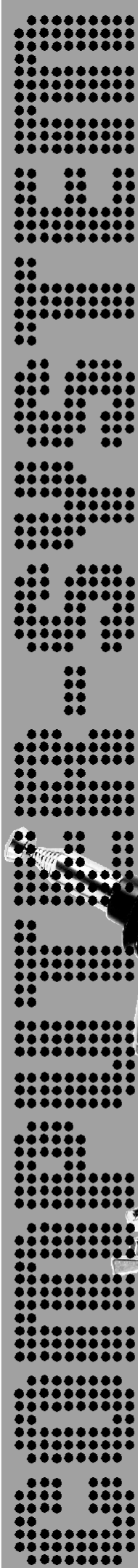


MX-22/1

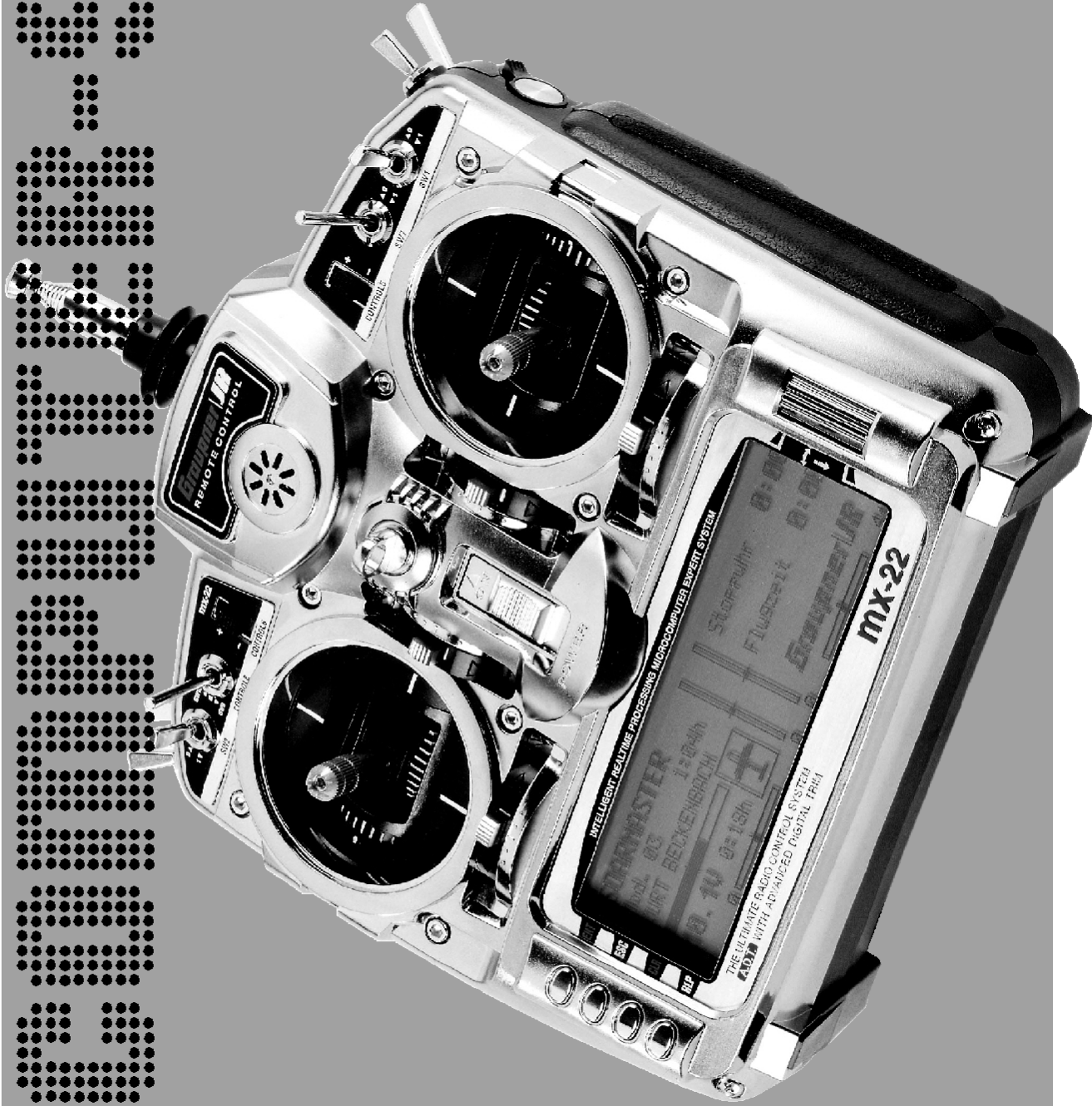
GRAUPNER | JR

R E M O T E C O N T R O L




MX-22

3D-Cylinder-Rotary
Programming
System



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise		
Sicherheitshinweise	3	
Vorwort	6	
mx-22 Computer-System	7	
Betriebshinweise	10	
Senderbeschreibung (vorne/hinten)	18	
Display-Beschreibung	20	
Erste Inbetriebnahme	21	
Begriffsdefinitionen	23	
Digitale Trimmung/Abschalttrimmung	26	
Bedienung „Data Terminal“, Drehgeber	27	
Display-Kontrast	27	
Geber-, (Extern-) Schalterzuordnung	29	
Flächenmodelle (Empfängerbelegung)	32	
Hubschraubermodelle (Empfängerbelegung)	34	
Programmier-Kurzanleitung		
Programmier-Kurzanleitung	36	
Programmbeschreibungen		
Neubelegung eines Speicherplatz	44	
Programmbeschreibungen im Detail	ab 45	
		Seite
Speicher		
Modellauswahl	45	45
Kopieren/Löschen	45	45
Ausblenden Codes	47	47
Grundeinstellung Sender, Modell und Servos		
Grundeinstellungen Modell	48	48
Modelltyp	49	
Helityp		50
Servoeinstellung	52	52

Geber		
Gebereinstellungen	56	58
Gebereinstellungen: Gaslimit		60
Dual Rate/Exponential	62	64
Kanal-1-Kurve	66	67
Schalter		
Schalteranzeige	70	70
Geberschalter	70	70
Sonderschalter		72
Flugphasen		
Bedeutung der Flugphasen	74	74
Phaseneinstellung	75	76
Phasenzuweisung	77	77
Unverzögerte Kanäle	78	78
Uhren		
Uhren (allgemein)	80	80
Mischer		
Grundsätzliche Mischerfunktion	82	82
Flächenmischer	82	
Helimischer		86
Abstimmung Gas- und Pitchkurve		93
Helimischer Autorotation		96
Allg. Anm. zu frei progr. Mixern	98	98
Freie Mischer	99	99
MIX aktiv / Phase	105	105
Nur Mix Kanal	105	105
Kreuzmischer	106	106
TS-Mischer		107
Sonderfunktionen		
Fail-Safe-Einstellung PCM20	108	108
Fail-Safe-Einstellung SPCM20	109	109
Lehrer/Schüler	110	110

Globale Funktionen		
Allgemeine Einstellungen	112	112
Servoanzeige	113	113
Eingabesperre	114	114
Programmierbeispiele		
Flächenmodell (allgemein)		116
Flächenmodell ohne Motorantrieb		118
Einbindung eines E-Antriebs		122
Uhrenbetätigung durch Steuerknüppel		123
Verwenden von Flugphasen		124
Betätigung E-Motor und Butterfly mit K1-Knüppel		126
Parallel laufende Servos		128
Delta- und Nurfügelmodell		129
6-Klappen-Flügel		132
F3A-Modell		136
Hubschraubermodell		140
Anhang		
Lehrer-Schüler-System		148
Weiteres Zubehör		149
Steckquarze, Frequenzflaggen		150
Zulassungszertifikate, Konformität		151
Anmeldung der Fernsteueranlage		152
Sachwortverzeichnis		153
Garantieurkunde		159

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

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

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

Diese Anleitung ist bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

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

Sicherheitshinweise

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL

und ...

FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN SPIELZEUG

... denn auch kleine Modelle können durch unsachgemäße Handhabung erhebliche Sach- und/oder Personenschäden verursachen.

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

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

Alle durch einen Motor angetriebenen Teile wie Luft-

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

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

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

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

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

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

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

Es dürfen keinerlei Veränderungen an den Geräten durchgeführt werden. Vermeiden Sie Verpolungen und Kurzschlüsse jeglicher Art, die Geräte sind dagegen nicht geschützt.

Einbau der Empfangsanlage und Verlegen der Empfangsantenne

Der Empfänger wird stoßgesichert, in Schaumgummi gelagert, im Flugmodell hinter einem kräftigen Spant bzw. im Auto- oder Schiffsmodell gegen Staub und Spritzwasser geschützt, untergebracht. Der Empfänger darf an keiner Stelle unmittelbar am Rumpf oder Chassis anliegen, da sonst Motorerschütterungen oder Landestöße direkt auf ihn übertragen werden.

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

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

Die Empfängerantenne ist direkt am Empfänger angegeschlossen. Die Länge beträgt ca. 100 cm und darf nicht gekürzt oder verlängert werden. Die Antenne sollte möglichst weit weg von Elektromotoren, Rundermaschinen, 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 beigefügten Vibrationsdämpfergummis befestigen. Nur so sind diese vor allzu harten Vibrationsschlägen einigermaßen geschützt.

Einbau der Gestänge

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

Um einen laufenden Motor jederzeit anhalten zu können, muss das Gestänge so eingestellt sein, dass das Vergaserkücken ganz geschlossen wird, wenn Steuerknüppel und Trimmhebel in die Leerlaufstellung gebracht werden.

Achten Sie darauf, dass keine Metallteile, z. B. durch Ruderbetätigung, Vibration, drehende Teile usw., aneinander reiben. Hierbei entstehen so genannte Knackimpulse, die den Empfänger stören.

Zum Steuern die Senderantenne immer ganz ausziehen.

In geradliniger Verlängerung der Senderantenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne des Senders auf das Modell zu „zielen“, um die Empfangsverhältnisse günstig zu beeinflussen.

Bei gleichzeitigem Betrieb von Fernlenkanlagen auf benachbarten Kanälen sollen die Piloten in einer losen Gruppe beieinander stehen. Abseits stehende Piloten gefährden sowohl die eigenen als auch die Modelle der anderen.

Überprüfung vor dem Start

Befinden sich mehrere Modellsportler am Platz, vergewissern Sie sich vorher davon, dass Sie als einziger auf dem von Ihnen benutzten Kanal senden,

ehe Sie Ihren Sender einschalten. Die Doppelbeleuchtung eines Frequenzkanals verursacht Störungen und kann andere Modelle zum Absturz bringen.

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

Immer zuerst den Sender einschalten und dann erst den Empfänger.

Immer zuerst den Empfänger ausschalten und dann erst den Sender.

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

Insbesondere bei Modellen mit mechanischem Kreisel gilt:

Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten: Stellen Sie durch Unterbrechen der Energieversorgung sicher, dass der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann.

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 aus schlagen.

Diese Überprüfung bei lautendem Motor wiederho-

len, während ein Helfer das Modell festhält.

Modellbetrieb Fläche-Hei-Schiff-Auto

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

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-Batterie-Spannung die Anzeige „Akku muss geladen werden“ im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Senderakku zu laden. Kontrollieren Sie regelmäßig den Zustand insbesondere der Empfängerbatterie. Warten Sie nicht so lange, bis die Bewegungen der Rudermaschinen merklich langsamer geworden sind! Ersetzen Sie verbrauchte Batterien rechtzeitig.

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

Versuchen Sie niemals, Trockenbatterien aufzuladen (Explosionsgefahr).

Alle Akkus müssen vor jedem Betrieb geladen werden.

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

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

Kapazität und Betriebszeit

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

Entstörung von Elektromotoren

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

In Modellen mit Elektroantrieb muss jeder Motor daher sorgfältig entstört werden. Entstörfilter unterdrücken solche Störimpulse weitgehend und sollen grundsätzlich eingebaut werden.

Beachten Sie die entsprechenden Hinweise in der Bedienungs- und Montageanleitung des 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 des Motors betragen.

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

Elektrische Zündungen

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

Versorgen Sie elektrische Zündungen immer aus einer separaten Batterie.

Verwenden Sie nur entstörte Zündkerzen, Zündkerzenstecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Abstand zu einer Zündanlage.

Pflegehinweise

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

Achtung:

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

Haftungsausschluss / Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung

der Fernsteuerkomponenten können von der Fa. *GRAUPNER* nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. *GRAUPNER* keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

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

Basierend auf der Software der weltweit bekannten mc-22/mc-24-**GRAUPNER/JR**-Computer-Fernsteuersysteme beruht das neue Fernsteuersystem mx-22.

Der Sender ist zur Steuerung von bis zu 10 Steuerfunktionen bzw. mit einem geeigneten Empfänger sogar bis zu 12 Steuerfunktionen mit Proportional- und Schaltern komplett bestückt. Das modern gestylte, kompakte Sendergehäuse mit den für den Fernsteuerbetrieb optimal platzierten Bedienelementen liefert höchsten Trage- und Bedienkomfort im gesamten Modellbaubereich.

Eine extrem hohe Auflösung des Servoweges mit 1024 Schritten für feinfühliges Steuern wird in der digitalen Modulationsart **SUPER-PCM** mit den neuen Empfängern „smc-19“ und „smc-20“ erreicht. Selbstverständlich ist volle Kompatibilität zu den bisherigen **PPM- FM-** und **PCM-Empfangsanlagen** (außer **FM6014 / PCM18**) gewährleistet.










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

Mit mx-22 setzt **GRAUPNER** seine bewährte Philosophie der **mc-22/mc-24-Fernsteuersysteme** konsequent fort: Die mx-22 wird den Wünschen der Einsteiger – ohne jegliche Programmierbasennisse – nach Einfachheit und Übersichtlichkeit ebenso gerecht wie den Anforderungen der Wettbewerbs-Profis im anspruchsvollen Flächenmodellflug bis hin zum **3D-Heikoptermodell**.

Die Bedienung ist denkbar einfach: Ein digitaler zylinderischer Drehgeber und nur vier Softkeys erlauben ein schnelles und direktes Programmieren der Modelle. Alle wichtigen Einstellmöglichkeiten eines Menüs werden im **Grafik-Display** fast selbsterklärend dargestellt. Es ermöglicht eine übersichtliche und einfache Bedienung. Stoßen Sie dennoch auf ein Problem und steht Ihnen das Handbuch gerade nicht zur Verfügung, hilft Ihnen die integrierte „Online“-Hilfe auf Tastendruck schnell weiter.

Um dem **Modellbau-Einsteiger** die erste Programmierung zu erleichtern, haben sich die **Software-Entwickler** dazu entschlossen, in der **Grundprogrammierung** nur die für Anfänger wirklich relevanten Menüs zugänglich zu machen. Jederzeit haben Sie aber dennoch Zugriff auf die ausgeblendeten Menüpunkte oder aber Sie programmieren die **mx-22** von Beginn an auf den so genannten **Betriebsmode „Expertenmenü“**.

Die Software ist klar strukturiert. Funktional zusammenhängende Optionen sind inhaltlich klar organisiert und durch **Piktogramme** charakterisiert:

-  Speicher
-  Grundeeinstellungen Sender, Servos, Modell
-  Gebereinstellungen (Steuerelemente)
-  Schalter
-  Flughasen
-  Uhren
-  Mischer
-  Sonderfunktionen
-  Globale Funktionen

30 Modellspeicherplätze bietet die **mx-22**. In jedem Modellspeicherplatz können zusätzlich bis zu **4** **Flughasenprogramme** abgelegt werden, die es Ihnen ermöglichen, beispielsweise verschiedene

Testeinstellungen oder Flugparameter für unterschiedliche Flugabschnitte während des Fluges auf Tastendruck abzurufen.

Die grafische Darstellung bei der **Mischer-, Dual-Rate-/Exponential-** oder **Kanal-1-Kurven-Einstellung** ist insbesondere bei der Festlegung nichtlinearer Kurvencharakteristiken außerordentlich hilfreich.

In dem vorliegenden Handbuch wird jedes Menü ausführlich beschrieben. Tipps, viele Hinweise und Programmierbeispiele ergänzen die Beschreibung. Die Erläuterungen modellbauspezifischer Fachbegriffe wie **Geber** oder **Dual-Rate**, **Butterfly** und andere fehlen ebenso wenig wie ein ausführliches **Sachwortverzeichnis** am Ende des Handbuchs. Eine tabellarische Schnellübersicht mit den wichtigsten Bedienschriffen findet sich auf den Seiten **36 ... 42**.

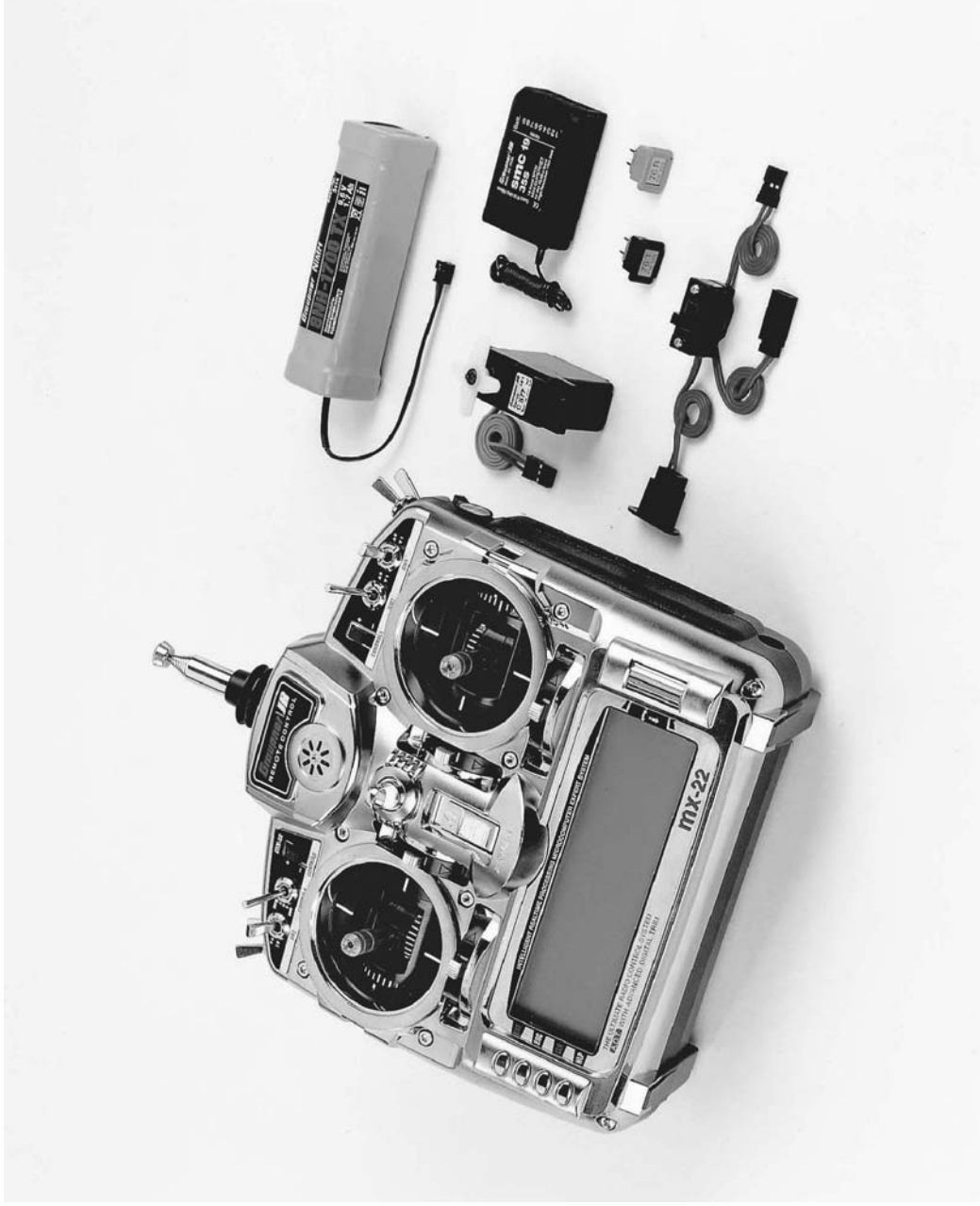
Beachten Sie die **Sicherheitshinweise** und technischen Hinweise. Testen Sie zunächst alle Funktionen gemäß der Anleitung. Überprüfen Sie die Programmierungen zunächst am „**Boden**“, bevor Sie das Modell ernsthaft in Betrieb nehmen und gehen Sie verantwortungsvoll mit Ihrem ferngesteuerten Modell um,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

Das **GRAUPNER-Team** wünscht Ihnen viel Freude mit dem **mx-22-Fernsteuersystem** der Spitzenklasse.

Kirchheim-Teck, im April 2003

COMPUTER-SYSTEM mx-22

Fernlenkset für 10 bzw. im PPM24-Mode 12 Steuerfunktionen



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

16 kByte (128 kbit) RAM, Befehlszyklus 73 ns (!), mit integriertem High-Speed-Präzisions-A/D-Wandler und neuartigem Dual-Funktions-Cylinder-Rotary-Encoder mit 3D-Rotary-Select-Programmierertechnik.

- Zukunftssicher durch updatefähige Software
- 30 Modellspeicher
- 3D-Cylinder-Rotary-Encoder in Verbindung mit 4 Programm Tasten erlauben präzise Einstellungen und hohen Programmierkomfort.
- MULTI-DATA-GRAPHIK-LCD-Monitor mit hoher Auflösung gewährleistet perfektes Monitoring, exakte grafische Darstellung von Multi-Punkt-Kurven für Gas, Pitch, Heckrotor usw. sowie EXPO-/DUAL RATE-Funktionen und Mischerkennlinien.
- KOMFORT-MODE-SELECTOR zur einfachen Umschaltung des Betriebs-Mode 1 - 4, (z. B. Gas rechts/Gas links).
- Real Time Processing (RCP). Alle vorgenommenen Einstellungen und Änderungen sind quasi in Echtzeit direkt am Empfängerausgang wirksam.
- ADT Advanced-Digital-Trim-System für alle 4 Knüppeltrimmfunktionen mit schnell verstellbarer Gas-/Leerlauf-Trimmung sowie einstellbarer Schrittweite
- 4 Modulationsarten auswählbar:
SPCM 20
Super-PCM Modulation mit hoher Systemauflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion.
Für Empfänger smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, R 330.
PCM 20
PCM mit Systemauflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger mc-12, mc-20, DS 20 mc.
PPM 18
Das am weitesten verbreitete Standard-Übertragungsverfahren (FM und FMsss). Für Empfänger C 12, C 16, C 17, C 19, DS 18, DS 19,

Fernlenkset für 10 bzw. im PPM24-Mode 12 Steuerfunktionen

mx-22

Mikrocomputer-Fernlenksystem
 Fernlenkset für das 35-MHz-Band
 Best.-Nr. **4801** deutschsprachiges Menü
 Best.-Nr. **4801.B** deutschsprachiges Menü für
 das 35-MHz-B-Band

Fernlenkset für das 40-MHz-Band
 Best.-Nr. **4802** deutschsprachiges Menü

Fernlenkset für das 41-MHz-Band
 Best.-Nr. **4802.41.69*** französischsprachiges Me-
 nü

* Nur für Export

Einzelsender für das 35-MHz-Band
 Best.-Nr. **4801.77** deutschsprachiges Menü
 Best.-Nr. **4801.77.B** deutschsprachiges Menü
 Best.-Nr. **4801.77.67** englischsprachiges Menü
 Best.-Nr. **4801.77.68** italienischsprachiges Menü

Einzelsender für das 40-MHz-Band
 Best.-Nr. **4802.77** deutschsprachiges Menü
 Best.-Nr. **4802.77.67** englischsprachiges Menü
 Best.-Nr. **4802.77.68** italienischsprachiges Menü

Die Sets enthalten:

Mikrocomputer-Sender MX-22 mit eingebautem
 NiMH-Senderakku, komplett ausgebaut auf 10 (bzw.
 im PPM24-Betriebsmodus 12) Steuerfunktionen,
 HF-Sendermodul der entsprechenden Frequenz,
 hochselektiver Schmalband-Empfänger SMC-19
 der entsprechenden Frequenz (9 Servofunktionen),
 Servo C 577,
 Schalterkabel,
 Quarzpaar aus dem entsprechenden Frequenzband

Ersatzteil

Best.-Nr. Bezeichnung

3100.6 Teleskopantenne

Empfohlene Ladegeräte
 Siehe Seite 12

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

Technische Daten Sender mx-22

Übertragungssystem	SPCM 20, PCM 20, PPM 18, PPM 24 - umschaltbar
Hochfrequenzteil	Integriert (10-kHz-Raster im 35-, 35-B-, 40- oder 41-MHz-Band)
Quarze FMss T	35-MHz-Band Best.-Nr. 3864.61 - 80 f. das B-Band Best.-Nr. 3864.182 - 191 40-MHz-Band Best.-Nr. 4064.50-92 41-MHz-Band Best.-Nr. 4164.400 - 420
Kanalraster	10 kHz
Steuerfunktionen max.	SPCM = 10, PCM = 10, PPM 18 = 9, PPM 24 = 12, davon: 4 Funktionen digital trimmbar 2 Proportionalfunktionen 2 Inkrementschalterfunktionen 4 Steuerfunktionen schaltbar
Kanalimpuls	1,5 ms ± 0,5 ms
Auflösung der Steuer- wege	SPCM 20 10 Bit (1024 Steps), PCM 20 9 Bit (512 Steps)
Antenne	Teleskopantenne, zehngliedrig, ca. 1150 mm lang
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme	60 mA (ohne HF-Modul)
Abmessungen ca.	195 x 200 x 75 mm
Gewicht	990 g mit Senderbatterie

Technische Daten zum Empfänger SMC 19 S

Typ	SMC 19 S 18-Kanal-SPCM- Schmalbandempfänger
35-MHz-Band	Best.-Nr. 7036
35-MHz-B-Band	Best.-Nr. 7036.B
40-MHz-Band	Best.-Nr. 7041
41-MHz-Band	Best.-Nr. 7041.41*
Betriebsspannung	4,8 ... 6 V **
Stromaufnahme ca.	8 mA
Kanalraster	10 kHz
Empfindlichkeit ca.	10 µV
Modulation	SPCM
Auflösung der Steuerkanäle	1024 Schritte (10 Bit)
Ansteckbare Servos	9 Stück
Temperaturbereich ca.	-15° ... +55 °C
Antennenlänge ca.	1000 mm
Abmessungen ca.	51 x 36 x 16 mm
Gewicht ca.	30 g

* nur für Export

** 4 NC-Zellen oder 4 Trockenbatterien

Weiteres Zubehör zum Fernlenkset mx-22 siehe
 Anhang und GRAUPNER Hauptkatalog FS.

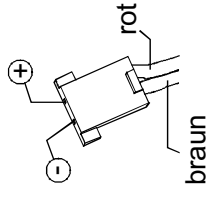
Betriebshinweise

Stromversorgung

Der Sender mx-22 ist serienmäßig mit einem 9,6-V-NiMH-Akku (1700 mAh) bestückt. **Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwatchen. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung, dass der Senderakku zu laden ist. Spätestens jetzt ist der Betrieb unverzüglich einzustellen!**



Zur Entnahme des Senderakkus zunächst den Deckel des Akkuschachtes auf der Senderrückseite durch Schieben in Pfeilrichtung lösen und abnehmen. Den Stecker des Senderakkus lösen Sie durch vorsichtiges Ziehen am Zuleitungskabel oder Sie ziehen den Stecker mit dem Fingernagel an der Nahtse auf der Steckeroberseite. Ziehen Sie den Stecker aber nicht nach oben oder unten heraus, sondern möglichst horizontal.



Polarität Senderakkustecker

Für den Empfänger stehen zur Stromversorgung verschiedene 4,8-V-NC-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen **keine** Trockenbatterien.

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

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

Laden des Senderakkus

Der Sender mx-22 ist serienmäßig mit einem wiederaufladbaren hochkapazitiven NiMH-Akku (Typ: 8NH-1700 TX, Best.-Nr. **34114**) ausgestattet. (Anlieferung vorbehalten). Dieser Akku ist bei Auslieferung jedoch nicht geladen.

Der wiederaufladbare NiMH-Senderakku kann über die am Sender auf der rechten Seite angebrachte Ladebuchse geladen werden. Belassen Sie den Senderakku während des Ladens im Sender, um eventuelle Beschädigungen der Akku-Anschlussbuchse zu vermeiden.

Der Sender muß während des ganzen Ladevorgangs auf „OFF“ (AUS) geschaltet sein. **Niemals den Sender, solange er mit dem Ladegerät verbunden ist, einschalten! Eine auch nur kurzzeitige Unterbrechung des Ladevorgangs kann die Ladespannung derart ansteigen lassen, dass der Sender durch Überspannung sofort beschädigt wird.** Achten Sie deshalb auch immer auf einen sicheren und guten Kontakt aller Steckverbindungen.

Polarität der mx-22-Ladebuchse



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

Laden mit Automatik-Ladegeräten

Der Sender ist serienmäßig für das Laden des Senderakkus mit Automatik-Ladegeräten eingerichtet.

Vorsicht: Die Anschlussbuchse am Sender ist daher nicht gegen einen Kurzschluss und Verpolung geschützt. Verbinden Sie deshalb erst die Bananenstecker des Ladekabels mit dem Ladegerät, stecken Sie dann das andere Ende des Ladekabels in die Ladebuchse am Sender. Verbinden Sie niemals die blanken Enden eines angeschlossenen Ladekabel-Anschlusssteckers miteinander!

Führen Sie Probeladungen durch, wenn Sie den serienmäßig eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen. Passen Sie ggf. die Delta-Peak-Abschaltspannung an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option erlaubt.

Laden mit Standardladegeräten

Das Laden mit Ladegeräten ohne automatische Ladestromabschaltung ist ebenso möglich. Falls Sie allerdings ausschließlich nur Geräte diesen Typs verwenden, empfiehlt es sich, die Rückstrom-Sicherheitsschaltung an der Senderladebuchse zu aktivieren. Diese verhindert ein Beschädigen des Senders durch Verpolung oder Kurzschluss mit den blanken Enden der Ladekabel-Anschlussstecker. Ein Automatik-Ladegerät reagiert hierauf mit Frühabschaltung, Fehlermeldungen oder verweigert eine Aufladung gänzlich.

Die Rückstrom-Sicherheitsschaltung wird durch Heraustrennen einer Lötbrücke aktiviert. Dieser Vorgang wird ausführlich im Abschnitt „Öffnen des Senders“ beschrieben, siehe Seite 16. Lesen Sie bitte aufmerksam das gesamte Kapitel.

Laden der Empfängerbatterie

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

Allgemeine Ladehinweise

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

- **Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegeräts sowie des Akkuherstellers einzuhalten. Achten Sie auf den maximal zulässigen Ladestrom des Akkuherstellers. Um Schäden am Sender zu verhindern, darf der Ladestrom aber generell 1,0 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.**

- **Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkupflegeprogramme über die Ladebuchse durch! Die Ladebuchse ist für diese Verwendung nicht geeignet!**
- **Lassen Sie den Ladevorgang niemals unbeaufsichtigt.**



Betriebshinweise

Ladegeräte und Ladekabel:

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

Automatik-Lader mit speziellen NiMH-Ladeprogrammen:

- Best.-Nr. **6419** Ultramat 5** **
- Best.-Nr. **6417** Ultramat 25** **
- Best.-Nr. **6416** Ultra Duo Plus 30** **
- Best.-Nr. **6404** mc-Ultra Duo Plus II** **

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

** 12-V-Ladestromquelle erforderlich

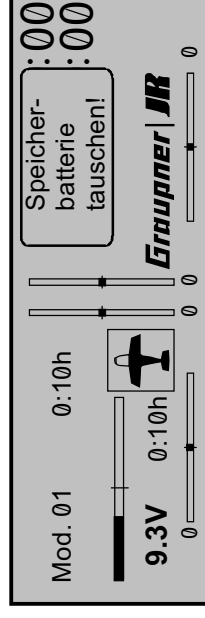
Weitere Lagegeräte finden Sie im **GRAUPNER-Hauptkatalog FS**.

Hinweise:

• **Sicherung**

Der Sender ist mit einer 20-mm-Feinsicherung (Typ: 3 Ampere/flink) ausgestattet. Falls sich der Akku nicht laden oder der Sender nicht einschalten lässt, überprüfen Sie bitte diese Sicherung. Ein eventuell erforderlicher Wechsel der Sicherung ist im Abschnitt „Öffnen des Senders“ beschrieben, siehe Seite 16.

- **Im Sender befindet sich eine *Lithiumbatterie*. Diese garantiert über Jahre eine Datensicherung auch bei entlademem Akku. Diese Batterie kann nicht geladen werden und muss ggf. im GRAUPNER-Service gewechselt werden. Sobald die Meldung „Speicherbatterie tauschen!“**



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

Entsorgung von Trockenbatterien und Akkus:

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

Längenverstellung der Steuerknüppel

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

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



Betriebshinweise

seitliche Proportionalgeber

Achten Sie beim Zusammenbauen des Senders darauf, dass die beiden seitlichen Bedienelemente ("Drehchieber") richtig in den dafür vorgesehenen Aussparungen des Gehäuseoberteils und -unterteils sitzen. Auf keinen Fall beide Gehäuseteile mit Gewalt verschließen. Alle anderen Schalter sind fest eingebaut.

Anschlussbuchse

14-polige Anschlussbuchse für das als Zubehör erhältliche Lehrer/PC-Modul Best.-Nr. 3290.22, siehe Anhang.

Massekontaktfeder

Diese Feder stellt einen Massekontakt zur Platine im Gehäusedeckel her. Kontakte keinesfalls verbiegen. Säubern Sie ggf. die Federenden vorsichtig mit einem weichen, trockenen Tuch.

Lithiumbatterie (siehe auch Seite 12)

Auf der Platinenunterseite befindet sich eine nicht wiederaufladbare Lithiumbatterie, die auch bei entladenerm Senderakku alle eingegebenen Daten über Jahre sichert. Ein Wechsel dieser Batterie ist vom **GRAUPNER-Service** durchzuführen.

Polster

Sollten beim Öffnen des Senders die beiden Polster herausfallen, so achten Sie beim Zusammenbauen darauf, dass die schmalen Schlitz im Gehäusedeckel nach unten zeigen, dort befindet sich nämlich ein kleiner Steg.

Feinsicherung (3A, flink)

Senderöffnungen

In diesen beiden Öffnungen wird das optional erhältliche Lehrer/PC-Modul (Best.-Nr. 3290.22) befestigt, s. Anhang.

Ausrichten Teleskopantenne

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

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

Antennensockel

Achten Sie darauf, dass die Antenne fest aufgeschraubt ist.

Lötbrücke

Die eingebaute Lötbrücke erlaubt das Laden des Senderakkus mit Automatik-Ladegeräten. Entfernen Sie diese Brücke nur dann, wenn Sie keine Automatik-Ladegeräte verwenden. Beachten Sie die Hinweise auf der Seite 11.

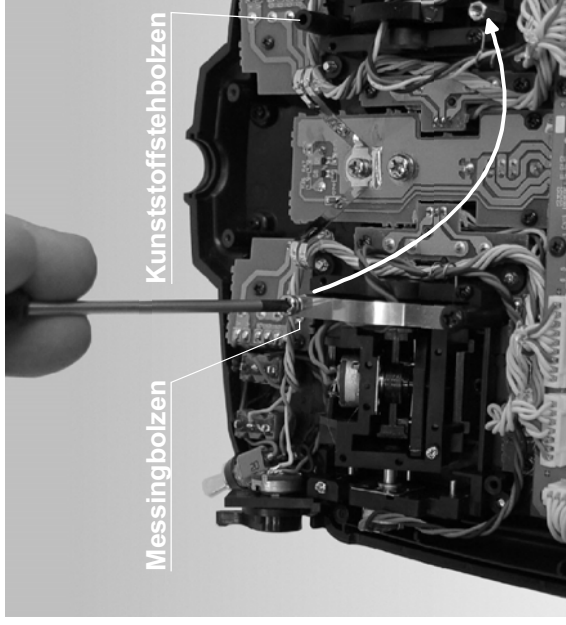
Niemals bei geöffnetem Sendergehäuse Sender einschalten.

Achtung: Berühren Sie keinesfalls irgenwelche Lötunkte mit metallischen Gegenständen: **KURZSCHLUSSGEFAHR**. In diesem Fall erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Umstellen der Kreuzknüppel-Proportionalgeber
 Wahlweise kann der linke oder der rechte Steuerknüppel von neutralisierend auf nichtneutralisierend umgestellt werden: Sender wie zuvor beschrieben öffnen.

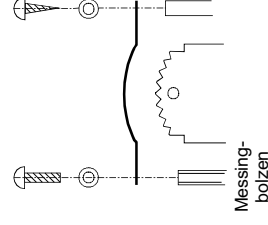
Bei einem Wechsel der serienmäßigen Einstellung des rechten nichtneutralisierenden Steuerknüppels auf den linken Steuerknüppel gehen Sie wie folgt vor:

1. Beide Schrauben der eingebauten Bremsfeder lösen (s. Abb. mittlere Spalte).
2. Messingbolzen mit einem Steckschlüssel (Größe 4) abschrauben.
3. Feder aus dem Neutralisationshebel des anderen Steuerknüppels mit einer Pinzette aushängen, Hebel hochklappen und auch diesen aushängen.



4. Messingbolzen an der eingezeichneten Stelle einschrauben.

5. Bremsfeder befestigen:
 Die Bremsfeder auf der einen Seite am Kunststoffstehbolzen befestigen und auf der anderen Seite die gewünschte Federkraft durch Heraus- oder Hereindrehen der M3-Schraube am Messingbolzen anpassen.



6. Nun den entfernten Neutralisationshebel auf der Steuerknüppelseite, auf der ursprünglich die Bremsfeder saß, einhängen.

7. Feder zunächst mit einer Pinzette an der unteren Öse einhängen. Das andere Ende der Feder abschließend am Neutralisationshebel einhaken.

Falls Sie lediglich den rechten Steuerknüppel auf „neutralisierend“ umstellen wollen, verfahren Sie in entsprechender Weise: Bremsfeder entfernen und stattdessen den dem Set beiliegenden Neutralisationshebel und die Spiralfeder einbauen.



Neutralisationshebel und Spiralfeder

Steuerknüppelrückstellkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel ist auf die Gewohnheiten des Piloten einstellbar. Das Justiersystem befindet sich neben den Rückholfedern. Durch Drehen der Einstellschraube mit einem (Kreuz-) Schlitzschraubendreher kann die gewünschte Federkraft justiert werden:

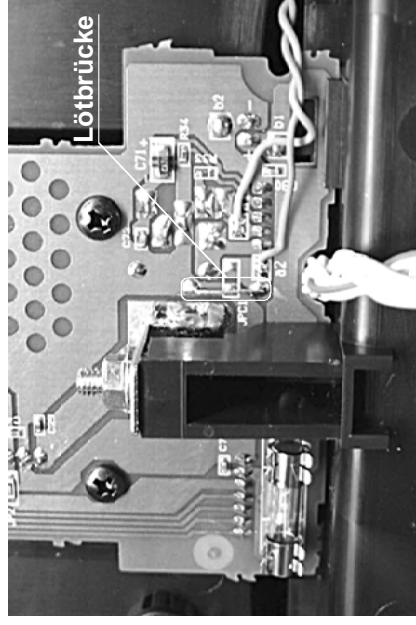
- Rechtsdrehung = Rückstellung härter,
- Linksdrehung = Rückstellkraft weicher.



Betriebshinweise

Aktivieren der Rückstrom-Sicherheitsschaltung

Öffnen Sie wie zuvor beschrieben den Sender. Trennen Sie die Lötbrücke vorsichtig mit einem Seitenschneider heraus. Die Lötbrücke befindet sich in der Senderrückwand seitlich neben dem Antennensockel.

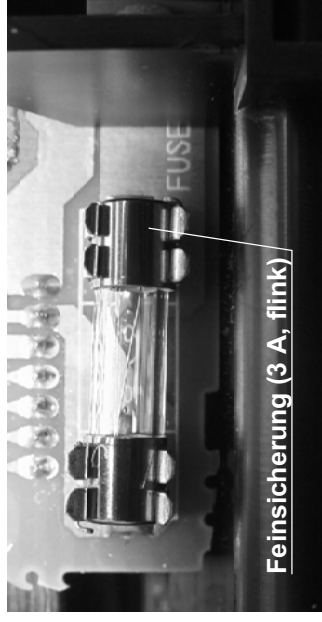


Achten Sie darauf, dass die herausgetrennte Lötbrücke nicht wegspringt. Entfernen Sie diese unbedingt aus dem Sender (KURZSCHLUSSGEFAHR)!

Berühren Sie keine anderen Teile der Platine mit dem Seitenschneider.

Wechsel der Sicherung

Der Sender ist mit einer 20-mm-Feinsicherung (Typ: 3 Ampere/flink) ausgestattet. Falls sich der Akku nicht laden oder der Sender nicht einschalten lässt, überprüfen Sie bitte diese Sicherung. Eine defekte Sicherung ist immer durch eine neue Glasrohrfeinsicherung zu ersetzen. Die defekte Sicherung darf niemals durch Überbrücken repariert werden. Ersetzungen erhalten Sie in jedem Elektrofachgeschäft.



Frequenzband- und Kanalwechsel

Wechseln des Frequenzbandes:

Der Sender kann durch Austauschen des HF-Moduls auf verschiedenen Frequenzbändern betrieben werden. Das HF-Modul des gewünschten Frequenzbandes wird in die Modulhalterung auf der Senderrückseite eingesetzt. Modul fest einstecken und darauf achten, dass die Kontakte in der Senderrückwand nicht beschädigt werden. Unsachgemäßes Einstecken kann zu einem Ausfall des Gerätes führen.

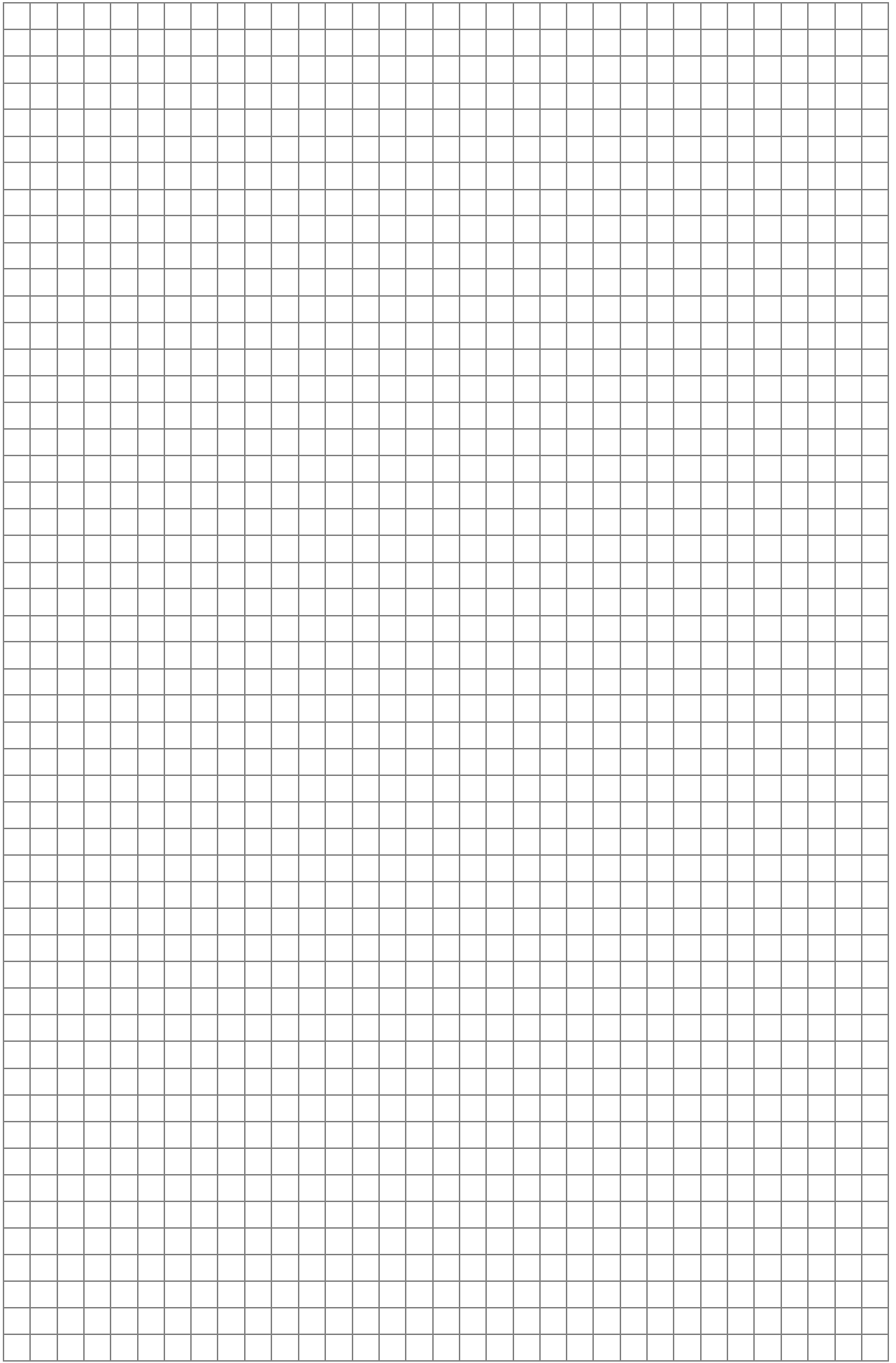


HF-Modul (Rückansicht) mit eingestecktem GRAUPNER-Quarz. Senderquarze tragen die Bezeichnung „T“ (Transmitter).

Wechseln der HF-Kanäle:

Die Kanäle werden durch Quarze bestimmt. Es dürfen nur original **GRAUPNER** FMSS-Steckquarze aus dem entsprechenden Frequenzband benutzt werden (siehe Seite 150).

Der Senderquarz „T“ (Transmitter) ist vor dem Einsetzen des HF-Moduls in den mx-22-Sender in die entsprechende Fassung des HF-Moduls einzustecken. Frequenzband und Kanalnummer der Steckquarze müssen mit der Empfangsanlage übereinstimmen. Der Empfängerquarz mit der Bezeichnung „R“ (Receiver) ist die entsprechende Öffnung des jeweiligen Empfängers fest einzustecken.



Senderbeschreibung

Vorderseite

Schalter

serienmäßig 8 Externschalter (SW = switch) davon zweistufig: SW 1, 2, 3, 4, 7, 8 (Schalter 8 selbstneutralisierend) dreistufig: SW 5+6, 9+10. Die dreistufigen Schalter auch als Bedienelement (Geber, Control) für eine 3-stufige Servobetätigung verwendbar. Bezeichnung in den entsprechenden Menüs dann "Geb. 7" bzw. "Geb. 8".

Proportionalgeber

serienmäßig 2 seitlich angebrachte "Drehschieber". Rasterung gewährleistet reproduzierbare Einstellung der Mittenposition. Bezeichnung in den entsprechenden Menüs: rechter Geber "Geb. 9", linker Geber "Geb. 10".

Inkrement-/Dekrement-Geber

serienmäßig 2 Proportionalgeber, wobei sich bei jedem Tastendruck der Servoweg um 1% bezogen auf den vorgegebenen Servoweg verändert.
INC = positive Richtung, DEC = negative Richtung.
Gebernummer: rechts "Geb. 5", links "Geb. 6".

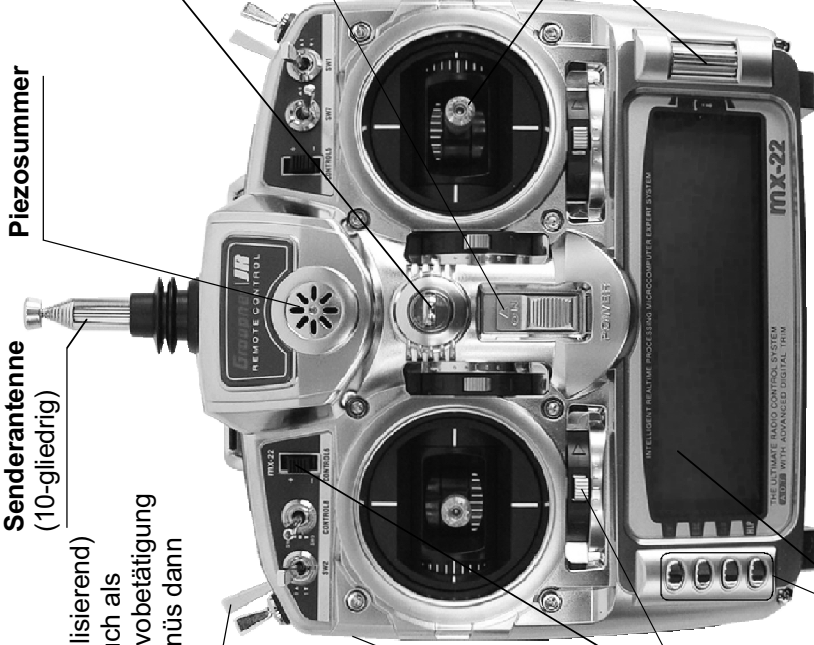
Digitaltrimmung

Dient zur Feinjustierung der Servopositionen (Steuerwegneutralstellung). Kurzes Antippen bewirkt schrittweise Verstellung (Schrittweite im Menü »Grundeinstellungen Modell« einstellbar). Positionsanzeige im Display.

Bedientasten:

ENTER Eingabetaste
ESC Rücksprungtaste
CLEAR Löschtaste
HELP Hilfetaste

Senderantenne
(10-gliedrig)



Senderaufhängung

EIN-/AUS-Schalter (ON/OFF)

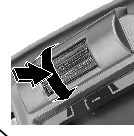
Hinweis: Immer zuerst den Sender dann den Empfänger einschalten. Beim Ausschalten erst den Empfänger dann den Sender ausschalten!

Steuerknüppel

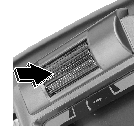
2 Kreuzknüppel für insgesamt 4 unabhängige Steuerungsfunktionen. Die Zuordnung der Steuerungsfunktionen lässt sich im Menü »Grundeinstellungen Modell« einstellen, z. B. Gas links oder rechts. Der Gassteuerknüppel kann auch von proportional auf nicht proportional umgestellt werden, siehe Seite 15.

Drehgeber auf zwei Ebenen bedienbar

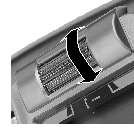
Im gedrückten Zustand kann innerhalb eines Menüs zwischen den einzelnen Zeilen gewechselt werden. Um die Griffigkeit zu verbessern, drehen Sie im gedrückten Zustand am oberen Ende des Zylinders.



Kurzdruck auf den Drehgeber am oberen Zylinderende wechselt das Eingabefeld oder bestätigt eine Eingabe.



Im nichtgedrückten Zustand erfolgt z. B. die Auswahl des gewünschten Codes aus der Liste im Multifunktionsmenü. Innerhalb eines aufgerufenen Menüpunktes lassen sich damit aber auch über Felder, die am unteren Bildschirmrand invers erscheinen (helle Schrift auf dunklem Hintergrund), eingetragene Werte verändern. Um die Griffigkeit zu verbessern, drehen Sie den Zylinder im nicht gedrückten Zustand am unteren Ende.



LC-Display (Erläuterung siehe Seite 20)

Eine auf dem Display befindliche dünne Schutzfolie können Sie bei Bedarf mit den Fingern abziehen. Kontrasteinstellung: In der Display-Grundanzeige Drehgeber drücken und gleichzeitig drehen. Warnanzeigen:

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

Senderbeschreibung

Rückseite

Diagnosebuchse (DSC*)

Unter der Best.-Nr. **4178.1** ist ein spezielles Kabel erhältlich, um den Sender mx-22 direkt mit einem entsprechenden Empfänger zu verbinden. Beim Einstecken des Kabels schaltet sich der Sender automatisch ein. Gleichzeitig wird das HF-Modul deaktiviert, so dass keine Signalübertragung über die Antenne stattfindet.

Achtung: Sender nicht gleichzeitig über den EIN-/AUS-Schalter einschalten, da dann wieder Signale über die Antenne abgestrahlt werden!


* DSC = Direct Servo Control

Öffnen des Sendergehäuses

Zum Öffnen des Sendergehäuses sind lediglich die Schrauben 1 bis 6 mit einem Kreuzschlitzschraubendreher zu entfernen. Lesen Sie zuvor unbedingt auf Seite 13 weiter!

Ladebuchse

Ladehinweise Seite 10 ... 12 beachten.

Polarität: 

Akkuschacht

Um den Akku ggf. herauszunehmen, drücken Sie mit beiden Daumen etwas auf die geriffelten Flächen und schieben Sie den Akkuschachtdeckel in Pfeilrichtung.

HF-Modul-Steckplatz

Für einen schnellen Quarz- bzw. Frequenzbandwechsel ziehen Sie das HF-Modul an den beiden seitlichen Laschen vorsichtig heraus. Der Sendersteckquarz befindet sich auf der Rückseite des HF-Moduls.

Verwenden Sie nur original **GRAUPNER**-Steckquarze, siehe Seite 150. Beim Wiedereinbau des Moduls darauf achten, dass die Steckkontakte nicht verbogen werden.

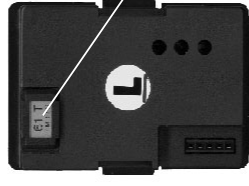
Senderantenne

Tragegriff



Sender-Steckquarz

Ein Sender-Steckquarz trägt die Kennzeichnung "T" (Transmitter).



mx-22 als Schüler-Sender

Für den Betrieb des Senders mx-22 ist anstelle des HF-Moduls das als Zubehör lieferbare Schüler-Modul, Best.-Nr. **3290.33** einzusetzen, siehe Anhang.

Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. 3290.22

Optional lieferbar ist ein Modul für den Betrieb des Senders mx-22 als Lehrer-Sender. In die entsprechende Buchse ist das als weiteres Zubehör lieferbare Lichtleiterkabel zum Schüler-Sender einzustecken. Die zweite Modulbuchse ist für den Datentransfer zwischen zwei Sendern mx-22 oder mx-22/mc-22 oder mx-22/PC vorgesehen. Das erforderliche Zubehör finden Sie ebenfalls im Anhang.

Displaybeschreibung

ENTER (Eingabetaste):
Wechsel zur Multifunktionsliste,
Aufruf eines Menüs
ESC (Escape-Taste):
schrittweise Rückkehr aus einem
Menü bis zur Grundanzeige
CLEAR (Löschtaaste):
Rücksetzen veränderter Werte
auf die Standardeintragen
HELP (Hilfe-Taste):
liefert zu jedem Menü eine kurze
Hilfestellung

Einblendung Display-Warnanzeigen*:

kein
Schüler-
Signal

Lehrer-Schüler-
Betrieb gestört

Gas
zu
hoch!

Gas-Steuerknüppel
in Vollgasstellung**

Akku muss
geladen
werden !!

Nur im PCM20- und
SPCM20-Modus

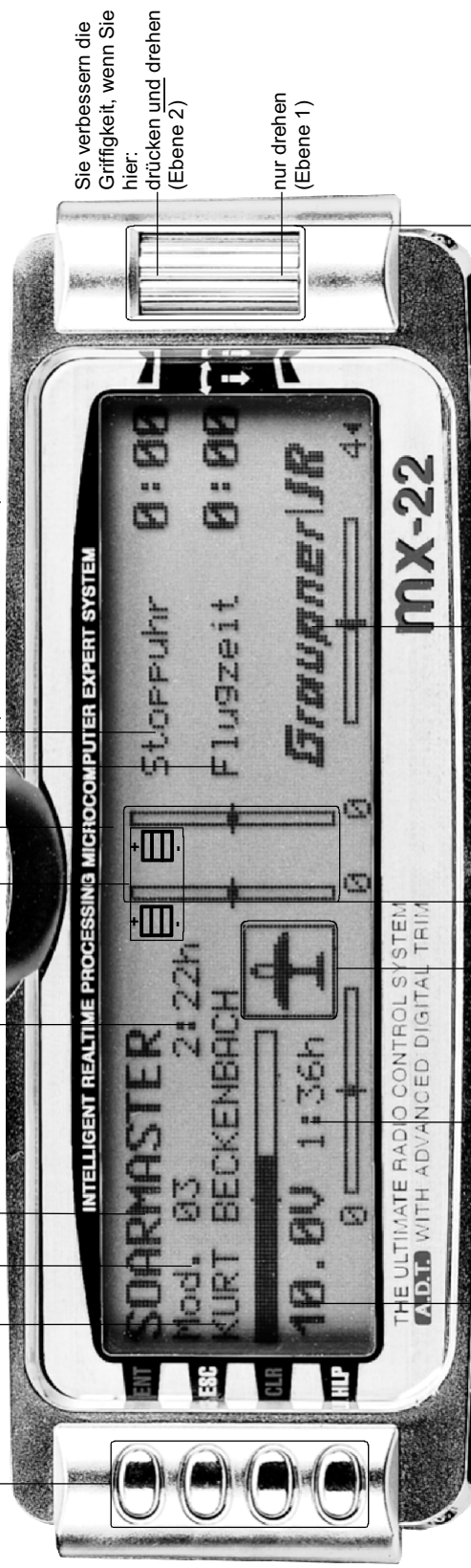
Fail Safe
ein-
stellen!

Flugzeituhr in min:s
(vorwärts/rückwärts)
Stoppuhr in min:s
(vorwärts/rückwärts)

Hinweise:

*Lithiumbatteriewarhinweis siehe Seite 12.
**Diese Warnung lässt sich aus Sicherheitsgrün-
den nur bei Flächenmollen ohne Motorantrieb
deaktivieren: Wählen Sie im Menü »Modelltyp«,
Seite 49 in der Zeile Motor: "kein!"

Benutzername
(max. 15 Stellen)
Modellspeicher-
platz 1...30
Modellname
Modell-
betriebszeit



Sie verbessern die
Griffigkeit, wenn Sie
hier:
drücken und drehen
(Ebene 2)

nur drehen
(Ebene 1)

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

Anzeigediagramm
für alle 4 digitalen
Trimmerhel mit nu-
merischer Anzeige
und Richtungsanzeige:
"v" bzw. "w", "u", "d".
Abschalttrimmung
siehe Seite 26.

Drehgeber ist auf zwei
Ebenen (1+2) zu bedienen.
In der Sender-Grundanzeige
Kontrasteinstellung mit gedrück-
tem Drehgeber.

Sender-
betriebszeit
Modelltypanzeige
Flächenmodell
bzw. Helikopter

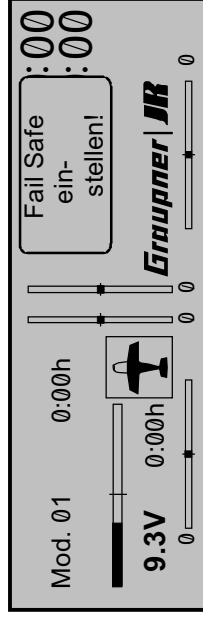
GRAUPNER-Logo,
alternativ: Flugphasenname
(Umschaltung zwischen
Flugphasen über Schalter)

Erste Inbetriebnahme

Der Sender mx-22 ist bei Auslieferung auf den so genannten **SPCM20**-Mode für Empfänger vom Typ „smc“ programmiert. Falls Sie sich für ein serienmäßiges Fernlenkset aus dem 35- oder 40-MHz-Band entschieden haben, können Sie unmittelbar den betreffenden Empfänger smc-19 in diesem Übertragungsmodus betreiben. Des Weiteren sind bei der Erstinbetriebnahme auch nur die beiden Kreuzknüppel einschließlich deren digitaler Trimmshalter aktiviert. Alle anderen Schalt- und Bedienelemente müssen den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend softwaremäßig erst aktiviert werden, sieh weiter unten.

Sender

Beim ersten Einschalten wird in der für den obigen **SPCM20**-Mode (und alternativ auch in der Betriebsart **PCM-20** für Empfänger vom Typ „mc“ und „DS mc“) für ca. 10 s ein „Warnhinweis“ eingeblendet:



Dieser Hinweis soll Sie daran erinnern, dass Sie für den Störfall bestimmte Servopositionen festlegen sollten. Nähere Einzelheiten finden Sie auf den Seiten 108/109. Nur wenn Sie nicht gleich ein Modell zu Lande, zu Wasser oder in der Luft ernsthaft betreiben wollen, können Sie diese Displayeinblendung zunächst unbeachtet lassen.

Neben der Betriebsart **SPCM-20** stehen darüber hinaus zur Auswahl:

- **PPM18**-Mode für **GRAUPNER/JR**-Empfänger vom Typ „FM-PPM“.
- **PPM24**-Mode für den Empfänger DS 24 FM S

- **PCM20**-Mode für alle Empfänger vom Typ „mc“ und „DS mc“.

Dank dieser Umschaltmöglichkeit können mit dem Sender mx-22 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. Deren geringfügige Wegverkleinerung der Servos kann durch die Computer-Wegvergrößerung bis maximal +/- 150% im Menü »**Servoeinstellung**« ausgeglichen werden. Auch die Neutrallagen der an den Empfängerausgängen angeschlossenen Servos lassen sich in einem weiten Bereich anpassen.

Wenn Sie also keinen Empfänger vom Typ „smc“ verwenden, passen Sie zunächst die Modulationsart an den Empfängertyp an. Bei inkompatibler Einstellung besteht nämlich keine Empfangsbereitschaft des Empfängers.

Die Übertragungsart kann im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Beschreibung Seite 48) für den **aktuellen** Modellspeicherplatz oder im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Beschreibung Seite 112) für alle **zukünftigen** Modellspeicher eingestellt werden. Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 44 und ab Seite 116 bei den Programmierbeispielen.

Welche Quarze dürfen Sie verwenden?

Im Sender mx-22 muss ein FMSS Quarz (schwarze Kunststoffkappe) mit übereinstimmender Kanal-Nr. eingesetzt werden:

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

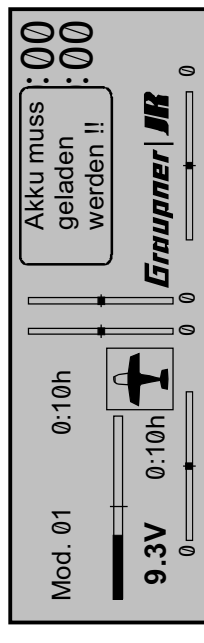
Bei älteren GRUNDIG-Empfangsanlagen (mit negativem Impulsausgang) ist jedoch darauf zu achten, dass diese mit einem GRUNDIG FM-Quarz (grüne Lasche) bestückt sind:

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

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

Akku geladen?

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



Antenne eingeschraubt?

Schalten Sie den Sender **nur mit eingeschraubter** – aber durchaus mit noch eingeschobener – **Antenne** ein, 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 vollständig aus. Zielen Sie mit der Antennenachse aber nicht direkt auf das Modell, da sich in geradliniger Verlängerung der Senderantenne nur eine geringe Feldstärke ausbildet.

Erste Inbetriebnahme

Empfangsanlage

Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne auf den Seiten 3 bis 5 der Anleitung.

Die Kanalnummer des Empfänger-Steckquarzes muss mit derjenigen des Senderquarzes übereinstimmen. Es dürfen nur die gemäß Tabelle Seite 150 vorgesehene Steckquarze mit Kennbuchstaben »R« (Receiver) verwendet werden.

Der Empfänger ist mit unverwechselbaren Steckeranschlüssen versehen, so dass sich Servos und Stromversorgung nur richtig gepolt einstecken lassen. Dazu sind die Stecker übereinstimmend mit den Buchsen an einer Seite leicht abgerundet. Verbinden Sie die Batterie über den beiliegenden EIN/AUS-Schalter mit dem »Batt«-Steckeranschluss des Empfängers. Mit dem Empfänger DS 24 FM S können bis zu 12 Servos, Drehzahlsteller etc. angesteuert werden.

Die Servos 1 bis 4 werden über die beiden Kreuzknüppel angesteuert. Für die Servos 5 bis max. 12 stehen

- die beiden seitlichen Proportionalgeber (Control 9 (rechts) und Control 10 (links)),
- die beiden Inkrementgeber (Control 5 und Control 6), die beiden Dreistufenschalter (Control 7 [= SW 5 + 6] und Control 8 [= SW 9 + 10]) sowie
- die übrigen 2-Stufenschalter (SW 1, 2, 3, 4, 7 und 8) zur Verfügung.

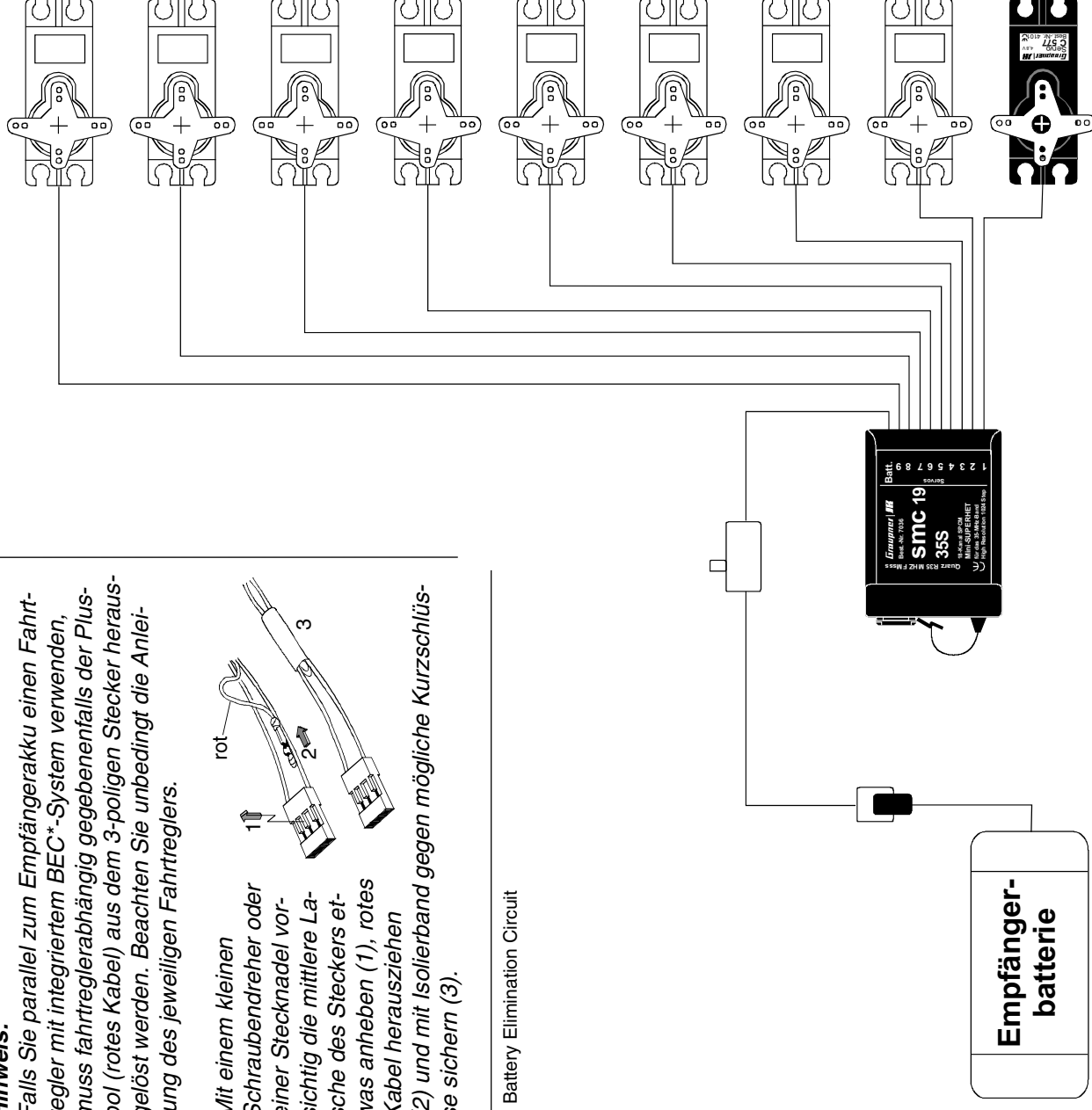
Die Zuordnung erfolgt im Menü »**Gebereinstellungen**« (Seite 56/58).

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 Anleitung des jeweiligen Fahrtreglers.

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

* Battery Elimination Circuit



Begriffsdefinitionen und Funktionsbeschreibungen

Steuerfunktion, Geber (CONTROL), Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Externschalter, Geberschalter

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

zuerst den Sender

dann den Empfänger einschalten

und bei Einstellung des Betriebs

erst den Empfänger

dann den Sender ausschalten.

Reichweite-Überprüfung:

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

Um Ihnen den Umgang mit dem mx-22-Handbuch zu erleichtern, finden Sie auf den beiden folgenden Seiten einige Begriffsdefinitionen, die im laufenden Text immer wieder verwendet werden sowie ein grundsätzliches Blockschaltendiagramm des Signalverlaufes vom jeweiligen Bedienelement des Senders bis zur Signaiübertragung über die Senderantenne.

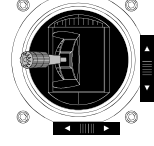
Steuerfunktion

Unter „Steuerfunktion“ ist – vorerst einmal unabhängig vom Signalverlauf im Sender – das für eine bestimmte Steuerfunktion 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. Dieser kann softwaremäßig nicht nur gespreizt oder gestaucht werden, selbst die Weg-Charakteristik lässt sich von linear bis extrem exponentiell modifizieren.

Geber oder Control

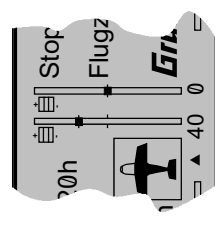
Unter „Geber“ bzw. „Control“ sind die vom Piloten unmittelbar zu betätigenden Bedienelemente am Sender zu verstehen, mit denen empfangenseitig die angeschlossenen Servos, Drehzahlsteller etc. betrieben werden. Dazu zählen:

- die beiden **Kreuzknüppel** für die Steuerfunktionen 1 bis 4, wobei diese beliebig vertauschbar sind, z. B. Gas links oder rechts ohne Servos umstecken zu müssen



- die beiden seitlich angebrachten *Proportionalgeber*, die an verschiedenen Programmstellen einheitlich die Gebernummern 9 (rechter „Drehchieber“) und 10 (linker „Drehchieber“) erhalten, während die Kreuzknüppelfunktion zur Gas-bzw. Bremsklappensteuerung häufig auch mit K1-Geber (Kanal 1) bezeichnet wird. Mit diesen bislang sechs Steuerfunktionen werden die Servos quasi kontinuierlich dem Geberausschlag entsprechend folgen.

- die beiden mit CONTROL 5 und 6 bezeichneten Geber. Diese erlauben eine schrittweise Servobeeinflussung, und zwar in 1%-Schritten bezogen auf den aktuell voreingestellten Servoweg (Menü »Servoeinstellungen«) in die „+“-Richtung = INC (increment) oder „-“-Richtung = DEC (decrement).

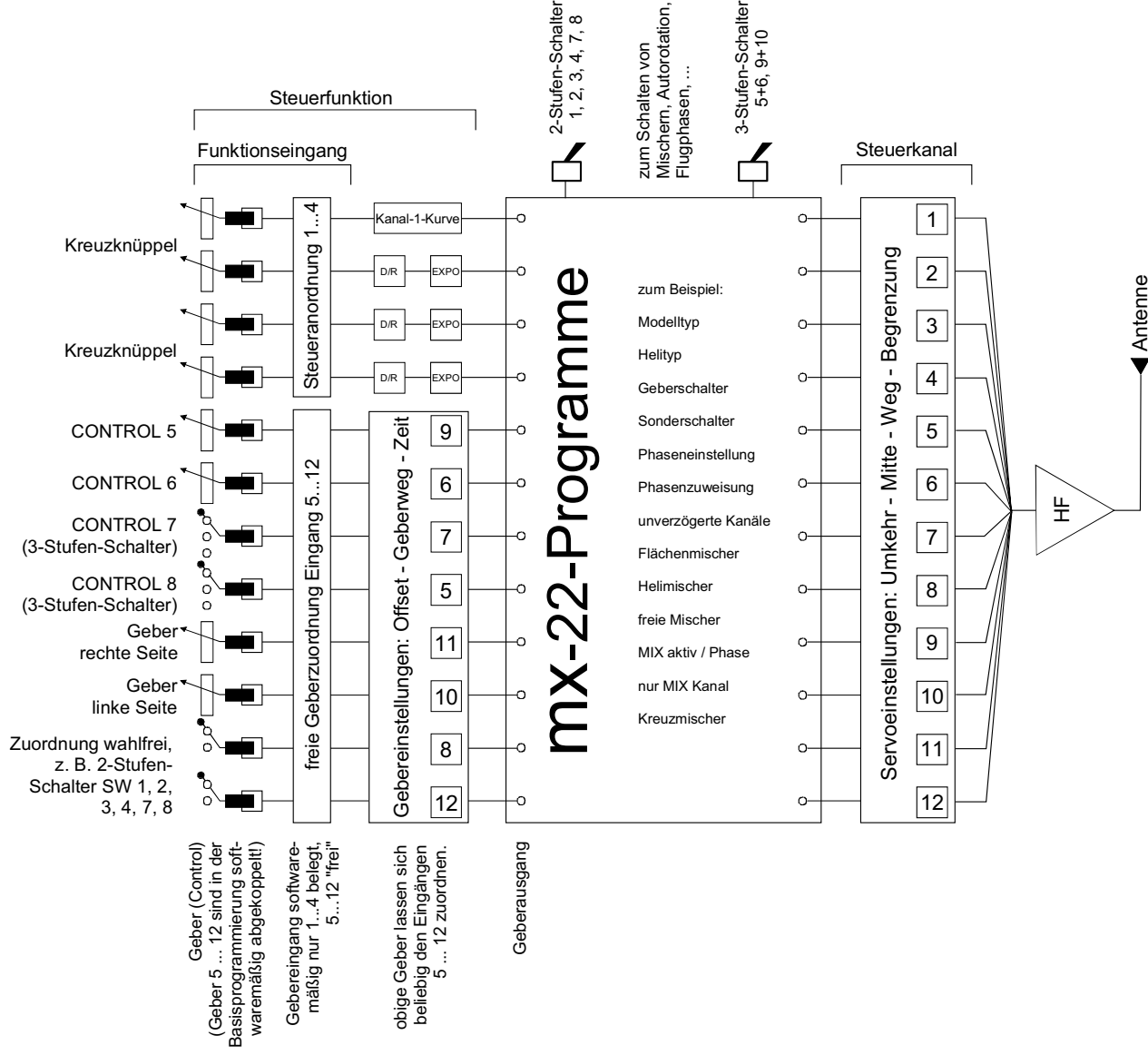


Die Positionen werden unmittelbar bei einer Betätigung oder bei Druck auf den Drehgeber in der Grundanzeige eingeblendet und werden insbesondere flughasenabhängig gespeichert. D. h., je nach der aktuellen Flugphase wirkt unmittelbar auf den der aktuellen Einstellung einer flughasenabhängigen Wölbklappenposition. Bei längerandauernder Betätigung ändert sich automatisch die Verstellgeschwindigkeit – hörbar gemacht durch eine schnellere Tonfolge. Auch die Mittenposition wird akustisch „angezeigt“.

- Die Servos lassen sich aber auch zwischen verschiedenen festen Positionen schalten, und zwar 3-stufig (vorn - Mitte - hinten) über die mit CONTROL 7 und 8 bezeichneten 3-Stufenschalter oder auch nur 2-stufig (vorn - hinten) über jeden der übrigen (Extern)-Schalter (Abkürzung SW für Switch), z. B. von der einen zur

Begriffsdefinitionen und Funktionsbeschreibungen

Steuerfunktion, Geber (CONTROL), Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Externschalter, Geberschalter



anderen Servoendstellung. Die einzelnen Positionen, die ein Servo je nach Schalterstellung einnimmt, lassen sich individuell einstellen (siehe Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 56/58 und Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 52).

Welcher Geber bzw. welcher Schalter auf welches der Servos 5 ... max. 12 wirkt, ist völlig frei programmierbar, ohne Stecker im Sender umstecken zu müssen. Aus diesem Grunde wurden alle Bedienelemente auch fest verdrahtet. Die auf dem Sender angegebene Nummerierung dient ausschließlich dazu, während der Programmierung die Übersicht zu behalten. Lediglich im Heli-Menü ist der rechte seitliche Proportionalgeber (Geber 9) der „Gaslimit-Funktion“, siehe Seite 60, bereits zugewiesen.

Hinweis:
In der Basisprogrammierung des Senders sind nur die beiden Kreuzknüppel für die Servofunktionen 1 ... 4 softwaremäßig „angeschlossen“, alle übrigen Bedienelemente müssen anwendungsbezogen erst im Menü »**Gebereinstellungen**« zugewiesen werden.

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

Funktionseingang

Dieser ist ein imaginärer Punkt im Signalfluss und darf nicht mit dem Geberanschluss auf der Platine gleichgesetzt werden! Die beiden Menüs »Steueranordnung« und »Gebereinstellungen« beeinflussen nämlich „hinter“ diesen Anschlüssen noch die Reihenfolge, wodurch durchaus Differenzen zwischen der Nummer des Gebers, wie oben angegeben, und der Nummer des nachfolgenden Steuerkanals entstehen können.

Steuerkanal

Ab dem Punkt, ab dem im Signal für ein bestimmtes

Digitale Trimmung

Funktionsbeschreibung und die K1-Abschaltrimmung

(Abschaltrimmung bei Flächenmodellen: Im Menü »Modelltyp« Motor-Leerlaufrichtung auswählen)

Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige

Die beiden Kreuzknüppel sind mit einer digitalen Trimmung ausgestattet. Kurzes Antippen 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. Im Menü »**Grundeinstellungen Modell**«, Seite 48, lässt sich die Schrittweite zwischen „1“ und „10“ pro Klick einstellen. Momentane Position und der Verstellwert werden im Display angezeigt.

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 Bewegungspause eingelegt.

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

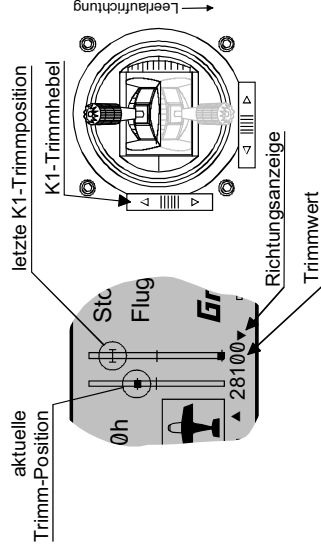
Diese K1-Trimmung schließt noch eine besondere Funktion ein, die die Leerlauf-Vergasereinstellung eines Verbrennungsmotors leicht wiederfinden lässt.

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 des Trimmhebels in Richtung „mehr Gas“ sofort wieder die letzte Leerlaufeinstellung. Diese Abschalttrimmung ist deaktiviert, wenn im Menü »Modelltyp« in der Zeile Motor „kein“ eingetragen ist (Seite 49).



Hinweise:

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

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

2. Helikoptermodelle

Zusätzlich zu der unter „Flächenmodelle“ beschriebenen „Abschaltrimmung“ 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 60.

Hinweis für Helikopter:

Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo und nicht auf die Pitch-Servos und sie wirkt gleichmäßig über den gesamten Knüppelweg.

Bedienung „Data-Terminal“ und „3D-Drehgeber“

Eingabetasten, Funktionsfelder, Funktionserläuterung Drehgeber und Kontrasteinstellung

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

Grundsätzliche Bedienung der Software

Die Programmierung erfolgt über nur vier Tasten auf der linken Seite des Displays, im Wesentlichen aber über den zylindrischen Drehgeber auf der rechten Displayseite.

Eingabetasten:

- **ENTER**: Durch Betätigen der Taste **ENTER** gelangt man von der Grundanzeige des Displays zunächst zu den Multifunktionsmenüs. Ebenso kann der Aufruf eines angewählten Menüs über **ENTER** erfolgen.
- **ESC**: Drücken der **ESC**-Taste bewirkt eine schrittweise Rückkehr in die Funktionsauswahl bzw. auch wieder bis zur Grundanzeige.
- **CLEAR**: Setzt während der Programmierung einen veränderten Parameterwert wieder auf den Vorgabewert zurück. Mit **CLEAR** wird auch in der Hilfefunktion 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

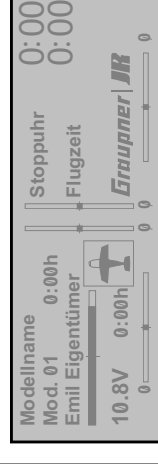
Abhängig vom jeweiligen Menü erscheinen in der unteren Display-Zeile Funktionsfelder, die über den Drehgeber aufgerufen werden:

- **SEL** (select): Auswählen
- **STO** (store): Speichern (z. B. Geberposition)
- **CLR** (clear): Löschen (z. B. Stützpunkt)
- **SYM**: Einstellung symmetrischer Werte
- **ASY**: Einstellung asymmetrischer Werte
- **↖**: Schaltersymbol-Feld (Zuordnung von Extern- und Geberschaltern)
- **E/A**: Menüs ein-/ausblenden
- **↗**: Wechsel zur zweiten Seite innerhalb eines Menüs (Folgemenu)
- **ENT** (enter): nur im Menü »Eingabesperre«

Drehgeberfunktionen

Die Funktion des Drehgebers wurde bereits auf der Seite 18 beschrieben. Beispiele sollen Ihnen nun die prinzipiellen Drehgeberfunktionen verdeutlichen. Schalten Sie den Sender ein.

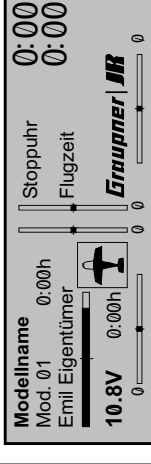
• Kontrasteinstellung des Displays



Drücken und drehen:

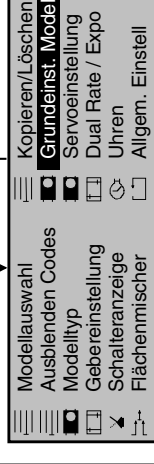


• Multifunktionsliste anwählen



ENTER

ESC



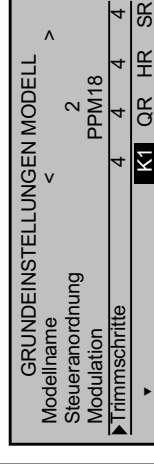
Drehen: (Menü anwählen)



• Menüeinstellungen

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

Nun Zeile anwählen:

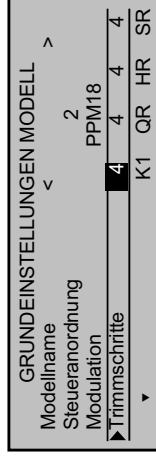


Drücken und drehen:



Bedienung „3D-Drehgeber“

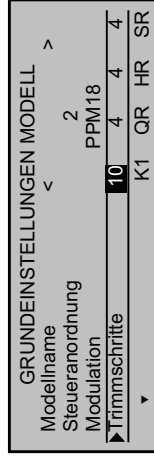
Eingabefeld aufrufen:



Kurzdruck:



Wert einstellen:



Drehen:



Eingabe bestätigen und beenden:

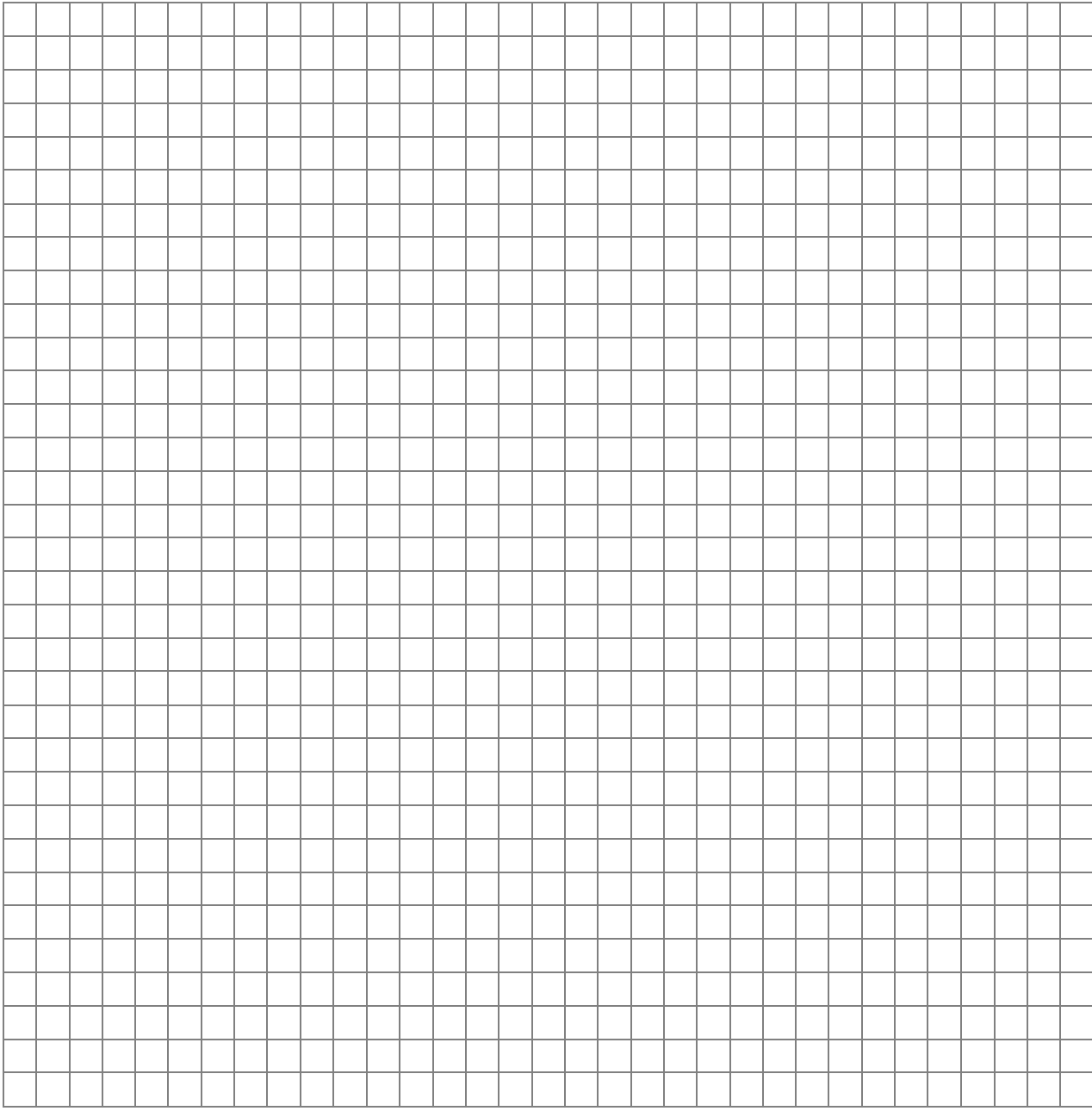


Kurzdruck:



Durch Drehen wechseln Sie auch zwischen den Parameterfeldern – hier z. B. K1, QR, HR, SR (das jeweils angewählte Feld wird immer invers dargestellt, d. h. dunkel hinterlegt) – und durch Drücken vom ausgewählten Parameterfeld zum Wertefeld usw..

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



Geber-, Extern- und Geberschalter-Zuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise sowie Bedeutung der Festschalter „FX“

Geber- und Schalterzuordnungen

Maximale Flexibilität bietet die mx-22, wenn es darum geht, die serienmäßig installierten Bedienelemente bestimmten Funktionen zuzuweisen.

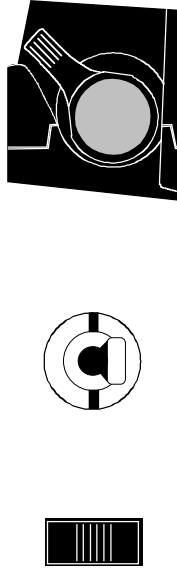
Da die Geber- und Schalterzuordnungen in allen betreffenden Menüs in gleicher Weise vorstatten gehen, soll an dieser Stelle die grundsätzliche Programmierung erläutert werden, so dass sich der Anwender beim Lesen der detaillierten Menü-Beschreibungen auf die speziellen Inhalte konzentrieren kann.

Geberzuordnung

Im Menü »**Gebereinstellungen**«, Seite 56/58 können Sie den senderseitigen Eingängen 5 ... 12 für die Bedienung von Servos einen der mit „CONTROL“ oder einen der übrigen mit „SW“ bezeichneten Schalter zuweisen. Im Display erscheint folgendes Fenster:

Gewünschten Schalter
oder Geber betätigen
(erw. Schalt.: ENTER)

Sie betätigen lediglich mechanisch einen der folgenden Geber (CONTROL) bzw. Schalter (SW):



Geber (CONTROL):

5 und 6

7 und 8

9 und 10

Anm.:

Bei den beiden INC/DEC-Gebern 5 + 6 halten Sie den Taster solange nach oben oder unten gedrückt, bis die Zuordnung im Display angezeigt wird.

oder

2-Stufenschalter (SW):

1 ... 4, 7, 8

Wenn Sie stattdessen die **ENTER**-Taste drücken,

Geber- / Festschalter
in d **G1** G2 G3 G4 FXI
(erw. FX) G1i G2i G3i G3i

gelangen Sie zu den „erweiterten Schaltern“, den sogenannten Geber- und Festschaltern, deren Zuordnung weiter unten in den Abschnitten „Betätigung durch Geberschalter“ und „Bedeutung der Festschalter FX“ erläutert wird.

Im Menü »**Geberschalter**«, Seite 70 erscheint die Einblendung:

Gewünschten
Geber
betätigen

Ergänzend zu den obigen Gebern können Sie hier auch eine der vier Kreuzknüppelfunktionen durch einfaches mechanisches Betätigen nach oben oder unten bzw. nach rechts oder links auswählen.

Schalterzuordnung

An vielen weiteren Stellen im Programm besteht die Möglichkeit, eine Funktion über einen Extern- oder die bereits erwähnten Geberschalter (siehe auch Seite 25) zu betätigen oder zwischen Einstellungen umzuschalten, wie z. B. bei Kurveinstellungen, der DUAL RATE/EXPO-Funktion, Flugphasenprogrammierungen, Mischern usw.. Dabei ist eine Mehrfachzuordnung möglich.

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



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



So ordnen Sie einen Externschalter zu

1. Kurzdruck auf Drehgeber: 
2. Im Display erscheint folgendes Feld:

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

Da die mit **CONTROL** 7 und 8 bezeichneten 3-Stufenschalter nicht nur wie weiter oben erläutert als Geber, sondern auch als reine Externschalter benutzt werden können, stehen Ihnen demzufolge insgesamt 10 Schaltfunktionen „SW 1 ... 10“ zur Verfügung.

Hinweis:

Bevor Sie das Schaltersymbol durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber aktivieren, sollte sich der Externschalter in der gewünschten **AUS**-Position befinden, da die Schalterposition, in die der Schalter anschließend gebracht wird, vom Sender als **EIN**-Position verstanden wird.

3. Schaltrichtung ändern:

Sollte die Betätigung trotzdem einmal in die verkehrte Richtung erfolgen, so bringen Sie den Schalter in die gewünschte AUS-Position, während das Schaltersymbol erneut aus und ordnen

Geber-, Extern- und Geberschalter-Zuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise sowie Bedeutung der Festschalter „FX“

den Schalter erneut mit der gewünschten Schalt-
richtung zu.

- Schalter löschen:
Nach dem Aktivieren des Schaltersymbols, wie
unter Punkt 2 beschrieben, die **CLEAR**-Taste
drücken.

Betätigung durch Geberschalter

Für bestimmte Sonderfunktionen kann es aber auch
wünschenswert sein, deren Umschaltung nicht mit
einem normalen Externschalter auszulösen, son-
dern bei einer bestimmten, aber frei programmierba-
ren Steuerknüppel- oder Drehschieberposition (Ge-
berposition genannt).

Für diesen Zweck stehen insgesamt 4 so genannte
Geberschalter G1 ... G4 zur Verfügung. Die Ziffer
gibt nicht die Gebernummer, d. h. eine der Steuer-
funktionen 1 ... 4, an, sondern die Nummer des Ge-
berschalters.

So ordnen Sie einen Geberschalter zu:
Ausgehend von dem inversen Schaltersymbol-Feld



- Kurzdruck auf Drehgeber:



- Im Display erscheint wiederum folgendes Feld:

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

Betätigen Sie nun die **ENTER**-Taste:

Gew in d (erw	Geber- / Festschalter	G1	G2	G3	G4	FXI
		FX	G1i	G2i	G3i	G3i

- Mittels Drehgeber den gewünschten Geberschal-
ter G1 ... G4 oder einen der softwaremäßig „um-
gepolten“ (= gedrehte Schaltrichtung!) Geber-
schalter G1i ... G8i auswählen:

Gew in d (erw	Geber- / Festschalter	G1	G2	G3	G4	FXI
		FX	G1i	G2i	G3i	G3i



- Auswahl bestätigen mit **ENTER**-Taste oder Kurz-
druck auf den Drehgeber.
- Geberschalter löschen:
Bei der Displayanzeige:

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

CLEAR-Taste drücken.

**Der Geberschalter muss jetzt noch dem gewün-
schten Geber 1 ... 10 (Kreuzknüppel 1 ... 4 oder
einer der mit CONTROL bezeichneten Geber 5 ...
10) zugeordnet werden.** Auch ist der Umschalt-
punkt von EIN und AUS oder umgekehrt festzule-
gen. Beides erfolgt im Menü »**Geberschalter**«, Sei-
te 70.

Der jeweilige Schalter (Extern- oder Geberschalter)
erscheint schließlich im Display des betreffenden
Menüs. Ein Schaltsymbol neben der Schalternum-
mer zeigt den aktuellen Schaltzustand des betref-
fenden Schalters an.

Bedeutung der Festschalter „FX“

Bei den beiden FX-Schaltern in der obigen Liste
handelt es sich um so genannte „Festschalter“, die
eine Funktion *dauernd* einschalten

FXI

bzw. ausschalten

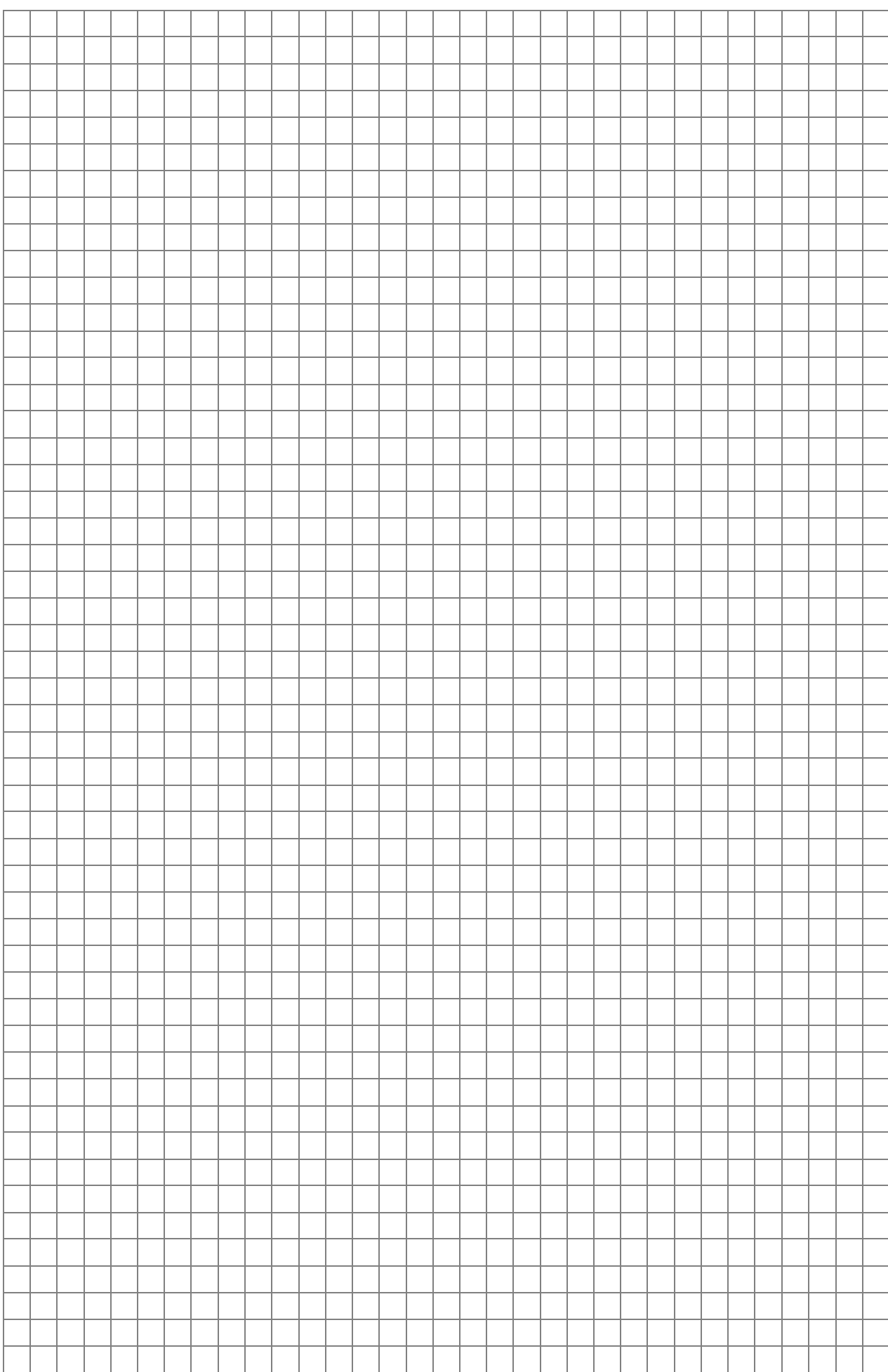
FX

Im Menü »Gebereinstellungen« erreichen Sie über
die Festschalter – auf einen der Eingänge 5 ... 12
angewendet – entweder den minimalen oder maxi-
malen Steuerausschlag eines normalen Bedienele-
mentes, den Sie wie bei jedem Geber ändern kön-
nen. (Testen Sie die Funktion mit Hilfe der »Servo-
anzeige«.)

Eine Anwendungsmöglichkeit zeigt Ihnen das
Beispiel Seite 104 (Nr. 2).

Hinweis:

**Alle Schalter können auch mehrfach belegt wer-
den! Achten Sie aber darauf, dass Sie nicht ver-
sehrlich einem Schalter sich gegenseitig stö-
rende Funktionen zuweisen! Notieren Sie sich
ggf. die jeweiligen Schalterfunktionen.**





Flächenmodelle

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

Wenn das Modell ein V-Leitwerk anstelle des normalen Leitwerks besitzt, ist im Menü »Modelltyp« der Typ »V-Leitwerk« auszuwählen, der die Steuerungsfunktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander verknüpft, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch je ein separates Servo angesteuert – sowohl Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernehmen. Bei Betätigung der Querruder mit zwei getrennten Servos können die Querruderausschläge differenziert werden, ein Ruderausschlag nach unten kann unabhängig vom Ausschlag nach oben eingestellt werden. Schließlich lassen sich auch die Wölbklappen z. B. über einen Geber am Eingang 6 im Menü

»Gebereinstellungen« ansteuern. Über die »Wölbklappendifferenzierung« kann die Differenzierung der Querruderfunktion der beiden Wölbklappen eingestellt werden.

Bei den Delta- und Nurfügelmodellen 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 4 Flugphasen können in jedem der 30 Modellspeicherplätze programmiert werden (siehe Menü: »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«). Die Kopiermöglichkeit einzelner Flugphasen erleichtert die Einstellung wesentlich (Menü »Kopieren / Löschen«).

Zwei Uhren stehen für den Flugbetrieb ständig zur Verfügung. Die Senderbetriebszeit und die Zeit, die der jeweilige Modellspeicherplatz benutzt wurde, werden ebenfalls angezeigt.

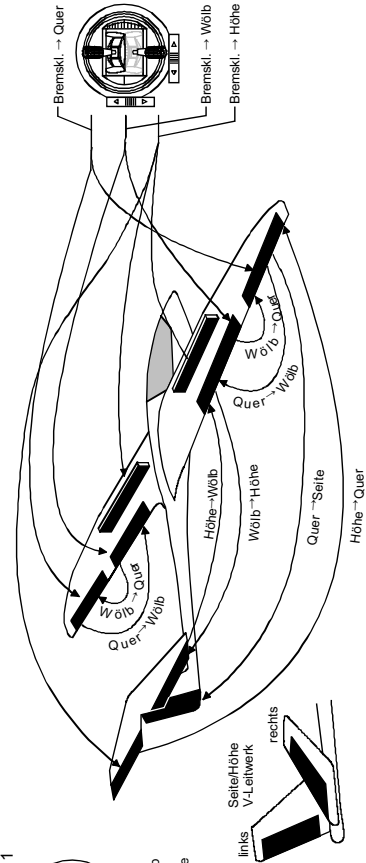
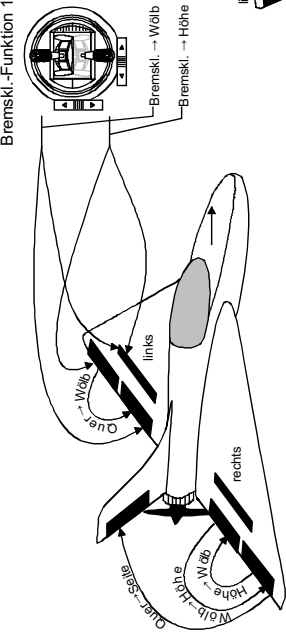
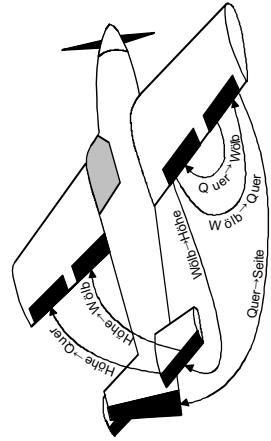
Die digitale Trimmung wird flughasenspezifisch bis auf die K1-Trimmung abgespeichert. Die K1-Trimmung erlaubt simples Wiederfinden einer Leerlaufvergareinstellung.

»Dual Rate« und »Exponential« für Quer-, Seiten- und Höhenruder lassen sich in jeder Flugphase in

zwei Variationen programmieren. Den Eingängen 5 ... 8 kann wahlweise ein Geber (seitliche »Drehchieber«, INC/DEC-Taster oder Schalter) flughasenabhängig zugeordnet werden (Menü »Geberinstellungen«).

Neben 4 frei belegbaren Linearmischern, 2 Kurvenmischern (Menü »Freie Mischer«) und 2 Kreuzmischern (Menü »Kreuzmischer«) steht eine 5-Punkt-Kurve für den Steuerkanal 1 (Gas/Bremse) zur Verfügung (Menü »Kanal 1 Kurve«). Abhängig vom Modelltyp können im Menü »Flächenmischer« aus einer Liste fest definierte Mischer und Koppefunktionen ausgewählt werden:

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



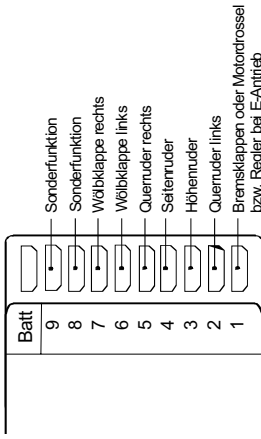


Flächenmodelle

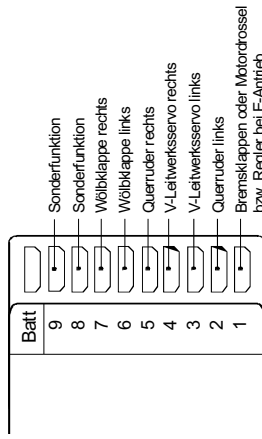
Empfängerbelegung:

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

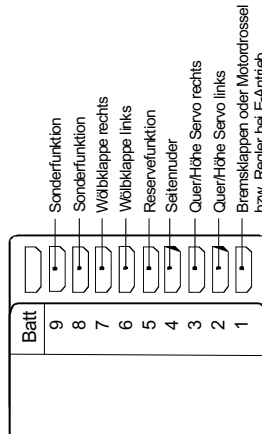
Modelle mit Leitwerkstyp „normal“:



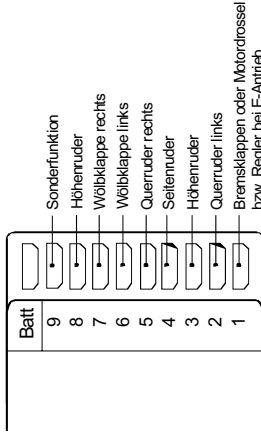
Modelle mit Leitwerkstyp „V-Leitwerk“:



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 Empfängerausgang 5 für das rechte Querruder frei.
- Bei Verwendung von nur 1 Wölbklappenservo bleibt der Empfängerausgang 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 mx-22 im Lehrer-Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden.

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

Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann beim Programmieren die Servolaufrichtung umgekehrt sein. Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe:

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

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



gekennzeichnet, so dass 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 im 3D-Kunstflug zu beherrschen. Für den Anfänger dagegen genügen wenige Einstellungen, um mit dem Schwebeflugtraining beginnen zu können und dann nach und nach die Optionen der mx-22 einsetzen zu können.

Mit dem Programm der mx-22 können alle gängigen Helikopter mit 1 ... 4 Servos für die Pitchsteuerung betrieben werden.

3 Flugphasen und Autorotation innerhalb eines Modellspeichers stehen zur Verfügung (siehe Menü: »Sonderschalter«, »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«).

Vier Uhren sind ständig in der Grundanzeige sichtbar.

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

Auch die Geberzuweisung kann für die Eingänge 5 ... 8 für jede Flugphase getrennt eingestellt werden

(Menü »Gebereinstellungen«). Beim Einfiegen ist eine Kopierfunktion der Flugphasen hilfreich (Menü »Kopieren/Löschen«).

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

4 frei belegbare Linear-, 2 Kurvenmischer sowie 2 Kreuzmischer können programmiert und auch flughasenabhängig im Menü »Mix akt. / Phase« zu- oder abgeschaltet werden.

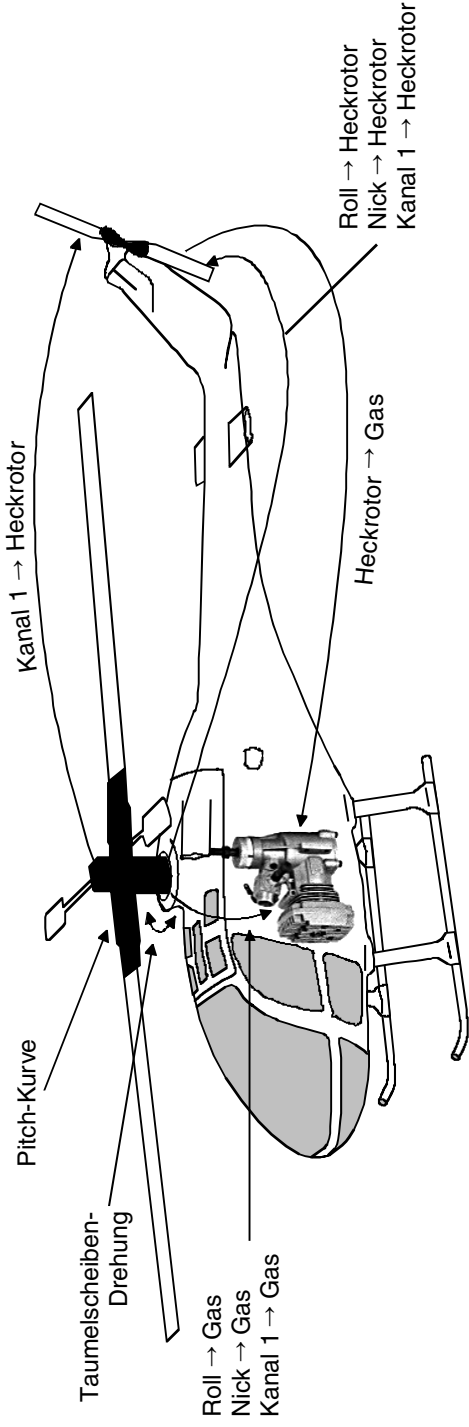
Für Pitch, Gas und Heckrotormischer stehen im Menü »Helimischer« flughasenabhängig 5-Punkt-Kurven für nichtlineare Kennlinien sowie für Roll und Nick je zwei getrennte Taumelscheibenmischer bereit. Unabhängig hiervon lässt sich im Unterschied zu den Flächenmodellen in jeder Flugphase die Steuerkurve des Kanal-1-Steuerknüppels mit 5 Punkten fixieren. Der Anfänger wird zunächst nur den Schwebeflugpunkt in der Steuermitte anpassen.

Vorprogrammierte Mischer im Menü »Helimischer«:

1. Pitchkurve (mit 5-Punkt-Kurve)
2. Kanal 1 → Gas (mit 5-Punkt-Kurve)
3. Kanal 1 → Heckrotor (mit 5-Punkt-Kurve)
4. Heckrotor → Gas (mit 5-Punkt-Kurve)
5. Roll → Gas
6. Roll → Heckrotor
7. Nick → Gas
8. Nick → Heckrotor
9. Kreiselabsblendung
10. Taumelscheibendrehung

Die Funktion Gaslimit (Eingang 12 im Menü »Geber-einstellung«) ermöglicht ein Starten des Motors in jeder Flugphase. Standardmäßig ist der rechte seitliche Proportionalgeber (Geber 9) dem Eingang 12 zugeordnet. Diese Steuerung legt die maximale Gasservoposition fest. Dadurch kann der Motor im Leerlaufbereich durch den Proportionalgeber gesteuert werden.

Wird dieser Proportionalgeber in Richtung Vollgas verschoben, dann werden die Gaskurven wirksam.





Hubschraubermodelle

Empfängerbelegung:

Hinweis für Umsteiger von älteren GRAUPNER-Anlagen:

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

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

Batt		
9	•	Sondefunktion
8	•	(Drehzahlregler)
7	•	(Kreiselempfindlichkeit)
6	•	Motor-Servo (Drehzahlsteller E-Motor)
5	•	frei oder Nick (2)-Servo
4	•	Heck-Servo (Kreiselssystem)
3	•	Nick (1)-Servo
2	•	Roll (1)-Servo
1	•	Pitch oder Roll (2)- oder Nick (2)-Servo

Servo	Funktion
1	Pitch bzw. Roll 2, Nick 2 (bei 2-, 3- oder 4-Servo-Anlenkung)
2	Roll 1
3	Nick 1
4	Heckrotor (Kreiselssystem)
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 50 im Menü »Heiligtup«.

Hinweis:

- Bei der Verwendung kleinerer Empfänger oder Benutzung von PPM-FM-Empfangsanlagen anderer Hersteller¹ kann es, z. B. im Lehrer-Schüler-Betrieb, erforderlich sein, dass die Servos vertauscht werden müssen.
- Beachten Sie, dass sich das Gasservo am Empfängeranschluss 6 befindet.
- Für die Programmierung einer Pitchtrimmung beachten Sie das Beispiel 3 auf der Seite 104.



Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann beim Programmieren die Servolaufrichtung umgekehrt sein. Korrigieren Sie in diesem Fall die Servodrehrichtung über das Menü »Servoeinstellung«, Seite 52.







Alle für ein Hubschraubermodell relevanten Codes sind im Abschnitt „Programmbeschreibung“ mit einem Heil-Symbol gekennzeichnet,








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

¹ GRAUPNER übernimmt keine Garantie für den ordnungsgemäßen Betrieb von GRAUPNER-Fernlenkanlagen in Verbindung mit Empfangsanlagen und Fernsteuerkomponenten anderer Hersteller.

Programmier-Kurzanleitung

für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme




Menü		Display-Anzeige	Beschreibung der Programmerweiterungen und Bedienhinweise	Seite
Speicher				
	•	Modellauswahl	Auswahl eines freien oder belegten Modellspeicherplatzes 1 ... 30	45
	•	Kopieren/Löschen	Modellspeicherplatz löschen Kopieren eines Modellspeicherplatzes auf einen anderen Speicherplatz Kopieren von/zu einer mx-22 bzw. einem PC oder auch zwischen einer mx-22 und mc-22 Kopieren einzelner Flugphasen innerhalb eines Modellspeicherplatzes Sichern alle Modelle auf einem PC	45
	•	Ausblenden Codes	Ausblenden von Funktionen aus der Multifunktionsauswahlliste innerhalb eines Speicherplatzes, deren Einstellungen nicht mehr verändert werden sollen oder die nicht erforderlich sind. <i>Hinweis: Standardmäßig sind einige Menüs bereits ausgeblendet. Ggf. VOR der Neuanlage eines Modells im Menü »Allgemeine Einstellungen« den „Expertenmode“ einschalten, der alle vorhandenen Menüs aktiviert.</i>	47
Grundeinstellung/Servos				
	•	Grundeinst. Modell	Modellname: max. 11 Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Eingabe über Drehgeber Steueranordnung Tragflächenflugzeuge: 1: Höhen-, Seitenruder: links und Gas/Bremse, Querruder: rechts 2: Gas/Bremse, Seitenruder: links und Quer-, Höhenruder: rechts 3: Quer-, Höhenruder: links und Gas/Bremse, Seitenruder: rechts 4: Gas/Bremse Querruder: links und Höhen-, Seitenruder: rechts Steueranordnung Hubschrauber: 1: Nick, Heck: links und Motor/Pitch, Roll: rechts 2: Motor/Pitch, Heck: links und Nick, Roll: rechts 3: Nick, Roll: links und Motor/Pitch, Heck: rechts 4: Motor/Pitch, Roll: links und Nick, Heck: rechts Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte) SPCM20 für alle SPCM-Empfänger Typ „smc“ (1024 Schritte) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer DS 24 FM PPM24 für PPM-FM-Empfänger Typ „DS 24 FM“ Trimmschritte: Einstellung der Schrittwerte aller vier digitalen Trimmhebel zwischen 1 und 10	48
	•	Modelltyp	Motor: Steuerrichtung der K1-Funktion Gasminimum „hinten“ oder „vorn“. Die K1-Trimmung ist entsprechend nur „hinten“ oder „vorn“ wirksam. Servozahl Leitwerkstyp: „V-Leitwerk“ bis zu je zwei Querruder- und Wölbklappenservos „normal“ bis zu zwei Querruderservos und wahlweise bis zu zwei Wölbklappenservos „Delta/Nurflügel“ zwei Querruder- und bis zu zwei Wölbklappenservos „2 HR Sv 3+8“ zwei Höhenruderservos sowie bis zu zwei Querruder- und Wölbklappenservos	49

Menü			Display-Anzeige	Beschreibung der Programmerweiterungen und Bedienhinweise	Seite
				<p>Bremse: Die Flächenmischer Bremse → Quer, Bremse → Wölbkl. und Bremse → Höhe können wahlweise durch ein Bedienelement am „Eingang“ 1, 8 oder 9 gesteuert werden. Der Mischerneutralpunkt (Offset) ist verschiebbar. Wird dieser nicht ans Ende des Weges gelegt, so ist der Rest des Weges Leerweg.</p>	
			Helityp	<p>Taumscheibentyp: Die für Pitch erforderliche Servoanzahl 1 ... 4 auswählen. Rotor-Drehrichtung: von oben betrachtete Rotordrehrichtung „rechts“ oder „links“ Pitch min: kleinster Einstellwinkel Kanal-1-Geber „vorn“ oder „hinten“, vgl. auch Menü »Allgem. Einstell«.</p>	50
			Servoeinstellung	<p>Expo Gaslimit: „Gaslimit“ im Menü »Gebereinstellung« kann exponentiell angesteuert werden.</p> <p>Servodrehrichtung: links oder rechts Neutralstellung: Variation der Mittenstellung von - 125% bis + 125% Servoweg: symmetrisch oder asymmetrisch zwischen 0 und 150% Servowegbegrenzung: symmetrisch oder asymmetrisch zwischen 0 und 150%. Einzusetzen z. B., wenn der Servoausschlag mechanisch begrenzt wird.</p>	52
Geber					
			Gebereinstellungen	<p>Zuordnung bzw. Abkopplung (Anzeige = „frei“) der Geber (INC/DEC-Taster 5 + 6, 3-Stufenschalter 7 + 8, seitliche Proportionalgeber 9 + 10) 5 bis 10. Eingänge 5 ... 8 sind flughasenabhängig programmierbar. Wahlweise auch Externschalter (SW), Geberschalter oder Festschalter „FX“ zuordbar. (Anm.: 3-Stufenschalter hat gleiche Funktion wie <i>GRAUPNER</i> 2-Kanal-Schaltmodul. Taster 5 + 6 sind flughasenabh. verwendbar.) Weg: Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch zwischen - 125% und + 125% einstellbar, womit auch die Geberrichtung umgepolt werden kann. Offset: Die Gebermitte lässt sich zwischen - 125% und + 125% verschieben. Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung usw..</p>	56
			Gebereinstellungen	<p>Zuordnung bzw. Abkopplung (Anzeige = „frei“) der Geber (INC/DEC-Taster 5 + 6, 3-Stufenschalter 7 + 8, seitliche Proportionalgeber 9 + 10) 5 bis 10. Eingänge 5 ... 8 sind flughasenabhängig programmierbar. Wahlweise auch Externschalter (SW), Geberschalter oder Festschalter „FX“ zuordbar. (Anm.: 3-Stufenschalter hat gleiche Funktion wie <i>GRAUPNER</i> 2-Kanal-Schaltmodul. Taster 5 + 6 sind flughasenabh. verwendbar.) Hinweis: <i>Eingang 12 für Funktion „Gaslimit“ reserviert. Der zugewiesene Geber steuert neben dem Servo 12 nur das Gasservo. (Das Servo 12 ist daher allein allenfalls über »Nur Mix Kanal« und Mischer zugänglich.)</i> Anwendung „Gaslimit“ s. Seite 60. Softwaremäßig ist der Geber 9 (seitlicher Geber rechts) zugeordnet. Weg: Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch zwischen - 125% und + 125% einstellbar, womit auch die Geberrichtung umgepolt werden kann. Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers, Stellbereich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe oder zeitverzögerte Motorbeschleunigung, ...</p>	58

Programmier-Kurzanleitung







für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme







Menü	Display-Anzeige	Beschreibung der Programmerweiterungen und Bedienhinweise	Seite
	Dual Rate / Expo	Betrifft die Steuerfunktionen Quer-, Höhen- und Seitenruder bzw. Roll, Nick und Heckrotor. DUAL RATE und EXPO sind flugphasenabhängig programmierbar. <u>DUAL RATE</u> : Änderung des Steueraussschlages zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges. Schalter zuordbar, so dass während des Fluges zwischen 2 Einstellungen umgeschaltet werden kann. <u>EXPO</u> : Einstellung einer exponentiellen Steuerkurvencharakteristik ohne Änderung des Steueraussschlages. Progressionsgrad einstellbar zwischen - 100% und + 100% und umschaltbar zwischen jeweils zwei Einstellungen über Extern- und Geberschalter. <u>Asymmetrische DUAL-RATE- bzw. EXPO-Kurven</u> lassen sich einstellen, wenn der Geberschalter im Code »Geberschalter« auf Knüppelmittelstellung programmiert und der Knüppel zur Einstellung in die entsprechende Richtung bewegt wird.	62/64
	Kanal 1 Kurve	Festlegung der Kurvencharakteristik des Gas-/Bremsklappen- bzw. Motor-/Pitchsteuerknüppels: Die momentane Steuerknüppelposition des Gebers am Eingang des Steuerkanals wird durch senkrechten Balken in der Grafik angezeigt. („Eingang“ zeigt den zugehörigen %-Wert, „Ausgang“ liefert den entsprechenden Wert des Geberausganges.) Zwischen den beiden äußeren Punkten „L“ (low) und „H“ (high) lassen sich bis zu 3 Kurvenstützpunkte festlegen: Alle 3 Punkte können entlang dem Geberweg positioniert werden, sobald im Display „Punkt 2“ aufleuchtet. Nach Drücken des Drehgebers gewünschten „Punkt“-Wert im inversen Feld mittels Drehgeber festlegen. Die Punkte werden automatisch von 1 bis 3 durchnummeriert. Um nachträglich die Punkte L, 1, 2, 3 oder H zu verändern, entsprechenden Stützpunkt durch Bewegen des Gebers anfahren. Mit der CLEAR -Taste lassen sich die Punkte 1 ... 3 wieder löschen. Die ENTER -Taste links schaltet einen Algorithmus zur Kurvenverrundung „ein“ oder „aus“. Bei Hubschraubermodellen ist eine flugphasenabhängige Programmierung möglich.	66/67
Schalter			
	Schalteranzeige	Bei Betätigung von Extern- und Geberschaltern Anzeige der jeweiligen Schalternummer und Schalterstellung.	70
	Geberschalter	Zuordnung der Geberschalter 1 ... 4 den Gebern 1 ... 10. In der 3. Spalte speichert STO (Drehgeber drücken) die momentane Geberstellung als Schalterpunkt. Umpolung der Schaltrichtung in der 4. Spalte und Zuordnung eines Schalters zur (De-) Aktivierung eines Geberschalters in der 5. Spalte. Anzeige Schaltzustand 6. Spalte.	70
	Sonderschalter	<u>Autorotation</u> : ein zugewiesener Schalter aktiviert die Flugphase Autorotation. Er hat Vorrang vor allen anderen Flugphasenschaltern sowie dem Autorotation-K1-Pos.-Schalter. <u>Autorotation K1_Pos.</u> : Autorotation alternativ durch Festlegung eines Schalterpunktes des K1-Knüppels über STO aktivierbar. Externschalter (SW) erforderlich! Weiter siehe Menü »Phaseneinstellung«.	72
Flugphasen			
	Phaseneinstellung	Name: Abhängig von den Stellungen der Flugphasenschalter im Menü »Phasenzuweisung« werden den bis zu 4 Phasen Namen aus einer Liste zugeordnet: normal, Start, ... Die Namen erscheinen in der Grundanzeige und in allen flugphasenspezifischen Programmen. Umsch.Zeit: Um einen abrupten Übergang zwischen verschiedenen Flugphaseneinstellungen zu vermeiden,	75

Menü			Display-Anzeige	Beschreibung der Programmerweiterungen und Bedienhinweise	Seite						
				<p>ist es ratsam, durch Vorgabe einer Umschaltzeit (0 ... 9,9 s) ein weiches Umschalten zu erzielen.</p> <p><u>Bedeutung der Symbole in der rechten Spalte:</u></p> <table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung.)</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>Für die betreffende Phase ist im Menü »Phaseneinstellung« eine Schalterstellung vorgesehen.</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Die Phase ist noch un belegt.</td> </tr> </table>	*	Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung.)	+	Für die betreffende Phase ist im Menü »Phaseneinstellung« eine Schalterstellung vorgesehen.	-	Die Phase ist noch un belegt.	
*	Kennzeichnet die zu der jeweiligen Schalterstellung gehörende Phase. (Standardmäßig bei Phase 1, falls keine weiteren Schalter zugewiesen oder alle Phasenschalter in der Grundstellung.)										
+	Für die betreffende Phase ist im Menü »Phaseneinstellung« eine Schalterstellung vorgesehen.										
-	Die Phase ist noch un belegt.										
→			• Phaseneinstellung	<p>Im Unterschied zur Phaseneinstellung bei Flächenmodellen ist der Name der Autorotationsphase nicht veränderbar. Diese Flugphase kann aktiviert werden, wenn im Menü »Sonderschalter« ein entsprechender Schalter (SW) gesetzt wurde. Weiter siehe Menü »Phasenzuweisung«.</p> <p><u>Umsch.Zeit:</u> Um einen abrupten Übergang zwischen verschiedenen Flugphaseneinstellungen zu vermeiden, ist es ratsam, durch Vorgabe einer Umschaltzeit (0 ... 9,9 s) ein weiches Umschalten zu erzielen.</p> <p><u>In die Autorotation wird ohne Zeitverzögerung geschaltet, nur bei Verlassen der Autorotation ist die Zeitverzögerung wirksam.</u></p>	76						
→			• Phasenzuweisung	<p>Jeder beliebigen Kombination von maximal 4 Schaltern kann eine der 4 zur Verfügung stehenden und im Menü »Phaseneinstellung« mit Namen versehenen Flugphasen zugewiesen werden. Alle Schalter in Grundstellung bzw. nicht zugewiesene Schalterkombinationen ergeben immer die „Phase 1“.</p> <p><u>Priorität des unter „A“ zugewiesenen Schalters:</u> Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat Vorrang vor den Flugphasen-Schalterstellungen „B“, „C“ und „D“.</p>	77						
→			• Unverzög. Kanäle	<p>Die Verzögerungszeit bei einem Flugphasenwechsel lässt sich für einzelne Kanäle flugphasenabhängig abschalten. Beispiele: Motor AUS bei Elektromodellen, Head-Lock bei Kreiselsystemen aktivieren/deaktivieren, ...</p>	78						
Uhren											
			• Uhren	<p><u>„Modellzeit“:</u> Rücksetzen durch Kurzdruk auf den Drehgeber bei aktivem CLR-Feld</p> <p><u>„Akkuzeit“:</u> Rücksetzen erfolgt automatisch durch den Ladevorgang, wahlweise aber ebenfalls über CLR.</p> <p><u>„Stoppuhr“:</u> Die „Stoppuhr“ wird über den rechts im Display zugewiesenen Schalter ein- und ausgeschaltet und ausgeschaltet in der Grundanzeige wieder zurückgesetzt durch CLEAR.</p> <p><u>Flugzeituhr:</u> Die Flugzeituhr wird über den rechts im Display zugewiesenen Schalter eingeschaltet und nachdem dieser zwischenzeitlich wieder in die AUS-Stellung gebracht wurde, in der Grundanzeige gestoppt durch ESC und auf Null gesetzt durch CLEAR!</p> <p><u>Spalte „Timer“:</u> Vorgabe 0:00 bedeutet vorwärts laufende Uhr; eine Zeitvorgabe über Drehgeber bis maximal 180 min : 59 s bedeutet rückwärts laufende Uhr (blinkender Doppelpunkt in der Grundanzeige).</p> <p><u>Spalte „Alarm“:</u> Zeitpunkt und Ablauf der Tonfolge bis zum Nulldurchgang des Alarmtimers (max. 90 s).</p>	80						
Mischer											
→			• Flächenmischer	<p>Mischerauswahl abhängig vom Menü »Modelltyp«. Maximal stehen zur Verfügung: „Querruedifferenzierung, Wölbklappendifferenzierung, Querruder 2 → 4 Seitenruder, Querruder 2 → 7 Wölbklappe, Bremse → 3 Höhenruder, Bremse → 6 Wölbklappe, Bremse → 5 Querruder, Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe, Höhenruder 3 → 5</p>	82						



Programmier-Kurzanleitung

für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme


Menü			Display-Anzeige	Beschreibung der Programmerweiterungen und Bedienhinweise	Seite
				<p>Querruder, Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder, Wölbklappe 6 → 5 Querruder und Differenzierungsreduktion". Bei allen Mischern kann der Mischanteil zwischen -150% und +150% flugphasenabhängig eingestellt werden. Alle Flächenmischer mit Wölbklappe oder Höhenruder als Eingang sind darüber hinaus asymmetrisch einstellbar. Der Neutralpunkt (Offset) der Mischer, Querruder, Höhenruder, Wölbklappe → NN" liegt in Nullstellung des GEBERS, der Neutralpunkt (Offset) der Mischer „Bremse → NN" wird im Menü »Modelltyp« eingestellt. Alle Mischer sind schaltbar.</p>	
			Helimischer	<p><u>Flugphasenabhängige Programmierung...</u></p> <p>a) nichtlinearer 5-Punkt-Kurvenkennlinien für: „Pitch, Kanal 1 → Gas und Kanal 1 → Heckrotor“, Einstellung wie im Code »Kanal 1 Kurve« und</p> <p>b) linearer Mischanteile (0 ... 100%) für die Mischer: „Heckrotor → Gas, Roll → Gas, Roll → Heckrotor, Nick → Gas und Nick → Heckrotor.</p> <p><u>Kreiselausblendung:</u> Flugphasenabhängiges Ausblenden der Kreiselmwirkung durch Heckrotorausschlag (0 ... 199%) abhängig von der Stellung des Heckrotorsteuerknüppels. Werte über 100% bewirken vollständiges Ausblenden bereits vor Heckrotorvollausschlag. Steht auch in der Autorotationsphase zur Verfügung.</p> <p><u>Taumelscheibendrehung:</u> (Virtuelle) Verdrehung der Taumelscheibe in beide Richtungen (- 90° ... 90°). In der Autorotationsphase stehen folgende Mischer zur Verfügung: nichtlineare 5-Punkt-Pitchkurve, Gasposition AR (- 125% ... + 125%) und Heckrotoroffset (AR), Kreiselausblendung und Taumelscheibendrehung.</p>	86
			Freie Mischer	<p>Auswahl Linearmischer 1 ... 4 oder Kurvenmischer 5 und 6 mit gedrücktem Drehgeber. In Spalte „von nach" Mischereingang (beliebige Steuerfunktion) „von" und -ausgang „nach" über zugehörige SEL-Funktion und Drehgeber festlegen. Wird eine konstante Steuerfunktion als Eingang verlangt, z. B. Motor EIN/AUS, dann in Spalte „von" Buchstaben „S" wählen und in Spalte 4 Mischerschalter zuordnen. In Serie schalten des Mischers (Symbol „→") und/oder Einbeziehung der Trimmung („Tr") der Steuerknüppel 1 ... 4 erfolgt nach Setzen des Mischereinganges in der Spalte „Typ". Mit Drehgeber entsprechendes Symbol „→", „Tr" oder „Tr →" aussuchen. Allen Mischern kann optional ein Schalter zugewiesen werden.</p> <p><u>Einstellung Mischanteil und -richtung bei Linearmischern:</u> Wechsel der Bildschirmseite in der Spalte „Einst." mittels Kurzdruck auf Drehgeber. ASY oder SYM auswählen und mit Drehgeber gewünschten Mischanteil zwischen 0 und +/-150% einstellen. Für asymmetrische Einstellung erfolgt Seitenauswahl mit Eingangskanal (senkrechte Linie in der Grafik) und bei Schaltkanal „S" mit zugehörigem Schalter.</p> <p><u>Einstellung nichtlinearer Mischerkurven bei Kurvenmischern 5 und 6:</u> Zwischen den beiden Endpunkten „L" (low) und „H" (high) sind 3 weitere Kurvenpunkte definierbar. Grundsätzliche Bedienhinweise sind im Menü »Kanal 1 Kurve« zu finden.</p> <p><u>Verschiebung des Offset-Punktes (Mischerneutralpunkt):</u> Mit Bedienelement Balken in der Grafik an die gewünschte Position führen, STO anwählen und Drehgeber kurz drücken. Mit unterer CLR-Funktion wird Offset-Punkt wieder in die Mittelstellung gelegt.</p>	99

Menü			Display-Anzeige	Beschreibung der Programmweiterungen und Bedienthinweise	Seite
	•	•	MIX akt. / Phase	Flugphasenabhängig können die Mischer 1 ... 6 deaktiviert werden. Im Menü »Freie Mischer« werden sie dann flugphasenabhängig ausgeblendet!	105
	•	•	Nur Mix Kanal	Diese Funktion trennt die Verbindung von Geber 1 ... 10 zum zugehörigen Servo, d. h. der Geber wirkt nur noch auf den Mischereingang des betreffenden Kanals. Abgekoppeltes Servo ist in diesem Fall ebenfalls nur noch über einen Mischer erreichbar.	105
	•	•	Kreuzmischer	2 Mischer gedacht für eine gleich- und gegensinnige Kopplung zweier Kanäle. Beispiel: 2tes Paar Wölbklappen (Empfängerausgänge 8 und 9) mit Querruderfunktion: Kreuzmischer „▲ 8 ▲, ▲ 9 ▼“ definieren. Im Menü »Geeinstellungen« einen (freien) Geber, z. B. Geber 10, dem Eingang 8 für WK-Funktion zuordnen und im Menü »Freie Mischer« den Mischer QR → 9 für eine Querruderfunktion definieren. Drehrichtung ggf. im Menü »Servoeinstellung« anpassen und in der letzten Spalte „Dif.“ die erforderliche Querruderdifferenzierung (0 ... 100%) einstellen. Geeignet aber auch z. B. zum Differenzieren des Seitenruderausschlages an einem V-Leitwerk. Hierbei wird „HR“ als gleichsinnig, ▲ HR ▲, und „SR“ als gegensinnig, ▲ SR ▼, definiert. In diesem Fall muss allerdings im Menü »Modelltyp« unter Leitwerkstyp „normal“ eingetragen sein!	106
	•	•	TS-Mischer	Mischanteile von Pitch, Roll und Nick sind individuell einstellbar (- 100% ... + 100%) außer für Helikopter mit 1 Servo für die Pitchsteuerung. CLEAR setzt veränderte Werte auf 61% zurück. <i>Hinweis: Darauf achten, dass bei großen Werten die Servos nicht mechanisch auflaufen.</i>	107

Sonderfunktionen



	•	•	Fail Safe Einst.	Im PCM20-Mode: »Zeit“: Alle Servos im „halt“-Modus oder über Drehgeber Verzögerungszeit (1s, 0,5 s oder 0,25 s) eingeben, nach der die Servos 9 und 10 in die Neutralstellung und die Servos 1 ... 8 in eine über STO justierbare Position gehen. »Batterie F.S.“: Zwischen 3 möglichen Servopositionen (- 75%, 0%, + 75%) für Servo 1 bei den Tragflächenmodellen und Servo 8 bei den Hubschraubermodellen wählbar. Im SPCM20-Mode: Servos 1 ... 8 beliebig im Halt- oder Positionsmodus programmierbar. Positionsabspeicherung über STO . Servos 9 und 10 bleiben im Halt-Modus.	108/ 109
	•	•	Lehrer/Schüler	Nach Zuordnung eines Schalters (vorzugsweise der Momentschalter SW8) können die Steuerfunktionen 1 ... 8 wahlweise an einen Schüler-Sender übergeben werden. Die Modellprogrammierung erfolgt über den Lehrer-Sender. Im Schüler-Sender muss die Modulation auf PPM stehen! Steueranordnung, Gas-/Pitch-Umkehr und Leerlauftrimmung werden den Gewohnheiten der Schüler angepasst.	110

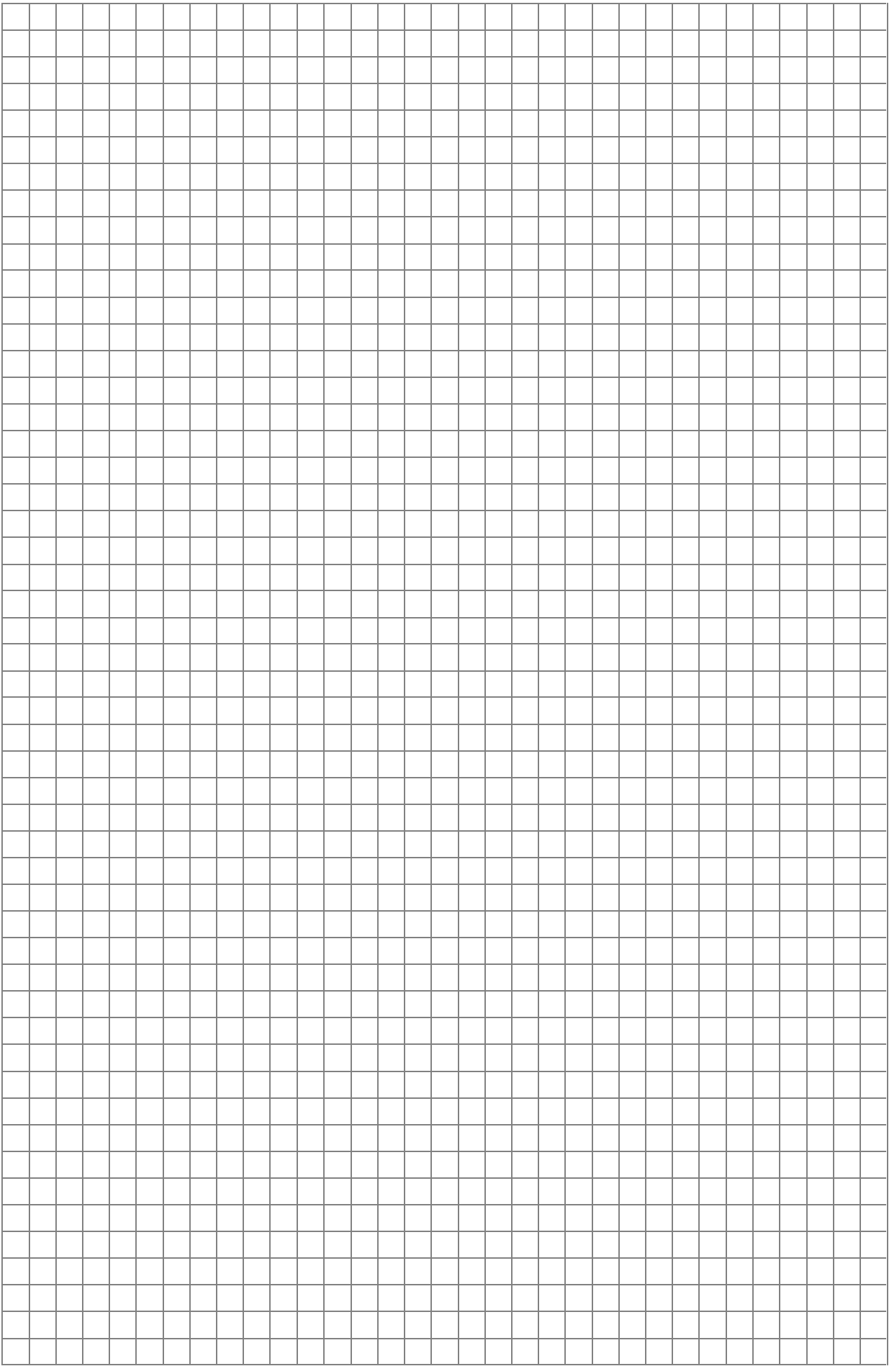
Globale Funktionen

	•	•	Allgem. Einstell	Besitzernamen: max. 15 Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Eingabe über Drehgeber aus der Zeichentabelle auf der zweiten Bildschirmseite	112
---	---	---	------------------	--	-----

Programmierkurzanleitung

Für alle Flächen- und Hubschrauberprogramme

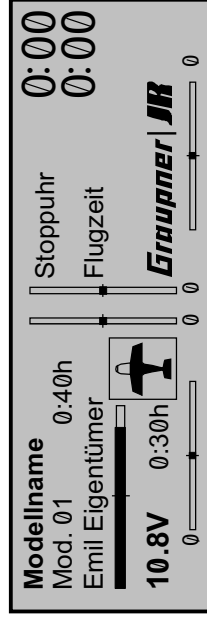
Menü			Display-Anzeige	Beschreibung der Programmweiterungen und Bedienhinweise	Seite
				<p>Vorgabe Steueranordn.: Die hier vorgegebene Steueranordnung wird bei der Neuanlage eines Modellspeicherplatzes zugrunde gelegt.</p> <p>Vorgabe Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte) SPCM20 für alle SPCM-Empfänger Typ „smc“ (1024 Schritte) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer DS 24 FM PPM24 für PPM-FM-Empfänger Typ „DS 24 FM“.</p> <p>Expertenmode: „nein“ = einige Menüs werden bei der Neuanlage eines Modellspeichers aus der Multifunktionsliste ausgeblendet, um dem Anfänger die Programmierung zu erleichtern. Ggf. im Menü »Ausblenden Codes« Ausblendung rückgängig machen.</p> <p>Vorgabe Pitch min: „ja“ = alle Menüs der mx-22 sind zugänglich. Festlegung der Pitch-Min.-Position des K1-Steuerknüppels „vorn“ oder „hinten“.</p> <p><u>Hinweis:</u> Die Vorgaben für „Steueranordnung“, „Modulation“ und „Pitch min“ werden nach Aufruf eines freien Modellspeicherplatzes automatisch übernommen, können dort aber speicherplatzabhängig im Menü »Grund-einst. Modell« angepasst werden.</p>	
[]	•	•	Servoanzeige	Die Servoausgänge können unter Berücksichtigung aller Koppel- und Mischerfunktionen etc. bei Betätigung des entsprechenden Gebers überprüft werden. (Sehr hilfreich bei der Programmierung.)	113
[]	•	•	Eingabesperre	Eine vierstellige Geheimzahl über die seitlichen 4 Tasten eingeben, ggf. über Kurzdruck des Drehgebers löschen (CLR) und korrigieren. Abschließend über ENTER -Taste bestätigen. Beim Wiedereinschalten der mx-22 bleibt der Zugriff auf das Multifunktionsmenü bis zur Eingabe der richtigen Geheimzahl gesperrt.	114



Programmbeschreibung im Detail

Neuen Speicherplatz reservieren

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



Aus der Grundanzeige wird über **ENTER** ins „Multifunktionsmenü“ gewechselt. Über **ESC** gelangen Sie zur Grundanzeige zurück.

Ggf. mittels Drehgeber das Menü »Modellauswahl« aus der Liste anwählen.

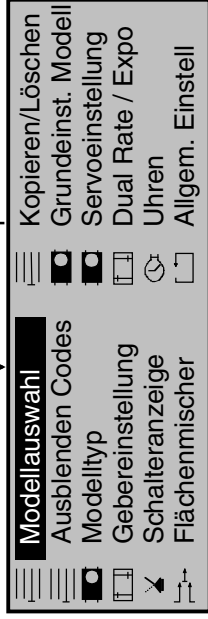
Hinweise:

Wenn im Menü »Allgemeine Einstellungen« der Expertenmode während der Neuanlage eines Modellspeichers auf „nein“ gesetzt ist, erscheint hier nur eine begrenzte Auswahl von Menüs. Das Menü »Fail Safe« ist nur im Sendemodus „PCM20“ oder „SPCM20“ aufgeführt.

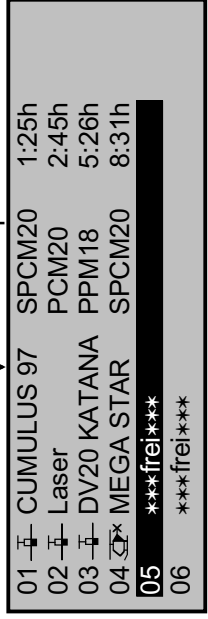
Drücken Sie anschließend **ENTER** oder den **Drehgeber**, um in das Menü »Modellauswahl« zu wechseln.

Die mit „***frei***“ betitelten Speicherplätze sind noch unbesetzt. Ansonsten erscheint an der entsprechenden Speicherplatzstelle der im Menü »Grundeinstellungen Modell«, Seite 48 eingetragene Modellname, die Modulationsart sowie die Modellbetriebszeit. Mit dem Drehgeber einen der noch freien Speicherplätze 1 bis 30 anwählen und **ENTER** oder den **Drehgeber** drücken.

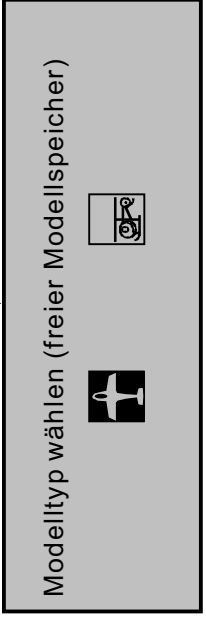
Sie werden aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp, also entweder „Flächenmodell“ oder „Hubschraubmodell“, festzulegen. Wählen Sie über den Drehgeber den grundsätzlichen Modelltyp an und drücken Sie den **Drehgeber**.



ENTER



ENTER



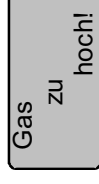
ber oder die **ENTER**-Taste. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige. Der Speicherplatz ist nun reserviert.

Ein Wechsel zum jeweils anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich, wenn dieser Speicherplatz zuvor gelöscht wird (Menü »Kopieren/Löschen, Seite 45).

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 Flächenmodelle:

Das Erscheinen dieser Warnung ist auch abhängig von den bei „Motor“ im Menü »Modelltyp«, Seite 49, gewählten Einstellungen. Wählen Sie „kein“, um diese Meldung zu deaktivieren.

- Sollte im Display die Anzeige „Fail Safe einstellen“



erscheinen, lesen Sie bitte im Menü »Fail Safe«, Seite 108/109, nach.

Die nun nachfolgende Menübeschreibung erfolgt in der Reihenfolge der Multifunktionsmenüliste.



Modellauswahl



Modellauswahl 1...30

01	✚	CUMULUS 97	SPCM20	1:25h
02	✚	Laser	PCM20	2:45h
03	✚	DV20 KATANA	PPM18	5:26h
04	✚*	MEGA STAR	SPCM20	8:31h
05		***frei***		
06		***frei***		

Bis zu 30 komplette Modelleinstellungen lassen sich einschließlich der digitalen Trimmwerte der vier Trimmhebel abspeichern. Die Trimmung wird automatisch abgespeichert, so dass nach einem Modellwechsel, die einmal vorgenommene Trimmung für das betreffende Modell nicht verloren geht.

Ein im Menü »Grundeinstellungen Modell«, Seite 48, eingetragener Modellname erscheint hinter der Modellnummer sowie der Modelltyp als Piktogramm, die Modulationsart und die Modellbetriebszeit.

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

Hinweise:

- Falls bei einem Modellwechsel die Warnanzeige „Gas zu hoch“ erscheint, befindet sich der Gas-Steuerknüppel (K1) in Richtung Vollgasstellung.
- Falls bei einem Modellwechsel der Hinweis „Fail Safe einstellen“ erscheint, sollten Sie die entsprechenden Fail-Safe Einstellungen überprüfen. (Bezieht sich nur auf PCM20- und SPCM20-Betriebsmode.)
- Bei zu niedriger Batteriespannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:

zur Zeit nicht möglich
Batteriespannung zu gering



Kopieren/Löschen



Modell- und Flugphasenkopierfunktion

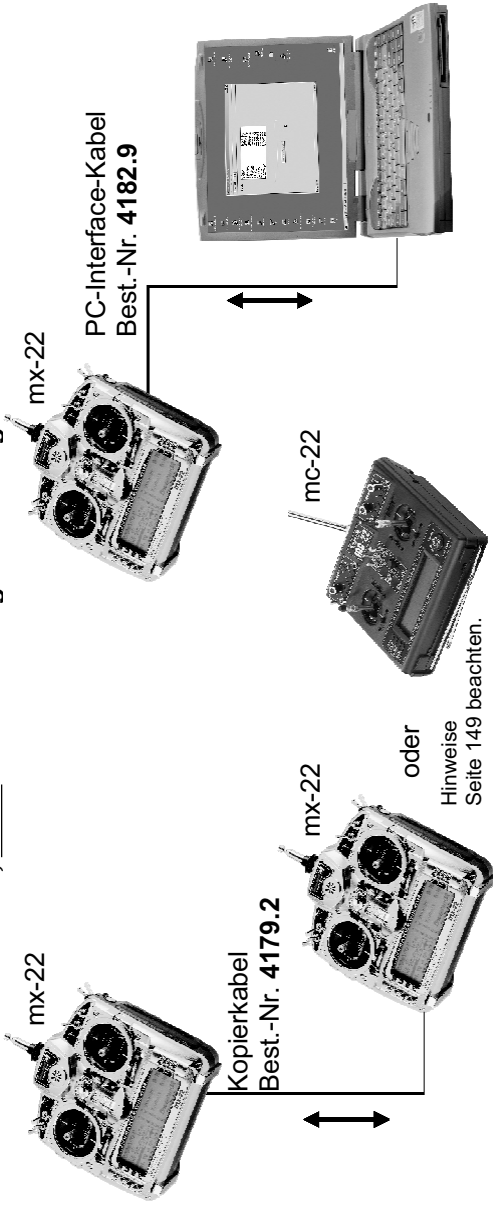
Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren MC22 → extern	=>
▶ Kopieren extern → MC22	=>
Kopieren Flugphase	=>
Sichern alle Modelle → PC	=>

Dieses Menü ermöglicht:

- das Löschen eines Modellspeicherplatzes
- das interne Kopieren von Speicherplätzen
- das Kopieren eines Speicherplatzes zwischen mx-22/mx-22- bzw. mc-22/mx-22-Sendern und zwischen dem mx-22-Sender und einem zum Industriestandard kompatiblen PC
- das Kopieren einzelner Flugphasen (Menü »Phaseinstellung« und »Phasenzuweisung«) innerhalb ein und desselben Modellspeichers
- das Sichern der Daten aller Modellspeicher auf einem kompatiblen PC.

Achtung, unbedingt beachten:

Stellen Sie erst die Verbindung zum PC bzw. zum zweiten Sender über das Interface- bzw. Kopierkabel her, bevor Sie den Sender mx-22 bzw. mc-22 einschalten. Umgekehrt schalten Sie nach dem Kopieren erst den Sender aus, bevor Sie die Leitungsverbindungen wieder trennen!



oder
Hinweise
Seite 149 beachten.

Für die Verbindung zu einem PC ist das gesondert lieferbare PC-Interface-Kabel Best.-Nr. 4182.9 erforderlich, welches an das ebenfalls als Zubehör lieferbare Lehrer/PC-Modul Best.-Nr. 3290.22 angeschlossen wird. Über diese Verbindung werden die Daten zum PC übertragen, um dort auf Festplatte oder Diskette gesichert und bei Bedarf wieder zurück in den Sender (oder einen Ersatzsender) geladen zu werden. Eine genaue Beschreibung liegt dem Set bei, siehe auch Anhang. Zur Übertragung zwischen zwei mx-22-Sendern wird im Lehrer-Sender das Lehrer/PC-Modul und im Schüler-Sender das Schüler-Modul Best.-Nr. 3290.33 sowie das Kopierkabel Best.-Nr. 4179.2 benötigt.

Bei der Übertragung zwischen den Sendern mx-22/mc-22 benötigen Sie im Sender mc-22 den Schnittstellenverteiler Best.-Nr. 4182.3. Beachten Sie auch die Hinweise auf der Seite 149.

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

„Modell löschen“

Zu lösches Modell auswählen:

01	☐ CUMULUS 97	SPCM20	1:25h
02	☐ Laser	PCM20	2:45h
03	☐ DV20 KATANA	PPM18	5:26h
04	☐ MEGA STAR	SPCM20	8:31h
05	***frei***		

Zu lösches Modell mit Drehgeber auswählen. Mit **ESC** gelangt man zur vorherigen Bildschirmseite zurück. Drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber, um zur nächsten Bildschirmseite zu wechseln:

Soll Modell
01 **☐** CUMULUS 97
wirklich gelöscht werden ?

NEIN **JA**

Wählen Sie „NEIN“ oder „JA“ über den Drehgeber und bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER** oder Drücken des Drehgebers.

Achtung:

Der Löschovorgang ist unwiderruflich. Alle Modellspeicherdaten werden auf die Standardtragungen zurückgesetzt.

Soll der gerade aktive Modellspeicher der Grundanzeige gelöscht werden, muss unmittelbar der Modelltyp „Heli“ oder „Fläche“ definiert werden. Wird dagegen ein nicht aktiver Speicherplatz gelöscht, dann erscheint in der Modellauswahl „***frei***“.

„Kopieren Modell → Modell“

Kopieren von Modell:

01	☐ CUMULUS 97	SPCM20	1:25h
02	☐ Laser	PCM20	2:45h
03	☐ DV20 KATANA	PPM18	5:26h
04	☐ MEGA STAR	SPCM20	8:31h
05	***frei***		

Nach der Auswahl des zu kopierenden Modells im Fenster „Kopieren von Modell“ und Bestätigung mit **ENTER** bzw. Drücken des Drehgebers, ist in einem weiteren Fenster „Kopieren nach Modell“ der Zielspeicher einzugeben, zu bestätigen oder mit **ESC** abzubrechen. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden. Der Kopiervorgang ist sicherheitshalber nochmals zu bestätigen:

Soll Modell
03 **☐** DV20 KATANA → 06 ***frei***
kopiert werden ?

NEIN **JA**

„Kopieren MX22 → extern“

Nach Auswahl des Modellspeicherplatzes im Fenster „Kopieren von Modell“ ist der Kopiervorgang auf einen PC oder einen anderen mc-22/mx-22-Sender zu bestätigen.

Soll Modell
02 **☐** Laser
auf PC / anderen Sender kopiert werden ?

NEIN **JA**

Der Kopiervorgang wird durch einen horizontalen Balken angezeigt.

„Kopieren extern → MX22“

Wählen Sie im Fenster „Kopieren nach Modell“ den Zielspeicher aus und bestätigen Sie die Eingabe wie zuvor. Das Laden von einem PC bzw. anderen Sender muss auch hier extra bestätigt werden:

Soll Modell
05 **☐** MEGA STAR
von PC / anderem Sender geladen werden ?

NEIN **JA**

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

Hinweis:

Besteht keine Verbindung zu einem PC bzw. zu einem anderen Sender, ist der Empfangssender aus- und wieder einzuschalten, um den Kopiervorgang abzubrechen.

„Kopieren Flugphase“

Kopieren von Phase:

1	normal
2	Start
3	4

In „Kopieren von Phase“ ist die zu kopierende Flugphase 1 ... 4 für Flächenmodelle bzw. für Hub-schraubermodelle mit dem Drehgeber auszuwählen, mit **ENTER** bzw. Kurzdruk auf den Drehgeber zu bestätigen und in einem weiteren Fenster „Kopieren nach Phase“ das Ziel auszusuchen und zu bestätigen. Wie oben beschrieben, folgt eine weitere Sicherheitsabfrage.



Grundeinstell. Modell



Modellspezifische Basiseinstellungen



GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
► Modellname	< >
Steueranordnung	2
Modulation	PPM18
Trimmsschritte	4 4 4 4

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

Modellname

Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit gedrücktem Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite , um aus einer Zeichenliste den Modellnamen eingeben zu können:

```
!"#$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?
@ABCDEFGHIJKLMNQRSTUUVWXYZ[\]^_`
`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}~N
ÇüéääåçèéèììîîËÆøÉöòüÿÖÜ
```

Modellname <DV20 KA >  

Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen im inversen Zeichenfeld aus. 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 <-->).

Der Modellname erscheint in der Grundanzeige und

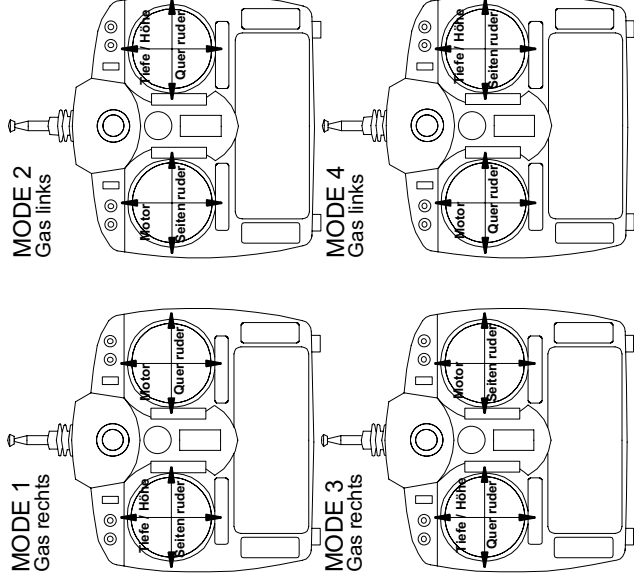
in den Menüs »Modellauswahl« und »Kopieren/Löschen«.

Steueranordnung

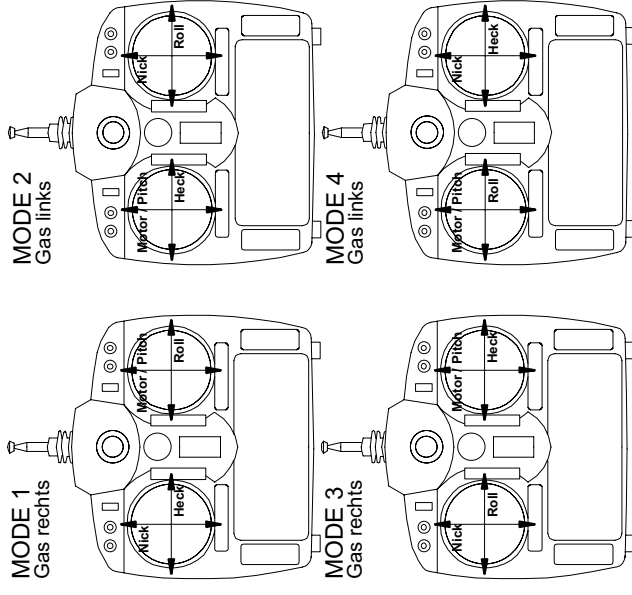
Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Querruder, Höhenruder, Seitenruder und Gas bzw. Bremsklappen beim Flächenmodell sowie Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch beim Hubschraubermodell den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt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

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“.

Steueranordnung Flächenmodelle:



Steueranordnung Hubschraubermodelle:



Modulation

Nach Anwahl dieser Zeile drücken Sie wiederum den Drehgeber und wählen die erforderliche Modulationsart über den Drehgeber aus. Die eingestellte Modulationsart ist unmittelbar aktiv, d. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

Der Sender mx-22 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.



Modelltyp

Modelltypfestlegung für Flächenmodelle

M O D E L L T Y P	
Motor	kein
Leitwerk	normal
▶Querruder/Wölbklappen	2 QR 1 WK
Bremse	Offset +100% Eingang 1
▼	SEL

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 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“.

Hinweis:

Falls Sie Ihre Modelle überwiegend mit der gleichen Steueranordnung und Modulationsart betreiben, können Sie in dem „senderspezifischen“ Menü »Allgemeine Einstellungen«, Seite 112, diese Angaben bereits vorwählen. Diese beiden Vorgaben werden beim Anlegen eines neuen Modellspeicherplatzes automatisch übernommen und können dann, wie vorstehend beschrieben, aber auch wieder modell-spezifisch angepasst werden.

Trimmsschritte

Die vier digitalen Trimmhebel verschieben den Neutralpunkt des jeweiligen Steuerknüppels bei jedem Druck („Klick“) in die jeweilige Richtung des Trimmhebels um eine hier einstellbare Schrittweite:

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	>
Steueranordnung	2
Modulation	PPM18
▶Trimmsschritte	10 4 4 4 4
▲	K1 QR HR SR

Mit dem Drehgeber „K1“, „QR“ (Querrudertrimmhebel), „HR“ (Höhenrudertrimmhebel) oder „SR“ (Seitenrudertrimmhebel) anwählen, Drehgeber kurz drücken und Wert zwischen 1 und 10 einstellen.
 Im Helikopterprogramm verändern Sie entsprechend die Schrittweite für „GAS“, „ROLL“, „NICK“ und „HECK“. Der Trimmweg beträgt max. ca. ± 30% des Steuerweges.

sel bzw. Drehzahlsteller oder Bremsklappen betätigt werden.
 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 Höhenruder- und Seitenrudersteuerweg sollte über »Dural/Rate«, Seite 62 eingestellt werden, die Servowege im Menü »Servoeinstellung«, Seite 52.

„Delta/Nurflügel“: Die Quer- und Höhenrudersteuerung erfolgt über zwei erforderliche Querruderservos. Wahlfrei können zwei weitere Wölbklappen angesteuert werden.

„2 HR Sv 3+8“: Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenruderservos gedacht. Bei Höhenruderbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo mit. Die Höhenrudertrimmung wirkt auf beide Servos.

Ein Geber, der dem Eingang 8 im Menü »Gebereinstellungen« zugewiesen ist, ist aus Sicherheitsgründen softwaremäßig vom Servo „8“ getrennt.

Querruder/Wölbklappen

Stellen Sie hier die Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos ein.

Hinweis:

Nur beim Modelltyp „normal“ mit 1 Querruder- und 1 Wölbklappenservo sind alle Empfängerausgänge getrennt voneinander steuerbar. Ansonsten sind die Empfängerausgänge bereits softwaremäßig ent-



Helityp

Modelltypfestlegung für Helimodelle

HELITYP	
Taumelscheibentyp	1 Servo
▶ Rotor-Drehrichtung	links
Pitch min	hinten
Expo Gaslimit	0%
▼	SEL

sprechend gekoppelt.

Softwaremäßig sind fertige Mischer für bis zu je 2 Querruder- und Wölbklappenservos vorgesehen. Die zugehörigen Mischer und deren Einstellmöglichkeiten werden abhängig von den Vorgaben in diesem Menüpunkt, im Menü »Flächenmischer« aktiviert.

Zusätzliche Flächenservos können unter Zuhilfenahme des Menüs »Kreuzmischer«, Seite 106 in einfachster Weise integriert werden.

Bremse

Diese Funktion dürfte sowohl für Segelflug- und Elektromodelle, wie auch für Modelle mit Verbrennungsmotor mit Landeklappen von Interesse sein. Die im Menü »Flächenmischer« beschriebenen Mischer:

- Bremse → 3 Höhenruder
- Bremse → 6 Wölbklappe
- Bremse → 5 Querruder

können durch den K1-Steuerknüppel („Eingang 1“) oder einem, dem Eingang 8 oder 9 (siehe Menü »Gebereinstellungen«) zugeordneten Proportionalgeber oder Schalter betätigt werden. Auch diese Einstellung nehmen Sie über den Drehgeber wie gewohnt vor.

Nachdem Sie die Einstellung unter „Motor“ vorgenommen haben, bestimmen Sie nun die Lage des Mischerneutralpunktes (Offset, Seite 98): Wechseln Sie zum STO-Feld, bewegen Sie den Geber des Einganges 1, 8 oder 9 in die gewünschte Position (Landeklappen in Neutralstellung) und legen Sie abschließend den Offset-Punkt durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber fest. Wird der Offset nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist der Rest des Weges „Leerweg“, d. h. beeinflusst nicht länger einen der oben aufgeführten Mischer.

Für die Ansteuerung der Taumelscheibe existieren mehrere Programme, die sich dadurch unterscheiden, wie viele Servos für die Pitchsteuerung vorgesehen sind. Mit gedrücktem Drehgeber zunächst die Zeile „Taumelscheibentyp“ auswählen und nach Kurzdruck auf den Drehgeber die Servozahl im inversen Feld festlegen. Analog werden die übrigen Parameter in der 2. bis 4. Zeile eingestellt, s. weiter unten.

Die Empfängerausgänge sind, wie auf Seite 35 beschrieben, zu belegen.

Taumelscheibentyp

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

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

3Sv (2Roll): symmetrische 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 verschoben 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.

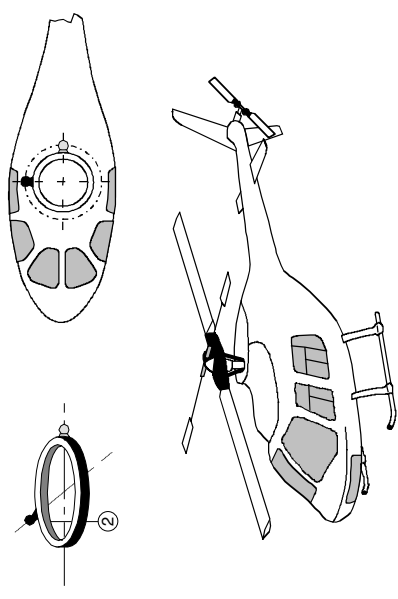
4Sv (90°): Vierpunktansteuerung der Taumelscheibe über jeweils zwei Roll- und zwei Nickservos.

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

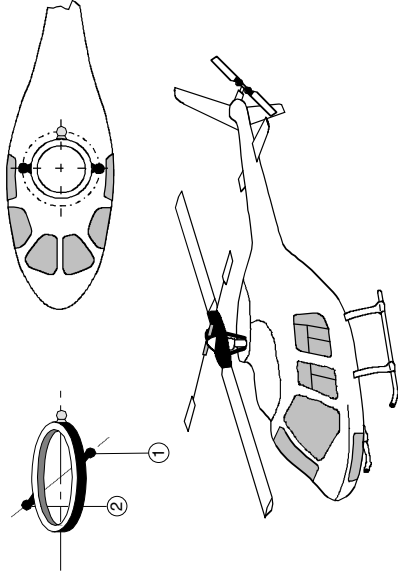
Hinweis:

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

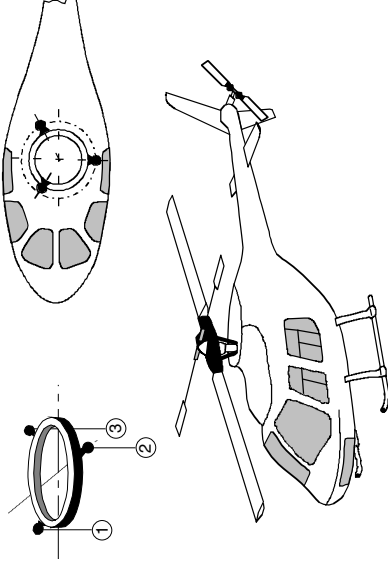
Taumelscheibentyp: 1 Servo



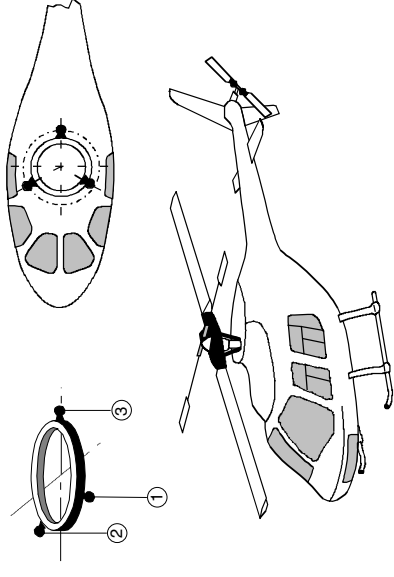
Taumelscheibentyp: 2 Servos



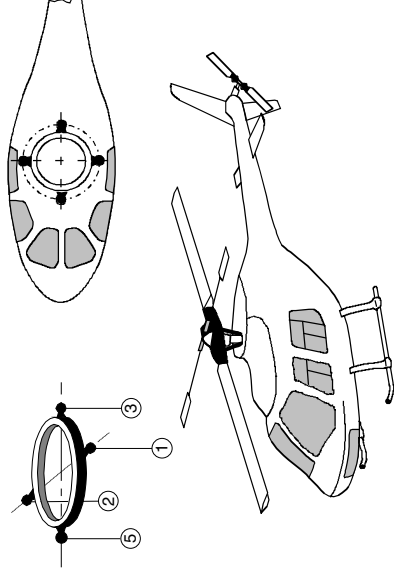
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Nick)



Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Roll)



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



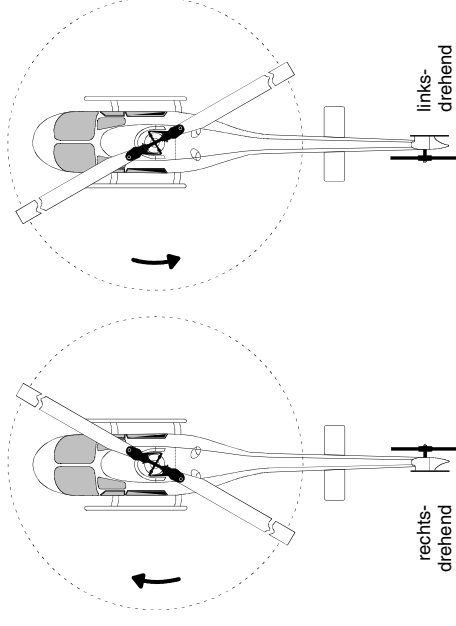
Rotor-Drehrichtung

In dieser Zeile wird der Hauptrotordreh Sinn eingegeben:

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

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

CLEAR schaltet um auf „links“.



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

Menü »Helimischer«:

- Kanal 1 → Heckrotor,
- Heckrotor → Gas,
- Roll → Heckrotor,
- Roll → Gas,
- Nick → Heckrotor,
- Nick → Gas.



Servoeinstellungen

Servorichtung, -mitte, -weg, -begrenzung

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

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

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber das betreffende Servo 1 bis 12 auswählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** auswählen, 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 Eingabe zu beenden.

Wichtig:

Die Ziffern der Servobezeichnungen beziehen sich auf die, an den entsprechenden Empfängerausgängen angeschlossenen Servos. Eine Übereinstimmung mit der Nummerierung der Steuereingangseingänge im Sender wäre rein zufällig und ist normalerweise bei den teilweise komplexen Spezialprogrammen nicht gegeben. Daher beeinflusst eine Änderung der Steueranordnung auch nicht die Nummerierung der Servos.

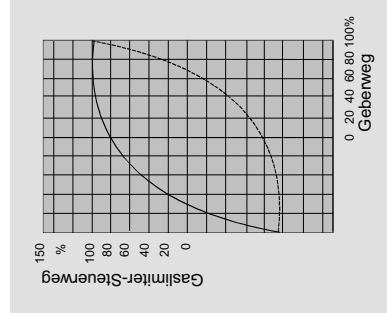
Beginnen Sie mit der Servoeinstellung grundsätzlich in der linken Spalte!

Hinweise:

- Da Sie üblicherweise Ihre Modelle mit der gleichen Pitch-min-Richtung betreiben werden, können Sie im „senderspezifischen“ Menü »Allgem. Einstell«, Seite 112, diese Angabe bereits vorwählen. Diese Vorgabe wird beim Anlegen eines neuen Modellspeichers in das Menü »Helityp« automatisch übernommen und kann dann wie beschrieben aber auch wieder modellspezifisch angepasst werden.
- Standardmäßig ist der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt (siehe Seite 60), mit dem über den Eingang 12 im Menü »Gebereinstellungen« das Gas servo getrennt von den Pitchservos in Richtung maximaler Auslenkung begrenzt werden kann.

Expo Gaslimit

Der Funktion „Gaslimit“, die im Menü „Gebereinstellungen“ beschrieben wird, kann eine exponentielle Kurvencharakteristik zugeschrieben werden. Über den Drehgeber ist ein Wert zwischen - 100% und + 100% für den Progressionsgrad einstellbar. Sinnvoll z. B., wenn der Gaslimiter gleichzeitig die LeerlaufEinstellung regulieren soll. Weitere Details zum Gaslimiter siehe Menü „Gebereinstellungen“, Seite 60.



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

Pitch min

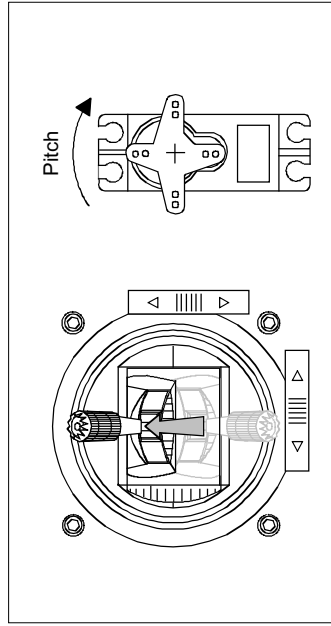
Nun wird die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitchsteuerknüppels an Ihre Steuergewohnheiten angepasst. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer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

Es bedeuten:

- „vorn“: minimale Pitcheinstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) vorne
 - „hinten“: minimale Pitcheinstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) hinten.
- CLEAR** schaltet auf „vorn“ um.

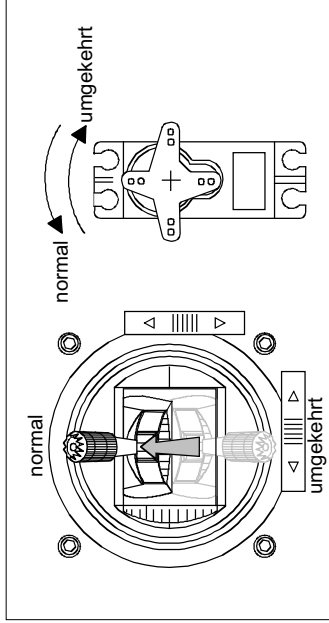
Hinweis:

Die K1-Trimmmung wirkt nur auf das Gasservo. Eine ggf. erforderliche Trimmung der Pitchservos wird auf der Seite 104, Beispiel 3 beschrieben.



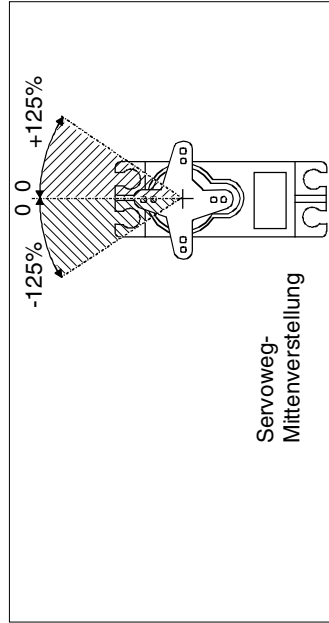
„Umk“

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



„Mitte“

Die Servoweg-Mittenverstellung ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard (Servo-Mittenverstellung bei 1,5 ms) entsprechen sowie für (extreme) Verstellzwecke, z. B. bei der Einstellung der Neutrallage von Rudern am Modell, vorgesehen. Unabhängig von den Trimmhebeln und eventuellen



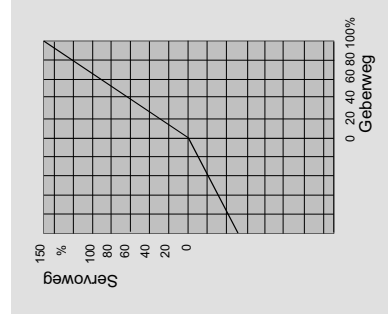
Mischereinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von - 125 bis + 125% des normalen Servoweges verschoben werden. Die Einstellung bezieht sich unabhängig von allen anderen Trimm- und Mischereinstellungen direkt auf das betreffende Servo. **CLEAR** setzt den Wert wieder auf „0%“ zurück.

„Servoweg“

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

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

CLEAR setzt die veränderten Parameter auf 100% zurück.



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

Wichtig:

Im Unterschied zum Menü »Gebereinstellungen« bezieht sich diese Einstellung direkt auf das betreffende Servo, unabhängig davon, wie das Steuerungssignal für dieses Servo zustande kommt, also entweder direkt von einem Steuerknüppel oder über beliebige Mischerfunktionen.

„Wegbegrenzung“

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

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

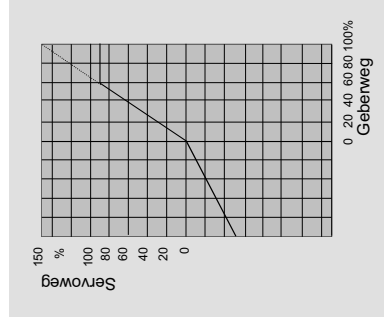
Beispiel:

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

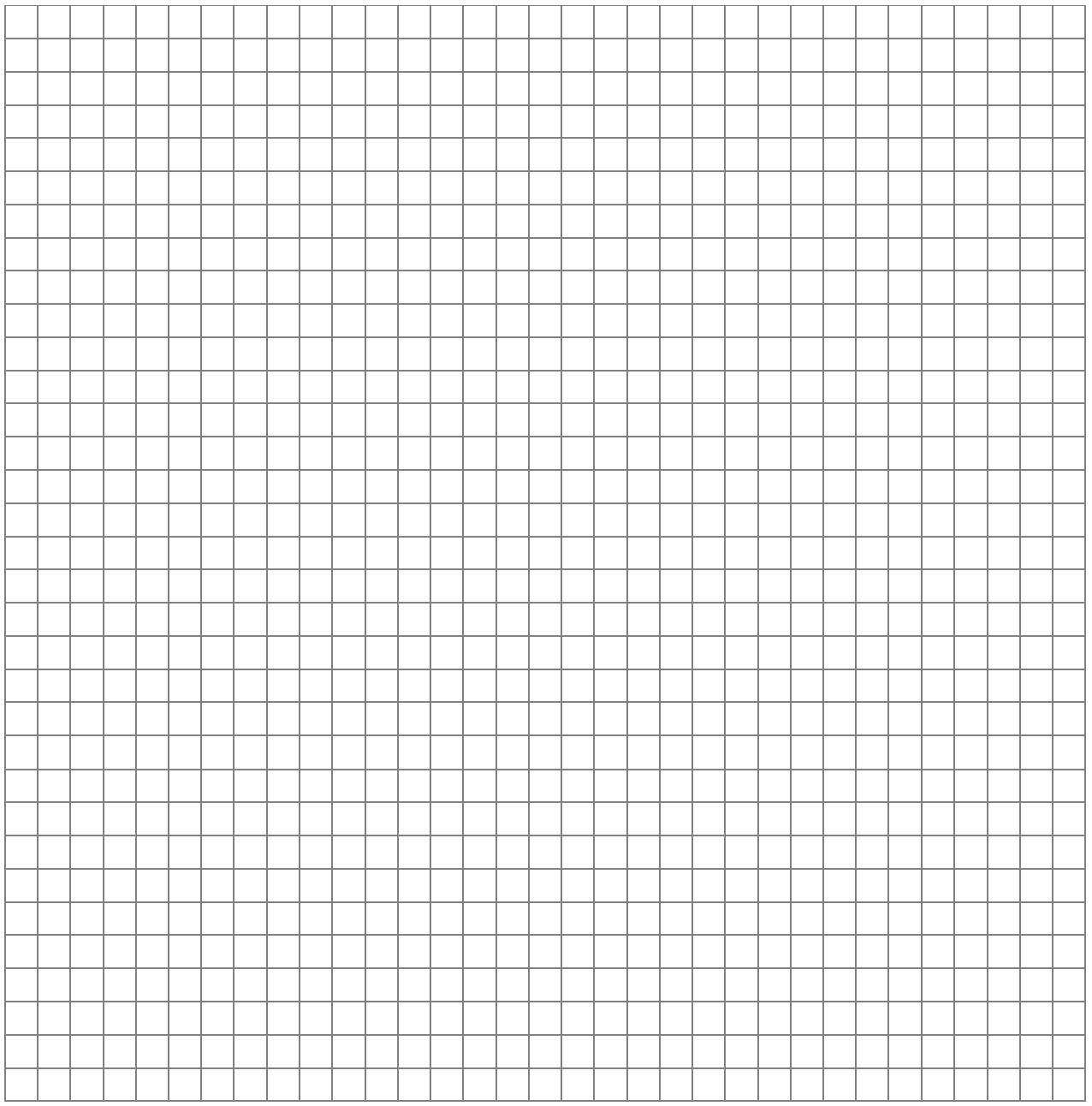
Solange nur jeweils ein Geber benutzt wird, ist das auch weiter kein Problem. Zu einem solchen u. a. Strom fressenden Problem jedoch wird es, wenn sich die Signale bei gleichzeitiger Benutzung der beiden Geber zu einem Gesamtweg von mehr als 100%

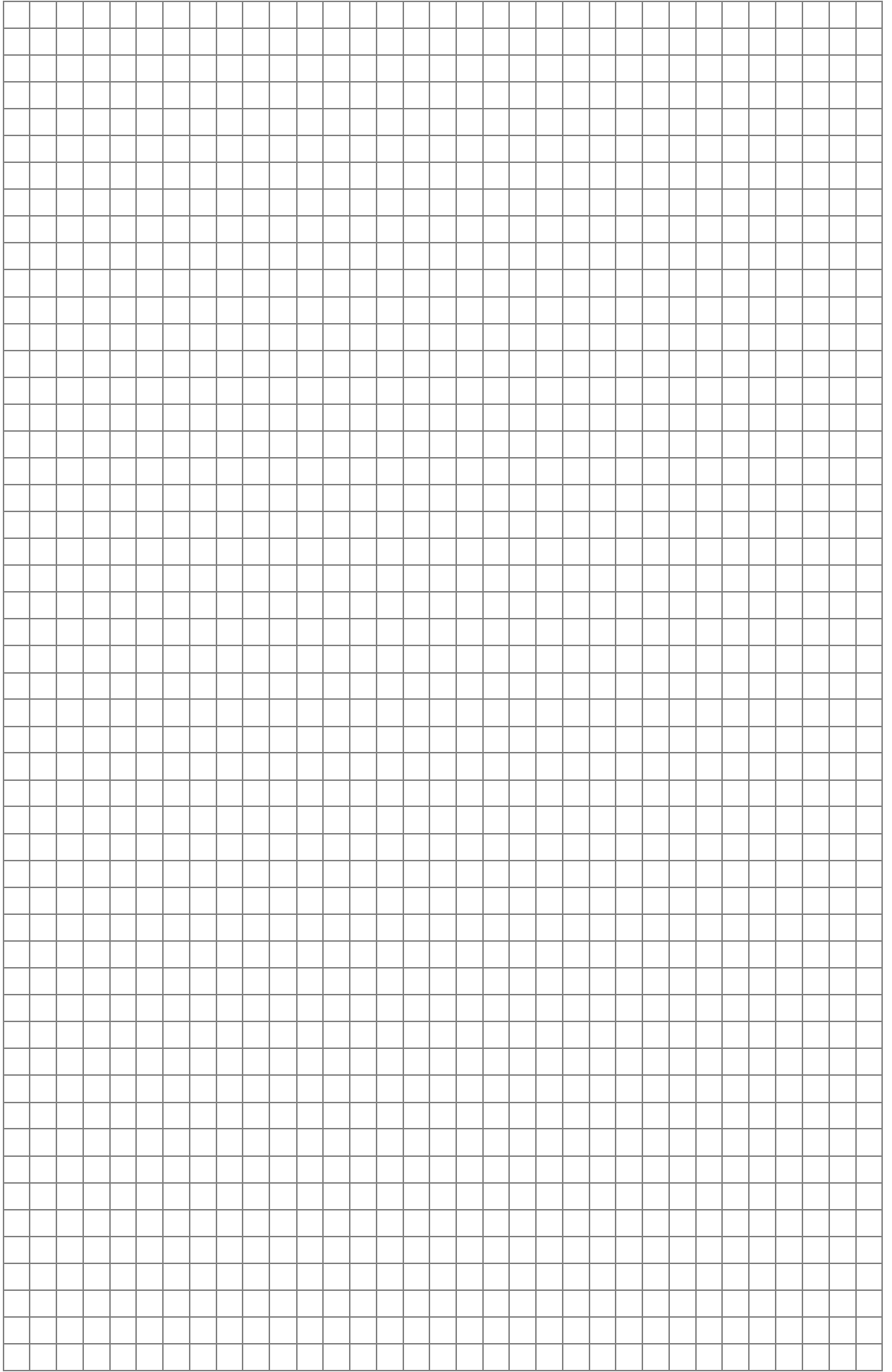
addieren. Um solchem vorzubeugen, sollte unbedingt der Weg per individueller Wegbegrenzung entsprechend begrenzt werden.

Wählen Sie das **SYM**-Feld an, um die Wegbegrenzung symmetrisch zu beiden Seiten zwischen 0 und + 150% des normalen Weges festzulegen und das **ASY**-Feld für eine seitenabhängige Begrenzung. Drücken Sie nun den Drehgeber und stellen Sie wiederum mittels Drehgeber die Wegbegrenzungswerte ein. Im Fall einer asymmetrischen Einstellung bewegen Sie dabei das zugehörige Bedienelement in die entsprechende Endstellung. Das inverse Field springt zwischen der negativen und positiven Richtung um. (**CLEAR** = 150%).



Die Abb. zeigt bei einer Wegeinstellung von + 150% die Wegbegrenzung des Servos auf 90%.







Gebereinstellungen

Einstellungen der Gebereingänge 1 bis 12

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

Neben den 2 Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender mx-22 serienmäßig mit weiteren Bedienelementen ausgestattet. Dies sind im Einzelnen:

- 2 INC/DEC-Taster: CONTROL 5 und 6
- 2 3-Stufenschalter: CONTROL 7 und 8 bzw. SW 5 + 6 und SW 9 + 10
- 2 Proportionalgeber: CONTROL 9 + 10
- 5 2-Stufenschalter: SW 1 bis 4, 7 und 8

Diese Bedienelemente können nun in diesem Menü völlig wahlfrei jedem beliebigen Funktionseingang (Seite 24) zugeordnet werden. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeteilt werden kann, z. B. den Eingängen 11 und 12. Darüber hinaus kann jedem Eingang wahlweise auch ein Geberschalter zugewiesen werden, siehe weiter unten.

Des Weiteren lassen sich die Funktionseingänge 5 bis 8 flughasenspezifisch belegen, sofern in den Menü »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« Flugphasenprogramme definiert wurden. Die jeweiligen Flugphasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal». Die »Eingänge« 9 bis 12 können in jedem Modellspeicher (1 bis 30) dagegen nur einmal belegt werden.

Hinweis:

Die Position der beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 wird in allen Ein-

gängen 5 ... 12 flughasenabhängig gespeichert (s. auch S. 23).

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 5 bis 12 auswählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** auswählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit Drehgeber Einstellung vornehmen.
5. Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber einen der Eingänge 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	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 6	frei	Gewünschten Schalter		0.0	0.0
Eing. 7	frei	oder Geber betätigen		0.0	0.0
Eing. 8	frei	(erw. Schalt.: ENTER)		0.0	0.0
«normal »	Offset	- Weg	+	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM
			ASY	SYM	ASY

Betätigen Sie nun den gewünschten Geber (CTRL 5 bis 10) oder den ausgewählten Schalter (SW 1 bis 4, 7 und 8), wobei zu beachten ist, dass die beiden INC/DEC-Schalter CTRL 5 und 6 erst nach einigen „Piepsen“ erkannt werden, also etwas länger betätigt werden müssen. Wenn der Stellweg nicht mehr ausreicht, betätigen Sie den Geber gegebenenfalls in Gegenrichtung. Mit den zugewiesenen 2-Stufen-schaltern kann nur zwischen den jeweiligen End-werten hin und her geschaltet werden, z. B. Motor EIN bzw. AUS. Die beiden 3-Stufenschalter erlauben entsprechend auch eine Mittenposition.

Tip:

Achten Sie beim Zuordnen der Schalter auf die gewünschte Schalterrichtung und achten Sie auch darauf, dass alle nicht benötigten Eingänge „frei“ bleiben, um Fehlbedienung über nicht benötigte Geber auszuschließen.

Im Display wird nun entweder die Gebernummer oder – zusammen mit einem Schaltsymbol, das die Schalterrichtung anzeigt – die Schalternummer eingeblendet, z. B.:

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

Geberschalter:

Wie auf Seite 25 bereits beschrieben, kann auch ein Geber selbst als Schalter benutzt werden, d. h., der Eingang kann bei einer im Menü »Geberschalter« noch einzustellenden Geberposition zwischen den beiden Endpositionen hin und her geschaltet werden.

Anstatt eines der Bedienelemente zu bewegen, drücken Sie entsprechend der Abbildung links **ENTER**, um zu den „erweiterten Schaltern“ zu gelangen:



Mittels Drehgeber den gewünschten Geberschalter G1 ... G4 oder einen der softwareseitig „umgepolten“ (Schalterrichtung!) G1i ... G8i auswählen und durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber bestätigen.



Gebereinstellungen

Einstellungen der Gebereingänge 1 bis 12

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

Neben den 2 Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender mx-22 serienmäßig mit weiteren Bedienelementen ausgestattet. Dies sind im Einzelnen:

- 2 INC/DEC-Taster: CONTROL 5 und 6
- 2 3-Stufenschalter: CONTROL 7 und 8 bzw. SW 5 + 6 und SW 9 + 10
- 2 Proportionalgeber: CONTROL 9 + 10
- 5 2-Stufenschalter: SW 1 bis 4, 7 und 8

Diese Bedienelemente können nun in diesem Menü völlig wahlfrei jedem beliebigen Funktionseingang (Seite 24) zugeordnet werden. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeteilt werden kann, z. B. den Eingängen 11 und 12. Darüber hinaus kann jedem Eingang wahlweise auch ein Geberschalter zugewiesen werden, siehe weiter unten.

Des Weiteren lassen sich die Funktionseingänge 5 bis 8 flughasenspezifisch belegen, sofern in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzweitung« Flugphasenprogramme definiert wurden. Die jeweiligen Flugphasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal». Siehe dazu ab Seite 74. Die „Eingänge“ 9 bis 12 können in jedem Modellspeicher (1 bis 30) dagegen nur einmal belegt werden.

Hinweis:

Die Position der beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 wird in allen Eingängen 5 ... 12 flughasenabhängig gespeichert (s. auch Seite 23).

Im Gegensatz zur mc-22 und 24 sind bei der mx-22 die Eingänge 5 ... 11 standardmäßig nicht mit Bedienelementen belegt, also „frei“. Beim Helikopter ist der Eingang 6 für das Gasservo (Gas) und Eingang 7 für einen Kreisel (Gyro) reserviert.

Wird Eingang 7 ein geeigneter Geber zugeordnet, kann, abhängig vom verwendeten Kreiselssystem, die Kreiselwirkung zwischen „minimal“ und „maximal“ variiert werden, siehe Menü »Helimischer«, Seite 91.

Eingang 12 ist mit Gaslimit bezeichnet und mit Geber 9 (CTRL 9) vorbelegt. Dessen Funktion wird am Ende dieser Menübeschreibung erläutert, siehe Seite 60.

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 jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit Drehgeber Einstellung vornehmen.
5. Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

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

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zum linken **SEL**-Feld bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruck das Geberzuordnungsfeld:

►Eing. 5	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gas 6	frei			0.0	0.0
Gyro 7	frei			0.0	0.0
Eing. 8	frei			0.0	0.0
«normal »					-Zeit+
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM
			ASY	SYM	ASY

Betätigen Sie nun den gewünschten Geber (CTRL 5 bis 10) oder den ausgewählten 2-Stufenschalter (SW 1 bis 4, 7 und 8), wobei zu beachten ist, dass die beiden INC/DEC-Schalter CTRL 5 und 6 erst nach einigen „Piepsen“ erkannt werden, also etwas länger betätigt werden müssen. Wenn der Stellweg nicht mehr ausreicht, betätigen Sie den Geber gegebenenfalls in Gegenrichtung. Beachten Sie, dass mit den 2-Stufenschaltern nur zwischen den jeweiligen *Endwerten* hin und her geschaltet werden kann, z. B. nur zwischen **MAXIMALER** und **MINIMALER** Gyrowirkung. Die beiden 3-Stufenschalter erlauben entsprechend drei Positionen.

Tip:

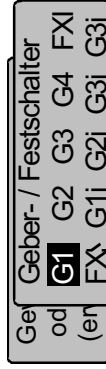
Achten Sie beim Zuordnen der Schalter auf die gewünschte Schalterrichtung und achten Sie auch darauf, dass alle nicht benötigten Eingänge „frei“ bleiben, um Fehlbedienungen über nicht benötigte Geber auszuschließen.

Im Display wird nun entweder die Gebernummer oder – zusammen mit einem Schaltsymbol, das die Schalterrichtung anzeigt – die Schalternummer eingeblendet, z. B.:

►Eing. 5	1	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gas 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gyro 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 5	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
«normal»	»	Offset	-	Weg	+	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY	ASY

Wie auf Seite 25 bereits beschrieben, kann auch ein Geber selbst als Schalter benutzt werden, d. h., der Eingang kann bei einer im Menü »Geberschalter« noch einzustellenden Geberposition zwischen den beiden Endpositionen hin und her geschaltet werden.

Anstatt eines der Bedienelemente zu bewegen, drücken Sie entsprechend obiger Abbildung **ENTER**, um zu den „erweiterten Schaltern“ zu gelangen:



Mittels Drehgeber den gewünschten Geberschalter G1 ... G4 oder einen der softwaremäßig „umgepolten“ (Schaltrichtung!) Geberschalter G1i ... G8i auswählen und durch einen Kurzdruk auf den Drehgeber bestätigen.

Die beiden Festschalter „FX“ schalten eine Funktion ständig ein (geschlossenes Schaltsymbol) oder ständig aus (offenes Schaltsymbol), siehe Seite 30.

Um einen Schalter zu löschen, drücken Sie bei der Anzeige

„Gewünschten Geber oder Schalter betätigen ...“ die **CLEAR**-Taste.

Beispielanzeige Geberschalter:

►Eing. 5	G1	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gas 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gyro 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 5	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
«normal»	»	Offset	-	Weg	+	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY	ASY

Weitere Informationen zu den Geberschaltern sind im Menü »Geberschalter«, Seite 70, zu finden. *Dort müssen Sie u. a. einem zugewiesenen Geberschalter noch einen Geber zuordnen!*

Spalte 3 „Offset“

Die Steuermittelpunkte des jeweiligen Gebers, d. h. seinen Nullpunkt, ändern Sie in dieser Spalte. Der Verstellbereich liegt zwischen - 125% und + 125%. **CLEAR** setzt den Offset-Wert auf 0% zurück.

Spalte 4 „- Weg +“

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 Misch- und Koppelleitungen, 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 Steuerknüppel in die jeweilige Richtung bewegen. Das jeweils invers dargestellte Feld lässt sich dann mittels Drehgeber verändern. **CLEAR** setzt den Steuerweg auf 100% zurück.

Spalte 5 „Zeit“

Für alle Funktionseingänge 5 ... 12 lässt sich eine symmetrische oder asymmetrische Zeitverzögerung

zwischen 0 und 9,9 s programmieren. Wählen Sie mittels Drehgeber in der rechten Spalte **SYM** oder **ASY** und drücken Sie nun den Drehgeber. Bei asymmetrischer Einstellung der Zeitverzögerung ist der zugehörige Geber in die jeweilige Endposition zu bewegen (bzw. der zugehörige Schalter in die entsprechende Richtung zu drücken), damit das inverse Feld von der einen zur anderen Seite wechselt, um mittels Drehgeber die seitenabhängige Zeitverzögerung vorgeben zu können.

Anwendung:

Einziehfahrwerk

- *ausfahren:* langsam
 - *einfahren:* schnell oder umgekehrt.
- (Beispielseinstellung siehe Seite 57, mittlere Spalte)

Überprüfen Sie die Einstellungen im Menü »Servo-anzeige«.



Gebereinstellungen

Gaslimit-Funktion

Gaslimit: Eingang 12 (Gaslimit und K1-Trimmung, Gaslimit und Expo-Gaslimit)

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Wird der K1-Knüppel während des Fluges in die Pitchminimum-Position gebracht, befindet sich das Gasservo normalerweise nicht in seiner Leerlaufposition. Die zugehörige Gaskurveinstellung erfolgt im Menü »Helimischer«. (Für unterschiedliche Flugphasen können Sie individuelle Gaskurven über die Flugphasenprogrammierung einstellen, siehe Seite 75 ... 78.)

Da sich (normalerweise) in keiner dieser Flugphasen das Gasservo bei Pitchminimum-Position in Leerlaufstellung befindet, kann der Motor nicht gestartet werden, da der Vergaser zu weit geöffnet sein wird. Bei zu weit geöffnetem Vergaser werden Sie deshalb beim Einschalten des Senders entsprechend akustisch gewarnt und in der Grundanzeige erscheint die Meldung:

Gas
zu
hoch!

Hier kommt der Gaslimit zum Einsatz. Über einen separaten Geber kann das Gasservo von der eingestellten Gaskurve getrennt und unter ausschließliche Kontrolle dieses Gebers gebracht werden.

Der Eingang 12 ist im Heli-Programm für die Funktion Gaslimit reserviert und mit „Geb. 9“, dem rechten seitlichen Proportionalgeber CONTROL 9, entsprechend vorbelegt.

ACHTUNG:

Tauschen Sie diese Vorbelegung allenfalls gegen den auf der gegenüberliegenden Seite des Senders befindlichen Geber CTRL10 aus, aber setzen Sie Eingang 12 nicht auf „frei“! Sie schalten damit nicht die Funktion Gaslimit ab, sondern den Limiter auf „Halbgas“.

Über diesen Geber wird das Gasservo am Empfänger ausgang 6 in seinem Ausschlag unabhängig vom K1-Knüppel begrenzt. (Ein fallweise am Ausgang 12 angeschlossenes Servo kann über Mischer für andere Anwendungen dann benützt werden, wenn im Menü »Nur Mix Kanal« dieses Servo vom Eingang 12, also vom Bedienelement am Eingang 12, getrennt wird, siehe Seite 105.)

Die Position dieses seitlichen Proportionalgebers begrenzt das Gasservo in Richtung Vollgas („Gaslimit“ genannt). D. h., der eingestellte Wert dieses Gebers ist der maximale Ausschlag des Gasservos, den Sie mit dem K1-Steuerknüppel erreichen können.

Damit verbunden ist auch ein erheblicher Sicherheitsgewinn, wenn Sie z. B. den Hubschrauber mit laufendem Motor zum Startplatz tragen: Der Geber wird einfach in seine Minimumstellung gebracht, so dass eine versehentliche Betätigung des K1-Steuerknüppels das Gasservo nicht beeinflusst.

Die Einstellung des rechten Pluswertes in der Spalte „Weg“ muss unbedingt so groß gewählt werden, dass in dessen Maximumposition die über den K1-Knüppel erreichbare Vollgasstellung nicht limitiert wird – üblicherweise wird dies ein Wert zwischen 100 und 125 % sein. Der linke Wert des Eingangs sollte in Verbindung mit der digitalen K1-Trimmung dagegen ermöglichen, den Vergaser so weit zu schließen, dass der Motor auch abgestellt werden kann. Belassen Sie daher den unteren Wert des Gaslimit-Schiebers bei + 100%.

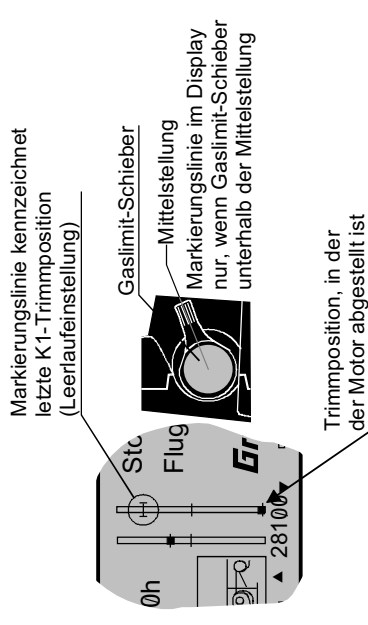
Eing. 9	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
▲Gasl.12	Geb. 9	0%	+100%+125%	0.0	0.0
▲ SEL		Offset	- Weg +	SYM	ASY SYM ASY

Tip:

Bedienen Sie sich des *Menüs »Servoanzeige«*, um den Einfluss des Gaslimit-Schiebers beobachten zu können. Denken Sie daran, dass bei der mx-22 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 dabei die Trimmung im Endbereich (siehe Displayanzeige), so erreicht man bei einem Klick sofort wieder die Markierung, d. h. die LeerlaufEinstellung.

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:



Oberhalb der Mitte ist keine Abschalttrimmung vorzusehen.

Bringen Sie also vor dem Anlassen des Motors den Gaslimiter in Richtung Motorleerlauf. Das Gasservo reagiert jetzt nur noch auf die Stellung des K1-Trimmehebels, aber nicht mehr auf den Gas-/Pitch-

steuerknüppel. Nach dem Starten des Motors ist zu testen, ob sich der Motor über den K1-Trimmhebel auch wieder einwandfrei abstellen lässt.

Gaslimit in Verbindung mit „Expo Gaslimit“ im Menü »Helityp«, Seite 52

Über die Exponential-Kurvencharakteristik kann die Steuerempfindlichkeit des Gaslimit-Gebers verändert werden, beispielsweise, wenn der Gaslimiter die LeerlaufEinstellung regulieren soll. Die Expo-Gaslimit-Charakteristik wird im Menü »Helityp«, Seite 52, beschrieben.

Zeitverzögerung für den Gaslimiter

Um das schlagartige Öffnen des Vergasers sicher zu vermeiden, sollten Sie dem Gaslimiter-Eingang 12 eine asymmetrische Zeitverzögerung zuweisen, wenn der Geber an den vorderen Anschlag geführt wird. Dies gilt insbesondere, wenn Sie den Gaslimiter anstelle über den vorgegebenen Proportionalgeber (Geber 9) über einen der 2- oder 3-Stufenschalter steuern wollen.

Beispiel:

Der K1-Knüppel steht in Pitchminimum-Position, aber entsprechend der im Menü »Helimischer« eingestellten Gaskurve befindet sich das Gasservo nicht gleichzeitig in der Motorleerlaufstellung. Der Gaslimiter-Geber (Geber 9) ist bereits zugewiesen.

In der Spalte „Weg“ stellen Sie den Steuerweg so ein, dass die Motorleerlaufstellung am unteren Anschlag liegt:

1. Mittels Drehgeber das **ASY**- oder **SYM**-Feld wählen.
2. Drehgeber drücken.
3. Bei Anwahl **ASY** Geber in die entsprechende Richtung schieben. In den inversen Feldern mit dem Drehgeber die erforderlichen Maximum- und

Minimumwerte (normalerweise + 100% und + 125%) einstellen.

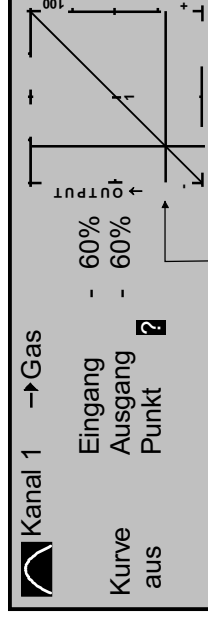
4. Drehgeber drücken, um Eingabe zu beenden.
5. In der Spalte „Zeit +“ das **ASY**-Feld anwählen.
6. Geber 9 an den oberen Anschlag setzen, so dass das inverse Feld nach rechts springt.
7. Mittels Drehgeber die gewünschte Zeitverzögerung von z. B. 4,0 s eingeben. Die Zeitvorgabe wählen Sie abhängig davon, wie weit der Vergaser in Pitchminimum-Position geöffnet ist. Der eingestellte Wert ist durch Versuche zu optimieren.
8. Über **ESC**-Taste Menü ggf. verlassen.

Die Anzeige könnte also wie folgt aussehen:

Eing. 9	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
▶Gasl.12	Geb. 9	0%	+100%+125%	0.0	4.0
		Offset	- Weg +	SYM	ASY
				SYM	ASY

Hinweis:

Die Gasbegrenzung des Gaslimiters wird in der Gaskurve „Kanal 1 → Gas“ im Menü »Helimischer«, Seite 88/90 durch einen horizontalen Balken sichtbar gemacht. Die zugehörige Grafik sei hier vorweggenommen:



Das Ausgangssignal zum Gasservo über den

K1-Knüppel kann nicht größer werden, als die Lage des horizontalen Balkens vorgibt.

In diesem Beispiel ist der Gaslimit-Geber auf - 60% eingestellt und begrenzt damit die Wirkung des K1-Knüppels auf das Gasservo bereits bei ca. - 60% Steuerweg.

Hinweis:

Natürlich könnten Sie den Motor auch über einen Flugphasenwechsel (siehe Menüs »Sonderschalter«, »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«, Seite 72 ... 78) in eine zum Anlassen geeignete Leerlaufstellung bringen, indem Sie entweder in die Autorotationsphase („AR“) oder eine andere Flugphase wechseln und die AR-Gasservostellung vorwählen bzw. über das Menü »Helimischer«, Seite 88, den Mischer „Kanal 1 → Gas“ derart einstellen, dass sich der Motor in der Pitchminimumposition im Leerlauf befindet. Diese beiden Alternativen werden aber nur selten benutzt. Sie sollten sich stattdessen gleich zu Beginn angewöhnen, den Gaslimiter einzusetzen, siehe auch Seite 89.



Dual Rate/Expo

Steuercharakteristik für Quer-, Höhe, Seite

▶ Querruder	100%	0%
Höhenruder	100%	0%
Seitenruder	100%	0%

DUAL EXPO

SEL SEL

Die *Dual-Rate-Funktion* ermöglicht eine flughasenabhängige Umschaltung der Steuerausschläge für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen der Externschalter. Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Gas/Bremse) wird im Menü »Kanal 1 Kurve« über bis zu 5 getrennt programmierbare Punkte eingestellt.

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition und Flugphase zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. Dual Rate wirkt wie die Servoweg-Einstellung im Menü »Servoeinstellung«, allerdings bezieht sich die Dual-Rate-Funktion nicht direkt auf das Servo, sondern auf die entsprechende Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine 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 seine Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

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

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

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

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

Flughasenabhängige Dual-Rate- und Expo-Einstellungen:

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

Programmierung

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das - Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 29 im Abschnitt

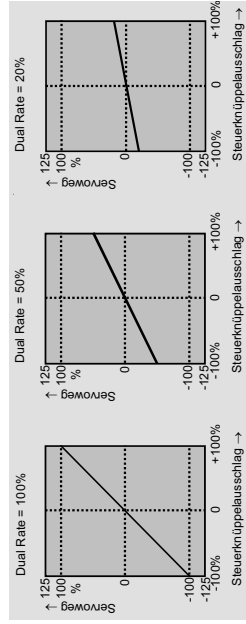
»Extern- und Geberschalterzuordnung« beschrieben, einen der Schalter (SW1 ... SW10) oder einen der Geberschalter G1...G4 bzw. einen der umgepolten Geberschalter G11...G41 zu. Bei den „G“-Schaltern dient der Steuerknüppel selbst als Schalter, siehe Seite 70. Der Geberschalter muss (!) anschließend im Menü »Geberschalter« dem betreffenden Steuerknüppel zugewiesen werden. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schalterrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

Wechseln Sie zum **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase „normal“.

▶ Querruder	2	125%	0%
Höhenruder	100%	100%	0%
Seitenruder	100%	100%	0%
«normal»	»	DUAL	EXPO
▼	↘	SEL	↘

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

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

Der Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen mindestens 20% vom gesamten Steuerweg betragen.

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 oder einen der Geberschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schalterrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

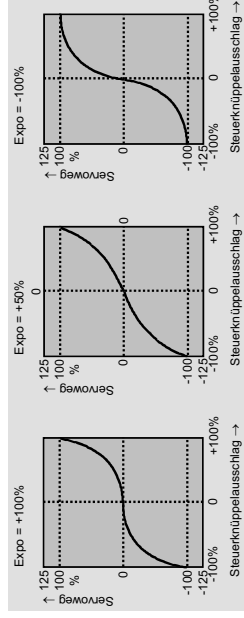
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schalterrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schalterrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

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

▶ Querruder	100%	2	+100%
Höhenruder	100%	0%	0%
Seitenruder	100%	0%	0%
«normal»	»	DUAL	EXPO
▼	↘	SEL	↘

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

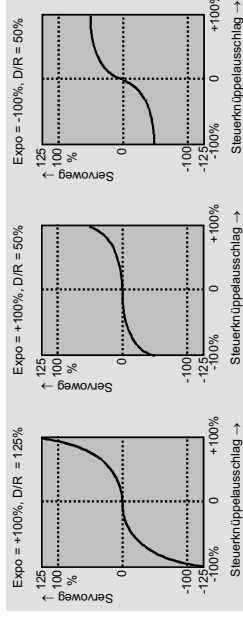
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



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

Kombination Dual Rate und Expo

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



Asymmetrische Einstellung von Dual Rate und Expo

Um eine asymmetrische, d. h. eine von der Richtung des jeweiligen Steuerknüppels abhängige Dual-Rate- und/oder Expo-Einstellung vorzunehmen, ist bei der Schalterauswahl einer der Geberschalter G1 ... G4 bzw. G1i ... G4i zu definieren.

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

„Höhenruder“:

Querruder	100%	0%
▶ Höhenruder	G1	100% G1 + 30%
Seitenruder	100%	0%
«normal»	»	DUAL EXPO
▼	↘	SEL ↘

und „Tiefenruder“:

Querruder	100%	0%
▶ Höhenruder	G1	90% G1 + 0%
Seitenruder	100%	0%
«normal»	»	DUAL EXPO
▼	↘	SEL ↘

Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Höhenruder-Steuerknüppelposition.



Dual Rate/Expo

Steuercharakteristik für Roll, Nick, Heck



Die *Dual-Rate-Funktion* ermöglicht eine flughasenabhängige Umschaltung der Steueraussschläge für die Roll-, Nick- und Heckrotorservo, d. h. der Steuereffunktionen 2 ... 4 während des Fluges über einen Externschalter. Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Motor/Pitch) wird im Menü »Kanal 1 Kurve« oder getrennt für Gas und Pitch im Menü »Helimischer« über bis zu 5 getrennt programmierbare Punkte eingestellt.

Die Steueraussschläge sind pro Schalterposition und Flugphase zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. Dual Rate wirkt wie die Servoweg-Einstellung im Menü »Servoeinstellung«, allerdings bezieht sich die Dual-Rate-Funktion nicht direkt auf das Servo, sondern auf die entsprechende Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine 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 seine Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von - 100% bis + 100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, d. h. mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes wird die Ruderauslenkung über das Steuergehäuse – abhängig davon, wie weit außen das Steuergehäuse an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer. 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 entsprechende Steuerknüppelfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt. Die Expo-Funktion ist wie die Dual-Rate-Funktion während des Fluges umschaltbar, wenn ihr ein Schalter zugewiesen wurde und kann auch flughasenabhängig programmiert werden.

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

In der 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.

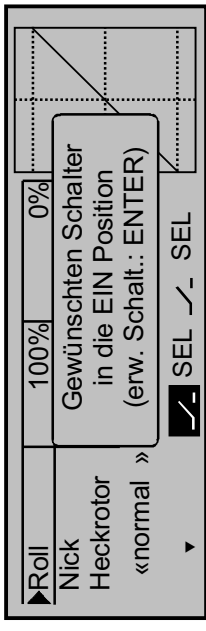
Flughasenabhängige Dual-Rate- und Expo-Einstellungen:

Falls Sie in den Menüs »Sonderschalter«, »Phaseinstellung« und »Phasenzuweisung« verschiedene Flugphasen erstellt und jeweils einen passenden Namen zugewiesen haben, erscheint dieser im Display unten links, z. B. »normal«. Betätigen Sie also gegebenenfalls die entsprechenden Schalter, um zwischen den Flugphasen umzuschalten.

Programmierung

Dual-Rate-Funktion

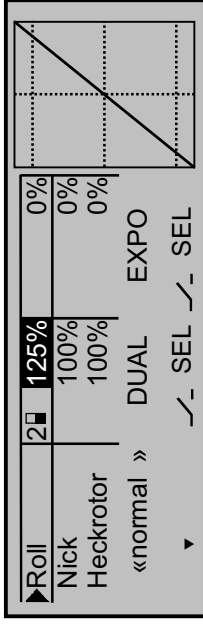
Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Field und ordnen Sie, wie auf Seite 29 beschrieben,



einen Externschalter oder einen der Geberschalter G1 ... G4 bzw. einen der umgepolten Geberschalter G1i ... G4i zu.

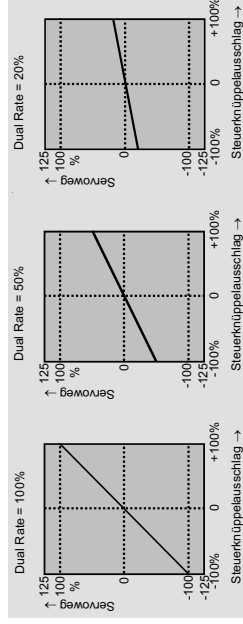
Bei den „G“-Schaltern dient der Steuerknüppel selbst als Schalter. Der Geberschalter muss (!) anschließend im Menü »Geberschalter« dem betreffenden Steuerknüppel zugewiesen werden. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schalterrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

Wechseln Sie zum **SEL**-Field, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase „normal“:



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

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

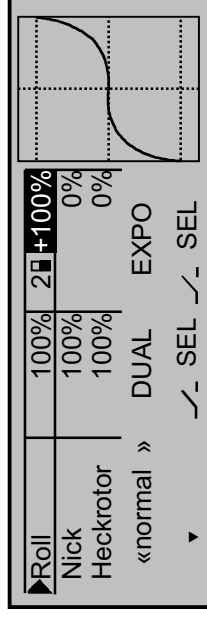
Der Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen mindestens 20% vom gesamten Steuerweg betragen.

Exponential-Funktion

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

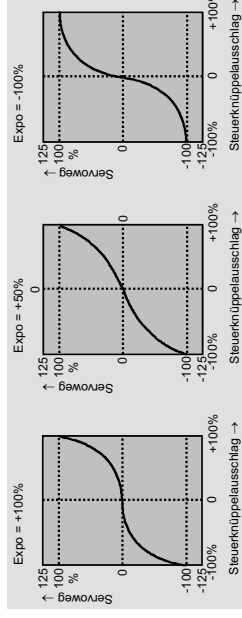
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schalterrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schalterrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

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



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

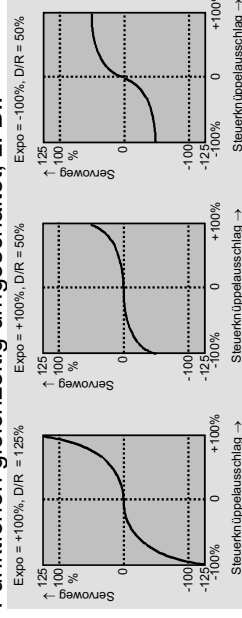
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



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

Kombination Dual Rate und Expo

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

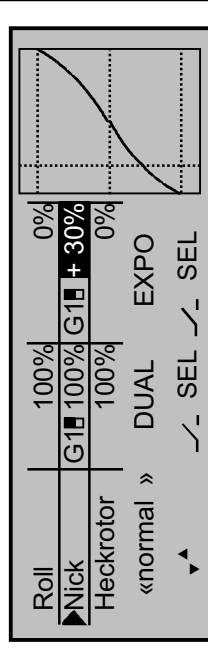


Asymmetrische Einstellung von Dual Rate und Expo

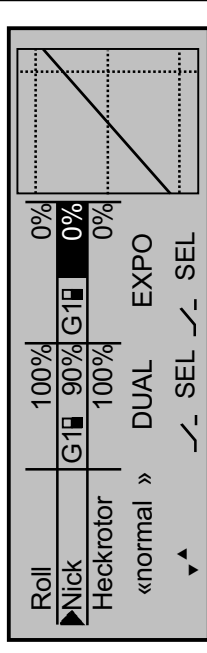
Um eine asymmetrische, d. h. eine von der Richtung des jeweiligen Steuerknüppels abhängige Dual-Rate- oder Expo-Einstellung vorzunehmen, ist bei der Schalterauswahl einer der Geberschalter G1 ... G4 bzw. G11 ... G41 zu definieren. Wechseln Sie zur betreffenden Steuerfunktion, z. B. „Nick“, und wählen Sie einen Geberschalter aus, z. B. „G1“. Im Menü »Geberschalter« ordnen Sie diesem Geberschalter den »Geber 3« (= Nick-Steuerknüppel) für die Nicksteuerung zu, belassen aber den Schaltpunkt in der Neutrallage des Steuerknüppels.

Wechseln Sie zum SEL-Feld in der Spalte „DUAL“ bzw. „EXPO“. Nun bewegen Sie den Steuerknüppel für „Nick“ in den jeweiligen Endausschlag, um getrennt für jede Richtung den Dual-Rate- und/oder Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld einzugeben, z. B. für

„Nick ziehen“:



und „Nick drücken“:

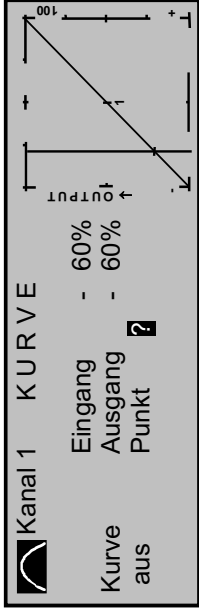


Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Nick-Steuerknüppelposition.



Kanal 1 Kurve

Steuercharakteristik Gas/Störklappen



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

Die Steuerkurve kann durch bis zu 5 Punkte, im folgenden „Stützpunkte“ genannt, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden.

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

Setzen und Löschen von Stützpunkten

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

ses Steuersignal wirkt auf alle nachfolgenden Misch- und Koppelfunktionen. In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei - 60% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von - 60%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu max. 3 Stützpunkte gesetzt werden. Der minimale Abstand zweier aufeinander folgender Stützpunkte beträgt ca. 30% Steuerweg.

Verschieben Sie den Steuerknüppel, und sobald das inverse Fragezeichen **?** erscheint, können Sie durch Druck auf den Drehegeber an der entsprechenden Steuerknüppelposition einen Stützpunkt setzen. Die Reihenfolge, in der die bis zu zwei weiteren Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:



Anmerkung:

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

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 3 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel in die Nähe des betreffenden Stützpunktes zu setzen. Sobald die Stützpunktnummer sowie der zugehörige Wert in der Zeile „Punkt“ eingeblendet wird, können Sie die

sen durch Drücken der **CLEAR**-Taste löschen.

Beispiel Stützpunkt 3 löschen:



Hinter „Punkt“ erscheint nach dem Löschen wieder das invers dargestellte Fragezeichen **?**.

Änderung der Stützpunktwerte

Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L (low), 1 ... 3 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehegeber kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen - 125% und + 125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel:



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf + 90% gesetzt.

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

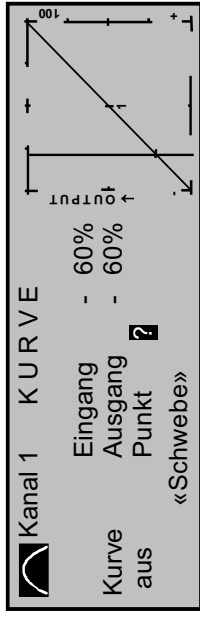
Hinweis:

Sollte der Steuerknüppel nicht *exakt* auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ sich immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.



Kanal 1 Kurve

Steuercharakteristik Gas-/Pitchkurve



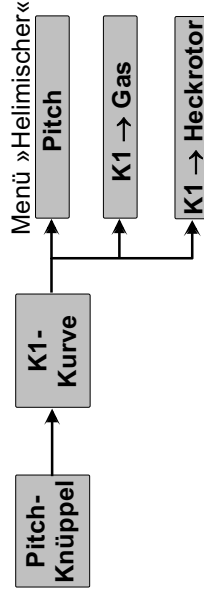
Da in den meisten Fällen die Vergaserkennlinie oder die Pitchwirkung nichtlinear verläuft, kann sie in diesem Menü entsprechend angepasst werden.

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

Im Unterschied zum Menü »Kanal 1 Kurve« bei den Flächenmodellen, kann beim Heli diese Option flugphasenabhängig angepasst werden, sofern in den Menüs »Sonderschalter«, »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« (Seite 72, 76, 77) Flugphasen spezifiziert wurden. Die jeweilige Flugphasenzeichnung wird links unten im Display (s. o.) eingeblendet, z. B. «Schwebe».

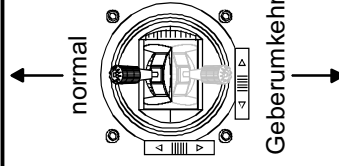
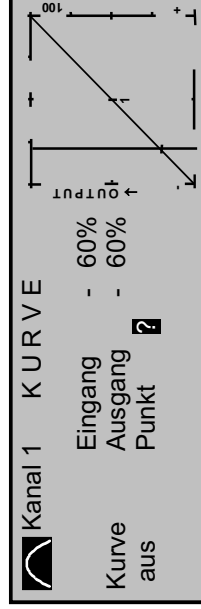
Die Steuerkurve kann durch bis zu 5 Punkte, die so genannten »Stützpunkte«, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden.

Beachten Sie dabei, dass die hier eingestellte Kurvencharakteristik als Eingangssignal auf die Mischer im Menü »Helimischer«, Seite 86 wirkt:



Beispiel Geberumkehr

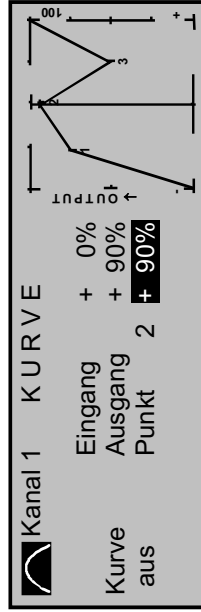
Um die Geberichtung, z. B. bei Bremsklappenbetätigung, zu drehen, so dass die Bremsklappen in der hinteren Position eingefahren und entsprechend in der vorderen Position ausgefahren sind, brauchen Sie die Kanal-1-Kurve nur zu spiegeln. Heben Sie den Punkt „L“ auf + 100% an und senken Sie den Punkt „H“ auf - 100% ab. Das folgende Beispiel demonstriert die Geberumkehr für eine einfache lineare Gebercharakteristik:



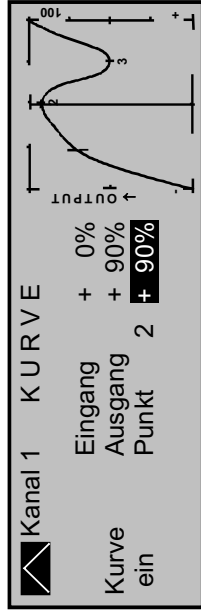
Natürlich lässt sich die K1-Geberichtung auch im Menü »Modelltyp« durch Vorgabe der „Gasminim-Position“ umkehren. Dabei ändert sich aber auch die Wirkrichtung der K1-Trimmung, siehe Seite 49.

Verrunden der Kanal-1-Kurve

In dem nachfolgenden Beispiel ist, wie im letzten Abschnitt beschrieben, exemplarisch der Stützpunktwert 1 auf + 50%, Stützpunktwert 2 auf + 90% und Stützpunktwert 3 auf + 0% gesetzt.



Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden. Drücken Sie dazu auf die **ENTER**-Taste links neben dem „Kurvensymbol“:



Hinweis:

Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Gas- bzw. Bremsklappenkurven dar.

Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie bei den Programmierbeispielen auf den Seiten 121 und 137.

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

Hinweis:

Die Endpunkte der „Kanal-1-Kurve“ sollten Sie bei ±100% belassen werden, da ansonsten in den nachgeschalteten Kurvenmischern des Menüs »Helimischer« der Kurvenbereich u. U. nicht mehr voll genutzt werden kann.

Programmierung im Einzelnen:

Schalten Sie zunächst gegebenenfalls auf die gewünschte Flugphase um.


Setzen und Löschen von Stützpunkten

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

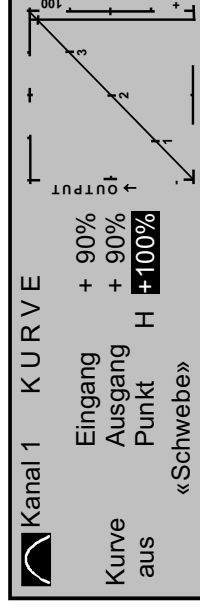
Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten zwischen - 125% und + 125% variiert werden. Dieses Steuersignal wirkt auf die Motor- und Pitchservos sowie auf alle nachfolgenden Misch- und Koppelfunktionen. In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei - 60% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von - 60%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu max. 3 Stützpunkte gesetzt werden. Der minimale Abstand zweier aufeinander folgender

Stützpunkte beträgt ca. 30% Steuerweg.

Verschieben Sie den Steuerknüppel und sobald das inverse Fragezeichen  erscheint, können Sie durch Druck auf den Drehgeber an der entsprechenden Steuerknüppelposition einen Stützpunkt setzen. Die Reihenfolge, in der die bis zu zwei weiteren Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:

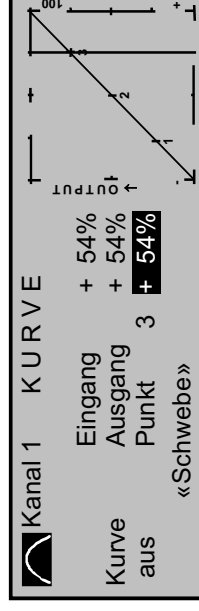



Anmerkung:

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

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 3 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel in die Nähe des betreffenden Stützpunktes zu setzen. Sobald die Stützpunktnummer sowie der zugehörige Wert in der Zeile „Punkt“ eingeblendet wird, können Sie dies durch Drücken der **CLEAR**-Taste löschen.

Beispiel Stützpunkt 3 löschen:

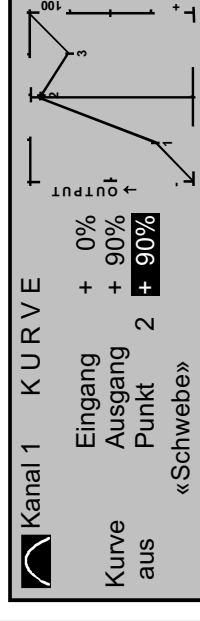


Hinter „Punkt“ erscheint nach dem Löschen wieder das invers dargestellte Fragezeichen .

Änderung der Stützpunktwerte

Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L“ (low), 1 ... 3 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen - 125% bis + 125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel:



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf + 90% gesetzt.

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

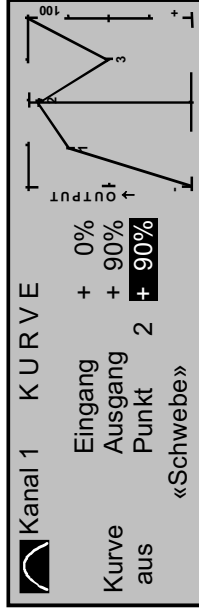
Hinweis:

Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ sich immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.

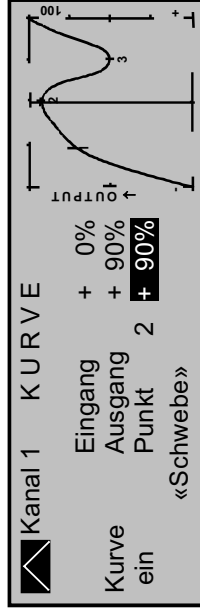
Verrunden der Kanal-1-Kurve

In dem nachfolgenden Beispiel ist, wie im letzten Abschnitt beschrieben, exemplarisch der:

Stützpunktwert 1 auf + 50%,
Stützpunktwert 2 auf + 90% und
Stützpunktwert 3 auf + 0%
gesetzt.

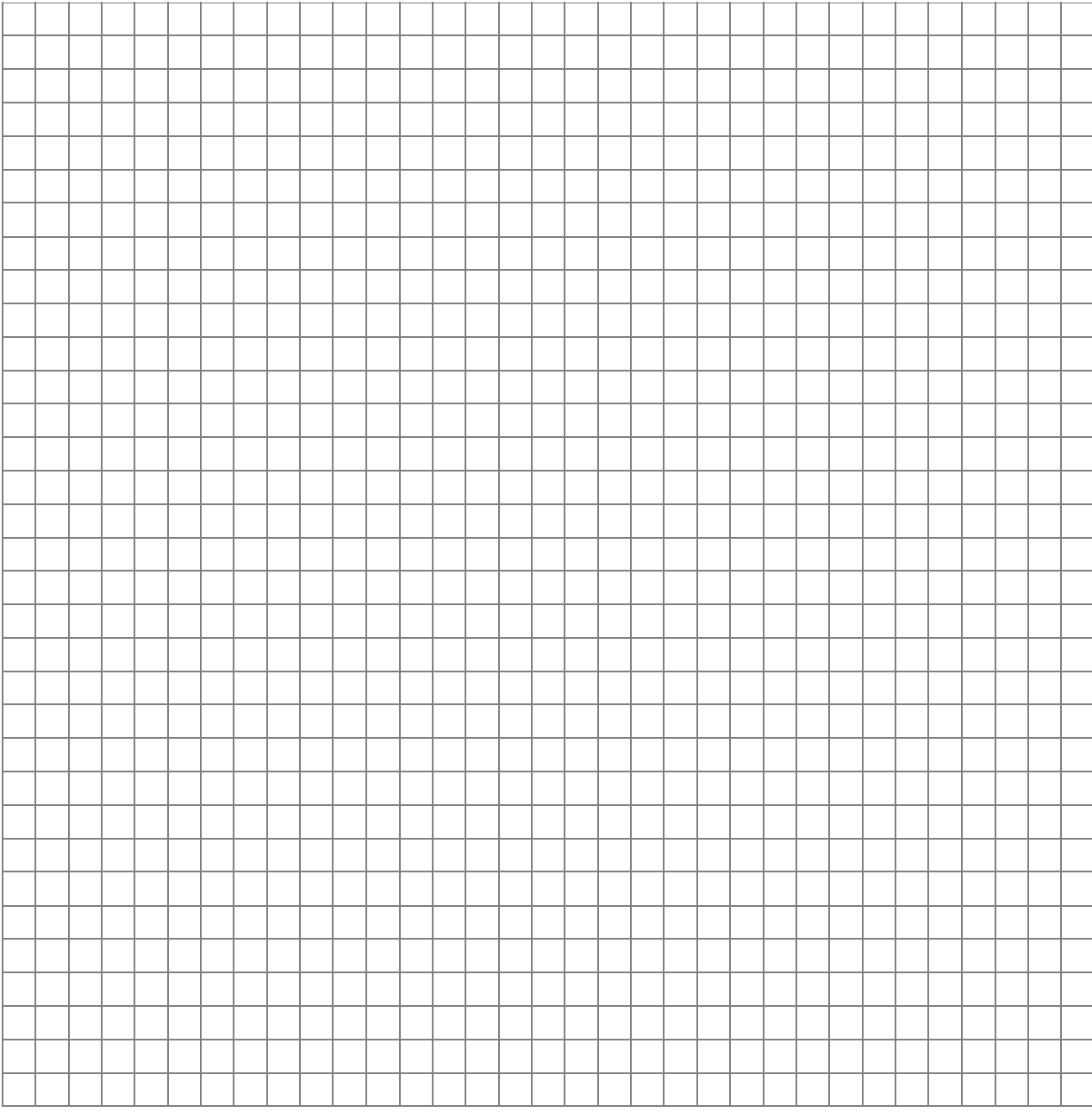


Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden. Drücken Sie dazu auf die **ENTER**-Taste links neben dem „Kurvensymbol“:



Hinweis:

Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Gas- bzw. Pitchkurven dar.





Schalteranzeige



Schalterstellungen

Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8
	█	┌	┌	┌	┌	┌	┌	┌
Geber-Schalter	█	┌	┌	┌	┌	┌	┌	┌
	G1	G2	G3	G4				

Diese Funktion dient zur Funktionskontrolle und Übersicht der Schalter SW 1 ... 10 und der programmierbaren Geberschalter.

Beim Betätigen eines Schalters wird durch den Wechsel einer Anzeige vom AUS- zum EIN-Symbol oder umgekehrt die Schalternummer erkennbar. Ein geschlossener Schalter wird überschichtigkeitshalber durch ein inverses Feld, d. h. auf dunklem Hintergrund, kenntlich gemacht.

Bei den Geberschaltern G1 ... G4 werden bei Betätigung des entsprechenden Bedienelementes, das im Menü »Geberschalter« zuzuweisen ist, die Geberschalternummer und die Schalterrichtung erkennbar.

Hinweis:

Die hier gezeigte Nummerierung 1 bis 10 der Schalter entspricht der Beschriftung der Schalter auf dem Sendergehäuse. Für die Programmierung ist die Schalternummerierung aber völlig unerheblich.



Geberschalter



Zuordnung der Geberschalter

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

Für eine Vielzahl von Sonderfunktionen kann es wünschenswert sein, deren Umschaltung nicht mit einem der normalen Schalter auszulösen, sondern automatisch bei einer bestimmten, aber frei programmierbaren Geber- bzw. Steuerknüppelposition.

Anwendungsbeispiele:

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

Das mx-22-Programm ist mit insgesamt 4 dieser so genannten Geberschalter G1 bis G4 ausgestattet, die uneingeschränkt in die freie Programmierbarkeit der Externschalter mit einbezogen, d. h. einer Funktion zugeordnet, und gegebenenfalls umgepolt (invertiert) werden können.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, einen der Schalter SW 1 ... 4, 7, 8 oder alternativ einen der Geberschalter G1 ... G4 bzw. alternativ einen der funktionell gleichen, aber invertierten Geberschalter G11 ... G41 aus einer Liste auszuwählen.

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

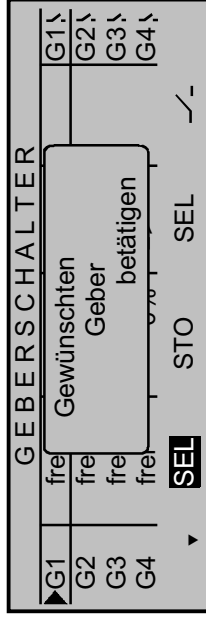
Grundsätzliche Bedienschritte:

1. In der unteren Zeile befindet sich zunächst nur das **SEL**-Feld.
2. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Geberschalter 1 bis 4 auswählen.
3. Drehgeber kurz drücken.
4. Gewünschten Geber (Kreuzknüppel bzw. einen der mit „CONTROL“ bezeichneten Geber) betätigen. Die Auswahl wird gleichzeitig beendet.
5. Wechsel zu den neu hinzugekommenen Feldern (**STO**, **SEL** Schaltersymbol) durch Drehen des Drehgebers.
6. Drehgeber drücken.
7. Mit Drehgeber Einstellung vornehmen.
8. Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.
9. Verlassen des Menüs mit der **ESC**-Taste.

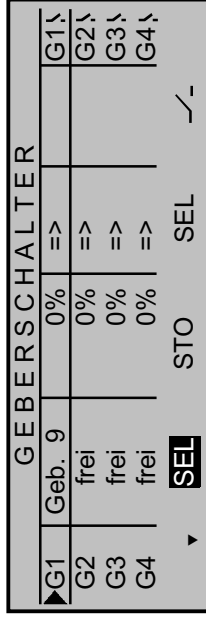
Programmierung:

Einem Geberschalter einen Geber zuordnen

Wählen Sie den Geberschalter 1 bis 4 aus und drücken Sie den Drehgeber:



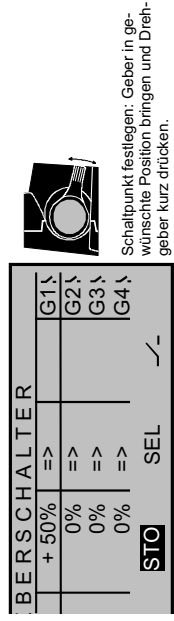
Nun betätigen Sie einen der Kreuzknüppel bzw. einen der mit „CONTROL“ bezeichneten Geber. Soll z. B. der „Geber 9“ dem Geberschalter „G1“ zugewiesen werden, drehen Sie den rechten seitlichen Proportionalgeber nach vorn oder hinten, bis im Display in der zweiten Spalte „Geb. 9“ neben „G1“ erscheint:



(CLEAR) schaltet zurück auf „frei“. Jetzt werden am unteren Display-Rand weitere Felder sichtbar.

Schaltpunkt festlegen

Verschieben Sie das inverse Feld nun in die Spalte **STO** (store, speichern).

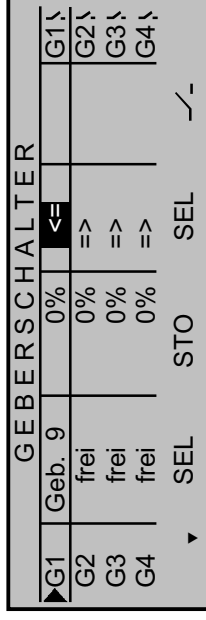


Bewegen Sie den ausgewählten Geber in die Positi-

on, in der der Schaltpunkt, d. h. die Umschaltung EIN/AUS, liegen soll und drücken Sie einmal auf den Drehgeber. Die aktuelle Position wird angezeigt, im Beispiel „+50%“. Der Schaltpunkt lässt sich jederzeit wieder ändern.

Geberschaltrichtung

In der 4. Spalte wird die Schaltrichtung des Geberschalters mittels Drehgeber im inversen Feld invertiert.



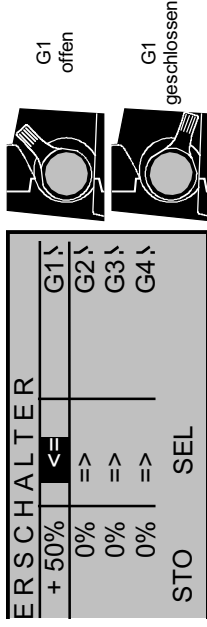
Wählen Sie zuvor das **SEL**-Feld an. **CLEAR** schaltet die Schaltrichtung auf „=>“ zurück.

Hinweis:

Falls der Geberschalter, z. B. G1, mehrfach belegt ist, muss beachtet werden, dass sich die hier eingestellte Schaltrichtung auf alle G1- und G1i-Schalter bezieht.

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

In dem aufgeführten Beispiel ist der Geberschalter „G1“ geschlossen, solange sich der Geber 9 unter-



halb von + 50% Steuerweg befindet; er öffnet, sobald der Schaltpunkt überschritten wird, also oberhalb von + 50% bis zum oberen Anschlag.

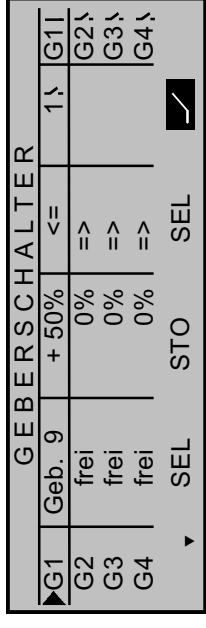
Hinweis:

Sollten Sie einen der einem Geberschalter zugewiesenen Geber zwischenzeitlich im Menü »Gebereinstellungen« umkehren, dann hat dies auch Auswirkung auf dessen Schaltzustand.

Geberschalter deaktivieren

Der Geberschalter ist über einen getrennten Schalter deaktivierbar, so dass er z. B. nur in bestimmten Flugsituationen zugeschaltet werden kann.

Wechseln Sie also zum -Feld in der 5. Spalte. Im einfachsten Fall wählen Sie einen der Externschalter. Die Nummer dieses Schalters, z. B. 1, erscheint im Display in der vorletzten Spalte zusammen mit einem Schaltsymbol, das die momentane Schalterstellung dieses Externschalters anzeigt.



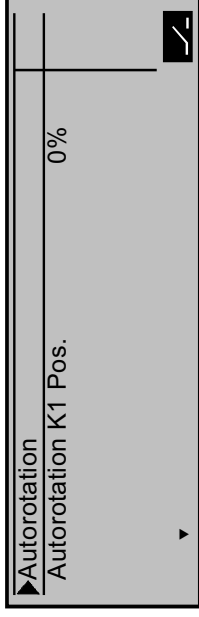
Solange dieser Externschalter geöffnet ist, ist der Geberschalter „G1“ in der rechten Spalte aktiv, d. h. er schaltet am Schaltpunkt; wird der Externschalter geschlossen, bleibt jetzt auch der Geberschalter unabhängig von Geberposition und Schaltrichtung ständig geschlossen.

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



Sonderschalter

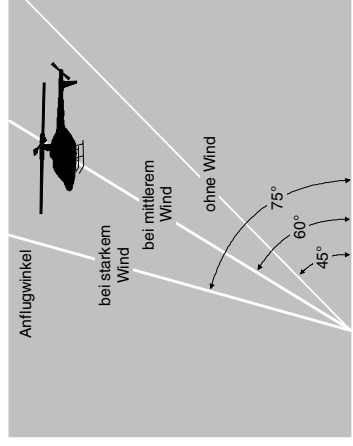
Schalter: Autorotation, Autorot. K1-Position



Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet das mx-22-Programm die Möglichkeit, für jedes Hub-schraubmodell insgesamt 4 unabhängige Einstellungen für verschiedene Flugzustände – einschließlich der in diesem Menü beschriebenen Autorotationsflugphase – zu programmieren. Die drei übrigen Flugphasenschalter legen Sie im Menü »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« fest. **Überspringen Sie dieses Menü, wenn Ihnen die erforderliche Flugerfahrung fehlt.**

Was versteht man unter Autorotation?

Unter Autorotation versteht man einen Flugzustand, bei dem die Hauptrotorblätter anfangs so angestellt werden, dass die beim Sinkflug den Rotor durchströmende Luft diesen auf hoher Drehzahl hält (= Windmühlenprinzip). Die hierbei gespeicherte Energie muss beim Abfangen des Sinkfluges durch eine entsprechende Blattverstellung in Auftrieb umgesetzt werden.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

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

Wichtiger Hinweis:

Bei Verwendung eines 3-Stufen-Schalters (CONTROL 7 oder 8) für die Bedienung des Geberschalters müssen Sie den Schaltpunkt zuvor mittels eines der seitlichen Proportionalgeber programmieren:

Weisen Sie zunächst in der 2. Spalte einen Proportionalgeber zu und stellen Sie den Schaltpunkt derart ein, dass später die gewünschte Schalterstellung des 3-Stufenschalters diesen Wert **sicher** überschreitet, z. B. - 10% oder + 10%, also nicht 0%. Ansonsten erfolgt keine zuverlässige Schaltfunktion, da erst bei **eindeutigem Über-** bzw. **Unterschreiten** des eingestellten Wertes der Geberschalter umschaltet! Abschließend machen Sie die Geberzuordnung rückgängig und weisen wieder den 3-Stufenschalter zu.

Beispiel:
Der Geberschalter „G1“ wurde der Steuerfunktion 1 (= Geber 1) zugewiesen. Der Schaltpunkt liegt in seiner Mittelstellung, also bei 0%. Der Geberschalter „G2“ wurde einem der seitlichen Proportionalgeber, z. B. Geber 9 auf der rechten Seite, zugeordnet. Der Schaltpunkt dieses Gebers liegt bei + 50%.

Bei den im Display angegebenen Schaltrichtungen der 4. Spalte ist nun der Geberschalter „G1“ auch bei geöffnetem Geberschalter G1 solange geschlossen, wie sich der „Geber 9“ unterhalb + 50% Steuerung befindet, also dieser geöffnet ist.

GEBERSCHALTER					
G1	Geb. 1	0%	=>	G2↓	G1↑
▶G2	Geb. 9	+ 50%	=>		G2↓
G3	frei	0%	=>		G3↓
G4	frei	0%	=>		G4↓
▼	SEL	STO	SEL		✓

Geberpositionen und Geberschalterstellungen:

ALTER				
=>	G2↑	G1↑		
=>		G2↓		
=>		G3↓		
=>		G4↓		
SEL				✓

ALTER				
=>	G2↓	G1↓		
=>		G2↑		
=>		G3↑		
=>		G4↑		
SEL				✓

"G2" geschlossen

"G1" immer geschlossen unabhängig von Position des Gebers 1

"G2" geschlossen

"G1" geschlossen wenn Geber 1 oben

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modell-Hubschrauber in der Lage, ohne Antrieb, z. B. nach Motorausfall, sicher zu landen. Voraussetzung dafür ist jedoch ein gut geschulter und mit seinem Fluggerät vertrauter Pilot. Schnelle Reaktion und ein gutes Augenmaß sind notwendig, da die vorhandene Drehenergie des Rotors nur einmal zum Abfangen zur Verfügung steht.

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

Autorotation

Mit dem Autorotationsschalter wird in die Autorotationsflugphase umgeschaltet, in der die Ansteuerungen für „Gas“ und „Pitch“ getrennt und alle Mischer, die das Gasservo beinhalten, abgeschaltet werden. Dieser Flugphase ist der nicht veränderbare Name «Autorot» zugewiesen, der in der Grundanzeige und in allen flughphasenabhängigen Menüs eingeblendet wird (Liste siehe Seite 74).

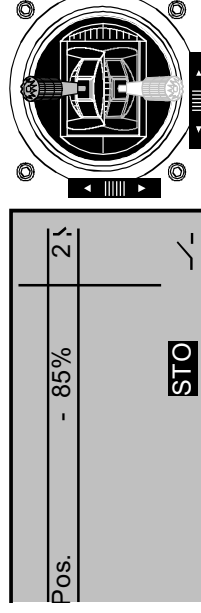
Autorotationsschalter setzen

Drücken Sie den Drehgeber und weisen Sie einen Schalter zu, wie auf Seite 29 beschrieben. **Dieser Schalter hat absoluten Vorrang vor allen weiteren Flugphasenschaltern.**

Autorotation K1 Position

Die Autorotationsflugphase kann auch alternativ durch einen Schalterpunkt des Gas-/Pitchsteuerknüppels K1 aktiviert werden. Sobald Sie diese Displayzeile ausgewählt haben, erscheint das Speicherfeld **STO**.

Bewegen Sie den K1-Steuerknüppel in die gewünschte Schaltposition und drücken Sie den Drehgeber. Der momentane Wert wird angezeigt. In der rechten Spalte wird abschließend noch ein Aktivierungsschalter zugewiesen.



K1-Steuerknüppel in die gewünschte Position bringen.

Funktionsweise „Autorot K1 Pos.“

Sobald nach Schließen dieses Aktivierungsschalters der Schalterpunkt einmal unterschritten wird, schaltet das Programm auf „Autorotation“ um und bleibt dann unabhängig von der K1-Position so lange in dieser Flugphase, bis der Aktivierungsschalter, in diesem Beispiel Nr. 2, wieder auf „AUS“ steht.

„Autorotation K1 Pos.“ hat Vorrang vor den übrigen drei Flugphasenschaltern des Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«.

Autorotationsparametereinstellungen

Die zugehörigen Parametereinstellungen für

- Pitchservo
 - Gasservo
 - Heckrotorservo
 - sowie eine eventuelle Taumelscheibendrehung
 - Kreiseleinstellung
- werden im Menü »Helimischer« (siehe Seite 96) vorgenommen.

Alle übrigen autorotationsflugabhängigen Menüs sind in der Tabelle auf der Seite 74 zusammengestellt.



Phaseneinstellung

Einrichten von Flugphasen

▶Phase 1	0.0s	*
Phase 2	0.0s	-
Phase 3	0.0s	-
Phase 4	0.0s	-
▼	Name Umsch. Zeit Status	SEL

Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet die mx-22 die Möglichkeit, bis zu 4 voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände, üblicherweise als Flugphasen bezeichnet, zu programmieren.

Das Einrichten von Flugphasen für Flächenmodelle beginnen Sie in diesem Menüpunkt, in dem Sie den einzelnen Phasen einen Namen und die Zeitspanne für ein (weiches) Umschalten in diese Phase zuweisen.

Spalte „Name“

Drücken Sie den Drehgeber und wählen Sie für die betreffende Phase 1 bis 4 aus einer Liste den passenden Phasenamen, der in allen phasenabhängigen Menüs (siehe Liste Seite 74) und in der Grundanzeige eingeblendet wird. Sie müssen aber nicht notwendigerweise fortlaufend mit der Phase 1 beginnen.

Die „Phase 1“ ist aber immer die „Normalphase“, die dann aktiv ist, wenn

- im Menü »Phasenzuweisung« kein Phasenschalter gesetzt ist,
- bestimmten Schalterkombinationen keine Phase zugeordnet wurde.

Der Phasenname „normal“ könnte daher für die „Phase 1“ durchaus sinnvoll sein. Die Namen selbst haben keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich im Zuge der weiteren Pro-

grammierung zur Identifizierung der jeweils eingeschalteten Flugphase.

Spalte „Umsch. Zeit“

Wenn Sie zwischen Flugphasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeitdauer zwischen 0 und 9,9 s im inversen Feld für einen „weichen“ Übergang in (!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit, beim Wechsel von z. B. Phase 1 nach 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel von Phase 3 nach 1. (**CLEAR** = 0.0 s)

Beispiel:

▶Phase 1	normal	4.0s	+
Phase 2	Start	2.0s	*
Phase 3	Landung	5.0s	+
Phase 4		0.0s	-
▼	Name Umsch. Zeit Status	SEL	

Von jeder anderen Phase in die Phase 1 „normal“ beträgt die Umschaltzeit 4,0 s. Beim Wechsel von z. B. der Phase 1 in die Phase 3 beträgt die Umschaltzeit dagegen 5,0 s.

Sinnvoll sind solche unsymmetrischen Umschaltzeiten z. B. beim Wechsel zwischen extrem unterschiedlichen Flugphasen, wie z. B. zwischen Kunstflug und Schwebeflug beim Heli.

Hinweis:

Die hier eingestellte „Umschaltzeit“ wirkt gleichzeitig auch auf das »Flächenmischer«-Menü, siehe Seite 82. Der Wechsel zwischen flughasenabhängigen Mischern verläuft dann ebenfalls nicht abrupt.

Im letzten Schritt setzen Sie dann im Menü »Phasenzuweisung«, Seite 77, die erforderlichen „Phasen-

senschalter“. Sind diese gesetzt, können Sie in den flughasenabhängigen Menüs mit der Programmierung der Einstellungen der einzelnen Flugphasen beginnen.

Spalte „Status“

Welcher der Phasen 1 ... 4 bereits ein Schalter zugeteilt wurde, ist in der rechten Display-Spalte ausgewiesen:

Zeichen	Bemerkung
-	Kein Schalter vorgesehen
+	Phase über Schalter aufrufbar
*	Kennzeichnet die im Moment aktive Phasennummer

Hinweis:

Hilfreich bei der Programmierung verschiedener Flugphasen ist der Befehl „Kopieren Flugphase“ im Menü »Kopieren/Löschen«. Zunächst werden die Parameter für eine bestimmte Flugphase ermittelt und diese dann in die nächste Flugphase kopiert, wo sie anschließend den Erfordernissen entsprechend modifiziert werden.



Phaseneinstellung

Einrichten von Flugphasen

Autorot	Autorot	0.0s →	-
Phase 1		0.0s	*
Phase 2		0.0s	-
Phase 3		0.0s	-
Name Umsch. Zeit Status		SEL	

Innerhalb eines Helikopter-Modellspeicherplatzes bietet die mx-22 die Möglichkeit, neben der Autorotationsflugphase, die im Menü »Sonderschalter« gesetzt werden kann, bis zu 3 weitere voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände zu programmieren.

Das Einrichten von Flugphasen beginnen Sie in diesem Menüpunkt, indem Sie den einzelnen Phasen einen Namen und eine Zeitspanne für »weiches« Umschalten *in* diese Phase zuweisen.

Spalte „Name“

Die erste Zeile, sprich die oberste Flugphase, ist dem Autorotationsflug, siehe Menü »Sonderschalter«, vorbehalten. Demzufolge kann der vorgegebene Name nicht geändert werden.

Wählen Sie Phase 1 bis 3 an, drücken Sie den Drehgeber und wählen Sie aus einer Liste einen passenden Namen aus. Bestätigen Sie anschließend den Namen durch Drücken des Drehgebers. Sie müssen aber nicht notwendigerweise fortlaufend mit der Phase 1 beginnen.

Die „Phase 1“ ist aber immer die „Normalphase“, die dann aktiv ist, wenn

- im Menü »Phasenzuweisung« kein Phasenschalter gesetzt ist,
- bestimmten Schalterkombinationen keine Phase zugeordnet wurde.

Der Phasenname „normal“ könnte daher für die „Phase 1“ durchaus sinnvoll sein. Die Namen selbst haben keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich im Zuge der weiteren Programmierung zur Identifizierung der jeweils eingeschalteten Flugphase. Die Phasenamen werden in allen flughasenabhängigen Menüs, siehe Liste Seite 74, und in der Grundanzeige eingeblendet.

Spalte „Umsch. Zeit“

Wenn Sie zwischen Flugphasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeitdauer zwischen 0 und 9,9 s im inversen Feld für einen »weichen« Übergang in (!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit, beim Wechsel von z. B. Phase 1 nach 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel von Phase 3 nach 1.

In die Autorotationsflugphase wird allerdings aus Sicherheitsgründen in jedem Fall ohne jegliche Zeitverzögerung geschaltet. Der Pfeil „→“ in der Spalte „Umsch. Zeit“ besagt, dass aus (!) der Autorotation heraus in (!) eine andere Phase eine Verzögerungszeit gesetzt werden kann. (**CLEAR** = 0.0 s)

Beispiel:

Autorot	Autorot	2.0s →	+
Phase 1	normal	3.0s	*
Phase 2	Akro	1.0s	+
Phase 3		0.0s	-
Name Umsch. Zeit Status		SEL	

„Autorot“: von dieser Phase in jede andere wird mit 2,0 s umgeschaltet. Umgekehrt beträgt die Zeit immer 0,0 s.

„Phase 1“: in diese Phase wird von Phase 2 (und 3*) mit 3,0 s weich umgeschaltet
 „Phase 2“: in diese Phase wird von Phase 1 (und 3*) mit 1,0 s umgeschaltet.

* In diesem Beispiel ist Phase 3 nicht belegt.

Sinnvoll sind solche unsymmetrischen Umschaltzeiten z. B. beim Wechsel zwischen extrem unterschiedlichen Flugphasen, wie z. B. zwischen Kunstflug und Normalflug.

Hinweis:

Die hier eingestellte „Umschaltzeit“ wirkt gleichzeitig auch auf das »Helimischer«-Menü, siehe Seite 86, um einen abrupten Übergang bei einem Flugphasenwechsel zu verhindern.

Im letzten Schritt setzen Sie dann im Menü »Phasenzuweisung« die erforderlichen „Phasenschalter“. Sind diese gesetzt, können Sie in den flughasenabhängigen Menüs mit der Programmierung der Einstellungen der einzelnen Flugphasen beginnen.

Spalte „Status“

Welcher der Phasen bereits ein Schalter zugeteilt wurde, ist in der rechten Display-Spalte ausgewiesen:

Zeichen	Bemerkung
-	Kein Schalter vorgesehen
+	Phase über Schalter aufrufbar
*	Kennzeichnet die im Moment aktive Phasennummer

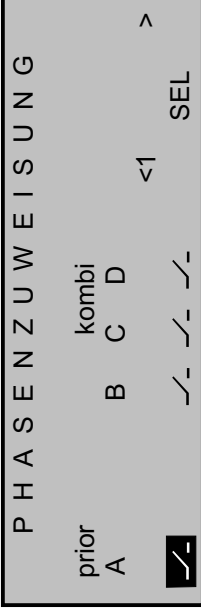


Phasenzuweisung

Einrichten von Flugphasen

Hinweis:

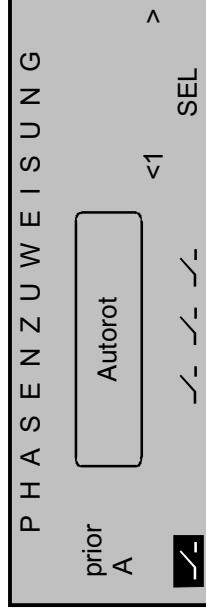
Hilfreich bei der Programmierung verschiedener Flugphasen ist der Befehl „Kopieren Flugphase“ im Menü »Kopieren/Löschen«. Zunächst werden die Parameter für eine bestimmte Flugphase ermittelt und diese dann in die nächste Flugphase kopiert, wo sie anschließend den Erfordernissen entsprechend modifiziert werden.



Im vorherigen Menü »Phaseneinstellung« für Heli bzw. Fläche haben Sie Phasennamen festgelegt. In diesem Menü müssen Sie nun die Schalter- bzw. Schalterkombinationen festlegen, über die Sie die jeweilige Phase aufrufen wollen. Ausnahme im Heli-Menü: Einer der beiden Autorotationsschalter muss im Menü »Sonderschalter« gesetzt werden.

Folgende Prioritäten sind zu beachten:

- Die Autorotationsphase (nur im Heli-Modus) hat unabhängig von den Schalterstellungen der übrigen Phasen immer (!) Vorrang. Sobald der Autorotationsschalter betätigt wird, erscheint folgende Display-Anzeige:



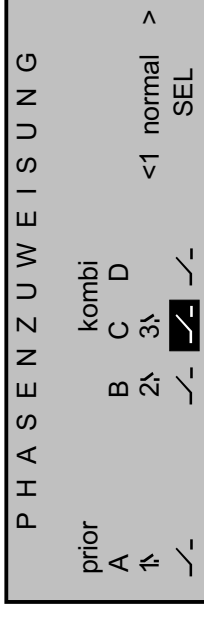
- Der Phasenschalter „A“ besitzt Priorität vor allen nachfolgenden Schalterstellungen „B“ bis „D“. Benützen Sie also den Schalter „A“ nur dann, wenn Sie aus jeder anderen Flugphase – außer der Autorotationsphase – unmittelbar in die, diesem Schalter zugewiesene wechseln wollen.

Programmierung der Flugphasenschalter

Die Schalter der mx-22 wie auch fallweise die softwareseitigen Geberschalter werden in gewohnter

Weise zugewiesen. Die Reihenfolge der Zuordnung ist unerheblich, Sie müssen nur darauf achten, dass Sie die für Sie „richtigen“ Schalter zuweisen. (Im Heli-Programm achten Sie also darauf, dass Sie einen eventuell bereits zugewiesenen Autorotationsschalter im Menü »Phasenzuweisung« nicht nochmals vergeben.)

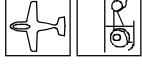
Beispiel Flächenmodell für 4 Flugphasen mit Phasenpriorität



Wechseln Sie nach der Schalterzuordnung mittels Drehgeber zum Feld **SEL** und legen Sie für jede Schalterstellung bzw. Kombination von Schalterstellungen einen der im Menü »Phasenzuweisung« ausgewählten Phasennamen fest, beispielsweise „1 normal“, „2 Start“, „3 Strecke“, „4 Landung“.

Dem geschlossenen („1“) Prioritätsschalter „A“ weisen Sie sinnvollerweise diejenige Phase zu, in die Sie unabhängig von den Schalterstellungen „B“ und „C“ direkt schalten wollen, z. B. in die Phase „Start“, wenn über den gleichen Schalter ein E-Motor eingeschaltet wird oder in die Phase „normal“ ... z. B. im Notfall. Bei geöffnetem „A“-Schalter („1“) wählen Sie nach eigenem Ermessen für die Schalterstellungen „B“ und „C“ die übrigen drei Phasen, siehe Tabelle weiter unten.

Theoretisch könnten Sie mittels der drei Einzelschalter – für den Fall, dass diese alle geöffnet sind – im Menü »Phaseneinstellung« noch eine fünfte Flugphase definieren. Da dieses Beispiel aber nur



Unverzög. Kanäle

kanalabhängige Flugphasenverzögerung

von vier Flugphasen ausgeht, können Sie sie auch für diese Schaltergrundstellungen z. B. ebenfalls die Phase „1 normal“ festlegen.

Beispiel:

Phasenschalter & Steckplatz		Phasennummer & Phasenname	
A	B C D	3	
1	2	3	2 Start
			3 Strecke
			4 Landung
			1 normal
			nicht belegt, also defaultmäßig: 1 normal

In diesem Beispiel sind die drei 2-Stufenschalter SW 1, 2 und 3 zugewiesen. Anstelle von zwei Einzelschaltern, könnten Sie alternativ (z. B. für SW 2 und 3) auch einen der beiden 3-Stufen-Schalter (SW 5 + 6 bzw. SW 9 + 10) verwenden.

Nehmen Sie nun die erforderlichen Einstellungen in allen flugphasenabhängigen Menüs vor.

Tipp:

Nutzen Sie insbesondere auch die Möglichkeit der Geberoffset-Einstellung im Menü »Gebereinstellungen«:

Flugphasenabhängig lassen sich z. B. Wölbklappeneinstellungen der Wölbklappenservos (Empfängerausgänge 6 + 7) und auch der Querruderklappen (Empfängerausgänge 2 + 5, nicht bei Delta/Nurflügel) einstellen.

In der Spalte „Offset“ nehmen Sie die von der Flugphase „normal“ abweichenden Einstellungen für die Quer- und Wölbklappen vor. Im nachfolgenden Beispiel wurden dazu die beiden seitlichen Proportionalgeber 9 und 10 den Eingängen 5 und 6 zugewie-

sen:

Eing. 5	Geb. 9	-	7%	+100%+100%	0.0	0.0
►Eing. 6	Geb. 10	-	12%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei		0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei		0%	+100%+100%	0.0	0.0
«Speed »		Offset	- Weg +			-Zeit+
▼ ▲	SEL	SEL		SYM ASY	SYM	ASY

Dabei gilt:

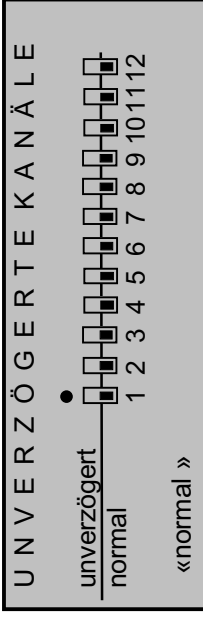
- „Offset Eingang 5“ beeinflusst die Wölbklappenstellung der Querruderklappen und
- „Offset Eingang 6“ die Position der Wölbklappen. Positive sowie negative Ausschlagsveränderungen sind möglich.

Höhenruderänderungen erfolgen über den Digitaltrimmhebel des Höhenrudersteuerknüppels. Auch diese Trimmeeinstellungen werden flugphasenabhängig abgespeichert.

Alternativprogrammierung über INC/DEC-Geber

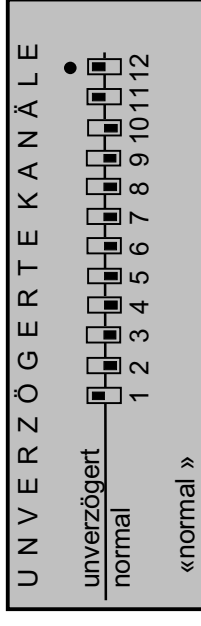
Für eine bestimmte flugphasenabhängige Wölbklappenvoreinstellung der Querruder- und Wölbklappenpaare in jeder Flugphase bieten sich insbesondere die beiden INC/DEC-Geber (5 + 6) an den Eingängen 5 und 6 an. **Die Position dieser beiden Geber wird nämlich im Unterschied zu allen anderen Gebern flugphasenabhängig abgespeichert**, so dass der Offset der Eingänge 5 und 6 auf „0%“ belassen werden kann. Vorteilhaft erweist sich hierbei, dass die Klappenpositionen im Flug flugphasenabhängig über diese beiden Geber mit einer Schrittweite von 1% des jeweils eingestellten Weges korrigiert werden können.

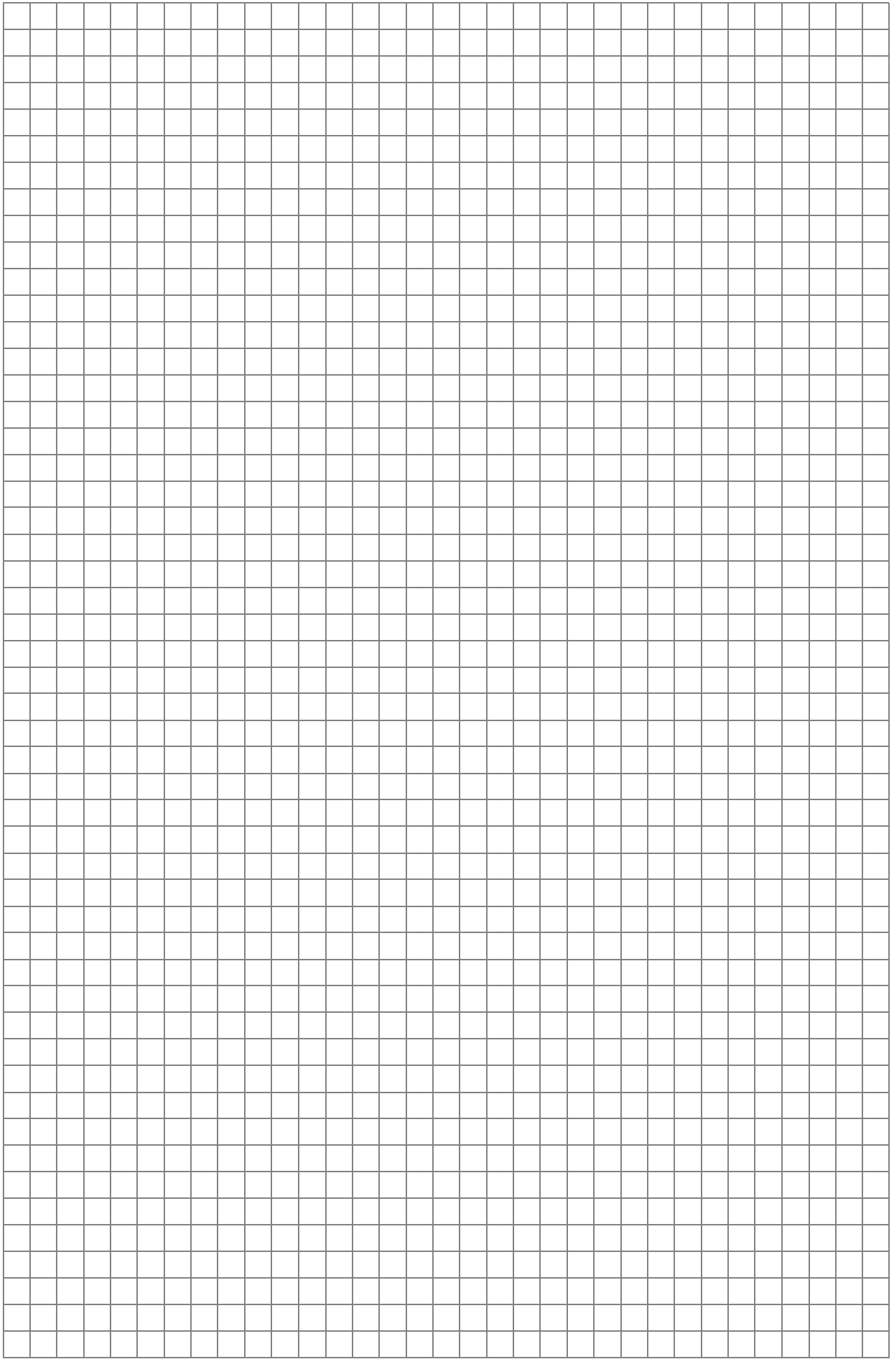
Beachten Sie auch das Beispiel „Verwenden von Flugphasen“ auf den Seiten 124 - 125.



Im Menü »Phaseneinstellung« stellen Sie eine Umschaltzeit für den Wechsel in eine andere Flugphase ein. In diesem Menü können Sie nun flugphasenabhängig die dort eingestellte Umschaltverzögerung für einzelne Kanäle wieder abschalten, z. B. für Motor-Aus bei Elektromodellen oder Head-Lock bei HeLi-Kreiseln aktivieren bzw. deaktivieren usw..

Verschieben Sie mittels Drehgeber den Punkt „●“ auf den entsprechenden Kanal und drücken Sie den Drehgeber. Das Schaltersymbol wechselt von „normal“ nach „unverzögert“ .







Uhren



Uhren in der Grundanzeige

▶ Modellzeit	0 : 20h
Akkuzeit	4 : 45h
▶ Stoppuhr	0:00 0s
Flugzeit	0:00 0s
Timer	Alarm
▼	CLR ↖

Die Sendergrundanzeige enthält standardmäßig bereits vier Uhrenanzeigen. Um Uhreneinstellungen vornehmen zu können, wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Displayzeile an.

„Modellzeit“

Diese Uhr zeigt die aktuell registrierte Gesamtzugriffszeit auf den derzeit aktiven Modellspeicherplatz. Ggf. können Sie die automatische Zeiterfassung über einen rechts im Display zugeordneten Schalter auch beeinflussen, indem Sie mit diesem die „Modellzeit“-Uhr nach Bedarf ein- und ausschalten. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber bei inversem **CLR**-Feld setzt die Anzeige auf „0:00h“ zurück. Rechts können Sie einen Uhrenschalter zuordnen.

„Akkuzeit“

Zur Überwachung des Senderakkus wird mit diesem Betriebszeitmesser die Gesamteinschaltdauer des Senders erfasst. Ein Externschalter kann nicht zugewiesen werden. Die Akkuzeit wird nach jedem Ladevorgang automatisch auf null gestellt. Ein Druck auf den Drehgeber bei inversem CLR-Feld setzt die Anzeige ebenfalls auf „0:00h“ zurück.

„Stoppuhr“ und „Flugzeituhr“

Diese beiden (vorwärts oder rückwärts laufenden) Uhren befinden sich in der rechten Bildschirmhälfte der Grundanzeige.

Wählen Sie die Zeile „Stoppuhr“ bzw. „Flugzeituhr“ an:

Modellzeit	0 : 33h
Akkuzeit	5 : 03h
▶ Stoppuhr	1:30 90s
Flugzeit	0:00 0s
Timer	Alarm
▼	SEL SEL SEL ↖

Die Stoppuhr lässt sich mit jedem beliebigen der zur Verfügung stehenden Schalter starten und stoppen. Wechseln Sie dazu zum Schaltersymbol-Feld am unteren Bildschirmrand. Die Zuordnung eines Schalters erfolgt, wie auf Seite 29 beschrieben.

In der Grundanzeige setzt **CLR** die zuvor wieder angehaltene Uhr auf den programmierten Startwert, siehe weiter unten (Abschnitt „Alarm“ und „Timer“).

Die Flugzeituhr kann über einen zugeordneten Schalter gestartet und bei wieder geöffnetem Schalter in der Grundanzeige durch Druck auf **ESC** gestoppt und **CLR** auf null gesetzt werden! Daher empfiehlt sich als Schalter der Momentschalter SW 8. Bei Wahl eines Geberschalters vergessen Sie bitte nicht, diesem im Menü »Geberschalter« ein entsprechendes Geber zuzuweisen und den Schaltpunkt entlang dem Geberweg festzulegen. Beispielsweise kann der Startimpuls beim Einschalten des Elektromotors erfolgen.

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

Vorwärts laufende Uhr:

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

„Timer“ (rückwärts laufende Uhr):

In der Spalte „Timer“ wählen Sie über das linke

SEL-Feld die Startzeit zwischen 0 und 180 min und über das rechte **SEL**-Feld eine Startzeit zwischen 0 und 59 s. (**CLR** = „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 Uhren starten bei diesem Anfangswert nach Be-tätigung des zugeordneten Schalters *rückwärts* („Timerfunktion“). Ggf. zuvor in der Grundanzeige **CLR** drücken. Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer nicht stehen, sondern läuft weiter, um die nach Null abgelaufene Zeit ablesen zu können.

Rückwärts laufende Uhren werden in der Grund-anzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwi-schen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.

Modellname	Stoppuhr	0:00
Mod. 01	Flugzeit	0:00
Emil Eigentümer		
10.8V	1:05h	
0	0 0	0
	Graupner SR	

„Alarm“-Timer

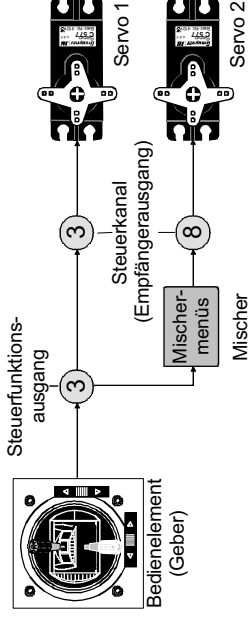
In der Spalte „Alarm“ können Sie in 5-s-Schritten zwischen 5 und maximal 90 s den Zeitpunkt vor Ab-lauf des Timers festlegen, ab dem ein akustisches Signal ertönen soll, damit Sie während des Fluges die Anzeige nicht ständig beobachten müssen. (**CLR** = 0 s.)

Was ist ein Mischer?

Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen ist oftmals eine Mischung verschiedener Anlenkungen im Modell wünschenswert, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenru- der oder die Kopplung von 2 Servos, wenn zwei Ruderklappen über getrennte Servos angesteuert werden sollen. In all diesen Fällen wird der Signalfluss am „Ausgang“ der geberseitigen Steuerfunktion „abgezweigt“, um dieses Signal dann in definierter Weise auf den „Eingang“ eines anderen Steuerkanals und damit letztlich einen Empfängerausgang wirken zu lassen.

Beispiel: Ansteuerung von zwei Höhenruderservos über den Höhenrudersteuerknüppel:



Die Software des Senders mx-22 enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppel Funktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der als Beispiel genannte Mischer bereits im Menü »Modelltyp« softwaremäßig aktiviert werden.

Daneben stellt die Software im Flächen- und Heliprogramm in jedem Modellspeicher jeweils vier frei programmierbare Linear-, zwei Kurvenmischer sowie zwei so genannte Kreuzmischer bereit.

Lesen Sie dazu die allgemeinen Anmerkungen zu »freien Mixern« ab der Seite 98 dieses Handbuchs.



Flächenmischer

Anzeige abhängig vom gewählten Modelltyp

Querruderdiff.	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
Querr. 2 ->4	Seitenr. + 0%
Querr. 2 ->7	Wölbkl. + 0%
Bremse ->3	Höhenr. + 0%
Bremse ->6	Wölbkl. + 0%
Bremse ->5	Querr. + 0%
Höhenr. 3 ->6	Wölbkl. + 0%
Höhenr. 3 ->5	Querr. + 0%
Wölbkl. 6 ->3	Höhenr. + 0%
Wölbkl. 6 ->5	Querr. + 0%
Diff.-Reduktion	+ 0%
»normal«	SYM ASY <input type="checkbox"/>

Das mx-22-Programm enthält eine Reihe fertig programmierter Koppel Funktionen, bei denen lediglich der Mischanteil und ein eventueller Schalter gesetzt werden müssen.

Je nach vorgegebenem »Modelltyp« (Leitwerkstyp und Zahl der Flächenservos), siehe Seite 49, erscheint eine unterschiedliche Anzahl vorprogrammierter Mischerfunktionen.

Alle Funktionen sind darüber hinaus *flugphasenabhängig* programmierbar. Falls Sie in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« verschiedene Flugphasen vorgesehen haben, erscheint der Flugphasenname am unteren Displayrand, z. B. »normal«.

In der obigen Displayanzeige sind die (maximal) möglichen Mischerfunktionen aufgelistet. Falls Ihr Modell beispielsweise nicht mit Wölbklappenservos ausgestattet ist und Sie im Menü »Modelltyp« auch keine Wölbklappenservos eingetragen haben, werden alle Wölbklappenmischer vom Programm automatisch ausgeblendet. Das Menü gewinnt dadurch nicht nur an Übersichtlichkeit; es werden auch eventuelle Programmierfehler vermieden.


Anmerkungen:

- Die Steuerung der Bremsklappenmischer kann im Menü »Modelltyp« vom Geberingang 1 auf 8 oder 9 umprogrammiert werden.
- Für die Wölbklappensteuerung ist ein beliebiger, dem »Eingang 6« zugewiesener Geber erforderlich, siehe Menü »Gebereinstellungen«, Seite 56. Die- ser steuert die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 befindlichen Wölbklappenservos, sofern im Menü »Modelltyp« Wölbklappen vorgegeben worden sind.

Grundsätzliche Programmierung:

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

Schalter zuordnen

Alle Flächenmischer sowie die Differenzierungsreaktion sind über einen beliebigen Schalter optional ein-/ausschaltbar. Bei Aufruf dieser Zeile erscheint dann das bekannte Schaltersymbol: .

Hinweis:

Da alle Mischer flughphasenabhängig programmiert werden können, verhindert die im Menü »Phaseneinstellung«, Seite 75, eingestellte Umschaltzeit, dass sich die Klappenstellungen bei einem Flugphasenwechsel abrupt ändern.

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 gemischt.

Bei den Mischern:

- Bremsklappe → NN

ist der Mischernullpunkt („Offset“) in diejenige Position des Gebers zu stellen, bei der die Bremsklappen eingefahren sind.

Legen Sie im Menü »Modelltyp« in der Zeile „Bremsse“ den Eingang (1, 8 oder 9) und den Offset fest, siehe Seite 50. Bei „Eingang 1“ beachten Sie bitte, dass die Einstellung in der Zeile „Motor“ auch die Wirkung der K1-Trimmung festlegt.

Mischerfunktionen

Je nach Servozahl erscheint neben dem Mischer »Querr. 2 → 4 Seiten:“ noch mindestens der „Bremsse“ → 3 Höhenruder“-Mischer in der Liste.

Ist bei einem Mehrklappenflügel ein „Krähen- oder Butterfly-System“ (siehe weiter unten) ohne zusätzliche Störklappen vorgesehen, so kann der dadurch freie Ausgang 1 im Menü »Nur Mix Kanal«, Seite 105, vom Steuerungsfunktionseingang 1 (Gas-/Bremsknüppel) getrennt und mithilfe eines „freien Mischers“ (Seite 99) anderweitig verwendet werden. Ähnliches gilt bei gänzlich fehlendem Bremssystem bzw. fehlender Motorregulierung.

Im Folgenden werden nun die einzelnen Optionen des Flächenmischer-Menüs der Reihe nach besprochen.

Querruderdifferenzierung

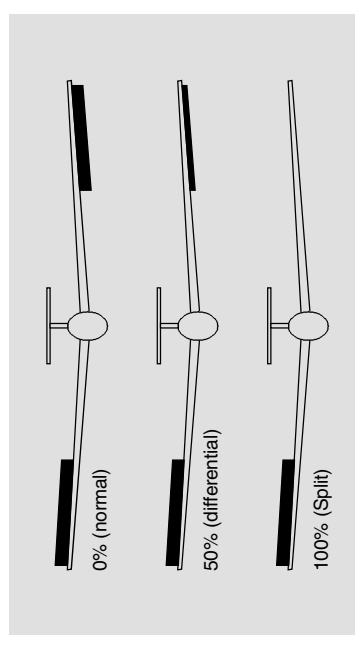
Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt aus, der als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird: Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht ein größerer Widerstand als am gleich weit nach oben ausschlagenden Ruder. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen mit hoher Streckung stärker auf als 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.

Die Querruderdifferenzierung bewirkt nun, sofern für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist, dass das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das

nach oben ausschlagende. Das negative Wendemoment wird dadurch reduziert bzw. aufgehoben. Diese Art elektronischer Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, die meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem bei starken Differenzierungen leicht ein zusätzliches Spiel in der Anlenkung hervorrufen, erhebliche Vorteile:

Jedes Querruder wird über ein separates Servo angesteuert, welche deshalb auch gleich in die Flächen eingebaut werden können. Durch die dann wiederum kürzeren Anlenkungen ergeben sich reibproduzierbarere und spielreiere Querruderstellungen.

Der Grad der Differenzierung kann jederzeit verändert werden und im Extremfall lässt sich der Querruderausschlag nach unten in der so genannten „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, so dass 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 unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservo, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine senderseitige Differenzierung und „- 100%“ bzw. „+ 100%“ der Split-Funktion.

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

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Wölbklappendifferenzierung

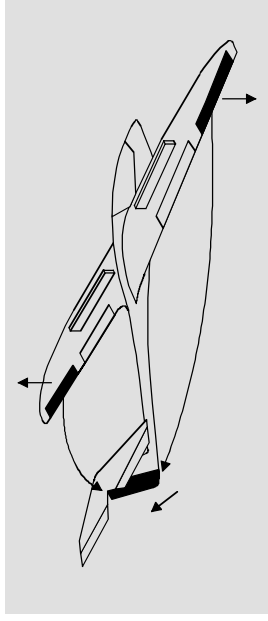
Der Querruder-Wölbklappen-Mischer, siehe weiter unten, ermöglicht, die Wölbklappen als Querruder anzusteuern. Die Wölbklappendifferenzierung bewirkt analog zur Querruderdifferenzierung, dass bei einer Querruderfunktion der Wölbklappen der jeweilige Ausschlag nach unten reduziert werden kann.

Der Einstellbereich von - 100% bis + 100% erlaubt eine seitenrichtige Anpassung der Differenzierung. Ein Wert von „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h., der Servoweg nach unten ist gleich dem Servoweg nach oben. „-100%“ bzw. „+100%“ bedeutet, dass bei der Querrudersteuerung der Wölbklappen der Weg nach unten auf null reduziert ist („Split“).

Anmerkung:

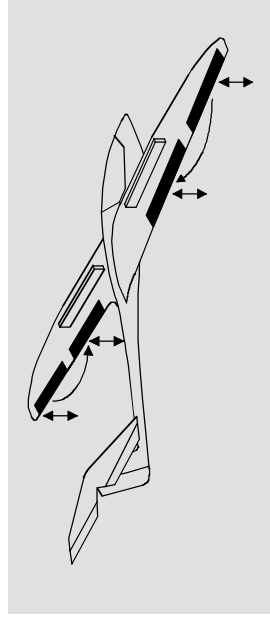
Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Querruder 2 → 4 Seitenruder



Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch insbesondere in Verbindung mit der Querruderdifferenzierung, das negative Wendemoment unterdrückt wird, was ein „sauberes“ Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar. Über einen beliebigen Schalter 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



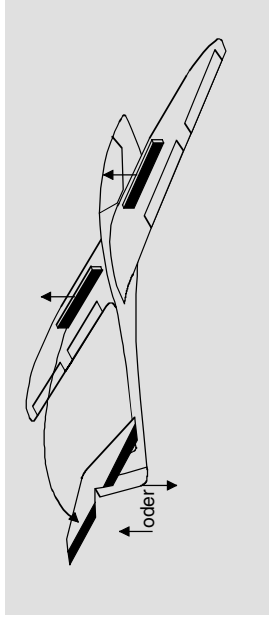
Mit diesem Mischer wird ein einstellbarer Mischanteil der Querrudersteuerung in die Wölbklappenkanäle eingemischt. Bei Querruderausschlag bewegen sich dann die Wölbklappen sinngemäß wie die Querruder, normalerweise aber mit geringerem Ausschlag, d. h., der Mischanteil ist betragsmäßig kleiner als 100%. Der Einstellbereich von - 150% bis

+ 150% erlaubt, die Ausschlagrichtung je nach Drehrichtung der Wölbklappenservos sinngemäß den Querrudern anzupassen.

Die drei folgenden Mischer „Bremse → NN“ werden über die Steuerfunktion 1, 8 oder 9 betätigt, je nachdem, welchen Eingang Sie der Funktion „Bremse“ im Menü »Modelltyp« zugeordnet haben. Legen Sie dort auch den Offset (Mischerneutralpunkt) fest.

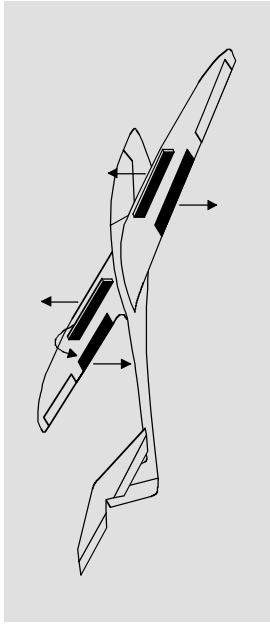
Bremse → 3 Höhenruder

Durch das Ausfahren von Störklappen, besonders aber beim Einsatz eines Butterfly-Systems (siehe nächste Seite) kann die Bahnneigung eines Modells ungünstig beeinflusst werden. Ähnliche Effekte können z. B. auch beim Gasgeben bzw. -wegnehmen eines mit unpassendem Sturz eingebauten Motors auftreten. Mit diesem Mischer können derartige Momente durch Zumischen eines Korrekturwertes auf das Höhenruder kompensiert werden. (Einstellbereich: - 150% bis + 150%.)

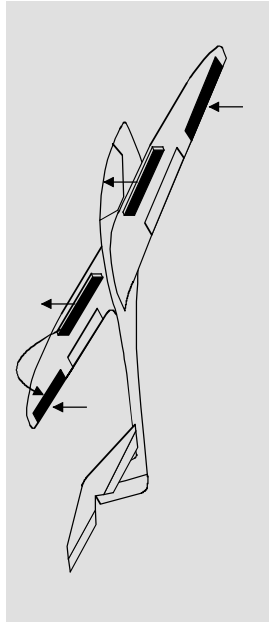


Bremse → 6 Wölbklappe

Bei Betätigung der Bremssteuerfunktion 1, 8 oder 9 können beide Wölbklappenservos zur Landung individuell zwischen - 150% und + 150% Mischanteil verstellt werden – üblicherweise nach unten.

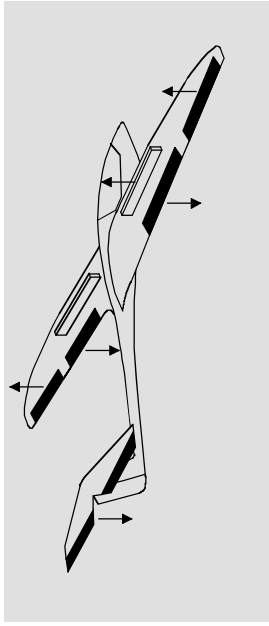


Bremse → 5 Querruder



Mit diesem Mischer werden bei Betätigung der Bremssteuerfunktion 1, 8 oder 9 beide Querruderservos bei der Landung individuell 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“



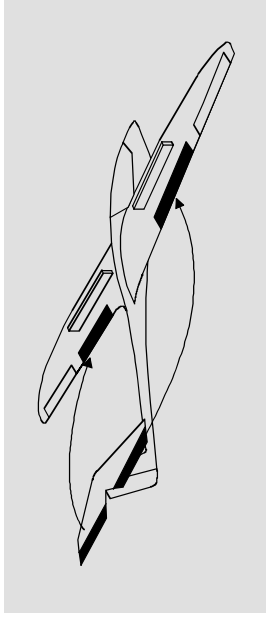
Würden die drei letzten Bremsklappenmischer gesetzt, ist eine besondere Klappenkonstellation, die auch „Krähenstellung“ oder „Butterfly“ genannt wird, einstellbar: In der Butterfly-Stellung fahren beide Querruder nach oben und die Wölbklappen nach unten aus. Über den dritten Mischer wird das Höhenruder so nachgetrimmt, dass sich die Flugeschwindigkeit infolge der veränderten Auftriebscharakteristika gegenüber dem Normalflug nicht 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 angewendet werden.

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

Je nach Grad der Querruderdifferenzierung wird die Querrudervirkung durch das extreme Hochstellen der Querruder in der Butterfly-Klappenstellung mehr oder weniger beeinträchtigt, weil die Querruderausschläge nach unten durch die Differenzierung verringert oder gegenüber den Ausschlägen nach oben sogar unterdrückt werden. Die Ausschläge nach oben aber wiederum können nicht weiter vergrößert werden, weil die Querruder ohnehin schon nahe an der bzw. in Extremposition 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 Mischerruder 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 Höhenrudervirkung ähnlich dem vorherigen Mischer unterstützen.

Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder

Beim Setzen von Wölbklappen, egal ob per Offset-Einstellung im Menü »Gebereinstellungen« 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 Mo-



Helimischer

flugphasenabhängige Helikopter-Mischer

▶Pitch		=>
Kanal 1	→ Gas	=>
Kanal 1	→ Heckrotor	=>
Heckrotor	→ Gas	0%
Roll	→ Gas	0%
Roll	→ Heckrotor	0%
Nick	→ Gas	0%
Nick	→ Heckrotor	0%
Kreiselausblendung		0%
Taumelscheibendrehung		0%
▼	«normal»	▶

In diesem Menü werden mit Ausnahme der Mischer für die Autorotationsflugphase, auf die ab Seite 96 eingegangen wird, alle flughasenabhängigen Helimischer beschrieben. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung eines Hubschraubermodells.

Zur Flugphasenprogrammierung siehe Menüs:

- »Sonderschalter«, Seite 72
- »Phaseneinstellung«, Seite 76
- »Phasenzuweisung«, Seite 77

Die jeweils aktive Flugphase wird am linken unteren Displayrand eingeblendet, z. B. «normal».

Allgemeine Informationen zu Mischern (siehe auch Seite 82 und 98):

Ein Pfeil „→“ kennzeichnet einen Mischer. Ein solcher „zweigt“ den Signalfluss einer Steuerfunktion an einer bestimmten Stelle ab, um diesen dann in definierter Weise auch auf einen anderen Steuerkanal und damit letztlich Empfängerausgang wirken zu lassen. So bedeutet beispielsweise der Mischer „Nick → Heckrotor“, dass bei Betätigung des Nicksteuerknüppels das Heckrotorservo proportional zum eingestellten Wert mitläuft.

Differenzierungsreduktion

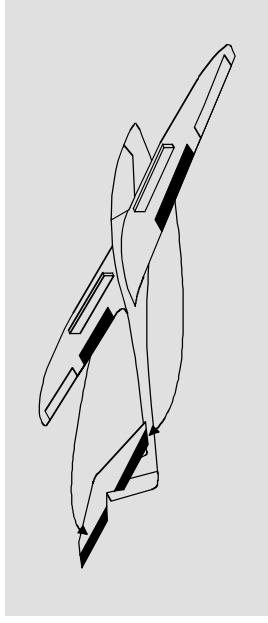
Weiter oben wurde die Problematik bei der Butterfly-Konfiguration angesprochen, nämlich, dass bei Verwendung der Querruderdifferenzierung die Querrudewirkung durch das extreme Hochstellen der Querruder stark beeinträchtigt sein kann, weil einerseits ein weiterer Ausschlag des einen Querruders nach oben (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 Querrudewirkung insgesamt spürbar geringer als in der Normalstellung der Ruder.

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

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

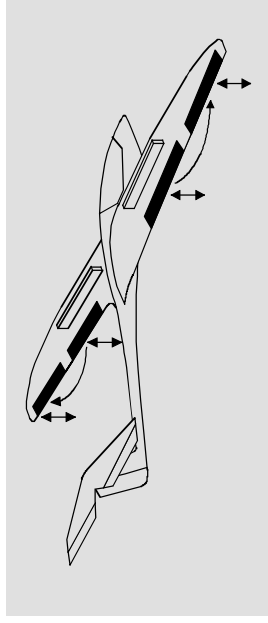
dell beim leichten Hochstellen der Wölbklappen auch eine etwas „flottere“ Gangart an den Tag legt. Mit diesem Mischer kann beides erreicht werden.

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 Querruderkonsole 2 und 5 übertragen. Dadurch bewegen sich die Querruder bei Wölbklappenausschlag sinngemäß wie die Wölbklappen, normalerweise aber mit geringerem Ausschlag.



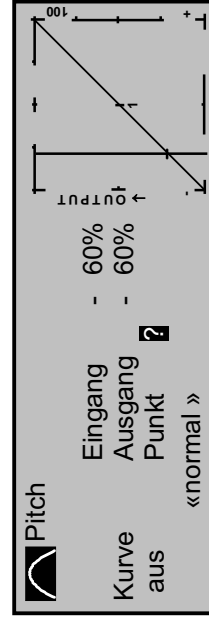
Für die Einstellungen der Pitchkurven in allen Flugphasen sowie der beiden Mischer „Kanal 1 → Gas“ und „Kanal 1 → Heckrotor“ stehen 5-Punkt-Kurven zur Verfügung. Bei diesen Mischern können nichtlineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden, siehe auch Menü »Kanal 1 Kurve«, Seite 67.

Wechseln Sie auf die Displayseite für die 5-Punkt-Kurveneinstellung durch Kurzdruck auf den Drehgeber oder über die **ENTER**-Taste, siehe weiter unten. Die Kurveneinstellung erfolgt analog zur Kanal-1-Kurveneinstellung für Helikopter, soll aber hier nochmals detaillierter beschrieben werden, um Ihnen das Blättern zu ersparen.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer auswählen. Je nach Mischer erscheint in der unteren Displayzeile **SEL** oder die Pfeiltaste  über die zur zweiten Bildschirmseite gewechselt wird.
2. Kurzdruck mittels Drehgeber bei inversem **SEL**-Field erlaubt die direkte Einstellung des Mischanteils: Mittels Drehgeber Mischanteil einstellen. (**CLEAR** = 0%.)
3. Zweiter Kurzdruck beendet Eingabe.
4. **ESC** blättert zurück.

Pitch



Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigung der **ENTER**-Taste wechselt zur zweiten Bildschirmseite.

Im Unterschied zum Menü »Kanal 1 Kurve« bezieht sich diese Anzeige nur auf die Steuerkurve der Pitchservos, während die „Kanal-1-Kurve“ auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden.

Hinweis:

Beachten Sie, dass für die hier programmierte Pitchsteuerkurve das Ausgangssignal der Option »Kanal-1-Kurve« als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt also der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.

Die Steuerkurve kann durch bis zu 5 Punkte, die sogenannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flughasenabhängig festgelegt werden.

Zu Beginn sind die drei vorgegebenen Stützpunkte ausreichend, um die Pitchkurve einzustellen. Diese drei Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Pitch low (L)“ = - 100% Steuerweg und „Pitch high (H)“ = + 100% Steuerweg sowie ein weiterer Punkt genau in Steuermitte mit „1“ bezeichnet, beschreiben zunächst eine lineare Charakteristik für die Pitchkurve.


Programmierung im Einzelnen:

Schalten Sie zunächst auf die gewünschte Flugphase um, deren Name im Display erscheint, z. B. «normal».

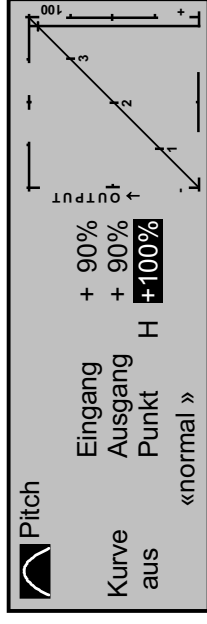
Setzen und Löschen von Stützpunkten:

Mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt. Der Wert liegt zwischen - 100% und + 100%.

Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten zwischen - 125% und + 125% variiert werden. Dieses Steuersignal wirkt nur auf die Pitchservos. In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei -60% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von -60%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu max. 3 Stützpunkte gesetzt werden. Der minimale Abstand zweier aufeinander folgender Stützpunkte beträgt ca. 30% Steuerweg. Verschieben Sie den Steuerknüppel und sobald das inverse Fragezeichen  erscheint, können Sie durch Druck auf den Drehgeber an der entsprechenden Steuerknüppelposition einen Stützpunkt setzen. Die Reihenfolge, in der die bis zu zwei weiteren Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:



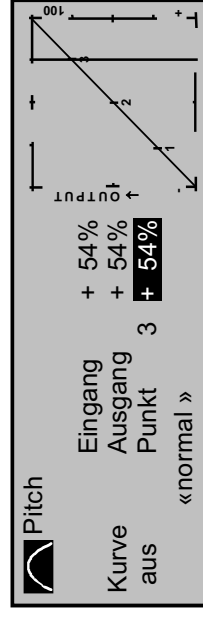
Anmerkung:

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

Um einen der Stützpunkte 1 bis max. 3 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel in die Nähe des be-

treffenden Stützpunktes zu setzen. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet. Drücken Sie nun die **CLEAR**-Taste.

Beispiel Stützpunkt 3 löschen:

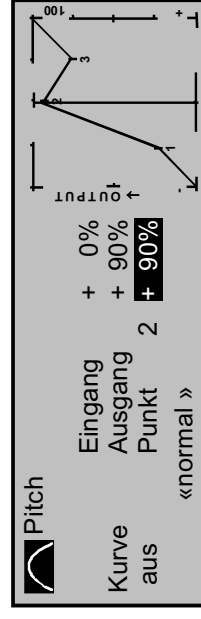


Hinter „Punkt“ erscheint nach dem Löschen wieder das inverse Fragezeichen **?**.

Änderung der Stützpunktwerte:

Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L (low), 1 ... 3 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen - 125% bis + 125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel:



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf + 90% gesetzt.

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

Hinweis:

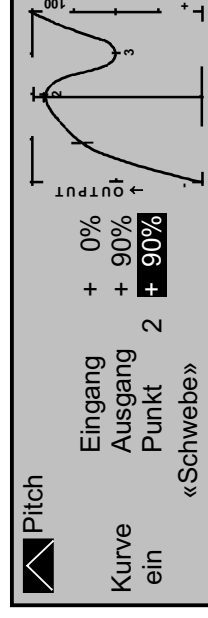
Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ sich immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.

Verrunden der Pitchkurve

In dem nachfolgenden Beispiel ist, wie im letzten Abschnitt beschrieben, exemplarisch der: Stützpunktwert 1 auf + 50%, Stützpunktwert 2 auf + 90% und Stützpunktwert 3 auf + 0% gesetzt.



Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden. Drücken Sie die **ENTER**-Taste links neben dem „Kurvensymbol“ .



Hinweis:

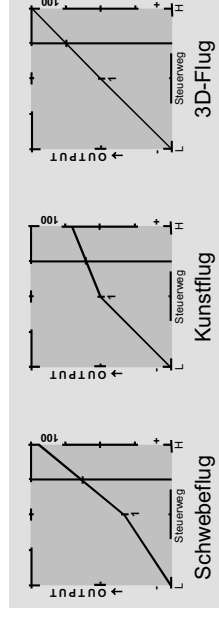
Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Pitchkurven dar.

Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie bei den Programmierbeispielen auf den Seiten 142 - 143.

Die folgenden drei Diagramme zeigen typische 3-Punkt-Pitchkurven für unterschiedliche Flugphasen, wie Schwebeflug, Kunstflug und 3D-Flug.

Der senkrechte Balken gibt die momentane Steuerknüppelposition an. Bitte beachten Sie, dass Trimmwerte größer + 100% und kleiner - 100% im Display nicht mehr dargestellt werden können.

Beispiel-Pitchkurven unterschiedlicher Flugphasen:

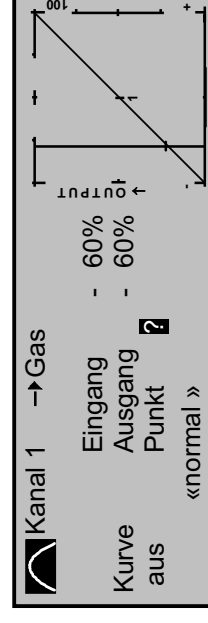


Nutzen Sie die Möglichkeit, jeden einzelnen Stützpunkt unabhängig von den benachbarten Punkten mittels Drehgeber abgleichen zu können!

Wechseln Sie nach Festlegung der Pitchkurve über **ESC** zur ersten Bildschirmseite und wählen Sie ggf. die nächste Zeile an:

Kanal 1 → Gas

Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigung der **ENTER**-Taste wechselt zur zweiten Bildschirmseite.



Im Unterschied zum Menü »Kanal 1 Kurve« bezieht sich diese Anzeige nur auf die Steuerkurve des Gasservos, während die „Kanal-1-Kurve“ auf alle

Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden. Beachten Sie, dass für die hier programmierte Gaskurve das Ausgangssignal der Option »Kanal-1-Kurve« als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt also der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.

Auch die Gaskurve kann durch bis zu 5 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flughasenabhängig festgelegt werden.

Setzen, verändern und löschen Sie Stützpunkte in gleicher Weise, wie im vorherigen Abschnitt für die Pitchkurve erläutert. Legen Sie die Gaskurve zunächst mit den drei Punkten fest, die softwaremäßig bereits gesetzt sind, und zwar mit den beiden Randpunkten „L“ und „H“ sowie Punkt „1“ in der Steuermitte, um die Motorleistungskurve mit der Pitchkurve abzustimmen:

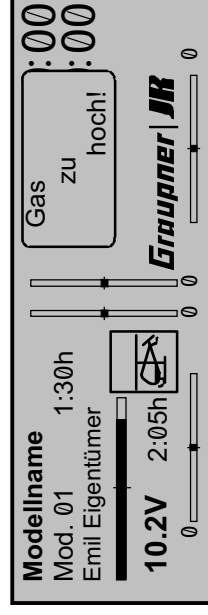
- In jedem Fall ist in Endstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels der Vergaser ganz geöffnet (außer beim Autorotationsflug, siehe weiter unten).
- Für den Schwebeflugpunkt, der normalerweise in Steuermitte liegt, ist die Vergaserstellung derart mit der Pitchkurve abzugleichen, dass sich die angestrebte 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 im Eingriff ist. Das Anlassen und Abstellen des Motors erfolgt in jedem Fall über den Gaslimiter, siehe weiter unten, innerhalb der jeweiligen Flugphase; eine eventuell von anderen Fernsteuersystemen zu diesem Zweck gewohnte Programmierung von zwei Flugphasen – „mit Gasvorwahl“ und „ohne

Gasvorwahl“ – erübrigt sich daher und sollte aus Sicherheitsgründen unbedingt vermieden werden.

Hinweis:

Die Erhöhung der Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes lässt sich im mx-22-Programm wesentlich flexibler und feiner optimieren als durch die so genannte „Gasvorwahl“ bei den älteren mc-Fernsteueranlagen.

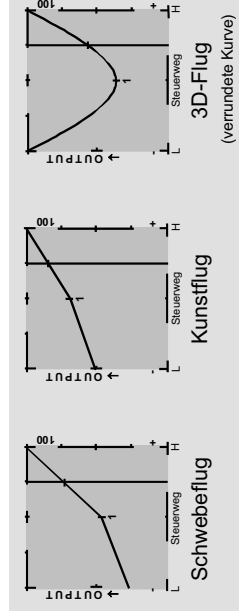
Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Motors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf der Seite 95. Ist der Leerlauf beim Einschalten des Senders zu hoch eingestellt, werden Sie optisch und akustisch gewarnt!



Die folgenden drei Diagramme zeigen (typische) 3-Punkt-Gaskurven für unterschiedliche Flugphasen, wie Schwebeflug, Kunstflug und 3D-Flug.

Bitte beachten Sie, dass Trimmwerte größer + 100% und kleiner - 100% im Display nicht mehr dargestellt werden können.

Beispiel-Gaskurven unterschiedlicher Flugphasen:



Hinweise zur Anwendung der „Gaslimit“-Funktion:

In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen (Menü »**Gebereinstellungen**«, Seite 60). 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-/Pitchsteuerknüppel betätigen zu können. Damit das Gasservo am oberen Anschlag nicht durch den Gaslimiter begrenzt wird, sollten Sie im Menü »Gebereinstellungen« den Geberweg auf 125% stellen.

Für eine feinfühlere Steuerkurve des Gaslimit-Schiebers können Sie auch „Expo-Gaslimit“ (Seite 52) verwenden. Stellen Sie den Gaslimiter in seine Mittelstellung und verstellen Sie den Wert für „EXPO-Gaslimit“ so weit, bis Sie in der Mittelstellung des Schiebers einen einwandfreien Leerlauf des Motors erreichen. In dieser Position lässt sich dann der Motor einwandfrei starten. Zum Abschalten schieben Sie – also auch ohne die K1-Abschalttrimmung – den Gaslimit-Geber an den unteren Anschlag.

Die Gasbegrenzung des Gaslimiters wird in der Gaskurve durch einen horizontalen Balken in der Grafik sichtbar gemacht:

Kanal 1 → Gas

Kurve aus

Eingang - 70%

Ausgang - 70%

Punkt ?

«normal»

Das Ausgangssignal zum Gasservo kann nicht größer werden, als der horizontale Balken vorgibt, in diesem Bild also max. ca. -70%.

Kanal 1 → Heckrotor

Kanal 1 → Heckrotor

Kurve aus

Eingang 0%

Ausgang 0%

Punkt 0%

«normal»

Dieser Mischer dient zum statischen Drehmomentausgleich (DMA). Stellen Sie sicher, dass im Menü »Helityp«, Seite 50, 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.

Diese dritte 5-Punkt-Kurve bezieht sich nur auf die Steuerkurve des Heckrotorservos bei Bewegung des Gas-/Pitchsteuerknüppels, während die „Kanal-

1-Kurve“, Seite 67 auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden. Beachten Sie, dass auch für die hier programmierte Heckrotorkurve das Ausgangssignal der „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik aus dem Menü »Kanal 1 Kurve«.

Softwaremäßig ist eine 3-Punkt-Heckrotorkurve mit einem linearen Mischanteil von 30% vorgegeben. Sie können, wie oben beschrieben, über zwei weitere Stützpunkte den Mischer modifizieren und dadurch auch ober- und unterhalb des Schwebeflumpunktes asymmetrische Mischanteile vorsehen.

Beim Autorotationsflug wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Heckrotor → Gas

Über den Heckrotor, der normalerweise das Drehmoment des Hauptrotors auf den Rumpf kompensiert, erfolgt auch die Steuerung des Hubschraubers um die Hochachse. Die Erhöhung des Heckrotorschubes erfordert eine entsprechende Anpassung der Motorleistung, um die Systemdrehzahl konstant zu halten.

In diesem Mischer wird die Gasmitnahme durch den Heckrotor eingestellt. Diese Gasmitnahme erfolgt nur einseitig nach der Seite, bei der der Heckrotorschub vergrößert wird. Der Einstellbereich beträgt demzufolge 0 bis + 100%. Die Richtung ist abhängig vom Drehsinn des Hauptrotors (links oder rechts), der seinerseits im Menü »Helityp« richtig vorgegeben sein muss. Bei linksdrehenden Systemen, z. B. HEIM/GRAUPNER-Helikopter, erfolgt die Gasmitnahme bei Bewegung des Heckrotorsteuerknüppels

nach links, bei rechtsdrehenden Hauptrotoren entsprechend nach rechts.

In der Autorotationsflugphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Einstellhinweise:

Um den Mischerwert optimal einstellen zu können, sind entweder mehrere schnelle Pirouetten in Richtung des Hauptrotor-Drehsinnes zu fliegen (beim HEIM-System also links herum) oder es ist bei stärkerem Wind mit entsprechend großem Heckrotorausschlag quer zum Wind zu schweben. Stellen Sie den Mischerwert so ein, dass sich die Drehzahl nicht verringert. Für das HEIM-System liegt der Wert bei ca. 30%.

Roll → Gas und Nick → Gas

Nicht nur eine Pitchvergrößerung erfordert eine entsprechende Gasmitnahme, sondern auch große zyklische Steuerbewegungen, d. h. das Kippen der Taumelscheiben in eine beliebige Richtung. Im mx-22-Programm kann die Gasmitnahme für Roll- und Nicksteuerung getrennt angepasst werden.

Vorteile ergeben sich vor allem im Kunstflug, z. B. beim Fliegen von Rollen, wo mit mittleren Kollektivpitchwerten, bei denen der Vergaser nur etwa zur Hälfte geöffnet ist, zyklische Steuerausschläge eingesteuert werden, die eine wesentlich höhere Motorleistung erfordern.

Der Mischerwert kann zwischen 0 und + 100% variiert werden. Die richtige Mischrichtung wird automatisch berücksichtigt.

In der Autorotationsflugphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Roll → Heckrotor und Nick → Heckrotor

Nicht nur eine Pitchvergrößerung erfordert einen entsprechenden Drehmomentausgleich über den Heckrotor, sondern auch große zyklische Steuerbewegungen, wie oben das Kippen der Taumelscheiben in eine beliebige Richtung.

Das mx-22-Programm sieht auch hier eine für beide Kippbewegungen (Roll und Nick) getrennte Einstellmöglichkeit vor.

Vor allem im extremen Kunstflug mit sehr großen Ausschlägen in der Nicksteuerung, z. B. „Bo-Turn“ (senkrecht Hochziehen und Überkippen um die Nickachse) und enge Loops, führt das bei diesen Flügen nicht kompensierte Drehmoment dazu, dass sich das Modell in der Figur mehr oder weniger stark um die Hochachse dreht. Das Flugbild wird negativ beeinflusst.

Diese beiden Mischer ermöglichen einen statischen Drehmomentausgleich in Abhängigkeit vom Kippen der Taumelscheibe in irgendeine Richtung. Die Mischer arbeiten dabei derart, dass sie ausgehend von der Mittelstellung der Roll- und Nicksteuerknüppel den Heckrotorschub immer vergrößern, also unabhängig von der Steuerrichtung immer einen Heckrotorausschlag in die gleiche Richtung bewirken. Der Mischwert kann zwischen 0 und + 100% variiert werden.

Die Richtung der Beimischung wird automatisch durch die Festlegung der Hauptrotordrehrichtung im Menü »Helityp«, Seite 51 festgelegt.

In der Autorotationsflugphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Kreiselausblendung

Es sei vorangestellt, dass diese Funktion bei den heute üblichen Gyro-Systemen im Normalfall nicht benutzt werden darf. Beachten sie dazu bitte aber die jeweiligen Bedienungshinweise. Dennoch wurde dieses Menü beibehalten, um allen Anforderungen und auch Gewohnheiten gerecht zu werden.

Mit diesem Programmteil lässt sich die Wirkung des Gyrosensors („Kreisel“) in Abhängigkeit von der Heckrotorsteuerknüppelbetätigung beeinflussen, sofern ein Gyrosystem eingesetzt wird, bei dem die Kreiswirkung über einen Zusatzkanal – bei den *GRAUPNER/JR*-mc-Fernlenksystemen Kanal 7 – vom Sender her eingestellt werden kann. Die Kreiselausblendung reduziert die Kreiswirkung mit zunehmendem Heckrotor-Steuerknüppelausschlag linear entsprechend dem eingestellten Wert. Ohne Kreiselausblendung, bei einem Wert von 0%, ist die Kreiswirkung unabhängig vom Knüppelausschlag konstant.

Die Kreiswirkung kann aber mit einem in der Zeile „Gyro 7“ im Menü »Gebereinstellungen«, Seite 58 zugewiesenen Geber, z. B. „CONTROL 10“, stufenlos zwischen minimaler und maximaler Kreiswirkung variiert werden: Die Kreiswirkung ist maximal bei Vollausschlag des seitlichen Proportionalgebers und minimal am gegenüberliegenden Anschlag. Softwaremäßig steht es Ihnen natürlich frei, den Wirkungsbereich über die Geberweinstellung zu beiden Seiten einzuschränken.

Abhängig von der Stellung des seitlichen Proportionalgebers beträgt die Kreiswirkung bei Vollausschlag des Heckrotorsteuerknüppels:

„momentane Schieberposition minus Wert der Kreiselausblendung“

Befindet sich der seitliche Proportionalgeber in der Neutrallage, reduziert sich demzufolge die Kreiswirkung bei einer Kreiselausblendung von 100% mit zunehmendem Heckrotorausschlag bis auf null und für Werte zwischen 100% und dem Maximalwert von 199% kann eine vollständige Kreiselausblendung – je nach Position des seitlichen Proportionalgebers – bereits vor Heckrotorvollausschlag erreicht werden, s. Abb. Seite 92.

Beim *GRAUPNER/JR*-Kreisel NEJ-120 BB, Best.-Nr. 3277 wird sowohl der untere als auch der obere Wert über Drehregler eingestellt: Regler 1 stellt die minimale Kreiswirkung in der unteren Stellung des Proportionalgebers ein, Regler 2 die maximale Wirkung in der oberen Endstellung des Schiebers; die Umschaltung zwischen diesen beiden Werten erfolgt ungefähr in der Mitte des Schieberweges.

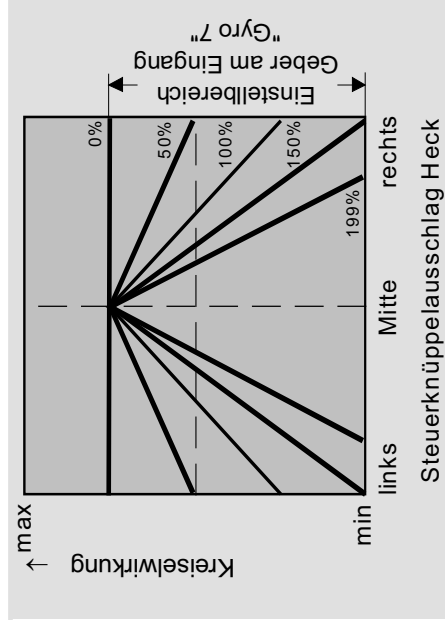
Die Gyrosysteme PIEZO 900, PIEZO 2000 und PIEZO 3000 besitzen dagegen eine proportionale, stufenlose Einstellbarkeit der Gyrowirkung; siehe dazu die Beispieldiagramme weiter unten.

Die (statische) Einstellbarkeit der Kreiswirkung gibt Ihnen die Möglichkeit, beispielsweise normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen, bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug jedoch die Kreiswirkung zu reduzieren. Nutzen Sie erforderlichenfalls für unterschiedliche Einstellungen die Flugphasenprogrammierung.

1. Lineare Kreiselausblendung: 0% bis 199%.
In Mittelstellung des Heckrotorsteuerknüppels ergibt sich die mit dem seitlichen Proportionalgeber eingestellte Kreiswirkung. Sie kann mit demselben Geber stufenlos von null „min“ bis zum Maximum „max“ eingestellt werden, sofern der Geber nicht eingeschränkt ist. Die effektive Kreiswirkung berechnet sich bei Heckrotorvollausschlag wie folgt:

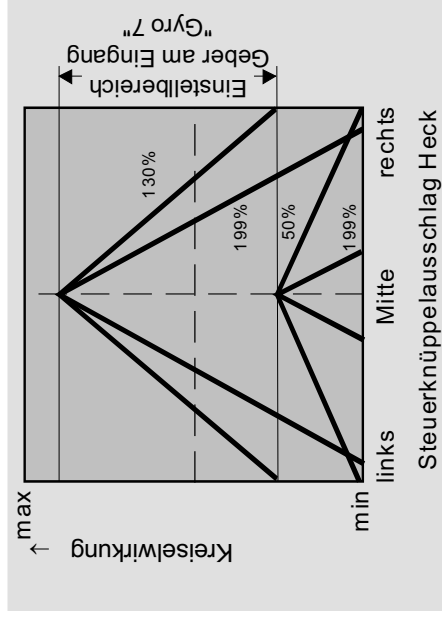
„momentane Gyro-Geberposition minus Wert für Kreiselausblendung“,

d. h., bei 0% Kreiselausblendung bleibt die Kreiswirkung bei Heckrotorknüppelbetätigung konstant, bei 50% verringert sie sich bis zur Hälfte, wenn CTRL10, wie hier gezeigt, bis +50% Steuerung verschoben wird und erst bei >150% ist jene in dieser Schieberposition bereits vor Heckrotorvollausschlag auf null reduziert.



2. Lineare Kreiselausblendung bei verringertem Geberweg, z. B. - 50% bis + 80% Steuerweg. Die Kreiswirkung kann stufenlos innerhalb dieser Gebergrenzen variiert werden. Auch hier sind zu

Demonstrationszwecken Kreiswirkungen in Abhängigkeit vom Heckrotorausschlag für verschiedene Parameterwerte der *Kreiselausblendung* eingezeichnet.



eine entsprechend weitere Reduzierung der Kreiswirkung über den seitlichen Proportionalgeber 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 Kreiswirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumphecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Kreisel zu erreichen, kann die Kreiswirkung vom Sender aus über den seitlichen Proportionalgeber CTRL10 in Verbindung mit der Kreiselausblendung und/oder den beiden Einstellungen am Kreisel NEJ-120 BB angepasst werden.

Weitere Hinweise zu Kreiseln mit mehrstufig einstellbarer Kreiswirkung (z. B. NEJ-120 BB)

Da Sie die Kreiswirkung bei dieser Art von Kreisel senderseitig nicht proportional vorgeben können, muss mit dem kreiseigenen Regler 1 die (geringere) Kreiswirkung eingestellt werden (z. B. für den Kunstflug), mit dem Regler 2 die höhere Kreiswirkung (z. B. für den Schwebeflug). Auch wenn dann für die Steuerfunktion 7 des Senders ein Proportionalgeber verwendet wird, erfolgt lediglich ein Umschalten zwischen diesen beiden Werten und keine proportionale Einstellung.

Drehen Sie daher den Regler 2 so weit auf, dass das Modell bei Windstille im Schwebeflug gerade eben nicht pendelt, entsprechend wird der Regler 1 so weit aufgedreht, dass das Modell auch bei Höchstgeschwindigkeit und extremem Gegenwind nicht mit dem Heck pendelt. Sie können – je nach Wetterlage und vorgesehenem Flugprogramm – die Kreiswirkung vom Sender aus entsprechend umschalten, gegebenenfalls mit der Kreiselausblendung auch abhängig vom Heckrotorsteuerersschlag.

Einstellung des Gyro-Sensors

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch den Kreisel zu erzielen, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

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

Je schneller als Reaktion des Gyro-Sensors auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, um so weiter kann der Einstellregler für die Kreiswirkung aufgedreht werden, ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt und um so besser ist auch die Stabilität um die Hochachse. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Kreiswirkung zu pendeln beginnt, was dann durch

Die Abstimmung von Gas- und Pitchkurve

Praktisches Vorgehen

Taumelscheibendrehung

Hinweis:

Sollte keiner der im Menü »Helityp« in der Zeile »Taumelscheibentyp« einstellbaren Typen passen, so kann hier ggf. eine Anpassung erfolgen.

Bei einigen Rotorkopfsteuerungen ist es erforderlich, die Taumelscheibe bei der zyklischen Steuerung in eine andere Richtung zu neigen als die beabsichtigte Neigung der Rotorebene. Beispielsweise beim HEIM-System und der Verwendung eines Vierblattrotors sollte die Ansteuerung mit diesem Menüpunkt softwaremäßig um 45° nach rechts gedreht werden, damit die Steuergestänge von der Taumelscheibe zum Rotorkopf genau senkrecht stehen können und somit eine korrekte Blattsteuerung ohne unerwünschte Differenzierungseffekte gewährleistet ist. Eine mechanische Änderung des Steuergestänges erübrigt sich damit. Negative Winkel bedeuten eine virtuelle Linksdrehung, positive Winkel eine virtuelle Rechtsdrehung des Rotorkopfes. **CLEAR** setzt den Eingabewert auf „0“ zurück.

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 mx-22-Programm nur auf das Gasservo, z. B. als Leerlauftrimmung (siehe Abschalttrimmung 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 mx-22 sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Heckrotorsteuerkurven neben der K1-Steuerkurve (Menü »Kanal 1 Kurve«, Seite 67), wie oben beschrieben, vor.

Diese Kurven können zwar durch bis zu 5 Punkte charakterisiert werden, in der Regel reichen aber wenige Punkte aus. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit den 3-Punkt-Kurven zu beginnen, wie sie standardmäßig vom Programm auf der jeweiligen zweiten Display-Seite vorgegeben werden. Dabei lassen sich für die Mittelstellung „1“ und die beiden Endstellungen („low“ und „high“) des Gas-/Pitchsteuerknüppels individuelle Werte eingeben, die die Steuerkurven insgesamt festlegen.

Vor einer Einstellung der Gas- und Pitchfunktion sollten aber zunächst die Gestänge aller Servos gemäß den Einstellhinweisen zum jeweiligen Hub-schrauber mechanisch korrekt vorjustiert werden.

Anmerkung:

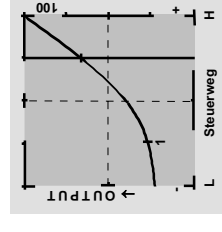
Der Schwebeflugpunkt sollte normalerweise in der Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels

liegen. In Sonderfällen, z. B. für das „3D“-Fliegen, können jedoch auch davon abweichende Schwebeflugpunkte programmiert werden, also beispielsweise ein Punkt für die Normalfluglage oberhalb der Mitte und ein Punkt für die Rückenfluglage unterhalb der Mitte.

LeerlaufEinstellung und Gaskurve

Die LeerlaufEinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter – normalerweise mit dem Trimmhebel der K1-Funktion, in Sonderfällen auch mit dem Gaslimiter (CTRL 9) selbst. Die Einstellung des unteren Punktes „L“ (low) der Gaskurve bewirkt eine Einstellung der Sinkflugdrehzahl des Motors, ohne die Schwebeflugeinstellung zu beeinflussen.

Hier können Sie die Flugphasenprogrammierung nutzen, um verschiedene Gaskurven – bei älteren mc-Anlagen „Gasvorwahl“ genannt – einzustellen. Als sinnvoll erweist sich diese erhöhte Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes z. B. bei schnellem Pitch und beim Kunstflug.



Die Abb. zeigt eine 3-Punkt-Kurve mit schwach veränderlicher DrosselEinstellung unterhalb des Stützpunktes „1“. Die Kurve wurde zudem verrundet, wie oben beschrieben.

Flugphasenabhängig unterschiedliche Gaskurven werden programmiert, um sowohl für den Schwebeflug als auch Kunstflug eine jeweils optimale Abstimmung zu verwenden:

- Niedrige Systemdrehzahl mit ruhigen, weichen Steuerreaktionen und geringer Geräuscentwicklung

lung im Schwebeflug.

- Höhere Drehzahl für den Kunstflug im Bereich der Maximalleistung des Motors. In diesem Fall wird die Gaskurve auch im Schwebeflughbereich anzu-
passen sein.

Die Grundeinstellung

Obgleich Pitch- und Gaskurven im mx-22-Sender in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen in den jeweiligen Hub-schrauberanleitungen schon mechanisch korrekt eingestellt haben. Erfahrene Hubschrauberflieger helfen Ihnen sicherlich gern bei der Grundeinstellung.

Die Vergaseransteuerung muss so eingestellt sein, dass die Drossel in Vollgasstellung gerade eben vollständig geöffnet ist. In Leerlaufstellung des Gaslimiters muss sich der Vergaser mit dem K1-Trim-mebel 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 Einhängpunkt am Ser-vo- bzw. Vergaserhebel verändern. Erst danach sollten Sie die Feinabstimmung des Gasservos e-
lektronisch optimieren.

Achtung:

Informieren Sie sich über Gefahren und Vor-sichtsmaßnahmen beim Umgang mit Motoren und Hubschraubern, bevor Sie den Motor zum ersten Mal starten!

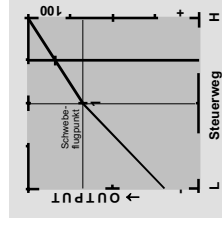
Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitchknüppels eingestellt werden können. Die Leerlaufposition, die Sie vorgeben, wird in der Grundanzeige des Senders durch einen Querbalken bei der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

Die folgende Vorgehensweise geht von dem Nor-malfall aus, dass Sie den Schwebeflugpunkt genau in die Steuermitte legen möchten. Etwa in Mittelstel-lung des Pitchsteuerknüppels sollte das Modell vom Boden abheben und mit in etwa vorgesehener Drehzahl schweben. Ist das nicht der Fall, dann ge-hen Sie wie folgt vor:

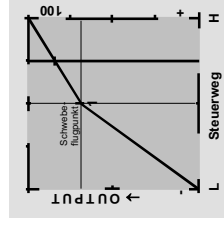
1. Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstel-lung des Pitchsteuerknüppels ab.

a) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Erhöhen Sie im Mi-scher „Kanal 1 → Gas“ den Parameterwert für das Gas-servo in der Knüppelmittel-stellung.

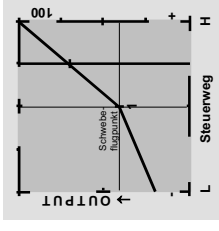


b) Die Drehzahl ist zu hoch.
Abhilfe: In der „Pitchkurve“ den Wert der Blattanstellung für den Pitch in der Knüppelmittelstellung vergrößern.

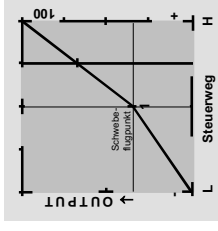


2. Das Modell hebt schon unterhalb der Mittel-stellung ab.

a) Drehzahl ist zu hoch
Abhilfe: Verringern Sie die Vergaseröffnung im Mischer „Kanal 1 → Gas“ für die Knüppelmittelstellung.



b) Drehzahl ist zu niedrig
Abhilfe: Verringern Sie den Pitch-Blattanstellwinkel in der „Pitchkurve“ für die Knüppelmittelstellung.



Wichtig: Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte wei-
tere Einstellung der Modellparameter abhängig!

Die Standardabstimmung

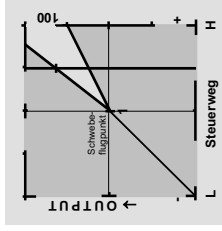
Auf der Basis der zuvor beschriebenen Grundein-stellung, bei der das Modell im Normalflug in Mittel-stellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der vor-gesehenen Drehzahl schwebt, wird die Standardab-stimmung vervollständigt: Gemeint ist eine Abstim-mung, mit der das Modell sowohl Schweb- als auch Rundflüge 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

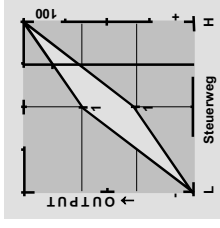
maximalen Steigflug konstante Drehzahl zu erreichen.

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 ist 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 Punkt „H“ (high) an und verändern Sie den Stützpunktwert mit dem Drehgeber.



Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchmaximumwertes „H“.

Bringen Sie das Modell anschließend wieder in den Schwebeflug, der wiederum in der Mittelstellung des K1-Knüppels erreicht werden sollte. Muss für den Schwebeflugpunkt der Pitchknüppel jetzt von der Mittellage weg in Richtung höherer Werte bewegt werden, dann kompensieren Sie diese Abweichung, indem Sie den Pitchwinkel im Schwebeflug ein wenig erhöhen, bis das Modell wieder in Knüppelmittelstellung schwebt. Schwebt das Modell umgekehrt unterhalb der Mittelstellung, dann ist der Anstellwinkel entsprechend zu verringern. Unter Umständen kann es erforderlich sein, die Vergaseröffnung im Schwebeflugpunkt zu korrigieren.

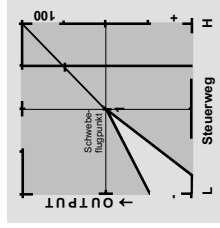


Dieses Bild zeigt nur die Veränderung des Schwebeflugpunktes, d. h. Pitchminimum und Pitchmaximum wurden belassen bei - 100% bzw. + 100%.

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

Die Sinkflug-Einstellung

Die Sinkflug-Einstellung wird nun so vorgenommen, dass Sie das Modell aus dem Vorwärtsflug aus größerer Höhe mit voll zurückgenommenem Pitch sinken lassen und den Pitchminimumwert („Pitch low“) so einstellen, dass das Modell in einem Winkel von 60 ... 80° fällt.



Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchminimumwertes „L“.

Wenn Sie dieses Flugbild erreicht haben, stellen Sie den Wert für „Gas low (L)“ so ein, dass die Drehzahl weder zu- noch abnimmt. Die Abstimmung von Gas und Pitch ist damit abgeschlossen.

Abschließende wichtige Hinweise

Vergewissern Sie sich vor dem Anlassen des Motors, dass der Gaslimiter vollständig geschlossen ist und der Vergaser nur noch mit dem Trimmhebel betätigt werden kann. Beim Einschalten des Senders werden Sie optisch und akustisch gewarnt, falls der Vergaser zu weit geöffnet sein sollte. Bei zu weit geöffnetem Vergaser besteht ansonsten die Gefahr, dass der Motor unmittelbar nach dem Starten mit hoher Drehzahl läuft und die Fliehkraftkupplung sofort greift. Daher sollten Sie den

Rotorkopf beim

Anlassen stets festhalten.

Sollte der Motor dennoch einmal versehentlich mit weit geöffnetem Vergaser gestartet werden, gilt immer noch:

Nerven behalten!

Rotorkopf unbedingt festhalten!

Keinesfalls loslassen,

sondern sofort das Gas zurücknehmen, auch auf die Gefahr hin, dass der Antrieb im Extremfall beschädigt wird, denn

SIE müssen gewährleisten,

dass sich der Hubschrauber in keinem Fall unkontrolliert bewegt.

Die Reparaturkosten einer Kupplung oder des Motors sind vernachlässigbar im Vergleich zu den Schäden, die ein unkontrolliert mit den Rotorblättern um sich schlagender Modellhubschrauber verursachen kann.

Achten Sie auch 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



Helimischer

Autorotationseinstellungen



beschleunigt, was zu einem vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe führen würde. Auch können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer derartig ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, daher weit aus ihrer normalen Lage ausschwenken und u. U. sogar in den Heckausleger schlagen.

Nach dem Anlassen des Motors sollten Sie die Systemdrehzahl mit dem Gaslimiter langsam hochfahren; wird für den Gaslimiter ein Externschalter benutzt, so sollte für diesen über das Menü »Geebereinstellungen«, Seite 59, unbedingt eine Zeitkonstante von ca. 5 Sekunden für das Hochfahren der Systemdrehzahl (Öffnen des Gaslimiters) programmiert werden, aber keine Zeitverzögerung für das Schließen des Gaslimiters.

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 Krafflug zu ersetzen.

Beachten Sie, dass die Autorotationseinstellung eine vollwertige 4. Flugphase darstellt, die über sämtliche flugphasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Gebereinstellungen, Trimmungen, Pitchkurveneinstellung etc.. Besonderheiten gegenüber den Kraffflugphasen ergeben sich bei den folgenden Funktionen:

• Gasposition AR:

Trennung des Motorservos von der Pitchsteuerung. Das Gasservo nimmt die hier eingestellte Position „-90%“ ein. Weitere Hinweise siehe Abschnitt Gaseinstellung.

• Heckrotoroffset:

Stellen Sie den Heckrotorblattwinkel zwischen -125% und +125% ein. (**CLEAR** = 0%). Der Kanal 1 → Heckrotor-Mischer wird in Autorotation abgeschaltet. Einstellhinweise siehe Abschnitt Heckrotoreinstellung.

Pitcheinstellung: „Pitch“

Im Kraffflug wird der maximale Blattwinkel durch die zur Verfügung stehende Motorleistung begrenzt, in der Autorotation jedoch erst durch den Strömungsabriss an den Hauptrotorblättern. Für einen dennoch ausreichenden Auftrieb auch bei absinkender Drehzahl ist ein größerer Pitchmaximumwert einzustellen. Stellen Sie zunächst einen Wert ein, der etwa 10 bis 20% über dem normalen Pitchmaximumwert liegt, um zu verhindern, dass beim Abfangen im Sinkflug in der Autorotation der Helikopter wieder steigt. Dann nämlich wird die Rotordrehzahl zu früh

Die in diesem Display aufgelisteten Einstellmöglichkeiten treten an die Stelle der Helimischer, wenn Sie in die Phase „Autorotation“ oder „Autorotation K1 Pos.“ umschalten, d. h., eine Autorotation muss aktiv sein (siehe »Sonderschalter«, Seite 72).

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modellhubschrauber in der Lage, z. B. bei Motorausfall, sicher zu landen. Auch bei Ausfall des Heckrotors ist das sofortige Abstellen des Motors und die Landung in Autorotation die einzige Möglichkeit, eine unkontrollierbare, schnelle Drehung um die Hochachse und den damit vorprogrammierten Absturz zu verhindern.

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

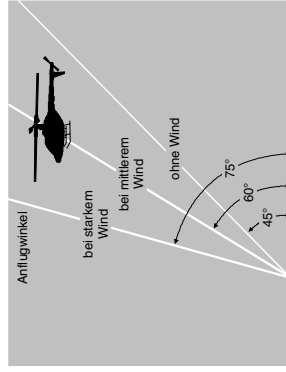
Da die im solcherart in Drehung gehaltenen Rotor gespeicherte Energie beim Abfangen des Hubschraubers aufgezehrt wird und deshalb nur einmal zur Verfügung steht, ist nicht nur Erfahrung im Umgang mit Hubschraubermodellen zwingend erforderlich, sondern auch eine wohlüberlegte Einstellung der oben genannten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

Der fortgeschrittenere Pilot sollte in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben, nicht nur, um auf Wettbewerben einen einwandfreien Flugstil zu beweisen, sondern auch, um bei Motorausfällen

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.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

Ist der Winkel zu flach, erhöhen Sie den Wert und umgekehrt.

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

Gaseinstellung: „Gasposition AR“

Im Wettbewerb wird erwartet, dass der Motor vollständig abgeschaltet wird. In der Trainingsphase ist sicherlich hiervon abzuraten. Stellen Sie die Drossel so ein, dass der Motor in der Autorotation im sicheren Leerlauf gehalten wird, um ihn jederzeit wieder durchstarten zu können.

Heckrotoreinstellung: „Heckrotoroffset AR“

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 zu kompensierenden Drehmomente mehr, die der Heckrotor ausgleichen müsste. Daher werden alle entsprechenden Mischer automatisch abgeschaltet.

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

Schalten Sie den Motor ab und stellen Sie den Hubschrauber waagrecht auf. Bei eingeschalteter Sender- und Empfangsanlage klappen Sie die Heckrotorblätter nach unten und ändern nun über „Heckrotoroffset“ den Anstellwinkel auf null Grad. Die Heck-

rotorblätter stehen von hinten betrachtet parallel zueinander. Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es sein, dass der Rumpf sich noch etwas dreht. Dieses relativ schwache Drehmoment muss dann gegebenenfalls über den Heckrotorblatteinstellwinkel korrigiert werden. In jedem Fall liegt dieser Wert zwischen null Grad und einem Einstellwinkel entgegen der Richtung des Einstellwinkels im Normalflug.

Allgemeine Anmerkungen zu frei programmierbaren Mischern

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 Ihnen auf der Seite 82 bereits erläutert worden. Im Folgenden erhalten Sie allgemeinere Informationen zu den »freien Mischern«.

Die mx-22 bietet in jedem Modellspeicherplatz frei programmierbare Mischer, bei denen Sie den Eingang und Ausgang nach eigenem Ermessen definieren können:

- 4 Linearmischer mit den Nummern 1 bis 4
- 2 Kurvenmischer mit den Nummern 5 und 6

Diese insgesamt 6 Mischer sind sicherlich in den meisten Fällen ausreichend, auf jeden Fall aber dann, wenn Sie die Möglichkeiten der Flugphasenprogrammierung nutzen. Im Menü »MIX akt. / Phase«, Seite 105, haben Sie die Möglichkeit, jeden beliebigen dieser 6 Mischer flugphasenabhängig zu aktivieren.

Den »freien Mischern« wird als Eingangssignal eine beliebige Steuerfunktion (1 bis 12) zugeordnet. Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird vom jeweiligen Geber und der eingestellten Gebercharakteristik, wie sie z. B. durch die Menüs »Dual Rate / Expo«, »Kanal 1 Kurve« und »Gebereinstellungen« 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 »Servoeinstellungen«, also die Funktionen Servoumkehr, Neutralpunktverschiebung, Servoweg und Servowegbegrenzung

beeinflusst werden kann.

Eine Steuerfunktion darf gleichzeitig für beliebig viele Mischereingänge verwendet werden, wenn z. B. Mischer parallel geschaltet werden sollen. Umgekehrt dürfen auch beliebig viele Mischerausgänge auf ein und denselben Steuerkanal wirken.

Für komplexere Anwendungen lassen sich auch Mischer in Reihe schalten: In diesem Fall wird als Eingangssignal des »in Reihe« geschalteten Mischers nicht das (geberseitige) Signal am »Ausgang« einer Steuerfunktion, sondern das »weiter hinten«, am »Eingang« eines Steuerkanals anliegende Signal (gemisch) benutzt. Beispiele folgen weiter unten, bei der Beschreibung der freien Mischer.

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

Die beiden wesentlichen Parameter der Mischer sind ...

... der Mischanteil, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt. Bei den Linearmischern kann der Mischanteil symmetrisch oder asymmetrisch eingestellt und bei den zwei Kurvenmischern 5 und 6 zusätzlich über bis zu 5 Punkte nach eigenen Vorgaben konfiguriert werden, um auch extrem nichtlineare Kurven realisieren zu können.

... der Neutralpunkt eines Mischers, der auch als »Offset« bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, INC/DEC-Geber, »CONTROL 5 + 6«, 3-

Stufenschalter »CONTROL 7 + 8«, seitliche Proportionalgeber 9 + 10), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann auf eine beliebige Stelle des Geberweges gelegt werden. Da die Kurvenmischer völlig frei gestaltet werden können, ist die Vorgabe eines Mischerneutralpunktes auch nur bei den 4 Linearmischern sinnvoll.

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

Oftmals ist aber auch nur ein konstantes Steuersignal als Mischereingang erforderlich, um z. B. bei einem störklappenlosen Elektroschlepper 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 Servoanschlag für das Fahrwerk eingestellt werden, so, als würden Sie einen der seitlichen Proportionalgeber zügig von der einen in die andere Endstellung bewegen. Zur Unterscheidung wird diese Steuerfunktion des Mischereinganges im Programm mit dem Buchstaben »S« für »Schaltkanal« gekennzeichnet.

Falls der entsprechende Mischerausgang nicht zusätzlich über den normalen Geber beeinflusst werden soll – wie z. B. im Falle des vorstehend genannten Elektroschleppers, wenn bei diesem mit dem am Kanal 1 angeschlossenen Gas-/Bremsknüppel ein Butterflystem betätigt werden soll – trennen Sie im Menü »Nur MIX Kanal«, Seite 105, diesen Geber vom Steuerkanal des Mischerausganges durch einfachen Tastendruck ab. Auch hierzu wird in der nun folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen.



Freie Mischer



Linear- und Kurvenmischer

LinearMIX 1	??→??	----
LinearMIX 2	??→??	----
LinearMIX 3	??→??	----
LinearMIX 4	??→??	----
KurvenMIX 5	??→??	----
KurvenMIX 6	??→??	----
Typ von nach		Einst.
SEL		SEL

Für jeden der Modellspeicherplätze 1 bis 30 stehen 4 Linear- und 2 Kurvenmischer mit der zusätzlichen Möglichkeit nichtlinearer Steuerkennlinien zur Verfügung.

Das Menü »MIX akt. / Phase« (Seite 105) gestattet darüber hinaus, flughasenabhängig nur bestimmte Mischer zu aktivieren. **Im Menü »Freie Mischer« sind dann die gesperrten Mischer in der entsprechenden Flugphase ausgeblendet.**

Im ersten Teil wollen wir aber zunächst nur die Programmierung der obigen Displayseite besprechen. Danach befassen wir uns mit der Festlegung von Mischanteilen sowohl bei den Linear- als auch bei den Kurvenmischem auf der zweiten Display-Seite dieses Menüs.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer 1 ... 6 auswählen.
2. Mischereingang „von“ und -ausgang „nach“ festlegen.
3. Reihenschaltung von Mischem bei Bedarf hinzufügen (Spalte: Typ).
4. Einbeziehung der Trimmhebel für das Mischereingangssignal optional zulassen (Spalte: Typ).
5. Mischerschalter bei Bedarf zuweisen.
6. Mischanteile auf der zweiten Displayseite definieren.
7. Mit **ESC** zurück zur ersten Seite wechseln.

Mischer „von → nach“:

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.

Übersichtlichkeithalber sind die Steuerfunktionen 1 ... 4 folgendermaßen gekennzeichnet:

K1	Gas-/Bremsklappensteuerknüppel
QR	Querrudersteuerknüppel
HR	Höhenrudersteuerknüppel
SR	Seitenrudersteuerknüppel

Hinweis:

Vergessen Sie nicht, der gewählten Steuerfunktion 5 ... 12 im Menü »Gebereinstellungen« 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 zum Thema Mischer“, Seite 98.)

In der Spalte „nach“ ist ein weiteres **SEL**-Feld eingebildet. 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 eingebildet.

Beispiel:

LinearMIX 1		6→HR	11	ein	⇒
LinearMIX 2	Tr	K1→HR	G4	aus	⇒
LinearMIX 3		8→10			⇒
LinearMIX 4		S→9	7		⇒
KurvenMIX 5		??→??		----	
KurvenMIX 6		??→??		----	
Typ von nach		SEL		SEL	Einstr.

In diesem Beispiel wurden bereits vier 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 sogar nichtlineare Kurven programmieren wollen oder den Mischneutralpunkt 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 drei Linearmischem 1, 2 und 4 in obiger Abbildung wurden beispielhaft die Extern- bzw. Geberschalter „SW 1“, „G4“ und „SW 7“ zugewiesen.

Das Schaltsymbol zeigt den aktuellen Schaltzustand. Der äußerste rechte Spalte entnehmen Sie, ob der jeweilige Mischer gerade „aus-“ oder „ein“-geschaltet ist. *Mischer, die nicht über einen Schalter aktiviert werden, sind grundsätzlich eingeschaltet!* Dem 4. Mischer muss ein Schalter zugeordnet werden, wenn Sie zwischen zwei noch zu bestimmen-

den festen Mischwerten, die den beiden Endpunkten eines (Proportional-) Gebers entsprechen, umschalten wollen. Der „Schaltkanal“-Mischer lässt sich aber nicht zusätzlich noch „ein“- oder „aus“-schalten wie die übrigen Mischer.

Bei der Wahl eines Geberschalters (G1 ... G4 oder G11 ... G41) beachten Sie bitte, diesen im Menü »Geberschalter« auch einem Geber zuzuordnen.

Spalte „Typ“

Einbeziehung der Trimmung

Bei den Steuerfunktionen 1 ... 4 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.

Reihenschaltung von Mischern

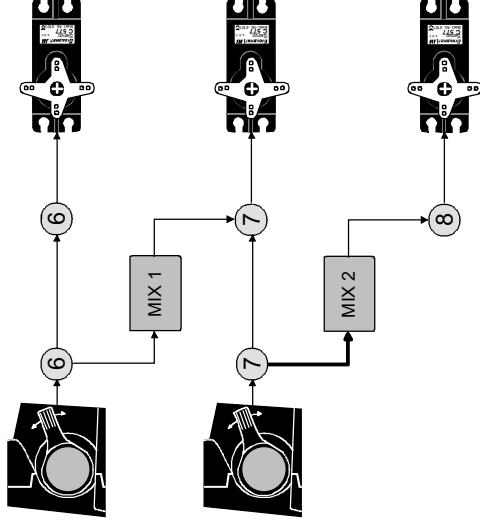
Wie auf Seite 98 bereits erläutert, können Sie auch Mischer in Reihe schalten: Ähnlich einem V-Kabel wird von einem „in Reihe“ geschalteten Mischer das bereits auf dem Weg zum Servo befindliche „Eingangssignal“ eines Steuerkanals abgezweigt und auf einen weiteren Kanal übertragen, siehe Seite 24. Wählen Sie in der Spalte „Typ“ den Pfeil „→“ bzw. „Tr →“, falls gleichzeitig auch die Trimmung auf den Mischereingang wirken soll.

Beispiel:

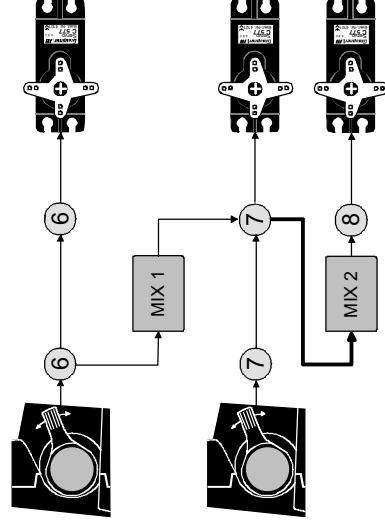
Reihenschaltung von Mischern gemäß nachfolgender Einstellung:

LinearMIX 1		6 → 7		⇒
LinearMIX 2	→	7 → 8		⇒
LinearMIX 3		?? → ??		---
LinearMIX 4		?? → ??		---
	Typ von nach			Einst.
	SEL SEL	SEL	SEL	→

zwei Mischer (MIX 6 → 7 und 7 → 8)
a) ohne Reihenschaltung



b) die gleichen Mischer in Reihenschaltung



In diesem ganz einfachen Beispiel „übernimmt“ im Fall der Reihenschaltung des Mischers 2, dieser nicht wie unter a) dargestellt, allein das geberseitige

Signal der Steuerfunktion 7, sondern wie unter b) zu sehen, das gesamte, auf Steuerkanal 7 vorhandene *servoseitige* Signal(gemischt) und leitet dieses seinem eingestellten Mischanteil entsprechend an den Steuerkanal 8 weiter. Die Wirkung des Gebers „6“ reicht in *diesem Fall* also bis zum Ausgang „8“. Eine derartige Reihenschaltung lässt sich beliebig fortsetzen, so dass z. B. über einen weiteren Mischer „8 → 12“ das Gebersignal von „6“ unter Berücksichtigung der entsprechenden Mischanteile bis zum Ausgang „12“ wirkt. Natürlich bleibt auch bei der Reihenschaltung jeder einzelne Mischer über den entsprechenden Geber des jeweiligen Mischereinganges steuerbar. **Entsprechend wirken auch die Flächen- und Heilmischer auf „in Reihe“ geschaltete Mischer!**

Weitere Besonderheiten freier Mischer

Mischereingang = Mischerausgang

Mischer, bei denen der Mischereingang gleich dem Mischerausgang, z. B. 8 → 8, gesetzt wurde, vergrößern den Servoausschlag 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! Ein Anwendungsbeispiel für diesen Mischertyp finden Sie auf der Seite 127.

Tipp:

Wenn Sie die betreffende Steuerfunktion, hier „8“, im Menü »Nur MIX Kanal«, Seite 105, vom Steuerkanal „8“ trennen, dann bestimmt ausschließlich der noch festzulegende Mischanteil die Servoreaktion. Damit können Sie in Analogie zum Menü »Kanal 1 Kurvenmischern 5 und 6 auch 5-Punkt-Steuerkurven für beliebige Geber definieren, sowie diese bei Bedarf auch in die Flugphasenumschaltung einbeziehen.

Bevor wir zur Festlegung des Mischanteiles kommen und abschließend einige Beispiele folgen, müssen wir uns noch Gedanken machen, was passiert, wenn wir einen

Mischer auf die softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Querruder-, Wölbklappen- oder Pitchservos wirken lassen:

- **Flächenmodelle:**

Je nach Anzahl der im Menü »Modelltyp« eingestellten Tragflächenservos sind die Ausgänge 2 und 5 am Empfänger für die Querruderservos und die Ausgänge 6 und 7 für die beiden Wölbklappenservos reserviert.

Werden Mischerausgänge auf derartige Kopplungen programmiert, muss deren steuerkanalabhängige Wirkrichtung berücksichtigt werden:

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

- **Helikoptermodelle:**

Bei den Helimischern sind je nach Helityp 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 die belegten Kanäle einzumischen, da sich zum Teil sehr komplizierte Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählt die »Pitchtrimmung über einen getrennten Geber«, wie das Beispiel Nr. 3 auf der Seite 104 zeigt.

Wichtige Hinweise:

- Beachten Sie insbesondere bei Reihenschaaltung, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Steuerknüppelbewegung addieren und das Servo u. U. mechanisch aufläuft. Gegebenenfalls den »Servoweg« bzw. die »Wegbegrenzung« im Menü »Servoeinstellung« verringern und/oder die 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 Mischern „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. Hierbei handelt es sich also um keine Fehlfunktion der Fernsteueranlage.

Mischanteile und Mischerneutralpunkt

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

Die Mischerkurven werden für jeden der insgesamt 6 Mischer auf einer zweiten Displayseite programmiert. Wählen Sie die gewünschte Mischernummer an und wechseln Sie mit dem Drehgeber zur Pfeiltaste »**↔**«. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. über die **ENTER**-Taste gelangen Sie zur Grafikseite.

Linearmischer 1 ... 4: Einstellen linearer Kurven:
An einem anwendungsnahen Beispiel wollen wir im Folgenden 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 »Modelltyp« 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 »Gebereinstellungen« dem Eingang 6 einen der beiden seitlichen Proportionalgeber, z. B. CTRL 10 zu. Ein Geber an Eingang 6 steuert nämlich in diesem Fall die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 angeschlossenen Servos standardmäßig als Wölbklappen.

Menü »Gebereinstellungen«:

Eing. 5	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 6	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	0.0
▶Eing. 7	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal»		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Wichtiger Hinweis:

Bei Auswahl von zwei Wölbklappen „2 WK“ im Menü »Modelltyp« ist der Eingang 7 auch bei Geberzuweisung gesperrt, um eine Fehlfunktion zu vermeiden.

Schieben Sie diesen Geber zunächst an den vorderen 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 99 für die Höhenruderkorrektur 6 → HR, dem der Schalter „SW 1“ zugewiesen wurde:

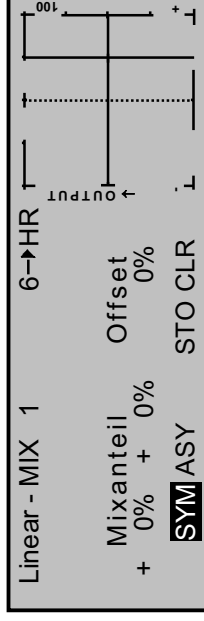
LinearMIX 1	6→HR	1	aus =>
LinearMIX 2	?? → ??		----
LinearMIX 3	?? → ??		----
LinearMIX 4	?? → ??		----
	Typ von nach		Einst.
	SEL SEL SEL	✓	☑

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

Linear - MIX 1	6→HR
aus	

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

Linear - MIX 1	6→HR
Mixanteil	Offset
+ 0%	+ 0%
SYM ASY	STO CLR



Die durchgezogene vertikale Linie in der Grafik repräsentiert die momentane Geberposition 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.

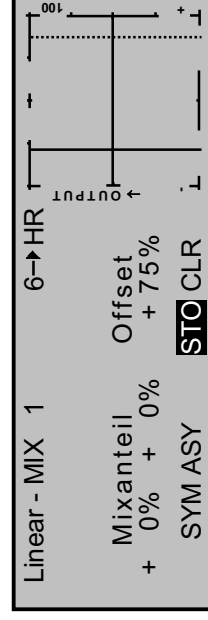
Zunächst sollten Sie den **Offset (Mischerneutralpunkt)** festlegen:

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 daher CTRL10 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.

Linear - MIX 1	6→HR
Mixanteil	Offset
+ 0%	+ 75%
SYM ASY	STO CLR



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

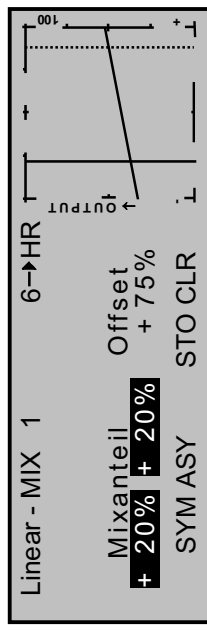
Symmetrische Mischanteile

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 linken 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.

Linear - MIX 1	6→HR
Mixanteil	Offset
+ 20%	+ 75%
SYM ASY	STO CLR



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

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

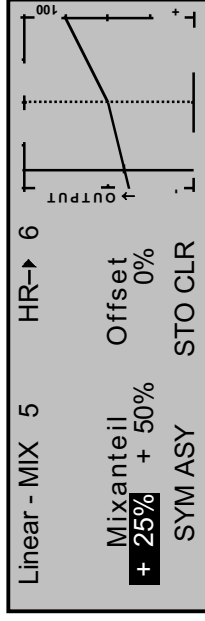
Linear - MIX 1	6→HR
Mixanteil	Offset
+ 20%	0%
SYM ASY	STO CLR



Asymmetrische Mischanteile

Häufig werden aber auf den beiden Seiten eines Mischneutralpunktes unterschiedliche Mischwerte benötigt.

Wenn Sie das **ASY**-Feld anwählen und in dem nachfolgenden Beispiel den Höhenrudersteuerknüppel in die entsprechende Richtung bewegen, lassen sich die Mischanteile für jede Steuerrichtung getrennt einstellen:



Hinweis:

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

Einstellen der 5-Punkt-Kurvenmischer 5 und 6

Diese beiden Kurvenmischer erlauben, extrem nichtlineare Mischerkurven durch bis zu 3 frei positionierbare Punkte zwischen den beiden Endpunkten „L“ (low = -100% Steuerweg) und „H“ (high = +100% Steuerweg) entlang dem Steuerweg zu definieren.

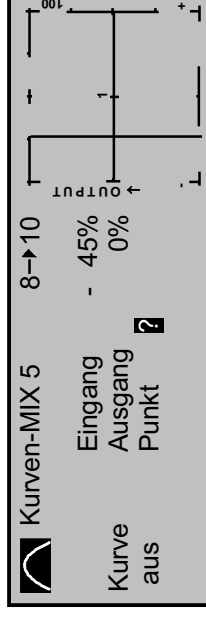
Falls Sie die Beschreibung des Menüs »Kanal 1 Kurve« oder die Programmierung von 5-Punkt-Kurven im Menü »Helimischer« bereits gelesen haben, können Sie die folgende Beschreibung überschaugen.

Programmierung im Einzelnen

Die Steuerkurve wird durch bis zu 5 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“ festgelegt. In der softwaremäßigen Grundeinstellung sind 3 Stützpunkte bereits definiert, und zwar die beiden Endpunkte „L“ und „H“ sowie der Punkt „1“ genau in Steuermitte der Kurve, siehe nächste Abbildung.

Wir betrachten im Folgenden einen „beliebigen“ Mischer, dem wir eine nichtlineare Kurvencharakteristik zuschreiben wollen.

Die im Folgenden gezeigten Beispiele dienen allerdings nur zu Demonstrationszwecken und stellen keine realistischen Mischerkurven dar.



Setzen von Stützpunkten:

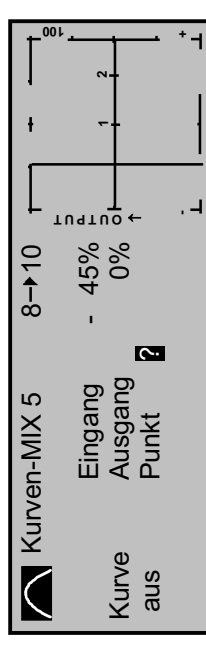
Mit dem Geber des Mischereinganges, hier die Steuerfunktion 8, wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten verschoben. Die momentane Geberposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt. Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann zwischen -125% und +125% an den Stützpunkten variiert werden, siehe weiter unten. Dieses Steuersignal wirkt auf den Mischerausgang.

In dem obigen Beispiel befindet sich der Steuerknüppel bei -45% Steuerweg. Das Ausgangssignal beträgt aber noch 0%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ kön-

nen bis zu insgesamt 3 Stützpunkte mit einem minimalen Abstand von ca. 30% Steuerweg gesetzt werden. Verschieben Sie den Steuerknüppel und sobald das inverse Fragezeichen sichtbar ist, lassen sich durch Kurzdruck auf den Drehgeber weitere Punkte im Schnittpunkt mit der momentanen Steuerkurve fixieren. Die Reihenfolge, in der weitere Punkte erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:



Sie könnten nun in dieser Position des Gebers zwischen „L“ und „H“ den 3. Stützpunkt erzeugen.

Um einen der gesetzten Stützpunkte zwischen „L“ und „H“ wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel auf den Stützpunkt zu setzen. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert („OUTPUT“) werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet. Betätigen Sie die **CLEAR**-Taste. Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden.

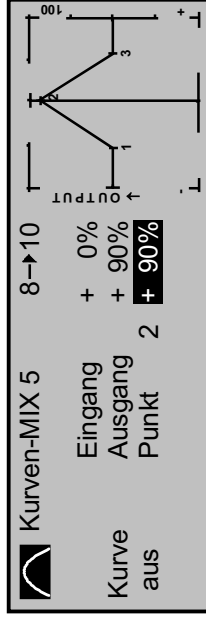
Änderung der Stützpunktweite

Um die Stützpunktweite zu verändern, bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L“, 1 ... 3 oder „H“.

Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber wird im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert, und zwar ohne die

benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel:



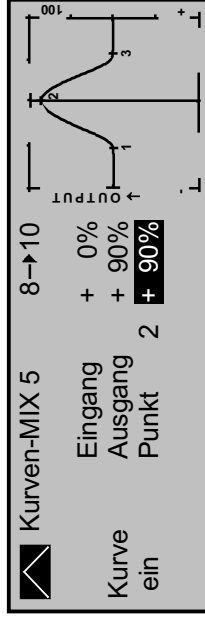
Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf + 90% gesetzt.
Drücken der **CLEAR**-Taste löscht den Stützpunkt.

Hinweis:

Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass der Prozentwert in der Zeile „Ausgang“ sich immer auf die momentane Steuerknüppelposition bezieht.

Kurve verrunden:

Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden. Drücken Sie die **ENTER**-Taste links neben dem „Kurvensymbol“.



Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie bei den Programmierbeispielen (Seite 131 oder 135).

Beispiele:

- Der Schalter „SW 7“ soll ein am Empfängerausgang 9 angeschlossenes Servo für die Schleppkupplung schalten. Im nachfolgenden Display wurde der 4. Linearmischer hierfür eingerichtet, und zwar mit dem Schaltkanal „S“ als Mischer-
eingang:

LinearMIX 1	6→HR	1 ein	⇒
LinearMIX 2	K1→HR	G4 aus	⇒
LinearMIX 3	8→10		⇒
LinearMIX 4	S → 9	7	⇒
▲	Typ von nach	SEL SEL	EinSt.
▼		SEL SEL	↔

Einen eventuell mit dem Eingang 9 verknüpften Geber sollten Sie im Code »Nur Mix Kanal« oder im Menü »Gebereinstellungen« softwaremäßig entkoppeln. Für beide Schaltrichtungen des Schalters „SW 7“ legen Sie die Mischanteile und Mischrichtungen, wie weiter oben beschrieben, fest.

Alternativ erreichen Sie dieselbe Wirkung allein über das Menü »Gebereinstellungen«, indem Sie dem Eingang 9 den Schalter „SW 7“ zuordnen. Erforderlichenfalls ließe sich dann sogar eine Verzögerungszeit programmieren.

- Der K1-Knüppel soll wechselweise zur Steuerung eines E-Motors bzw. des Bremssystems eines „Hotliners“ benutzt werden. Die (Minimal-)Ausstattung sei wie folgt:

- Querruder: Empfängerausgänge 2 + 5
- Höhenruder: Empfängerausgang 3
- Motorsteller: Empfängerausgang 6

Falls der Ausgang 6 anderweitig belegt ist, kann für den Motorsteller durchaus ein anderer freier Platz benutzt werden.

Im Menü »Modelltyp« wählen Sie entsprechend „2QR“ und legen den Bremssteuerknüppel auf „Eingang 1“.

Nun programmieren Sie zunächst zwei Flugphasen.

Im Menü »Gebereinstellung« belassen Sie z. B. den flugphasenabhängigen Eingang 6 einmal auf „frei“ und in der anderen Flugphase ordnen Sie den offenen FX-Festschalter zu und setzen anschließend einen freien Mischer „K1 → 6“ mit einem Mischanteil von 100% für den Motorsteller.

Im Menü »MIX akt. / Phase« wird dieser Mischer in derjenigen Flugphase aktiviert, in welcher Eingang 6 „frei“ ist und deaktiviert in derjenigen Flugphase, in welcher der Festschalter wirkt.

Singemäß nehmen Sie abschließend im flugphasenabhängigen Menü »Flächenmischer« die Einstellungen für die beiden Mischer „Brems → 5 Querruder“ und „Brems → 3 Höhenruder“ vor und überprüfen die Brems-Offset-Einstellung für diese Mischer im Menü »Modelltyp«.

- Das letzte Beispiel bezieht sich auf Hubschraubernmodelle:

Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung über einen Schieberegler, z. B. über CTRL10 am Eingang 8 vornehmen möchten, definieren Sie einfach einen freien Mischer 8 → 1 mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25%. Im nächsten Schritt wechseln Sie in das im Menü »Gebereinstellungen« und weisen den Geber dem Eingang 8 zu. Dieser wirkt dann aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen. Um den Geber CTRL10 vom Servo 8 abzukoppeln, können Sie ggf. im Menü »Nur Mix Kanal« Kanal 8 auf „Nur Mix“ setzen.



MIX aktiv / Phase



flugphasenabhängige Mischerauswahl

MIX	A	K	T	I	V	I	N	P	H	A	S	E
LinearMIX 1	6	→	HR									ja
LinearMIX 2	K1	→	HR									ja
LinearMIX 3	8	→	10									nein
LinearMIX 4	S	→	9									ja
KurvenMIX 5	??	→	??									ja
KurvenMIX 6	??	→	??									ja
▼	«normal	»										SEL

Flugphasenabhängig können die „freien Mischer“ des vorherigen Menüs deaktiviert werden. Völlig wahlfrei haben Sie die Möglichkeit, bestimmten Flugphasen bestimmte Mischer zuzuordnen.

Schalten Sie in die gewünschte Flugphase um und blättern Sie durch dieses Menü mit gedrücktem Drehgeber. Die Mischer des Menüs »Freie Mischer« werden in der mittleren Spalte angezeigt.

Wird in der rechten Spalte nach Anwahl des **SEL**-Feldes und anschließendem Kurzdruck auf den Drehgeber der jeweilige Mischer auf „nein“ gesetzt, so wird er in der unten angezeigten Flugphase abgeschaltet und im Menü »Freie Mischer« aus der Liste ausgeblendet.

Tip:

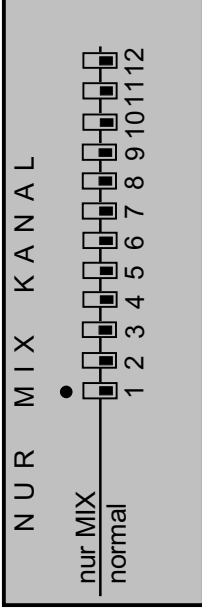
Übersichtlichkeitshalber sollten Sie alle nicht belegten Linear- und Kurvenmischer auf „nein“ setzen.



Nur Mix Kanal



Trennung Steuerfunktion und Steuerkanal



In diesem Menü kann der normale Signalfloss zwischen eingangsseitiger *Steuerfunktion* und ausgangseitigem *Steuerkanal* unterbrochen, die „klassische“ Geber-/Servoverbindung also damit de facto getrennt werden.

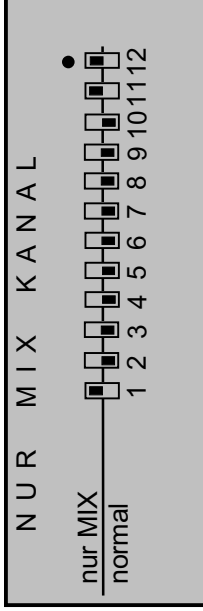
Der durch das Setzen eines Kanals auf „Nur MIX“ sozusagen servolos gewordene Steuerknüppel, Geber (CTRL 5 ... 10) oder Schalter (SW 1 ... 4, 7, 8) wirkt dann nur noch auf Mischereingänge ...

... und das an einem auf „Nur Mix“ gesetzten Kanal angeschlossene Servo ist auch nur noch mit auf seinen Steuerkanal programmierten Mischern erreichbar, eben „nur (mit) MIX(ern)“.

Bei jedem beliebigen auf „Nur Mix“ gesetzten Kanal können Sie deshalb sowohl dessen Steuerfunktion wie auch dessen Steuerkanal *unabhängig voneinander* für irgendwelche Sonderfunktionen benutzen, siehe nebenstehende Beispiele.

Wählen Sie über den Drehgeber den Kanal 1 bis 12 (●) und drücken Sie kurz den Drehgeber zur Umschaltung zwischen „nur MIX“ (■) und „normal“ (□).

Beispieleinstellung:



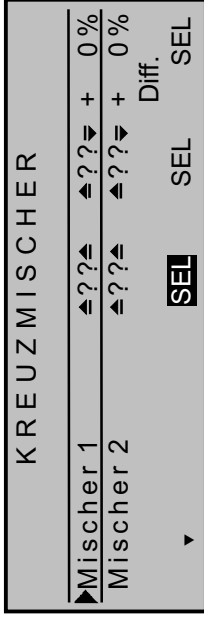
Beispiele:

- Ein Anwendungsbeispiel im Zusammenhang mit dem Schaltkanal „S“ als Mischereingang eines Mischers „S → 9“ wurde bereits als Beispiel 1 auf der vorherigen Seite erwähnt. Wird Kanal 9 zusätzlich auf „nur MIX“ gesetzt, steht der Eingang 9 im Menü »Gebereinstellung« dann für andere Zwecke zur Verfügung.
- Bei Modellen ohne spezielle Bremsklappen kann die Butterfly-Funktion (s. Seite 85) als Landehilfe angewendet werden. Diese wird aber ebenso wie „normale“ Bremsklappen, meist mit dem K1-Knüppel gesteuert. Das (Störklappen-)Servo an Kanal 1 fehlt dann üblicherweise und so kann der Empfängerangang 1 – wenn Kanal „1“ auf „nur MIX“ gesetzt wurde – über frei programmierbare Mischer anderweitig verwendet werden, z. B. zum Anschluss eines Motorreglers. Ausgehend vom Beispiel 2 der vorhergehenden Seite müsste dann der beschriebene Mischer von „K1 → K1“ und parallel dazu ein zweiter Mischer „S → K1“ programmiert werden. Eingestellt wird dieser Mischer dann so, dass der Motor beim Schalten IN die Bremsphase zuverlässig AUS ist, ggf. müssen Sie die Mischrichtung umkehren. Sinngemäß aktivieren oder deaktivieren Sie dann im Menü »MIX akt. / Phase« wechselweise einen der beiden Mischer. Siehe auch Beispiel Seite 127.
- Sind dagegen spezielle Bremsklappen eingebaut, und Sie wollen z. B. die Wirkung eines Butterfly-Systems ohne und mit Störklappen testen, dann setzen Sie den Kanal 1 einfach auf „nur MIX“ und programmieren einen freien Mischer „K1 → K1“, um über das Servo 1 die Bremsklappen wieder anzusteuern zu können. Über einen ebenfalls zugewiesenen Schalter können Sie dann diesen Mischer nach Belieben zu- und abschalten.



Kreuzmischer

gleich-/gegenseitige Kopplung 2er Kanäle



Die beiden Kreuzmischer koppeln eine gleiche „▲“ und eine gegenseitige „▲▼“ Steuerfunktion ähnlich einem V-Leitwerks-Mischer, bei jedoch freier Kanalwahl und wahlweiser Differenzierung der gegenseitigen Funktion.

Softwaremäßig sind solche „Kreuzmischer“ bereits für die beiden Querruderservos an den Empfänger- Ausgängen 2 und 5 sowie für die beiden Wölbklappen- servos an den Ausgängen 6 und 7 realisiert. Betätigt werden diese über den Querrudersteuerknüppel und demjenigen Geber (CTRL 5 ... 10), der im Menü »Gebereinstellungen« dem Eingang „6“ zugewiesen wurde. Jeder weitere Mischer „NN → 2“ steuert die beiden Querruder sinngemäß wie Querruder, also gegenläufig, und ein Mischer „NN → 5“ dagegen sinngemäß wie Wölbklappen, also gleichläufig. Entsprechend steuert ein freier Mischer „NN → 6“ die beiden Wölbklappen sinngemäß wie Wölbklappen, ein Mischer „NN → 7“ dagegen sinngemäß wie Querruder, siehe Seite 101.

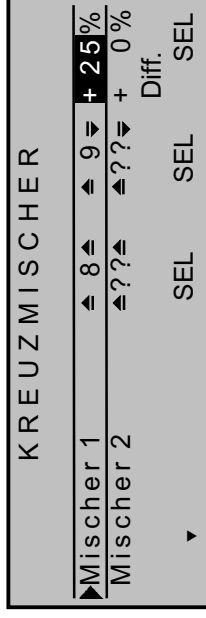
Analog dazu, können über die beiden frei programmierbaren Kreuzmischer dieses Menüs je zwei weitere Empfänger- Ausgänge gekoppelt werden, was ansonsten nur mit einer aufwendigeren Programmierung freier Mischer möglich wäre.

Die Programmierung soll an einem Beispiel durchgeführt werden (siehe auch Beispiel Seite 132): Insbesondere bei Scale-Modellen von Hochleistungsflugzeugen sind oftmals insgesamt nicht 4, sondern 6 Klappen für die überlagerte Querruder- Wölbklappenfunktion vorhanden. Die beiden zusätz-

lichen Klappen werden z. B. an die Empfänger- Ausgänge 8 und 9 angeschlossen.

Wählen Sie zunächst mit gedrücktem Drehgeber den Mischer 1 oder 2 an.

Nach Kurzdruk auf den Drehgeber im linken SEL- Feld geben Sie im inversen Feld ▲▼ mit dem Drehgeber den Ausgang „8“ und über das mittlere SEL- Feld entsprechend den Ausgang „9“ ein:



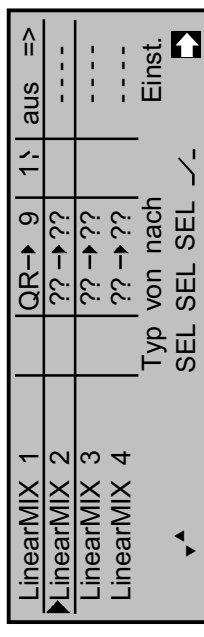
Hinweis:

Die Symbole „▲“ und „▲▼“ kennzeichnen die gleich- bzw. gegenseitige Wirkung des betreffenden Eingangs und nicht Servodrehrichtungen! Falls also Ruderklappen in die falsche Richtung ausschlagen sollten, vertauschen Sie entweder die beiden Eingänge oder benutzen Sie die Servoumkehr im Code »Servoeinstellung«, Seite 52.

In der rechten Spalte legen Sie analog zum Menü »Flächenmischer«, Seite 83, den »Differenzierungsgrad“ fest. Dieser bewirkt, dass bei gegensinnigem Ausschlag die jeweils nach unten ausschlagende Ruderklappe einen kleineren Weg ausführt als die nach oben ausschlagende Klappe auf der gegenüber liegenden Seite. Damit ist die oben angesprochene Kreuzkopplung für die Servos 8 + 9 perfekt. **CLEAR** löscht den Kreuzmischer bzw. setzt den Differenzierungsgrad auf 0% zurück.

Diese beiden zusätzlichen Servos sollen nun bei Querruderbetätigung der Servos 2 + 5 wie Querruder und bei Wölbklappenbetätigung der Servos 6 + 7 wie Wölbklappen mitgeführt werden. Für diese

Kombinationssteuerung benötigen Sie lediglich noch einen freien Mischer, der den Querrudersteuerknüppel mit den beiden Servos 8 und 9 verknüpft. Wechseln Sie zum Menü »freie Mischer« und definieren Sie einen noch nicht belegten Mischer, z. B. Linearmischer 1, wie folgt:



Ein Mischer „QR → 8“ würde die beiden Servos wie Wölbklappen bewegen, also gleichsinnig: „▲▲“.

Legen Sie abschließend die Mischereinstellung auf der zweiten Displayseite fest. Gegebenenfalls können Sie noch einen Schalter zuweisen, wie in diesem Beispiel geschehen.

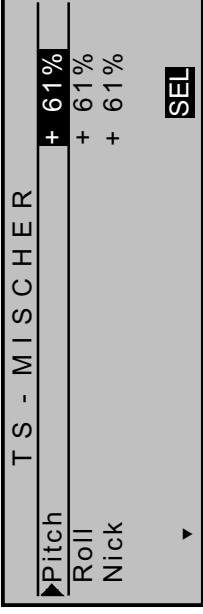
Um die beiden zusätzlichen Klappen auch als Wölbklappen betätigen zu können, ordnen Sie im Menü »Gebereinstellungen« dem Eingang 8 den gleichen Geber zu wie dem Eingang 6 (z. B. CTRL 9), mit dem ja bereits die vorhandenen Wölbklappen an den Ausgängen 6 und 7 betätigt werden. Alternativ zu dieser Geberzuordnung können Sie auch einen zweiten Linearmischer „6 → 8“ definieren, was den gleichen Effekt zeigt.

Falls die Klappenansteuerung in verschiedenen Flugphasen unterschiedlich erfolgen soll, sind weitere freie Mischer zu programmieren, die Sie dann im Menü »MIX akt. / Phase« für die jeweilige Flugphase aktivieren können. Lediglich der Differenzierungsgrad lässt sich nur auf einen Wert einstellen, da für das Menü »Kreuzmischer« keine flughasenabhängige Programmierung vorgesehen ist.



TS-Mischer

Pitch-, Roll-, Nickmischer



Tip:

Alle Einstellungen können Sie unmittelbar im Menü »Servoanzeige« überprüfen.

Weitere Anwendungsbeispiele:

- Modell mit 2 Bremsklappen:
Kreuzmischer 1: ▲ K1 ▲ und ▲ 8 ▼, Diff.= 0%.
Ein zweites Servo am Ausgang 8 bewegt sich bei Betätigung des Bremsklappensteuerknüppels als Bremsklappe mit. Die Trimmung wirkt auf beide Servos. Belassen Sie sicherhaltshalber den Ausgang 8 im Menü »Gebereinstellungen« auf „frei“.
- Modell mit 2 Seitenrudern mit Differenzierung (z. B. gefeilter Nurfügel):
Kreuzmischer 1: ▲ 8 ▲ und ▲ SR ▼, Diff.= -75%.
Bei Seitenruderbetätigung läuft das zweite, am Ausgang 8 angeschlossene Servo mit. (Die Drehrichtung wäre umgedreht, wenn die Servos über Eingang 8 angesteuert würden.) Die Trimmung des Seitenrudersteuerknüppels wirkt auch hier auf beide Servos.
Sollen die Seitenruder beim Betätigen der Bremsklappen nach außen ausschlagen, so programmieren Sie zusätzlich einen freien Mischer K1 → 8 mit einem Offset von + 100%; siehe auch weiteres Beispiel Seite 131.
- V-Leitwerk mit Seitenruderdifferenzierung:
Im Menü »Modelltyp« muss der Leitwerkstyp „normal“ eingetragen sein.
Kreuzmischer 1: ▲ HR ▲ und ▲ SR ▼, Diff.= (z. B.) -75%.

Je nach Betätigung bewegen sich beide Servos sinngemäß wie Höhenruder- bzw. Seitenruderkappen. Die Differenzierung ist gemäß der Zuordnung im Kreuzmischer nur bei Seitenruderbetätigung wirksam. In diesem Fall sind beide zugehörigen Trimmhebel wirksam. Zusätzliche freie Mischer erübrigen sich auch hier.

dann gegenläufig und

- der Nickmischer wirkt allein nur auf das Nickservo.

Hinweis:

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

Im Menü »Helityp« haben Sie festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung an Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 50. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend miteinander gekoppelt, so dass Sie selbst keine weiteren Mischer definieren müssen.

Bei Hubschraubermodellen, die mit nur 1 Pitchservo angesteuert werden, wird dieser Menüpunkt 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 -richtungen standardmäßig, wie im obigen Display zu sehen, mit jeweils 61% voreingestellt und können bei Bedarf nach Kurzdruck 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 wirken:

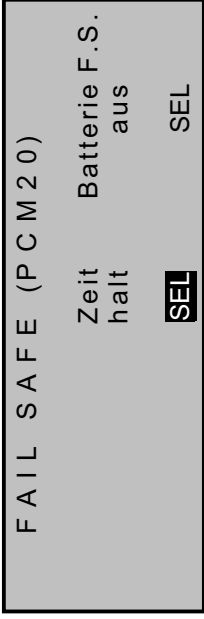
- der Pitchmischer auf die beiden Pitchservos an den Empfängeranschlüssen 1 + 2,
- der Rollmischer ebenfalls auf die beiden Pitchservos, allerdings ist die Drehrichtung der Servos



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 »Grundeinstellungen 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 ein Servo in eine bestimmte Position bewegt werden, sobald die Empfängerbatterie eine bestimmte Spannung unterschreitet („Batterie Fail Safe“).

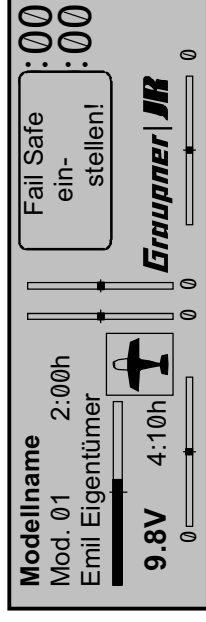
Fail Safe bei Übertragungsstörungen

Die systembedingte höhere Betriebssicherheit der 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 bekanntesten „Wacklern“ führen würden.

Achtung:

Nutzen Sie bei Verwendung der PCM-Übertragungstypen PCM und SPCM deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

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:



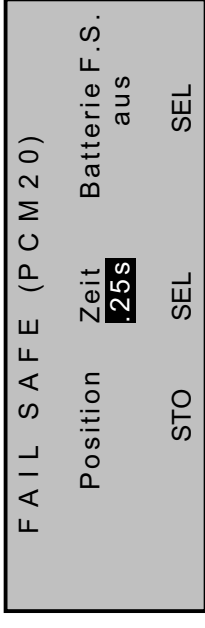
Bei länger andauernden Störungen der Übertragung zwischen Sender und Empfänger bietet der PCM20-Betriebsmodus zwei verschiedene Möglichkeiten der so genannten „FAIL-SAFE“-Programmierung, zwischen denen über das linke SEL-Feld umgeschaltet werden kann:

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 korrekt erkannten Position so lange stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal eintrifft.

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

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 empfängt, werden diese Fail-Safe-Positionen von den Servos sofort wieder verlassen.

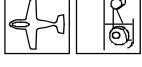
Die Verzögerungszeit vom Beginn einer Störung bis zum Auslösen des FAIL-SAFE-Programms ist in drei Stufen einzustellen: 0,25 s, 0,5 s und 1,0s, um den unterschiedlichen Modellanforderungen Rechnung zu tragen.

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

Festlegung Servopositionen:

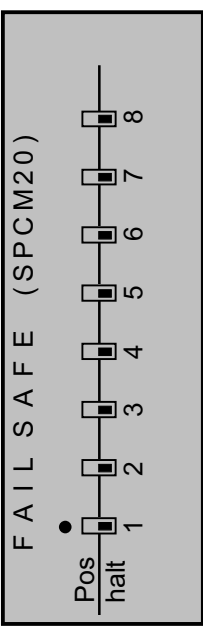
Die FAIL-SAFE-Servopositionen sind für die Empfängerausgänge 1 ... 8 frei programmierbar.

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



Fail-Safe-Einstellg.

Fail Safe in der Übertragungsart „SPCM20“



Achtung:

Die Funktion „Batterie Fail Safe“ ist zwar als zusätzlicher Sicherheitsbeitrag anzusehen, Sie sollten sich aber keinesfalls darauf verlassen. Sie können nicht davon ausgehen, dass Sie in jedem Fall rechtzeitig „gewarnt“ werden. Insbesondere deshalb nicht, weil das Entladeverhalten u. a. abhängig ist vom Typ und Alter des verwendeten Akkus.

Für die Position, in die das Servo 1 bzw. 8 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.

FAILSAFE (PCM20)			
Position	Zeit	Batterie F.S.	
STO	.25s	-75%	SEL

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, zugewiesener Geber für Kanal 8 bei den Hubschraubermodellen oder auch des Gebers eines Mischereinganges, der auf das Servo 1 bzw. 8 wirkt) wird das FAIL-SAFE-Servo wieder entriegelt, so dass die Servofunktion wieder auf den vom Piloten gewünschten Ausschlag geht. Die Landung des Modells muss aber sofort nach der ersten FAILSAFE-Meldung eingeleitet werden.

darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display während des Kurzdrucks kurzzeitig eingeblendet:

FAILSAFE (PCM20)			
Position gespeichert	Zeit	Batterie F.S.	
STO	.25s	aus	SEL

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

Anmerkung:

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

Empfängerbatterie FAILSAFE

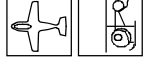
Sobald die Empfängerakkuspannung einen bestimmten Wert unterschreitet, wird ein der „Batterie F.S.“-Funktion fest zugeordnetes Servo in eine von drei wählbaren Positionen gefahren, um das Absinken der Empfängerbatterie anzuzeigen. In den Programmen für Flächenmodelle ist es das am Kanal 1 angeschlossene Servo (Gas/Störklappe). In den Hubschrauberprogrammen wird das am Kanal 8 angeschlossene Servo benutzt (Empfänger mc-12 ausgenommen), mit dem z. B. eine optische Warnanzeige eingeschaltet werden kann.

Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste nur in der Sendebetriebsart SPCM20, die Sie im speicherplatzspezifischen Menü »Grundeinstellungen 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 erkannt 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

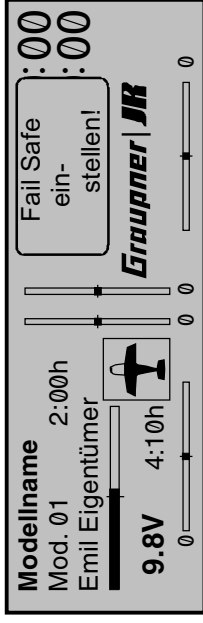


Lehrer/Schüler

Verbindung zweier Sender für L/S-Betrieb

kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, 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:

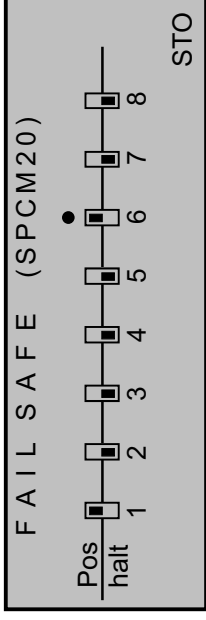


Die Funktion „Fail Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers im Fall einer Störung der Übertragung vom Sender zum Empfänger. Im Sendemodus SPCM kann jedes Servo wahlweise:

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. es bewegt sich beim Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Pos“). Im Unterschied zum PCM20-Modus können die Empfängerausgänge 1 ... 8 bei SPCM beliebig im „halt“- oder „Positions“-Modus (ohne Verzögerungsverzögerung) programmiert werden. Die Empfängerausgänge 9 und 10 bleiben im „Halt“-Modus.

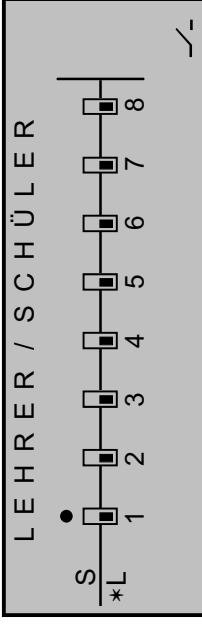
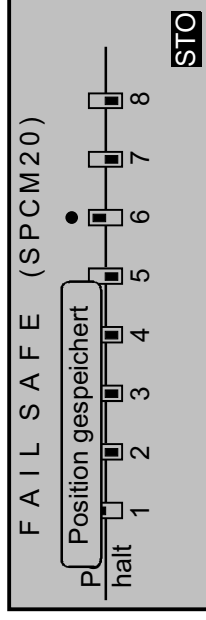
Wählen Sie über den Drehgeber den Kanal 1 bis 8 (●) und drücken Sie kurz den Drehgeber, um zwischen „halt-“, (■) und „Positions“-Modus (□) umzu-

schalten:



Wählen Sie anschließend das **STO**-Feld an und bringen Sie die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben, über die zugehörigen Bedienelemente gleichzeitig in die gewünschten Positionen. Mit dem Kurzdruck auf den Drehgeber werden diese Positionen als Fail-Safe-Einstellung gespeichert. In regelmäßigen Abständen werden diese Daten zum Speicher des Empfängers übertragen, so dass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:



Bis zu acht Steuerfunktionen des Lehrer-Senders „L“ können einzeln oder in beliebiger Kombination an den Schüler-Sender „S“ übergeben werden. Wählen Sie über den Drehgeber den Kanal 1 bis 8 (●) und drücken Sie kurz den Drehgeber, um zwischen „L (Lehrer)“ (■) und „S (Schüler)“ (□) umzuschalten:

Das vom Schüler zu steuernde Modell muss komplett, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrer-Senders einprogrammiert sein. Vom Schüler-Sender werden im Falle einer Übergabe von Steuerfunktionen lediglich die Signale der Steuerknüppel und gegebenenfalls die der angeschlossenen Geber benutzt.

Eine Beschreibung aller erforderlichen Einbauteile für den optoelektronischen Lehrer-Schüler-Betrieb sowie weitere Hinweise finden Sie im Anhang.

Verwenden Sie vorzugsweise den Momentschalter SW 8, um die Steuerung jederzeit an den Lehrer-Sender zurückgeben zu können.

Einstellung Lehrer-Sender

Der mx-22-Lehrer-Sender ist mit dem Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. **3290.22** auszustatten.

Rechts im Display müssen Sie einen Lehrer-Schüler-Umschalter zuordnen. Der Lehrer-Sender kann wahlweise im PPM18-, PPM24-, PCM20- oder SPCM20-Mode betrieben werden.

Einstellung Schüler-Sender

Der mx-22-Sender ist mit dem Einbaumodul für Schüler-Ssender (Best.-Nr. **3290.33**) auszurüsten, das anstelle des HF-Moduls an die Senderplatine angeschlossen wird und die Übertragung der Steuerimpulse auf das Lichtleiterkabel umsetzt.

Weitere Schüler-Ssender*: D14, FM414, FM4014, FM6014, mc-10, mc-12, mc-14, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-20, mc-22 und mc-24 des GRAUPNER / JR-Programms mit 4 bis 8 Steuerfunktionen benutzt werden.

*Die für die aufgeführten Sender erforderlichen Schüler-Module finden Sie im **GRAUPNER** Hauptkatalog.

Wichtig: Unabhängig von der Modulationsart des Lehrer-Senders ist der Schüler-Sender immer im PPM-Mode zu betreiben!

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

Bei Sendern der Serie mc wird am besten ein freier Modellspeicher gelöscht, so dass dieser in der Grundstellung betrieben wird. Die Steueranordnung des Schüler-Senders wird den Gewohnheiten des Schülers entsprechend und je nach Sendertyp entweder durch Umstecken der Anschlusskabel der Bedienelemente oder (bei den Sendern der mc-Serie) durch Wahl der Steueranordnung 1 ... 4 angepasst. Ebenso werden die Gas-/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schüler-Sender entsprechend eingestellt.

Bei den Sendern vom Typ „D“ und „FM“ ist zusätzlich die Servolaufrichtung zu überprüfen und gege-

benenfalls zu korrigieren. Alle anderen Funktionen werden vom Lehrer-Sender ausgeführt.

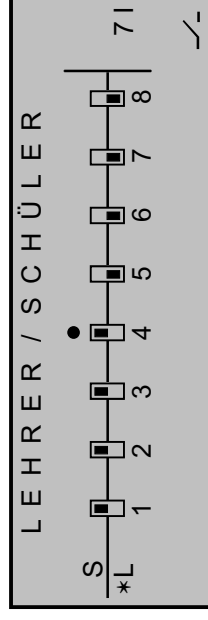
Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

Kanal	Funktion
1	Motorbremse/Pitch
2	Querruder/Rollen
3	Höhenruder/Nicken
4	Seitenruder/Heckrotor

Lehrer-Schüler-Betrieb:

Beide Sender werden über das Lichtleiterkabel miteinander verbunden: Stecker mit der Kennzeichnung „M“ (Master) in die Buchse des Lehrer-Senders und Stecker mit der Aufschrift „S“ (Student) in die Buchse des Schüler-Senders stecken. Beide Sender müssen eingeschaltet werden.

Nun wählen Sie die zu die übergebenden Funktionen 1 ... 8 im Lehrer-Sender aus:



Funktionsüberprüfung:

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer-Schüler-Schalter:

- das Lehrer-Schüler-System arbeitet einwandfrei, wenn die Anzeige von „*L“ nach „*S“ wechselt.
- erscheint links im Display die Anzeige „-S“, ist die Verbindung vom Schüler- zum Lehrer-Sender gestört. In diesem Fall werden alle Funktionen unab-

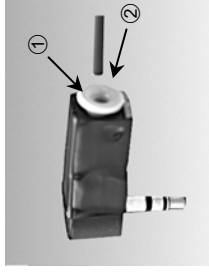
hängig von der Schalterstellung automatisch an den Lehrer-Sender übertragen, so dass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

Sowohl im »Lehrer-Schüler«-Menü als auch in der Grundanzeige erscheint die Warnmeldung:

kein
Schüler-
Signal

Mögliche Fehlerursachen:

- Interface im Schüler-Sender nicht richtig eingesteckt
- Schüler-Sender nicht betriebsbereit
- Schüler-Sender nicht auf PPM-Mode umgeschaltet
- Lichtleitersteckverbindung nicht einwandfrei
- Lichtleiterkabel aus Stecker gelöst: In diesem Fall ist durch leichtes Drücken auf das Anschlusssteckerende ① die Klemmvorrichtung des Lichtleiterkabels zu lösen und das Lichtleiterkabel ② bis zum Anschlag einzuschieben. Achten Sie darauf, dass Sie keinerlei Verunreinigungen in die Lichtleiteröffnungen bringen.





Allgem. Einstellungen



Sendergrundeinstellungen

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
Besitzername	<Email Eigentümer>
Vorgabe Steueranordn.	1
Vorgabe Modulation	PPM18
▶Expertenmode	nein
Vorgabe Pitch min	vorn SEL
▼	

In diesem Menü werden allgemeine Grundeinstellungen eingegeben ... senderspezifische wie z. B. der Besitzername, aber auch Vorgaben für neue Modellspeicher.

Wählen Sie die betreffende Zeile an und drücken Sie kurz auf den Drehgeber.

Die **Vorgaben**:

- „**Steueranordnung**“,
- „**Modulation**“,
- „**Expertenmode**“,
- „**Pitch min**“

werden automatisch in einen neu eröffneten Modellspeicher übernommen. Sie lassen sich aber in den Menüs »Grundeinstellungen Modell« und »Helityp« jederzeit individuell ändern. Eine Änderung der »Vorgaben« in diesem Menü wirkt sich also nur auf danach neu angelegte Modellspeicher aus.

Besitzername

Maximal 15 Zeichen können für den Besitzernamen vergeben werden.

Wechseln Sie mit gedrücktem Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite **↔** ...

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

... um aus der Zeichenliste den Besitzernamen zusammensetzen zu können. Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen aus. Ein Kurzdruk auf den Drehgeber übernimmt das gewählte Zeichen und wechselt zur nächstfolgenden Stelle. Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens. (Im Display erscheint ein Doppelpfeil „<->“.)

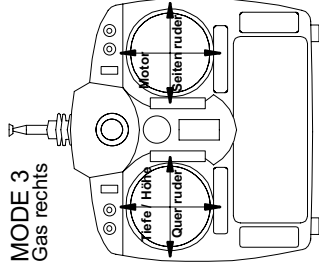
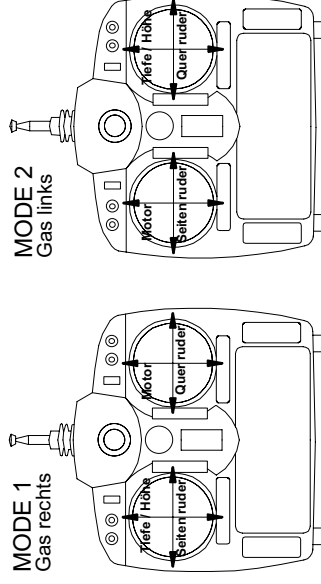
CLEAR setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Steueranordnung

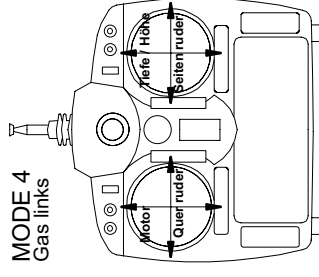
Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Querruder, Höhenruder, Seitenruder und Gas bzw. Bremsklappen beim Flächenmodell sowie Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch beim Hubschraubermodell den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt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

Am unteren Bildschirmrand erscheint **SEL**. Nach einem Kurzdruk auf den Drehgeber wählen Sie nun eine der Möglichkeiten 1 bis 4 aus. **CLEAR** wechselt zur Steueranordnung „1“.

Steueranordnung Flächenmodelle

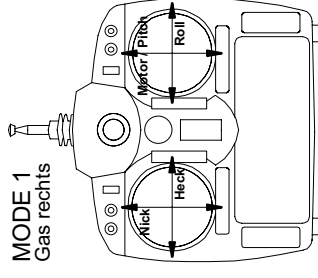


MODE 3
Gas rechts

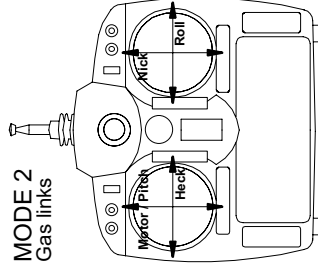


MODE 4
Gas links

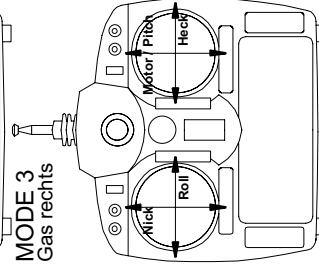
Steueranordnung Hubschraubermodelle



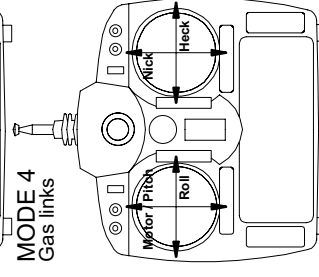
MODE 1
Gas rechts



MODE 2
Gas links



MODE 3
Gas rechts



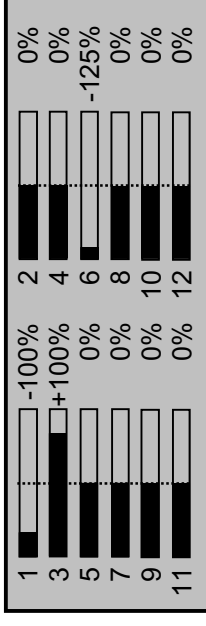
MODE 4
Gas links



Servoanzeige



Anzeige der Servosteuerpositionen



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

Hinweise:

- 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. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!**

Pitch min (nur für Hubschraubermodelle)

Legen Sie die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitchsteuerknüppels bei den Heilprogrammen Ihren Steuergewohnheiten entsprechend fest. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen. Also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotor-mischer usw..

Es bedeutet:

„**vorn**“: minimale PitchEinstellung vorne, der Pitchknüppel (K1) zeigt vom Piloten weg

„**hinten**“: minimale PitchEinstellung hinten, der Pitchknüppel (K1) zeigt zum Piloten.

CLEAR schaltet auf „vorn“ um.

Hinweis:

Die Steuerrichtung des K1-Steuerknüppels im Flächenprogramm ändern Sie im Menü »Modelltyp«.

Vorgabe Modulation

Der Sender mx-22 unterscheidet zwischen 4 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

- PCM20**: System-Auflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „mc“ und „DS mc“.
- SPCM20**: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „smc“ und „R330“.
- PPM18**: Meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMss) für alle übrigen GRAUPNER/JR-PPM-FM-Empfänger.
- PPM24**: PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“.

CLEAR schaltet auf die Modulationsart „PCM20“ um.

Expertenmode

Mit „Expertenmode“ ändern Sie die Multifunktionsliste. Die Funktion ist nur wirksam beim Erstellen eines neuen Modellspeichers.

„**nein**“: Die Multifunktionsliste enthält nur eine begrenzte Auswahl von Menüs. Dies dient in erster Linie dem Einsteiger, der für die Programmierung seines Modells in der Regel nur einige wenige Optionen benötigen wird. Unabhängig von dieser Vorgabe, haben Sie im Menü »Ausblenden Codes« jederzeit die Möglichkeit, ausgeblendete Menüs wieder einzublenden oder weitere auszublenden.

„**ja**“: Die Multifunktionsliste zeigt alle Menüs der mx-22. Ausnahme: Das Menü »Fail Safe« ist nur vorhanden, wenn der Sender sich im Betriebsmodus „PCM20“ oder „SPCM20“ befindet.



Eingabesperre



Sperren der Multifunktionsliste

1 E I N G A B E S P E R R E
 2 Gewünschte (neue) Geheimzahl: (_)
 3
 4 ENT

Der Zugriff auf das Multifunktionsmenü kann gegen unbefugte Benutzung durch eine 4-stellige Geheimzahl aus den Ziffern 1 bis 4, die Sie über das linke Tastenfeld eingeben, gesperrt werden.

Drücken Sie zur Zifferneingabe die Tasten **ENTER** = 1, **ESC** = 2, **CLR** = 3 und/oder **HELP** = 4:

E I N G A B E S P E R R E
 Neue Geheimzahl
 unbedingt gut merken
 Gewünschte (neue) Geheimzahl: (1234)
 CLR

Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (**CLR**) löscht die eingegebenen Ziffern.

Merken Sie sich die Geheimzahl gut oder bewahren Sie diese sorgfältig auf. Ansonsten muss der Sender zur Entschlüsselung an den GRAUPNER-Service eingeschickt werden.

Drücken Sie abschließend die **ENTER**- oder **ESC**-Taste zur Bestätigung der 4-stelligen Geheimzahl.

Die Sperre wird beim nächsten Ausschalten des Senders aktiv. Die Steuerung bleibt aber weiterhin betriebsbereit. Beim nächsten Zugriff auf das Multifunktionsmenü ist jedoch bereits die Eingabe der richtigen Zahlenkombination erforderlich:

1 E I N G A B E S P E R R E
 2 Bitte Geheimzahl eingeben: (***_)
 3
 4

Bei einer falschen Eingabe ist ein erneuter Versuch erst nach Ablauf einer Zeitsperre möglich.

E I N G A B E S P E R R E
 Falsche Eingabe
 Zeitsperre
 Bitte Geheimzahl eingeben: (****)
 1
 2
 3
 4

Löschen der Geheimzahl:
 Soll die Geheimzahl zu einem späteren Zeitpunkt wieder gelöscht werden, drücken Sie unmittelbar nach Aufruf dieses Menüs den Drehgeber zweimal.

1 E I N G A B E S P E R R E
 2 Gewünschte (neue) Geheimzahl: (1234)
 3
 4 CLR

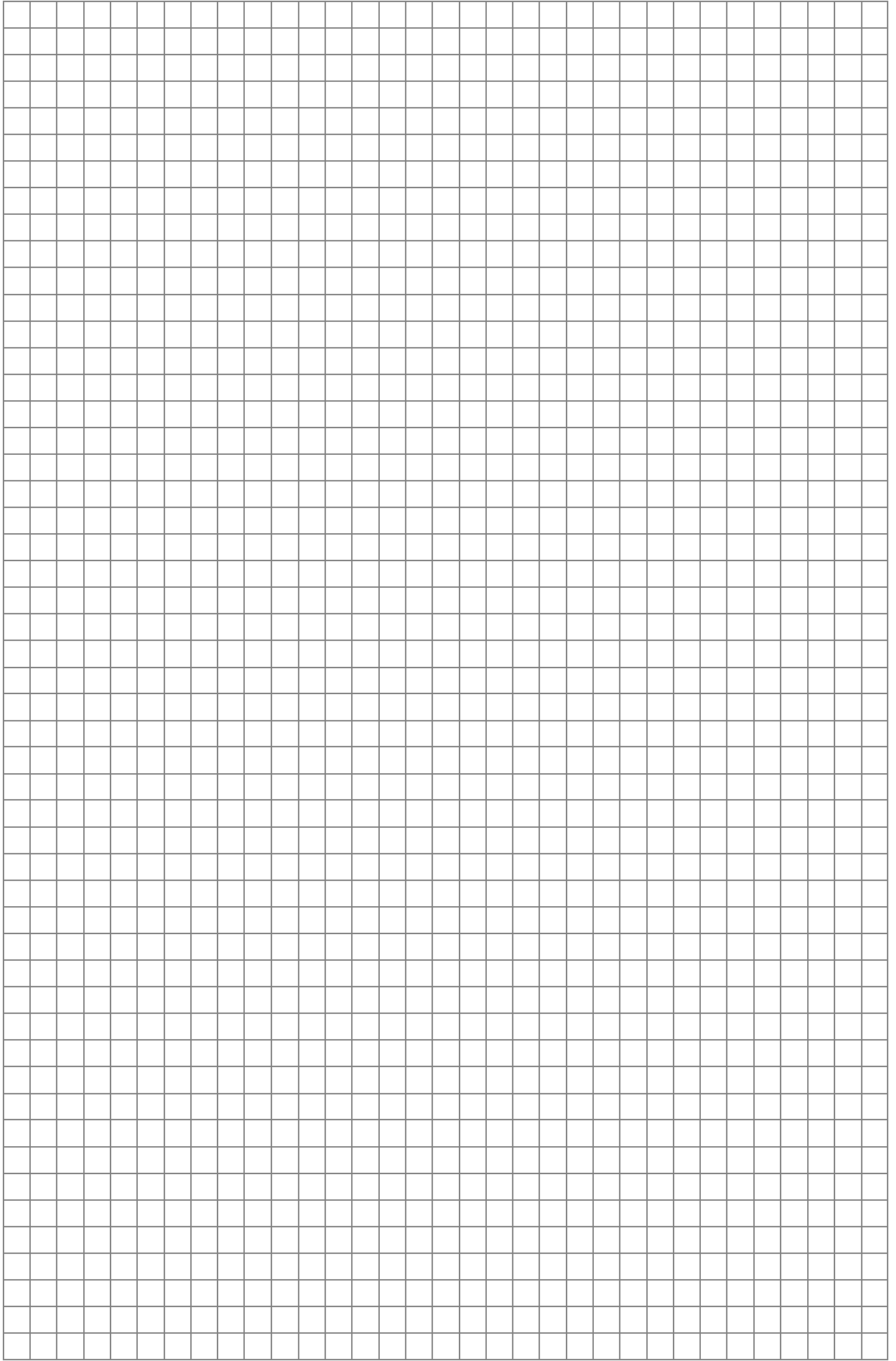
Beim ersten Druck auf den Drehgeber wird die Geheimzahl gelöscht (**CLR**). Bei der zweiten Drehgeberbetätigung erscheint die Anzeige:

E I N G A B E S P E R R E
 Neue Geheimzahl
 ****keine****
 Gewünschte (neue) Geheimzahl: (_)
 ENT

Verlassen Sie nun das Menü über die **ENTER**- oder **ESC**-Taste. (Da links im Display die vier inversen Ziffern **1, 2, 3, 4** fehlen, haben die seitlichen Tasten wieder ihre ursprüngliche Funktion).

Wollen Sie das Menü ohne Eingabe einer Geheimzahl direkt wieder verlassen, brauchen Sie den Drehgeber nur 1x zu drücken, da der Löschvorgang (**CLR**) entfällt.

Tipp:
Falls Sie generell auf eine Programmiersperre verzichten wollen, sollten Sie gegebenenfalls dieses Menü aus der Multifunktionsliste über das Menü »Ausblenden Codes« entfernen, damit kein Unbefugter eine Geheimzahl einträgt.



mx-22-Programmietechnik

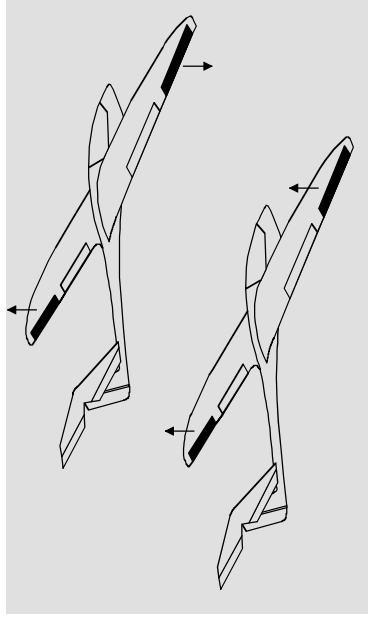
Vorbereitende Maßnahmen z. B. an einem Flächenmodell

Modelle in eine mx-22 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 mx-22, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist zu deren Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender zu unerwarteten Asymmetrien führen. In diesem Sinne: das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird! Auch sollten die passenden Ruderwege durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte und weniger durch übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender erzielt werden. Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

Werden in einem Flächenmodell zwei getrennte Querruderservos verwendet, können die Querruder, angesteuert über entsprechende Mischer, auch als Bremsklappen hochgestellt werden – was allerdings eher in einem Segler bzw. Elektrosegler denn in einem Motormodell sinnvoll ist. In einem solchen Fall

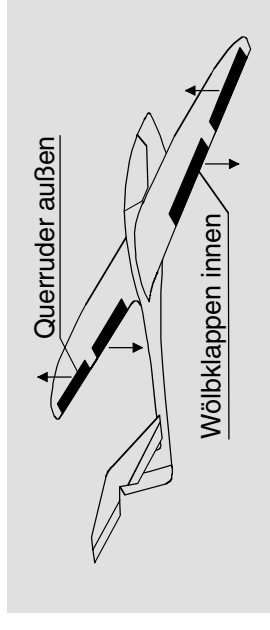
sollten die Ruderarme – ausgehend von der Neutralage – um einen Zacken nach vorne geneigt, also zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden.



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.

Singemäß 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 abgelenkten Wölbklappen mit hochgestellten Querrudern sollten letztere nur mäßig hochgestellt werden, da sie bei einem derartigen Butterfly-System mehr zum Stabilisieren und Steuern als zum Bremsen dienen. In diesem Zusammenhang noch ein Tipp

zum „Sehen“ der Bremswirkung: Klappen spreizen und genau von vorne auf die Fläche schauen. Je größer die 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 nachfolgende Anleitung versucht dabei der Praxis zu folgen, indem erst die allgemeinen Grundeinstellungen beschrieben und diese dann in den nachfolgenden Schritten verfeinert bzw. spezialisiert werden. Nach dem Erstflug und im Zuge des weiteren Einfiegens 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 wachsen. 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 Steuerorgane machen.

Bei Modellen, bei welchen die Betonung auf „Motor“ liegt, gleichgültig ob von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben, wird es diesbezüglich wohl kaum Probleme geben, weil die Belegung der beiden Knüppelaggregate mit den vier Grundfunktionen „Leistungsregelung (= Gas)“, „Seite“, „Höhe“ und „Quer“ weitgehend festliegt! Sie müssen allerdings im Menü ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 49):

M O D E L L T Y P	
►Motor	Gas min hinten
Leitwerk	normal
Querruder/Wölbklappen	1 QR
Bremse	Offset +100% Eingang 1
▼	SEL

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 in der Wirkung der K1-Trimmung, die bei „kein“ über den gesamten Steuerknüppelweg und bei „Gas min vorn/ hinten“ nur in Richtung Leerlauf wirkt. Auch wird damit die „Wirkrichtung“ des K1-Knüppels entsprechend angepasst, so dass Sie bei einem Wechsel von „vorn“ nach „hinten“ oder umgekehrt nicht noch zusätzlich die Drehrichtung des Gasservers 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 in Richtung Vollgas befinden sollte.

Darüber hinaus werden Sie sich also 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 Krähnenstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knüppels umschaltbar zu gestalten (siehe Programmierbeispiel Seite 126) 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 Schalter 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. Beim Sender mx-22 dürfte die Auswahl nicht schwerfallen.

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 des Motors verwenden Sie einen der (nicht selbstneutralisierenden) 2-Stufenschalter oder besser einen 3-Stufenschalter. Wählen Sie einen für

Sie günstigen Schalter, damit Sie zu dessen Bedienung nicht den Knüppel loslassen müssen. Außerdem sollte sich dieser vorzugsweise auf der Seite des Senders befinden, welche der das Modell haltenden Hand abgewandt ist. Mit anderen Worten: Wird das Modell aus der rechten Hand gestartet, dann sollte als Motorschalter einer der an der linken Seite vorhandenen Schalter und umgekehrt verwendet werden.

Zur Steuerung der Wölbklappen verwenden Sie einen der beiden 3-Stufenschalter (CTRL 7 bzw. SW 5 + 6 oder CTRL 8 bzw. SW 9 + 10).

Ist nun alles soweit gediehen, kann mit der Programmierung begonnen werden.

Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells

Beispiel: Flächenmodell ohne Motorantrieb

Bei der **Erstinbetriebnahme** eines neuen Senders sollten erst im Auswahlmenü ...

»Allgem. Einstell.« (Beschreibung Seite 112)

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
Besitzername	<Emil Eigentümer>
Vorgabe Steueranordn.	1
Vorgabe Modulation	PPM18
►Expertenmode	nein
Vorgabe Pitch min	vorn
▼	SEL

einige grundlegende Angaben eingetragen werden. Diese dienen unterschiedlichen Zwecken:

Der dort eingegebene Name des Besitzers erscheint in der Grundanzeige des Displays, während die mit dem Wort „Vorgabe“ gekennzeichneten Optionen **Steueranordnung, Modulation** und **Pitch min** wirklich nur Vorgaben sind. Die hier vorgenommenen Einstellungen werden bei der Eröffnung eines neuen Modellspeichers als Vorschlag in dessen Grundeinstellungen übernommen und können deshalb dort auch jederzeit geändert werden.

Die Vorgabe in der Zeile **Expertenmode** wirkt sich auch nur beim Belegen eines bisher als ****frei*** gekennzeichneten Modellspeicherplatzes aus.

„Expertenmode“ in der Einstellung „nein“ blendet *beim Anlegen eines neuen Modellspeichers* bestimmte Menüs aus, die in der Regel nur für den Fortgeschritteneren relevant sind. Die ausgeblendeten Menüs lassen sich jedoch individuell im Menü **»Ausblenden Codes«** des jeweiligen Modellspeichers wieder einblenden.



Bei der **Programmierung** eines neuen Modells beginnt man zuerst im Auswahlmenü ...

»Modellauswahl« (Beschreibung Seite 45)

01	☐	CUMULUS 97	SPCM20	1:25h
02	☐	Lasert	PCM20	2:45h
03	☐	DV20 KATANA	PPM18	5:26h
04	☐	MEGA STAR	SPCM20	8:31h
05	☐	****frei****		
06	☐	****frei****		

wählt einen freien Modellspeicherplatz aus und betätigt die **ENTER**-Taste oder übt einen Kurzdruck auf den Drehgeber aus.

Modelltyp wählen (freier Modellspeicher)


	
---	---

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 ...

»Grundeinstell. Modell« (Beschreibung Seite 48)

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
►Modellname	<
Steueranordnung	2
Modulation	PPM18
Trimmsschritte	4 4 4 4
▼	

Hier werden nun der **Modellname** eingetragen, die Einstellungen für **„Steueranordnung“** und **„Modulation“** überprüft und gegebenenfalls geändert.

Ebenso können hier die Schrittweiten (Zahl der Trimmsschritte bei jedem „Trimmhebel-Klick“) der digitalen Trimmung – für jeden der vier Trimmhebel getrennt – nachgestellt werden.

Als nächstes wird im Menü ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 49)

MODELLTYP	
Motor	kein
Leitwerk	normal
►Querruder/Wölbklappen	2 QR 1 WK
Bremse	Offset +100% Eingang 1
▼	SEL

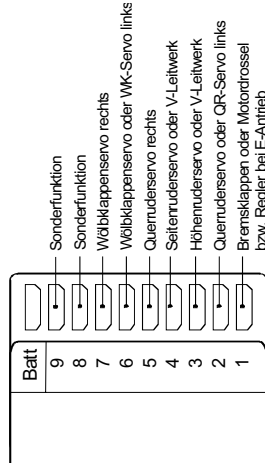
die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt.

Zur Auswahl stehen:

- „kein“: Trimmung wirkt unabh. von der Steuerknüppelposition.
- „Gas min vorn bzw. hinten“: K1- Trimmung wirkt vom bzw. hinten. Wenn beim Einschalten des Senders der Gasknüppel in Richtung Vollgas steht, werden Sie durch die Warnmeldung „Gas zu hoch“

- darauf hingewiesen, s. Seite 20.
- Leitwerk:** „normal“, „V-Leitwerk“, „Delta/Nurfl.“ oder „2 HR Sv 3 + 8“
- Querr./Wölbkl.:1** oder 2 QR-Servos und 0, 1 oder 2 WK-Servos
- Bremse:** Bremsklappenservo über K1-Knüppel ansteuerbar oder wahlweise über ein Bedienelement am Geber-eingang 8 oder 9 (Menü »Gebereinstellungen«).

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der *Grupperschen* Standardreihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Da wir das Bremsklappenservo am Ausgang 1 mit dem K1-Knüppel betätigen wollen, belassen wir die Einstellung unter „Bremse“ auf „Eingang 1“. Über „Offset“ sollten Sie lediglich den Mischerneutralpunkt in den Punkt legen, bei dem die Bremsklappen eingefahren sind. Dies ist aber nur von Bedeutung, wenn Sie später im »**Flächenmischer**«-Menü einen der drei Mischer „**Bremse** → **NN**“ verwenden.

Anmerkung:

Sollte bei einem V-Leitwerk „hoch/tief“ und/oder „links/rechts“ falsch herum laufen, dann beachten Sie bitte die Hinweise in der Tabelle auf Seite 33, rechte Spalte. Gleichartig ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölbklappen zu verfahren.

Die nachfolgenden Einstellungen beziehen sich auf ein Modell mit „normalem“ Leitwerk; für Modelle mit V-Leitwerk können die Einstellungen jedoch praktisch unverändert übernommen werden. Nicht ganz so einfach zu übernehmen sind diese Angaben jedoch auf ein Delta-Nurflügelmodell. Ein spezielles Programmierbeispiel für diesen Modelltyp finden Sie auf Seite 129.

»**Servoeinstellung**«, (**Beschreibung Seite 52**)

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

In diesem Menü können nun die Servos in **Drehrichtung, Neutralstellung, Servoausschlag** und **Wegbegrenzung** (maximal erlaubter Servoweg) an die Notwendigkeiten des Modells angepasst werden.

„Notwendig“ in diesem Sinne sind alle Einstellungen an Servomitte und Servoweg, welche zum Abgleichen der Servos und geringfügigen Anpassen an das Modell dienen.

Hinweis:

Die in diesem Menü vorhandenen Einstellmöglichkeiten für asymmetrische Servowege dienen nicht zur Erzielung von Differenzierungen bei Querrudern und/oder Wölbklappen. Dazu gibt es im Einstellmenü »**Flächenmischer**« besser geeignete Optionen bzw. für ein V-Leitwerk die Option »**Kreuzmischer**«.

In der letzten Spalte bei **Wegbegrenzung** können und sollten gegebenenfalls die Grundeinstellungen von jeweils 150% deutlich zurückgenommen wer-

den. Die an dieser Stelle eingegebenen Werte wirken quasi als „Limiter“, womit de facto eingestellt wird, wann bzw. an welchem Punkt des Weges das Servo nicht mehr weiterlaufen soll, damit es nicht mechanisch anläuft und deswegen z. B. unnötig Strom zieht. Entscheidend für den einzustellenden Wert ist hier also *das Ende* des zur Verfügung stehenden mechanischen Spielraums an Servo, Ruder und/oder Anlenkung.

Als Beispiel hierzu sei ein Modell mit Kreuzleitwerk gewählt, bei welchem sich das Seitenruder in einem keilförmigen Ausschnitt des Höhenruders bewegt. Um zu verhindern, dass das Seiten- am Höhenruder anläuft und dieses eventuell blockiert, wird üblicherweise der Weg mechanisch (am Gestänge) so eingestellt, dass das Ruder bei vollem Knüppelausschlag gerade eben *nicht* anläuft. Solange nun das Seitenruder ausschließlich mit dem entsprechenden Knüppel gesteuert wird, gibt es weiter auch keine Probleme damit. In dem Moment aber, in dem zusätzlich zum normalen Seitenrudersignal noch ein Mischer auf das Seitenruder einwirkt, z. B. „Quer → Seite“-Mischer, können sich die beiden Signale zu einem übergroßen aufaddieren. Eine richtig eingestellte Wegbegrenzung verhindert in diesem Fall zuverlässig das mechanische Anlaufen des Seitenruders. Die Wegbegrenzung sollte aber auch nicht zu klein gewählt werden, damit der Seitenruderausschlag nicht permanent zu weit eingeschränkt wird.

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich bereits Flächenmodelle und Motormodelle (letztere, wenn Sie im Menü »**Modeltyp**« die Leerlaufsteuerknüppelrichtung angeben) im Prinzip fliegen. „Feinheiten“ 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« (Beschreibung Seite 82)

Querruderdiff.	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
Querr. 2 → 4 Seitenr.	+ 0%
Querr. 2 → 7 Wölbkl.	+ 0%
Bremse → 3 Höhenr.	+ 0%
Bremse → 6 Wölbkl.	+ 0%
Bremse → 5 Querr.	+ 0%
Höhenr. 3 → 6 Wölbkl.	+ 0%
Höhenr. 3 → 5 Querr.	+ 0%
Wölbkl. 6 → 3 Höhenr.	+ 0%
Wölbkl. 6 → 5 Querr.	+ 0%
Diff. -Reduktion	+ 0%
▼ ▲ «normal»	SYM ASY ↘

befassen.

Abhängig von den im Menü »**Modelityp**« 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.

Die **Querruderdifferenzierung** dient 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 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.

Die Option **Querruder 2** → **4 Seitenruder** dient ähnlichen Zwecken, aber auch zum komfortableren Steuern eines Modells. Ein Wert um die 50% ist anfangs ein praktikabler Wert. Diese Funktion sollte

aber spätestens dann, wenn Kunstflugambitionen auftauchen, durch Zuordnen eines Schalters abschaltbar gemacht werden.

Eine Einstellung des Mischers **Bremse** → **3 Höhenruder** ist normalerweise nur dann notwendig, wenn sich beim Betätigen eines Bremssystems (oder auch beim Gasgeben bzw. -wegnehmen) 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, aber auch bei unpassendem Motorsturz (Neigung des Motors zur Längsachse des Flugmodells) 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 86) ein Wert eingetragen sein – mit 100% ist man auf der sicheren Seite! Durch diesen Eintrag wird beim Betätigen des Bremsknüppels die eingestellte Querruderdifferenzierung anteilig ausgeblendet, um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren *Querruderkurven* 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.

In umgekehrter Richtung wirkt der Mischer **Wölbklappe 6** → **5 Querruder**. Je nach Auslegung des Modells werden hier Werte zwischen etwa 50% und

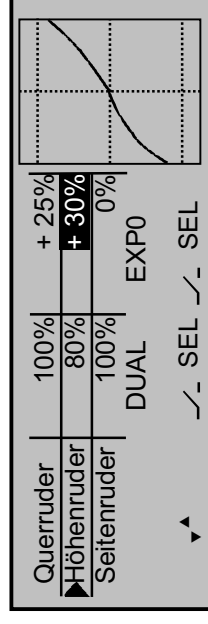
100% sinnvoll sein. Betätigt werden Wölbklappen über einen der beiden 3-Stufenschalter oder den linken bzw. rechten seitlichen Proportionalgeber (CTRL 9 bzw. 10).

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 nächsten 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, weil die Servoausschläge insgesamt zu groß oder zu klein sind, dann sollten Sie diese im Menü ...

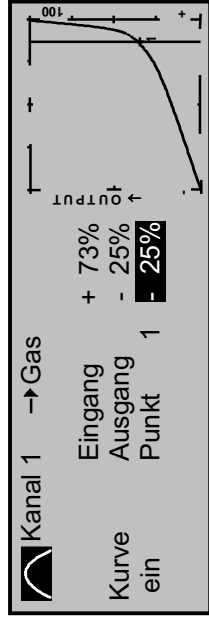
»Dual Rate/Exponential« (Beschreibung S. 62)



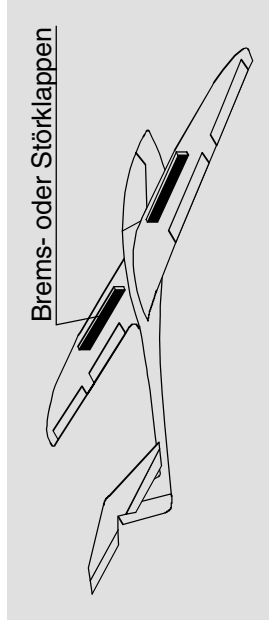
den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten anpassen. Mit »Dual Rate« wird die Wirksamkeit des Steuerknüppels in seiner Stärke eingestellt. Sind dagegen die Maximalausschläge in Ordnung, ledig-

lich die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfüh-
 ligeres Steuern zu giftig, dann tritt (zusätzlich) die
 „Exponential“-Funktion in Aktion. Ähnliches gilt für
 die ...

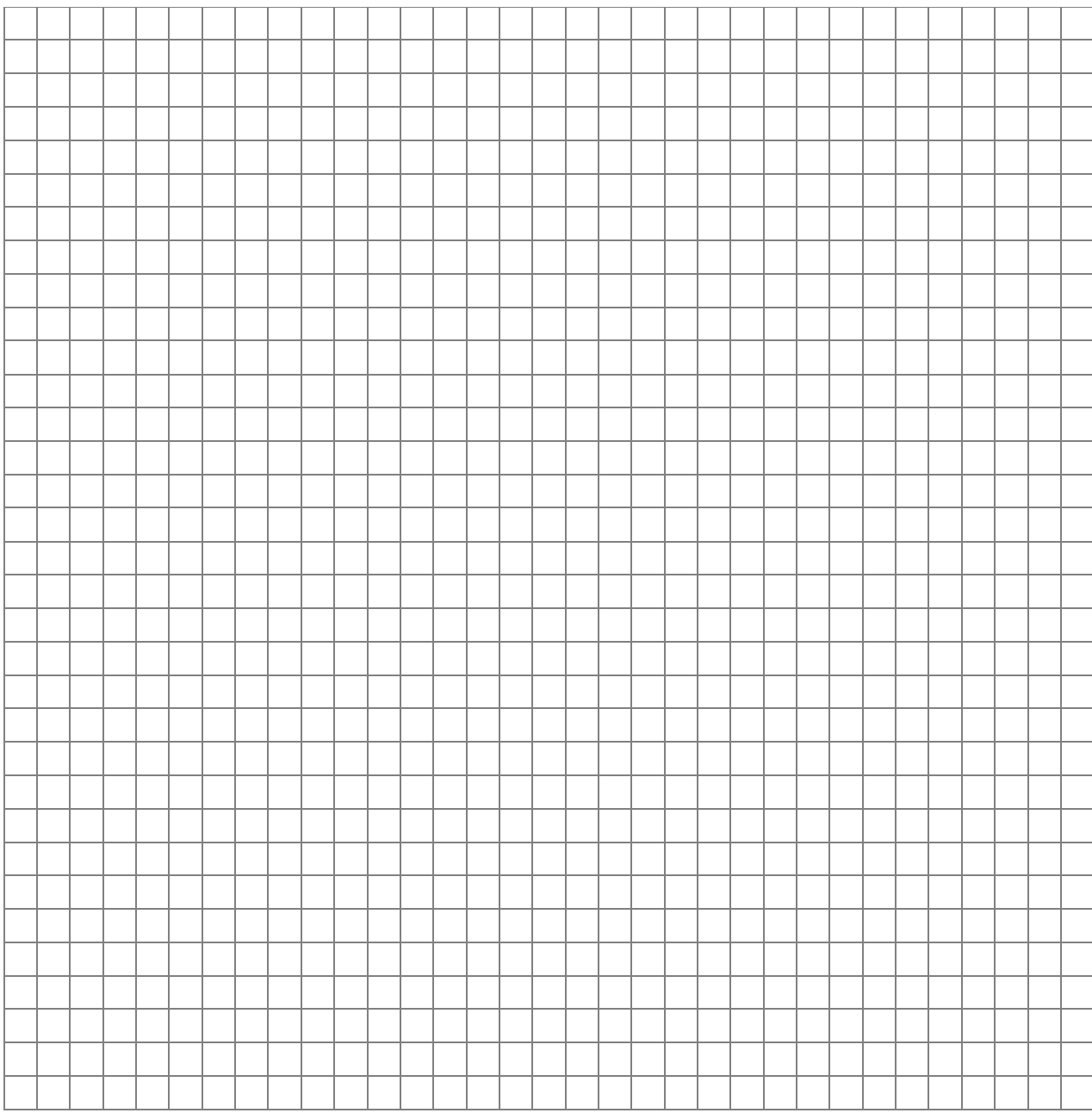
»Kanal 1 Kurve« (Beschreibung Seite 66)



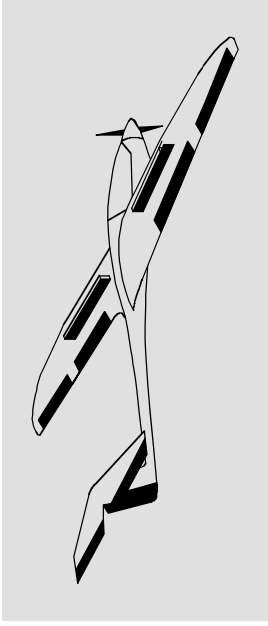
In dieser Option kann durch Setzen eines oder auch
 mehrerer Punkte die Steuerkurve des Gas-/Brems-
 servos so beeinflusst werden, dass ein angenehmes
 oder auch nur zweckentsprechendes Verhalten ge-
 währleistet ist.



Als Beispiel sei der „tote“ Weg von Störklappen ge-
 nannt. Die Klappen kommen erst nach einem ge-
 wissen „Leerweg“ des Bremsknüppels aus der Trag-
 fläche. Durch entsprechendes „Verbiegen“ der Kur-
 ve wird erreicht, dass der „tote“ Weg schneller zu-
 rückgelegt wird. Die Störklappen kommen zwar frü-
 her *aus* der Tragfläche heraus, der restliche Weg ist
 dann aber feinfühlicher steuerbar. (Sinngemäß gilt
 dies natürlich genauso gut auch für die Steuerung
 eines Motors, der alternativ über K1 angesteuert
 werden könnte.)



Erweiterungen: Einbindung eines Elektroantriebs in die Modellprogrammierung



Der K1-Geber ist bereits für die Bremsklappen reserviert, d. h. für den E-Motor muss nach anderen Möglichkeiten „gesucht“ werden:

Ein Elektroantrieb kann auf verschiedene Arten eingeschaltet werden. Die einfachste Methode, einen E-Motor in eine Modellprogrammierung einzubinden, besteht in der Verwendung einer der beiden 3-Stufenschalter oder über den linken bzw. rechten Proportionalgeber. (Die beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 sind weniger geeignet, da sich die Motordrehzahl im Notfall nicht schnell genug ändern ließe.)

Alternativ ist aber auch einer der 2-Stufen-Externschalter verwendbar. Prinzipiell sollte der Schalter für Sie „griffünstig“ beim Modellstarten aus der Hand sitzen, siehe Anmerkung Seite 117, rechte Spalte.

Beispiel 1

Verwendung eines 3-Stufenschalters (CTRL 7 oder 8) oder des linken bzw. rechten seitlichen Proportionalgebers 10 bzw. 9

Mit diesen Gebern gestaltet sich die Anbindung recht einfach. Es muss lediglich nach Zuordnung eines Gebers im Menü »**Gebereinstellungen**« der Motorsteller (Fahrregler) an den zugehörigen Servoanschluss des Empfängers eingesteckt werden. Während mit einem Proportionalgeber die Drehzahl kontinuierlich verstellt werden kann, erlaubt ein 3-Stufenschalter wie der Name sagt, eine 3-stufige

DrehzahlEinstellung, z. B. Motor AUS, „halbe“ und volle Leistung.

Denken Sie aber daran, dass je nach Modelltyp und Zahl der Quer- und Wölbklappenservos z. B. die Ausgänge 2 + 5 bzw. 6 + 7 bereits miteinander verknüpft sind. (Ein Geber am Eingang 5 würde die Querruder als Wölbklappen betätigen. Der Eingang 7 ist bei Einstellung von „2QR 2WK“ im Menü »Modellyt« vom Steuerkanal 7 getrennt. Koppeln Sie ggf. noch den Eingang 5 im Menü »Nur MIX Kanal« vom normalen Signalfluss zunächst ab und stellen Sie den Signalfluss anschließend wieder über einen freien Mischer zu einem freien Servo her, siehe Seite 99.) Weisen Sie also z. B. den 3-Stufenschalter CONTROL 8 einem noch freien Eingang, z. B. Eingang 8, im Menü ...

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 56)

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
▶Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
		Offset	-	Weg +			-Zeit+
		SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

zu.

Die Einstellung der zum Motorsteller passenden Servowege erfolgt im Menü ...

»Servoeinstellung« (Beschreibung Seite 52)

Servo 5	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 6	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 7	=>	0%	100%	100%	150%	150%
▶Servo 8	=>	0%	100%	100%	150%	150%
		Umk Mitte	-	Servoweg +		-Begrenz. +
		SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Beispiel 2

Verwendung eines 2-Stufenschalters (SW 1 ... 4, 7, 8)

Diese Variante realisiert eine reine EIN/AUS-Funktion.

Empfängerseitig wird entweder ein einfacher Elektronischer Schalter oder – wenn ein sanfter Motoranlauf gewünscht wird – ein stufenloser Motorsteller (Fahrregler) benötigt.

Die dazu nötigen Einstellungen erfolgen im Menü ...

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 56)

▶Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
		Offset	-	Weg +		-Zeit+
		SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Überprüfen Sie zunächst, welcher Eingang wirklich frei ist (siehe dazu Beispiel 1), z. B. Eingang 8, wenn 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos im Menü »**Modellyt**« vorgegeben worden sind.

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
▶Eing. 8	2	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
		Offset	-	Weg +		-Zeit+
		SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Wählen Sie „Eingang 8“, drücken Sie auf den Drehgeber und betätigen Sie den gewünschten Externschalter, hier „SW 2“, von der gewünschten Motor-AUS-Position in Richtung Motor-EIN. Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrregler) passenden Steuererwege kann in der 4. Spalte vorgenommen werden. Soll der regelbare Motor bei Verwendung eines stu-

Uhrenbetätigung durch Steuerknüppel oder Geber

fenlosen Motorstellers (Fahrtregler) sanft anlaufen und/oder auslaufen, so können in der rechten Spalte Verzögerungszeiten eingestellt werden.

Überprüfen Sie die Funktionsweise im Menü »**Servoanzeige**« und »spielen« Sie mit unterschiedlichen Verzögerungszeiten in der rechten Spalte.

Um die effektive Motorlaufzeit während des Fluges zu bestimmen, müssen Sie lediglich der Stoppuhr im Menü ...

»Uhren« (Beschreibung Seite 80)

Modellzeit	0 : 33h	
Akkuzeit	5 : 03h	
▶Stoppuhr	0:00	0s G1↘
Flugzeit	0:00	0s
	Timer	Alarm
▼	SEL SEL	SEL ↘

einen der Geberschalter G1 bis G4 zuweisen und diesen anschließend dem K1-Steuerknüppel bzw. dem von Ihnen verwendeten Geber zuordnen. Dazu wechseln Sie ins Menü ...

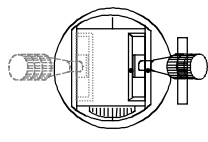
»Geberschalter« (Beschreibung Seite 70)

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

und wählen dann diesen Geberschalter an. Nach Drücken des Drehgebers bei inversem linken **SEL**-Feld betätigen Sie einfach den betreffenden Geber, z. B. Geber 1 (= K1).

Dann wechseln Sie mit dem Drehgeber zum **STO**-Feld

GEBERSCHALTER			
▶	- 80%	=>	G1↘
	0%	=>	G2↘
	0%	=>	G3↘
	0%	=>	G4↘
▶	STO	SEL	SEL ↘



... und bewegen den betreffenden Geber in Richtung Motor „AUS“ (z. B. Steuerknüppel nach hinten zum Piloten hin) und legen den Schalterpunkt an der gewünschten Stelle durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber fest. In der rechten Spalte wird der Schaltzustand angezeigt: Oberhalb des Schalterpunktes ist G1 „geschlossen“ unterhalb „geöffnet“. Die Stoppuhr in der Grundanzeige startet nun bei Bewegung des Gebers in Richtung Vollgas und hält an, wenn Sie den Geber wieder zurückziehen.

Steuern Sie dagegen Ihren Motor mit einem Externschalter nach Beispiel 2, dann benötigen Sie keinen der vorhin beschriebenen Geberschalter. Es genügt völlig, wenn Sie dann den gleichen Schalter auch der Stoppuhr zuordnen, so, dass diese beim Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnt.

⚠️Tipp:

Wenn bei einem E-Modell die Motorlaufzeit durch die Akkukapazität begrenzt ist, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal erlaubte Motorlaufzeit in der Spalte „Timer“ vor, z. B. „5 min“, und lassen Sie kurz vor Ablauf der zulässigen Zeit, z. B. „30 s“ vorher, den Piezosummer Warnöne abgeben:

Modellzeit	0 : 33h	
Akkuzeit	5 : 03h	
▶Stoppuhr	5:00	30s G1↘
Flugzeit	0:00	0s
	Timer	Alarm
▼	SEL SEL	SEL ↘

In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die **CLEAR**-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Starten und stoppen Sie dann die Uhr über den Geber der Motorsteuerung.

Verwenden von Flugphasen

Innerhalb eines jeden Modellspeichers können bis zu 4 verschiedene Flugphasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert werden.

Jede dieser Flugphasen kann über einen Schalter oder eine Schalterkombination aufgerufen werden. In einfachster Weise lässt sich so zwischen unterschiedlichen Einstellungen, die für verschiedene Flugzustände, wie z. B. normal, Thermik, Speed, Strecke usw. programmiert sind, bequem während des Fluges umschalten. Über die Flugphasenprogrammierung können Sie aber auch einfach nur leicht modifizierte Änderungen, z. B. von Mischern, im Fluge durch einfaches Umschalten ausprobieren, um die für das jeweilige Modell optimale Einstellung leichter zu finden.

Und so wird's gemacht ...

Das Modell ist bereits im Sender in einem Modellspeicher einprogrammiert, eingestellt, eingeflogen und fertig getrimmt.

1. Schritt

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 75)

Phase	normal	2.0s	*
Phase 1	normal	2.0s	*
Phase 2	Thermik	1.0s	-
Phase 3	Speed	3.0s	-
Phase 4		0.0s	-
	Name	Umsch. Zeit	Status
	SEL	SEL	

Zunächst werden eine oder mehrere Flugphasen mit einer für den jeweilige Flugzustand spezifischen Bezeichnung („Name“) versehen. Diese Bezeichnung dient der besseren Unterscheidung und wird später im Display bei allen flughphasenabhängigen Menüs angezeigt.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens und das Einstellen der Umschaltzeit erfolgt, wie in zwischen „gewohnt“, durch Drehen und Drücken des Drehgebers.

Hinweis:

Mit Ausnahme der Phase 1, welcher immer der Name „normal“ zugeordnet werden sollte, da sie immer dann aktiv ist, wenn keine Flugphasen aktiviert sind, ist es völlig belanglos, welcher Phase welcher Name zugeordnet wird!

Im Alltag eines Modellfliegers reichen meistens drei Flugphasen völlig aus:

- „Thermik“ für Start und „Obenbleiben“,
- „normal“ für normale Bedingungen und
- „Speed“ als Schnellgang.

In der Spalte „Umsch. Zeit“ kann festgelegt werden, in welcher Zeit bei einem Wechsel von einer anderen in (!) diese Flugphase „übergelendet“ werden soll, um einen „weichen“ Übergang der unterschiedlichen Servostellungen zu ermöglichen. So wird ein unter Umständen stark belastender Wechsel verhindert. Die „Status“-Spalte zeigt Ihnen durch einen Stern „*“, die gerade aktive Flugphase an.

2. Schritt

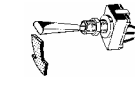
Um zwischen den einzelnen Flugphasen wechseln zu können, ist die Zuordnung eines Schalters notwendig. Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu 3 Flugphasen ist einer der beiden 3-Stufenschalter (SW 9 + 10 oder SW 5 + 6).

Jede der beiden Schalterendstellungen wird von der Mittelstellung ausgehend einer Flugphase zugeordnet.

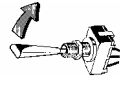
Die Zuordnung des Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 77)

P H A S E N Z U W E I S U N G			
prior		kombi	
A	B C D		
↙	5\ 6\	↙ ↘	<1 normal >
		SEL	SEL

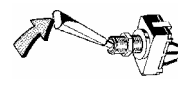


Zunächst das Schaltersymbol unterhalb von „B“ anwählen, einen Kurzdruk auf den Drehgeber ausüben und den Schalter in die eine Endstellung drücken. Schalter wieder in die Mittelstellung bringen.



Anschließend das Schaltersymbol unterhalb von „C“ anwählen und nach einem Kurzdruk auf den Drehgeber den Schalter in die andere Endstellung drücken.

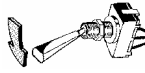
Der Schalter ist programmiert. Danach müssen den jeweiligen Schalterstellungen entsprechende Flugphasen zugeteilt werden. Da Sie den Flugphasen bereits Namen gegeben haben, erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase „1“.



Nun bringen Sie den Schalter zuerst in die eine Endstellung und wechseln im Display nach rechts, zum **SEL**-Feld. Mit dem Drehknopf des Senders wählen Sie die für diese Schalterstellung gewünschte Flugphase (in diesem Beispiel „2 Thermik“):

P H A S E N Z U W E I S U N G			
prior		kombi	
A	B C D		
↙	5\ 6\	↙ ↘	<2 Thermik >
		SEL	SEL

Genauso verfahren Sie mit der Schaltermittelstellung, welcher die Bezeichnung „1 normal“ zugewiesen wird.



Zuletzt stellen Sie noch bei der anderen Schalter-Endstellung den Namen „Speed“ ein. Durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber schließen Sie die Namenszuweisung ab.

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase „1 normal“. Das ist diejenige Phase, welche in der Schaltermittelstellung aufgerufen wird.

3. Schritt

Um nun nicht alle zuvor für das Modell vorgenommenen Einstellungen in den „neuen“ Flugphasen von Grund auf neu machen zu müssen, was aber durchaus ebenso möglich wäre, empfiehlt sich als nächstes das Kopieren der bereits eingeflogenen Programmierung der Flugphase „normal“ in die beiden anderen Flugphasen.

Dies geschieht, im Menü ...

»Kopieren/Löschen« (Beschreibung Seite 45)

Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren MC22 → extern	=>
Kopieren extern → MC22	=>
▶Kopieren Flugphase	=>
Sichern alle Modelle → PC	=>
▼	☑

Menüpunkt „Kopieren Flugphase“ mit dem Drehgeber auswählen und anschließend **ENTER** drücken bzw. Kurzdruck auf den Drehgeber ausüben.

In dem nun erscheinenden Fenster „Kopieren von Phase“ wird „normal“ angewählt ...

Kopieren	von Phase:
1 normal	2 Thermik
3 Speed	4

und anschließend wieder **ENTER** gedrückt, worauf die Anzeige in „Kopieren nach Phase“ wechselt. Hier wird nun das Ziel (zuerst Thermik) ausgewählt und durch erneuten Druck auf **ENTER** bestätigt.

Nach der Bestätigung der nachfolgenden Sicherheitsabfrage werden dann alle Einstellungen entsprechend der Auswahl kopiert.

In gleicher Weise ist mit der anderen Phase (normal → Speed) zu verfahren.

4. Schritt

Nun sind zwar schon drei Phasen programmiert und auch die Einstellungen kopiert, es gibt auch schon einen „weichen“ Übergang, nur ... es existieren noch keine flugphasenspezifischen Einstellungen. Um diese zu erhalten, wird ins Menü ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 82)

Querrudderdifferenzierung	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
▶Querr. 2 → 4 Seitenr.	+ 0%
Querr. 2 → 7 Wölbkl.	+ 0%
Bremse → 3 Höhenr.	+ 0%
▼	SEL
▶	«normal»
	↖

gewechselt. Der Flugphasenname der aktuellen Flugphase erscheint am unteren Rand des Displays. Wird nun die Schalterstellung geändert, erscheint der Name der durch den Schalter ausgewählten Flugphase, aber mit den zuvor kopierten Einstellungen der Flugphase „normal“. Deshalb müssen nun

die gewünschten flugphasenspezifischen Änderungen – in Abhängigkeit der durch die Schalterstellung gewählten Flugphase – den Anforderungen der jeweiligen Flugphase entsprechend eingestellt oder verändert werden. (Hinweis: Die Liste angezeigter Mischer ist abhängig vom gewählten Modelltyp.)

Nachdem alle Einstellungen durchgeführt worden sind, kann zwar zwischen unterschiedlichen Flugphasen hin und her gewechselt werden. Beim Betätigen des Schalters wird aber bald auffallen, dass sich an den Grundstellungen der Ruder, insbesondere der Tragflächenklappen, jedoch nichts ändert!

5. Schritt

Um nun die Klappenstellungen den unterschiedlichen Erfordernissen der einzelnen Flugphasen anzupassen, werden zunächst im Menü ...

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 56)

Eing. 5	Geb.10	- 7%	+100%+100%	0.0	0.0
▶Eing. 6	Geb. 9	- 12%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«Speed»	»	Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL				
				SYM	ASY SYM ASY

in der Spalte „Offset“ die von der Flugphase „normal“ abweichenden Einstellungen für (z. B.) die Quer- und Wölbklappen vorgenommen. Dabei gilt: „Offset Eingang 5“ beeinflusst die Querruderklappen, „Offset Eingang 6“ die Wölbklappen. Positive sowie negative Ausschlagsveränderungen sind möglich. (Die eventuell notwendige Trimmung des Höhenruders erfolgt über die im Menü »Flächenmischer« enthaltene Option „Wölbkl. 6->3 Höhenr.“.) Diese Einstellungen sind für jede Flugphase getrennt vorzunehmen.

Betätigung des E-Motors und Butterfly mit K1-Steuerknüppel (Butterfly als Landehilfe: hochgestellte Querruder und abgesenkte Wölbklappen)

Aus der Überschrift geht die Aufgabenstellung bereits hervor, so dass wir gleich loslegen können.

Falls vor der Neuanlage des betreffenden Modellspeichers in der Zeile Expertenmode des Menüs »Allgem. Einstellungen« „nein“ eingestellt war (standardmäßiger Eintrag), ist zu beachten, dass deshalb im Multifunktionsmenü dieses Modellspeichers nur eine begrenzte Anzahl von Funktionen sichtbar sind. Im Menü ...

»Ausblenden Codes« (Beschreibung Seite 47)

<input type="checkbox"/>	Modellauswahl	<input type="checkbox"/>	Kopieren/Löschen
<input checked="" type="checkbox"/>	Grundeinst. Modell	<input checked="" type="checkbox"/>	Modelltyp
<input checked="" type="checkbox"/>	ServoEinstellung	<input type="checkbox"/>	Gebereinstellung
<input checked="" type="checkbox"/>	Dual Rate / Expo	<input type="checkbox"/>	Kanal+1 Kurve
<input checked="" type="checkbox"/>	Schalteranzeige	<input checked="" type="checkbox"/>	Geberschalter
Ausblenden : EA			

können Sie individuell die für dieses Beispiel notwendigen Menüpunkte mit dem Drehgeber anwählen und über einen Kurzdruck auf den Drehgeber im aktuellen Modellspeicher wieder einblenden.

Da dieses Beispiel schon eher etwas für „Experten“ ist, sollte vielleicht der Expertenmode auf „ja“ gestellt werden, damit dann zukünftig nach der Einrichtung „freier“ Modellspeicher von vornherein alle Menüs der mx-22 zugänglich sind.

Im Menü ...

»Modelityp« (Beschreibung Seite 49)

MODELITYP	
Motor	Gas min vorn
Leitwerk	normal
▶Querruder/Wölbklappen	2QR 2WK
Bremse	Offset +100% Eingang 1
▶	SEL

stellen Sie zunächst in der Zeile „Motor“ ein, ob die

Gasminimum-Position „vorn“ oder „hinten“ liegen soll. Die Trimmung wirkt dann nur in Richtung „Leerlauf“ des Motors und ist nicht wie beim Eintrag „kein“, an jeder Stelle des K1-Knüppels gleich wirksam. Das „Leitwerk“ stellen Sie entsprechend Ihrem Modell ein, hier „normal“.

In der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ geben Sie die korrekte Anzahl der Querruder- und Wölbklappen servos ein. Die letzte Zeile belassen Sie bei der Standardeintragung, so dass der Neutralpunkt der „Bremse“ bei der Einstellung „Gas min vorn“ am unteren K1-Knüppelanschlag liegt (ggf. anpassen).

Für die weitere Programmierung benötigen wir „Flugphasen“. Diese werden in nur zwei Schritten programmiert. Wechseln Sie ins Menü ...

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 75)

▶Phase 1	normal	0.0s	*
Phase 2	Landung	0.0s	-
Phase 3		0.0s	-
Phase 4		0.0s	-
▶	Name	Umsch. Zeit	Status
	SEL		

und ordnen Sie der „Phase 1“ mit Kurzdruck auf den Drehgeber und anschließender Auswahl aus einer Liste den Namen „normal“ zu. Der Stern in der rechten Spalte zeigt an, welche Phase gerade aktiv ist. Solange noch keine Phasenschalter zugewiesen sind, ist dies immer Phase 1. Daher sollten Sie diese Phase bevorzugt auch „normal“ nennen. Der „Phase 2“ geben Sie dem Beispiel entsprechend den Namen „Landung“. Gegebenenfalls tragen Sie auch eine passende Umschaltzeit ein.

Im zweiten Schritt müssen Sie diesen Flugphasen einen Schalter zuweisen, mit dem während des Fluges zwischen diesen beiden umgeschaltet werden kann. In diesem Fall reicht einer der 2-Stufenschal-

ter SW 1 ... 4, 7 oder 8. Die Schalterzuordnung erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 77)

PHASENZUWEISUNG			
prior	kombi		
A	B C D		
↙	11	↘	<1 normal >
			SEL

Mit dem Drehgeber wählen Sie das Schaltersymbol unter „B“. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber betätigen Sie den gewünschten Schalter, z. B. SW 1 oberhalb des rechten Kreuzknüppels.

Beiden Schalterstellungen, also EIN (I) und AUS (O) ist rechts im Display zunächst die Phase „normal“ zugeordnet. Mit dem Drehgeber wählen Sie **SEL**.

Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber aktivieren Sie die Auswahlliste der Phasen, die Sie im Menü »Phaseneinstellung« eingerichtet haben. Beispielsweise nennen Sie die Phase bei der vorderen Schalterstellung „normal“ und bei der hinteren Schalterstellung „Landung“ (oder umgekehrt). Diese Phasennamen erscheinen nun in allen flugphasenabhängigen Menüs und natürlich auch in der Grundanzeige des Senders.

Schalten Sie nun in die Flugphase **Landung** und stellen Sie im Menü ...

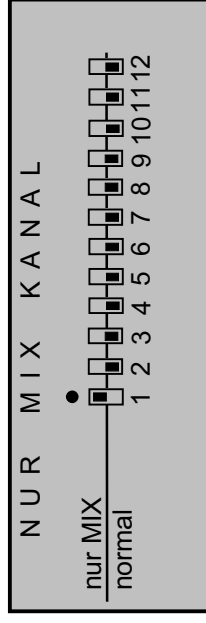
»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 82)

Querr.	2	>4 Seitenr.	+	0%
Querr.	2	>7 Wölbkl.	+	0%
Bremse	->3	Höhenr.	+	0%
Bremse	->6	Wölbkl.	+	0%
▶Bremse	->5	Querr.	+	0%
▶		«Landung»		SYM ASY ↙

in der Zeile „Bremse“ → 5 Querr. den gewünschten Ausschlag der Querruder bei Betätigung des K1-Knüppels („Bremse“) nach oben ein. Anschließend wechseln Sie mit gedrücktem Drehgeber zur Zeile „Bremse“ → 6 Wölbkl., um den gewünschten Ausschlag der Wölbklappen bei K1-Betätigung nach unten vorzugeben. Diese Klappenstellung bezeichnet man als „Krähenstellung“ oder „Butterfly“, siehe auch Seite 85.

In der Flugphase „Landing“ soll der Kanal-1-Knüppel natürlich nicht den E-Motor einschalten. Um dies zu verhindern wechseln Sie zum Menü ...

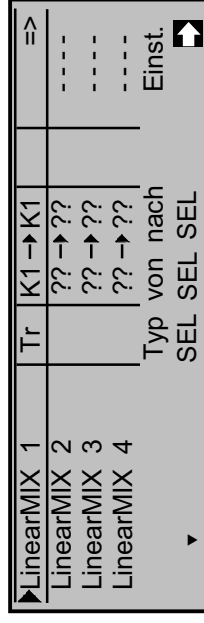
»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 105)



und setzen mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber Kanal 1 auf „nur Mix“ wie in der Abbildung gezeigt.

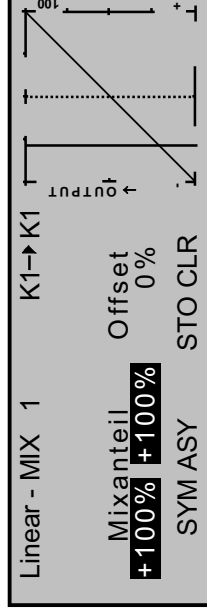
Da aber in der Flugphase „normal“ der Motor über K1 betätigt werden soll, andererseits aber das Menü »Nur Mix Kanal« nicht flughasenabhängig eingestellt werden kann, müssen wir im Menü ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 99)



diese Möglichkeit schaffen.

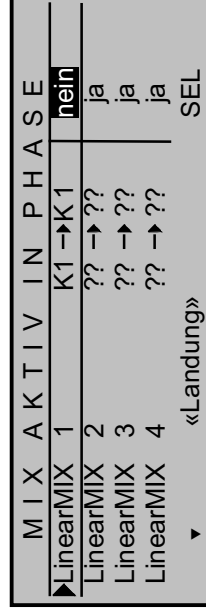
Programmieren Sie einfach einen Mischer, z. B. Linear MIX 1, von „Tr K1 nach K1“. Auf der zweiten Display-Seite stellen Sie den Mischanteil auf symmetrisch + 100%:



Warum? In »Nur Mix Kanal« haben Sie die Steuerungfunktion K1 vom Ausgang 1 getrennt, so dass das Servo am Ausgang 1 nur noch über Mischer erreichbar ist (daher der Name „Nur Mix Kanal“). Diesen Mischer haben wir soeben erstellt. Damit machen wir aber unsere bisherigen „Anstrengungen“ wieder zunichte?!

... wenn wir nicht genau diesen Mischer im Menü ...

»MIX akt. / Phase« (Beschreibung Seite 105)

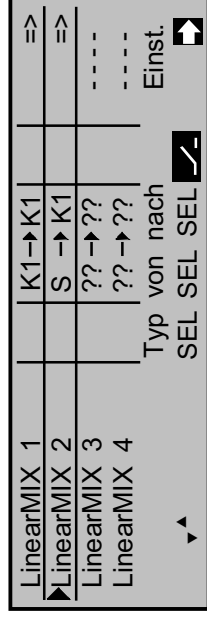


in der Flugphase „Landing“ deaktivieren (Einstellung „nein“).

Wir sind fast am Ziel. Überprüfen Sie Ihre Programmierung im Menü »Servoanzeige«. Sie werden feststellen, dass in der Phase „normal“ nur das „Servo 1“ (Motorsteller) gesteuert wird und in der Phase „Landing“ nur die Querruder- und Wölbklappen Servos, ... aber das Servo 1 bleibt in dieser Phase beharrlich bei 0% stehen, mit der Konsequenz, dass der Motor etwa mit „Halbgas“ laufen wird.

Dieses Problem beheben wir abschließend durch einen zweiten Linearmischer. Vergewissern Sie sich, dass die Flugphase «Landing» aktiv ist und setzen Sie dann im Menü ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 82)



LinearMIX 2 auf „S nach K1“ mit einem symmetrischen Mischanteil von ebenfalls + 100%. Ohne Zuweisung eines Schalters erzeugt dieser Mischer ein konstantes, nicht umschaltbares Signal auf dem Steuerkanal 1 (s. Seite 104), das den Motorregler in seiner AUS-Position hält. Sollte dies jedoch nicht zuverlässig der Fall sein, dann korrigieren Sie Weg und/oder Richtung entsprechend nach.

Abschließend müssen Sie diesen zweiten Mischer im Menü »Mix aktiv / Phase« in der Phase „normal“ auf „nein“ stellen! (Beim Umschalten zwischen den beiden Flugphasen sollte also sinngemäß immer nur einer der beiden Mischer aktiv sein.)

Ist alles korrekt eingestellt, wird in der Flugphase „normal“ mit dem K1-Knüppel nur der Motor gesteuert, während dieser in Flugphase „Landing“ ausgeschaltet sein sollte (Servo 1 in »Servoanzeige« auf -100%). In dieser Flugphase steuert der K1-Knüppel dann nur noch das Hochstellen der Querruder und Absenken der Wölbklappen mit einem Neutralpunkt in der unteren K1-Geberposition.

Falls das Modell zusätzliche Bremsklappen besitzt, können diese durch einen 3. Mischer (z. B. K1 nach 8^o), der ebenfalls nur in der Landeflugphase aktiv ist, einbezogen werden.

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 werden. Dies hat jedoch den Nachteil, dass die so kombinierten Servos nicht mehr einzeln und separat vom Sender aus justiert werden können – der Vorzug einer durch eine Computer-Fernlenkanlage frei justierbaren Servoeinstellung ist nicht mehr gegeben.

Die erste Variante der beiden nachfolgenden Beispiele ist für Anwendungen dieser Art vorzuziehen, da Derartiges unter Verwendung eines »**Kreuzmischers**« einfacher und schneller zu programmieren ist. Im Gegensatz dazu erlaubt die zweite Variante unter Verwendung des Menüs »**Freie Mischer**« allerdings auch asymmetrische und/oder nichtlineare Kurven.

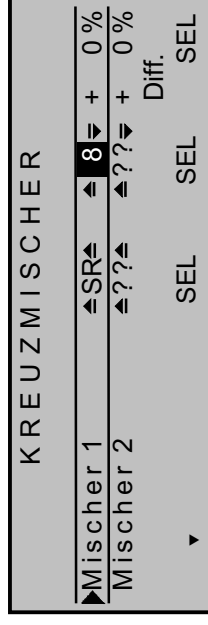
Wir wollen zwei Seitenruder »parallel schalten«. Das zweite Seitenruder befindet sich an dem noch freien Empfängerausgang 8.

Variante 1

Im Menü ...

»Kreuzmischer« (Beschreibung Seite 106)

wählen Sie einen der beiden Kreuzmischer aus und geben über **SEL**, wie in der Abbildung gezeigt, »SR« und »8« ein.



Die gegensinnige Auslenkung »▲ ▼«, die über den »Eingang 8« erfolgen würde, darf hier natürlich nicht zum Tragen kommen. Daher sollten Sie unbedingt im Menü ...

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 56)

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +			-Zeit+
	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

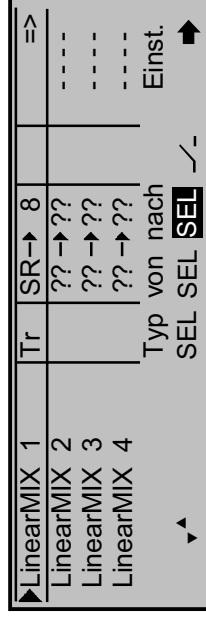
sicherstellen, dass »Eingang 8« auf »frei« eingestellt ist (standardmäßige Vorgabe), damit die Steuerfunktion vom Steuerkanal getrennt ist.

Falls bereits beide Kreuzmischer anderweitig belegt sein sollten, machen Sie Gebrauch von der nachfolgenden Variante.

Variante 2

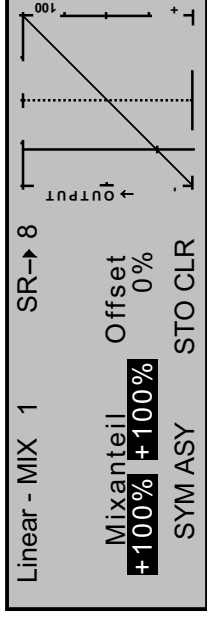
Bei dieser zweiten Möglichkeit setzen wir im Menü...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 99)



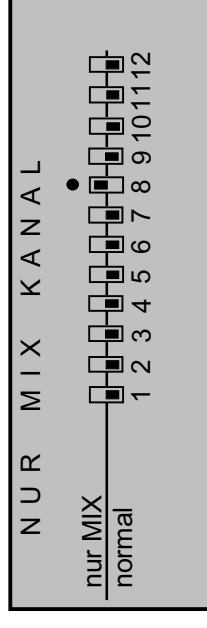
einen Mischer »Tr SR → 8«. In der Spalte »Typ« wählen Sie die Einstellung »Tr« aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt.

Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen **symmetrischen** Mischanteil von + 100% ein:



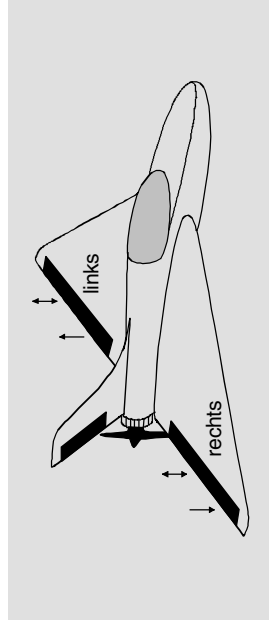
Auch hier sollte der Eingang 8 Menü im »**Gebereinstellungen**« auf »frei« programmiert sein. Alternativ lässt sich die Steuerfunktion 8 vom Steuerkanal 8 trennen, im Menü ...

»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 105)



Programmierbeispiel: Delta- und Nurfügelmodell

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf der Seite 116 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau und zur Abstimmung der RC-Anlage in ein Modell gesagt wurde, gilt natürlich auch für Delta- und Nurfügelmodelle! Ebenso die Anmerkungen zum Einfliegen und dem Verfeinern von Einstellungen bis hin zur Programmierung von Flugphasen.



Delta- und Nurfügelmodelle unterscheiden sich rein äußerlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie von einem „normalen“ Modell deutlich. Die Unterschiede in deren Serienanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen“ Delta-/Nurfügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „Quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenruderkonstruktion an einem V-Leitwerk. Bei neueren Konstruktionen dagegen kann es durchaus sein, dass ein (oder zwei) innen liegende Ruder eine reine Höhenruderkonstruktion besitzen und die außen liegenden Querruder die Funktionen hoch/tief nur noch unterstützen. Auch liegt bei einem 4- bis sogar 6-Klappenflügel die Anwendung von Wölbklappenfunktionen und/oder sogar eines Butterflystemas heute durchaus im Bereich des Möglichen.

Bei „klassischen“ Delta-/Nurfügelkonstruktionen sollte folgende Belegung der Empfängerausgänge verwendet werden (siehe auch Seite 33):

Batt	9	Sonderfunktion
	8	Sonderfunktion
	7	Sonderfunktion
	6	Sonderfunktion
	5	Reservenfunktion (oder SR rechts)
	4	Seitenruder (oder SR links)
	3	Quer/Höhe Servo rechts
	2	Quer/Höhe Servo links
	1	Bremsklappen oder Motorcrossel bzw. Regler bei E-Antrieb

Bei „modern“ ausgelegten Delta-/Nurfügelkonstruktionen und auch „Enten“ hat sich dagegen die „normale“ Belegung bewährt:

Batt	9	Sonderfunktion
	8	Sonderfunktion
	7	Wölbkl./Höhe rechts
	6	Wölbkl./Höhe links
	5	Quer/Höhe rechts
	4	Seitenruder (wenn vorhanden)
	3	Höhenruder (beim Entenmodell)
	2	Quer/Höhe Servo links
	1	Bremsklappen oder Motorcrossel bzw. Regler bei E-Antrieb

Abhängig von der gewählten Anschlussbelegung wählen Sie im Menü ...

»Modeltyp« (Beschreibung Seite 49)

Motor	MODELLTYP	kein
Leitwerk		Delta / Nurfü.
▶Querruder/Wölbklappen		2 QR 2 WK
Bremse		Offset +100% Eingang 1
▼▲		SEL

in der Zeile:

„Motor“: kein (Motor): K1-Trimming wirkt gleichmäßig entlang dem gesamten Steuerweg oder „Gas min vorn/hinten“: Trimming wirkt nur in Richtung Leerlauf.

„Leitwerk“: Typ „Delta/Nurfü.“ oder „normal“
 „Querr./Wölbkl.“: 2 Querruder „2QR“ und – sofern vorhanden – zwei Wölbklappen „2WK“.

„Bremse“: bleibt (nur interessant, wenn das Modell einen Motor und separate Bremsklappen besitzt.)

Diese Einstellungen wirken sich in erster Linie auf das Angebot an Flächenmischern aus. Beim Leitwerkstyp „Delta/Nurfügel“ werden Höhen- und Querrudersteuerung softwaremäßig automatisch gemischt. Zur Steuerweinstellung machen Sie Gebrauch vom »Dual Rate / Expo«-Menü.

Bei dieser Wahl wirken alle Einstellungen der Flächenmischer vom Typ „NN → Höhenruder“ im Menü ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 82)

Querruderdiff.	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
Querr. 2→4 Seitenr.	+ 0%
Querr. 2→7 Wölbkl.	+ 0%
Bremse →3 Höhenr.	+ 0%
Bremse →6 Wölbkl.	+ 0%
Höhenr. 3→6 Wölbkl.	+ 0% + 0%
▶Wölbkl. 6→3 Höhenr.	+ 0% + 0%
Diff.-Reduktion	+ 0%
▼▲	«normal»
	SYM ASY ✓ -

auf die Höhenruderkonstruktion hoch/tief der beiden kombinierten Quer-/Höhenruderservos.

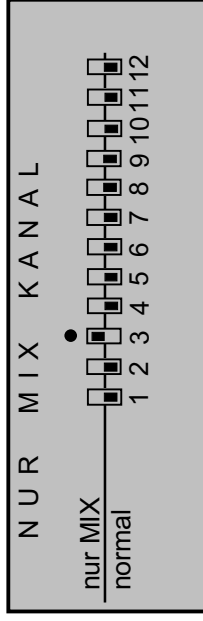
Die Wölbklappenmischer sowie die Wölbklappendifferenzierung erscheinen in der Liste nur, falls Sie beim Modeltyp „Delta/Nurfügel“ auch „1 WK“ bzw. „2 WK“ eingetragen haben.

Programmierung eines Delta-Modell mit Leitwerkseinstellung „normal“

Wurde dagegen im Menü »Modelltyp« der Leitwerkstyp „normal“ gewählt und die Empfängeranschlüsse gemäß dem unteren Anschlussplan auf der vorigen Seite belegt, dann funktioniert die Querruderfunktion zwar ordnungsgemäß, aber noch nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos.

Befindet sich am „klassischen“ Höhenruderanschluss „3“ ein Servo für Sonderfunktionen, dann vergessen Sie nicht, den Steuereingang „3“ im Menü ...

»Nur Mix Kanal« (Beschreibung Seite 105)



vom Höhenrudersteuerkanal zu trennen, damit das zugehörige Servo nicht versehentlich über den Höhenrudersteuerknüppel betätigt wird!

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« (Beschreibung Seite 82)

von null abweichende Werte eingestellt wurden. (Die nachfolgenden Einstellungen sind modell/spezifisch und dürfen nicht o. w. 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 zum Momentenausgleich und zur Erzielung spezieller Effekte gedachten Mischer „Höhenruder → NN“ durch die Einstellung von höheren Werten als üblich zur Übertragung des Höhenrudersignals auf die Ruder des schwanzlosen Modells „missbraucht“.

Querruderdiff.	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
Querr. 2 → 4 Seitenr.	+ 0%
Querr. 2 → 7 Wölblk.	+ 50%
Bremse → 3 Höhenr.	+ 0%
Bremse → 6 Wölblk.	- 50%
Bremse → 5 Querr.	- 60%
Höhenr. 3 → 6 Wölblk.	+ 70% + 70%
Höhenr. 3 → 5 Querr.	+ 50% + 50%
Wölblk. 6 → 3 Höhenr.	+ 0% + 0%
Wölblk. 6 → 5 Querr.	+ 65% + 65%
Diff.-Reduktion	+ 0%

SYM ASY ↖

Im Menü »Gebereinstellungen« belassen Sie den Eingang 6 für die Steuerung der beiden (eventuell vorhandenen) „Wölbklappen“ auf „frei“, da diese bei einem Delta-Modell in der Regel nicht über einen separaten Geber getrennt angesteuert werden, sondern nur über die oben aufgeführten Flächenmischer. Ordnen Sie stattdessen dem Eingang 5 einen der beiden seitlichen Geber (CTRL 9 oder 10) oder noch besser einen der beiden INC/DEC-Geber (CTRL 5 oder 6) zu. Diese können Sie nämlich dann zur Höhenrudertrimmung der Querruder (und Wölbklappen) einsetzen, da bei keinem der Flächenmischer die Trimmung der digitalen Trimmhebel, insbesondere die des Höhenrudersteuerknüppels, vom jeweiligen Mischer übertragen wird.

Wechseln Sie also zum Menü ...

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 56)

und weisen diesem Eingang z. B. den INC/DEC-Geber (CTRL 5) zu. Anschließend wechseln Sie in die Spalte „Weg“ und reduzieren den Geberweg von „Eingang 5“ symmetrisch auf ca. 50% ... oder noch weniger, denn: je geringer dieser ist, umso feinfühli-ger können Sie trimmen.

▶ Eing. 5	Geb. 5	0%	+ 50%+	50%	0.0	0.0	0.0
Eing. 6	frei	0%	+100%+	100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%+	100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%+	100%	0.0	0.0	0.0
		Offset	- Weg	+			-Zeit+
	▶ SEL		SEL		SYM	ASY	SYM ASY

Wer dagegen lieber den gewohnten Höhenruder- Trimmhebel benutzen will, setzt die Flächenmischer „Höhenruder → NN“ sowie „Wölbklappe → NN“ auf 0% und definiert stattdessen freie Linear- oder Kurvenmischer. Rufen Sie dazu das Menü ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 99)

▶ LinearMIX 1	Tr	HR → 5			⇒
LinearMIX 2	Tr	HR → 6			⇒
LinearMIX 3		?? → ??			----
LinearMIX 4		?? → ??			----
		Typ von nach			Einst.
		SEL SEL SEL	↖		→

auf und setzen Sie zwei (im einfachsten Fall) Linear- mischer „Tr HR → 5“ und „Tr HR → 6“. (Für den anspruchsvollen Piloten bieten sich alternativ Kurven- mischer an.) In dieser Form bewegen sich dann bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels auch die Querruderklappen sinngemäß wie Wölbklappen (siehe dazu Seite 101, linke Spalte). „Tr“ bewirkt, dass der Höhenrudertrimmhebel auf den jeweiligen Mischer wirken kann.

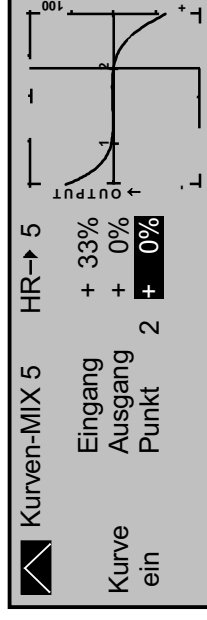
Auf der Grafikseite dieses Menüs stellen Sie die erforderlichen Mischanteile ein: Um die gleiche Bewegungsrichtung wie bei den Flächenmischern zu erhalten, müssen Sie für den LinearMIX 1 allerdings symmetrisch ca. „- 50%“ und für den LinearMIX 2 ca. „+ 70%“ programmieren; vergleiche Flächenmischer-Einstellungen weiter oben. Überprüfen Sie die Einstellungen und v. a. die Wirkrichtungen in der »Servoanzeige«. Ändern Sie ggf. die Vorzeichen.

Da der Geber 5 bei dieser Konfiguration nicht benötigt wird, schalten Sie den Eingang 5 in der zweiten Spalte des Menüs »Gebereinstellungen« wieder auf „frei“, oder stellen Sie den Kanal 5 im Menü »Nur Mix Kanal« auf „nur MIX“.

Solcherart programmiert hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen mc-20 betrieben und ein Butterfly-System als Landehilfe benützt ... völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend aufeinander abgestimmte Flächenmischer „Bremsse → Quer“ und „Bremsse → Wölbklappe“, wobei unter „Querruder“ das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

Ähnlich kann ein moderner, gefeilter Nurfügel 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/zentralen Ruders erhöht den Auftrieb und zeigt Höhenruderwirkung. Mit einem Ausschlag nach oben wird das Gegenteil erreicht. An den äußeren Querrudern dagegen dreht sich die Wirkung um: Ein Ausschlag nach unten zeigt Tiefenruderwirkung und umgekehrt. Durch entsprechende Abstimmung der „zuführenden“ Mischer bis hin zum Setzen von Kurvenmischern, um eine unterstützende Wirkung durch das äußere Ru-

derpaar erst bei extremeren Knüppelausschlägen in Richtung hoch/tief zu erreichen, ist hier „alles“ möglich. Der Autor selbst verwendet für sein Modell einen Kurvenmischer, der durch insgesamt 4 Punkte definiert ist, z. B.:



In diesem Beispiel befinden sich die beiden Stützpunkte 1 und 2 auf 0%, der linke Randpunkt auf + 60% und der rechte Randpunkt auf - 65%; abschließend wurde die Kurve durch Betätigen der **ENTER**-Taste verrundet.

Egal, welche Art von Servoanordnung gewählt wurde, jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige Höhen-/Tiefenruderwirkung. 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 Seitenruder in den Winglets, das sind an den Tragflächenenden angebrachte „Ohren“, sinnvoll sein. Werden diese über zwei getrennte Servos angesteuert, kann durch die Verwendung eines Mischers im Menü ...

»**Kreuzmischer**« (**Beschreibung Seite 106**) das Seitenrudersignal sehr einfach „gesplittet“ und auch differenziert werden, wobei das zweite Seitenruderservo an einem noch freien Empfänger-

gang angeschlossen wird. Falls Sie sich weiter oben für den Leitwerkstyp „Delta/Nurfl.“ entschieden haben, dürfte der Empfängeranalogausgang „5“ noch unbenutzt sein. Beim Typ „normal“ dürfte dagegen der Ausgang „3“ (HR) noch frei sein, den wir im Folgenden auch verwenden wollen.



Über »Nur Mix Kanal«, siehe weiter oben (oder ggf. über »Gebereinstellungen«, falls sich das zweite Servo an einem der Ausgänge 5 ... 12 befindet) entkoppeln Sie wiederum die Steuerfunktion von demjenigen Steuerkanal, an welchem das zweite Servo angeschlossen wurde.

Die Differenzierung ist in diesem Fall notwendig, da beim Kurvenfliegen das jeweils äußere Seitenruder einen größeren Kurvenradius durchfliegt als das innere Seitenruderservo, was zu vergleichen ist mit der Radstellung der Vorderräder eines Autos bei Kurvenfahrten. (Anm.: Das Seitenruder lässt sich nur so wie oben programmiert differenzieren!)

Sollen diese Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knüppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies, z. B. beim Leitwerkstyp „normal“ durch Setzen eines weiteren „LinearMIX K1 → 3“ mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset stellen Sie auf +100% ein, da sich der K1-Steuerknüppel bei eingefahrenen Bremsklappen (in der Regel) am oberen Anschlag befindet und die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nach außen ausschlagen sollen.

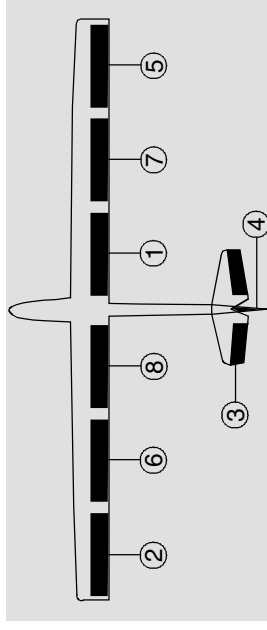
Programmierbeispiel: 6-Klappen-Flügel

Die mx-22-Programmierung unterstützt serienmäßig die komfortable Ansteuerung von bis zu 4 Servos für die Querruder/Wölbklappen-Funktion.

Sind die Tragflächen mit 6 Klappen ausgestattet, so kann man durch Verwendung eines Kreuz- und eines freien Mischers zwei weitere Servos als Querruder/Wölbklappen ansteuern.

Im Folgenden betrachten wir ein Modell ohne Motorantrieb.

Die Servos sollten wie folgt an den Empfänger angeschlossen werden:



Ruder	Empfängerausgang
Querruder	2 + 5
Wölbklappen	6 + 7
zusätzliche Klappen	8 + 1
Höhenruder	3
Seitenruder	4

Um alle Klappen bzw. deren Servos ansteuern zu können, wechseln Sie zunächst zum Menü ...

»**Modeltyp**« (Beschreibung Seite 49)

MODELLTYP	
Motor	kein
Leitwerk	normal
▶Querruder/Wölbklappen	2QR 2WK
Bremse	Offset +100% Eingang 1
▼	SEL

In der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ wählen Sie „2QR 2WK“ aus. Wechseln Sie ins Menü ...

»**Nur Mix Kanal**« (Beschreibung Seite 105)

NUR MIX KANAL	
nur MIX	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
normal	

und stellen Sie den Kanal 1 auf „nur Mix Kanal“. Dadurch wird der Gas-Steuerknüppel (K1) vom Servo 1 „abgeklemmt“.

Im Menü ...

»**Kreuzmischer**« (Beschreibung Seite 106)

KREUZMISCHER	
▶Mischer 1	▲ 8 ▲ ▲ K1 ▼ 0 %
Mischer 2	▲ ?? ▲ ▲ ?? ▼ + 0 %
▼	Diff.
▼	SEL SEL SEL SEL

stellen Sie den Mischer 1 auf ▲ 8▲ und ▲K1▼ ein. Dieser Kreuzmischer verbindet das Servo 8 und 1 für die Funktion als Querruderklappen (8 und 1) gleichsinnige Bewegung: ▲K1▼ bzw. als Wölbklappen (8 und 1) gleichsinnige Bewegung ▲ 8▲.

Wechseln Sie zum Menü ...

»**Freie Mischer**« (Beschreibung Seite 99)

FREIE MISCHER	
▶LinearMIX 1	Tr QR→K1
LinearMIX 2	?? → ??
LinearMIX 3	?? → ??
LinearMIX 4	?? → ??
▼	Typ von nach SEL SEL
▼	Einst.

Hier weisen Sie dem 1. Linear-Mischer „TR“ und „QR → K1“ zu. Dieser Mischer steuert nun die Querruderfunktion (gegenseitige Bewegung der Klappen) der beiden inneren Wölbklappenservos 8 + 1. Auf der 2. Display-Seite ...

Linear - MIX 1 Tr QR→K1	
Mixanteil	Offset
+ 20% + 20%	0%
SYM ASY	STO CLR

geben Sie dann einen zum Modell passenden Mischwert ein.

Um die Wölbklappenservos 6 + 7 auch als Querruder betätigen zu können, setzen Sie im Menü ...

»**Flächenmischer**« (Beschreibung Seite 82)

FLÄCHENMISCHER	
Querruderdiff.	+ 0%
Wölbklappendiff.	+ 0%
Querr. 2 → 4	Seitenr.
▶Querr. 2 → 7	Wölbkl.
Bremse	→ 3 Höhenr.
▼	SEL

im Abschnitt „Querr. 2 → 7 Wölbkl.“ einen für die Querrudersteuerung der Wölbklappen entsprechenden Wert.

Die bisherigen Einstellungen können Sie im Menü »**Servoanzeige**« überprüfen:

- Bei Querrudersteuerung bewegen sich die Servos 8 + 1 und 6 + 7 genauso wie die Servos 2 + 5. Der Querruder-Trimmhebel wirkt auf die Servos 2 + 5 und 8 + 1 und ...
- ... der K1-Steuerknüppel betätigt noch keine Servos.

(Achtung: Servoanzeige (J) bei Querruderbetätigung gleichsinnig, bei Wölbklappenbetätigung gegensinnig.)

Als Nächstes werden im Menü ...

»**Servoeinstellungen**« (Beschreibung Seite 52)

▶ Servo 1	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 2	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 3	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 4	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Umk\Mitte		-Servoweg+				-Begrenz. +
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

die Drehrichtungen und Wegeinstellungen für alle Servos vorgenommen.

Damit ist die Basis-Programmierung des 6-Klappen-Flügels abgeschlossen.

Wölbklappenpositionierung mit Flugphasen

Flugphasenabhängig werden nun die Wölbklappenpositionierungen programmiert.

Programmieren Sie zunächst mit den Menüs »**Phaseinstellung**« und »**Phasenzuweisung**« zwei oder mehr Flugphasen. Ein Flugphasenprogrammierbeispiel ist auf Seite 124 zu finden. Anschließend wechseln Sie zum flugphasenabhängigen Menü ...

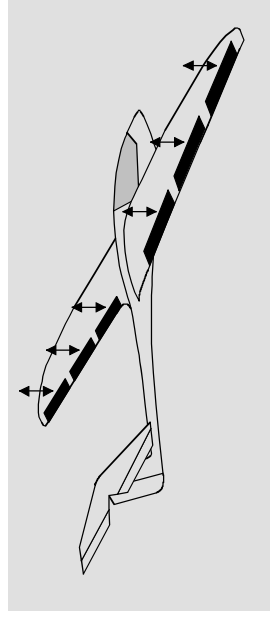
»**Gebereinstellungen**« (Beschreibung Seite 56)

▶ Eing. 5	frei	+	15%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 6	frei	+	10%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	+	8%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal»			Offset	- Weg	+	-Zeit+
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

um die Wölbklappenpositionierung(en) vorzunehmen.

Eine Wölbklappenstellung pro Flugphase

Passen Sie zunächst in jeder Flugphase getrennt den Offset der Eingänge 5, 6 und 8 zur Positionierung der Klappen an („Phasentrimmung“).



Genügt Ihnen eine Wölbklappenposition je Flugphase, dann können Sie den nächsten Abschnitt überspringen. Möchten Sie jedoch ...

variable Wölbklappenstellungen pro Flugphase mit nur einem gemeinsamen Geber ...

dann sollten Sie, da es sich bei derartigen Positionsänderungen eher um „Trimmen“ denn um „Stellen“ handelt, einem der beiden INC/DEC-Geber (CTRL 5 oder 6) den Vorzug geben. Auch legen diese ihre jeweilige Trimmposition flugphasenspezifisch im Modellspeicher ab, so dass Ihnen nach einem Wechsel der Flugphase oder gar einem zeitlichen Modellwechsel die zuletzt erfolgten Werte automatisch wieder zur Verfügung stehen.

Dazu wird im Menü ...

»**Gebereinstellungen**« (Beschreibung Seite 56)

den Eingängen 5, 6 und 8 den einzelnen Flugphasen nach Bedarf einer der beiden INC/DEC-Taster (CTRL 5 oder 6) zugewiesen, hier z. B. der Flugphase „Thermik“ Geb. 5:

▶ Eing. 5	Geb. 5	0%	+ 50%+	50%	0.0	0.0
Eing. 6	Geb. 5	0%	+ 50%+	50%	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%+	100%	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 5	0%	+ 50%+	50%	0.0	0.0
«normal»		Offset	- Weg	+	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Außerdem sollte im gleichen Menü der Weg auf etwa 50% reduziert werden, da dann die Trimmstritte entsprechend kleiner sind und dementsprechend die Klappen feinfühler getrimmt werden können.

Variable Wölbklappenstellungen je Klappenpaar...

Möchten Sie alle drei Klappenpaare tatsächlich individuell einstellen können, müssen Sie z. B.

- beide INC/DEC-Taster verwenden
- und auf einen der beiden seitlichen Proportionalgeber
- oder auf einen der 3-Stufenschalter als drittes Bedienelement zurückgreifen.

Anmerkung:

Im Unterschied zu den INC/DEC-Gebern ist aber bei den beiden anderen Gebern deren aktuelle Stellung nicht flugphasenspezifisch speicherbar. Bei einem Flugphasenwechsel wäre auf die zugehörige Geberposition zu achten.

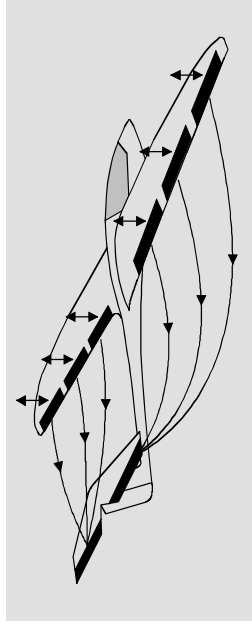
Die gewählten Bedienelemente (z. B. die beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 sowie der seitliche Geber 9) und deren Wirksamkeit an den Eingängen 5, 6 und 8 kann im Menü »Gebereinstellungen« jeweils getrennt den Gegebenheiten des Modells angepasst werden:

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 56)

▶Eing. 5	Geb. 5	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 6	Geb. 6	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 7	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 8	Geb. 9	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
«normal»	Offset	-	Weg	+	-Zeit+		
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY	ASY

Ordnen Sie die Geber in allen Flugphasen zu.

Höhenruderausgleich bei Wölbklappenbetätigung



Sollte sich im Flug zeigen, dass nach dem Setzen der Klappen eine Korrektur des Höhenruders erforderlich wird, so kann diese Korrektur im Menü ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 82)

▶Bremse	->6	Wölbkl.	+	0%
Bremse	->5	Querr.	+	0%
Höhenr.	3->6	Wölbkl.	+	0%
Höhenr.	3->5	Querr.	+	0%
▶Wölbkl.	6->3	Höhenr.	+	0%
▼	«normal»			
				SYM ASY

eingestellt werden. Wählen Sie hierzu den Mischer »Wölbkl. 6 -> 3 Höhenr.« an und geben einen passenden Wert ein.

Wölbklappenausgleich bei Höhenrunderbetätigung

Eine Wölbklappenkorrektur bei Höhenrunderbetätigung – normalerweise nur im „Schnellgang“ zur Erhöhung der Agilität um die Querachse benutzt – nehmen Sie ebenfalls im Menü ...

»Flächenmischer« (Beschreibung Seite 82)

▶Bremse	>3	Höhenr.	+	0%
Bremse	>6	Wölbkl.	+	0%
Bremse	->5	Querr.	+	0%
Höhenr.	3->6	Wölbkl.	+	0%
▶Höhenr.	3->5	Querr.	+	0%
▼	«normal»			
				SYM ASY

vor. Stellen Sie die Mischer »Höhenr. 3 -> 6 Wölbkl.« und »Höhenr. 3 -> 5 Querr.« flughphasenabhängig ein. Nicht nur die Wölbklappen (Servos 6 + 7), sondern auch die Querruderklappen (Servos 2 + 5) werden nun dem Mischanteil entsprechend als Wölbklappen nachgeführt ... üblicherweise gegenläufig zum Höhenruder.

Um die beiden inneren Wölbklappen (Servos 8 + 1) ebenfalls nachzuführen, ist im Menü ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 99)

pro Flugphase ein Mischer von »HR -> 8« zu setzen. Der Mischer HR -> 8 bewirkt – sofern der obige Kreuzmischer auf Seite 132 gesetzt ist – eine gleichsinnige Mitnahme der inneren Wölbklappen bei Höhenrunderbetätigung. Bei z. B. zwei Flugphasen also:

LinearMIX 1		QR->K1	
▶LinearMIX 2		HR-> 8	
LinearMIX 3		HR-> 8	
LinearMIX 4		??->??	
▼	Typ	von nach	
		SEL	SEL
			Einstr.

Auf der zweiten Display-Seite ist ein dem Modell angepasster Mischanteil einzustellen.

Damit die Mischer LinearMIX 2 und LinearMIX 3 nur flughphasenabhängig wirken, müssen Sie im Menü ...

»MIX akt. / Phase« (Beschreibung Seite 105)

	MIX	A	K	T	I	V	I	N	P	H	A	S	E
▶LinearMIX 1							QR->	K1				ja	
LinearMIX 2							HR->	8				ja	
LinearMIX 3							HR->	8				nein	
LinearMIX 4							??->	??				ja	
▼							«normal»	»				SEL	

festlegen, welcher Mischer in welcher Flugphase deaktiviert werden soll. Schalten Sie also zwischen den Flugphasen um und stellen Sie die beiden Mischer auf „ja“ bzw. „nein“.

Verwendung von Bremsklappen

Falls das Modell noch zusätzliche Bremsklappen besitzt (und Ihr Empfänger über einen weiteren Ausgang verfügt), können Sie diese über den K1-Steuerknüppel, der bislang keine Funktion hat, steuern. Allerdings müssen Sie einen weiteren freien Mischer „K1 -> 9“ setzen, wobei ein am Ausgang 9 angeschlossenes Servo die Bremsklappen ausfahren soll. Für eine Höhenrunderkorrektur beim Ausfahren der Bremsklappen bedienen Sie sich des Flächenmischer's „Bremse -> 3 Höhenr.“ im »Flächenmischer«-Menü (s. o.). Damit sich das Höhenruder bei eingefahrenen Bremsklappen in seiner Normalposition – dem Höhenrundersteuerknüppel entsprechend – befindet, muss der Mischerneutralpunkt (Offset) verstellt werden. (Normalerweise sind die Klappen in der vorderen Knüppelposition – vom Piloten weg – eingefahren.)

Dies erfolgt im Menü ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 49)

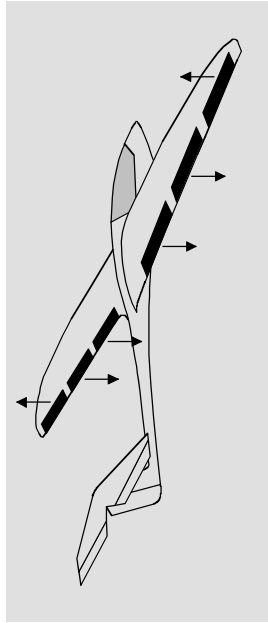
Motor	kein
Leitwerk	normal
Querruder/Wölbklappen	2 QR 1 WK
►Bremse	Offset + 90% Eingang 1
	STO SEL

Im Abschnitt „Bremse“ wird zuerst der K1-Steuerknüppel in die entsprechende (vordere) Stellung gebracht, ab welcher dieser Bremsklappenmischer einsetzen soll und nach Anwahl von **STO** der Einsetzpunkt über einen Kurzdruk auf den Drehgeber bestätigt.

Wird jetzt der K1-Steuerknüppel über diesen Punkt (zum Piloten hin) hinaus bewegt, so wird das Höhenruder dem Mischanteil entsprechend mitgeführt. In der anderen Richtung bleibt der Mischer inaktiv.

Bremsklappenmischer (Krähenstellung)

Die Mischer „Bremse“ → 3 Höhenruder“, „Bremse“ → 5 Querruder“ und „Bremse“ → 6 Wölbklappen“ können Sie so einstellen, dass die Querruder 2 + 5 nach oben und die Wölbklappen 6 + 7 nach unten ausfahren, während das Höhenruder nachgetrimmt wird (siehe im Abschnitt „Flächenmischer“, Seite 85).



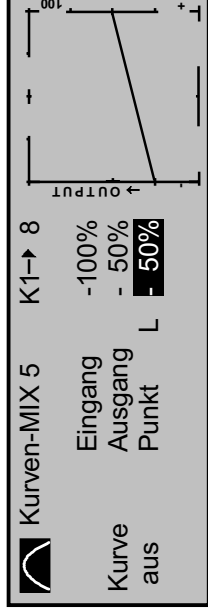
Um auch die inneren Wölbklappen 8 + 1 nachzuführen, ist ein weiterer freier Mischer, und zwar „K1“ →

8“ erforderlich. Dieser Mischer bewirkt eine gleichsinnige Mitnahme der inneren Wölbklappen in Abhängigkeit des K1-Steuerknüppelausschlags. Den Mischneutralpunkt des betreffenden Linearmischers legen Sie an die gleiche Position des K1-Steuerknüppels, bei der die Bremsklappen eingefahren sind. Falls aber bereits aufgrund der bisherigen Programmierung die vier Linearmischer belegt sind, weichen Sie im Menü ...

»Freie Mischer« (Beschreibung Seite 99)

LinearMIX 2	HR → 8	=>
LinearMIX 3	HR → 8	=>
LinearMIX 4	K1 → 9	=>
►KurvenMIX 5	K1 → 8	=>
	Typ von nach	Einst.
	SEL SEL	↔

auf einen Kurvenmischer aus. Auf der 2. Display-Seite löschen Sie zunächst den Stützpunkt 1. Anschließend bewegen Sie den K1-Steuerknüppel in die Position „Bremsklappen eingefahren“, setzen den zugehörigen Stützpunkt auf „0“, bewegen dann den K1-Knüppel in Richtung „Bremsklappen ausgefahren“ und setzen diesen zweiten Stützpunkt auf den erforderlichen Wert. Auf diese Weise erreichen Sie einen linearen Mischer, der erst beim Ausfahren der Bremsklappen wirksam wird, z. B.:



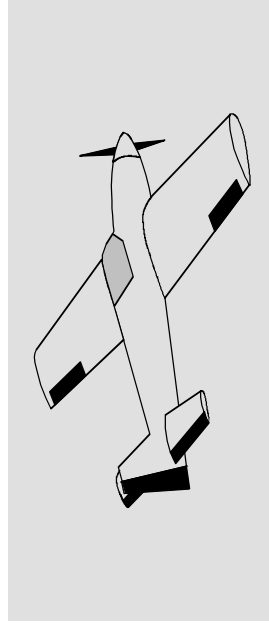
Zur Verbesserung der Querruderwirkung in dieser Krähenstellung kann es durchaus sinnvoll sein, eine eventuell programmierte Querruderdifferenzierung wieder etwas zu reduzieren. Verwenden Sie in diesem Fall die „Differenzierungsreduzierung“ im »Flächenmischer«-Menü«, die den Grad der Querruderdifferenzierung in einstellbarem Maße kontinuierlich wieder reduziert, wenn Sie mit dem K1-Steuerknüppel die Ruder in die Krähenstellung bringen. Siehe dazu Seite 86.

Querruderdifferenzierung der inneren Wölbklappen (Servos 8 + 1)

Eine differenzierte Ansteuerung der zusätzlichen Klappen 8 + 1 als Querruder stellen Sie im »Kreuzmischer«-Menü ein, siehe weiter oben. Die Anwendung der vorstehend beschriebenen Differenzierungsreduktion dagegen ist an den Klappen 8 + 1 nicht möglich und an den innersten Klappen auch nicht unbedingt notwendig.

Programmierbeispiel: F3A-Modell

F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Verbrennungsmotor oder Elektromotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind nicht nur in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A, sondern auch in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar.



Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits beim ersten Programmierbeispiel auf der Seite 116 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher nicht nochmals hier erwähnt zu werden.

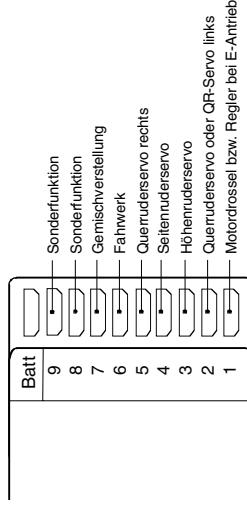
Einwandfrei gebaute F3A-Modelle zeigen ein weitgehend neutrales Flugverhalten. Im Idealfall reagieren sie sehr gutmütig aber präzise auf Steuerbewegungen, ohne dass die einzelnen Flugachsen sich gegenseitig beeinflussen.

Die F3A-Modelle werden über Querruder, Höhenruder und Seitenruder gesteuert. In der Regel wird jedes Querruder über ein eigenes Servo betätigt. Dazu kommt die Regelung der Antriebsleistung des Motors (Gasfunktion) und in vielen Fällen noch ein Einziehfahrwerk. Die Belegung der Kanäle 1 bis 5 unterscheidet sich somit nicht von der der vorher beschriebenen Flächenmodelle:

Die Zusatzfunktion „Einziehfahrwerk“ ist auf einem der Zusatzkanäle 6 bis 9 vorzusehen. Am besten wird das Fahrwerk über einen der 2-Stufenschalter

betätigt. Zusätzlich kann – wenn nötig – noch eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgesehen werden.

Für die Gemischverstellung eignet sich einer der beiden INC/DEC-Geber (CTRL 5 oder 6), der einen der noch unbesetzten Kanäle des Senders betätigt, besser als einer der seitlichen Proportionalgeber, da ersterer nicht so leicht unbeabsichtigt verstellt werden kann. Außerdem wird die jeweilige Trimmposition der beiden INC/DEC-Geber im Modellspeicher abgelegt und bleibt somit auch dem Ausschalten des Senders zuverlässig erhalten.



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 118ff beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-modellspezifische Tipps angefügt werden.

Im Menü ...

»Servoeinstellung« (Beschreibung Seite 52)

▶ Servo 1	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 2	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 3	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 4	⇒	0%	100%	100%	150%	150%
Umk	Mitte	-Servoweg+				-Begrenz. +
▶	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100% Servoausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich besser wird, wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist beim Bau des Modells bei der Gestaltung der Ruderanlenkungen schon mit zu bedenken. Überprüfen Sie die Servodrehrichtung. Die Servomitte sollte mechanisch abgeglichen sein. Eventuelle Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über das Menü ...

»Modelltyp« (Beschreibung Seite 49)

wird dann die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert (normalerweise hinten, Vollgas vorne). Die digitale Trimmung wirkt dann nur in Richtung Leerlauf. Die „Abschalttrimmung“ (Seite 26) ermöglicht es Ihnen, mit einem einfachen Tasten-„Klick“ unmittelbar von Motor „AUS“ zu der zuletzt eingestellten Leerlaufposition wieder zurückzukehren.

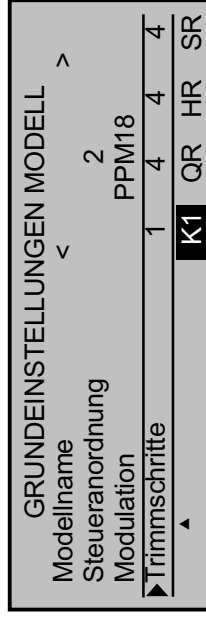
MODELLTYP	
Motor	Gas min hinten
Leitwerk	normal
▶ Querruder/Wölbklappen	2 QR
Bremse	Offset +100% Eingang 1
▶	SEL

Die übrigen Einstellungen belassen Sie wie in der Abbildung gezeigt.

Nach dem Einfliegen und Eintrimmen des Modells empfiehlt es sich, den Trimmweg für Höhen- und Querruder zu reduzieren. Das Modell reagiert dann wesentlich weicher auf eine Verstellung der Trimmhebel. Ein „Übertrimmen“ wird so eher vermieden, weil bei vollem Trimmweg u. U. die Verstellung um einen Trimmschritt schon eine zu starke Wirkung zeigen kann: Das Modell, das vorher leicht nach links zog, hängt dann nach dem Trimmen z. B. schon etwas nach rechts.

Reduzieren Sie ggf. die Schrittweite der digitalen Trimmung im Menü ...

»**Grundeinst. Mod.**« (Beschreibung S. 48)



für alle 4 Trimmhebel. Die „Empfindlichkeit“ können Sie im Menü »**Servoanzeige**« überprüfen.

Eventuell ist es notwendig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über das Menü ...

»**Gebereinstellung**« (Beschreibung Seite 56)

einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen der EIN/AUS-Schalter SW 1 ... 4, 7, 8) an Eingang 6 und für die Gemischverstellung, wie eingangs dieses Programmierbeispiels vorgeschlagen, einen der beiden INC/DEC-Geber – z. B. bei „Gas“ links CTRL6 – dem Eingang 7 zuzuordnen.

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 6	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 7	Geb. 6	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
►Eing. 8	2	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
		Offset	-	Weg	+	-Zeit+
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

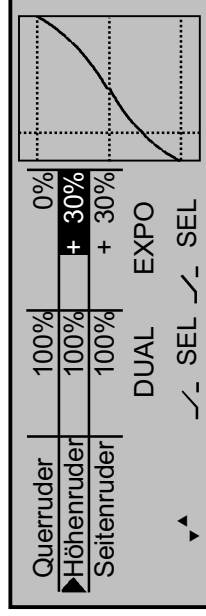
(Für das Einziehfahrwerk kann eine Zeitverzögerung beim Ein- und Ausfahren vorgegeben werden, die allerdings nicht bei dem Fahrwerkservo C2003, Best.-Nr. 3890 wirksam ist.)

Bei Betätigung des Schalters „2“ wird das Fahrwerk ein- bzw. ausgefahren. Der Steuerweg der Bedienelemente ist anzupassen und kann über eine negative Wegeinstellung auch umgedreht werden.

F3A-Modelle fliegen recht schnell und reagieren dementsprechend „hart“ auf Steuerbewegungen der Servos. Da aber kleine Steuerbewegungen und Korrekturen optisch nicht wahrnehmbar sein sollten, was beim Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führt, empfiehlt sich, eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen.

Wechseln Sie zum Menü ...

»**Dual Rate/Exponential**« (Beschreibung S. 62)



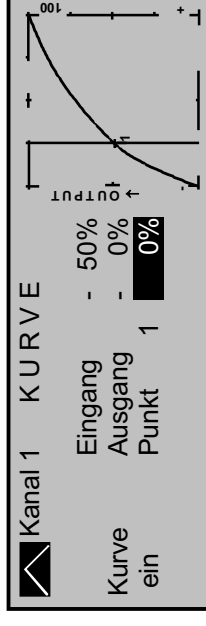
Bewährt haben sich Werte von ca. + 30% auf Querruder, Höhen- und Seitenruder, die Sie mit dem Drehgeber in der echten Spalte einstellen. Damit lässt sich das F3A-Modell weich und sauber steu-

ern. (Manche Experten verwenden sogar bis zu + 60% Exponentialanteil.)

Da (manche) Verbrennungsmotoren nicht sonderlich linear auf Bewegungen des Gasknüppels reagieren, kann über das Menü ...

»**Kanal 1 Kurve**« (Beschreibung Seite 66)

eine so genannte „verbogene“, d. h. nichtlineare Gaskurve, eingestellt werden. Insbesondere Viertaktmotoren mit Rootsgebläse, z. B. OS Max FS 120 SP Super Charger, verlangen ein steiles Ansteigen der Kurve im unteren Drehzahlbereich. Die entsprechenden Werte müssen allerdings individuell angepasst werden. Die K1-Steuerkurve für den Motor könnte folgendermaßen aussehen:



Nur drei Stützpunkte, und zwar bei -100% Steuerweg (= „L, low“), + 100% Steuerweg (= „H, high“) und bei - 50% Steuerweg („1“) ergeben die obige verrundete Kurve.

Grundsätzliche Vorgehensweise:

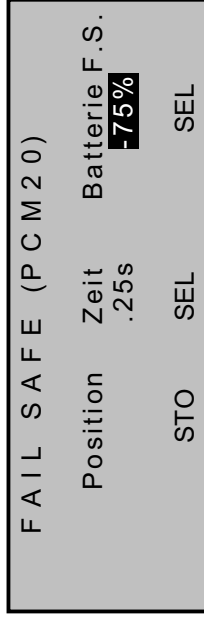
1. Löschen Sie den in der softwaremäßigen Grundeinstellung programmierten Stützpunkt „1“ in Steuermitte, indem Sie den K1-Steuerknüppel auf die Steuermitte schieben und die seitliche **CLEAR**-Taste drücken.
2. Verschieben Sie nun den K1-Steuerknüppel und damit die vertikale Linie in der Grafikanzeige auf ca. - 50% Steuerweg und drücken Sie kurz den Drehgeber.

- Um die dargestellte Kurvenform zu erzielen, heben Sie diesen Punkt mit dem Drehgeber auf ca. 0% im inversen Feld in der Zeile „Punkt“ an.
- Abschließend verrunden Sie die Kurve mit der linken **ENTER**-Taste.

Falls weitere Stützpunkte zwischen dem linken („L“) und rechten („H“) Ende erforderlich sind, wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 in analoger Weise.

Falls Sie die Fernlenkanlage im PCM-20- oder SPCM20-Mode betreiben, empfiehlt sich, über das Menü ...

»**FAIL-SAFE-Einstellg.**« (Beschreibung S. 108) 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 z. B. unsteuerbar und somit unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens z. B. der Motor gedrosselt oder sogar eingestellt, 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. Die „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 nach oben zu fahren. Dadurch setzt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und **stabiler** zur Landung an.

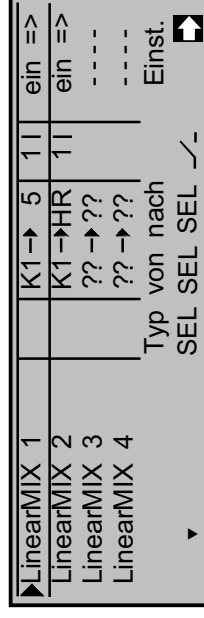
Dazu ist es nötig, Mischer über das Menü ...

»**Freie Mischer**« (Beschreibung Seite 99ff) zu programmieren.

Ausgefahren werden die Querruder als Landehilfe in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter der Knüppel in Richtung Leerlauf gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder-Landeklappen eingefahren, um ein plötzliches Wegsteigen des Modells zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querruder-Landeklappen nicht steigt, muss etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also für diese beiden Flugaufgaben die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Linearmischer:

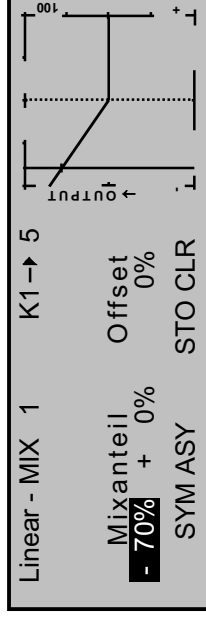


Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Externschalter, z. B. Schalter Nr. „1“, der beiden Mischern zugeordnet werden muss.

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 Steuermitte geben Sie nach Anwahl des **ASY**-Feldes für beide Mischer 0% ein und unterhalb der Steuermitte in Richtung Leerlauf für den: LinearMIX 1: - 60% ... - 80% und LinearMIX 2: - 5% ... - 10%.

Beispiel LinearMIX 1:



Damit ist die Grundeinstellung eines F3A-Modells abgeschlossen.

Kompensation von modellspezifischen Fehlern

Leider passiert es immer wieder, dass kleinere modellspezifische „Fehler“ über die Mischer einer Computer-Fernsteuerung kompensiert werden müssen. Bevor Sie sich allerdings mit diesen Einstellungen beschäftigen, sollte dafür gesorgt werden, dass das Modell *einwandfrei* gebaut ist, optimal an Querruder 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 mx-22 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)

LinearMIX 3: SR → HR

Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erfolgen werden.

b) Korrektur um die Längsachse (Querruder)

LinearMix 4: 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. Bei Verwendung der Kurvenmischer 5 und 6 können die Mischverhältnisse dem entsprechenden Ausschlag des Seitenruders noch genauer angepasst werden. Auch dafür kann man keine Werte ange-

ben, da dies zu modellspezifisch wäre.

2. Senkrechter Auf- und Abstieg

Manche Modelle neigen dazu, in senkrechten Auf- und Abwärtsphasen von der Ideallinie abzuweichen. Dazu ist eine von der Gashebelstellung abhängige Mittelstellung des Höhenruders notwendig. Fängt sich z. B. das Modell im senkrechten Abstieg bei gedrosselem Motor von selbst ab, muss bei dieser Gasstellung etwas Tiefenruder zugemischt werden.

Wenn die freien Mischer belegt sind, können Sie hierfür auch den Kurvenmischer „KurvenMIX 5:

K1 → HR“ als Linearmischer einsetzen. 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 gegengehalten werden. Eleganter ist es aber, diesen Effekt über einen Mischer zu korrigieren. Setzen Sie ggf. auch hier einen Kurvenmischer ein:

„KurvenMIX 6: K1 → QR“, den Sie wieder als Linearmischer programmieren, allerdings mit sehr kleinem Mischanteil. Die Einstellungen sollten bei ruhigem Wetter vorgenommen werden. Oft genügt es, den Mischer nur halbseitig zwischen Halbgas und Leerlauf zu verwenden. Setzen Sie dazu einen Stützpunkt in die Steuermitte.

4. Wegdrehen bei ausgefahrenen Querrudern/ Landeklappen

Fährt man zur Landung die Querruder nach oben, ergibt sich oft durch unterschiedliche Servowege der Querruderservos oder durch Bauungenauigkeiten 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. Wenn Sie unter Abschnitt (2) den Flächenmischer verwenden, steht Ihnen der KurvenMIX 5 noch zur Verfügung:

„KurvenMIX 5: K1 → QR“.

Der Mischer muss über den Externschalter für die Querruder-/Landeklappenfunktion ein- und ausgeschaltet werden können. 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 erwählten 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

In diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs beschäftigt haben und Ihnen auch die generelle Handhabung des Senders geläufig ist. Außerdem sollte der Hubschrauber entsprechend der dazugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln.

Wie so oft im Leben gibt es auch beim Programmieren der mx-22 verschiedene Wege und Möglichkeiten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Im folgenden Beispiel soll Ihnen eine klar strukturierte Linie angeboten werden, um zu einer sinnvollen Programmierung zu kommen. Gibt es mehrere Möglichkeiten, wird zunächst auf eine möglichst einfache und übersichtliche Lösung hingewiesen. Funktioniert später der Hubschrauber damit einwandfrei, steht es Ihnen natürlich frei, andere – für Sie vielleicht bessere Lösungen – auszuprobieren.



Als Programmierbeispiel dient der Hubschrauber STARLET 50 von **GRAUPNER**, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, Einsteigerabstimmung ohne erhöhte Gaskurve, ohne senderseitige Kreiselbeeinflussung und ohne Drehzahlregler. Bewusst wurde diese einfache Programmierung gewählt, auch um zu demonstrieren, dass mit relativ wenig

Programmieraufwand ein recht gut fliegender Hubschrauber entstehen kann.

Dennoch wollen wir nicht gänzlich auf Erweiterungsmöglichkeiten verzichten: Im Anschluss an die grundsätzliche Beschreibung finden Sie Einstellhinweise zur Kreiselmwirkung, zu Drehzahlreglern und anderen Heil-Mechaniken.

Bei der Erstprogrammierung ist einmalig die Grundeinstellung des Senders auf Ihre Steuergewohnheiten notwendig. Dazu wechseln Sie zum Menü ...

»**Allgem. Einstell.**« (Beschreibung Seite 112)

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
Besitzername	<Emil Eigentümer>
Vorgabe Steueranordn.	1
Vorgabe Modulation	PPM18
►Expertenmode	nein
Vorgabe Pitch min	hinten
	SEL

Zunächst geben Sie Ihren „Namen“ ein, damit der Besitzer später im Display der Grundanzeige erscheint.

Eine wichtige Grundeinstellung ist die „**Vorgabe Pitch min**“ vorne oder hinten. Diese Einstellung bezieht sich auf Ihre Steuergewohnheiten und darf keinesfalls später zum Programmieren von Pitch- oder Gasrichtung geändert werden. Der Expertenmode blendet automatisch einige Menüs aus der Multifunktionsliste aus, wenn der Wert „nein“ eingetragen ist.

Für die Basisprogrammierung reichen aber die eingeschränkt aufgelisteten Menüs aus, so dass Sie an dieser Stelle nichts ändern müssen. Unabhängig hiervon haben Sie die Möglichkeit, ausgeblendete

Codes auch individuell einzeln im Menü »**Ausblendung Codes**« wieder einzublenden.

Innerhalb eines Modellspeicherplatzes können Sie die Vorgaben „**Steueranordnung**“, „**Modulation**“ und „**Pitch vorn/hinten**“ aber auch wieder ändern.

Sind diese Einstellungen getätigt, geht es weiter mit dem Menü ...

»**Modellauswahl**« (Beschreibung Seite 45)

Mit dem Drehknopf wählen Sie einen freien Speicherplatz an,

01	└─ CUMULUS 97	SPCM20	1:25h
02	└─ Laser	PCM20	2:45h
03	└─ DV20 KATANA	PPM18	5:26h
04	└─ MEGA STAR	SPCM20	8:31h
05	***frei***		
06	***frei***		

und dann nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigen der **ENTER**-Taste wählen Sie

✈

CFR

Modelltyp wählen (freier Modellspeicher)

den Modelltyp „Heil“. 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 Minimumstellung gelöst werden. Der Speicher sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, der im Menü ...

»**Grundeinst. Modell**« (Beschreibung Seite 48)

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL				
►Modellname	<	>		
Steueranordnung		2		
Modulation		PPM18		
Trimmsschritte	4	4	4	4

programmiert wird. Nach der Eingabe des Modellnamens werden nochmals die schon vorgenommenen Grundeinstellungen überprüft, die Sie an dieser Stelle gegebenenfalls Speicherplatzbezogen verändern können.

Unter „Trimmsschritte“ stellen Sie die Schrittweite bei jedem „Klick“ der digitalen Trimmstasten ein. Beim Heli wirkt die K1-Trimmung nur auf das Gasservo. Auf die Besonderheiten („Abschalttrimmung“) soll hier nicht nochmals eingegangen werden. Lesen Sie dazu bitte auf der Seite 26 und 60 nach. (Dank der digitalen Trimmung werden Trimmwerte bei einem Modellwechsel automatisch abgespeichert.)

Die erste, rein hubschrauberspezifische Einstellung erfolgt im Menü ...

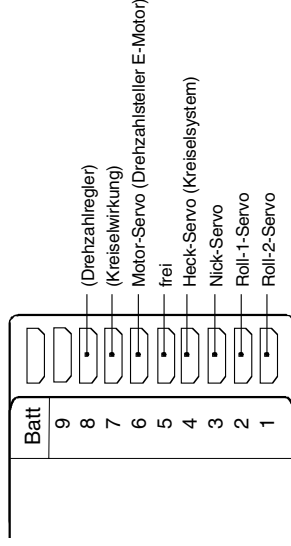
»**Helityp**« (Beschreibung Seite 50)

HELITYP	
Taumscheibentyp	3Sv(2Roll)
►Rotor-Drehrichtung	links
Pitch min	hinten
Expo Gaslimit	0%
	SEL

Unter „Taumscheibentyp“ wählen Sie die Ansteuerung der Taumscheibe bzw. der Pitchfunktion: „3 Servo (2 Roll)“. Im zweiten Untermenü wird die Drehrichtung des Hauptrotors, von oben gesehen,

festgelegt, im Beispiel „links“. „Pitch min“ wird nochmals überprüft, während „Expo Gaslimit“ noch uninteressant ist.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumscheibenservos für Pitch, Roll und Nick sind im Menü ...

»**TS-Mischer**« (Beschreibung Seite 107)

T S - M I S C H E R	
►Pitch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
	SEL

bereits voreingestellt auf jeweils + 61%. Sollte die Taumscheibe 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 mx-22, mc-22 und mc-24 gegenüber den bisherigen GRAUPNER-mc-

Fernlenkanlagen das erste Pitchservo und das Gasservo miteinander vertauscht sind.

Nun werden im Menü ...

»**Servoeinstellungen**« (Beschreibung Seite 52)

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

die Wege und Laufrichtungen der einzelnen Servos angepasst. Grundsätzlich sollte man bestrebt sein, möglichst +/- 100% Servoweg einzuhalten, um die beste Auflösung und Stelligenauigkeit 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 ...

»**Gebereinstellungen**« (Beschreibung Seite 58)

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

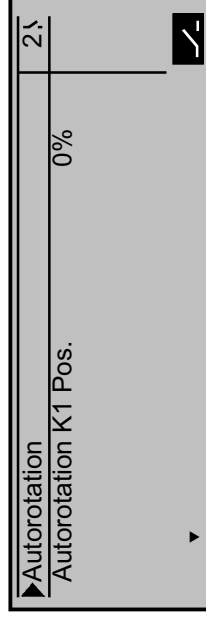
fällt auf, dass dem Eingang 12 der Geber 9 (rechter seitliche Proportionalgeber) zugeordnet ist, während alle anderen Eingänge 5 ... 11 auf „frei“ vorprogrammiert sind. Der Eingang 12 dient als **Gaslimiter**. Er wirkt ausschließlich auf den Ausgang „6“, an dem sich das Gasservo befindet.

Nochmals zur Erinnerung: Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo, er begrenzt nur den Weg dieses Servos nach oben, entsprechend der Gaslimiterstellung. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitchknüppel auf der eingestellten Gaskurve. Verwiesen sei an dieser Stelle auf die Seiten 60 und 89 des Handbuchs.

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 weiteres Bedienelement wird im Menü ...

»Sonderschalter« (Beschreibung Seite 72)



aktiviert. Auch wenn man fliegerisch noch nicht so weit ist, sollte der Autorotationsschalter zumindest als Not-Ausschalter für den Motor eingesetzt werden. Dazu das Untermenü „Autorotation“ auswählen, Drehgeber kurz drücken und einen EIN/AUS-Schalter (2-Stufenschalter) in Stellung „EIN“ bringen. Rechts erscheint die Schalternummer (hier z. B. „2“), unter der sich der Schalter im Menü »Schalteranzeige« wiederfinden lässt.

Dieser Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen –

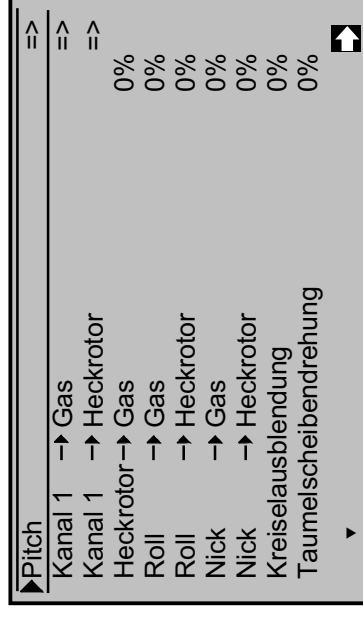
leicht erreichbar ist, z. B. oberhalb des Pitchknüppels.

Noch ein Tipp:

Gewöhnen Sie sich an, allen Schaltern eine gemeinsame Einschaltrichtung zu geben; dann reicht vor dem Flug ein Blick über den Sender – alle Schalter aus.

In weiteren Untermenüs könnten jetzt Flugphasenschalter zugeordnet werden, was aber bei dieser Einfachprogrammierung noch nicht vorgesehen 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« (Beschreibung Seite 86)



Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion »Pitch“. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt ins entsprechende Untermenü. Hier erscheint die grafische Darstellung der Pitchkurve, die zunächst nur durch drei Punkte („L“ (low), „1“ und „H“ (high)) definiert ist, was auch in den meisten Fällen ausreicht.

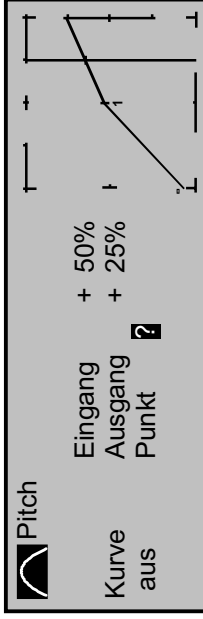
Tipp:

Versuchen Sie immer, zunächst mit diesen drei Punkten auszukommen, mehr Punkte „verkomplizieren“ die Sache und sind im Moment eher eine Belastung.

Bezugspunkt für den Schwebeflug sollte generell die mechanische Pitchknüppelmittelstellung sein, da diese Position am ehesten dem normalen Steuergefühl entspricht. Die Kurvenabstimmung erlaubt zwar andere Einstellungen, da muss man aber schon genau wissen, was man tut. Zunächst stellen Sie den Pitchknüppel in die Mitte. Die Servos, die Sie zuvor nach Herstellerangabe eingestellt hatten, stehen mit ihren Hebeln rechtwinklig zum Servogehäuse (im Normalfall). An den Steuerstangen zu den Blättern wird nun mechanisch der Schwebeflugpitchwert von 4° bis 5° eingestellt. Damit fliegen im Prinzip alle bekannten Hubschrauber.

Anschließend drücken Sie den Pitchknüppel ganz nach vorne auf Pitchmaximum – Pitchminimum würde weiter oben auf „hinten“ gelegt. Die durchgezogene vertikale Linie zeigt Ihnen die momentane Steuerknüppelposition an. Diesen Punkt der Pitchkurve „H“ (high) verändern Sie mit dem Drehgeber, so dass Pitchmaximum etwa 9° an den Hubschrauberrotorblättern ergibt. Eine Rotorblatteinsteillehre, z. B. GRAUPNER-Einsteillehre Best.-Nr. 61, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich. Der Punkt „H“ dürfte bei etwa 50% liegen.

Nun ziehen Sie den Pitchknüppel ganz zurück in die Pitchminimumposition, Punkt „L“ (low). Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Blattstellwinkel auf 0 bis -4° ein. Damit ergibt sich nun eine am Schwebeflugpunkt leicht geknickte Linie, die so genannte Pitchkurve, die z. B. folgendermaßen aussehen kann:

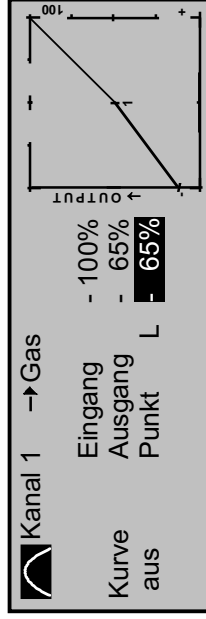


Sie sollten jetzt noch die **ENTER**-Taste betätigen, um die Kurve zu verrunden.

Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – unten im Display wird der Flugphasenname «Autorot» eingeblendet – erscheint die „alte“ Pitchkurve wieder. Stellen Sie nun die gleichen Werte wie in der Normalphase ein, lediglich im oberen Steuerknüppelpunkt – bei „H“ – kann der Pitchwinkel um etwa 2° vergrößert werden. Damit hat man später (!) beim Autorotieren etwas mehr Einstellwinkel zum Abfangen des Modells.

Nach dem Einstellen der Pitchkurve geht es mit **ESC** zurück in die Menüliste der Helimischer. Wechseln Sie zur Zeile „**Kanal 1** → **Gas**“, um die Gaskurve – bei wieder abgeschalteter Autorotation – einzustellen.

Zuerst muss der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit dem Punkt „L“ der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu stellen Sie den Punkt „L“ auf etwa 65% ein.

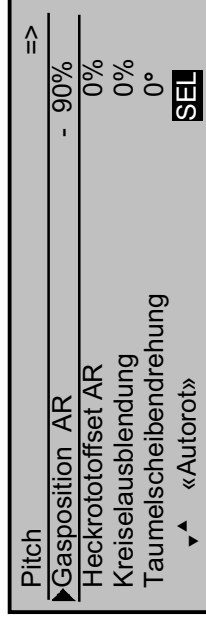


Bei geschlossenem Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung bewegen Sie den Pitchknüppel

am Minimum-Anschlag etwas hin und her. Das Gas-servo darf dabei nicht mitlaufen. Damit haben Sie jetzt einen nahtlosen Übergang von der Leerlauf-trimmung auf die Gaskurve. Die weiteren Einstellungen entlang der Gaskurve müssen später im Flug durchgeführt werden.

Wenn Sie aus dieser Grafik heraus versuchsweise in die Autorotationsphase (AR) umschalten, erscheint die Anzeige „Kanal 1 → Gas aus“, d. h., dass das Gasservo auf einen Festwert geschaltet ist, der wie folgt eingestellt werden kann:

Gehen Sie mit **ESC** zurück zur Menüliste. Solange Sie sich noch in der Autorotationsphase befinden, werden neue Untermenüs aufgelistet, und zwar:



Siehe Handbuch Seite 96ff.

Wichtig ist die Zeile „Gasposition AR“. Den Wert rechts stellen Sie abhängig von der Servodrehrichtung auf entweder etwa + 125% oder - 125% ein. Hier hilft Ihnen das Menü »**Servoanzeige**«. Damit ist der Motor in der Autorotationsphase (für den Notfall) sicher ausgeschaltet. Später, wenn Sie genügend Erfahrungen gesammelt haben, um den Autorotationsflug zu üben, kann hier ein stabiler Leerlauf eingegeben werden.

Die weiteren Untermenüs sind im Moment noch nicht wichtig. Durch Ausschalten von „AR“ geht’s wieder zurück zur ersten Menüliste.

Rufen Sie die Zeile „**Kanal 1** → **Heckrotor**“ auf, um den statischen Drehmomentausgleich (DMA) am Heckrotor einzustellen. Arbeiten Sie auch hier nur mit den drei vorgegebenen Stützpunkten, alles andere ist den erfahrenen Piloten vorbehalten. Die Voreinstellungen von „L“ = - 30% am unteren Steuerknüppelweg und „H“ = + 30% am gegenüberliegenden Ende können zunächst unverändert übernommen werden und müssen im Fluge eventuell nachkorrigiert werden.

Schalten Sie jetzt versuchsweise wieder in die AR-Phase. Auch hier wird die Einstellkurve deaktiviert, das Heckservo reagiert nicht mehr auf Pitchbewegungen (im antriebslosen Zustand des Hauptrotors entsteht ja kein Drehmoment). Alle weiteren Unterpunkte sind zurzeit noch nicht wichtig.

Wenn der Kreisel entgegen der Vorgabe doch eine senderseitige Empfindlichkeitseinstellung hat, kann der gefundene Einstellwert problemlos im Speicher „versenkt“ werden. Als Einstellkanal benötigen Sie noch einen freien Proportionalgeber (Geber 10 auf der linken Seite). Diesen weisen Sie im Menü ...

»**Gebereinstellungen**« (**Beschreibung Seite 58**)

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
►Gyro	Geb.10	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
		Offset	-	Weg +	-	Zeit+	
	▼▲	SEL			SYM	ASY	SYM ASY

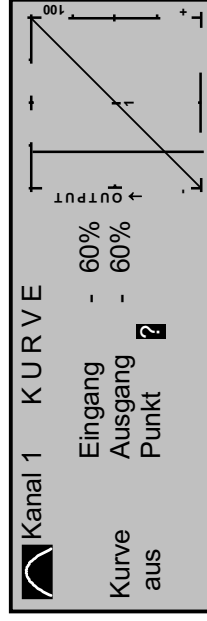
dem Eingang „Gyro“ zu. Bewegen Sie den Schieber ganz nach vorne und wechseln Sie mittels Drehgeber zum **ASY**-Feld in der Spalte „Weg“. Hier kann jetzt die maximale Empfindlichkeit des Kreisels, z. B. 50%, eingestellt werden. Damit hat man einen Festwert, solange der Schieberegler am vorderen Anschlag steht. Der richtige Wert muss im Fluge an-

gepasst werden. Weitere Einstellhinweise finden Sie im Abschnitt „Kreiselausblendung“ auf Seite 91 - 92.

Zum Abschluss dieser Erstprogrammierung noch ein Wort zum Menü ...

»Kanal 1 Kurve« (Beschreibung Seite 67)

Diese Funktion ist eine Art „komfortable Exponentialkurve“ für den Pitchknüppel und die daran angeschlossenen Mischfunktionen, siehe Seite 67.



Wenn überhaupt, sollte diese Kurve erst ganz am Schluss, wenn alle Abstimmungen erledigt sind, „vorsichtig“ angewendet werden. Auf keinen Fall darf sie zur Gas-/Pitchabstimmung benutzt werden! Durch Überlagerungen entstehen dann „gemeine“ Effekte.

Damit sind zunächst alle helispezifischen Einstellungen erledigt, die auf der „Werkbank“ gemacht werden können. Die weitere Feinabstimmung muss nun im Flug erfolgen. Die dabei erfliegenen (hoffentlich) geringfügigen (digitalen) Trimmeinstellungen werden ja automatisch abgespeichert. Größere Abweichungen sollten Sie aber erst mechanisch nachjustieren oder aber die bisher besprochenen Einstellungen entsprechend anpassen.

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 ...

»Phaseneinstellung« (Beschreibung Seite 76)

Autorot	Autorot	1.5s →	+
Phase 1	normal	1.0s	*
Phase 2	Schwebe	1.0s	-
Phase 3	Akro	1.0s	-
	Name Umsch. Zeit		Status
			SEL

auf.

„+“: Phasenschalter vorhanden

„*“: gerade aktive Phase

Vorher sollten Sie überlegen, ob Sie über Einzelschalter oder, sinnvollerweise, über einen der beiden 3-Stufenschalter neben der Autorotationsphase bis zu 3 weitere Flugphasen aktivieren wollen. Die letztere Möglichkeit ist „logischer“ und u. U. übersichtlicher. Im Menü ist die Zeile „Autorot“ bereits angewählt. Die Autorotationsphase hat bei Aktivierung immer absoluten Vorrang vor eventuell anderen Phasen, denen Sie Schalter zuweisen.

In diesem Menü vergeben Sie aber zunächst einmal den Phasen 1 bis 3 „griffige“ Namen, die aus einer Liste übernommen werden. Diese Bezeichnungen dienen der besseren Unterscheidung und werden später im Display bei allen flugphasenabhängigen Menüs angezeigt.

Anschließend geben Sie in der nächsten Spalte die Umschaltzeit ein, mit der von dieser Phase in die jeweilige nächste Phase gewechselt werden soll. Etwa 1 s sollte genügen. Auch dieser Wert kann später dem eigenen Geschmack angepasst werden. Beachten Sie, dass in die Autorotationsphase, dessen Name mit „Autorot“ festgelegt ist, ohne Zeitverzögerung umgeschaltet wird. Hier geben Sie erforderlichenfalls diejenige Zeit vor, die bei einem Wechsel von der Autorotationsphase in eine andere Phase wirksam sein soll.

Um zwischen den einzelnen Flugphasen wechseln zu können, ist abschließend die Zuordnung der Einzelschalter bzw. des 3-Stufenschalters notwendig.

Die Zuordnung des Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Beschreibung Seite 77)

P H A S E N Z U W E I S U N G			
prior	kombi		
A	B C D		
↖	5 ↘	6 ↘	<1 normal >
	↖	↘	SEL

Weisen Sie unter „B“ oder „C“ z. B. den 3-Stufenschalter (SW 5 + 6) zu. Nun müssen Sie der jeweiligen Schalterstellung die entsprechende Flugphase aus dem Menü »Phaseneinstellung« zuteilen. Da Sie den Flugphasen bereits Namen zugeteilt haben, erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase „1“. Falls der bereits zugewiesene Autorotationschalter betätigt wurde, erscheint im Display „Autorot“. Zur Erinnerung: Die Autorotationsphase hat absoluten Vorrang.

Bringen Sie den Schalter zuerst in die erste Endstellung und wechseln nach rechts im Display zum

SEL-Feld. Mit dem Drehknopf des Senders wählen Sie die für diese Schalterstellung gewünschte Flugphase (in diesem Beispiel „2 Schweben“) und bestätigen ggf. durch einen Kurzdruck oder mit **ENTER** oder aber Sie drücken den Schalter gleich in die andere Endstellung und legen für diese Schalterstellung z. B. den Namen „normal“. (Vertauschte Namensbelegungen für die 3 Schalterstellungen sind natürlich ebenso möglich.)

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase 1 („normal“). Das ist diejenige Phase, welche nach der obigen Festlegung in der Schaltermittelstellung aufgerufen wird.

Diese bereits erfolgte Normaleinstellung kann in die anderen Flugphasen kopiert werden, so dass zunächst auf jeder Phase gleich geflogen werden kann. Dazu bedienen Sie sich des Menüs »**Kopieren/Löschen**«, Seite 45.

Beim Betrieb der Flugphasen ist es möglich, für jede einzelne Phase Änderungen in den phasenabhängigen Menüs vorzunehmen. Da die mx-22 eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben den flughphasenabhängigen Menü-Einstellungen auch alle 4 Trimmpositionen flughphasenabhängig abgespeichert.

Drehzahlregler

Irgendwann kommt der Wunsch auf, einen Drehzahlregler in den Hubschrauber einzubauen, z. B. mc-Heli-Control, um mit verschiedenen Drehzahlen zu fliegen. Sinnvollerweise koppelt man dabei die einzelnen Drehzahlen mit den Flugphasen, so dass auch weitere, zusätzliche Anpassungen möglich sind.

Zur senderseitigen Programmierung ist Voraussetzung, dass der Drehzahlregler entsprechend der Hersteller-Anleitung eingebaut und programmiert wurde. Natürlich lässt auch hier die mx-22 wieder mehrere Möglichkeiten zu, um in den einzelnen Phasen verschiedene Drehzahlen zu realisieren. Es gibt „superkomfortable“ Bedienmöglichkeiten, die allerdings einen hohen senderseitigen Programmieraufwand benötigen und daher eher dem erfahrenen Piloten vorbehalten sein sollten.

Im folgenden Beispiel nimmt man zwar eine Einschränkung gewisser Komfort-Merkmale in Kauf, aber die Drehzahlregelung ist absolut ausreichend und vor allem auch noch genügend übersichtlich beim Programmieren und nicht zuletzt auch bei der Bedienung. Die Vorgehensweise ähnelt der Einstellung der Kreiswirkung. Sie benutzen hier den verstellbaren Endanschlag des 3-Stufenschalters SW 9 + 10 den Sie im Menü ...

»Gebereinstellungen« (Beschreibung Seite 58)

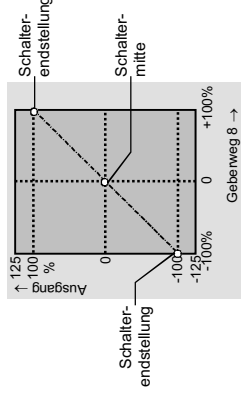
Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
Gyro	Geb.10	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
►Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	+100%	0.0	0.0	0.0
«normal»		Offset	-	Weg +	-	Zeit+	
▼ ▲ SEL		SEL		SYM	ASY	SYM	ASY

dem „Eingang 8“ in jeder der drei programmierten

Flugphasen „normal“, „Schweben“ und „Akro“ zuweisen. (In unserem Beispiel ist der zweite 3-Stufenschalter bereits für diese Flugphasenprogrammierung reserviert. Sollte einer der beiden seitlichen Proportionalgeber noch unbenutzt sein, können Sie natürlich auch diesen verwenden.)

Vorgabe:

Der Regler werde so programmiert, dass der 3-Stufenschalter, Geber 8, z. B. am hinteren Anschlag „Regler aus“ bedeutet, während der vordere Anschlag die jeweilige Drehzahl festlegt.

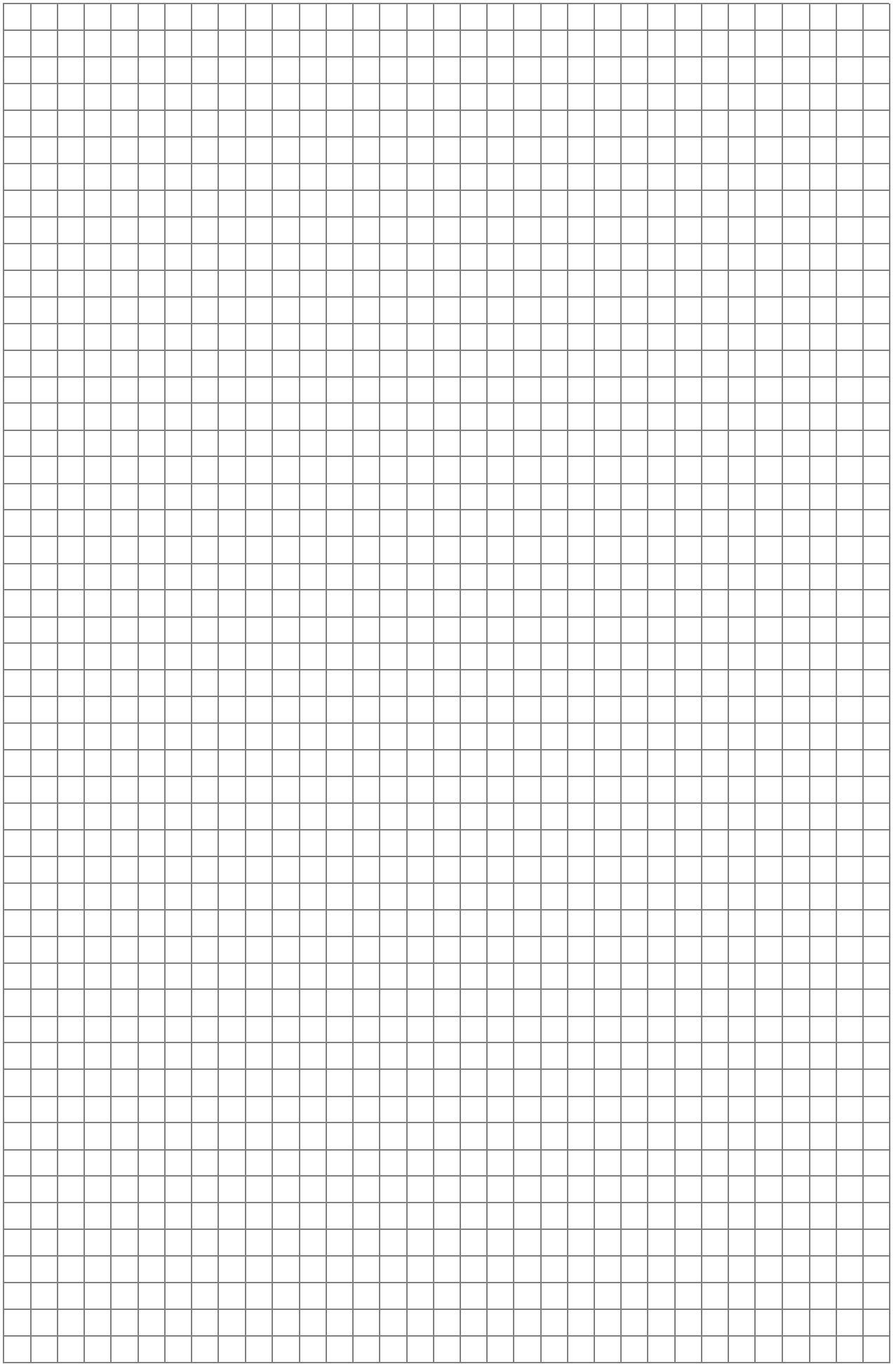


Entsprechend den 3 Schalterstellungen ergeben sich für den Geberweg auch nur 3 Positionen.

Flughphasenabhängige Parametereinstellung:

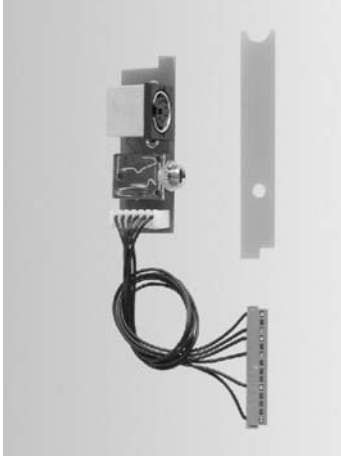
In Phase 1 „normal“ soll der Drehzahlregler generell abgeschaltet sein! Diese Phase dient vorwiegend zum Prüfen des Motors und allgemeiner Einstellungen. Dies erreichen Sie, indem Sie z. B. mit dem Drehgeber die Zeile „Eingang 8“ auswählen, den Geberweg zunächst symmetrisch auf null reduzieren und anschließend diesen Gebernullpunkt (Spalte „Offset“ nach -100% (bis -125%)) verschieben.

Im Menü »Servoanzeige« können Sie überprüfen, dass unabhängig von der Geberstellung der angezeigte „Servoweg“ des Kanals 8 bei -100% verharft. Der 3-Stufenschalter hat jetzt keinen Einfluss mehr auf den Regler, der ja gemäß der obigen Vorgabe



Zubehör

Lehrer-Schüler-System



Lehrer/PC-Modul für mx-22

Best.-Nr. 3290.22

Erforderlich für den Betrieb des Senders mx-22 als Lehrer-Sender und für den Datentransfer. Das Modul wird in den Sender eingebaut. Die 14-polige Steckerleiste wird mit der entsprechenden Buchse auf der Senderplatine verbunden. Die passenden Öffnungen sind im Gehäusesedekel bereits vorhanden. Eine Einbauleitung ist dem Set beigelegt.

An die Klinkenbuchse wird das optoelektronische Lichtleiterkabel angeschlossen. Die zweite Buchse ist für das Kopierkabel (Best.-Nr. 4179.2) vorgesehen, über welches Daten zwischen Sendern mx-22/mx-22 oder auch mx-22/mc-22 übertragen werden können. Alternativ wird das PC-Interface-Kabel mx-22/PC (Best.-Nr. 4182.9) für die Kommunikation zu einem PC angeschlossen.

Ungeübt wird empfohlen, den Einbau des Lehr/PC-Moduls in den GRAUPNER-Servicestellen vornehmen zu lassen.

Programmtechnische Einstellungen werden im Menü »Lehrer/Schüler«, Seite 110 vorgenommen.



Schüler-Modul für mx-22

Best.-Nr. 3290.33

Dieses Modul wird anstelle des HF-Moduls in die Senderrückwand eingesteckt, wenn der Sender mx-22 als Schüler-Sender betrieben werden soll.



Lichtleiterkabel für Lehrer-Schüler-System

Best.-Nr. 3290.4

Das Lichtleiterkabel wird in die entsprechenden Klinkenbuchsen des Lehrer- bzw. Schüler-Moduls gesteckt. Die Stecker sind beschriftet:

M (Master) = Lehrer-Sender
S (Student) = Schüler-Sender



Dieses Bild zeigt den Anschluss des PC-Interface-Kabels und des Lichtleiterkabels. Das andere Ende des Lichtleiterkabels steckt im Schüler-Modul, das sich anstelle des HF-Moduls im Schüler-Sender mx-22 befindet.

Allgemeine Hinweise zum Lehrer/Schüler-Betrieb

Die drei Komponenten Lehr/PC-Modul, Schüler-Modul mx-22 sowie das Lichtleiterkabel ermöglichen die programmierbare Einzel-, Mehrfach- oder Gesamt-Funktionübergabe an einen Schüler-Sender mx-22. Bei der Verbindung des Lehrer-Senders mit einem Schüler-Sender über das optoelektronische Lichtleiterkabel ist der Stecker des Lichtleiterkabels mit der Bezeichnung »M« (Master) in das Lehrer-Modul und der Stecker »S« (Student) in das Schüler-Modul zu stecken.

Als Schüler-Sender geeignet sind aber auch folgende Sender:

D 14, FM 414, FM 6014, FM 6014, mc-10,

mc-12, mc-14, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-20, mc-22- und mc-24.

Passende Schüler-Module für diese Sender finden Sie im GRAUPNER Hauptkatalog.

Umgekehrt können aber auch alle Graupner/JR-Sender, die für das optoelektronische Lichtleitersystem geeignet sind, als Lehrer-Sender verwendet werden.

Die Auswahl der Einzelübergabe-Funktionen erfolgt im Menü »Lehrer/Schüler« (Seite 110) des Lehrer-Senders, der wahlweise in der Betriebsart PPM18, PPM24, PCM20 oder SPCM20 benutzt werden kann.

Der Schülersender wird in der Grundstellung betrieben. Bei Sendern der Serie mc ist der ausgewählte Modellspeicherplatz zu löschen, der PPM-Mode (mx-22/mc-22/mc-24; PPM18- oder PPM24-Mode) einzuschalten und gegebenenfalls ein Modellname einzugeben. Alle anderen Einstellungen sowie Misch- und Koppelfunktionen werden vom Lehrer-Sender übertragen. Lediglich die Steueranordnung kann den Bedürfnissen angepasst werden.

Bei den Schüler-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.

Beachten Sie auch die jeweiligen Anleitungen.



PC-Interface-Kabel mx-22/PC

Best.-Nr. 4182.9

Erforderlich zur Kommunikation (kopieren und speichern) zwischen Sender mx-22 und einem PC. Senderseitig wird das Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. 3290.2 benötigt. Die erforderliche Software liegt bei.



Kopierkabel mx-22/mx-22 bzw. mx-22/mc-22

Best.-Nr. 4179.2

Zum Kopieren zwischen Sendern mx-22/mx-22 oder auch mx-22/mc-22. Für den Anschluss am Sender mx-22 ist jeweils ein Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. 3290.22 und für den Anschluss am Sender mc-22 der Schnittstellenverteiler, Best.-Nr. 4182.3 erforderlich.

Hinweis:

Die Modellspeicherformate der mx-22 und mc-22 sind kompatibel, d. h. eine Modellprogrammierung der mc-22 kann in eine mx-22 und umgekehrt eingespielt werden. In der Regel wird dann natürlich die Belegung der Schalter und Geber an die unterschiedlichen Ausrüstungen der Sender anzupassen sein, da der Sender mc-22 in der Serienausstattung nicht komplett ausgestattet ist und insbesondere Schalter, Proportionalgeber etc. auf der Senderplatine umgesteckt werden können.



Umhängeriemen für Handsender

Best.-Nr. 1121

20 mm breit, mit Karabinerhaken
Spezielle Ausführung mit Längenverstellung



Aluminium-Sender-Koffer mx-22

Best.-Nr. 9 (Abb. ähnlich)

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

Diagnosekabel (DSC)

Best.-Nr. 4178.1

Über dieses Diagnosekabel kann ein Empfänger direkt mit dem Sender mx-22 verbunden werden. Beim Anschluss an die DSC-Buchse auf der Senderrückseite schaltet sich der Sender automatisch ein, wobei gleichzeitig das HF-Modul deaktiviert wird. Es werden keine Signale über die Antenne abgestrahlt. Der Sender darf nicht zusätzlich mit dem Hauptschalter eingeschaltet werden!

Kirchheim, den 15.04.2003

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-200
E-Mail: info@graupner.de

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

erklärt, dass das Produkt: mx-22

Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen
Vermittlungszweck:
Radio equipment for remote controlling of models

Gerätekategorie:
Equipment class: 2

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den
Übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der RÄTTE) entspricht.
conforms with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the
RÄTTE Directive), when used for its intended purpose.

Angewandte harmonisierte Normen:
Harmonized 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: 2000 Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische
Verträglichkeit § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b)
Protection requirement concerning electromagnetic compatibility

EN 300 220-1/-3: 2000 Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums
§ 3 (2) (Artikel 3 (2))
Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum

§ 3 (2) (Artikel 3 (2))
§ 3 (2) (Article 3 (2))

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und
Telekommunikationsdienstleistungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (RÄTTE)
Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (RÄTTE)

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

EG-Konformitätserklärung

Annex 1 of the Certificate „EXPERT OPTION“
Registration no.: 8813549P - EO Date: 08.04.2003
Page 1 of 1

Transmitter for remote control toy, consisting of following modules:

Product Characteristics:

Frequency Characteristics: 35 010 – 35 910 MHz
40 065 – 41 200 MHz

RF-Output Power (ERP): ≤ 100 mW

ITU-Designation: 3K60F3D

Number of Channels: 1

Channel Separation: 10 kHz

Operation Mode: simplex

Antenna: Integral antenna

Conformity Details:

Evaluated test reports	Requirement	Standard, test report number, date & laboratory
Radio spectrum	EN 300 228-1 V1.1.1 (2000-09)	EN 300 228-1 V1.1.1 (2000-09)
Test Report	Z-2718-01-01/03 issued 08.04.2003 by CETECOM ICT	

Miscellaneous:
- TCF according to the application dated April 8, 2003

CERTIFICATE OF CONFORMITY

CETECOM

CETECOM ICT Services GmbH

Registration-No.: 8813549P-CT
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Henriehofstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck
Model: mx-22
Product Designation: Short Range Device
T 41 F Class
T 41 F Class

Product Description: Short Range Device (remote control toy)

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

Specifications and test reports:

Test report no. & date	Name of test laboratory	Notes
Z-2718-01-01/03 dated 08.04.2003	CETECOM ICT	

Statement: This equipment fulfills 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

Original is signed by
Zweit Bausatz
Zweit Bausatz

Statistik: 08.04.2003
Date, Date of issue

CETECOM ICT Services GmbH, Henriehofstraße 94-96, D-73230 Kirchheim, Germany
http://www.cetecom.de

Konformitätserklärung

CERTIFICATE OF CONFORMITY

CETECOM

CETECOM ICT Services GmbH

Registration-No.: 8813549P-EO
Certificate Holder: Graupner GmbH & Co. KG
Henriehofstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck
Model: mx-22
Product Designation: Short Range Device
T 41 F Class
T 41 F Class

Product Description: Short Range Device (remote control toy)

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

Specifications / Standards

Essential requirements	Specifications / Standards	Submitted documents	Result
Radio spectrum	EN 300 228-1 V1.1.1 (2000-09)	Test Report	conform
EMC, Annex 2)	EN 300 228-3 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 (ident sign) as shown right.

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

Original is signed by
Zweit Bausatz
Zweit Bausatz

Statistik: 08.04.2003
Date, Date of issue

CETECOM ICT Services GmbH, Henriehofstraße 94-96, D-73230 Kirchheim, Germany
http://www.cetecom.de

Zulassungszertifikat

Anmeldung des Fernsteuerbetriebs in Deutschland

(Für andere EU-Länder gelten andere Bestimmungen! Bitte informieren Sie sich bei der für Ihr Land zuständigen Behörde)
 Für die Verwendung von Fernsteuerendem im 35-MHz-Band muß vor Inbetriebnahme bei der für Sie zuständigen Außenstelle der Regulierungsbehörde ein Antrag auf Zuteilung von Frequenzen gestellt werden. Diese Zuteilung ist personenbezogen, und muss, selbst wenn mehrere Fernsteuerender von einer Person betrieben werden, nur einmal beantragt werden.
Fernsteueranlagen für das 27- und 40-MHz-Band dürfen anmelde- und gebührenfrei betrieben werden.

Muster-Antragsformular für Sender im 35-MHz-Band

Außenstellen der Regulierungsbehörde

(1) Antragsteller:
Heinz Mustermann
Gartenstr. 1a
70153 Stuttgart

(2) Geburtsdatum:
12.03.1969
(3) bei Firmen: Ansprechpartner für Rückfragen (Name, Rufnummer):

Regulierungsbehörde für Telekommunikation
 und Post
 Außenstelle

Tel. _____ Ort, Datum
 0711/76365 Stuttgart, 19.04.2003

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

Neuantrag **Änderungsantrag**

Einw. gem. Bundesratsbeschluss § 19, 14. Die Erteilung von Fernsteueranlagen Daten erfolgt ausschließlich zum Zwecke der Realisierung von Fernsteuerungen (FTS) und ist unter strenger Aufsicht und unter strenger Wahrung der Datenschutzbestimmungen. Ihr Antrag auf Zuteilung von Frequenzen gemäß § 47 Telekommunikationsgesetz (TKG) zur Nutzung für das Betreiben der o.a. Funkanlage kann nur bearbeitet werden, wenn die im Antrag erbetenen Angaben vollständig gegeben werden. Ohne die erbetenen Angaben ist ein Erteilen der beantragten Frequenzzuteilung nicht möglich, die Daten werden ggf. in automatisierten Dateien gespeichert und ggf. zu statistischen Zwecken verwendet.

(4) Frequenzteilungsnummer (bei Änderungen): _____ **(5) Kassenzusatz (wenn bekannt):** _____
(6) Inbetriebnahmedatum: **20.04.2003**

Kenntzeichnung der Sendefunkanlage

(7) seriengeprägtes Sendefunkgerät **(8) Gleichstromerzeugung** **Witt**

(9) Frequenzbereiche:
35,010 - 35,200 MHz ; 35,820 - 35,910 MHz

(10) Zusätzliche Angaben oder Erläuterungen

Allgemeine Hinweise
 Zusätzliche Erläuterungen zum Betrieb solcher Funkanlagen genutzt werden, die den jeweiligen Vorschriften und Anforderungen für den vorgesehenen Anwendungszweck entsprechen. Seriengeprägte Sendefunkgeräte müssen entsprechend gekennzeichnet sein.

Heinz Mustermann
 (Unterschrift des Antragstellers; bei Firmen rechtsgültige Zeichnung) (Bei Minderjährigen Unterschrift der/des gesetzlichen Vertreters)

Stand: 11.99, Reg TP F3.087

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

PLZ	ORT	STRASSE	PLZ	ORT	STRASSE
86159	Augsburg	Morellenstr. 33	78467	Konstanz	Robert-Gerwig-Str. 12
95444	Bayreuth	Josephsplatz 8	47805	Krefeld	Diefsemer Bruch 61
10117	Berlin	Maurersstr. 69-75	84030	Landshut	Liebigstr. 3
53175	Bonn	Dreizehnmorgeweg 6	29789	Leer	Hermann-Lange-Ring 28
38122	Braunschweig	Theodor-Heuss-Str. 5a	04277	Leipzig	Arno-Nitsche-Str. 43-45
28205	Bremen	Bennigsenstr. 3	23617	Stockelsdorf	Daimlerstr. 1
09111	Chemnitz	Straße der Nationen 2-4	39110	Magdeburg	Hohendodeleberstr. 4
03044	Cottbus	Hutungstr. 51	59872	Meschede	Nördelstr. 5
64283	Darmstadt	Neckarstr. 8-10	42781	Haan	Fuhr 4
32758	Detmold	Heidenoldendorferstr. 136	5473	Mühlheim	Aktienstr. 1-7
44379	Dortmund	Alter Hellweg 56	80802	München	Maria-Josepha-Str. 13-15
01069	Dresden	Semperstr. 15	48155	Münster	Hansaring 66
52351	Düren	Arnoldsweilerstr. 23	17033	Neuraniembg	Volßstr. 6
99091	Erfurt	Zur alten Ziegelei 16	67433	Neustadt	Schütt 13
65760	Eschborn	Mergenthalerallee 35-37	90471	Nürnberg	Bresslauerstr. 396
79106	Freiburg	Engelbergerstr. 41k	26135	Oldenburg	Eylersweg 9
36043	Fulda	Rangstr. 39	14557	Wilhelmshorst	Eichenweg 5-7
37085	Göttingen	Bertha-von-Sutter-Str. 1	45665	Recklinghausen	August-Schmidt-Ring 9
05110	Halle	Philipp-Müller-Str. 44/1	93059	Regensburg	Im Gewerbepark A 15
20097	Hamburg	Sachsensstr. 12-14	72762	Reutlingen	Gustav-Schwab-Str. 34
30173	Hannover	Willestr. 2	83026	Rosenheim	Arnulfstr. 13
25524	Breitenburg	Postkamp 26	18059	Rostock	Nobelstr. 55
76135	Karlsruhe	Steinhäuserstr. 20	66111	Saarbrücken	Beethovenstr. 1
34117	Kassel	Königstor 20	74523	Schwab.-Hall	Einkornstr. 109
24109	Kiel	Wittland 10	19055	Schwerin	Pappelgrund 16
56072	Koblenz	Im Acker 23	70565	Stuttgart	Schockriederstr. 8c

Sachwortverzeichnis

- A**
Abschalttrimmung **26**, 49, 60, 89, 93, 136, 141
s. auch Trimmung
Akkuspannung 10, 20, 47, 109, 138
Akkuschacht 10, 19
Akkuzeit
s. Senderbetriebszeit
Alarmtimer **39**, **80**, 123
Allgem. Einstellg. 21, 36, 37, 41, 44, 47, 49, 52, **112**, 116, 118, 126, 140, 145
Anschlussbuchse 11, 14
- Externschalter 23, 24, 25, **29**, 30, 37, 38, 62 ... 65, 70, 71, 80, 96, 122, 123, 138, 139
- schnittstelle **153**, **154**
Anschlusschnittstelle
s. Anschlussbuchse
Antenne
-, Empfänger **3**, 22
-, Sender **4**, 5, 21, 23, 24
- sockel 14
Anwendungsbereich 3
Ausblenden Codes: 36, 42, **47**, 74, 113, 114, 118, 126
Autorotation 24, 34, 38, 39, 40, 61, **72**, 73, 74, 76, 77, 86, 89, 91, 93, **96**, 97, 142, 143, 144
-, Gasposition AR **40**, **96**, 97, 143
-, Heckrotoroffset AR **40**, 96, **97**
-, K1-Position **72**, **73**
- B**
Batterie 4, 5, **10**, 11, 12, 22, 45, 47
- Lithium 12, 14
Batterie Fail Safe
s. Fail Safe
Bedienelement
- s. Geber
Bedientasten 18, **27**, 42, 114
Besitzername 41, **112**, 118, 140
Betriebszeit 5, 20, 32, 44, 45, 80
Bo-Turn 91
Bremsen
s. Modelltyp
-, Offset 24, 37, 40, **50**, 83, 84, 104, 107, 119, 126, 127, 131, 132, 134, 135
Bremsfeder
-, umstellen **15**
Bremsklappen 23, 26, 32, 33, 38, 48, 49, 67, 70, 83, 105, 107, 112, 116, 119, 122, 127, 129, 131, 134, 135
- mischer 82, 85
Butterfly **6**, **83** ... **86**, 98, 105, 116, 120, 126, 127, 129, 131
- C**
CLEAR (CLR) **20**, **27**, 30
CLR s. CLEAR
Control (CTRL) **23**, 29, 56, 58
s. auch Geber
CTRL s. Control
- D**
DEC-Geber 18, 23, 130, 133
Dekrement
s. Geber, DEC, INC
Delta
-modell 2, 32, **33**, 36, 49, 78, 119, **129** ... **131**
s. auch Leitwerk
Diagnosebuchse
s. DSC
Differenzierung
-, Kreuzmischer **106**, 107, 131
- , mechanische 116
-, Querruder 32, 39, 41, **83** ... **85**, 86, 119, 120, 135
-, Seitenruder 107
-, V-Leitwerk 107
-, Wölbklappen 32, 39, **84**, 119, 129
s. auch Flächenmischer
Differenzierungsreduktion
s. Flächenmischer
Digitaltrimmung
s. Trimmung
Display 18, **20**, 21, 26, 27, 29, 30, 44
-kontrast 18, **20**, **27**
DMA
s. Drehmomentausgleich
Drehgeber **6**, **18**, 20, 23, **27** ... **28**, 29, 30, u. v. a.
Drehmomentausgleich (DMA)
-, statischer 90, 91, 97, 143
3D-Flug 88, 89
3D-Rotary
s. Drehgeber
DSC 19, 149
Dual Rate 32, 34, 38, **62** ... **65**, 70, 74, 98, 113, 120
Dual Rate/Expo 38, **62** ... **65**, 74, 120, 137
-, asymmetrische **63**, **65**
- E**
Ein-/Aus-Schalter 18
Einbau
- Empfangsanlage 3
- Gestänge 3, 4, 53, 62, 64, 92 ... 94, 119
- Servos 4, 6, 21 ... 24, 33 ... 36, 41, 52 ... 54, 101, 113, 119, 132
Eingabesperre 2, 27, 42, **114**
- Eingabetasten
s. Bedientasten
elektrische Zündung 5
Elektroantrieb 5, 122
Empfänger 3 ... 4, 11, 16, 21, 22, 36, 42, 44, 48, 108, 109, 119, 138, 141
Empfängerantenne
s. Antenne
Empfängerausgang 132
Empfängerbelegung
- Fläche **33**
- Heli **35**
ENT
s. ENTER
ENTER **20**, **27**, **29**, **30**, 44, 67, 69, 104, 114
Entstörung
- Elektromotoren 5
- Servos 5
ESC **20**, **27**, **28**, 39, 44, 45, 80, 114
Expertenmode 36, 42, 44, 47, 112, **113**, 118, 126, 140
Exponentialsteuerung
s. Dual Rate/Expo
Externschalter
s. Schalter
- F**
Fahrtregler 5, 22, 32, 122, 123
Fail Safe 20, 21, 41, 44, 45, 47, **108** ... **110**, 113, 138
-, Batterie 10, 41, 42, **108** ... **109**, 138
-, Halt-Modus 41, **108** ... **110**
F3A-Modell 136 ... 139
Festschalter **29** ... **30**, 37, 57, 59, 104,
Flächenmischer 32, 37, 39, 40, 50, 74, **82** ... **86**, 120, 125, 126,

Sachwortverzeichnis

129, 130, 131, 132, 134, 135
-, Bremse→3 Höhenr. 39, 50, 83, **84**,
85, 104, 120, 134, 135
-, Bremse→5 Querruder 39, 50, **85**,
104, 135
-, Bremse→6 Wölbklappe 39, 50, **84**,
135
-, Differenzierungsreduktion 32, 40,
83, 85, **86**, 120, 135
-, Höhenr. 3→5 Querr. 39/40, **85**,
130, 134
-, Höhenr. 3→6 Wölbkl. 39, **85**, 130,
134
-, Querruderdiff. 32, 39, 41, **83** ...
85, 86, 119, 120, 135
-, Querr. 2→4 Seitenr. 39, 83, **84**,
120
-, Querr. 2→7 Wölbkl. 39, **84**, 120,
129
-, Wölbkl. 6→3 Höhenr. 40, **85**, 125,
129, 134
-, Wölbkl. 6→5 Querr. 40, **86**, 120
Flächenmodell 3, 6, 20, 26, 32, 41,
44, 48, 49, 101, 109, 112, 116
... 139
Flugphasen 6, 20, 23, 24, 32, 34, 36,
38 ... 41, 56, 58, 60, 61, 62, 64,
72, 73, 82, 86 ... 97, 99, 104,
124 ... 127, 133 ... 135, 144 ...
146
-programmierung **46, 74** ... **78, 105**
-schalter **38, 72** ... **73, 77** ... **78, 142**
Flugzeituhr 20, 39, **80**
freie Mischer
s. Mischer
Frequenzbandwechsel 3, **16**
Funktionsauswahl
s. Multifunktionsmenü
Funktionseingang


-zuordnung 24, 29, **58, 72, 106**
Geheimzahl
s. Eingabesperre
Grundanzeige 20, 23, 27, 34, 38, 39,
44
Grundeinstellungen Modell 2, 6, 21,
26, 44, 45, **48** ... **54, 108, 109**,
112, 116, 118, 141
Gyro-Sensor
s. Kreisel
H
Haftung 5
Halt-Modus
s. Fail Safe
HEIM
-Mechanik 50, 90, 93, 107,
-System 50, 90, 93, 107
Helimischer 24, 34, 40, 50, 51, 64, 67,
68, 74, 76, **86** ... **97, 100, 101**,
142
-, Autorotation s. Autorotation
-, Pitch 23, 26, 34 ... 38, 40 ... 42,
48, 50, 52, 64, 67, 73, **87** ... **88**,
90, 93 ... 97, 101, 107, 112,
113, 140 ... 144
-, Kanal 1 → Gas 32, 34, 40, 61, **88**
-, Kanal 1 → Heckrotor 34, 40, 51,
52, **90, 96, 113, 143**
-, Heckrotor → Gas 34, 40, 51, **90**
-, Roll → Gas 34, 40, 51, **90**
-, Roll → Heck 34, 40, 51, **91**
-, Nick → Gas 34, 40, 51, **90**
-, Nick → Heck 34, 40, 51, 86, **91**
Helimodell
s. Hubschraubermodell
Helityp 24, 35, 37, **50, 90, 91, 93**,
101, 107, 112, 141



HELP
s. Hilfe-Funktion
HF-Modul 13, 16, 19, 21, 24, 111,
148, 149, 154
Hilfe-Funktion 6, 20, **27, 114**
Hotliner 104
Hubschraubermodell 23, 34 ... 42, 44,
46, 48, 60, 72, 73, 86, 93 ... 95,
96, 104, 107, 109, 112, 140ff
I
Inbetriebnahme **21** ... **23, 118**
INC-Geber 18, 23, 130, 133
Inkrement
s. INC, DEC, Geber
Inhaltsverzeichnis 2
K
Kanal-1-Kurve 6, 32, 38, 64, **66** ...
69, 74, 87 ... 89, 93,
120, 137, 144
Kanalwechsel 16
K1-Trimmung **26, 32, 34, 36, 49, 52**,
60, 67, 83, 89, 117, 129
Knüppel
s. Steuerknüppel
Kontrast
s. Displaykontrast
Kopieren
-extern → MX22 **46**
-Flugphase 32, 34, 36, 45, **46, 75, 77**,
125, 145
-MX22 → extern **46**
-Modell → Modell **46**
-Sichern alle Modelle **47**
Kopieren/Löschen 32, 34, 36, 44, **45**,
48, 75, 125, 145
Kopierkabel 45, 149
Krähenstellung

Sachwortverzeichnis


- s. Butterfly
- Kreisel
- allgemein 35, 39, 58, 73, 78, 141, 143
 - ausblendung 34, 40, **91** ... **92**
 - , mechanische **4**
 - wirkung 40, 58, 91 ... 92, 143
- Kreuzknüppel
- s. Steuerknüppel
- Kreuzmischer 24, 32, 34, 41, **106** ... **107**, 119, 128, 131, 132, 134, 135
- , Differenzierungsgrad 41, **106** ... **107**, 131
- Kunstflug
- , Fläche 84, 85, 120, 136 ... 139
 - , Heli 34, 76, 88 ... 94, 146
- Kurvenmischer 32, 34, 40, 68, 82, 98 ... **100**, **103** ... **104**, 130, 131, 135, 139
- , Stützpunkt 27, 38, **66** ... **69**, 87 ... 90, 93, 95, **103** ... **104**, 131, 135, 137 ... 139, 143
 - , verrunden **67**, **69**, **88**, 104, 138, 143
- Kurzschluss 3, 11, 16
- brücke s. Lötbrücke
- L**
- Ladebuchse 4, 10, 11, **19**
- laden
- , Senderakku 4, **10** ... **11**, 16, 20, 21, 45
 - , Empfängerakku 4, **11**
- LC-Display
- s. Display
- Leerlaufeinstellg. 26, 52, 60 ... 61, 93
- s. auch Abschalttrimmung
- Leerlauftrimmung 26, 41, 52, 60, 89,
- Lehrer-Schüler 19, 20, 25, 33, 35, 41, **110** ... **111**, 148
- Leitwerk
- , Delta 32, 33, 36, **49**, 78, 119, 129 ... 131
 - , normal 32, 33, 36, 41, **49**, 107, 119, 126, 129 ... 131
 - , Nurflügel 32, 33, 36, **49**, 78, 119, 129 ... 131
 - , V-Leitwerk 32, 33, 36, 41, **49**, 106, 107, 119
 - , 2 HR Sv 3 + 8 33, 36, **49**, 119
- Leitwerkstyp 32, 33, 36, 41, **49**, 107, 129 ... 131
- Lichtleiterkabel 111, 148
- Linearmischer 32, 40, 98, **99**, 101, 104, 106, 127, 130, 135, 138, 139
- Lithiumbatterie 12, 14, 18
- Löschtaaste 20
- s. auch Clear
- Lötbrücke 11, 16
- s. Rückstrom
- M**
- Massekontaktfeder 13, 14
- Mischanteil 40, 41, 50, 82, 84, 87, 90, 98 ... 104, 107, 127, 128, 131, 134, 135, 138, 139
- , asymmetrisch 27, 37, 38, 40, 53, 54, 57, 59, 61, 63, 65, 90, 98, **103**, 116, 119, 128, 139
 - , symmetrisch 27, 37, 50, 53, 54, 57, 59, 98, **102**, 104, 127, 128, 131, 145
- Mischer 23 ... 25, 29, 32, 34, 37, 40, 41, 47, 50, 51 ... 53, 60, 66, 67, 70, 73, 75, 76, **82** ... **107**, 111,
- Modellauswahl
- Modellzeit 39, **80**
- Modulation 6, 21, 36, 41, 42, 44, 45, 47, **48** ... **49**, 108, 109, 111, 112, **113**, 118, 140
- Motor
- s. Modelltyp
- Motorsteller 104, 122, 123, 127
- Multifunktionsliste 20, 27, 28, 47, 74, 113, 114, 140
- Multifunktionsmenü 27, 42, 44, 114
- N**
- Neutralisationshebel **15**
- Neutralstellung
- s. Servomittverstellung
 - s. Steuerknüppel
- Nurflügelmodell
- s. Leitwerk
- Nur Mix Kanal 24, 37, 41, 60, 83, 98, 100, 104, **105**, 127, 128, 130 ... 132
- O**
- Offset
- s. Geber
 - s. Mischerneutralpunkt
- Offset Eingang „1, 8, 9“
- s. Bremse
- On/Off
- s. Ein-/Aus-Schalter
- P**
- PC-Modul 19, 148
- PC-interface-Kabel 45, 149
- PCM20 10, 20, 21, 36, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 108, 110, 113, 138
- Pflegehinweise 5
- 113, 116, 119 ... 120, 124 ... 132, 134, 135, 138 ... 139, 142, 143
- Flächen, s. Flächenmischer
 - , freie 24, 32, 40, 41, 82, 83, **98** ... **104**, 105, 106, 107, 127, 128, 130, 132, 134, 135, 138, 139
 - , Heli, s. Helimischer
- Mischer
- neutralpunkt 37, 40, 50, 83, 84, 98, 99, **101** ... **103**, 119, 134, 135, 138
- schalter 23 ... 25, 29 ... 30, 40, **83**, 84, **98** ... **100**, 102 ... 105, 133, 138, 139
- Mischrichtung 90, 100, 102, 104, 105, 107, 141
- MIX akt. / Phase 34, 41, 98, 99, 104, **105**, 106, 127, 134, 135
- Modell
- löschen 36, 44, **46**, 118
 - auswahl 36, 44, **45**, 46, 48, 118, 140
 - name 20, 36, 44, 45, **48**, 112, 118, 141
 - speicher 6, 20, 21, 32, 34, 36, 42, 44 ... 49, 52, 56, 58, 72, 75, 76, 80, 82, 98, 99, 110 ... 113, 117, 118, 124, 126, 133, 136, 140
- Modelltyp
- allgemein 20, 24, 26, 32, 33, 36, 39 ... 41, 44 ... 46, **49**, 67, 82 ... 84, 101, 104, 107, 113, 117 ... 120, 122, 125, 126, 129, 130, 132, 135, 136, 140
 - Fläche **49**
 - Heli **50**
 - Leitwerk – siehe dort
- Modellwechsel

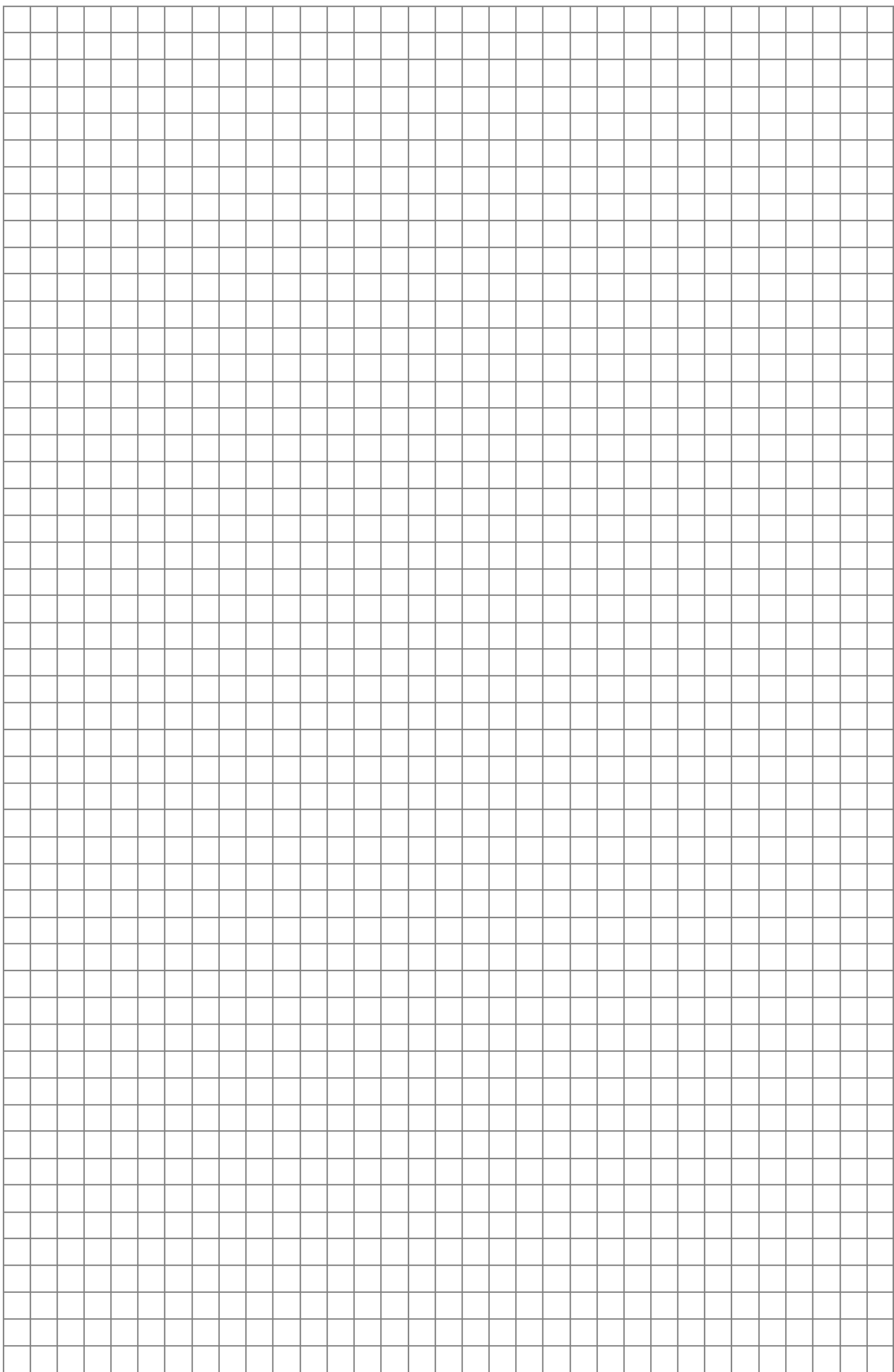
Sachwortverzeichnis

Phasen
-einstellung 24, 32, 34, 38, 39, 45, 56,
58, 61, 62, 64, 67, 72 ... 74, **75**
... **76**, 77, 78, 82, 83, 86, 124,
126, 133, 144
-name 20, **75** ... 78, 82, 125, 126,
143
-schalter 38, 39, 72 ... 78, 125, 126,
142, 144, 145
-zuweisung 24, 32, 34, 38, 39, 45, 56,
58, 61, 62, 64, 67, 72 ... 76, **77**,
78, 82, 86, 124, 126, 133, 144
Piezosummer 18
Pitch
-kurve 34, 40, 67, 69, **87** ... **88**, 89,
93, 94, 96, 142, 143
-min 37, 42, **52**, **113**, 118, 140, 141
-einstellung 52, 94, 96, 113
-trimmung 101, 104
Polarität
-Ladebuchse 10
Polster 6, 13, 14
Positions-Modus
s. Fail Safe
PPM18 21, 36, 42, 49, 110, 113
PPM24 21, 36, 42, 49, 110, 113
Proportionalgeber
-allgemein 6, 18
-, seitlicher 14, 22 ... 24, 37, 50, 53,
56, 58, 60, 61, 71, 72, 78, 91,
92, 98, 101, 120, 122, 133, 136,
141, 143, 145
 Quarze 3, 16, 19, 21, 22, 150
Querruder
-differenzierung: s. Flächenmischer
-, splitten **83** ... **84**
-steuerung 84, 129, 132

-wirkung 85, 86, 101, 120
Querruder/Wölbklappen **49**, 126, 132
 Reichweite
-fest 4, 23
-überprüfung **23**
Reihenschaltung Mischer **99**, **100**, **101**
Rotordrehrichtung 37, **51**, 90, 91
Rückenflug 93
Rückstrom
-, Lötbrücke entfernen 11, 14, 16
-sicherheitsschaltg. 11, 13, **16**
 Schalter 6, 18, 20, 22, 23 ... 25, 27,
29 ... **30**, 37 ... 41, 50, 53, 56
... 59, 61 ... 65, 67, 70 ... 78,
80, 82 ... 83, 86, 96, 98 ... 100,
102 ... 106, 110, 111, 117, 120,
122 ... 127, 133, 136 ... 139,
142, 144 ... 146
-anzeige **38**, **70**, 142
-zuordnung **29** ... **30**, 56, 58, 62, 64,
77, 80, 126
Schaltkanal 40, **98**, **99**, 100, 103 ...
105
Schaltpunktzuordnung
s. Geberschalter
Schrittweite
s. Trimmstritte
Schwebeflug 34, 74, 75, 88 ... 90,
92 ... 95, 97, 142, 144, 146
-punkt 34, 89, 90, 93 ... 95, 142
Sender
-akku 4, 10, 11, 13, 47, 80
-antenne, s. Antenne
-aufhängung 18, 149
-beschreibung 18 ... 19

-betriebszeit 20, 39, **80**, 123
-gehäuse 6, 13, 70
-koffer 149
-, öffnen **13**, 19
-öffnungen 14, 148
-quarz 19
Servo
-anordnung, s. Modelltyp
-anzeige 42, **113**, 127, 133, 145
-drehrichtung (Umk) 35, 37, 52, **53**,
82, 101, 106, 107, 126, 136,
141, 143
-einbau 4
-einstellung 21, 23, 24, 33, 35, 37, 41,
47, 49, **52** ... **54**, 62, 64, 98,
101, 106, 113, 119, 122, 128,
133, 136, 141
-mitte 24, **53**
-neutralstellung 37, 41, 52, **53**, 116,
119, 136
-weg 6, 23, 24, 37, 49, 52, **53** ... **54**,
57, 59, 62 ... 65, 84, 98, 101,
119, 122, 136, 139, 141, 145
-wegbegrenzung 37, 52, **53** ... **54**,
96, 101, 119
Sicherheitshinweise 3
Sicherheitsschaltung
s. Rückstrom
Sichern alle Modelle
s. Kopieren/Löschen
Sicherung 12, 13, **16**
Sonderschalter 2, 24, 34, 38, 39, 61,
64, 67, **72** ... **73**, 74, 76, 77, 86,
142
SPCM20 2, 20, 21, 36, 41, 42, 44,
45, 47, 48, 108 ... 110, 113
Steckquarze
s. Quarze
Steuer

-anordnung 24, 36, 41, 42, 47, **48**, 49,
52, 111, **112**, 118, 140, 148
-funktion 6, **23**, 24 ... 26, 30, 34,
38, 40, 41, 48, 52, 56, 58, 62,
64 ... 66, 72, 82, 83, 84, 86, 92,
93, 98, 99, 100, 103, 105, 106,
110 ... 113, 127, 128, 131
-funktionseingang **23** ... **24**, 56,
58, 83, 130
-kanal **23** ... **24**, 32, 38, 82, 86, 98,
100 ... 102, 105, 127, 128, 131
Steuerknüppel 2, 4, 13, 18, 26, 30,
34, 40, 44, 45, 48, 49, 52, 53,
59, 62, 63 ... 68, 70, 73, 87 ...
95, 98, 102, 103 ... 107, 109 ...
110, 112, 113, 117, 118, 120,
123, 126, 130, 135, 143
-, Längsverstellung **12**
-, Rückstellkraft **15**,
-, umstellen **15**,
Steuerweg
s. Geberweg
Stoppuhr 20, 25, 39, 70, **80**, 123
Stromversorgung 3, **10**, 11, 22
Stützpunkt
s. Kurvenmischer
SW (Switch)
Schalter
 Taumelscheibe 34, 35, 37, 40, 47,
50 ... **51**, 73, 90, 91, 93, 107,
141
Taumelscheiben
-ansteuerung **50** ... **51**, 93, 141
-drehung 34, 40, 50, 73, **93**
-mischer 2, 41, 47, **107**, 141
-typ 35, 37, **50** ... **51**, 93, 141
Teleskopantenne



Garantieurkunde

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

Servicestellen / Service / Service après-vente

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

Servicehotline

Graupner GmbH & Co. KG
Montag - Freitag
9³⁰ - 11³⁰ und 13³⁰ - 15⁰⁰ Uhr
☎ (00 49)(0 180 5) 47 28 76

Andorra

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

Belgie/Belgique/Niederland

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

Italia

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

Schweiz

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

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

France

Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue St. Antoine
57601 Forbach-Oeting
☎ (00 33)(03 8
7) 85 62 12

Sverige

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

Luxembourg

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

Ceská Republika/

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

España

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

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

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

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

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

Garantie-Urkunde

Warranty certificate / Certificat de garantie

Computer-System mx-22

- | | | |
|---|-------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Set | deutsch | Best.-Nr. 4801 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Set-B-Band | deutsch | Best.-Nr. 4801.B |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Einzelsender | deutsch | Best.-Nr. 4801.77 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Einzelsender B-Band | deutsch | Best.-Nr. 4801.77.B |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Einzelsender | englisch | Best.-Nr. 4801.77.67 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-Einzelsender | italienisch | Best.-Nr. 4801.77.68 |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-Set | deutsch | Best.-Nr. 4802 |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-Einzelsender | deutsch | Best.-Nr. 4802.77 |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-Einzelsender | englisch | Best.-Nr. 4802.77.67 |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-Einzelsender | italienisch | Best.-Nr. 4802.77.68 |
| <input type="checkbox"/> 41-MHz-Set | französisch | Best.-Nr. 4802.41.69 |

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 détaillant :

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

Änderungen sowie Liefermöglichkeiten vorbehalten.
Lieferung nur durch den Fachhandel. Bezugsquellen
werden nachgewiesen.

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig
auf ihre Funktionen hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvollstän-
digkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden.
GRAUPNER behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software-
und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.