal		SEL	

Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion „Kanal 1 → Pitch“. Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie eine 3-Punkt-Kurve einstellen, was in den meisten Fällen auch völlig ausreichend ist.

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 bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in Richtung Pitchmaximum. Mit dem Drehgeber verändern Sie nun diesen Punkt der Pitchkurve so, dass Pitchmaximum etwa 9° an den Hubschrauberrotorblättern ergibt. Dieser Punkt dürfte bei etwa +50% liegen.

Hinweis:

Eine Rotorblatteinstellehre, z. B. GRAUPNER-Einstellehre Best.-Nr. 61, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich.

Nun bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in die Pitchminimumposition. Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Blattstellwinkel auf 0 bis -4° ein.

▶K1	->Pitch	-100%	0%	+50%
K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro			0%	
▼	normal		SEL	SEL

Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – unten im Display wird der Flugphasenname «Autorot» eingeblendet – erscheinen die ursprünglichen Pitchwerte wieder. Stellen Sie nun die gleichen Werte wie in der Normalphase ein. Lediglich im oberen Steuerknüppelpunkt 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 legen Sie den Autorotationsschalter wieder um und kehren so zurück zu den „normalen“ Helimischern.

Wechseln Sie hier zur Zeile „K1 → Gas“, um die Gaskurve einzustellen.

Zuerst muss der Leerlaufbereich mit der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu stellen Sie etwa -65% ein.

K1	->Pitch	-100%	0%	+50%
▶K1	->Gas	-65%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro			0%	
▼▲	normal		SEL	SEL

Bei geschlossenem Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung bewegen Sie den Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her. Das Gas-servo 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 versuchsweise wieder auf „Autorotation“ umschalten, erscheint in der Zeile „Gas“ ein festeingestellter Wert von -90%, den Sie – abhängig von Ihrer Servodrehrichtung – auf etwa +/-125% erhöhen.

K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
▶Gas			-125%	
Heck			0%	
Gyro			0%	
▼▲	«Autorot»		SEL	

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.

Durch Ausschalten von „Autorotation“ geht’s wieder zurück zur ersten Menüliste.

Wählen Sie die Zeile „K1 → Heck“ an, um den statischen Drehmomentausgleich (DMA) am Heckrotor einzustellen. Die Voreinstellungen -30% am unteren Steuerknüppelweg und +30% am gegenüberliegenden Ende können zunächst unverändert übernom-

men werden und müssen im Fluge eventuell nachkorrigiert werden.

▶K1	->Pitch	-100%	0%	+100%
K1	->Gas	-100%	0%	+100%
K1	->Heck	-30%	0%	+30%
Gyro			0%	
▼	normal	SEL	SEL	SEL

Schalten Sie jetzt versuchsweise wieder in die Autorotationsphase. Auch hier wird die Einstellung deaktiviert, das Heckservo reagiert nicht mehr auf Pitchbewegungen (im antriebslosen Zustand des Hauptrotors entsteht ja üblicherweise kein Drehmoment).

Wenn der Kreisel entgegen der Vorgabe doch eine senderseitige Empfindlichkeitseinstellung hat, kann der gefundene Einstellwert problemlos im Speicher „versenkt“ werden. Als Einstellkanal benötigen Sie noch einen freien Proportionalgeber. Diesen weisen Sie im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 56)

Gas	6	frei	+100%	+100%
▶Gyro	7	Geb. 7	+50%	+50%
Eing.	8	frei	+100%	+100%
▼▲	SEL		- Weg +	SYM ASY

dem Eingang „Gyro“ zu.

Bewegen Sie den Schieber ganz nach vorne und wechseln Sie mittels Drehgeber zum **ASY**-Feld 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 Fluge angepasst werden.

Weitere Einstellhinweise finden Sie auf Seite 76.

Weitere Einstellungen

Mit diesem Programmierbeispiel haben Sie einen Hubschrauber mit einer Grundabstimmung für das Schwebeflugtraining und einfache Rundflüge. 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 das Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 43)

Uhren	0:00	
▶Phase 2	Schwebe	3
Autorotation		2
Lehrer/Schüler		
▼▲	SEL	✓

... auf und weisen der „Phase 2“ einen aussagefähigen Namen und einen Schalter zu, z. B. Schalter 3.

Dazu sollten Sie noch wissen, dass die „Autorotation“ immer absoluten Vorrang vor anderen Phasen besitzt. Aus jeder der beiden anderen Phasen gelangen Sie also sofort in die Autorotationsphase, wenn Sie den entsprechenden Schalter umlegen.

Anschließend wechseln Sie wieder in das Menü »**Helimischer**«, schalten in die eben von Ihnen eingerichtete „Phase 2“ und modifizieren Ihre Einstellungen entsprechend. Da die mc-19 eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben diesen flugphasenabhängigen Menü-Einstellungen auch alle 4 Trimmpositionen flugphasenabhängig abgespeichert, siehe Seite 26.

Wenn Sie Ihren Heli nach diesem Programmierbeispiel eingestellt haben, ist er zwar kein Wettbewerbshubschrauber, aber er lässt bereits recht an-

spruchsvolles Fliegen zu. Weitere Funktionen sollten Sie erst dann aktivieren, wenn das Modell einwandfrei fliegt, damit die (erhofften) Verbesserungen auch nachvollziehbar sind. Aktivieren Sie weitere Funktionen möglichst einzeln, damit Sie die Änderung auch tatsächlich erkennen und zuordnen können. Denken Sie daran, nicht die Menge der eingesetzten Funktionen zeichnet den guten Piloten aus, sondern das, was er auch aus wenigen fliegerisch machen kann.

Programmierbeispiel: Schiffs- und Automodell

Programmierung von Schiffs- und LKW-Modellen

Bei diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs bereits beschäftigt haben und Ihnen auch sonst die Handhabung des Senders geläufig ist.

Außerdem sollte Ihr Modell entsprechend der dazugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein, denn die wichtigste Grundvoraussetzung für eine genaue und richtige Programmierung ist der mechanisch korrekte Einbau der durch die RC-Komponenten anzusteuern Mechaniken. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln. Die Programmieroptionen des Senders sind nicht dazu gedacht, „Baufehler“ elektronisch kompensieren zu können. Stellen Sie also unbedingt alle Servos z.B. mit einem Servotester in die Mittelstellung, bevor Sie diese mechanisch anschließen. Das gilt entsprechend auch für elektronische Fahrtregler ohne selbstlernende Mittelstellung.

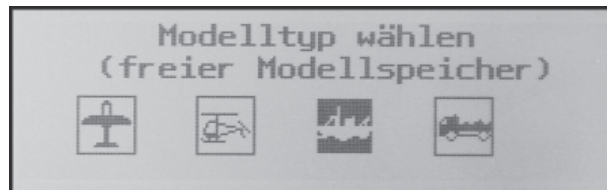
Nachfolgend ist ein exemplarischer Programmierablauf für ein Multifunktionsmodell beschrieben. Als Beispiel wurde der Löschkreuzer WESER ausgewählt. Für andere Modelle ist der Ablauf ebenfalls anwendbar. Das gilt auch für Automodelle.

Überlegen Sie vor Beginn der Programmierung eine für Sie sinnvolle Belegung der Funktionen am Sender und ob der softwaremäßige **Nautic-Kanal** (vielfältiger) verwendet werden soll. Zur korrekten Funktion eines am Empfänger angeschlossenen NAUTIC-Expert-Schaltbausteines oder NAUTIC-Multi-Prop-Decoders ist dann jedoch die Wahl eines der beiden PPM-Übertragungsverfahren zwingend.

Grundsätzlich empfehlenswert ist es, die Kreuzknüppel für die Steuerfunktionen des Modells und die Schieberegler bzw. Externschalter für Sonderfunktionen zu nutzen.

Ablaufschema der Programmierung:

Wählen Sie mit dem Drehgeber einen freien Speicherplatz aus. Bestätigen Sie die Wahl mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber und wählen Sie im nachfolgenden Fenster den Modelltyp „Schiffsmodell“ oder „Automodell“ aus.



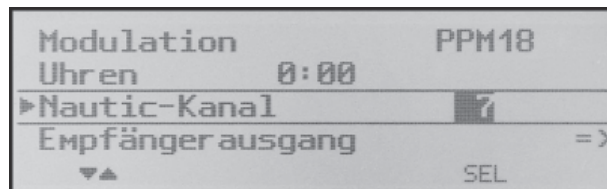
Anschließend wechseln Sie in das Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (Seite 47)

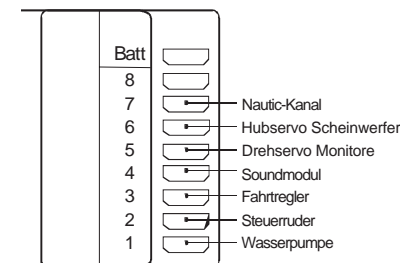
und geben dem Modell einen eindeutigen Namen. Nach dem letzten Buchstaben drücken Sie **ESC**.

Stellen Sie die Modulation passend zum eingesetzten Empfänger ein und bestätigen Sie wieder die Auswahl.

Wenn Sie den softwaremäßig integrierten Nautic-Kanalervielfältiger verwenden wollen, stellen Sie in der Zeile „Nautic-Kanal“ einen freien Kanal ein, z.B. „7“ und drücken Sie die **ESC**-Taste (die Eingänge 1 bis 4 sind standardmäßig den Kreuzknüppel zugeordnet). Durch diese Auswahl wird auch das Menü **»Nautic-Modul«** freigeschaltet und die Anpassung des Servoweges automatisch vorgenommen. Das NAUTIC-Expert-Modul (Best.-Nr. **4159**) muss dann nur noch am Anschluss mit derselben Nummer im Empfänger eingesteckt werden, hier „7“.



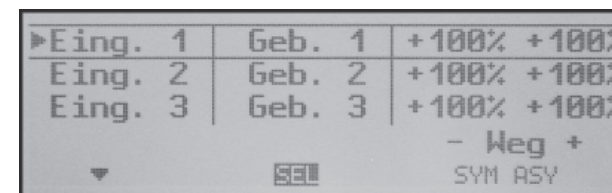
Schließen Sie die RC-Komponenten gemäß der folgenden Skizze an. Die Sonderfunktionen, die über das NAUTIC-Expert-Modul geschaltet werden können, sind z.B. Beleuchtung, Radargerät usw.. Ein Anschlusschema ist im Anhang der Anleitung zu ersehen.



Die Programmierung des NAUTIC-Moduls ist im Absatz „Nautic-Kanal“ auf den Seiten 37 und 51 der Anleitung beschrieben.

Nun müssen Sie den jeweiligen Funktionen die Geber zuordnen. Gehen Sie hierzu in das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 60)



Den Eingängen 1 ... 4 sind standardmäßig die Kreuzknüppel 1 ... 4 (Geb. 1 ... 4) bereits zugeordnet.

Diese Voreinstellung kann bei Bedarf genauso geändert, wie neue Geber zugeordnet oder bereits zugeordnete wieder gelöscht werden können.

Im Beispiel werden nur die Eingänge 2 und 3 zur eigentlichen Steuerung des Modells benötigt. Die Eingänge 1, 4 ... 6 und 8 ... 12 können Sie also für zusätzliche Sonderfunktionen benutzen. (Zur Erinnerung: Eingang 7 wurde als Nautic-Kanal definiert.)

Zur Zuordnung eines weiteren Bedienelementes wählen Sie den gewünschten Eingang, z.B. 1, und aktivieren über das **SEL**-Feld die „Schalter- oder Geberzuordnung“.

▶Eing. 1	Geb. 1	+100%	+100%
Eing. 2	Gewünschten Schalter	+100%	
Eing. 3	oder Geber betätigen	+100%	
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

Hinweis:

Da dem NAUTIC-Kanal der Eingang 7 zugeordnet wurde, ist dieser in den Menüs »**Servoeinstellung**« und »**Gebereinstellung**« ausgeblendet, um Doppelbelegungen zu vermeiden.

Möchten Sie einen bereits zugeordneten Geber nur löschen, genügt nun ein Druck auf die **CLEAR**-Taste, um den Eingang „frei“ zu schalten. Andernfalls betätigen Sie das gewünschte Bedienelement.

Singgemäß ordnen Sie einem „Hubservo“ für Suchscheinwerfer und dem „Drehservo“ der Löschmonitore einen passenden Geber zu.

Dem Beispiel folgend befindet sich das Drehservo im Empfängersteckplatz 5, daher muss dem Eingang 5 ein Geber zugeordnet werden. Hier bietet sich einer der beiden Schieberegler an oder ein zusätzlich nachgerüstetes Proportional-Drehmodul (Best.-Nr. **4111**).

Singgemäß können Sie auch z.B. zum Ein- bzw. Ausschalten von Wasserpumpen oder anderen Sonderfunktionen, Externschalter zuordnen. Im Display

erscheint eine Zahl, gefolgt von einem Schalterstellungssymbol. Die Zahl ist dem Steckplatz des Externschalters fest zugeordnet. Die Funktion des Symbols erkennen Sie am einfachsten, indem Sie den Schalter probeweise betätigen.

Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
▶Eing. 4	10	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

Mit derartigen Schaltern können Sie über am Empfänger angeschlossene MINI SWITCHes (Best.-Nr. **3294**) diese Sonderfunktionen ein- und ausschalten.

Nun sollten noch die Fahrwege der Hubmechanik der Suchscheinwerfer und der Drehbewegung für die Löschmonitore eingestellt werden. Dies ist notwendig, wenn der Fahrweg durch das Servo nicht bis zu den Endpunkten reicht oder die Mechanik den Endpunkt erreicht, bevor das Servo seinen maximalen Drehwinkel erreicht.

Wechseln Sie dazu ins Menü ...

»**Servoeinstellung**« (Seite 54)

Servo 3	=>	0%	100%	100%
Servo 4	=>	0%	100%	100%
▶Servo 5	=>	0%	0%	0%
		Umk	Mitte	-Servoweg+
		SEL	SEL	SYM ASY

..., wählen Sie dort mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Zeile an, und dann aktivieren Sie über **SYM** die Wegeinstellung. Stellen Sie die Voreinstellungen von 100% zuerst auf 0%.

Schieben Sie den ausgewählten Schieberegler an einen der beiden Endpunkte und erhöhen Sie nach der Anwahl von **ASY** den Einstellwert wieder solange,

bis die Hubmechanik den entsprechenden Endpunkt erreicht hat. Anschließend schieben Sie den Regler zum anderen Endpunkt und verfahren gleichartig.

Servo 3	=>	0%	100%	100%
Servo 4	=>	0%	100%	100%
▶Servo 5	=>	0%	57%	75%
		Umk	Mitte	-Servoweg+
		SEL	SEL	SYM ASY

Singgemäß wird in diesem Menü die Ruderanlage eingestellt.

Servo 1	=>	0%	100%	100%
▶Servo 2	<= +	9%	91%	98%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
		Umk	Mitte	-Servoweg+
		SEL	SEL	SYM ASY

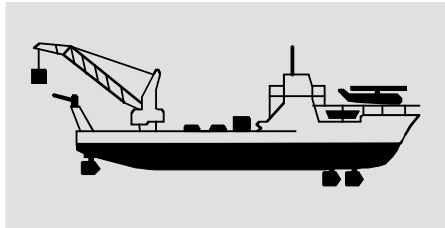
Hinweis:

Sollten die Ruder erst dann mittig stehen, wenn der Wert in der Spalte „Mitte“ etwa +/-25% überschreitet, sollten Sie die Rudermechanik nachstellen, indem Sie z.B. das Servoruderhorn um eine Raste versetzen. Erst dann korrigieren Sie den Ausschlag des Ruders. Ein maximaler Ausschlag des Ruders von 45° sollte nicht überschritten werden.

Zur Ansteuerung eines Soundmoduls ist die Nachrüstung eines 2-Weg-Momentschalter (Best.-Nr. **4151.33**) empfehlenswert (s. Anhang, Seite 125). Die Ansteuerung kann auch über einen der Kreuzknüppel erfolgen, dies ist aber von der Bedienung her nicht so komfortabel. Um das Soundmodul ansteuern zu können, nehmen Sie z.B. den freien Eingang 4 und ordnen diesem „wie gewohnt“ obigen Momentschalter über das Menü »**Gebereinstellung**« zu.

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 ... CH10 zum Anschluss eines NAUTIC-Multi-Prop-Moduls benutzt werden können:

- Über die Funktion „Modell löschen“ im Menü »**Modellspeicher**« muss der betreffende Modellspeicher gelöscht und auf den Modelltyp „Schiff“ oder „Auto“ programmiert werden!
- Sende-/Empfangsbetrieb ausschließlich mit einem der beiden Modulationsverfahren PPM18 oder PPM24.
- Der verwendete Steuerkanal darf weder als Eingangs- noch als Ausgangskanal irgend-eines Mischers benutzt werden!
- Der „Servoweg“ des Kanals, an dem ein NAUTIC-Modul angeschlossen ist, muss

über das Menü »**Servoeinstellung**« auf symmetrisch 150% eingestellt werden.

- Die Servodrehrichtung nicht umkehren und die Servomitte auf 0% belassen!

(Sollte jedoch eines der am empfangerseitigen Decoder angeschlossenen Servos bei Vollausschlag etwas „zittern“, ist dennoch die Servomitte in einem Bereich von ca. -20% bis +20% solange nachzujustieren, bis das „Zittern“ aufhört.)

Die senderseitige Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen.

Einbau und Anschluss im Sender mc-19

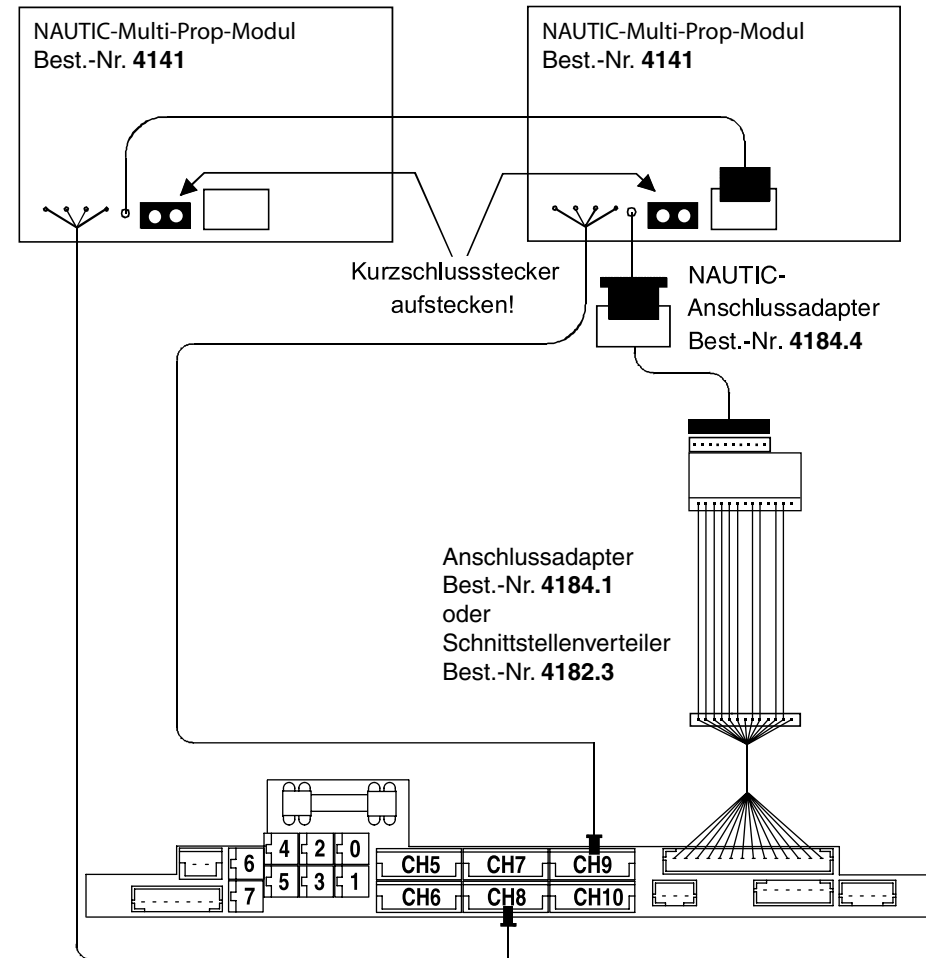
Die Module werden gemäß den Hinweisen auf Seite 16 des Handbuches in den freien Modulplätzen montiert. Die 5-polige Steckerleiste kann unter Berücksichtigung der oben erläuterten Einschränkungen und wenn Sie den Sender ausschließlich zum Steuern von Auto- und Schiffsmodelle verwenden, an eine der Buchsen CH5 ... CH10 auf der Senderplatine angeschlossen werden. Andernfalls nur an den Buchsen CH8 ... CH10.

Das 1-adrige Kabel mit vierpoligem Stecker wird über die Anschlussadapter Best.-Nr. **4184.4** und **4184.1** mit der Anschlussschnittstelle auf der mc-19-Senderplatine verbunden.

Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

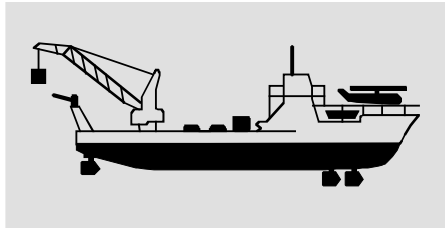
Wird ein zweites Modul eingebaut, ist dessen 1-adriges Kabel mit 4-poligem Stecker mit dem bereits eingebauten Modul zu verbinden, siehe Skizze rechts.

Anschluss am Sender mc-19



NAUTIC-Expert-Schaltfunktionen

Für Übertragungsarten PPM18 und PPM24



Senderseitig erforderlich entweder (Software-) »Nautic-Kanal« oder Einbau-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 zum Anschluss eines NAUTIC-Expert-Moduls benutzt werden können:

1. Über die Funktion „Modell löschen“ im Menü »Modellspeicher« muss der betreffende Modellspeicher gelöscht und auf den Modelltyp „Schiff“ oder „Auto“ programmiert werden!

2. Sende-/Empfangsbetrieb ausschließlich mit einem der beiden Modulationsverfahren PPM18 oder PPM24.
3. Der verwendete Steuerkanal darf weder als Eingangs- noch als Ausgangskanal irgendeines Mischers benutzt werden!
4. Der „Servoweg“ des Kanals, an dem ein NAUTIC-Modul angeschlossen ist, muss über das Menü »Servoeinstellung« auf symmetrisch 150% eingestellt werden. (Entfällt bei Verwendung des Software-NAUTIC-Kanals, s. Seite 51.)
5. Die Servodrehrichtung nicht umkehren und die Servomitte auf 0% belassen!

(Sollte jedoch eines der am empfangsseitigen Decoder angeschlossenen Servos bei Vollausschlag etwas „zittern“, ist dennoch die Servomitte in einem Bereich von ca. -20% bis +20% solange nachzustimmen, bis das „Zittern“ aufhört.)

Einbau und Anschluss im Sender mc-19

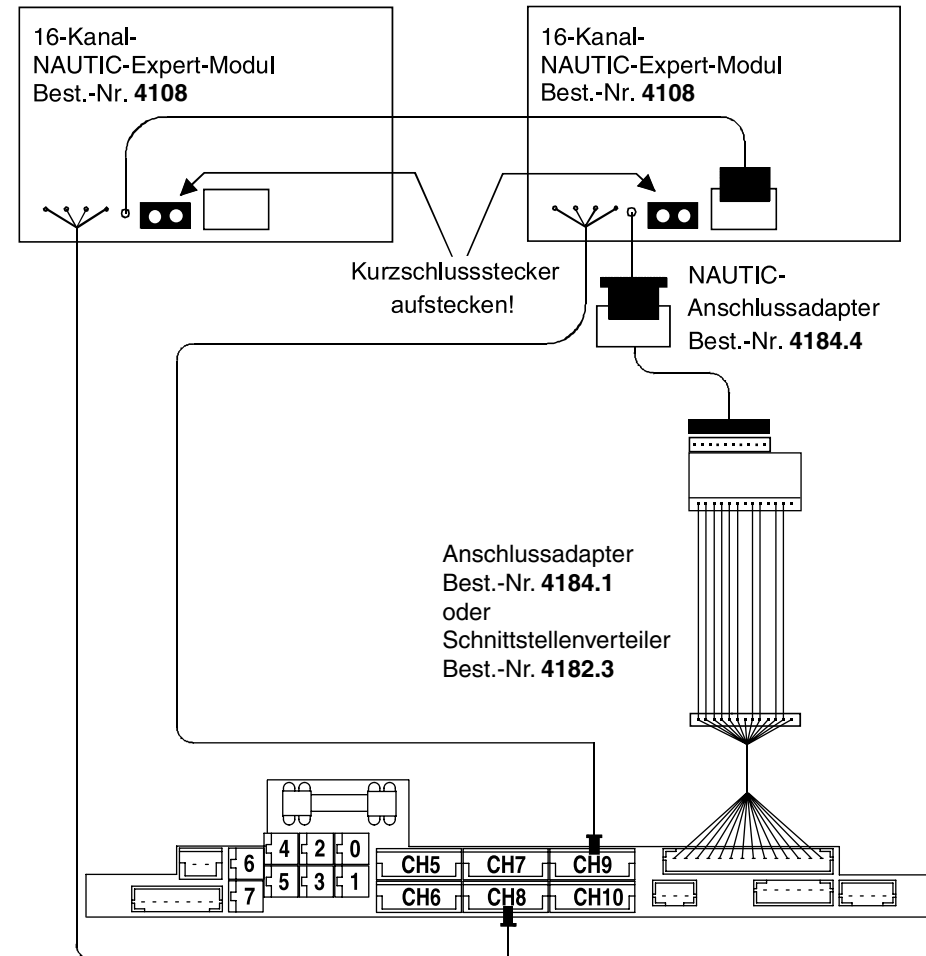
Die Module werden gemäß den Hinweisen auf Seite 16 des Handbuches in den freien Modulplätzen montiert. Die 5-polige Steckerleiste kann unter Berücksichtigung der oben erläuterten Einschränkungen und wenn Sie den Sender ausschließlich zum Steuern von Auto- und Schiffsmodelle verwenden, an eine der Buchsen CH5 ... CH10 auf der Senderplatine angeschlossen werden. Andernfalls nur an den Buchsen CH8 ... CH10.

Das 1-adrige Kabel mit vierpoligem Stecker wird über die Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.4 und 4184.1 mit der Anschlusschnittstelle auf der mc-19-Senderplatine verbunden.

Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

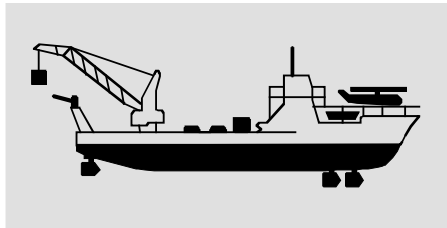
Wird ein zweites Modul eingebaut, ist dessen 1-adriges Kabel mit 4-poligem Stecker mit dem bereits eingebauten Modul zu verbinden, siehe Skizze rechts.

Anschluss am Sender mc-19



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

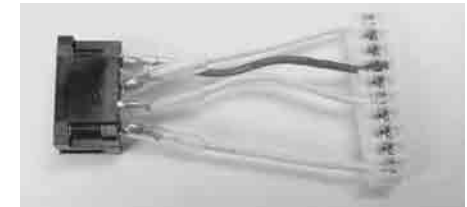
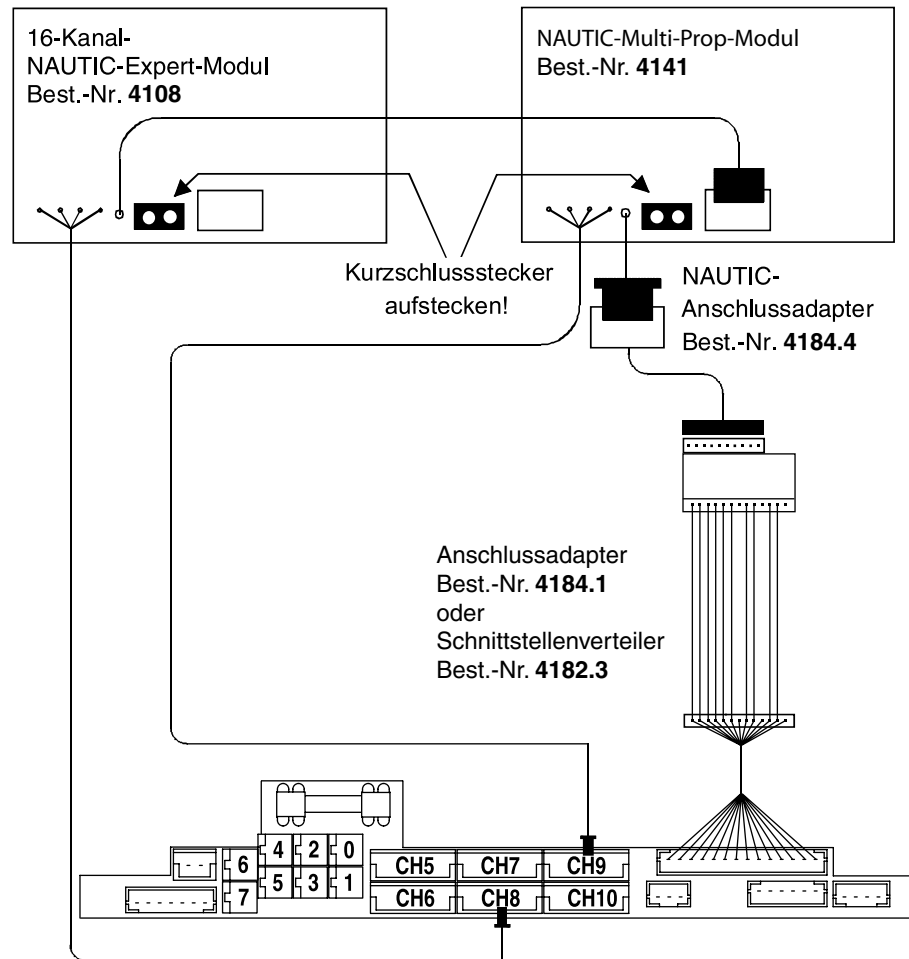
(bis zu zwei Module anschließbar)

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 bereits auf Seite 118 bzw. 119 beschrieben. Beachten Sie die dortigen Einstellhinweise und Anschlussvoraussetzungen.

Die dem Adapterkabel Best.-Nr. 4184.4 beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf beide senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

Anschluss am Sender mc-19

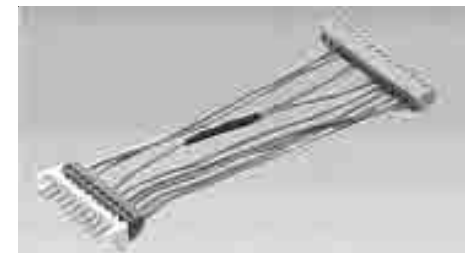


NAUTIC-Anschlussadapter mc-19/mc-22/
mc-24

Best.-Nr. 4184.4

Zum Anschluss der NAUTIC-Module an den Schnittstellenverteiler Best.-Nr. 4182.3 oder Anschlussadapter Best.-Nr. 4184.1.

Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken müssen auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden.



mc-19/mc-22/mc-24-Anschlussadapter
Best.-Nr. 4184.1

Erforderlich, wenn kein Schnittstellenverteiler im Sender vorhanden ist und nur das L/S-System oder NAUTIC-Module angeschlossen werden sollen.

NAUTIC-Zubehör

NAUTIC-Zubehör

Empfangsseitig erforderlich

Best.-Nr.	Modul	Anmerkung
4159	2-/16-Kanal-NAUTIC-Expert-Schaltbaustein	Für d. (Software-) Nautic-Kanal und/oder 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 3936.11	Synchronverteiler mit 320 bzw. 110mm 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

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 von 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.

Abb. 1



Abb. 2

Dreiadriges Kabel mit Flachbuchse

Best.-Nr. 3941.6

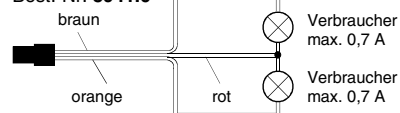


Abb. 3

NAUTIC-Umpolmodul Best.-Nr. 3754.2

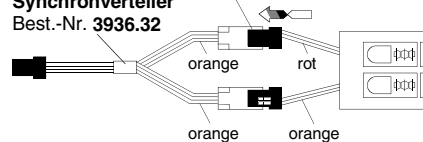
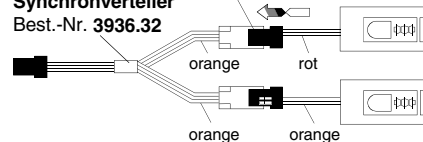
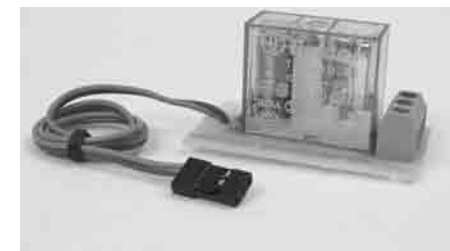
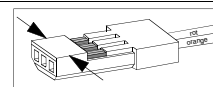


Abb. 4

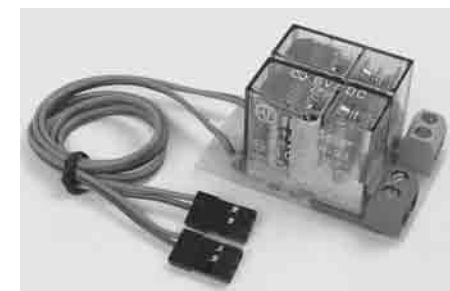
NAUTIC-Schaltmodul Best.-Nr. 3754.1



* Kanten des Steckers abschleifen



NAUTIC-Schaltmodul Best.-Nr. 3754.1

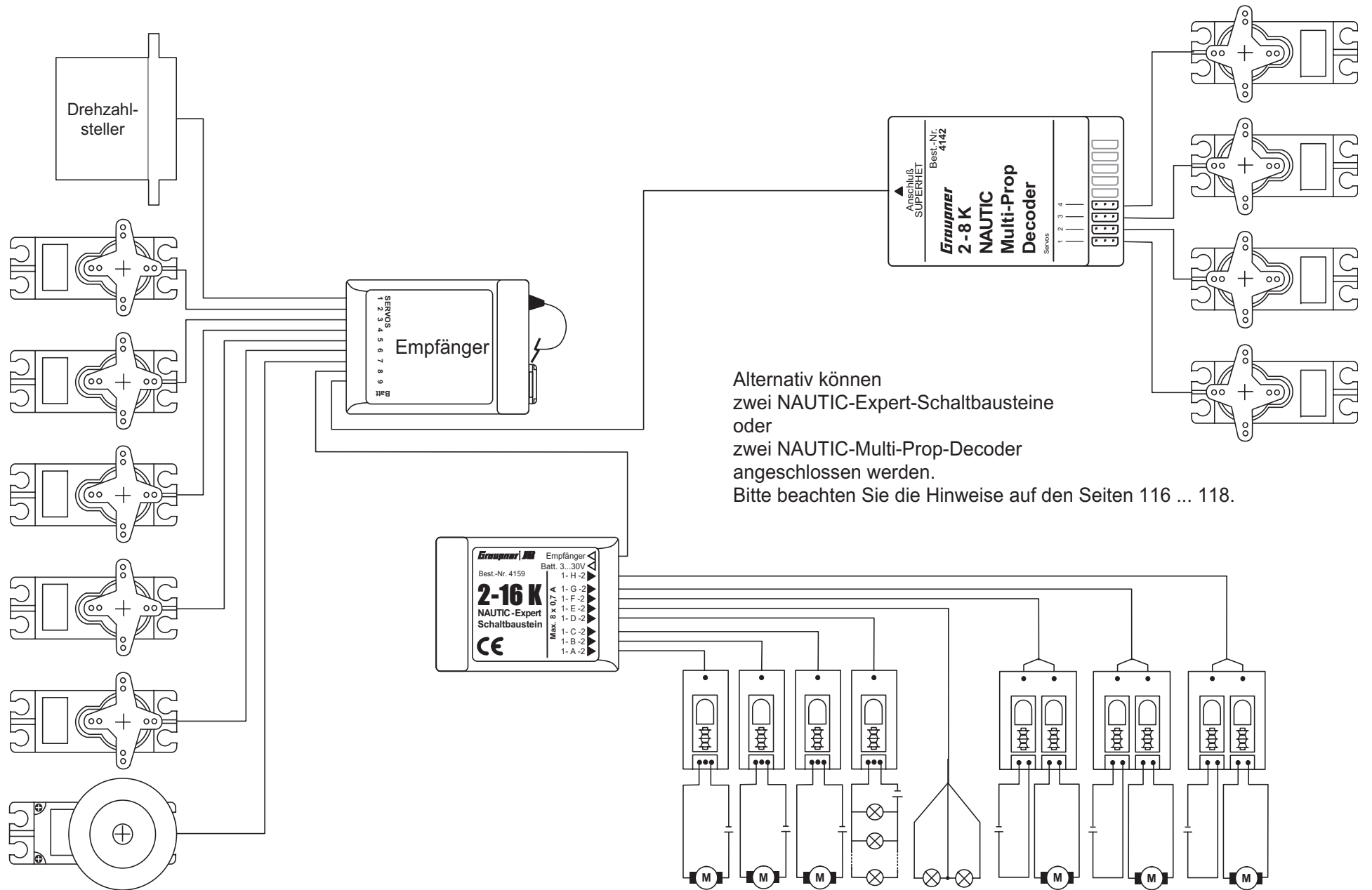


NAUTIC-Umpolmodul Best.-Nr. 3754.2

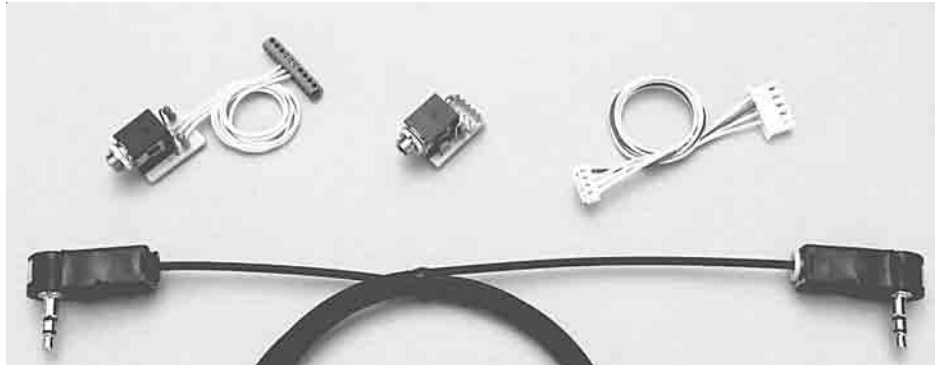
Technische Daten

	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



Best.-Nr. **3289**

Ermöglicht Gesamt-Funktionsübergabe an den Schülersender. Geeignet für den Ausbau des Senders mc-19 zum Lehrersender.

Hinweise:

Zum Anschluss des in diesem Set enthaltenen Lehrmoduls an den Sender mc-19 ist entweder der Anschlussadapter mit der Best.-Nr. **4184.1** oder der mc-22-Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** erforderlich.

(Die diesem Schnittstellenverteiler beiliegende Zierblende und DIN-Buchse samt Kabel werden beim Sender mc-19 nicht benötigt.)

Für die Sicherheitsumschaltung ist ein Moment-Schalter Best.-Nr. **4160.11** oder die Kicktaste Best.-Nr. **4144** erforderlich.

Die Aktivierung der Übergabe-Funktion erfolgt im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Seite 40, 43 bzw. 47) des Lehrersenders, der wahlweise mit jeder der vier Modulationsarten PPM18, PPM24, PCM20 oder SPCM20 betrieben werden kann.

ACHTUNG:

Im Gegensatz zum hier beschriebenen, kann mit dem preisgünstigeren LS-System, Best.-Nr. **3290**, ein Lehrer-/Schülerbetrieb nur ausschließlich im PPM-Mode und mit komplett eingestelltem Schülersender erfolgen.

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.

Der Schülersender wird immer in der Grundstellung betrieben.

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 bleiben aber in der jeweiligen Grundeinstellung. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schülersender entsprechend eingestellt. Alle anderen Einstellungen sowie alle Misch- und Kopplfunktionen erfolgen ausschließlich im Lehrersender und werden von diesem auch übertragen.

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. Auch sind ggf. sämtliche Mischer abzuschalten bzw. auf „null“ zu stellen.

Anschlussbelegung im Lehrersender mc-19

Das Lehrmodul wird an einer geeigneten Stelle im Sendergehäuse eingebaut. Der 10-polige Stecker des Lehrmoduls ist entweder mit dem Anschlussadapter Best.-Nr. **4184.1** oder dem Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** zu verbinden.

Bei der Verbindung des Lehrersenders mit dem Schülersender ist der Stecker des Verbindungskabels mit der Bezeichnung „M“ (Master) in das Lehrmodul zu stecken.

Anschluss im Lehrersender siehe Skizze auf der nächsten Seite.

Anschlussbelegung im Schülersender mc-19

Das Anschlusskabel vom Schülermodul abstecken. (Es wird bei diesem Sendertyp nicht benötigt).

Die Schülerbuchse wird an einer geeigneten Stelle im Sendergehäuse eingebaut.

4-polige Steckverbindung am HF-Modul des mc-19-Senders lösen und in die 4-polige Schülerbuchse stecken.

Anschluss im Schülersender siehe Skizze auf der nächsten Seite.

Ersatzteile und Einzelkomponenten:

Lehrmodul Best.-Nr. **3290.2**, einzeln, an mc-19 nur in Verbindung mit dem Anschlussadapter Best.-Nr. **4184.1** oder dem Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** anschließbar

Lehrermodul mc-19 Best.-Nr. **3290.19**, einzeln

Schülermodul Best.-Nr. **3290.3**, erforderlich für zusätzliche Schülersender

Lichtleiterkabel Best.-Nr. **3290.4**, für Lehrer/Schüler-System

Lehrer/Schülerkabel ECO Best.-Nr. **3290.5**, einzeln

Ersatzteile und Einzelkomponenten



Schülermodul für GRAUPNER-Sender
Best.-Nr. **3290.3**

Erforderlich für einen Schülersender, der mit dem optoelektronischen LS-System betrieben werden soll.



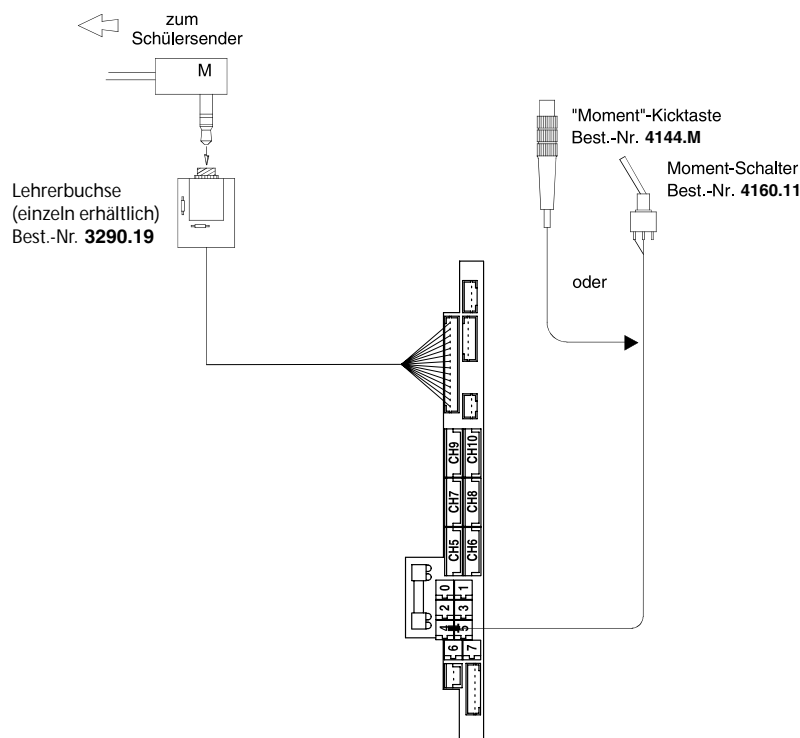
Lehrermodul für mc-19
Best.-Nr. **3290.19**

Ermöglicht den Betrieb des Senders als Lehrersender in Verbindung mit einem Schülersender vom Typ D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, mc-10, mc-12, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-19, mc-20, mc-22, mx-22 und mc-24.

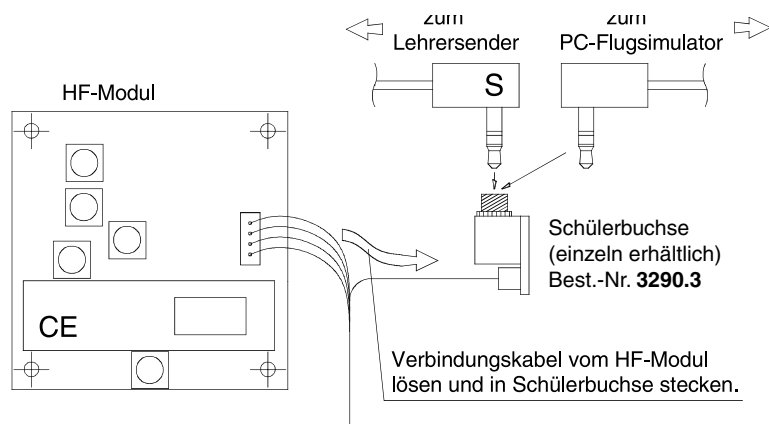
Lehrer-/Schüler-System

Anschluss im Sender mc-19

Anschlussbelegung im Lehrersender mc-19



Anschlussbelegung im Schülersender mc-19



Einzelkomponenten



Lichtleiter für Lehrer-/Schüler-System
Best.-Nr. 3290.4

Das ohne Reichweitenverlust arbeitende Lichtleiterkabel wird in die entsprechenden Klinkenbuchsen des Lehrer- bzw. Schülermoduls gesteckt. Die Stecker sind beschriftet:

M (Master) = Lehrersender
S (Student) = Schülersender



Schnittstellenverteiler
Best.-Nr. 4182.3

Erforderlich für den Anschluss mehrerer Zusatzsysteme, wie z. B. Lehrer-/Schüler-System (Best.-Nr. 3289) oder NAUTIC-Module.

(Die dem Schnittstellenverteiler beiliegende DIN-Buchse samt Kabel sowie die mc-22-Zierblende werden an der mc-19 nicht benötigt.)

Der Einbau kann auch über die *GRAUPNER*-Servicestellen erfolgen.



Lehrer-/Schüler-Kabel ECO
Best.-Nr. 3290.5

Das preisgünstige Lehrer-/Schüler-Kabel mit hochflexiblem Koax-System ist kompatibel zum *GRAUPNER*-Lehrer-/Schüler-Set Best.-Nr. 3290 für die Einzel- oder Gesamtübergabe bzw. dessen Einzelkomponenten. Die Stecker sind beschriftet:

M (Master) = Lehrersender
S (Student) = Schülersender

Zubehör



4160.11



4160.44



4160.22



4160



4160.1



4147.1

Moment-Schalter

Best.- Nr. **4160.11**

Selbstneutralisierend, für Moment-Schaltfunktionen. Wird u. a. 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

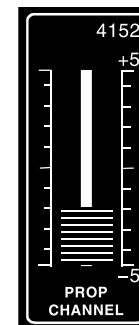
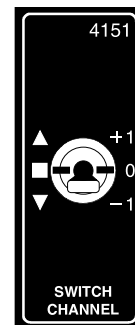
Best.-Nr. **4160.1** für die Umschaltung einer Funktion, kurzer Griff

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, sollten mit Sicherheitschaltern 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-Proportionalmodul

Best.-Nr. **4152**

Erweiterungsmodul für Vollweg-Linearfunktionen; kann auch als proportionales Steuerelement, z. B. bei Mischern, Gaslimiter usw. verwendet werden.

2-Weg-Momentschalter (Abbildung links)

Best: Nr. **4151.33**

Zum kurzzeitigen Einschalten von Signalen z. B. Sound-Modul. Geeignet für den Anschluss an die Buchsen CH5 ... CH10 auf der Senderplatine.

Proportional-Drehmodul

Best: Nr. **4111**

Erweiterungsmodul für Vollweg-Linearfunktionen; kann auch als proportionales Steuerelement, z. B. bei Mischern, Gaslimiter usw. verwendet werden.

Zubehör



Kicktaste*
Best.-Nr. 4144

Bei Druck auf die Taste wird der Schalter eingeschaltet und springt bei erneutem Drücken in die AUS-Stellung zurück. Durch Entfernen einer Sperrfeder kann die Kicktaste auf eine Momenttaste umgestellt werden, wobei dann die Funktion „EIN“ nur so lange erhalten bleibt, als die Taste gedrückt wird. Wir empfehlen, den Umbau durch die **GRAUPNER-Servicestellen** vornehmen zu lassen.



Zwei-Funktions-Knüppelschalter*
Best.-Nr. 4143

Steuerknüppel mit 1-poligem Umschalter für zwei Schaltfunktionen. Wird für Sonderanwendungen eingesetzt; insbesondere für Wettbewerbspiloten erforderlich.



Drei-Funktions-Knüppelschalter*
Best.-Nr. 4113

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.



Steuerknüppel mit Proportional-Drehregler*
Best.-Nr. 4112

Der im Steuerknüppel integrierte Proportional-Drehregler ist für Stellfunktionen oder als Motor-Drehzahlregler bzw. für ähnliche Sonderfunktionen verwendbar.



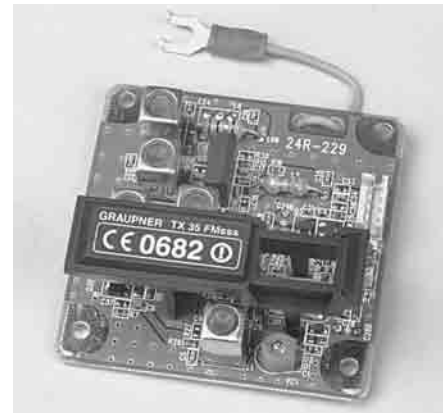
DSC-Modul für Sender mc-19 und mc-24
Best.-Nr. 3290.24

Nachrüstbares Modul zum Anschluß eines DSC-Kabels Best.-Nr. 4178.1 oder eines Flugsimulators.

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.

DSC = Direct Servo Control



HF-Sender-Module

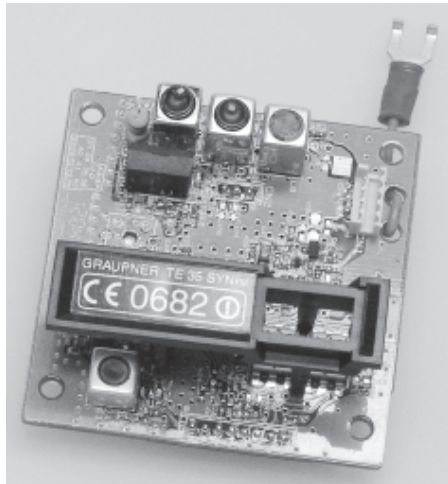
Best.-Nr. 4809.35 für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. 4809.35.B für das 35-MHz-B-Band
Best.-Nr. 4809.40 für das 40-MHz-Band
Best.-Nr. 4809.41** für das 41-MHz-Band

** nur für Export

Mit den Steckquarzen (siehe Seite 128) wird der jeweilige Frequenzkanal ausgewählt. Der Steckquarz im Sender muss die gleiche Nummer tragen wie der Steckquarz im Empfänger. Nur original **GRAUPNER-Quarze** verwenden.

* Der Einbau obiger Steuerknüppel erfolgt über die **GRAUPNER-Servicestellen**.

Soll die Kicktaste Best.-Nr. 4144 für die Lehrer-/Schüler-Umschaltung verwendet werden, so muss diese vorher auf Momenttaste umgestellt werden.



**PLL-SYNTHESIZER HF-Sender-Modul
TE SYN FM**

Für *GRAUPNER/JR-FM-Sender mc-19* und *mc-22* zur Umrüstung auf PLL-Synthesizer-Kanalwahl.

Best.-Nr. **3858.35** für das 35-MHz-Band
Best.-Nr. **3858.40** für das 40-MHz-Band
für das 41-MHz-Band*

Das PLL-Synthesizer-Modul ermöglicht die Anwahl der gewünschten Kanalnummer (Frequenz). Mit dem Kanalselektor x10 und x1 wird die Sendefrequenz vorgegeben und nach dem Einschalten des Senders automatisch hochgenau durch das Synthesizer-System erzeugt. Ein Senderquarz ist nicht mehr erforderlich.

Einstellbare Kanäle:

35-MHz-Band:
Best.-Nr. **3858.35** 61 ... 80 / 182 ... 191
40/41*-MHz-Band:
Best.-Nr. **3858.40** 50 ... 92 / 400 ... 420

* nur für Export



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 16 beschrieben. (Umhängeriemens nicht im Lieferumfang enthalten.)

Komfort-Umhängeriemens
Best.-Nr. **71**

38 mm breit

Längenverstellbarer Tragegurt mit extra weichem Nackenpolster. Das Nackenpolster ist mit einem Klettverschluss versehen und kann zum Reinigen leicht abgenommen werden.

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.

Breiter Umhängeriemens
Best.-Nr. **1125**

30 mm breit, mit Karabinerhaken



Aluminium-Senderkoffer mc-22
Best.-Nr. **10**

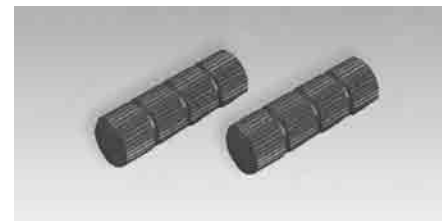
Hochwertiger, abschließbarer, stabiler Aluminium-Koffer mit attraktivem Design. Eine schaumstoffgepolsterte Einlage ermöglicht Sender, Empfänger, Servos und Zubehörteile stoßgeschützt aufzubewahren bzw. zu transportieren.

Abmessungen ca. 400 x 300 x 150 mm



1 Paar Kurzknüppel
Best.-Nr. **1128**

Für Daumensteuerung



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.

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.

Zulässige Betriebsfrequenzen in den einzelnen Ländern der EU

! Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur auf den im jeweiligen EU-Land national zugelassenen Frequenzen/Kanälen zulässig. Bitte beachten **!**
 Sie die jeweilige Gesetzeslage. Das Benutzen der Fernsteueranlage auf davon abweichenden Frequenzen/Kanälen ist verboten.

Frequenz-band	Kanal Nr.	Frequenz MHz	D	A	B	CH	CY	CZ	DK	E	F	GB	GR	I	IRL	IS	L	LT	N	NL	P	S	SK	SLO	
35 MHz-A-Band	60	35,000		F	F	F	F	F						F				F		F	F	F	F	F	
	61	35,010	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	62	35,020	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	63	35,030	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	64	35,040	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	65	35,050	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	66	35,060	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	67	35,070	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	68	35,080	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	69	35,090	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	70	35,100	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	71	35,110	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	72	35,120	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	73	35,130	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	74	35,140	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	75	35,150	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	76	35,160	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	77	35,170	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	78	35,180	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	79	35,190	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
80	35,200	F	F	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
281	35,210		F	F	F	F	F	F											F		F		F	F	
282	35,220		F	F	F	F	F	F						F					F		F		F	F	
35 MHz-B-Band	182	35,820	F					F																	
	183	35,830	F					F																	
	184	35,840	F					F																	
	185	35,850	F					F																	
	186	35,860	F					F																	
	197	35,870	F					F																	
	188	35,880	F					F																	
	189	35,890	F					F																	
	190	35,900	F					F																	
	191	35,910	F					F																	
40 MHz-Band	50	40,665	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	51	40,675	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	52	40,685	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	53	40,695	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	54	40,715	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	55	40,725	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	56	40,735	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	57	40,765	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	58	40,775	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	59	40,785	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	81	40,815	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	82	40,825	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	83	40,835	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	84	40,865	C B			F		F C B				C B	C B	F C B	F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	85	40,875	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	86	40,885	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	87	40,915	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	88	40,925	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	89	40,935	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
	90	40,965	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B	
91	40,975	C B			F		F C B				C B	C B		F C B	F C B	F C B		C B	F C B	F C B	F C B	F C B	F C B		
92	40,985	C B			F		F C B				C B	C B		F C B					C B	F C B	F C B	F C B	F C B		
41 MHz-Band	400	41,000									F														
	401	41,010									F														
	402	41,020									F														
	403	41,030									F														
	404	41,040									F														
	405	41,050									F														
	406	41,060									F														
	407	41,070									F														
	408	41,080									F														
	409	41,090									F														
	410	41,100									F														
	411	41,110									F C B														
	412	41,120									F C B														
	413	41,130									F C B														
	414	41,140									F C B														
	415	41,150									F C B														
	416	41,160									F C B														
	417	41,170									F C B														
	418	41,180									F C B														
	419	41,190									F C B														
420	41,200									F C B															

Legende:
 F C B = Alle Modelle
 F = Nur Flugmodelle
 C B = Nur Auto- und Schiffsmodelle

Key to symbols:
 F C B = All models
 F = Airplanes only
 C B = Model cars and boats only

Légende:
 F C B = Tous les modèles
 F = Seulement pour modèles volants
 C B = Seulement pour autos et bateaux

Keine Haftung für Druckfehler! Änderungen vorbehalten!
Liability for printing errors excluded! We reserve the right to introduce modifications!
Nous ne sommes pas responsables d'éventuelles erreurs d'impression! Sous réserve de modifications!

Zulassungszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH

EC Identification number 0682
authorized by the German Government



to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 09. March 1999.

CERTIFICATE EXPERT OPINION

Registration-No.: E81401R-EO
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Henrietenstraße 94-96
73230 Kirchheim/Teck
Germany

Product Designation: mc-19
Product Description: Short Range Device
Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG
Henrietenstraße 94-96
73230 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 Class II identifier (Alert sign) as shown right hand.

The scope of this evaluation relates to the submitted documents only. The information is valid in conjunction with the following number of annexes.

Number of annexes: 1

Saarbrücken, 07/04/2004
Place, Date of Issue

Signed by Frank Muchhush
Notified Body

CETECOM ICT Services GmbH, Untermarktener Straße 61-63, D-66117 Saarbrücken, Germany
<http://www.cetecom.de>



Zulassungszertifikate

Für das Fernlenksystem mc-19 mit dem Original HF-Modul mit Quarzen

Annex 1 of the Certificate "EXPERT OPINION"
Registration no.: E81401R-EO Date: 07/04/2004
Page 1 of 1

Product Characteristics:

Operating frequencies : 35 010 – 35 910 MHz
40 665 – 40 985 MHz
41 000 – 41 200 MHz

Output power (ERP) : max. 100 mW

ITU Designation : 3K80F1D, 3K80F3D

Number of channels : 1

Operation mode : simplex

Antenna : Integral antenna (rod aerial 110 cm)

Duty cycle : < 100%

Power supply : 9.6 /12 VDC by batteries

Conformity Details:

Evaluated testreports

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. 2-3590-U-01/04 dated 2004-04-07 and issued by CETECOM ICT Services GmbH

Miscellaneous:

- Additional documentation: TCF according to the application.

Konformitätszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH



CERTIFICATE OF CONFORMITY

Number of annexes: ---

Registration-No.: E81401R-CC
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Henrietenstraße 94-96
73230 Kirchheim/Teck
Germany

Product Designation: mc-19
Product Description: Short Range Device
Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG
Henrietenstraße 94-96
73230 Kirchheim/Teck
Germany

Specifications and test reports:

Specification	Test report no. & date	Name of test laboratory	Notes
EN 300 220-1 V1.3.1 (2000-09)	2-3590-01-01/04 dated 2004-04-07	CETECOM ICT Services GmbH	conform
EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)			

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, 07/04/2004
Place, Date of Issue

Signed by Frank Muchhush
Notified Body

CETECOM ICT Services GmbH, Untermarktener Straße 61-63, D-66117 Saarbrücken, Germany



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
Henrietenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: **mc-19**
Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen
Radio equipment for remote controlling of models
2

Gerätekategorie:
Equipment class

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 requirement 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))



Kirchheim, 17. Juni 2004

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henrietenstraße 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 0702/1722-0 Fax: 0702/1722-188 EMail: info@graupner.de

Zulassungszertifikate

Für das Fernlekensystem mc-19 mit dem Synthesizer HF-Modul

Zulassungszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH

EC Identification number 0682

authorized by the German Government



to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 09. March 1999.

CERTIFICATE EXPERT OPINION

Registration-No.: E814048R-EO

Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG

Henrietenstraße 94-96
73230 Kirchheim/Teck
Germany

Product Designation: TE 35 SYN-FM; TE 40 SYN-FM

Product Description: Short Range Device - Model Control

Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG

Henrietenstraße 94-96
73230 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 Class II identifier (Alert sign) as shown right

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 Muchitsch
Notified Body

CETECOM ICT Services GmbH, Untertürkheimer Straße 6-10, D-66117 Saarbrücken, Germany
<http://www.cetecom.de>

Konformitätszertifikat

CETECOM ICT Services GmbH



CERTIFICATE OF CONFORMITY

Registration-No.: E814048R-CC Number of annexes: --

Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG

Henrietenstraße 94-96
73230 Kirchheim/Teck
Germany

Product Designation: TE 35 SYN-FM; TE 40 SYN-FM

Product Description: Short range device - Model Control

Product Manufacturer: Graupner GmbH & Co. KG

Henrietenstraße 94-96
73230 Kirchheim/Teck
Germany

Specifications and test reports:	Test report no. & Date	Name of test Laboratory	Notes
Specification V1.3.1 (2000-09) EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)	2-3695-01/04 dated 2004-06-08	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



CETECOM ICT Services GmbH, Untertürkheimer Straße 6-10, D-66117 Saarbrücken, Germany

Annex 1 of the Certificate „EXPERT OPINION“
Registration no.: E814048R-EO Date: 09.06.2004
Page 1 of 1

Product Characteristics:

Operating frequency : 35,010 – 35,910/40,865 MHz
40,869/41,000 – 41,200 MHz

Output power (ERP) : max. 100 mW

ITU Designation : 3K90F-D / 3K90F-3D

Number of channels : 1 (Single channel equipment (AR1))

Operation mode : simplex

Antenna : Integral antenna (rod aerial 1470mm or helical)

Duty cycle : Up to 100%

Power supply : 9.6 – 12 VDC by battery or NC accu

Conformity Details:

Evaluated test reports	Standard, test report number, date & laboratory
Requirement	EN 300 220-1 V1.3.1 (2000-09)
Radio spectrum	EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)
	No.: 2-3695-01-01/04, dated 2004-06-08 and issued by CETECOM ICT Services GmbH

Miscellaneous:

- Additional documentation: TCF according to the application

EG-Konformitätserklärung

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendrichtungen (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
Henrietenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: **mc-19**

Verwendungszweck: **Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen**

Intendete purpose: **2**

Gerätekategorie: **Radioequipment for remote controlling of models**

Equipment class:

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

Angewandte harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied

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

EN 301 489-1/3 Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische
Verträglichkeit § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b))
Protection requirement 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))



Kirchheim, 17. Juni 2004

Hans Graupner
Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Teil: Graupner GmbH & Co. KG Henrietenstraße 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
E-Mail: info@graupner.de
Fax: 0702/1722-188

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

Graupner-Zentralservice

Graupner GmbH & Co. KG
Postfach 1242
D-73220 Kirchheim

Servicehotline

☎ (+49) (01805) 472876
Montag - Freitag
9³⁰ -11³⁰ und 13⁰⁰ -15⁰⁰ Uhr

Espana

FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
E 8240 Maneresa
☎ (+34) 93 87 34 23 4

France

Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue ST. Antoine
F 57601 Forbach-Oeting
☎ (+33) 3 87 85 62 12

Italia

GiMax
Via Manzoni, no. 8
I 25064 Gussago
☎ (+39) 3 0 25 22 73 2

Sverige

Baltechno Electronics
Box 5307
S 40227 Göteborg
☎ (+46) 31 70 73 00 0

Schweiz

Graupner Service
Postfach 92
CH 8423 Embrach-Emb-
raport
☎ (+41) 43 26 66 58 3

Luxembourg

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

UK

GLIDERS
Brunel Drive
Newark, Nottinghamshire
NG24 2EG
☎ (+44) 16 36 61 05 39

Ceská Republika/Slo- venská Republika

RC Service Z. Hnizdil
Letecka 666/22
CZ-16100 Praha 6 -
Ruzyně
☎ (+42) 2 33 31 30 95

Belgie/Nederland

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

Die Fa. *GRAUPNER* GmbH & Co. KG, Henrietten-
straße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck gewährt ab
dem Kaufdatum auf dieses Produkt eine Garantie
von 24 Monaten. Die Garantie gilt nur für die be-
reits beim Kauf des Produktes vorhandenen Materi-
al- oder Funktionsmängel. Schäden, die auf Abnüt-
zung, Überlastung, falsches Zubehör oder unsach-
gemäße Behandlung zurückzuführen sind, sind von
der Garantie ausgeschlossen. Die gesetzlichen
Rechte und Gewährleistungsansprüche des Ver-
brauchers werden durch diese Garantie nicht be-
rührt. 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 ma-
terial 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 gua-
rantee. The user's legal rights and claims under gua-
rantee are not affected by this guarantee. Please
check the product carefully for defects before you
are make a claim or send the item to us, since we
are obliged to make a charge for our cost if the pro-
duct is found to be free of faults.

La société *GRAUPNER* GmbH & Co. KG, Henriet-
tenstraße 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 uni-
quement sur les vices de fonction-nement et de
matériel du produit acheté. Les dommages dus à de
l'usure, à de la surcharge, à de mauvais acces-
soires 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 / Certificate de garantie **Computer-System mc-19**

- | | |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Set | Best.-Nr. 4821 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Set B-Band | Best.-Nr. 4821.B |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Einzelsender | Best.-Nr. 4821.77 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Einzelsender B-Band | Best.-Nr. 4821.77.B |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-Set | Best.-Nr. 4827 |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-Einzelsender | Best.-Nr. 4827.77 |
| <input type="checkbox"/> 41-MHz-Set | Best.-Nr. 4827.41* |
| <input type="checkbox"/> 41-MHz-Einzelsender | Best.-Nr. 4827.41.77* |

* nur für Export

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 | JIB

R E M O T E C O N T R O L

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

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

Printed in Germany PN.KB-01

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig
auf ihre Funktion hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvoll-
ständigkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden.
GRAUPNER behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software-
und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.