

MX-24s.1

Graupner | JR

REMOTE CONTROL

COMPUTER SYSTEM

MX-24s

3D-Cylinder-Rotary
Programming
System



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise

Sicherheitshinweise	4
Vorwort	7
MX-24s Computer-System	8
Betriebshinweise	12
DSC-Buchse	18
Senderbeschreibung	20
Displaybeschreibung	22
Senderinbetriebnahme	23
Vorbemerkungen	23
Sprachauswahl	23
Frequenz-Scanner	24
Kanalauswahl	25
Empfangsanlage	26
Installationshinweise	27
Begriffsdefinitionen	28
Signalverlaufsschema	29
Grundsätzliche Bedienung	30
Tastenfeld	30
Drehgeber	30
Hotkeys	30
Menüeinstellungen	31
Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung	32
Digitale Trimmung/Abschalttrimmung	34
Flächenmodelle	36
Empfängerbelegung	37
Hubschraubermodelle	42
Empfängerbelegung	43

Programmier-Kurzanleitung

Programmier-Kurzanleitung	44
---------------------------------	----

Programmbeschreibungen

Neubelegung eines Speicherplatzes	58
---	----

Menübeschreibungen im Detail



Seite



Seite

☰ Speicher

Modellauswahl	59	59
Kopieren/Löschen	60	60
Ausblenden Codes	62	62
Ausblenden Modelle	62	62

☑ Grundeinstellung Sender, Modell und Servos

Grundeinstellung Modell	64	66
Modelltyp	70	
Helityp		72
Servoeinstellung	74	74

☒ Geber

Knüppeleinstellung	76	77
Gebereinstellung	78	80
Gaslimit		82
Dual Rate/Exponential	86	88
Kanal-1-Kurve	90	92

☒ Schalter

Schalteranzeige	93	93
Geberschalter	94	94
Logische Schalter	97	97

☞ Flugphasen

Wie programmiere ich eine Flugphase?	98	98
Phaseneinstellung	100	102
Phasenzuweisung	104	104
Phasentrimmung F3B	105	
Unverzögerte Kanäle	105	105



Seite



Seite

⌚ Uhren

Uhren (allgemein)	106	106
Flugphasenuhren	108	108

☞ Mischer

Was ist ein Mischer?	110	110
Flächenmischer	110	
Helimischer		122
Abstimmung Gas- und Pitchkurve		129
Autorotation		132
Allg. Anm. zu frei progr. Mischern	134	134
Freie Mischer	135	135
MIX aktiv / Phase	142	142
Nur Mix Kanal	142	142
Kreuzmischer	144	144
TS-Mischer		145

⚠ Sonderfunktionen

Fail-Safe-Einstellung PCM20	146	146
Fail-Safe-Einstellung SPCM20	148	148
Fail-Safe-Einstellung APCM24	149	149
Lehrer/Schüler	150	150
Empfängerausgang	153	153

☞ Globale Funktionen

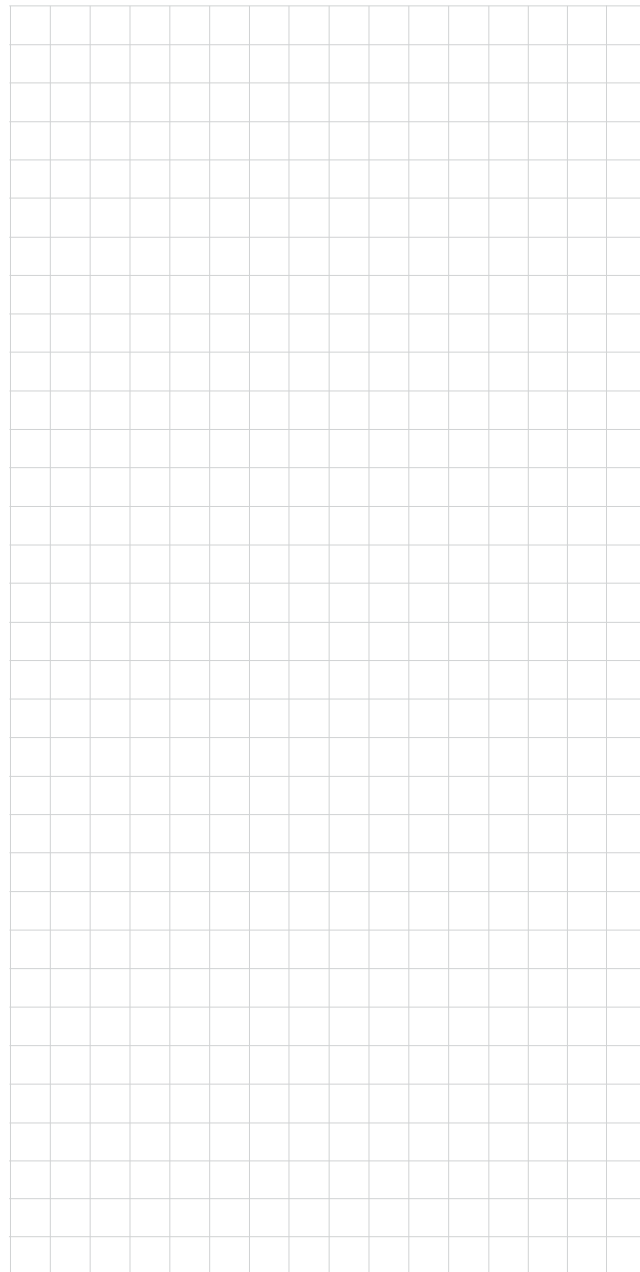
Allgemeine Einstellungen	154	154
Servoanzeige	156	156
Servotest	156	156
Eingabesperre	157	157

Programmierbeispiele

Flächenmodell (allgemein)	158
Flächenmodell ohne Motorantrieb	160
Einbindung eines E-Antriebs	165
K1-Knüppel umschaltbar zwischen	
E-Motor und Butterfly	167
E-Motor und Störklappe	169
Uhrenbetätigung durch Geber oder Schalter.....	170
Parallel laufende Servos.....	172
2 Bremsklappen bzw. 2 Störklappenservos.....	172
Mehrmotorige Flugmodelle	172
2 Höhenruderservos.....	173
2 Seitenruderservos	173
Verwenden von Flugphasen	174
Steuerung zeitlicher Abläufe	182
8-Klappen-Flügel	184
Delta- und Nurflügelmodell	188
F3A-Modell	192
Hubschraubermodell	196

Anhang

Zubehör für Lehrer-Schüler-System	204
Zubehör für Sender	205
Zulässige Betriebsfrequenzen	206
Garantiekunde	207
Konformitätserklärung	208
Sachwortverzeichnis.....	210



Hinweise zum Umweltschutz



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

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

Batterien und Akkus müssen aus dem Gerät entfernt werden und bei einer entsprechenden Sammelstelle getrennt entsorgt werden.

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

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

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

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

Diese Anleitung ist bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

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

Sicherheitshinweise

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL

und

FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN
SPIELZEUG

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

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen eines Motors und/oder zu herumfliegenden Teilen führen, die nicht nur 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 Verlet-

zungsgefahr dar. Sie dürfen keinesfalls berührt werden! Eine schnell drehende Luftschraube kann z. B. einen Finger abschlagen! Achten Sie darauf, dass auch kein sonstiger Gegenstand mit angetriebenen Teilen in Berührung kommt!

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

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

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

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 – soweit noch erforderlich – 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 wird er hinter einem kräftigen Spant bzw. im Auto- oder Schiffsmodell gegen Staub und Spritzwasser geschützt untergebracht.

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

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

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

Die Empfängerantenne ist direkt am Empfänger angeschlossen. Die Länge beträgt ca. 100 cm und darf nicht gekürzt oder verlängert werden. Die Antenne sollte möglichst weit weg von Elektromotoren, Rudermaschinen, metallischen Gestängen, Strom führenden Leitungen usw. verlegt werden. Verlegen Sie die Antenne aber niemals exakt geradlinig, sondern winkeln Sie diese beim Flächenmodell, z. B. über das Höhenruder, am Ende ca. 10 ... 15 cm L-förmig ab, um Empfangslöcher beim Fliegen zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, sollten Sie bereits im Rumpf das Antennenkabel auf einem kurzen Stück, z. B. in Empfängernähe, S-förmig verlegen.

Einbau der Servos

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

Sicherheitshinweise

Vibrationsschlägen einigermaßen geschützt.

Einbau der Gestänge

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

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

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

Zum Steuern die Senderantenne immer ganz ausziehen.

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

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

Überprüfung vor dem Start

Befinden sich mehrere Modellsportler am Platz, vergewissern Sie sich davon, dass Sie als Einziger auf dem von Ihnen benützten Kanal senden, **bevor** Sie Ihren Sender einschalten. Die Doppelbelegung eines Frequenzkanals verursacht Störungen und kann andere Modelle zum Absturz bringen.

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

steht.

Immer zuerst den Sender einschalten und dann erst den Empfänger.

Immer zuerst den Empfänger ausschalten und dann erst den Sender.

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

Insbesondere bei Modellen mit mechanischem Kreisel gilt:

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

Ein auslaufender Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, dass der Empfänger gültige Gas-Signale zu erkennen glaubt. Daraufhin kann der Motor unbeabsichtigt anlaufen!

Reichweitetest

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

Modellbetrieb Fläche-Heli-Schiff-Auto

Überfliegen Sie niemals Zuschauer oder andere Piloten. Gefährden Sie niemals Menschen oder Tiere. Fliegen Sie niemals in der Nähe von Hochspannungsleitungen. Betreiben Sie Ihr Modell auch nicht in der Nähe von Schleusen und öffentlicher Schiff-

fahrt. Betreiben Sie Ihr Modell ebenso wenig auf öffentlichen Straßen und Autobahnen, Wegen und Plätzen etc..

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-Akku-Spannung die Anzeige „**Akku muss geladen werden!!**“ im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgegeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Senderakku zu laden.

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

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

Versuchen Sie niemals, Trockenbatterien aufzuladen (Explosionsgefahr).

Alle Akkus müssen vor jedem Betrieb geladen werden. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, zuerst die Bananenstecker der Ladekabel polungsrichtig am Ladegerät anschließen, dann erst Stecker des Ladekabels an den Ladebuchsen von Sender und Empfängerakku anschließen.

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

Kapazität und Betriebszeit

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

Häufiges Laden oder Benutzen von Batteriepflegeprogrammen kann ebenfalls zu allmählicher Kapazitätsminderung führen. Deshalb sollten Stromquellen

spätestens alle 6 Monate auf ihre Kapazität hin überprüft und bei deutlichem Leistungsabfall ersetzt werden.

Erwerben Sie nur Original *GRAUPNER*-Akkus!

Entstörung von Elektromotoren

Alle konventionellen Elektromotoren erzeugen zwischen Kollektor und Bürsten Funken, die je nach Art des Motors die Funktion der Fernlenkanlage mehr oder weniger stören.

Zu einer technisch einwandfreien Anlage gehören deshalb entstörte Elektromotoren. Besonders aber 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 Empfängeranschluss 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 Leistung 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 Win-

dungszahlen 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 Stromquelle.

Verwenden Sie nur entstörte Zündkerzen, Zündkerzenstecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Abstand zu einer Zündanlage.

Statische Aufladung

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

... bei Annäherung eines Gewitters sofort den Flugbetrieb einstellen! Durch statische Aufladung über die Antenne besteht darüber hinaus Lebensgefahr!

Achtung

Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur auf den in den jeweiligen Staaten zugelassenen Frequenzen/Kanälen zulässig. Entsprechende Angaben dazu finden Sie im Abschnitt „zulässige Betriebsfrequenzen“ auf Seite 206. Das Benutzen der Fernsteueranlage auf davon abweichenden Frequenzen/Kanälen ist verboten und wird von den jeweiligen Behörden entsprechend geahndet.

Pflegehinweise

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

Komponenten und Zubehör

Die Firma *GRAUPNER* GmbH & Co. KG als Hersteller empfiehlt, nur Komponenten und Zubehörprodukte zu verwenden, die von der Firma *GRAUPNER* auf Tauglichkeit, Funktion und Sicherheit geprüft und freigegeben sind. Die Fa. *GRAUPNER* übernimmt in diesem Fall für Sie die Produktverantwortung.

Die Fa. *GRAUPNER* übernimmt für nicht freigegebene Teile oder Zubehörprodukte von anderen Herstellern keine Haftung und kann auch nicht jedes einzelne Fremdprodukt beurteilen, ob es ohne Sicherheitsrisiko eingesetzt werden kann.

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.

MX-24s: Fernsteuertechnologie der neuen Generation

In einem ergonomisch optimierten Handsender-Design mit höchstem Bedien- und Tragekomfort präsentiert sich die neue MX-24s, die aus dem tausendfach bewährten Fernlenk-Computersystem MC-24 PROFi hervorgeht. Der Bedienkomfort wurde weiter verbessert. Über nur vier Tasten und einen auf zwei Ebenen bedienbaren digitalen 3D-ROTARY-Drehgeber wird die Programmierung wie bei der kleineren Schwester, der MX-22, auch für Ungeübte ein Leichtes.

Aus den Erfahrungen und Rückmeldungen vieler Piloten im Umgang mit der MC-24 PROFi flossen neue Ideen in das Software-Konzept der MX-24s.

Das GRAUPNER-Software-Team, Profi- und Contest-Piloten der unterschiedlichsten Modellflugsparten sowie namhafte Spitzenpiloten der Weltrangliste ermöglichen diese richtungsweisende Weiterentwicklung dieser High-End-Software durch Teamarbeit und Erprobung in nationalen und internationalen Wettbewerben und Veranstaltungen aller Disziplinen in Verbindung mit dem weltweit erfolgreichen Fernsteuersystem MC-24, ohne dabei die Bedürfnisse von Einsteigern zu übersehen.

Die MX-24s ist mit allen Bedienelementen und Schaltern zur Steuerung von bis zu 12 Servos komplett ausgestattet, sodass auch Freunde des Scale- oder Schiffmodellbaus nicht zu kurz kommen.

Ebenfalls serienmäßig integriert ist eine DSC-Buchse für den direkten Anschluss eines Empfängers zur Funktionsüberprüfung ohne HF-Abstrahlung. Diese Buchse kann aber auch zum Anschluss eines Lehrer- oder Schülersystems wie auch eines Flugsimulators verwendet werden.

Neben den bekannten Modulationsarten PPM18, PPM24, PCM20 und SPCM20 finden sich zwei neue Übertragungsmodi:

- PPM10 für Pico-Empfänger in Indoor-Modellen, Funflyern, kleinen Helis, RC-Cars u. a., die über max. 5 Servos gesteuert werden. Dank der ver-

kürzten Zykluszeit wird eine extrem kurze Reaktionszeit erreicht.

- APCM24 für den anspruchsvollen Piloten, der seine Modelle mit bis zu 12 Servos betreiben möchte und hohe Anforderungen an den präzisen Gleichlauf aller Servos – z. B. bei Hochgeschwindigkeitsmodellen – stellt.

Ein neues HF-SYNTHESIZER-Modul macht einen Quarzwechsel im 35-/35B-Band bzw. im 40-/41-Band überflüssig. Per Software wird der gewünschte Kanal nach einer Sicherheitsabfrage eingestellt. Neu in Sachen Sicherheit ist aber auch der integrierte Doppel-SUPERHET-Scanner, mit dem beim Einschalten des Senders eine Kanalbelegung auf dem Modellplatz automatisch überprüft wird.

Hardwareseitig ist das großzügige LC-Display mit einer Hintergrundbeleuchtung ausgestattet, die insbesondere bei ungünstigen Lichtverhältnissen dessen Lesbarkeit deutlich verbessert. Ein EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) macht die bislang übliche Lithium-Batterie zur Datensicherung überflüssig.

Die Softwarestruktur wurde weiter optimiert. Alle wichtigen Einstellmöglichkeiten eines Menüs werden im Grafik-Display fast selbsterklärend dargestellt. Stoßen Sie dennoch auf ein Problem und steht Ihnen das Handbuch gerade nicht zur Verfügung, hilft Ihnen das integrierte Help-Menü auf Tastendruck schnell weiter.

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

Zu den Softwareneuheiten zählen u. a. die ...

- „Auto Trimm“-Funktion: Das Modell wird über die

beiden Kreuzknüppel in die gewünschte Fluglage gebracht. Im Moment der Schalterbetätigung werden die Abweichungen der Steuerknüppel von der Neutrallage festgestellt und als Trimmwert übernommen.

- „Taufelscheibenbegrenzung“: Diese Option bewirkt eine Begrenzung des Taufelscheibenaus-schlages bei gleichzeitigem Vollausschlag des Roll- und Nick-Steuerknüppels.

Eine Reihe weiterer anwendungsorientierter Neuheiten, wie z. B. eine Tastatursperre, eine variabel einstellbare Warnschwelle für den Senderakku oder eine vereinfachte Umschaltmöglichkeit zwischen E-Motor- und Bremsklappensteuerung optimieren das Software-Paket.

In dem vorliegenden Handbuch wird jedes Menü ausführlich beschrieben. Tipps, viele Hinweise und Programmierbeispiele ergänzen die Beschreibungen. Die Erläuterungen modellbauspezifischer Fachbegriffe wie Geber oder Dual Rate, Butterfly und andere fehlen ebensowenig wie ein ausführliches Sachwortverzeichnis am Ende des Handbuches. Eine tabellarische Schnellübersicht mit den wichtigsten Bedienschritten findet sich auf den Seiten 44 ... 56.

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

Das GRAUPNER-Team wünscht Ihnen viel Freude mit dem MX-24s-Fernsteuersystem der Spitzenklasse.

Kirchheim-Teck, im September 2007

COMPUTER-SYSTEM **MX-24s**

Fernlenkset mit bis zu 5 bzw. 9 Steuerfunktionen im PPM10- bzw. PPM18-Modus sowie bis zu 10 im (S)PCM- und bis zu 12 Steuerfunktionen im PPM24- und APCM24-Modus



Technik, die begeistert

GRAUPNER setzt mit der *MX-24s* erneut Maßstäbe in der High-End-Fernlenktechnologie. Die Programme des *PROFI-Systems MX-24s* sind ein weiterer Meilenstein der Fernsteuertechnologie für den Einsteiger wie für den Profi-Piloten.

Ein PLL-Synthesizer-HF-Modul mit integriertem Fre-

quenzscanner erlaubt schnellen und sicheren Kanalwechsel.

Der praxisbewährte Dual-Funktions-Rotary-Encoder mit 3D-Rotary-Select-Programmierertechnik sorgt in Kombination mit einer klar strukturierten, modernen Software für einfachste Bedienung.

MX-24s: Fernsteuertechnik, die Spaß bereitet!

- 4-sprachiges Dialog-Menü (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch).
- Modernste Hardware und integriertes Synthesizer-System für Kanalwahl mit Sicherheitsmenü gegen versehentliches Einschalten des Senders.
- Völlig neue »Auto-Trim«-Funktion: Ein Tastendruck macht die aktuelle Knüppelstellung zur neuen Neutralstellung mit weichem Übergang.
- Einfache Programmierung der Umschaltung von Motor und Bremse auf K1-Knüppel für Elektrosegler.
- Anzeige von Modulationsart und Frequenzkanal im LCD-Monitor.
- Automatische Geberzuweisung durch Betätigen der Bedienelemente.
- 40 Modellspeicher.
- Zukunftssicher durch updatefähiges Betriebssystem.
- 3D-Cylinder-Rotary-Encoder in Verbindung mit 4 Programmtasten erlauben präzise Einstellungen und hohen Programmierkomfort.
- MULTI-DATA-GRAPHIK-LCD-Monitor mit hoher Auflösung und Graustufendarstellung gewährleistet perfektes Monitoring und exakte grafische Darstellung von Kurven, Kennlinien usw. sowie Frequenzkanal.
- Hintergrund-Beleuchtung des Displays in »Allgemeine Grundeinstellungen« einstellbar.
- Neuartiger Schalter-Monitor zur Kontrolle aller Schalter und Geberschalter.
- KOMFORT-MODE-SELECTOR zur einfachen Umschaltung des Betriebsmodes 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.

- Digitales Trimm-System für alle 4 Knüppelfunktionen, flugphasenspezifisch oder global wirksam, für jede Funktion getrennt und mit einstellbarer Schrittweite einstellbar, sowie schnell verstellbarer Gas-/Leerlauf-Trimmlung.

- Sechs Modulationsarten auswählbar:

PPM10

Superschnelles Übertragungsverfahren für Pico-Empfänger und zur Ansteuerung von bis zu fünf Servos. Ideal für RC-Cars, Indoor-Modelle, Funflyer usw..

PPM18

Das am weitesten verbreitete Standard-Übertragungsverfahren (FM und FMsss). Für Empfänger C 6, C 8, C 12, C 16, C 17, C 19, DS 18, DS 19, DS 20 sowie Miniatur-Empfänger XP 4, XP 8, XP 10, XP 12, XN 12, XM 16, R16SCAN, R 600 light, R 600, R 700, C 6 FM, SB6 SYN 40 S, SR6SYN.

PPM24

PPM-Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos. Für Empfänger DS 24 FM S.

PCM20

PCM mit Systemauflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger mc-12, mc-20, DS 20 mc.

SPCM20

Super-PCM Modulation mit hoher Systemauflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion. Für Empfänger smc-14 S, smc-16 SCAN, smc-19, smc-19 DS, smc-20, smc-20 DS, smc-20 DSYN, smc-20 DSCAN.

APCM24

Advanced-PCM-Modulation mit hoher Systemauflösung und superschnellem Übertragungsverfahren für Empfänger vom Typ amc und zur Ansteuerung von bis zu 12 Servos.

- 12 frei programmierbare Mischer für Flächen- und Helimodelle mit jeweils frei wählbarer Ein- und Ausgangsfunktion, davon jeweils vier in neuartiger 8-Punkt-Kurven-Technologie mit frei in 0,5%-Schritten einstellbaren Ausgangswerten. Unter Verwendung eines ausgeklügelten Polynom-Approximationsverfahrens kann aus den gewählten Mischerstützpunkten eine ideal gerundete Mischerkurve erzeugt werden.
- Die im Helikopter-Menü verfügbaren 8-Punkt-Gas- und -Pitchkurven sind ebenfalls mit einem Multi-Point-Curve-System (MPC) ausgestattet. Auch hier kann aus den gewählten Mischerstützpunkten eine ideal gerundete Kurvenform erzeugt werden.
- Vier Kreuzmischer.
- Acht Flugphasenprogramme bei Flächenmodellen und sieben + Autorotation bei Helimodellen können für jedes Modell individuell angepasst und mit Namen sowie getrennt programmierbarer Umschaltzeit versehen werden.
- Super-Servo-Menü mit perfekter Übersicht aller Servo-Einstellenden und einfacher Parameter-Korrektur für 4 Ebenen (Drehrichtung, Mittelstellung, beidseitig getrennter Servoweg und beidseitig getrennte Wegbegrenzung für 12 Servos).
- Super-Dual-Rate-/Expo-Menü für 3 Steuerfunktionen und 8 Flugphasen. In jedem Modellspeicher einzeln einstell- und während des Fluges umschaltbar.
- Erweitertes Gebermenü: eingangsseitige Mittenverstellung. Die seitlichen Proportionalgeber, die INC-/DEC-Taster, der K1-Geber sowie jeder Schalter können als Geber zugewiesen werden.
- Praxisorientierte Multi-Funktionsmenüs für Tragflächen- und Heli-Modelle. Die Eingabe der Anzahl von Querruder- und Wölbklappen-Servos programmiert automatisch alle erforderlichen Mischerfunktionen im Multi-Funktions-Flächen-Menü.

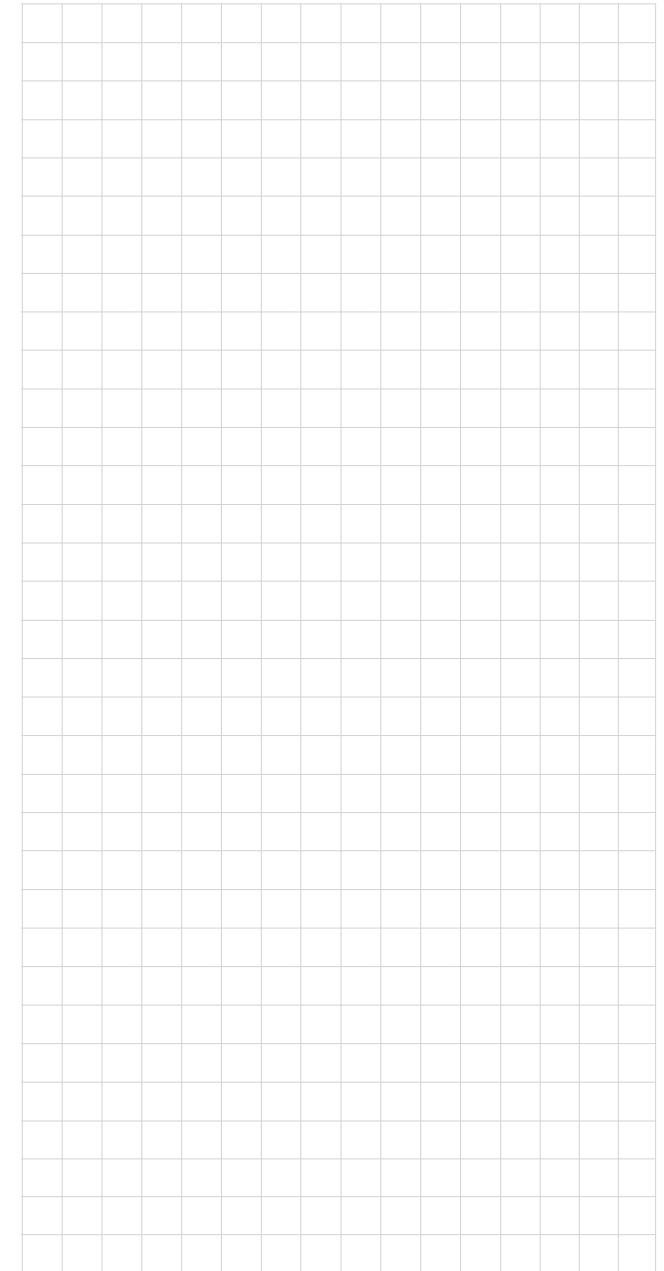
- Neu konzipiertes Multi-Klappen-Menü für einfachste flugphasenspezifische Einstellung von bis zu 6 Flächenservos auf übersichtliche Weise auch ohne zusätzlichen Einsatz von freien Mixern.
- Helikopter-Taumelscheibenmischer für 1-, 2-, 3-, 4-Punkt-Anlenkung.
- Linearisierung Taumelscheiben-Servos: Elektronischer Ausgleich des nichtlinearen Weges von Taumelscheiben-Drehservos.
- Taumelscheibenbegrenzung: Begrenzt den Kippwinkel der Taumelscheibe bei gleichzeitiger Betätigung von Roll und Nick.
- Leitwerkstyp normal, V-Leitwerk, Delta/Nurfl., 2 HR Sv 3 + 8 (damit stehen sofort zwei miteinander verknüpfte Höhenruderservos ohne Verwendung von freien Mixern oder Kreuzmischern zur Verfügung).
- Klappenanzahl 2 QR/4 WK: Volle Unterstützung von 6 Flächenservos, jetzt auch ohne Verwendung von freien Mixern.
- Abschaltbare Flugphasen-Umschaltverzögerung: Für einzelne Kanäle ist flugphasenweise die Verzögerungszeit abschaltbar (z. B. für Motor-Aus bei Elektromodellen oder Head-Lock aktivieren/deaktivieren bei Helis).
- 10 zusätzliche, benutzerdefinierte Phasennamen: Neben den vorgegebenen Flugphasen können vom Benutzer selbst 10 eigene Phasennamen frei vergeben werden.
- Modell-Kopierfunktion für alle Modellspeicher.
- Kopieren alle Modelle → PC. Alle belegten Speicher können auch auf einmal auf den PC gesichert werden.
- Vorbereitet für ein Interface-Modul zum Kopieren zwischen zwei Sendern MX-24s oder zwischen einem Sender MX-24s und einem PC.
- „Info“ im Menü »Grundeinstellung Modell«: Hier

kann zu jedem Modell eine beliebige Zusatzinformation (mit max. 15 Buchstaben oder Zeichen) eingegeben werden. Diese Zusatzinfo erscheint dann in der neu gestalteten Modellauswahl.

- Logische Schalter: Diese Funktion erlaubt es, zwei Schalter mit einer »UND«- oder »ODER«-Funktion zu verknüpfen. Das Ergebnis kann als virtueller Schalter weiter verwendet werden.
- Warnschwelle der Einschaltwarnung „Gas zu hoch“ im Heli-Menü einstellbar.
- Fail-Safe-Monitor für 8 Servofunktionen, im APCM24-Modus sogar für 12 Servos.
- HILFE-Taste gibt wertvolle Hinweise zur Programmierung und zum momentan ausgewählten Programmiermenü. Blättern innerhalb der Hilfeseiten über HLP-Taste oder mittels Drehgeber.
- Komfortables Uhren-Menü: 8 Stoppuhren-System, Alarmtimer, Countdown-Timer, Rundenzähler usw., 2 Zeit- und 1 Runden-/Zeitwert gleichzeitig und großflächig darstellbar.
- Stoppuhr mit History-Funktion: Zusätzlich zum Rundenzähler gibt es eine „Zeit 1“, die die Einschaltzeiten erfasst und eine „Zeit 2“, die EIN- und AUS-Schaltzeiten getrennt aufzeichnet.
- Inverse Anzeige bei Zeitüberschreitung der Uhren zur besseren Übersicht.
- Geänderte CLEAR-Funktion für die Uhren: Auch wenn einzelne Uhren noch laufen, werden die übrigen zurückgesetzt.
- Betriebszeit-Uhr für jedes Modell.
- Rahmenzeit kann durch Druck auf den Drehgeber + ESC-Taste gestoppt und anschließend über die CLR-Taste zurückgesetzt werden.
- Senderbetriebszeit-Timer wird durch Ladevorgang automatisch auf null gesetzt.
- Vorbereitet für den Betrieb als Schüler- oder Lehrer-Sender.

Bediensicherheit und Bedienkomfort

- SYNTHESIZER-HF-Modul mit integrierter Scan-Funktion in Doppel-SUPERHET-Technologie zur Überprüfung von Kanalbelegungen.
- Aktivierbare Tastenverriegelung verhindert ungewollte Änderungen während des Flugbetriebes.
- Eingabesperre über eine Geheimzahl.
- Warnpieps und Popup bei fehlerhafter Lehrer-/Schüler-Verbindung.
- Warnschwelle für Akkuspannung variabel einstellbar.
- Nichtflüchtiger Speicher zur Datensicherung auch bei entladendem oder entnommenem Senderakku.
- Drehgeber-Enterfunktion: Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wird als ENTER interpretiert. In den Menüs Modell- und Funktionsauswahl ist eine Auswahl und der jeweilige Aufruf mit dem Drehgeber möglich.
- Hotkeys für Kontrasteinstellung, Servoanzeige (aus beinahe allen Menüs heraus), Tastatursperre und Modellauswahl.
- Softwaremäßiges Vertauschen der Servobelegung am Empfängerenausgang.
- Modell-Icon: Grafische Anzeige des Modelltyps (Flächenmodell/Heli).
- Nameneingabe erleichtert durch übersichtliche Zeichentabelle.



MX-24s-Microcomputer-Fernlenksystem

Einzelsender mit PLL-Synthesizer-HF-Modul und eingebautem Senderakku im Alu-Koffer:

Best.-Nr. **4730.77** für das 35/35B-MHz-Band

Best.-Nr. **4748.77** für das 40/41*-MHz-Band

* 41-MHz-Band nur in Frankreich zugelassen.

Empfohlene Ladegeräte (Zubehör)

Best.-Nr. **6422** Minilader 2

Best.-Nr. **6427** Multilader 3

Best.-Nr. **6426** Multilader 6E*

Automatik-Ladegeräte mit speziellen NiMH-Ladeprogrammen:

Best.-Nr. **6419** Ultramat 5*, **

Best.-Nr. **6409** Ultramat 6*, **

Best.-Nr. **6410** Ultramat 10*, **

Best.-Nr. **6412** Ultramat 12*, **

Best.-Nr. **6412.200** Ultramat 12*

Best.-Nr. **6414** Ultramat 14*, **

Best.-Nr. **6417** Ultramat 25*, **

Best.-Nr. **6417.200** Ultramat 25*

Best.-Nr. **6416** Ultra Duo Plus 30*, **

Best.-Nr. **6425** Twin Charger

Weitere Ladegeräte finden Sie im *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

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

** 12-V-Ladestromquelle erforderlich.

Technische Daten Sender MX-24s

Übertragungssystem	SPCM20, PCM20, PPM10, PPM18, PPM 24, APCM24 - umschaltbar
Hochfrequenzteil	Synthesizer (10-kHz-Raster 35-/35-B-, 40-/41-MHz-Band)
Frequenzkanäle	35-MHz-Band Kanal 61-80, 281*, 282* 35-MHz-B-Band Kanal 182 ... 191 40-MHz-Band Kanal 50 ... 59, 81 ... 92 41-MHz-Band Kanal 400 ... 420**
Kanalraster	10 kHz
Steuerfunktionen max.	SPCM20 = 10, PCM20 = 10, APCM24 = 12, PPM10 = 5, PPM18 = 9, PPM24 = 12
Steuerfunktionen	4 Proportional-Funktionen digital trimmbar, 2 Proportional-Funktionen, 2 Schaltfunktionen, 2 INC/DEC-Taster
Kanalimpuls	1,5 ms ± 0,5 ms
Auflösung der Steuerwege	SPCM20/APCM24: 10 Bit (1024 Steps), PCM20: 9 Bit (512 Steps)
Antenne	Teleskopantenne, zehngliedrig, ca. 1150 mm lang
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme ca.	85 mA (HF-Modul ausgebaut) 150 mA (HF-Modul ausgeschaltet) 230 mA (HF-Modul eingeschaltet) 250 mA (HF-Modul und Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet)
Abmessungen ca.	200 x 195 x 98 mm
Gewicht	1100 g mit Senderbatterie

* Kanäle 281 und 282 in Deutschland nicht zugelassen.

** 41-MHz-Band nur in Frankreich zugelassen.

Empfohlenes Zubehör

Best.-Nr.	Bezeichnung
70.25	Umhängerriemen (25 mm)
4178.1	Diagnosekabel
3290.22	Lehrer/PC-Modul
4182.9	PC-Interface-Kabel MC-22(s)/MX-22/MX-24s/PC
4185	USB-PC-Interface MC-22(s)/MX-22/MX-24s/PC

Ersatzteil

Best.-Nr. **3100.6** Teleskopantenne für Sender
Ausführliche Beschreibung des Zubehörs zum Fernlenkset MX-24s siehe Anhang und *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Betriebshinweise

Sender-Stromversorgung

Der Sender MX-24s ist serienmäßig mit einem 9,6-V-NiMH-Akku (8NH-2000 TX) bestückt. (Änderung vorbehalten.) Dieser Akku ist jedoch bei Auslieferung nicht geladen. Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LC-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer einstellbaren Spannung, siehe Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Seite 154) ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung:

Akku muss geladen werden !!

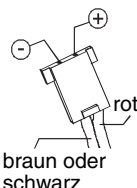
Spätestens jetzt ist der Betrieb unverzüglich einzustellen!

Entnahme des Senderakkus



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 Nase auf der Steckeroberseite. Ziehen Sie den Stecker aber nicht nach oben oder unten heraus, sondern möglichst parallel zur Platine.



Polarität des Senderakkusteckers

Laden des Senderakkus

Der wiederaufladbare Senderakku kann über die seitlich am Sender angebrachte Ladebuchse geladen werden.

Der Sender *muss* während des ganzen Ladevorgangs auf „OFF“ (AUS) geschaltet sein. **Niemals den Sender einschalten, solange er mit dem Ladegerät verbunden ist! Eine auch nur kurzzeitige Unterbrechung des Ladevorgangs kann die Ladenspannung derartig ansteigen lassen, dass der Sender durch Überspannung sofort beschädigt oder ein erneuter Ladestart ausgelöst und der Akku u. U. total überladen wird.** Achten Sie deshalb auch immer auf einen sicheren und guten Kontakt aller Steckverbindungen.

Polarität der MX-24s-Ladebuchse

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

Vorsicht: Um einen Kurzschluss zu vermeiden, verbinden Sie erst die Bananenstecker des Ladekabels mit dem Ladegerät. Achten Sie auf richtige Polung. Stecken Sie dann erst das andere Ende des Ladekabels in die Ladebuchse am Sender. Verbinden Sie niemals die blanken Enden eines angeschlossenen Ladekabel miteinander!

Laden mit Standard-Ladegeräten

Als Faustregel für das Laden mit einem Standardladegerät ohne automatische Ladestromabschaltung gilt für einen leeren Akku: Akku 14 Stunden lang mit einem Strom in der Höhe eines Zehntels der aufgedruckten Kapazität laden. Im Falle des serienmäßigen Senderakkus sind das 200 mA. Für die rechtzeitige Beendigung des Ladevorganges müssen Sie allerdings selbst sorgen.

Laden mit Automatik-Ladegeräten

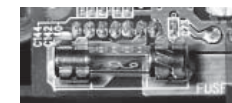
Der Sender ist serienmäßig für das Laden des Senderakkus mit Automatik-Ladegeräten eingerichtet.

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.

Maximaler Ladestrom

Um Schäden am Sender zu vermeiden, einen Ladestrom von **1,0 A** nicht überschreiten!

Feinsicherung: 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. (Öffnen des Senders siehe Seite 14.) Niemals durch Überbrücken reparieren. Ersatzsicherungen erhalten Sie im Elektro-Fachgeschäft. Achten Sie auf einen festen Sitz der Sicherung. Ggf. die Federkontakte etwas nachbiegen.



Akku-Betriebszeituhr im Display



Diese Uhr zeigt die kumulierte Betriebszeit des Senders seit dem letzten Ladevorgang des Senderakkus. Diese Uhr wird – wie abgebildet – automatisch auf den Wert „0:00“ zurückgesetzt, sobald bei Wiederinbetriebnahme des Senders die Spannung des Senderakkus, z. B. aufgrund eines Ladevorganges, merklich höher als zuletzt ist.

Empfänger-Stromversorgung

Für den Empfänger stehen zur Stromversorgung verschiedene 4,8-V-NiMH-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen insbesondere in Flug-, Heli- und anderen schnellen Modellen keine Trockenbatterien und auch keine Einzelzellenakkus in einem Batteriehalter, sondern nur fertig konfektionierte Akkupacks.

Für den Empfänger gibt es keine direkte Kontrollmöglichkeit der Spannung während des Betriebs.

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

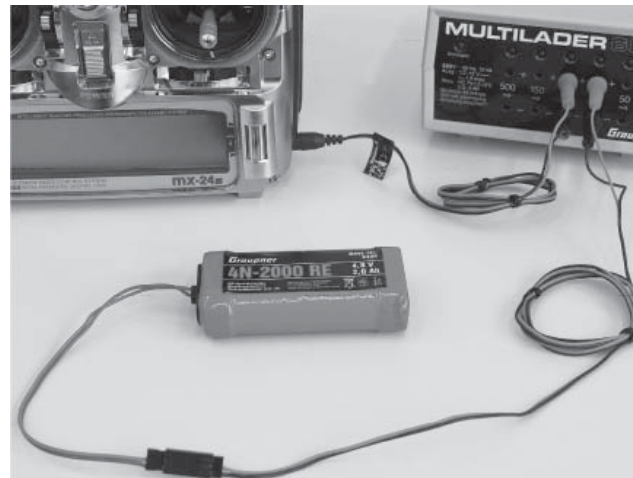
Laden des Empfängerakkus

Das Ladekabel Best.-Nr. **3021** kann zum Laden direkt an den Empfängerakku angesteckt werden. Ist der Akku im Modell über das Stromversorgungskabel Best.-Nr. **3046, 3050, 3934**, bzw. **3934.3** angeschlossen, dann erfolgt die Ladung über die im Schalter integrierte Ladebuchse bzw. den gesonderten Ladeanschluss. Der Schalter des Stromversorgungskabels muss zum Laden auf „AUS“ stehen.



Allgemeine Ladehinweise

- Immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät verbinden, dann erst mit dem Empfänger- oder Senderakku. So verhindern Sie einen versehentlichen Kurzschluss an den blanken Enden der Ladekabelstecker.
- Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegeräte- sowie des Akkuherstellers einzuhalten. Achten Sie auf den maximal zulässigen Ladestrom des Akkuherstellers. Um Schäden am Sender zu verhindern, darf der Ladestrom aber generell 1,0 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**



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.

Betriebshinweise

Längenverstellung der Steuerknüppel

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

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



Öffnen des Sendergehäuses

Lesen Sie sorgfältig die nachfolgenden Hinweise, bevor Sie den Sender öffnen. Wir empfehlen Unerfahrenen, die nachfolgend beschriebenen Eingriffe ggf. im *GRAUPNER*-Service durchführen zu lassen.

Der Sender sollte nur in folgenden Fällen geöffnet werden:

- Steuerknüppel von neutralisierend auf nicht neutralisierenden oder umgekehrt umstellen, siehe Seite 16
- Einstellung der Steuerknüppelrückstellkraft
- Austausch der Feinsicherung (3 A, flink).
- Einbau eines „Lehrer“- und Datenübertragungssystems, siehe Seiten 15 und Anhang Seite 204.

Vor dem Öffnen Sender unbedingt ausschalten („Power-Schalter“ in Richtung Display). Den Senderakku müssen Sie nicht entnehmen. Schalten Sie in diesem Fall aber niemals den Sender bei geöffnetem Gehäuse ein (Stellung „ON“). Wie Sie den Akku ggf. herausnehmen, lesen Sie auf Seite 12. Das HF-Modul kann ebenfalls stecken bleiben.

Lösen Sie die auf der Senderrückseite versenkten 6 Schrauben an den markierten Stellen mit einem Kreuzschlitzschraubendreher (Größe PH1). Halten Sie die beiden Gehäuseteile mit der Hand zusammen und lassen Sie diese 6 Schrauben durch Umdrehen des Senders zunächst herausfallen. Heben Sie nun den Deckel vorsichtig an.



Achtung:

Ein Kabelbaum und ein Flachbandkabel verbinden eine Platine im Deckel mit der Senderplatine im Gehäuse, sodass sich der Senderboden nur nach unten oder seitlich umklappen lässt.

Wichtige Hinweise:

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

Beim Schließen des Senders achten Sie bitte darauf, dass ...

- die beiden seitlichen Proportionalgeber richtig in ihrer Aussparung im Gehäuse stecken.
- die beiden seitlichen, lose eingesteckten Gummipolster – mit dem kleinen Schlitz in Richtung Deckel zeigend – in den entsprechenden seitlichen Gehäuseaussparungen sitzen.
- die Steckverbindung des Kabelbaumes zwischen Deckel und Senderplatine fest sitzt.
- die in der Sendermitte befindlichen V-förmigen Federkontakte (Massekontakte) nicht verbogen werden.
- keine Kabel beim Aufsetzen des Senderbodens eingeklemmt werden.
- die beiden Gehäuseteile vor dem Verschrauben bündig aufeinander sitzen. Niemals die beiden Gehäuseteile mit Gewalt zusammendrücken.

Betrachten Sie zu den genannten Punkten auch die Abbildung auf der nächsten Seite.

seitliche Proportionalgeber

Achten Sie beim Zusammenbau des Senders darauf, dass die beiden seitlichen Bedienelemente richtig in den dafür vorgesehenen Aussparungen des Gehäuseober- und -unterteils sitzen. Auf keinen Fall das Sendergehäuse mit Gewalt schließen. (Alle anderen Schalter sind fest eingebaut.)

Anschluss-Schnittstelle

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

Polster

Sollten beim Öffnen des Senders die beiden Polster herausfallen, so achten Sie beim Zusammenbauen darauf, dass deren Schlitze mit dem schmalen Steg im Gehäusedeckel korrespondieren.

Senderöffnungen

In diesen beiden Öffnungen wird das optional erhältliche Lehrer-/PC-Modul Best. Nr. 3290.22 befestigt, siehe 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 eingeschraubt ist.

Feinsicherung

(3A, flink)

Polster (s. rechts oben)

Niemals bei geöffnetem Sendergehäuse den Sender einschalten!

A C H T U N G : Berühren Sie keinesfalls irgendwelche Lötunkte mit metallischen Gegenständen: KURZSCHLUSSGEFAHR. In diesem Fall erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Betriebshinweise

Umstellen der Kreuzknüppel-Proportionalgeber

Wahlweise kann der linke oder der rechte Steuerknüppel von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden. (Sender wie zuvor beschrieben öffnen.)

Bei einem Wechsel der serienmäßigen Einstellung der selbstneutralisierenden Steuerknüppel auf nicht neutralisierend gehen Sie wie folgt vor:

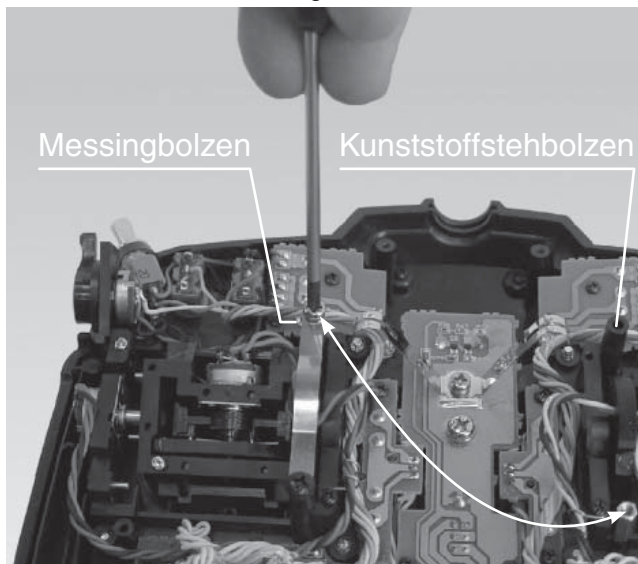
1. Den dem Set beiliegenden Messingbolzen mit einem Steckschlüssel (Größe 4) wahlweise an dem linken bzw. rechten Kreuzknüppelaggregat (siehe Doppelpfeil in der Abb. unten) einschrauben.

3. Feder aus dem Neutralisationshebel des betreffenden Steuerknüppels mit einer Pinzette aushängen, Hebel hochklappen und auch diesen aushängen.

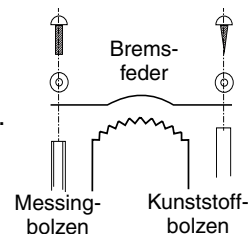


Neutralisationshebel mit Feder

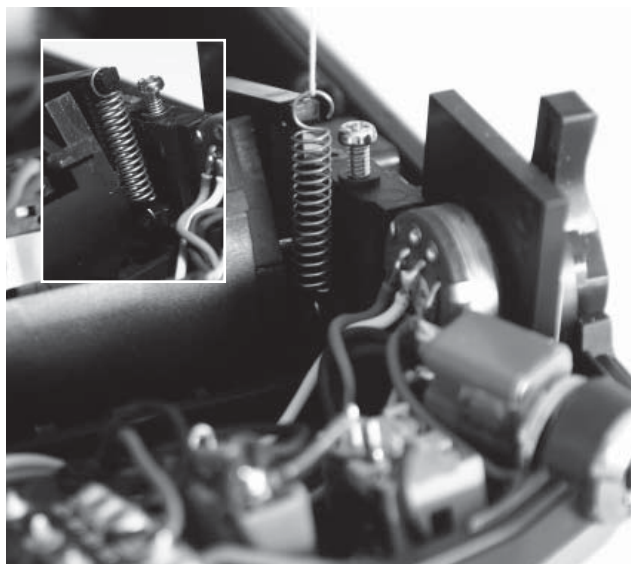
4. Bremsfeder befestigen:
Die Bremsfeder auf der einen Seite am Kunststoffstehbolzen befestigen und auf der anderen



Seite die gewünschte Federkraft durch Heraus- oder Hineindreihen der M3-Schraube am Messingbolzen anpassen.



5. Falls Sie den Steuerknüppel wieder auf selbstneutralisierend umstellen möchten, entfernen Sie zunächst die Bremsfeder und lösen etwas die Justierschraube der Steuerknüppelrückstellkraft, siehe Abbildung rechts. Hängen Sie den Neutralisationshebel wieder ein und ziehen Sie dann einen dünnen Nähfaden durch die obere Öse der Feder, ohne diesen zu verknoten. Nun die Feder mit einer Pinzette mit der unteren Öse in das Justiersystem einhängen (siehe Bildausschnitt unten) und dann das obere Ende der Feder mit dem Nähfaden am Neutralisationshebel einhängen. Ist die Feder wie vorgesehen eingesetzt, können Sie den Faden wieder herausziehen.



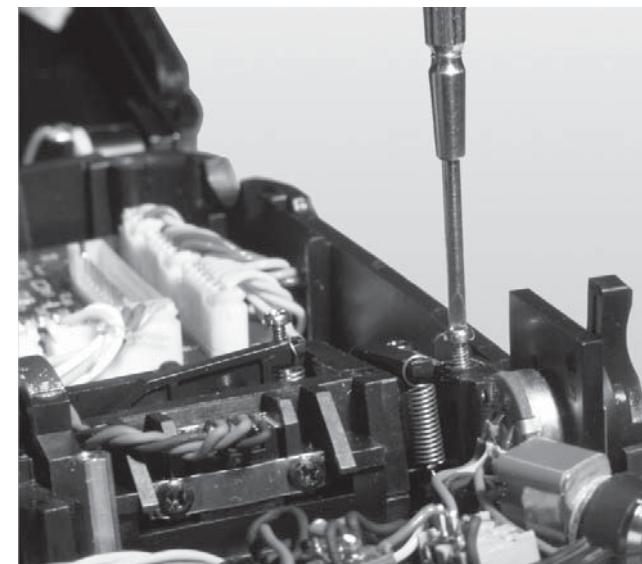
Die softwareseitige Anpassung des Knüppel-Modus erfolgt modellspezifisch im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Seite 64/66) und als senderspezifische Vorgabe für neu anzulegende Modellspeicher im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Seite 154).

Steuerknüppelrückstellkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel ist auf die Gewohnheiten des Piloten einstellbar. Das Justiersystem befindet sich neben den Rückholfedern, siehe Bild unten.

Durch Drehen der Einstellschraube mit einem (Kreuz-)Schlitzschraubendreher kann die gewünschte Federkraft justiert werden:

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



Frequenzband- und Kanalwechsel

Der Sender MX-24s ist serienmäßig mit einem PLL-SYNTHESIZER-HF-Modul ausgestattet. Die Kanalwahl erfolgt über den Drehgeber, sodass senderseitig keine Steckquarze mehr erforderlich sind.

Integriert im Synthesizer-Modul ist ein Doppel-SUPERHET-Frequenz-Scanner, mit dem überprüft wird, ob der vorgesehene Kanal noch unbesetzt ist, bzw. mit dem freie Kanäle im jeweiligen Frequenzband ermittelt werden können.

Eine detaillierte Beschreibung der Inbetriebnahme des Synthesizer-Moduls und der Kanalwahl finden Sie auf den Seiten 24 und 25 im Abschnitt „Senderinbetriebnahme – „Frequenz-Scanner und Kanalauswahl“.

Der eingestellte Kanal wird im Display angezeigt. Ein Sicherheitssystem verhindert eine HF-Abstrahlung beim Einschalten des Senders. Das HF-Modul muss erst softwaremäßig aktiviert werden, was einen zusätzlichen Sicherheitsgewinn bedeutet.

Für das 35/35B-MHz-Band und 40/41-MHz-Band sind derzeit insgesamt zwei Einzelsender lieferbar:

Einzelsender:

Best.-Nr. **4730.77** für das 35/35B*-MHz-Band

Best.-Nr. **4748.77** für das 40/41*-MHz-Band

* Die Kanäle 281 und 282 des 35-MHz-Bandes sowie die Kanäle des 41-MHz-Band sind in Deutschland nicht zugelassen, siehe auch Frequenztabelle Seite 206. Der Tabelle entnehmen Sie des Weiteren, welche Kanäle für welchen Modelltyp, d. h. Modellflugzeuge, Schiffsmodelle oder RC-Cars, eingesetzt werden dürfen.

Die in den einzelnen Ländern zulässigen Kanäle entnehmen Sie bitte der Frequenztabelle Seite 206 (ohne Gewähr).

Der Empfänger muss auf dem gleichen Kanal des jeweiligen Frequenzbandes betrieben werden.

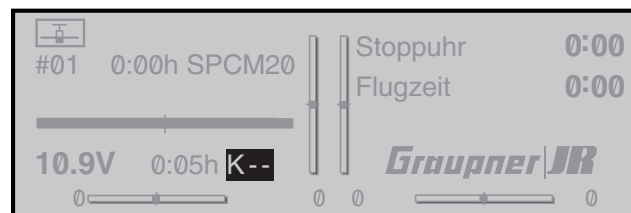
Wahlweise können Sie sowohl alle GRAUPNER PLL-Synthesizer-Empfänger wie auch die bisher-

gen quarzbestückten GRAUPNER-Empfänger einsetzen, soweit diese zu den Senderübertragungsmodi PCM20, SPCM20, PPM18, PPM24 kompatibel sind.

In den bisherigen quarzbestückten GRAUPNER-Empfängern dürfen nur original GRAUPNER FMsss-Steckquarze aus dem entsprechenden Frequenzband benutzt werden (siehe Seite 206). Der Empfängerquarz „R“ (Receiver/Empfänger) wird in die Öffnung des jeweiligen Empfängers fest eingesteckt.

Wichtiger Hinweis:

Das HF-Synthesizer-Modul wird über zwei Buchsen mit dem Sender MX-24s verbunden. Sollte das HF-Modul nicht ordnungsgemäß eingesteckt sein, wechselt der Sender beim Einschalten direkt zur Grundanzeige. Im Display erscheint anstelle einer Kanalnummer die blinkende Anzeige „K--“, um anzuzeigen, dass das HF-Modul nicht betriebsbereit ist:



Frequenzbandwechsel:

Ein Wechsel des HF-Moduls vom 35/35B-MHz-Band zum 40/41-MHz-Band bzw. umgekehrt erfolgt durch einfachen Austausch des SYNTHESIZER-Sender-HF-Moduls:

Best.-Nr. **3853.35** für das 35/35B-MHz-Band

Best.-Nr. **3853.40** für das 40/41-MHz-Band

DSC-Buchse

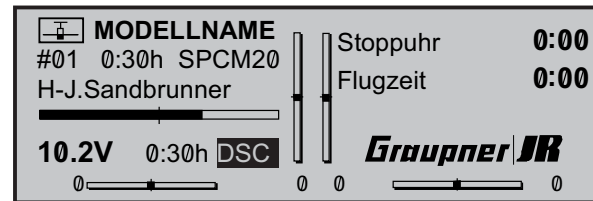
Direct Servo Control

Auch wenn sich das Kürzel „DSC“ aus den Anfangsbuchstaben der ursprünglichen Funktion „Direct Servo Control“ zusammensetzt, ist darunter inzwischen mehr zu verstehen, als nur die „direkte Servo-Kontrolle“ per Diagnosekabel. Die 2-polige DSC-Buchse im Sender MX-24s kann alternativ auch als Lehrer- oder Schülerbuchse, siehe Seite 150, sowie als Schnittstelle zu Flugsimulatoren benutzt werden.

Für eine korrekte DSC-Verbindung bitte beachten:

1. Nehmen Sie die ggf. erforderlichen Anpassungen in den Menüs vor:
Beim Anschluss eines Flugsimulators und bei Verwendung des Senders MX-24s als Schüler-Sender ist im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „**Modulation**“ die Übertragungsart „**PPM18**“ einzustellen. Beim Anschluss des DSC-Diagnosekabels mit der Best.-Nr. **4178.1** wird dagegen die „**Modulation**“ passend zum Empfänger gewählt.
2. Belassen Sie den **Ein-/Aus-Schalter des Senders in den vorgenannten Fällen unbedingt** in der Stellung „**AUS**“, denn nur in dieser Stellung erfolgt auch nach dem Einstecken des DSC-Kabels keine HF-Abstrahlung vom Sendermodul. Dies zu beachten ist besonders wichtig beim Diagnosebetrieb, denn nur so wird eine HF-Abstrahlung unterbunden und damit eine Störung anderer Piloten vermieden. Nur im Lehrbetrieb des Senders MX-24s ist der Sender vor dem Einstecken des entsprechenden Kabels einzuschalten, siehe Seite 150.

Stecken Sie das entsprechende 2-polige Verbindungskabel in die DSC-Buchse des Senders ein. Damit ist der Sender unter Umgehung der Kanalwahl betriebsbereit und das LC-Display in Betrieb. Gleichzeitig erscheint im Display anstelle der sonst üblichen Anzeige des gewählten Sendekanal „**DSC**“:



3. Verbinden Sie das andere Ende des Verbindungskabels mit dem gewünschten Gerät unter Beachtung der jeweiligen Betriebsanleitung.
4. Im Falle des Diagnosekabels mit der Best.-Nr. **4178.1** schließen Sie dieses nicht direkt am Empfänger an, sondern verbinden erst Akku und Diagnosekabel über ein V-Kabel (Best.-Nr. **3936.11** oder **3936.32**) und schließen dieses anstelle des Empfängerakkus am Batterieeingang des Empfängers an. Das Ende mit dem Klinkenstecker stecken Sie dann in die DSC-Buchse des Senders.
In dieser Konfiguration können Sie dann Steuerfunktionen überprüfen oder Einstellungen ändern, auch wenn ein anderer Pilot Ihre Frequenz belegt hat. Da der Sender in diesem Zustand (Power = „**OFF**“) keine Fernsteuersignale abstrahlt, können Sie so z. B. Ihr Modell startfertig machen, ohne andere Piloten zu stören. Außerdem reduziert sich der Stromverbrauch des Senders, da in dieser Betriebsart das HF-Teil des Senders nicht aktiv ist. Die Betriebszeit des Senderakkus verlängert sich somit.

Wichtig:

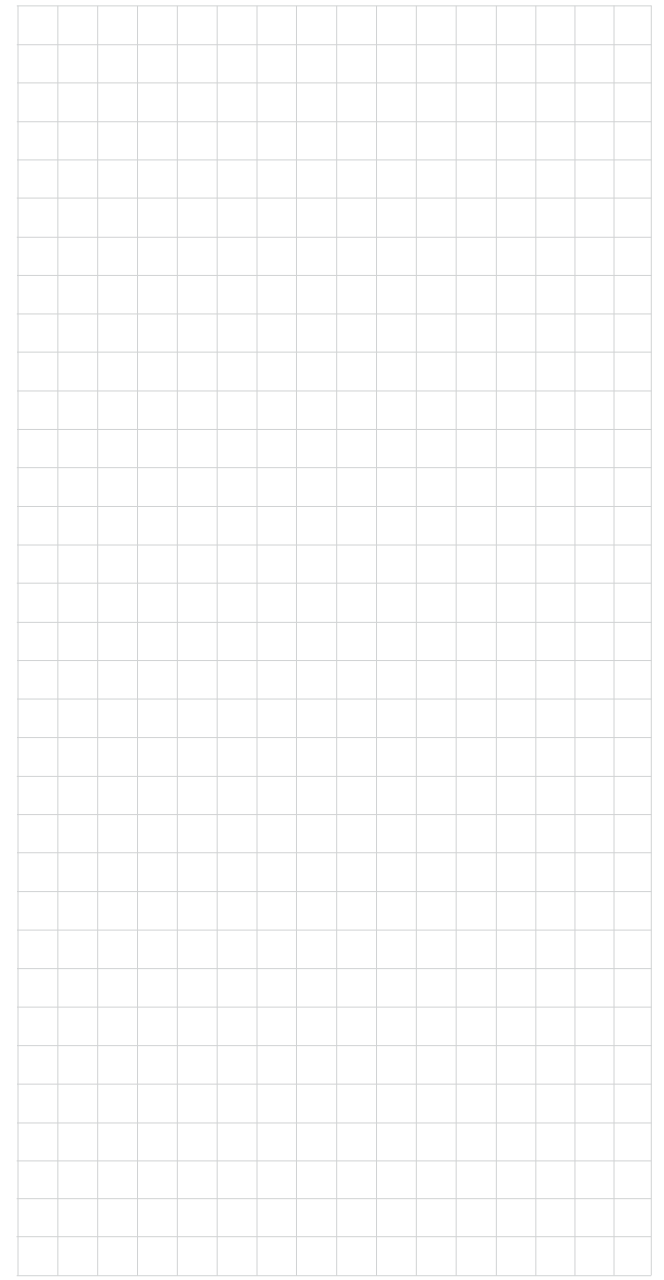
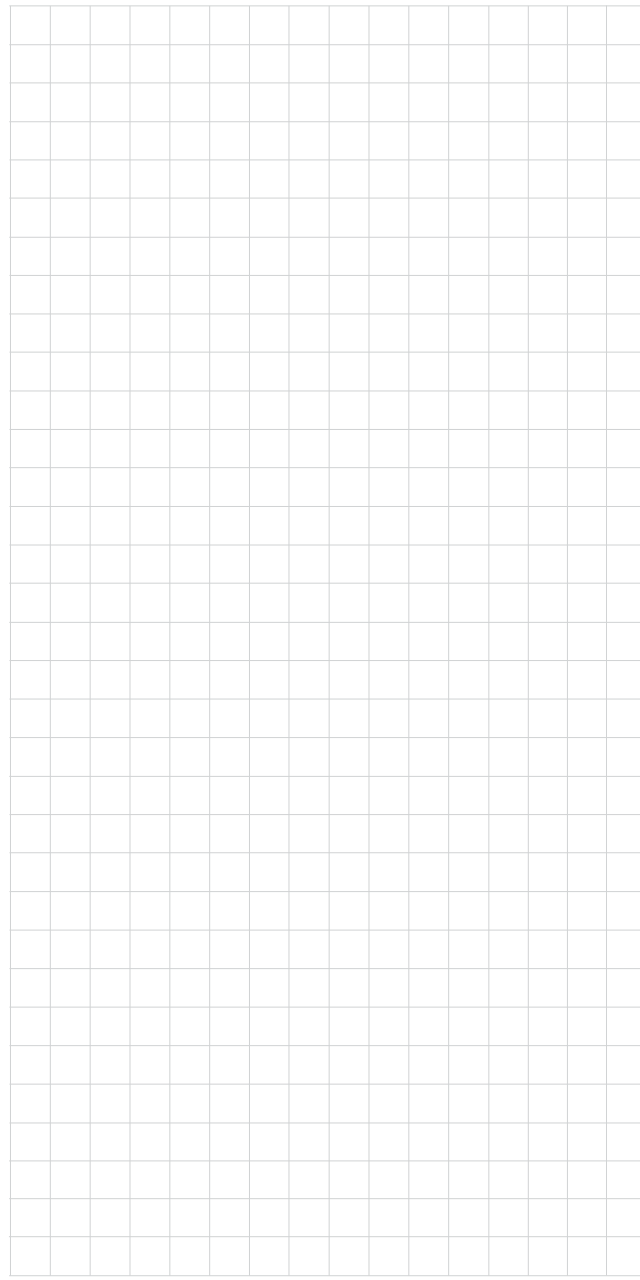
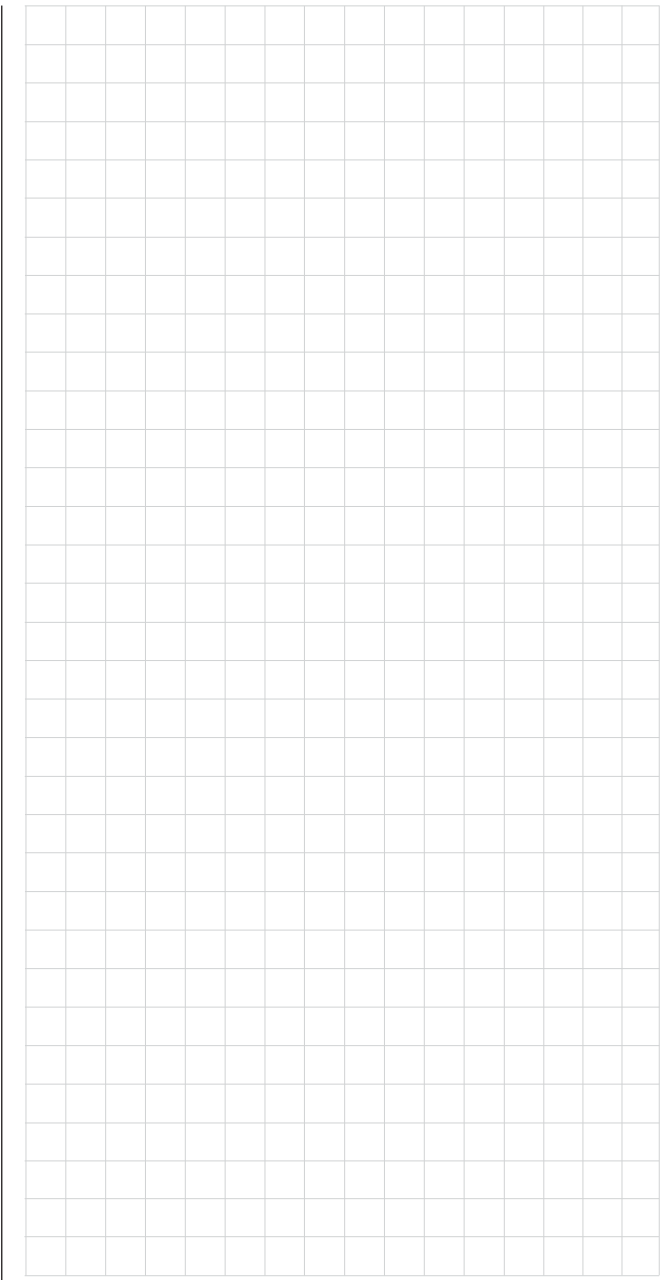
Achten Sie darauf, dass alle Kabel fest miteinander verbunden sind.

Hinweis zu Flugsimulatoren:

Durch die Vielfalt der am Markt befindlichen Flugsimulatoren ist es durchaus möglich, dass die Kontaktbelegung am Klinkenstecker oder am DSC-Modul vom GRAUPNER-Service angepasst werden muss.

Achtung:

DSC ist mit Empfängern, bei welchen – wie z. B. beim R16SCAN – am Batterieanschluss über ein V-Kabel auch ein weiteres Servo angeschlossen werden kann, nicht möglich.



Senderbeschreibung

Vorderseite

Schalter

serienmäßig 8 Schalter (SW = switch), davon **zweistufig**: SW 1, 2, 3, 4, 7, 8 (Schalter 8 selbstneutralisierend) **dreistufig**: SW 5 + 6, 9 + 10. Die dreistufigen Schalter werden auch als Bedienelement (Geber, Control) für eine 3-stufige Servobetätigung verwendet. 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“. Diese beiden Taster können alternativ zum Drehgeber verwendet werden, sofern sie nicht anderweitig belegt sind.

Digitaltrimmung

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

LC-Display (Erläuterung siehe Seite 22.)

Die auf dem Display befindliche dünne Schutzfolie können Sie bei Bedarf mit den Fingern abziehen. Kontrasteinstellung: In der Grundanzeige Drehgeber drücken und gleichzeitig drehen oder Drehgeber drücken und Taster CONTROL 5 bzw. 6 betätigen, falls diese nicht anderweitig belegt.

Warnanzeigen

Bei Unterschreiten einer bestimmten Batteriespannung • bei Fehlfunktion des Lehrer-/Schüler-Systems • wenn K1-Knüppel zu weit in Richtung Vollgas beim Einschalten des Senders • wenn „Fail-Safe“ nicht eingestellt • Einschaltwarnung (Überprüfung einer Schalterstellung).

Senderantenne
(10-gliedrig)

Piezosummer

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 Steuerknüppel können in der Länge verstellt werden. Die Zuordnung der Steuerungsfunktionen lässt sich im Menü »**Grundeinstellung Modell**« einstellen, z. B. Gas links oder rechts. Der Gassteuerknüppel kann auch von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden, siehe Seite 16.

Drehgeber auf zwei Ebenen bedienbar



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



Kurzdruck auf den Drehgeber am oberen Zylinderende wechselt das Eingabefeld oder bestätigt eine Eingabe. Ein Druck auf die HELP-Taste bei gedrücktem Drehgeber wechselt aus der Grundanzeige und den meisten Menüs direkt zur »**Servoanzeige**«.



Im *nicht gedrückten* Zustand erfolgt z. B. die Anwahl des gewünschten Menüs 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. Die eingestellten Werte sind sofort wirksam. Um die Griffbarkeit zu verbessern, drehen Sie den Zylinder im *nicht gedrückten* Zustand am *unteren* Ende.

Bedientasten:

ENTER	Eingabetaste
ESC	Rücksprungtaste
CLEAR	Löschtaste
HELP	Hilfetaste

Rückseite

Öffnen des Sendergehäuses

Zum Öffnen des Sendergehäuses sind lediglich die Schrauben 1 bis 6 mit einem Kreuzschlitzschraubendreher (Größe PH1) zu entfernen. Lesen Sie zuvor unbedingt auf Seite 16 weiter!

Diagnosebuchse (DSC*)

Unter der Best.-Nr. **4178.1** ist ein spezielles Kabel erhältlich, um den Sender **MX-24s** direkt mit einem entsprechenden Empfänger zu verbinden. Beim Einstecken des Kabels in den ausgeschalteten Sender schaltet sich dieser automatisch ein. Gleichzeitig bleibt das HF-Modul deaktiviert, sodass keine Signalübertragung über die Antenne stattfindet.

Die DSC-Buchse kann auch als Lehrer- bzw. Schülerbuchse verwendet werden, siehe dazu Seite 18 und im Menü »**Lehrer/Schüler**«, Seite 150.

Ladebuchse

Ladehinweise Seite 12 ... 13 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.



Synthesizer-HF-und Scan-Modul

Für einen schnellen Frequenzbandwechsel ziehen Sie das HF-Modul an den beiden seitlichen Laschen vorsichtig heraus. (Steckquarze sind aufgrund der PLL-Synthesizer-Technologie nicht erforderlich.)

Die Kanalwahl erfolgt softwaregesteuert unmittelbar nach dem Einschalten des Senders, siehe Seite 25. Der neuartige Doppel-SUPERHET-Scan-Empfänger ist im HF-Modul integriert. Damit lässt sich überprüfen, welche Kanäle in der Umgebung des Senders bereits belegt sind, siehe Seite 24.

Beim Wiedereinbau des Moduls darauf achten, dass die Steckkontakte nicht verbogen werden.



SYNTHESIZER-Sender HF-Modul für Sender **MX-24s**
Best.-Nr. **3853.35** 35-MHz-Band
Best.-Nr. **3853.40** 40/41-MHz-Band

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

Optional lieferbar ist ein Modul für den Betrieb des Senders **MX-24s** als opto-elektronischer Lehrer-Sender. In die entsprechende Buchse ist dann das als weiteres Zubehör lieferbare Lichtleiterkabel zum Schüler-Sender einzustecken. Die zweite Modulbuchse ist für den Datentransfer zwischen zwei Sendern **MX-24s** oder **MX-24s/PC** vorgesehen. Das erforderliche Zubehör finden Sie ebenfalls im Anhang.

Hinweis:

Bei Arbeiten im Senderinneren Sender niemals einschalten. Senderakku vom Anschluss trennen!
Auf keinen Fall Lötunkte mit metallischen Gegenständen berühren, da sonst Kurzschlüsse entstehen können!

* DSC = Direct Servo Control

Displaybeschreibung

ENTER (Eingabetaste)
Wechsel zur Multifunktionsliste
Aufruf eines Menüs

ESC (Escape-Taste)
schrittweise Rückkehr aus einem Menü bis zur Grundanzeige

CLEAR (Löschtaste)
Rücksetzen veränderter Werte auf die Standardeintragungen

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

Akkuspannung mit dynamischer Balkenanzeige. Bei Unterschreiten einer bestimmten, einstellbaren Spannung, s. Seite 155, erscheint eine Warnanzeige, gleichzeitig ertönt ein Warnsignal.

Modelltyp
Fläche oder Heli

Modellspeicherplatz 1 ... 40

Modellbetriebszeit

Senderbetriebszeit. Diese wird nach einem Ladevorgang automatisch auf null zurück gesetzt.

aktuelle Kanalnummer. Blinkt, wenn HF-Modul ausgeschaltet.

Benutzername (max. 15 Zeichen)

Modellname (max. 10 Zeichen)

Tastensperre
Drehgeber gedrückt halten + **CLEAR**-Taste

Anzeigediagramm für alle 4 digitalen Trimmhebel mit numerischer und Richtungsanzeige: „▼“ bzw. „▲“. Spezielle Abschalttrimmung für K1 (siehe Seite 34). Die jeweiligen „Schatten“ kennzeichnen für jeden Trimmhebel getrennt, ob die Trimmung global (= Schatten) oder nur flugphasenspezifisch wirkt (Einstellung in Menü »**Knüppel-einstellung**«, Seite 76/77). Die K1-Trimmung wirkt grundsätzlich nur global.

Einblendung Display-Warnanzeigen*

Akku muss geladen werden !!	Drehgeber und CLR zum Entsp.	Gas zu hoch!	!Warnung!	Fail Safe einstellen!	kein Schüler-Signal
-----------------------------	------------------------------	--------------	-----------	-----------------------	---------------------

Akku laden*

Tastatursperre

Gas-Steuerung zu weit in Richtung Vollgas**

Einschaltwarnung für auswählbaren Schalter

Nur im PCM20-SPCM20- und APCM24-Modus

Lehrer-Schüler-Betrieb gestört

Hinweise:

* Bei zu niedriger Senderakkuspannung erscheint darüber hinaus in den Menüs »**Modellauswahl**« und »**Kopieren/Löschen**« die Meldung: „zur Zeit nicht möglich, Batteriespannung zu gering“.

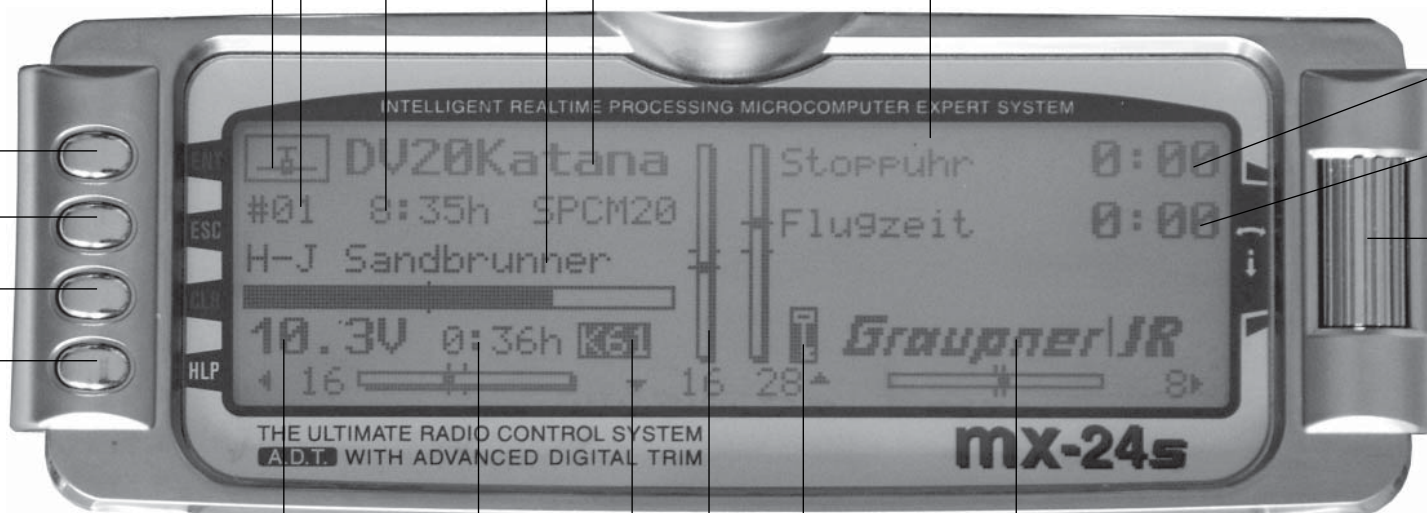
** Diese Warnung lässt sich aus Sicherheitsgründen nur bei Flächenmodellen ohne Motorantrieb deaktivieren: Wählen Sie im Menü »**Modelltyp**«, Seite 70, in der Zeile Motor: „kein“!

Stoppuhr in min:s (vorwärts/rückwärts)

Flugzeituhr in min:s (vorwärts/rückwärts) (Anm.: Eine weitere Uhr ist zuschaltbar.)

Drehgeber auf zwei Ebenen zu bedienen. In der Sender-Grundanzeige Kontrasteinstellung mit gedrücktem Drehgeber oder:
Drehgeber drücken und Kontrast über CTRL 5 bzw. 6 einstellen – falls diese Taster nicht anderweitig belegt sind.

GRAUPNER-Logo, alternativ Flugphasenname. Umschaltung zwischen Flugphasen über Schalter.



Senderinbetriebnahme

Vorbemerkungen und Sprachauswahl

Vorbemerkungen

Der Sender MX-24s ist bei Auslieferung auf den so genannten **SPCM20-Mode** für Empfänger vom Typ „smc“ vorprogrammiert.

Neben der Betriebsart **SPCM20** stehen zur Auswahl:

- **PCM20-Mode** für alle *GRAUPNER/JR*-Empfänger vom Typ „mc“ und „DS mc“
- **PPM18-Mode** für alle *GRAUPNER/JR*-Empfänger vom Typ „FM PPM“
- **PPM24-Mode** für den *GRAUPNER/JR*-Empfänger DS 24 FM
- **PPM10-Mode** für FM *GRAUPNER/JR*-Empfänger mit bis zu 5 Servoausgängen, z. B. SR6SYN oder XP10FM
- **APCM20-Mode** für alle *GRAUPNER/JR*-Empfänger vom Typ „amc“

Dank dieser Umschaltmöglichkeit können mit dem Sender MX-24s alle bis jetzt für PPM-FM- und PCM-Sender gelieferten *GRAUPNER*-Empfangsanlagen (außer FM6014/PCM 18) betrieben werden.

Wenn Sie also keinen Empfänger vom Typ „smc“ verwenden, passen Sie zunächst die Modulationsart an den Empfängertyp an. Andernfalls kommt keine ordnungsgemäße Signalübertragung vom Sender zum Empfänger zustande.

Die Übertragungsart kann in der Zeile „Modulation“ und die Belegung der vier Steuerknüppelfunktionen in der Zeile „Steueranordnung“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« (Seite 64 bzw. 66) für den **aktuellen** Modellspeicherplatz sowie im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Seite 154) als Vorgabe für **zukünftige** Modellspeicher eingestellt werden.

Welche Quarze dürfen Sie verwenden?

Im Sender MX-24s sind keine Steckquarze erforderlich. Die Kanalwahl erfolgt softwaremäßig, siehe nächste Seite.

Akku geladen?

Da der Sender mit ungeladenem Akku ausgeliefert wird, müssen Sie ihn unter Beachtung der Ladevorschriften auf den Seiten 12 ... 13 aufladen. Ansonsten ertönt bei Unterschreiten einer im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« in der Zeile „Warnschwelle Akku“ zwischen 9,3 und 11,0 V einstellbaren Spannung ein Warnsignal und eine entsprechende Meldung wird eingeblendet. Die Standardeintragung beträgt 9,3 V.

Akku muss geladen werden !!

Antenne eingeschraubt?

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

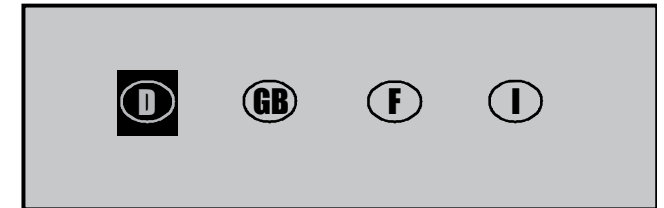
Für den Fernsteuerbetrieb mit einem Modell ziehen Sie die fest eingeschraubte zehngliedrige Antenne grundsätzlich vollständig aus. Zielen Sie mit der Antennenachse aber nicht direkt auf das Modell, da sich in geradliniger Verlängerung der Teleskopantenne nur eine geringe Feldstärke ausbildet.

Sprachauswahl

Beim Sender MX-24s ist es möglich, eine der folgenden vier Sprachen auszuwählen:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch

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



Mit dem Drehgeber können Sie die gewünschte Sprache auswählen. Ihre Auswahl bestätigen Sie durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber oder durch Drücken der **ENTER**-Taste.

Alle im Sender gespeicherten Einstellungen bleiben beim Wechsel der Sprache komplett erhalten.

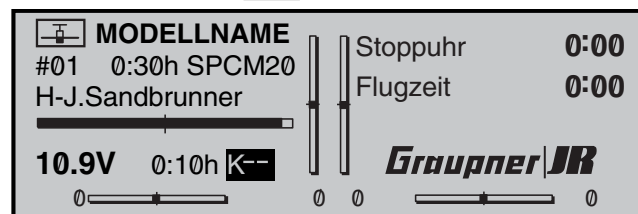
Senderinbetriebnahme

Frequenz-Scanner und Kanalauswahl

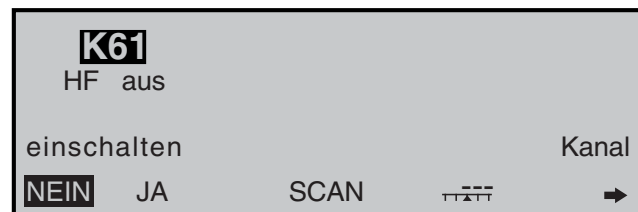
Frequenz-Scanner

Das SYNTHESIZER-HF-Modul ist mit einem Doppel-SUPERHET-Frequenz-Scanner ausgestattet. Dieses Modul erlaubt es, vor der Kanalauswahl bzw. vor der Aktivierung des HF-Moduls die Umgebung nach bereits belegten Kanälen des jeweiligen Frequenzbandes abzuscanen.

Achten Sie vor dem Einschalten des Senders auf einen festen Sitz des SYNTHESIZER-Moduls auf der Senderrückseite, ansonsten wechselt der Sender nach dem Einschalten direkt zur Grundanzeige und im Display erscheint anstelle einer Kanalnummer die blinkende Anzeige „K--“.

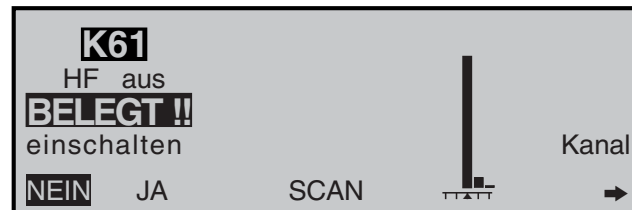


Aus Sicherheitsgründen muss bei jedem Einschalten des Senders zunächst dem integrierten Synthesizer-Modul der gewünschte Kanal über eine Sicherheitsabfrage gegen versehentliche Inbetriebnahme einer (belegten) Frequenz bestätigt werden: „HF aus/ein“. Der zuletzt eingestellte Kanal blinkt zunächst in „inverser“ Darstellung:



Der integrierte Scanner durchsucht unabhängig davon sofort alle Kanäle des aktuellen Frequenzbandes ab. Falls auf dem voreingestellten Kanal – hier „61“ – bereits ein anderer Sender aktiv ist, erscheint ein Warnsignal und gleichzeitig ertönt der interne Piezo-

lautsprecher. Außerdem wird die aktuelle Signalstärke in einem Balkendiagramm visualisiert:

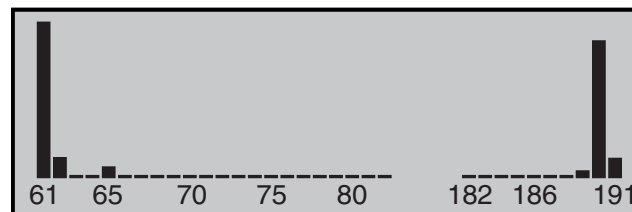


In der Mitte – oberhalb des Symbols „▲“ – wird die Signalstärke des aktuell eingestellten Kanals dargestellt, rechts und links davon diejenige der jeweils beiden Nachbarkanäle.

(Da in diesem Beispiel Kanal 61 der niedrigste Kanal im 35-MHz-Band ist, werden links natürlich keine Signalbalken angezeigt).

In diesem Beispiel ist der Kanal 61 also belegt. Daher müssen Sie einen anderen, noch unbelegten Kanal aussuchen, bevor das HF-Modul aktiviert wird. Wechseln Sie dazu mittels Drehgeber zur **SCAN**-Bildschirmseite:

Alle mit dem jeweils eingesetzten HF-Modul möglichen Kanäle sind aufgelistet. Der Scanner sucht automatisch wiederholend das Frequenzband nach weiteren Signalen ab.



In diesem Beispiel ist neben Kanal „61“ noch der Kanal „190“ belegt. Die deutlich schwächeren Signale – hier bei Kanal 62, 65, 189 und 191 – können verschiedene Ursachen haben, wie z. B. schwache Signale weit entfernt oder Übersprecheffekte bei sehr nah befindlichen Fernsteueranlagen. Vergrößern Sie in diesem Fall den Abstand zu nahegelegenen

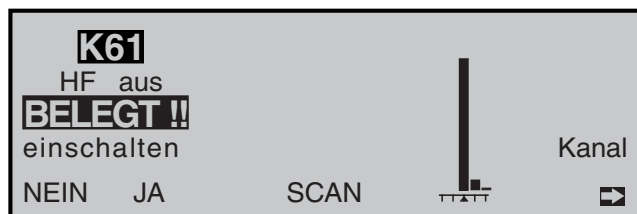
Fernsteueranlagen auf einige Meter und beobachten Sie, ob die Signalstärke mit zunehmendem Abstand rasch abnimmt. Bei dagegen noch geringerem Abstand werden unter Umständen „scheinbare Fremdsignale“ auf weiteren Kanälen angezeigt.

Wichtige Hinweise:

- **Auch wenn in der Anzeige „BELEGT!!“ erscheint, kann dennoch das HF-Modul eingeschaltet werden. Sollten Sie es aber einschalten, dann gefährden Sie aufgrund einer Kanal-doppelbelegung nicht nur das Modell anderer Piloten, sondern ggf. auch Ihr eigenes Modell.**
- **Die Reichweite des MX-24s-Scanners ist begrenzt, sodass die Signale entfernterer Fernsteueranlagen u. U. nicht erkannt wird. Verlassen Sie sich insbesondere in unübersichtlichem Gelände nicht darauf, dass die Signale verteilt stehender Piloten erkannt werden.**
- **Die angezeigten Signalstärken anderer Fernsteuersender hängen nicht nur von den Umgebungsbedingungen auf dem Modellfluggelände, sondern u. a. auch von den Sendeleistungen, den Antennenlängen, vom Abstand der MX-24s zu anderen Sendern sowie von der Ausrichtung der MX-24s-Antenne zu anderen Senderantennen ab. Die Empfindlichkeit des integrierten Scanners hängt auch davon ab, wie weit die MX-24s-Senderantenne ausgezogen ist.**
- **Dem Kanal 80 folgen zunächst die in Deutschland nicht zugelassenen Kanäle 281 und 282, siehe Kanalauswahlliste auf der nächsten Seite.**

Kanalauswahl

Wählen Sie einen noch unbelegten Kanal aus, z. B. Kanal 65, nachdem Sie sichergestellt haben, dass die oben angezeigte Signalanzeige lediglich durch einen Übersprecheffekt eines nahegelegenen Senders zustande gekommen ist. Drücken Sie die **ESC**-Taste, um zur vorherigen Bildschirmanzeige zurückzukehren und wechseln Sie mittels Drehgeber zur Kanalauswahl „➔“:

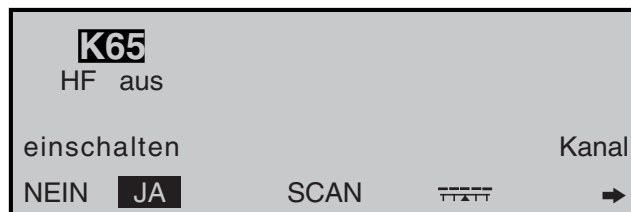


Nun den Drehgeber oder **ENTER** drücken und anschließend über den Drehgeber den gewünschten Kanal – hier 65 – aus der Liste auswählen:

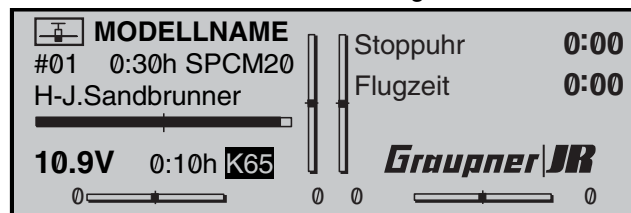
K61	K62	K63	K64	K65	K66
K67	K68	K69	K70	K71	K72
K73	K74	K75	K76	K77	K78
K79	K80	K281	K282	K182	K183
K184	K185	K186	K187	K188	K189
K190	K191				

Durch Drücken der **ENTER**-Taste oder Drücken des Drehgebers beenden Sie die Kanalauswahl.

Möchten Sie nun das HF-Modul mit diesem Kanal aktivieren, dann wechseln Sie mittels Drehgeber zu „JA“ und drücken **ENTER** bzw. drücken kurz auf den Drehgeber, um das HF-Modul mit diesem Kanal einzuschalten.



Die Display-Anzeige wechselt unmittelbar zur Grundanzeige. In dieser erscheint nun die Nummer des aktiven Kanals in inverser Darstellung:



Der Sender ist nun betriebsbereit.

Folgende Kanäle stehen zur Auswahl:

Frequenzband	Kanäle*
35/35B-MHz-Band	61 ... 80/281, 282 sowie 182 ... 191
40/41-MHz-Band	50... 92/400 ... 420

* Die Kanäle 281 und 282 des 35-MHz-Bandes sowie die Kanäle des 41-MHz-Bandes sind in Deutschland nicht zugelassen. Beachten Sie hierzu die Frequenztabelle auf der Seite 206. Diese enthält die zur Zeit der Drucklegung zulässigen Kanäle im europäischen Raum (alle Angaben ohne Gewähr).

Um den Kanal zu wechseln, muss der Sender zuvor wieder ausgeschaltet werden.

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 58 und ab Seite 158 bei den Programmierbeispielen.

WARNUNG:

SCHALTEN SIE WÄHREND DES FLUGBETRIEBES UNTER KEINEN UMSTÄNDEN DEN SENDER AUS!!! SIE RISKIEREN DAMIT ERNSTHAFT EINEN MODELLVERLUST, DA ES IHNEN AUF GRUND DER UNMITTELBAR NACH DEM EINSCHALTEN DES SENDERS ERSCHEINENDEN SICHERHEITSABFRAGE „HF EINSCHALTEN JA/NEIN“ KAUM GELINGEN WIRD, DIE HF-ABSTRAHLUNG WIEDER RECHTZEITIG ZU AKTIVIEREN.

Empfangsanlage

(nicht im Lieferumfang enthalten)

Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne sowie zur Servomontage auf der nächsten Seite.

Die Kanalnummer des ggf. noch mit auswechselbaren Steckquarzen benutzten Empfängers muss mit der am Sender eingestellten Kanalnummer übereinstimmen. In diesem Fall dürfen nur die gemäß Tabelle Seite 206 vorgesehenen Steckquarze mit Kennbuchstaben »R« (Receiver) verwendet werden. Bei den GRAUPNER-PLL-Synthesizer-Empfängern entfällt ein gesonderter Empfängerquarz. Die gewünschte Kanalnummer wird abhängig vom Empfängertyp, entweder direkt am Empfänger über den Kanalselektor oder per Frequenz-Scan eingestellt, siehe die jeweilige Anleitung.

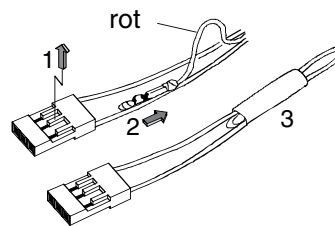
GRAUPNER-Empfänger sind mit unverwechselbaren Steckeranschlüssen versehen, sodass sich Servos und Stromversorgung nur richtig gepolt einstecken lassen. Dazu sind die Stecker übereinstimmend mit den Buchsen an einer Seite leicht abgeschrägt. Verbinden Sie den Empfängerakku vorzugsweise über einen EIN-/AUS-Schalter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

Mit den Empfängern DS 24 FM S und amc24DSCAN lassen sich bis zu 12 Servos, Drehzahlsteller etc. ansteuern. Die Servos 1 bis 12 können über die beiden Kreuzknüppel sowie nach entsprechender Programmierung mit anderen, am Sender MX-24s vorhandenen (Proportional-)Bedienelementen oder Schaltern bedient werden. Die beiden letzteren Arten von Bedienelementen lassen sich softwaremäßig wahlfrei den Eingängen 5 ... 12 zuweisen, siehe Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 78/80. Alle Servos lassen sich aber auch über Mischerfunktionen, siehe Menü »**Freie Mischer**« (Seite 135) erreichen.

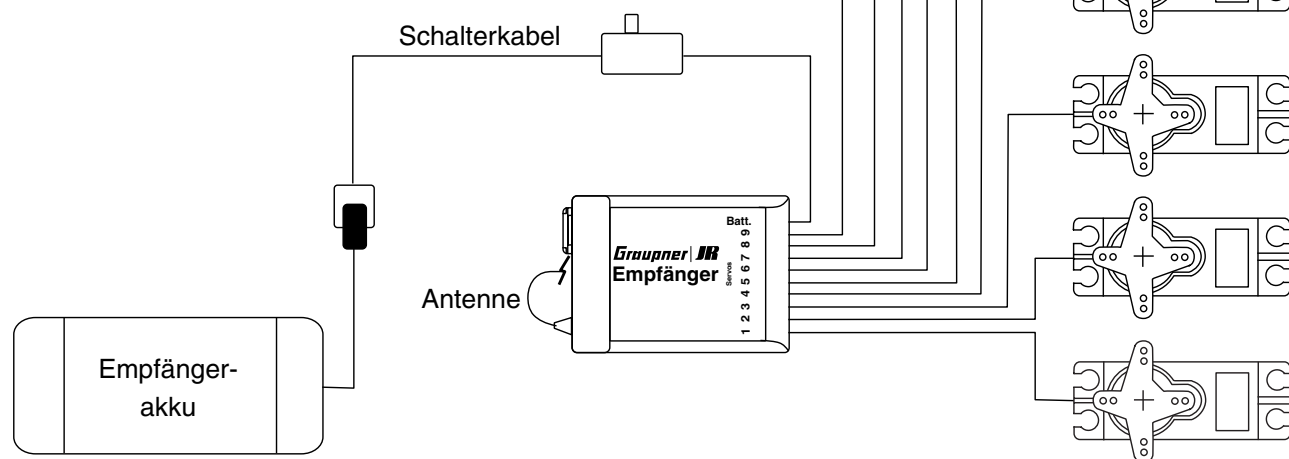
Hinweis:

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

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



*Battery Elimination Circuit



Installationshinweise

Installationshinweise

Ihr Fernsteuersystem muss unbedingt richtig im Modell eingebaut sein. Hier einige Vorschläge zum Einbau der *GRAUPNER*-Ausrüstung:

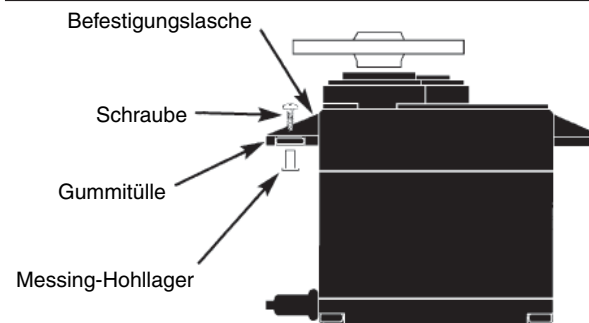
1. Wickeln Sie den Empfänger in einen mindestens 6 mm dicken (antistatischen) Schaumgummi. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen.
2. Die Empfängerantenne muss fest im Modell eingebaut sein, damit sie sich nicht um Propeller oder Steuerflächen wickeln kann. 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.
3. Alle Schalter müssen unbehindert von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
4. Montieren Sie die Servos auf den mitgelieferten Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um diese vor Vibration zu schützen. In der Abbildung rechts sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben. Ziehen Sie aber die Befestigungsschrauben nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos.
5. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können. Achten Sie ebenfalls

darauf, dass der Servoweg keinesfalls mechanisch begrenzt wird. Ändern Sie in diesem Fall durch Umklemmen der Anschlüsse die mechanischen Hebelverhältnisse oder reduzieren Sie alternativ den Servoweg bzw. setzen Sie die im Menü »**Servoeinstellung**« zu findende Option „Wegbegrenzung“ ein.

Die Reihenfolge, in der die Servos anzuschließen sind, ist modelltypabhängig. Beachten Sie dazu die Anschlussbelegungen auf den Seiten 37 und 43.

Beachten Sie darüber hinaus die Sicherheitshinweise auf den Seiten 4 ... 6.

Servobefestigung



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

**zuerst den Sender
dann den Empfänger einschalten**

und bei Einstellung des Betriebs

**erst den Empfänger
dann den Sender ausschalten.**

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

Reichweite-Überprüfung

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

Begriffsdefinitionen

Steuerfunktion, Geber (Control), Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Schalter, Geberschalter, Festschalter

Um Ihnen den Umgang mit dem MX-24s-Handbuch zu erleichtern, finden Sie auf den 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 Signalübertragung über die Senderantenne.

Steuerfunktion

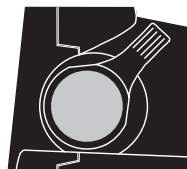
Unter „Steuerfunktion“ ist – vorerst einmal unabhängig vom Signalverlauf im Sender – das für eine bestimmte zu steuernde Funktion erzeugte Signal zu verstehen. Bei Flächenflugzeugen stellen z. B. Gas, Seite oder Quer eine Steuerfunktion dar, bei Hubschraubern z. B. Pitch, Rollen oder Nicken. Das Signal 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, sondern auch die Weg-Charakteristik lässt sich von linear bis extrem exponentiell modifizieren.

Geber oder Control (CTRL)

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

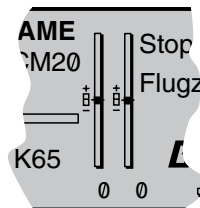
- die beiden *Kreuzknüppel* für die Steuerfunktionen 1 bis 4, wobei die Belegung der beiden Kreuzknüppel softwaremäßig beliebig vertauschbar ist, z. B. Gas links oder rechts, ohne Servos umstecken zu müssen. Die Kreuzknüppelfunktion zur Gas- bzw. Bremsklappensteuerung wird häufig auch mit K1-Geber (Kanal 1) bezeichnet.

- die beiden seitlich angebrachten Proportionalgeber, die an den jeweiligen Programmstellen einheitlich die Gebernummern 9 (rechter „Drehschieber“) und 10 (linker „Drehschieber“) erhalten.
- die beiden mit CONTROL 5 und 6 bezeichneten Geber. Diese besitzen bei der MX-24s eine doppelte Funktion:



- a) Falls diese beiden Bedienelemente keinem der Eingänge im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 78 bzw. 80, zugeordnet sind, können sie wahlweise alternativ zum ROTARY-Drehgeber als INCREMENT/DECREMENT-Taster zur Werteeinstellung in die „+“- (INC) bzw. „-“-Richtung (DEC) benutzt werden.

- b) Als Geber im Menü »**Gebereinstellung**« zugeordnet erlauben diese sinngemäß eine schrittweise Servobeeinflussung in 1-%-Schritten bezogen auf den aktuell voreingestellten Servoweg (Menü »**Servoeinstellung**«). Die Positionen werden unmittelbar bei einer Betätigung oder bei Druck auf den Drehgeber in der Grundanzeige eingeblendet. Ideal z. B. für die Einstellung einer flugphasenabhängigen Wölbklappenposition. Bei länger andauernder Betätigung ändert sich automatisch die Verstellgeschwindigkeit – hörbar gemacht durch eine schnellere Tonfolge. Auch die Mittenposition wird akustisch „angezeigt“.



Hinweis:

Die Position dieser beiden Geber wird grundsätzlich flugphasenabhängig gespeichert, sofern sie im Menü »**Gebereinstellung**« einem der Eingänge 5 ... 12 zugewiesen worden sind.

- 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 von der einen zur anderen Servoendstellung über jeden der übrigen Schalter (Abkürzung SW für Switch). Die einzelnen Positionen, die ein Servo je nach Schalterstellung einnimmt, lassen sich individuell einstellen in den Menüs »**Gebereinstellung**«, Seite 78/80 und »**Servoeinstellung**«, Seite 74.



Welcher Geber bzw. welcher Schalter auf welches der Servos 5 ... max. 12 wirkt, ist völlig frei programmierbar.

Wichtiger Hinweis:

In der Basisprogrammierung des Senders sind diese Eingänge generell auf „frei“ geschaltet, also noch nicht belegt.

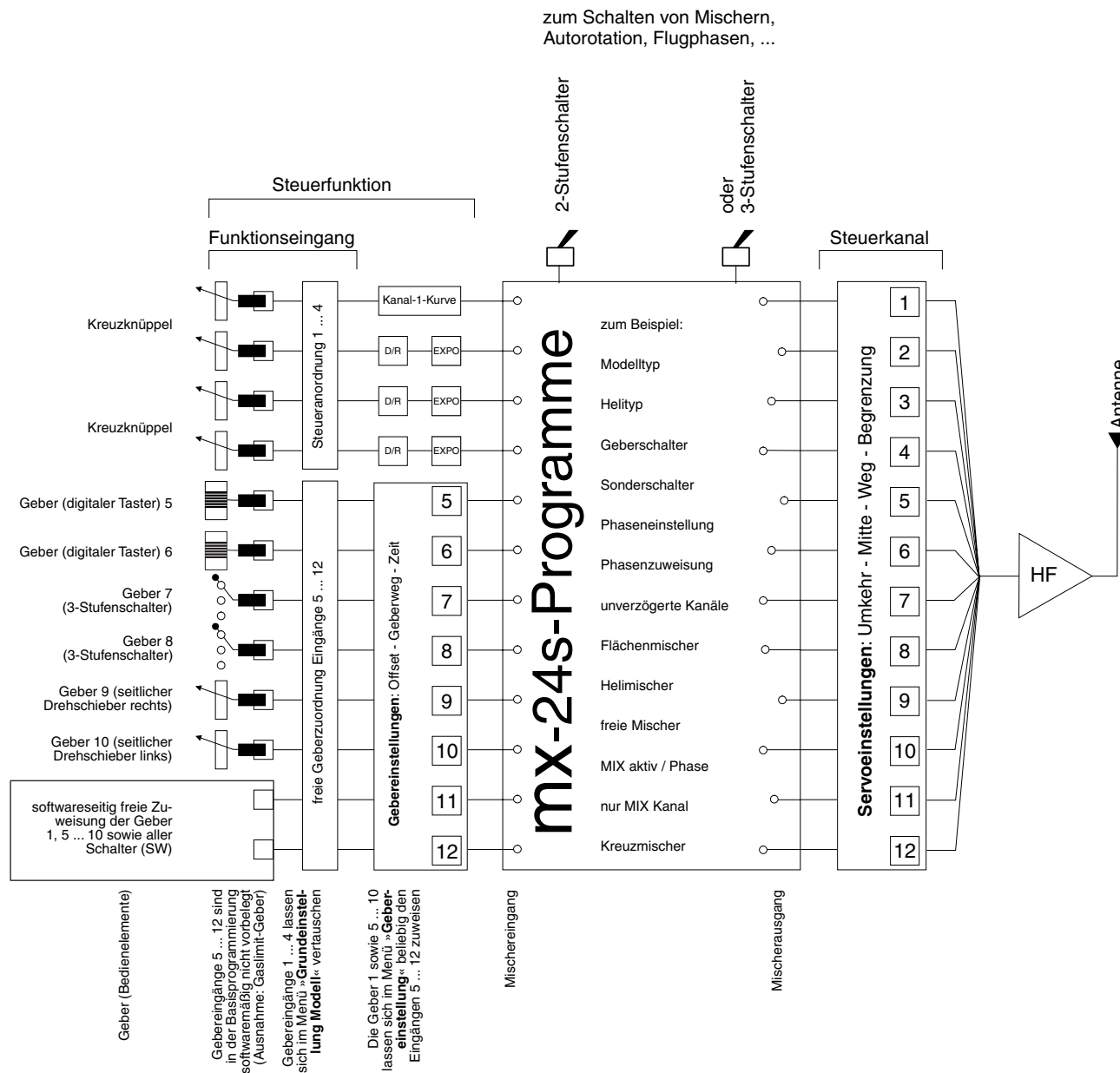
Die auf dem Sender angegebene Nummerierung dient ausschließlich dazu, während der Programmierung die Übersicht zu behalten. Lediglich im Heli-Menü ist der rechte seitliche Proportionalgeber (Geber 9) der „Gaslimit-Funktion“, siehe Seite 82, bereits zugewiesen. Im Heli-Menü sind auch die Eingänge 6, 7 und 12 mit „Gas“, „Gyro“ und „Gaslimit“ bezeichnet, da über diese Eingänge hubschrauberspezifische Funktionen betätigt werden.

Begrifflich und physisch endet jeder Geber hinter dem ...

Funktionseingang

Dieser ist ein eher imaginärer Punkt im Signalfluss und darf keinesfalls mit dem Geberanschluss auf der Platine gleichgesetzt werden! Einstellungen in den Menüs »**Steueranordnung**« und »**Gebereinstellung**« beeinflussen nämlich „hinter“ diesen Anschlüssen noch die Reihenfolge, wodurch durchaus Differenzen zwischen der Nummer des Gebereinganges

Signalverlaufsschema



und der Nummer des nachfolgenden Steuerkanals entstehen können.

Steuerkanal

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

Mischer

Im Signalverlaufsplan finden sich vielfältige Mischfunktionen. Sie dienen dazu, eine Steuerfunktion am Abzweigpunkt des Mischereinganges über die verschiedensten Mischerprogramme auf mehrere Servos wirken zu lassen. Beachten Sie bitte die zahlreichen Mischfunktionen ab Seite 110 im Handbuch.

Schalter (SW)

Weiter oben haben wir gesehen, dass die 2- und 3-stufigen Schalter der MX-24s, die vorhandenen Servos in zwei bzw. drei definierte Positionen fahren können. All diese Schalter sind aber generell auch zum Schalten von Programmoptionen gedacht, z. B. zum Starten und Stoppen der Uhren, Ein- bzw. Ausschalten eines Mischers, als Lehrer/Schüler-Umschalter usw.. Die beiden 3-Stufen-Schalter tragen daher auch zusätzlich die Bezeichnungen „SW 5 + 6“ und „SW 9 + 10“. Der Schalter SW 8 – oben rechts hinten – ist selbstneutralisierend ausgelegt.

Jedem Schalter können beliebig viele Funktionen zugeordnet werden. Darüber hinaus gestattet die Verknüpfung mehrerer Schalter in einer „UND“- bzw. „ODER“-Kombination, s. Menü »Logische Schalter«, Seite 97, sehr komplexe Schaltmöglichkeiten. Zahlreiche Beispiele sind im Handbuch aufgeführt.

Grundsätzliche Bedienung

Tastenfeld, Hotkeys f. Schnellzugriff und Drehgeberfunktionen

ENTER, ESC, CLEAR, HELP, Kontrasteinstellung und Tastatursperre

Geberschalter

Bei manchen Funktionen ist es äußerst praktisch, wenn diese bei einer bestimmten Geberposition – z. B. bei einer definierten Stellung des Kreuzknüppels – automatisch ein- oder ausgeschaltet werden (Ein-/ Ausschalten einer Stoppuhr zur Erfassung von Motorlaufzeiten, automatisches Ausfahren von Landeklappen und anderes mehr).

In das Programm der MX-24s wurden deshalb insgesamt 8 „Schalter“ dieser Art integriert. Bei diesen mit „G1 ... G8“ bezeichneten Softwareschaltern ist lediglich der Schaltpunkt entlang dem Geberweg durch einfachen Tastendruck festzulegen. Die Schaltrichtung kann softwaremäßig und über die Betätigungsrichtung bei der Zuordnung bestimmt werden.

Im Menü »**Geberschalter**«, Seite 78/80 sind bereits zwei häufig benötigte Geberschalter vorprogrammiert, und zwar auf dem Gassteuerknüppel („Geb. 1“) mit einem Schaltpunkt bei -75% (G1) und +75% Steuerweg (G2).

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

Eine Reihe von instruktiven Beispielen macht die Programmierung zum Kinderspiel. Beachten Sie deshalb die Programmierbeispiele auf den Seiten 94, 170, ...

Festschalter FXI und FX2

Dieser Typ von Schaltern schaltet eine Funktion ständig ein – z. B. Uhren (geschlossener Festschalter) oder aus (offener Festschalter).

Diese beiden Festschalter zählen neben den logischen Schaltern zu den „erweiterten Schaltern“. Sie lassen sich in denjenigen Menüs programmieren, in denen bei einer Zuordnungswahl folgendes Fenster eingeblendet wird (Näheres dazu siehe Seite 32):

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

Bedientasten

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

Bedientasten:

- **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** = ESCAPE
Drücken der **ESC**-Taste bewirkt eine schrittweise Rückkehr in die Funktionsauswahl (Multifunktionsliste) bzw. auch wieder bis zur Grundanzeige.
- **CLR** = CLEAR
Setzt während der Programmierung einen veränderten Parameterwert wieder auf den Vorgabewert zurück. In der Hilfe-Funktion wird mit **CLEAR** zurückgeblättert.
- **HLP** = 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.

Hotkeys und Drehgeberfunktionen

Die Funktion des Drehgebers wurde auf der Seite 20 bereits kurz beschrieben. Auf dieser Seite soll Ihnen eine ausführlichere Beschreibung dessen Funktionalität verdeutlichen.

Schalten Sie den Sender ein. (Die Kanalwahl bzw. der Scanner-Betrieb wurde bereits ab Seite 24 beschrieben.) Drücken Sie nun lediglich die **ENTER**-Taste, damit das HF-Modul ausgeschaltet bleibt. Sie befinden sich nun in der Grundanzeige des Displays.

Hinweis:

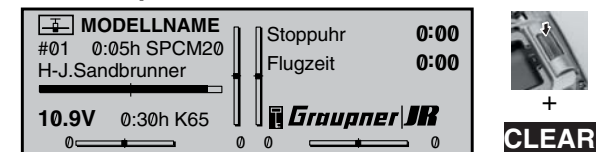
Falls die beiden Digitaltaster CONTROL 5 und/oder 6 nicht anderweitig belegt sind, wie z. B. bei einem fabrikneuen Sender oder einem neu initialisierten Modellspeicher, haben diese die gleiche Funktion wie das Drehen des Drehgebers.

Kontrasteinstellung des Displays



Den Displaykontrast können Sie durch Drücken und Drehen des Drehgebers den Lichtverhältnissen entsprechend anpassen.

Tastatursperre ein-/ausschalten



Ein Schlüsselsymbol links vom **GRAUPNER/JR**-Logo zeigt an, ob die Tastatur gesperrt ist. Sie entsperren oder sperren die Tastatur bei gedrücktem Drehgeber über die **CLEAR**-Taste.

Hotkeys für Schnellzugriff und weitere Drehgeberfunktionen

Hotkeys für: Servoanzeige, Modellauswahl, Multifunktionsliste, Quick-Select und Rahmenzeit sowie Menüeinstellungen mittels Drehgeber

Hotkey für Servoanzeige

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



HELP

Während der Programmierung gelangen Sie aus der Grundanzeige und beinahe allen Menüs direkt in das Menü »**Servoanzeige**«, Seite 156, mittels Betätigung der **HELP**-Taste bei gedrückt gehaltenem Drehgeber.

Angezeigt werden die Servoauschläge unter Berücksichtigung aller Misch- und Einstellwerte.

Durch nochmaliges Drücken des Drehgebers gelangen Sie blitzschnell an die Ausgangsposition zurück.

Hotkey für Modellauswahl

01	☐	Graubele	1:25h	PCM20	1675Gr
02	☐	Soarmaster	2:45h	PPM18	070707
03	☐	DV20KATANA	5:46h	noch Testphase	
04	☐	Starlet 50	8:31h	Trimmig neu just	
05	***	frei	***		
06	***	frei	***		



ENTER

Aus der Grundanzeige gelangen Sie mittels Betätigung der **ENTER**-Taste bei gedrückt gehaltenem Drehgeber direkt in das Menü »**Modellauswahl**«, siehe Seite 59.

Multifunktionsliste aus Grundanzeige aufrufen

☐	Modellauswahl	☐	Kopieren/Löschen
☐	Ausblenden Codes	☐	Ausbl. Modelle
☐	Grundeinst. Mod.	☐	Modelltyp
☐	ServoEinstellung	☐	Knüppeleinstellung
☐	Gebereinstellung	☐	Dual Rate / Expo
☐	Kanal 1 Kurve	☐	Schalteranzeige

Menü
anwählen



Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder **ENTER** gelangen Sie zur Multifunktionsliste und mit **ESC** wieder zurück.

Die Menüauswahl erfolgt durch Drehen des Drehgebers (bzw. CONTROL 5 oder 6).

Quick-Select

☐	alle Codes	☐	Speicher
☐	Basiseinstellungen	☐	Geber
☐	Schalter	☐	Flugphasen
☐	Uhren	☐	Mischer
☐	Sonderfunkt.	☐	Globale Funkt.

Drehgeber
gedrückt
halten



Aus der Multifunktionsliste gelangen Sie über einen längeren Druck auf den Drehgeber in eine „Strukturübersicht“. In dieser Übersicht sind die Menüs übersichtlich zu Gruppen zusammengefasst.

Wählen Sie nun bei weiterhin gedrückt gehaltenem Drehgeber den gewünschten Block aus. Sobald Sie den Drehgeber wieder loslassen, werden nur noch die zu dem jeweiligen Oberbegriff zugehörigen Menüs aufgelistet.

Rahmenzeit

Die Rahmenzeit kann durch Betätigung der **ESC**-Taste bei gedrückt gehaltenem Drehgeber gestoppt und anschließend über die **CLR**-Taste zurückgesetzt werden.

Menüeinstellungen

Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder **ENTER** gelangen Sie in ein Menü und mit **ESC** zurück.

Nun Zeile innerhalb eines Menüs anwählen:

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	< >
Info	< >
▶Steueranordnung	1
Modulation	SPCM20
	SEL

Drücken und
drehen



Eingabefeld aufrufen:

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	< >
Info	< >
▶Steueranordnung	1
Modulation	SPCM20
	SEL

Kurzdruck



Wert einstellen:

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	< >
Info	< >
▶Steueranordnung	2
Modulation	SPCM20
	SEL

Drehen



Eingabe bestätigen und beenden:

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	< >
Info	< >
▶Steueranordnung	2
Modulation	SPCM20
	SEL

Kurzdruck



Befinden sich in der unteren Zeile neben dem **SEL**-Feld weitere Funktionsfelder, erreichen Sie diese durch Drehen des Drehgebers.

Über **ESC** gelangen Sie schrittweise zur jeweils vorherigen Displayseite zurück.

Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise sowie Bedeutung der Festschalter „FX“

Geber- und Schalterzuordnung

Maximale Flexibilität bietet die MX-24s, wenn es darum geht, die serienmäßig installierten Bedienelemente bestimmten Funktionen zuzuweisen.

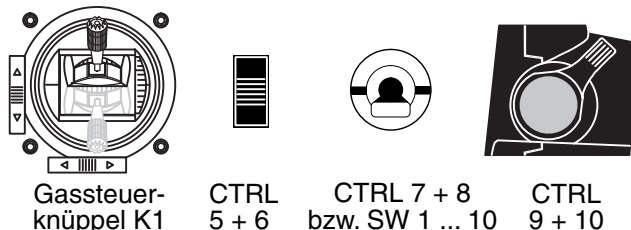
Da die Geber- und Schalterzuordnungen in allen betreffenden Menüs in gleicher Weise vorstatten gehen, soll an dieser Stelle die grundsätzliche Programmierung erläutert werden, sodass sich der Anwender beim Lesen der detaillierten Menü-Beschreibungen auf die speziellen Inhalte konzentrieren kann.

Im Menü »Gebereinstellung« ...

Seite 78/80 können Sie den senderseitigen Eingängen 5 ... 12 für die Bedienung von Servos sowohl den Geber 1 wie auch jeden beliebigen der mit „CTRL“ bezeichneten Geber oder mit „SW“ bezeichneten Schalter zuweisen. Im Display erscheint folgendes Fenster:

Gewünschten Schalter
oder Geber betätigen

Nun betätigen Sie lediglich einen der folgenden Geber (CTRL) bzw. Schalter (SW):



Hinweise:

Die beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 werden erst nach einigen „Piepsen“ erkannt. Halten Sie diese deshalb solange nach oben oder unten gedrückt, bis die Zuordnung im Display angezeigt wird. Sollte der Stellweg dazu nicht mehr ausreichen, betätigen Sie den Geber ggf. in Gegenrichtung.

Im Menü »Geberschalter« ...

Seite 94 erscheint die Einblendung:

Gewünschten Geber
betätigen

Wichtiger Hinweis:

Die zuzuordnenden Geber (insbesondere CONTROL 5 und 6) MÜSSEN zuvor im Menü »Geber-einstellung« bereits einem der Eingänge 5 bis 12 zugewiesen worden sein!

Ergänzend zu den obigen Gebern, siehe linke Spalte, können Sie in diesem Menü auch eine der vier Kreuzknüppelfunktionen durch einfaches mechanisches Betätigen nach vorne oder hinten bzw. nach rechts oder links auswählen.

Schalterzuordnung

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

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

So ordnen Sie einen der Schalter (SW) zu:

1. Kurzdruck auf Drehgeber:



2. Im Display erscheint folgendes Feld:

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

Nun wird lediglich dem Hinweistext im Fenster folgend der gewünschte Schalter (SW) in die „EIN“-Position umgelegt, womit die Zuordnung auch schon wieder abgeschlossen ist und der jeweilige

Schalter im Display des betreffenden Menüs erscheint. Ein Schaltsymbol neben der Schalternummer zeigt den aktuellen Schaltzustand des betreffenden Schalters an.

Da die sowohl mit CTRL 7 und 8 wie auch SW 5/6 und 9/10 bezeichneten 3-Stufenschalter nicht nur als Geber, sondern auch als reine Schalter benutzt werden können, stehen Ihnen demzufolge insgesamt 10 Schalter („SW 1 ... 10“) zur beliebigen Verwendung zur Verfügung.

Hinweis:

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

3. Schaltrichtung ändern

Sollte die Betätigung trotzdem einmal in die verkehrte Richtung erfolgen, so bringen Sie den Schalter in die gewünschte AUS-Position, wählen das Schaltersymbol noch einmal aus und ordnen den Schalter nun mit der gewünschten Schaltrichtung zu.

4. Schalter löschen

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

Zuordnung aus der Liste „erweiterte Schalter“

In denjenigen Menüs, in denen nach dem Einblenden des Fensters ...

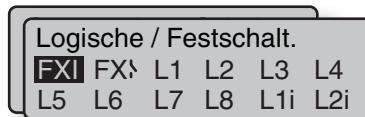
Gewünschten Schalter
in die EIN Position
(erw. Schalt.: ENTER)

... die mit „SW“ bezeichneten Schalter zugordnet

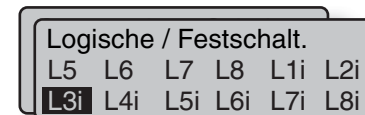
Funktionsfelder

werden können, lassen sich auch die so genannten „erweiterten Schalter“ zuweisen.

Betätigen Sie dazu dem Hinweistext im Fenster folgend die **ENTER**-Taste: In dem neuen Fenster erscheint eine Liste mit zwei so genannten Festschaltern „FX“ sowie den logischen Schaltern „L1 ... L8“ und „L1i ... L8i“:



Durch Drehen des Drehgebers wählen Sie den gewünschten Schalter aus, wobei am Ende der zweiten Zeile die Schalter L3i bis L8i eingeblendet werden:



Festschalter

Die beiden FX-Schalter schalten eine Funktion dauernd ein „FXI“ oder aus „FX“.

Logische Schalter

Mittels der logischen Schalter, siehe Menü »**Logische Schalter**« (Seite 97), können zwei Schalter und/oder auch Geberschalter in einer „UND“- oder „ODER“-Schaltung logisch miteinander verknüpft werden. Insgesamt 8 logische Schalter „L1 ... L8“ (sowie weitere 8 invertierte logische Schalter mit umgedrehter Schaltrichtung) stehen zur Verfügung.


Das Ergebnis einer dieser logischen Schaltfunktionen kann aber ebensogut als Schaltfunktion in einem weiteren logischen Schalter verwendet werden. Nähere Details siehe in dem entsprechenden Menü.

Verwendungszweck der Geberschalter „G1 ... G8“

Für bestimmte Sonderfunktionen kann es auch sinnvoll sein, deren Umschaltung nicht per Hand über einen *normalen Schalter* (SW) auszulösen, sondern bei einer bestimmten, aber frei programmierbaren Geberposition.



Für diesen Zweck stehen insgesamt 8 so genannte Geberschalter G1 ... G8 zur Verfügung, deren Schaltrichtung im Menü »**Geberschalter**«, Seite 94 auch umgedreht (invertiert) werden kann.

So ordnen Sie einen Geberschalter zu

Ausgehend vom bereits angewählten und deshalb inversen Schaltersymbol  im entsprechenden Menü wird lediglich nach dem Einblenden des Fensters ...

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

... der im Menü »**Geberschalter**«, Seite 94 betreffende Geber betätigt.

Die Bewegungsrichtung bei der Zuordnung legt gleichsam die Schaltrichtung „Schalter offen/geschlossen“ fest. Ein Schaltsymbol nach der Zuordnung zeigt die Schalterstellung an:  oder .

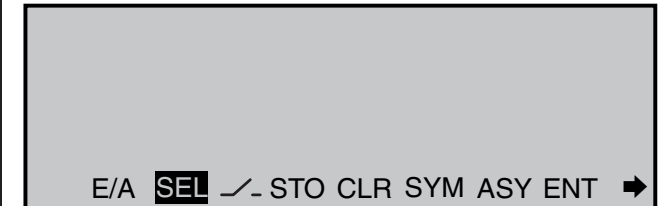
Sollte die Schaltrichtung dennoch nicht stimmen, dann löschen Sie den Geberschalter nach der Einblendung des obigen Fensters über die **CLEAR**-Taste und ordnen den Geberschalter mit der neuen Schaltrichtung wie beschrieben erneut zu.



Hinweis:

Alle bislang aufgeführten Schalter können auch mehrfach belegt werden! Achten Sie aber darauf, dass Sie nicht VERSEHENTLICH einem Schalter sich gegenseitig störende Funktionen zuweisen! Notieren Sie sich ggf. die jeweiligen Schalterfunktionen.

SEL, STO, CLR, SYM, ASY, , E/A, , ENT

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



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

Digitale Trimmung

Funktionsbeschreibung und die K1-Abschaltrimmung

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 »**Knüppel-einstellung**«, Seite 76/77 lässt sich die Schrittweite zwischen „1“ und „10“, entsprechend einem Servoweg von ca. 0,2% ... 3% pro Klick, einstellen. Die 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.

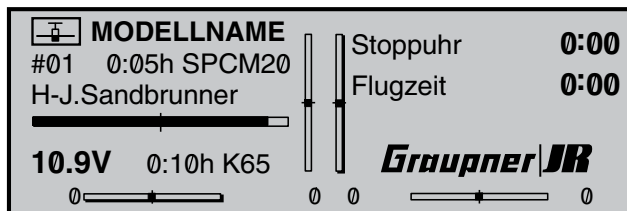
Die aktuellen Trimmwerte werden automatisch bei einem Modellspeicherplatzwechsel abgespeichert.

Des Weiteren wirkt die digitale Trimmung innerhalb eines Speicherplatzes – mit Ausnahme der Trimmung des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels bei Flächenmodellen bzw. des Gas-/Pitch-Steuerknüppels bei Hubschraubermodellen, pauschal Steuerfunktion „K1“ (Kanal 1) genannt – wahlweise global, d. h. gleichermaßen in allen Flugphasen, oder eben flugphasenspezifisch. Die Festlegung „global“ bzw. „Phase“ erfolgt im Menü »**Knüppel-einstellung**«, Seite 76/77 wobei die K1-Trimmung softwareseitig generell auf „global“, d. h. flugphasenunabhängig festgelegt ist. In der Grundanzeige wird diese Vorgabe durch eine Art „Schatten“ bei den Trimmanzeigebalken visualisiert:

- Schatten eingeblendet = global,
- Schatten ausgeblendet = flugphasenabhängig.

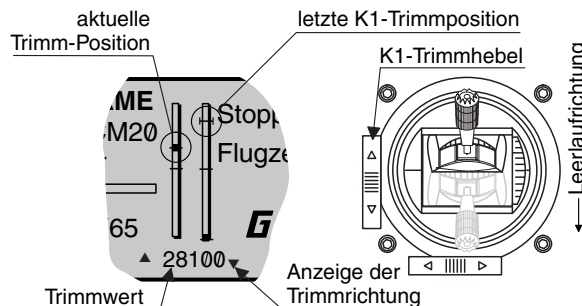
In dem der nachfolgenden Abbildung zugrunde lie-

genden Modellspeicher werden zwei Trimmungen flugphasenabhängig eingestellt:



1. Flächenmodelle

Die K1-Trimmung schließt noch eine besondere Funktion ein, die die Leerlauf-Vergasereinstellung eines Verbrennungsmotors leicht wiederfinden lässt – vorausgesetzt Sie haben zuvor im Menü »**Modelltyp**« in der Zeile Motor „Gas min vorne/hinten“ eingetragen, siehe Seite 70, ansonsten bleibt die Abschalttrimmung deaktiviert!



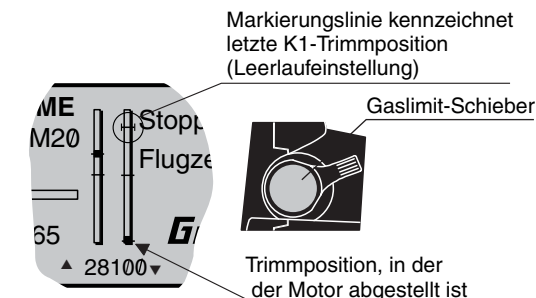
Stellen Sie mit der Trimmung zunächst einen sicheren Leerlauf des Motors ein. Wenn Sie nun die K1-Trimmung in einem Zug in Richtung „Motor abstellen“ bis zur äußersten Position des Trimmweges verschieben, dann bleibt an der vorherigen Leerlaufposition im Display eine Markierung stehen: Zum erneuten Starten des Motors erreichen Sie durch einmaliges Drücken in Richtung „mehr Gas“ sofort wieder die letzte Leerlaufeinstellung.

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 »**Modelltyp**« in der Zeile „Motor“ ändern.
- Natürlich können Sie auch den K1-Steuerknüppel auf den linken Kreuzknüppel legen, siehe Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 64.

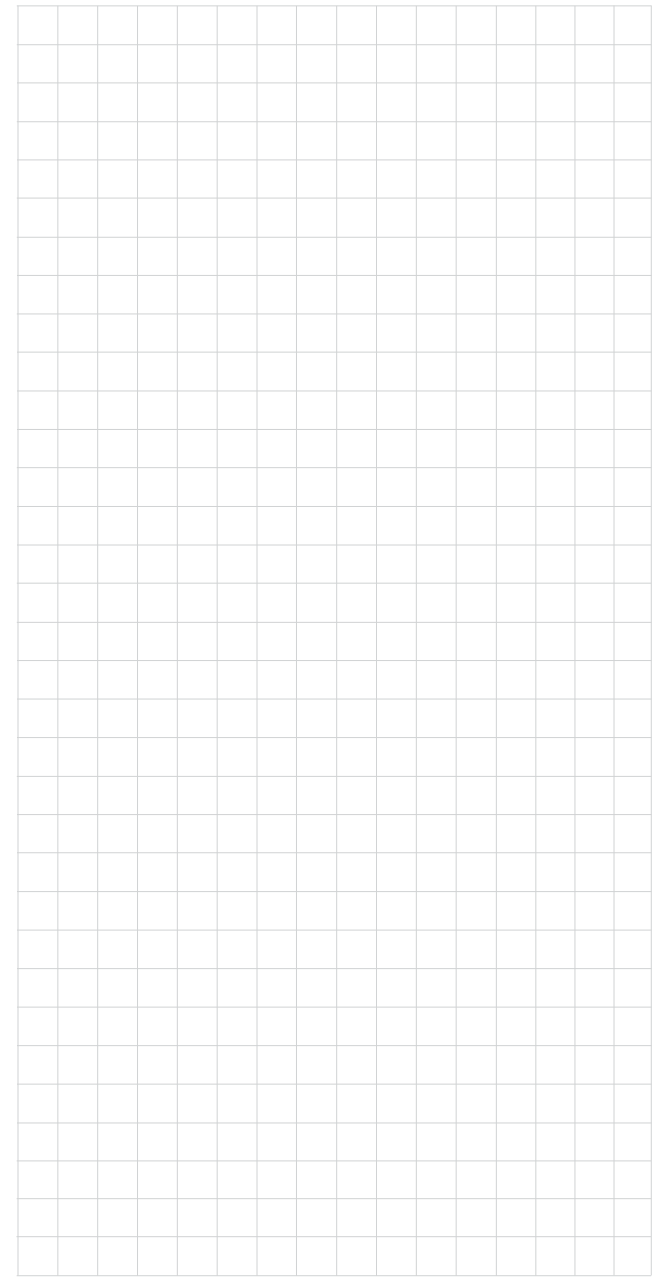
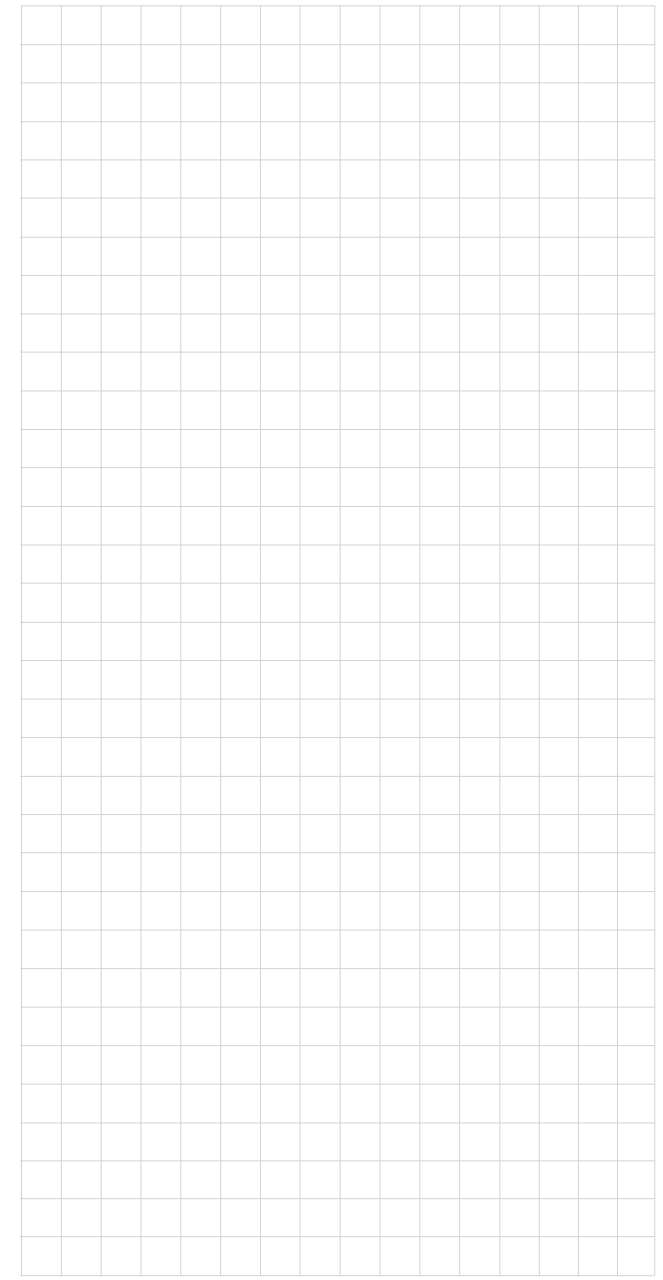
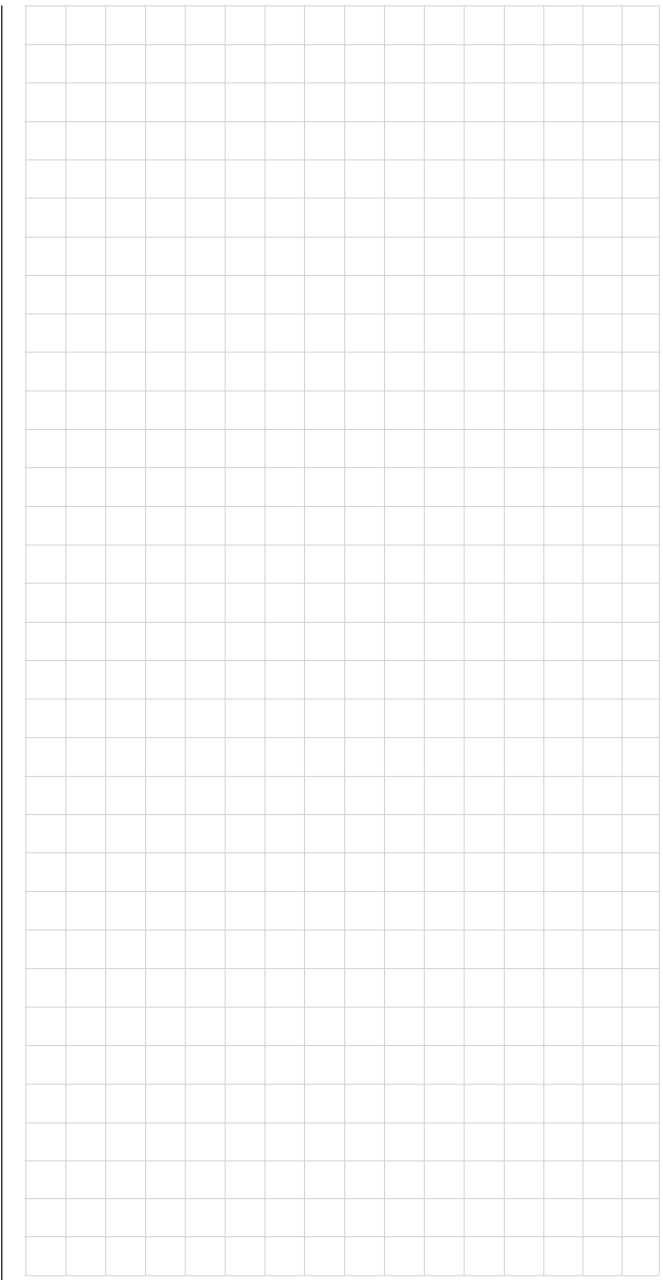
2. Helikoptermodelle

Zusätzlich zu der unter „Flächenmodelle“ beschriebenen „Abschalttrimmung“ besitzt die K1-Trimmung in Verbindung mit der „Gaslimit-Funktion“ eine weitere Eigenschaft. Über einen „Gaslimit-Schieber“ kann nämlich der Gasservoauschlag in Richtung Vollgas begrenzt werden. Näheres siehe Seite 82.



Hinweis für Helikopter:

Die K1-Trimmung wirkt – obwohl das Heli-Gasservo am Empfängerausgang 6 angeschlossen sein muss (siehe Empfängerbelegungen Seite 43) – nur auf das Gasservo, nicht auf die Pitch-Servos und sie wirkt nur in Richtung Leerlauf.





Flächenmodelle

Bis zu zwei Querruder- und vier Wölbklappenservos bei Normalmodellen sowie V-Leitwerk- und Nurfügel/Delta-Modelle mit zwei Quer-/Höhenruder- und ebenfalls bis zu vier Wölbklappenservos werden komfortabel unterstützt. Der größte Teil der Motor- und Segelflugmodelle wird jedoch 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 „2 HR Sv 3+8“ den Anschluss von zwei Höhenruderservos an den Kanälen 3 und 8.

Wenn das Modell ein V-Leitwerk anstelle eines „normalen“ Leitwerks besitzt, ist im Menü »Modelltyp« der Typ „V-Leitwerk“ auszuwählen, der die Steuerfunktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander verknüpft, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch je ein separates Servo angesteuert – sowohl Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt. Bei Betätigung der Querruder mit zwei getrennten Servos können die Querruderausschläge differenziert werden: Ein Ruderausschlag nach unten kann unabhängig vom Ausschlag nach oben eingestellt werden. Schließlich lassen sich auch die Wölbklappen z. B. über einen im Menü »Gebereinstellung« dem Eingang „6“ zugewiesenen Geber ansteuern. Über die „Wölbklappendifferenzierung“ kann eine Differenzierung der Querruderfunktion der 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 8 Flugphasen erlaubt die MX-24s in jedem der 40 Modellspeicherplätze (siehe Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«). Die Kopiermöglichkeit einzelner Flugphasen erleichtert die Einstellung wesentlich (Menü »Kopieren/Löschen«). Vier Uhren stehen für den Flugbetrieb ständig zur Verfügung. Weitere Uhren und ein Rundenzähler mit Stoppuhrfunktion können flugphasenabhängig angezeigt werden (»Uhren allg.« und »Flugphasenuhren«). Die Senderbetriebszeit und die Zeit, die der jeweilige Modellspeicherplatz benutzt wurde, werden ebenfalls angezeigt.

Für Wölbklappen, Quer- und Höhenruder ist eine phasenabhängige Trimmung speicherbar (Menü »Phasentrimm F3B«).

Die digitale Trimmung kann bis auf die K1-Trimmung wahlweise „flugphasenspezifisch“ oder „global“ für alle Flugphasen abgespeichert werden. Die digitale Abschalt-Trimmung erlaubt simples Wiederfinden einer Leerlaufvergaseinstellung.

„Dual Rate“ und „Exponential“ für Quer-, Seiten- und

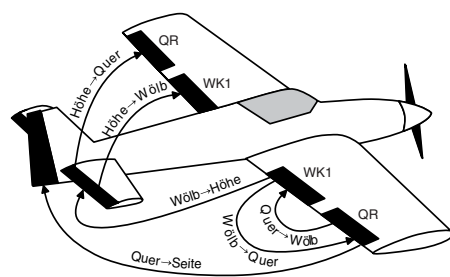
Höhenruder lassen sich in jeder Flugphase in zwei Variationen programmieren.

Den Eingängen 5 ... 8 kann wahlweise ein Geber (K1-Knüppel, seitlicher Proportionalgeber, INC/DEC-Taster oder Schalter) flugphasenabhängig zugeordnet werden (Menü »Gebereinstellung«).

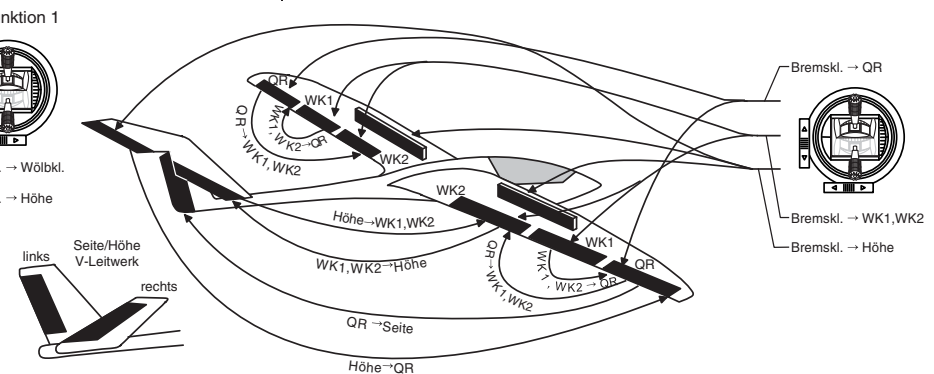
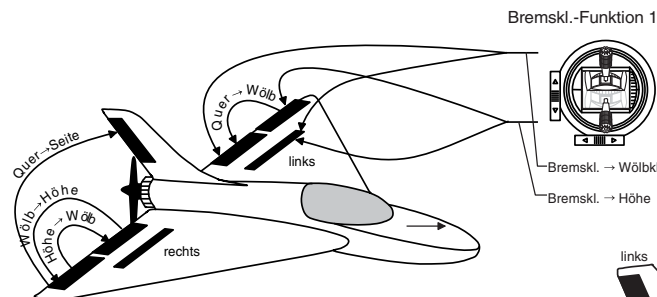
Neben 8 frei belegbaren Linearmischern, 4 Kurvenmischern (Menü »Freie Mischer«) und 4 Kreuzmischern (Menü »Kreuzmischer«) stehen flugphasenabhängige 8-Punkt-Kurven für den Steuerkanal 1 (Gas/Bremse) zur Verfügung, siehe Menü »Kanal 1 Kurve«).

Abhängig von der Anzahl Flächenservos können im Menü »Flächenmischer« aus einer Liste fest definierte Misch- und Koppelfunktionen ausgewählt werden:

1. Multi-Klappen-Menü: Steuerung der Wölbklappen als Querruder, Einfluss der Querrudertrimmung auf die als Querruder gesteuerten Wölbklappen, Klappendifferenzierung, Ausschlaggröße der Wölbklappenfunktion aller Querruder- und Wölbklappenpaare, Querruder, die als Wölbklappen geführt werden, Mischer Höhenruder → Wölbklappen
2. Bremsklappeneinstellungen: Butterfly, Differenzierungsreduktion, Höhenruderkurve
3. Querruder → Seitenruder-Mischer
4. Wölbklappen → Höhenruder-Mischer



wahlweise auch mit 2 Wölbklappenpaaren WK1, WK2

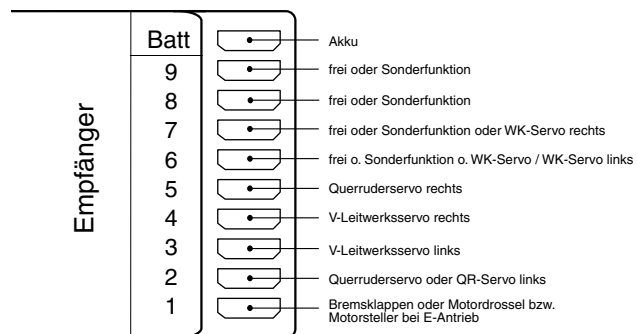
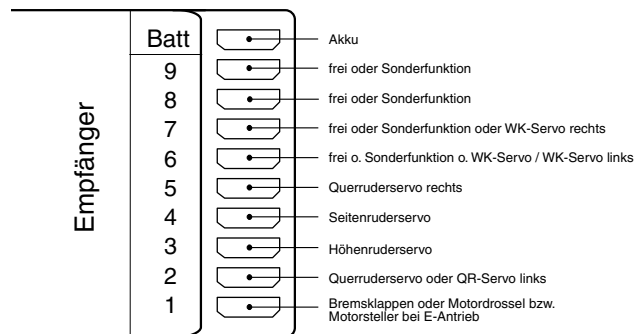


Im Folgenden finden Sie die für Ihr Modell erforderliche Empfängerbelegung, beginnend mit „Standardmodellen“ mit nicht mehr als zwei Ruderklappen pro Tragflächenhälfte. Bei einem 6-Klappenmodell lesen Sie bitte weiter auf Seite 38. Für ein 8-Klappenmodell benötigen Sie einen Empfänger mit minimal 10 besser jedoch 12 Servoausgängen, wie auf Seite 184 beschrieben.

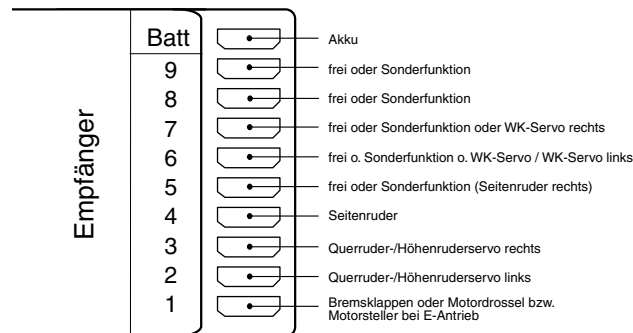
Anschlussbelegung für Modelle mit bis zu vier Klappen pro Tragfläche

Die Servos MÜSSEN wie folgt an die Ausgänge eines Empfängers angeschlossen werden:

Modelle mit Leitwerkstyp „normal“ und „V-Leitwerk“



Modelle mit Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“



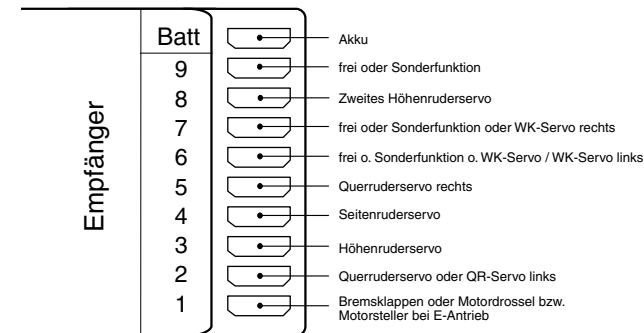
Schließen Sie ein ggf. vorhandenes zweites Seitenruder an den Ausgang 5 an. Damit dieses über den Seitenrudersteuerknüppel parallel zu dem anderen Seitenruderservo betätigt werden kann, ist für eine differenzierbare Bewegung beider Seitenruder ein Kreuzmischer (Menü »Kreuzmischer«) „▲ 5▲ ▲SR▼“ zu programmieren, siehe Seite 144:

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

Tipps:

Der obige Kreuzmischer gestattet über einen im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 5 zugewiesenen Geber, z. B. einen der seitlichen Proportionalgeber, das Seitenruder- bzw. Spoilerpaar als Bremse einzusetzen. Falls Sie den Neutralpunkt in eine der beiden Geberendstellungen legen möchten, müssen Sie den Geberoffset auf entsprechend -100% oder +100% festlegen. Siehe auch Seite 78.

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



Anmerkung:

Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt. Insbesondere gilt:

- Bei Verwendung von nur 1 Querruderservo bleibt der Empfängerausgang 5 für das rechte Querruder frei bzw. kann ggf. für eine Sonderfunktion genutzt werden.
- Bei Verwendung von nur 1 Wölbklappenservo bleiben die Empfängerausgänge 7 (für die rechte Wölbklappe) sowie ggf. 9 und 10 für das innere Wölbklappenpaar frei bzw. können für Sonderfunktionen genutzt werden.

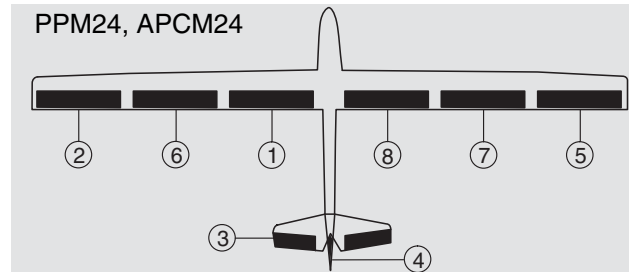


Flächenmodelle

PPM-Empfänger anderer Hersteller

Soll ein mit einer PPM-FM-Empfangsanlage eines anderen Herstellers* ausgestattetes Modell, welches bisher mit einem Fremdsender betrieben wurde, mit einem *GRAUPNER*-Sender gesteuert werden, z. B. mit der *MX-24s* im Lehrer-Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden. Die ggf. nötige Anpassung kann alternativ jedoch auch im Menü »Empfängerausgang« vorgenommen werden, siehe Seite 153. Die möglicherweise ebenfalls nötige Anpassung von Servodrehrichtungen und -wegen erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »Servoeinstellung«, Seite 74.

Anschlussbelegung für Modelle mit sechs Klappen pro Tragfläche und PPM24- bzw. APCM24-Empfänger



Leitwerkstyp „normal“ oder „2 HR Sv 3 + 8“

Empfänger	Batt		
			Akku
	12		frei oder Sonderfunktion
	11		frei oder Sonderfunktion
	10		Wölbklappe 2 rechts
	9		Wölbklappe 2 links
	8		frei oder zweites Höhenruder oder Sonderfunktion
	7		Wölbklappe rechts
	6		Wölbklappe oder Wölbklappe links
	5		Querruderservo rechts
4		Seitenruderservo	
3		Höhenruderservo	
2		Querruderservo oder QR-Servo links	
1		Bremsklappen oder Motordrossel bzw. Motorsteller bei E-Antrieb	

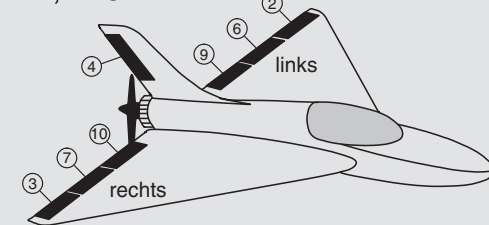
Leitwerkstyp „V-Leitwerk“

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

Empfänger			
	7		Wölbklappe rechts
	6		Wölbklappe oder Wölbklappe links
	5		Querruderservo rechts
	4		V-Leitwerksservo rechts
	3		V-Leitwerksservo links
	2		Querruderservo oder QR-Servo links
1		Bremsklappen oder Motordrossel bzw. Regler bei E-Antrieb	

Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“

PPM24, APCM24



Empfänger	Batt		
			Akku
	12		frei oder Sonderfunktion
	11		frei oder Sonderfunktion
	10		Wölbklappe 2 rechts
	9		Wölbklappe 2 links
	8		frei oder Sonderfunktion
	7		Wölbklappe rechts
	6		Wölbklappe links
	5		frei oder Seitenruder rechts
	4		Seitenruder oder Seitenruder links
	3		Querruder/Höhenruder rechts
2		Querruder/Höhenruder links	
1		Bremsklappen oder Motordrossel bzw. Motorsteller bei E-Antrieb	

Delta-/Nurflügelmodelle mit zwei Seitenrudern

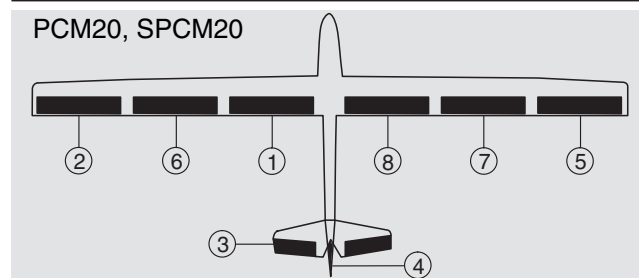
Siehe Einstellhinweise auf der vorhergehenden Seite.

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

Anschlussbelegung für Modelle mit sechs Klappen pro Tragfläche und PCM20- bzw. SPCM20-Empfänger

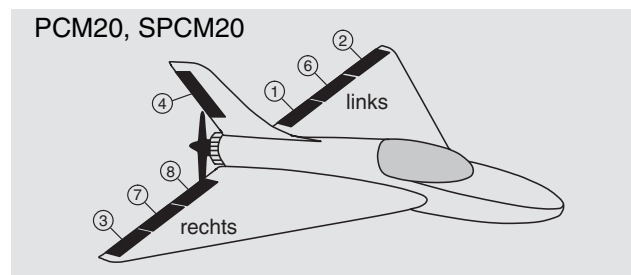
Beim PCM- und SPCM-Empfänger können, bedingt durch die Datenkomprimierung vor der Übertragung zum Empfänger, die an den Anschlüssen **9 und/oder 10** angeschlossenen Servos u. U. etwas „hakeilig“ laufen. (Siehe auch Seite 137.) Dieser Effekt tritt beim 6-Klappenmodell insbesondere dann auf, wenn die Servos des zweiten WK-Paares über den Querrudersteuerknüppel bedient werden sollen (einzustellen im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**«). Aus diesem Grunde sollten Sie bei PCM- und SPCM-Empfängern, die inneren Wölbklappenservos 9 + 10 über das Menü »**Empfängerausgang**« – siehe nachfolgend unter „PCM- und SPCM-Empfängerausgang“ – unbedingt auf die ggf. ohnehin freien Empfängerausgänge 1 + 8 legen:

Leitwerkstyp „normal“ und „V-Leitwerk“



Empfänger	Batt		Akku
	10		frei oder Sonderfunktion
	9		frei oder Sonderfunktion oder Motorsteuerung
	8		Wölbklappe 2 rechts
	7		Wölbklappe rechts
	6		Wölbklappe oder Wölbklappe links
	5		Querruder rechts
	4		Seitenruder bzw. V-Leitwerk rechts
	3		Höhenruder bzw. V-Leitwerk links
	2		Querruder oder QR-Servo links
1		Wölbklappe 2 links	

Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“



Empfänger	Batt		Akku
	10		frei oder Sonderfunktion
	9		frei oder Sonderfunktion oder Motorsteuerung
	8		Wölbklappe 2 rechts
	7		Wölbklappe rechts
	6		Wölbklappe links
	5		frei oder Seitenruder rechts oder Sonderfunktion
	4		Seitenruder oder Seitenruder links
	3		Querruder/Höhenruder rechts
	2		Querruder/Höhenruder links
1		Wölbklappe 2 links	

Delta-/Nurflügelmodelle mit zwei Seitenrudern

Siehe Einstellhinweise auf der vorhergehenden Doppelseite rechts.

Vertauschung von Empfängerausgängen bei PCM20- und SPCM20-Empfängern

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

- Servo 9 auf den Ausgang 1 und
- Servo 10 auf den Ausgang 8 legen *sollten* ..., um einen „hakeiligen“ Lauf dieser Servos zu vermeiden.

Wenn Sie darüber hinaus ...

- ... Servo 1 auf den Ausgang 9 legen, steht Ihnen der Empfängerausgang 9 für eventuelle Bremsklappen oder für eine Motorsteuerung über den Gas-/Bremsklappensteuerknüppel zur Verfügung und
- ... Servo 8 auf den Ausgang 10 legen, dann kann ein Servo am Ausgang 10, sofern vorhanden, über einen Geber am Eingang 8 (Menü »**Gebereinstellung**«) für eine Sonderfunktion betätigt werden.

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

Das Menü »**Empfängerausgang**« (Seite 153) ist also folgendermaßen zu programmieren:

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



Flächenmodelle

Tipp:

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

Wichtige Hinweise:

- Eventuelle nachträgliche Änderungen, wie Servowegeinstellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., müssen sich aber immer auf die Empfängerbelegung in der Grundeinstellung beziehen!
- Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängererausgänge, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM20- und APCM24-Mode auf die Steckplatznummern des Empfängers und Batterie-Fail-Safe im PCM20-Mode auf den Ausgang 1 festgelegt sind.

Wie können nun die Querruder- und Wölbklappenpaare angesteuert werden?

1. Ansteuerung der beiden Wölbklappenpaare mit der Querruderfunktion über den Querrudersteuerknüppel

- Standardmäßig betätigt der Querrudersteuerknüppel nur die beiden Querruderservos 2 + 5. Von null abweichende Werte für die Wölbklappen und ggf. auch WK2 sind im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**« individuell einzugeben.

2. Ansteuerung der Querruder mit der Wölbklappenfunktion über den Eingang 6 (z. B. mit INC/DEC-Geber CTRL 5 oder 6)

- Standardmäßig steuert ein Geber, der dem „Eingang 6“ im Menü »**Gebereinstellung**« zugewiesen ist, die Wölbklappen und ggf. WK2 mit 100% Weg. Von null abweichende Werte für die Querruder und ggf. geringere Weganteile für die Wölbklappen sind im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**« individuell einzugeben.

- Ein Geber am „Eingang 7“ ist bei Wahl von „2QR 2WK“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung zu vermeiden. Dieser Eingang kann deshalb ggf. für flugphasenabhängige Sonderfunktionen genutzt werden, siehe Programmierbeispiel „8-Klappenflügel“ ab Seite 184.
- Ein Geber am „Eingang 10“ ist bei Wahl von „2QR 4WK“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« aus Sicherheitsgründen ebenfalls softwaremäßig abgekoppelt.

Tipps:

- Im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**« lassen sich die Wölbklappenstellungen für alle Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) flugphasenabhängig vorgeben. Dieselben Einstellungen können Sie jederzeit aber auch im Menü »**Phasentrimm F3B**« vornehmen ... und zusätzlich eine phasenspezifische HR-Trimmmung.
- Die Wölbklappenfunktion aller Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) kann ggf. auch über den „Gas-/Bremsklappensteuerknüppel“ betätigt werden, sofern dieser nicht anderweitig benutzt wird. Dazu müssten Sie lediglich im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 6 den „Geber 1“ zuweisen. (Falls Sie die Wölbklappen dagegen lieber über Schalter betätigen wollen, können Sie dem „Eingang 6“ ebenso einen der zwei- bzw. dreistufigen Schalter (SW) der MX-24s zuweisen.)

Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann anfangs die Servoaufrichtung bestimmter Servo verkehrt sein.

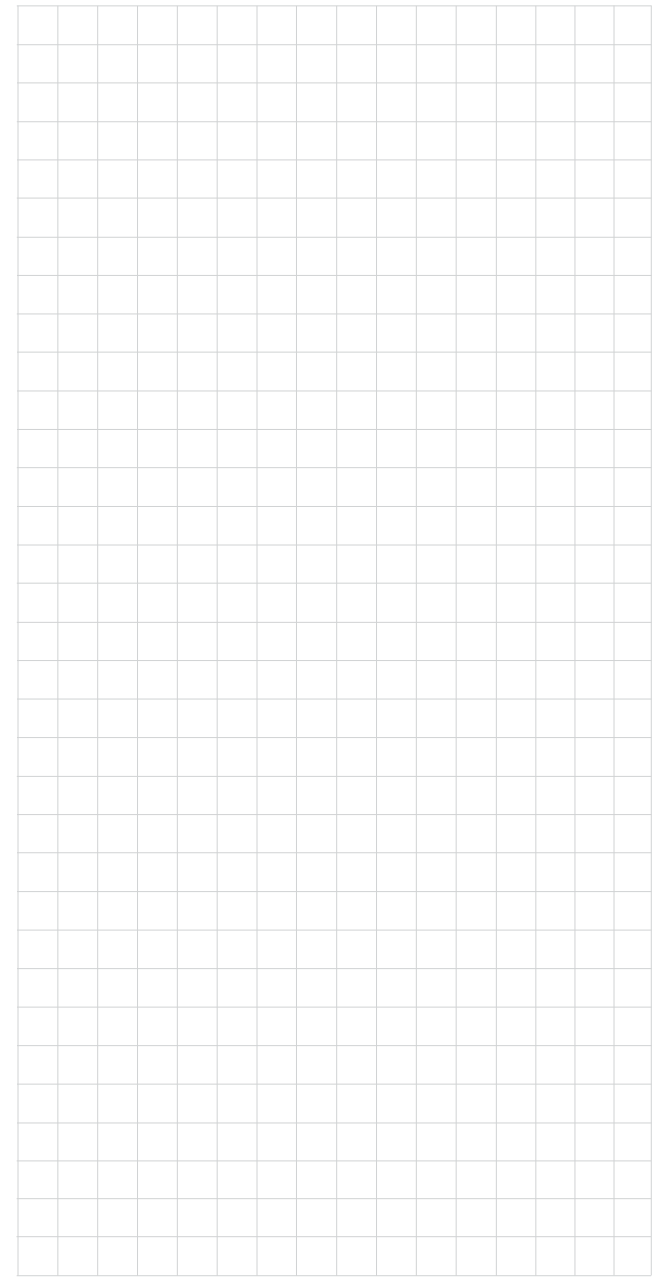
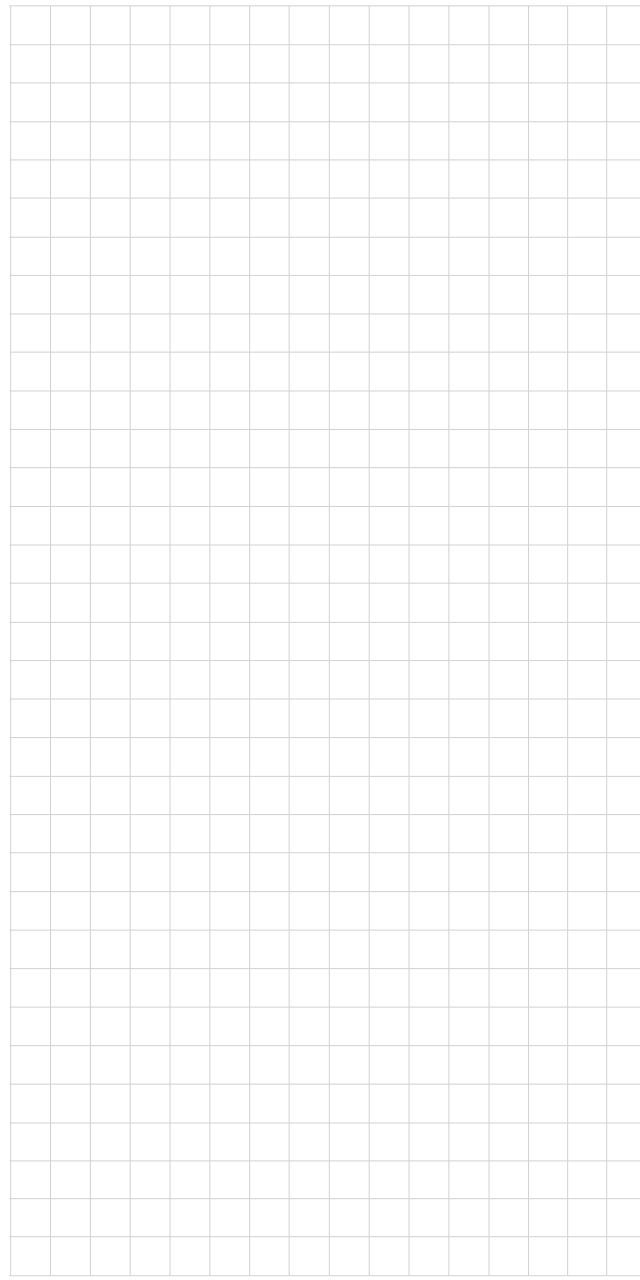
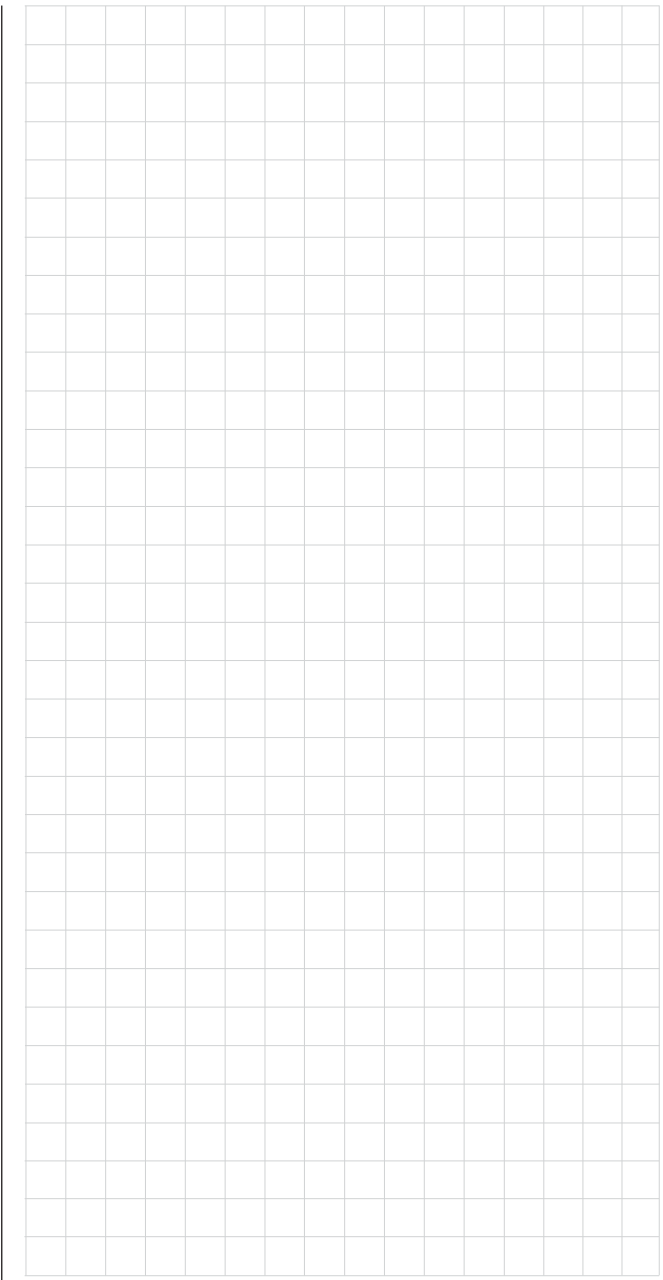
Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe.

Modell Typ	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 Querruder verkehrt	Servo 2 + 3 im Menü » Servoeinstellung « umpolen
	Höhenruder richtig, Querruder verkehrt	Servo 2 + 3 im Menü » Servoeinstellung « umpolen und am Empfänger vertauschen
	Querruder richtig, Höhenruder verkehrt	Servo 2 + 3 am Empfänger vertauschen

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



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





Hubschraubermodelle

Die Weiterentwicklung der Sender wie auch der Modellhubschrauber und deren Komponenten, wie Kreisel, Drehzahlregler, Rotorblätter usw., ermöglichen heute, einen Hubschrauber sogar im 3D-Kunstflug zu beherrschen. Der Anfänger dagegen benötigt anfangs nur wenige Einstellungen, um mit dem Schwebeflugtraining beginnen und dann nach und nach die Optionen der MX-24s einsetzen zu können.

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

7 Flugphasen plus Autorotation stehen innerhalb eines Modellspeichers zur Verfügung (siehe Menüs »Gebereinstellung«, »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«).

Wie bei den Flächenmodellen stehen auch hier neben den Standarduhren der Grundanzeige weitere Uhren und ein Rundenzähler mit Stoppuhrfunktion flugphasenabhängig zur Auswahl (Menü »Uhren allg.« und »Flugphasenuhren«).

Die digitale Trimmung kann bis auf die Pitch/Gas-Trimmung wahlweise „flugphasenspezifisch“ oder „global“ für alle Flugphasen abgespeichert werden. Die digitale K1-Trimmung erlaubt simples Wiederfinden einer Leerlaufeinstellung.

Die Geberzuweisung kann für die Eingänge 5 ... 8 für jede Flugphase getrennt vorgenommen werden (Menü »Gebereinstellung«).

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.

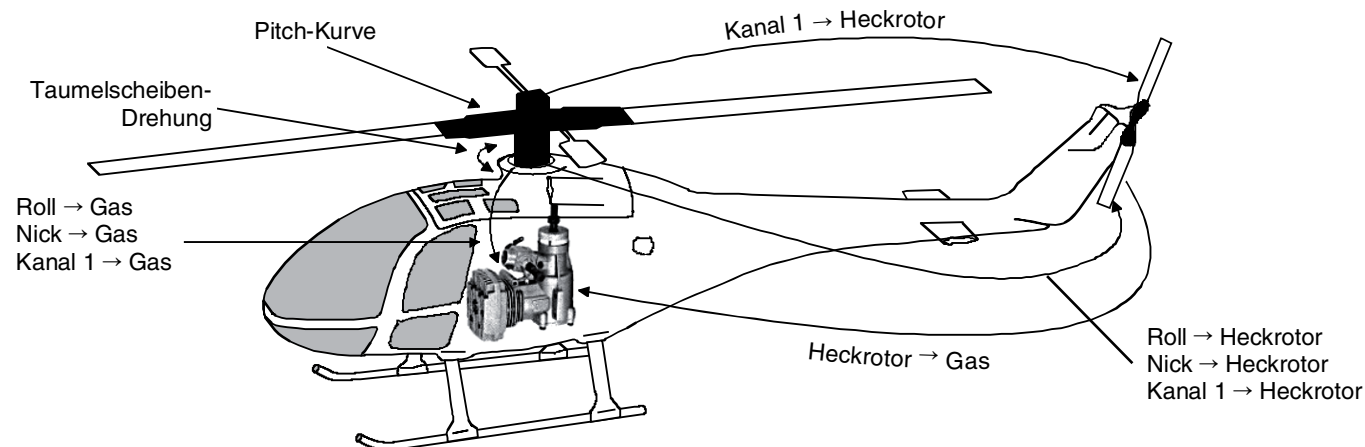
8 frei belegbare Linear-, 4 Kurvenmischer können programmiert und auch flugphasenabhängig im Menü »Mix akt. / Phase« zu- oder abgeschaltet werden. Darüber hinaus stehen noch 4 Kreuzmischer zur Verfügung.

Für Pitch, Gas und Heckrotormischer stehen im Menü »Helimischer« flugphasenabhängige 8-Punkt-Kurven für nicht lineare Kennlinien sowie für Roll und Nick je zwei getrennte Taumelscheibenmischer bereit. Unabhängig hiervon lässt sich in jeder Flugphase auch die Steuerkurve des Kanal-1-Steuerknüppels mit 8 Punkten definieren. Der Anfänger wird bei den nicht linearen Kennlinien zunächst jedoch nur den Schwebeflugpunkt in der Steuermittelpunkt anpassen.

Vorprogrammierte Mischer im Menü »Helimischer«:

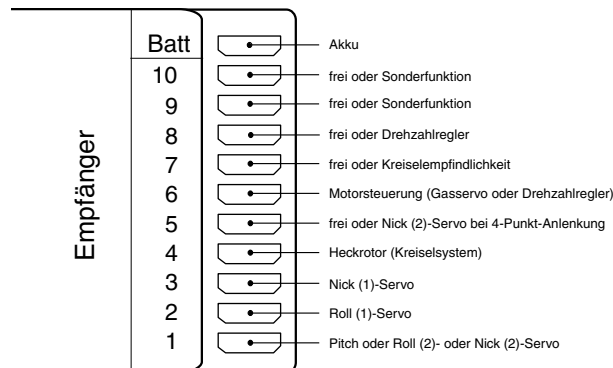
1. Pitchkurve (8-Punkt-Kurve)
2. Kanal 1 → Gas (8-Punkt-Kurve)
3. Kanal 1 → Heckrotor (8-Punkt-Kurve)
4. Heckrotor → Gas (8-Punkt-Kurve)
5. Roll → Gas
6. Roll → Heckrotor
7. Nick → Gas
8. Nick → Heckrotor
9. Kreiselausblendung
10. Taumelscheibendrehung
11. Taumelscheibenbegrenzung

Die Funktion „Gaslimit“ (Eingang 12 im Menü »Gebereinstellung«) ermöglicht ein Starten des Motors in jeder Flugphase. Standardmäßig ist der Geber 9 – der rechte seitliche Proportionalgeber – dem Eingang 12 zugeordnet. Dieser „Gaslimiter“ legt – abhängig von seiner jeweiligen Stellung – die maximal mögliche Gasservoposition fest. Dadurch kann der Motor im Leerlaufbereich ggf. auch durch den Proportionalregler in Richtung Vollgas verschoben werden, dann werden die Gaskurven wirksam.



Empfängerbelegung

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



Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt.

Genauere Einzelheiten zum jeweiligen Taumelscheibentyp finden Sie auf Seite 72 im Menü »**Helityp**«.

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-24s** im Lehrer-Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden. Die ggf. nötige Anpassung kann alternativ jedoch auch im Menü »**Empfängerausgang**« vorgenommen werden, siehe Seite 153. Die möglicherweise ebenfalls nötige Anpassung von Servodrehrichtungen und -wegen erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 74.

Hinweise:

- *Gegenüber der Empfängerbelegung älterer GRAUPNER-Fernsteueranlagen sind der Servoanschluss 1 (Pitch-Servo) und Servoanschluss 6 (Gas-Servo) vertauscht.*

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

- *Wenn Sie bei der **MX-24s** auf eine getrennte Pitchtrimmung nicht verzichten möchten, setzen Sie im Menü »**Freie Mischer**« z. B. einen Mischer 8 → 1 mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25%. Anschließend wechseln Sie in das Menü »**Gebereinstellung**« und weisen dem Mischer-eingang „8“ z. B. den standardmäßig noch freien seitlichen linken Proportionalgeber CTRL 10 zu oder einen der beiden INC/DEC-Geber CONTROL 5 bzw. 6, sofern diese Geber nicht anderweitig belegt sind. Letztere haben den Vorteil, dass deren Einstellungen flugphasenabhängig abgespeichert werden, siehe auch Seite 28.*

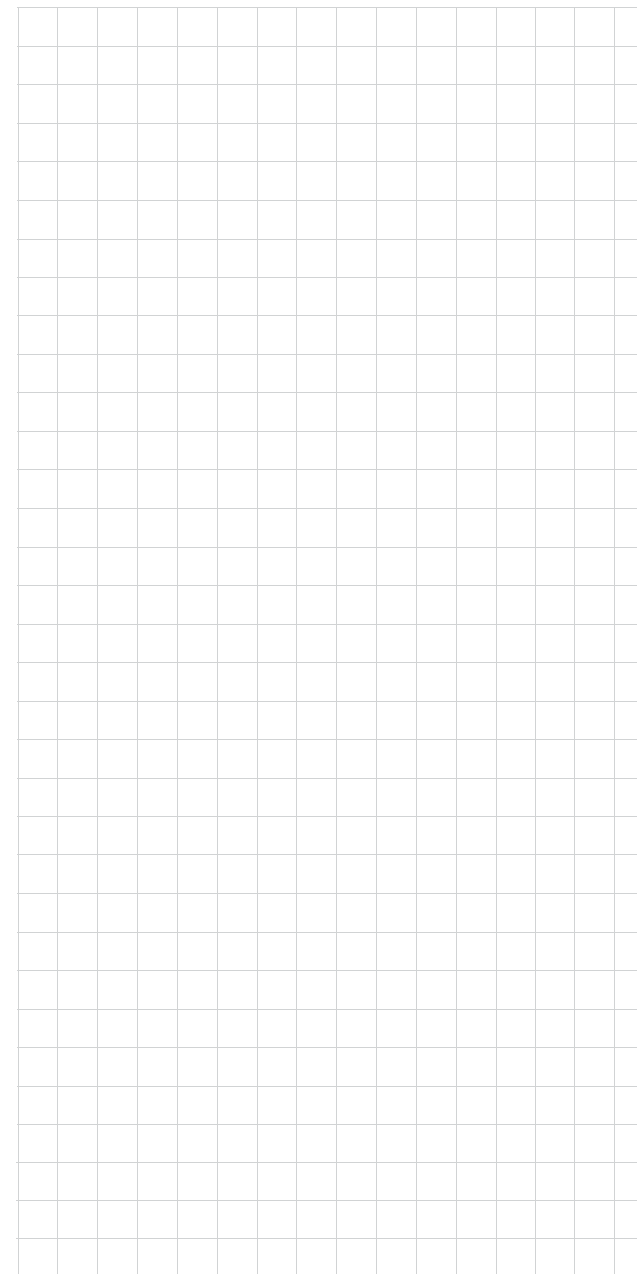
*Koppeln Sie aber sicherheitshalber den zugeordneten Geber im Menü »**Nur Mix Kanal**« vom Steuerkanal 8 ab, damit ein ggf. am Empfängerausgang 8 angeschlossenes Servo nicht länger über diesen Geber angesteuert werden kann. Siehe auch Beispiel 3, Seite 141.*

Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann anfangs die Servolaufrichtung bestimmter Servos verkehrt sein. Korrigieren Sie in diesem Fall die Servodrehrichtung über das Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 74.

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










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



Programmier-Kurzanleitung

für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme






Menü	Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
Speicher			
	• •	Modellauswahl Auswahl eines freien oder belegten Modellspeicherplatzes 1 ... 40. Ein Icon für Flächen- () bzw. Helikoptermodell () sowie die ggf. in der Zeile „Info“ des Menüs » Grundeinstellung Modell « eingegebenen Informationen erleichtern die Modellauswahl.	59
	• •	Kopieren/Löschen Modellspeicherplatz löschen Kopieren eines Modellspeicherplatzes auf einen anderen Speicherplatz Kopieren von/zu einer MX-24s bzw. einem PC Kopieren einzelner Flugphasen innerhalb eines Modellspeicherplatzes Sichern aller belegten Modellspeicher auf einem PC	60
	• •	Ausblenden Codes Ausblenden von Funktionen aus der Multifunktionsauswahlliste innerhalb eines Speicherplatzes, deren Einstellungen nicht mehr verändert werden sollen oder die nicht erforderlich sind.	62
	• •	Ausblenden Modelle Ausblenden von Modellspeicherplätzen aus der im Menü » Modellauswahl « gezeigten Liste, z. B., um aktuell nicht betriebsfähige Modelle aus dieser auszublenden und diese somit übersichtlicher zu machen.	62
Grundeinstellungen			
	•	Grundeinst. Modell Modellname: max. 10 Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Auswahl der gewünschten Zeichen aus einer Zeichentabelle per Drehgeber. Info: je Modellspeicher maximal 15 Zeichen, die z. B. im Menü » Modellauswahl « neben dem Modellnamen eingblendet wird. Zeichenauswahl wie vorstehend. Steueranordnung: 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 Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger vom Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte / bis 10 Servos) SPCM20 für alle SPCM-Empfänger vom Typ „smc“ (1024 Schritte / bis 10 Servos) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer DS 24 FM (bis 9 Servos) PPM24 für PPM-FM-Empfänger vom Typ „DS 24 FM“ (bis 12 Servos) PPM10 für PPM-FM-Empfänger mit nicht mehr als 5 Ausgängen APCM24 für alle APCM-Empfänger vom Typ „amc“ (1024 Schritte / bis 12 Servo) Lautstärke: Lautstärke des Alarm-Timers wählbar zwischen 1 und 16. Auto Rückrs. Uhr: ja/nein legt fest, ob beim Sendereinschalten alle Uhren (außer „Modellzeit“ und „Akkuzeit“) auf den jeweiligen Startwert zurückgesetzt werden sollen. Einschaltwarnung: Beim Einschalten des Senders wird der Schaltzustand eines frei wählbaren Schalters (SW 1 ... 8, Geber- oder logischer Schalter) abgefragt und gegebenenfalls eine Warnanzeige in	64

Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				<p>der Grundanzeige eingeblendet.</p> <p>Auto Trimm: Zum „Auto-Trimmen“ wird lediglich, während das Modell mit den Knüppeln in der gewünschten Lage gehalten wird, der gewählte „Auto Trimm“-Schalter – vorzugsweise Momentschalter SW8 – betätigt, worauf die Trimmung automatisch um den benötigten Wert korrigiert wird. Diese Korrektur erfolgt innerhalb etwa einer Sekunde, während welcher parallel dazu die Steuerknüppel in die Neutrallage zurückgenommen werden können.</p>	
		•	Grundeinst. Modell	<p>Modellname: max. 10 Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Auswahl der gewünschten Zeichen aus einer Zeichentabelle per Drehgeber.</p> <p>Info: je Modellspeicher maximal 15 Zeichen, die z. B. im Menü »Modellauswahl« neben dem Modellnamen eingeblendet werden. Zeichenauswahl wie vorstehend.</p> <p>Steueranordnung: 1: Nick, Heck: links und Motor/Pitch, Roll: rechts 2: Motor/Pitch, Heck: links und Nick, Roll: rechts 3: Nick, Roll: links und Motor/Pitch, Heck: rechts 4: Motor/Pitch, Roll: links und Nick, Heck: rechts</p> <p>Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger vom Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte / bis 10 Servos) SPCM20 für alle SPCM-Empfänger vom Typ „smc“ (1024 Schritte / bis 10 Servo) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer DS 24 FM (bis 9 Servos) PPM24 für PPM-FM-Empfänger vom Typ „DS 24 FM“ (bis 12 Servos) PPM10 für PPM-FM-Empfänger mit nicht mehr als 5 Ausgängen APCM24 für APCM-Empfänger vom Typ „amc“ (1024 Schritte / bis 12 Servo)</p> <p>Autorotation: Ein zugewiesener Schalter aktiviert die Flugphase Autorotation. Er hat Vorrang vor allen anderen Flugphasenschaltern sowie dem Autorotations-K1-Pos.-Schalter.</p> <p>Autorotation K1 Pos.: Alternative Umschaltung in die Autorotation durch Festlegung eines Schaltpunktes des K1-Knüppels über STO aktivierbar. Ist Schalter erforderlich!</p> <p>Markierung: Mit zugewiesenem Schalter (vorzugsweise Momentschalter SW 8) kann im Flug eine auf alle Kurven des K1-Steuerknüppels wirkende Markierung gesetzt werden. Diese wird durch eine punktierte vertikale Linie in den Kurven des Menüs »Helimischer« angezeigt.</p> <p>Lautstärke: Lautstärke des Alarm-Timers wählbar zwischen 1 und 16.</p> <p>Auto Rückrs. Uhr: ja/nein legt fest, ob beim Sendereinschalten alle Uhren (außer „Modellzeit“ und „Akkuzeit“) auf den jeweiligen Startwert zurückgesetzt werden sollen.</p> <p>Einschaltwarnung: Beim Einschalten des Senders wird der Schaltzustand eines frei wählbaren Schalters (SW 1 ... 8, Geberschalter oder logischer Schalter) abgefragt und gegebenenfalls eine Warnanzeige in der Grundanzeige eingeblendet.</p> <p>Auto Trimm: Zum „Auto-Trimmen“ wird lediglich, während das Modell mit den Knüppeln in der gewünschten Lage gehalten wird, der gewählte „Auto Trimm“-Schalter – vorzugsweise Momentschal-</p>	66

Programmier-Kurzanleitung








für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme




Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				ter SW8 – betätigt, worauf die Trimmung automatisch um den benötigten Wert korrigiert wird. Diese Korrektur erfolgt weich, sodass parallel dazu die Steuerknüppel in die Neutral-lage zurückgenommen werden können.	
	•		Modelltyp	<p>Motor an K1: Steuerrichtung der K1-Funktion Gasminimum „hinten“, „vorne“ oder „kein“. Die K1-Trim-mung ist entsprechend nur „hinten“, „vorne“ oder über den gesamten Geberweg wirksam.</p> <p>Leitwerkstyp: Querruder/Wölbklappen</p> <p>„normal“ wahlweise bis zu zwei Querruder- und vier Wölbklappenservos „V-Leitwerk“ wahlweise bis zu zwei Querruder- und vier Wölbklappenservos „Delta/Nurflügel“ zwei Quer-/Höhenruderservos und bis zu vier Wölbklappenservos „2 HR Sv 3+8“ zwei Höhenruderservos sowie wahlweise bis zu zwei Querruder- u. vier Wölbklappenser- vos</p> <p>Bremse: Die Mischer des im Menü »Flächenmischer« zu findenden Untermenüs „Bremseinstel-lungen“ können wahlweise durch ein Bedienelement am „Eingang“ 1, 7, 8 oder 9 gesteu-ert werden. Der Mischerneutralpunkt (Offset) ist ebenfalls wählbar. Wird dieser nicht ans Ende des Weges gelegt, so ist der Rest des Weges Leerweg.</p>	70
		•	Helityp	<p>Taumelscheibentyp: Die für Pitch erforderliche Servoanzahl 1 ... 4 auswählen.</p> <p>Linearis. Taumels.: „JA“ verhindert unerwünschte Nebeneffekte wie Pitch-Veränderung bei Betätigen der Roll-funktion oder Spannungen zwischen den Gestängen bei Verwendung von vier Taumel-scheibenservos.</p> <p>Rotor-Drehrichtung: von oben betrachtete Rotordrehrichtung „rechts“ oder „links“.</p> <p>Pitch min: kleinster Einstellwinkel Kanal-1-Geber „vorn“ oder „hinten“, siehe auch Menü »Allgem. Einstell«.</p> <p>Expo Gaslimit: Exponential-Einstellung (-100% ... +100%) für die Funktion „Gaslimit“ im Menü »Geber-einstellung«.</p> <p>Grenze Gaswarnung: einstellbare Warnschwelle für die Warnung „Gas zu hoch!“ beim Einschalten des Senders.</p>	72
	•	•	Servoeinstellung	<p>Servodrehrichtung: links oder rechts</p> <p>Offset-Stellung: Variation der Mittenstellung von -125% bis +125%</p> <p>Servoweg: symmetrisch oder asymmetrisch zwischen 0 und 150%</p> <p>Servowegbegrenzung: symmetrisch oder asymmetrisch zwischen 0 und 150%. Einzusetzen z. B., wenn der Ser-voausschlag mechanisch begrenzt wird.</p>	74
Geber					
	•		Knüppel-einstellung	<p>Trimmung: „global“ die Trimmung wirkt flugphasenunabhängig. (Trimmsymbol in der Grundanzeige zeigt „Schatten“.)</p> <p>„Phase“ die Trimmung von Quer, Höhe und Seite wirkt wahlweise phasenabhängig.</p>	76

Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				<p>(Trimmsymbol in der Grundanzeige ist „schattenlos“.)</p> <p>Tr.Schr.: Einstellung der Schrittweite aller vier digitalen Trimmhebel zwischen 1 und 10 (Standard = 4).</p> <p>Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung, ...</p>	
		•	Knüppeleinstellung	<p>Trimmung: „global“: Die Trimmung von Roll, Nick und Heck wirkt phasenunabhängig. (Trimmsymbol in der Grundanzeige zeigt „Schatten“.)</p> <p>„Phase“: Die Trimmung wirkt von Roll, Nick und Heck wirkt wahlweise phasenabhängig. (Trimmsymbol in der Grundanzeige ist „schattenlos“.)</p> <p>„Gaslim“: Die Trimmung von Pitch/Gas wird vom Gaslimiter gesteuert.</p> <p>„AR Gas“: Die Trimmung von Pitch/Gas wirkt in der Autorotationsphase.</p> <p>Tr.Schr.: Einstellung der Schrittweite aller vier digitalen Trimmhebel zwischen 1 und 10 (Standard = 4).</p> <p>Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit der Steuerknüppel 1 ... 4, Stellbereich 0 ... 9,9 s, z. B. für zeitgleiches Erreichen von Servo-Endausschlägen, bei unterschiedlich langen Servowegen in der Taumelscheibensteuerung usw..</p>	77
	•		Gebereinstellung	<p>Zuordnung bzw. Abkopplung (Anzeige = „frei“) der Geber (INC/DEC-Taster „Control 5 + 6“, 3-Stufenschalter „Control 7 + 8“ und seitliche Proportionalgeber „Control 9 + 10“), der Schalter SW 1 ... 4, 7 und 8 sowie wahlweise auch des K1-Steuerknüppels. Eingänge 5 ... 8 sind flugphasenabhängig programmierbar, die Eingänge 9 ... 12 dagegen nur einmal je Modellspeicher.</p> <p>Offset: Die Gebermitte lässt sich zwischen -125% und +125% verschieben.</p> <p>Weg: Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch zwischen -125% und +125% einstellbar, womit auch die Geberrichtung umgepolt werden kann.</p> <p>Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung usw..</p>	78
	•		Gebereinstellung	<p>Zuordnung bzw. Abkopplung (Anzeige = „frei“) der Geber (INC/DEC-Taster „Control 5 + 6“, 3-Stufenschalter „Control 7 + 8“ und seitliche Proportionalgeber „Control 9 + 10“), der Schalter SW 1 ... 4, 7 und 8 sowie wahlweise auch des K1-Steuerknüppels. Eingänge 5 ... 8 sind flugphasenabhängig programmierbar, die Eingänge 9 ... 12 dagegen nur einmal je Modellspeicher.</p> <p><u>Hinweis:</u> Eingang 12 ist für Funktion „Gaslimit“ reserviert. Der zugewiesene Geber steuert neben dem Servo 12 nur das Gasservo. (Ein Servo 12 ist alternativ über »Nur Mix Kanal« und Mischer zugänglich.) Anwendung: „Gaslimit“, s. Seite 82. Softwaremäßig ist der Geber 9 (rechter Proportionalgeber) zugewiesen.</p> <p>Offset: Die Gebermitte lässt sich zwischen -125% und +125% verschieben.</p> <p>Weg: Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch zwischen -125% und +125% einstellbar, womit auch die Geberrichtung umgepolt werden kann.</p> <p>Zeit: symmetrische oder asymmetrische Reduzierung der Bewegungsgeschwindigkeit des Gebers. Stellbereich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung usw..</p>	80

Programmier-Kurzanleitung





für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme





Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				reich: 0 ... 9,9 s, z. B. für vorbildgetreue Bewegungsabläufe, zeitverzögerte Motorbeschleunigung usw..	
	•	•	Dual Rate / Expo	<p>Betrifft die Steuerfunktionen Quer-, Höhen- und Seitenruder bzw. Rollen, Nicken und Heckrotor. DUAL RATE und EXPO sind flugphasenabhängig programmierbar.</p> <p>DUAL RATE: Änderung des Steuerausschlages zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges. Wahlweise umschaltbar zwischen zwei Einstellungen je Flugphase über Schalter, Geberschalter und logische Schalter.</p> <p>EXPO: Einstellung einer exponentiellen Steuerkurvencharakteristik ohne Änderung des maximalen Steuerausschlages. Progressionsgrad einstellbar zwischen -100% und +100%. Wahlweise umschaltbar zwischen zwei Einstellungen je Flugphase über Schalter, Geber- und logische Schalter.</p> <p>Asymmetrische DUAL-RATE- bzw. EXPO-Kurven lassen sich einstellen, wenn ein Geberschalter im Menü »Geberschalter« auf Knüppelmittelstellung programmiert und der Knüppel zur Einstellung in die entsprechende Richtung bewegt wird.</p>	86/88
	•	•	Kanal 1 Kurve	<p>Flugphasenspezifische Festlegung der Kurvencharakteristik des Gas-/Bremsklappen- bzw. des Motor-/Pitchsteuerknüppels:</p> <p>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.)</p> <p>Zwischen den beiden äußeren Punkten „L“ (low) und „H“ (high) lassen sich – falls Sie zuvor den vorgegebenen Stützpunkt „1“ in Gebermitte löschen – bis zu 6 Kurvenstützpunkte festlegen: Diese Punkte können entlang dem Geberweg positioniert werden, sobald im Display „Punkt ?“ aufleuchtet. Nach Drücken des Drehgebers gewünschten „Punkt“-Wert im inversen Feld mittels Drehgeber festlegen. Die Punkte werden automatisch von 1 bis 6 durchnummeriert. Um nachträglich die Punkte L, 1 ... 6 oder H zu verändern, entsprechenden Stützpunkt durch Bewegen des Gebers anfahren oder mit gedrücktem Drehgeber „anspringen“ (Trimpunktfunktion). Mit der CLEAR-Taste lassen sich die Punkte 1 ... 6 wieder löschen. Die ENTER-Taste links schaltet einen Algorithmus zur Kurvenverrundung „ein“ oder „aus“.</p>	90/92
Schalter					
	•	•	Schalteranzeige	Bei Betätigung von Extern- und Geberschaltern Anzeige der jeweiligen Schalternummer und Schalterstellung.	93
	•	•	Geberschalter	Zuordnung der Geber 1 ... 10 zu den Geberschaltern 1 ... 8 in der zweiten Spalte. In der 3. Spalte speichert STO (Drehgeber drücken) die momentane Geberstellung als Schaltpunkt. Umpolung der Schaltrichtung in der 4. Spalte und Zuordnung eines Schalters zur Übersteuerung eines Geberschalters in der 5. Spalte. 6. Spalte: Anzeige Schaltzustand. Standardmäßig sind G1 bei -75% und G2 bei +75% des Weges von K1 bereits vorprogrammiert.	94
	•	•	Logische Schalter	<p>2 Schalter (SW 1 ... 8) und/oder Geber- oder auch logische Schalter können in einer „UND“- oder „ODER“-Schaltung logisch miteinander verknüpft werden. Insgesamt können 8 logische Schalter definiert werden:</p> <p>„UND“-Funktion: logischer Schalter nur dann geschlossen, wenn beide Einzelschalter geschlossen sind.</p> <p>„ODER“-Funktion: logischer Schalter bereits geschlossen, wenn einer der beiden Einzelschalter geschlossen.</p>	97

Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite						
Flugphasen											
	•		Phaseneinstellung	<p>Bis zu 8 Flugphasen pro Modellspeicherplatz programmier- und benennbar. Die zugehörigen Flugphasenschalter werden im Menü »Phasenzuweisung« definiert.</p> <p>Name: Neben 16 Standardnamen stehen bis zu 10 weitere Phasennamen zur Auswahl. Letztere können im Menü »Allgem. Einstellungen« individuell definiert werden. Die zugewiesenen Namen erscheinen in der Grundanzeige und in allen flugphasenspezifischen Programmen.</p> <p>(Flugph.) Uhr: Die Schalter dieser Uhren werden generell im Menü »Flugphasenuhren« zugewiesen.</p> <p>Uhr 1 ... 3: im Menü »Flugphasenuhren« als Stoppuhr oder Alarmtimer einstellbar.</p> <p>Runde: In der Grundanzeige erscheint neben dem Rundenzähler gleichzeitig eine „Rundenzeituhr“. Jeder Druck auf den in Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »Flugphasenuhren« zugewiesenen (Moment-)Schalter erhöht den Wert der Rundenzähleranzeige, stoppt die zwischenzeitlich aufgelaufene Rundenzeit und startet anschließend die Rundenzeituhr neu. Zeitanzeige bis 59,9 Sekunden in 1/10-Sekunden-Schritten, ab 60 Sekunden in min:s.</p> <p>„Zeit1“: Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »Flugphasenuhren« zugeordnete Schalter „geschlossen“ ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigungen wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr „geöffnet“ ist, d. h., die Uhr angehalten wird.</p> <p>„Zeit2“: Diese Uhr speichert sowohl die „Aus“- als auch die „Ein“-Zeiten des in der Zeile „Rundenz./Zeittab.“ des Menüs »Flugphasenuhren« zugewiesenen EIN-/AUS-Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um 1 erhöht.</p> <p>Auslesen des Rundenzählers bzw. von Zeit1 oder Zeit2 in der Grundanzeige: Uhrschalter auf AUS bzw. Uhr mit ESC stoppen. Die Rundenzahl bzw. der Zähler von Zeit1 oder Zeit2 erscheint nun invers. Mit dem Drehgeber lassen sich jetzt die jeweiligen Zeiten auslesen. Anschließend CLEAR drücken, um Zähler und Zeiten zurückzusetzen.</p> <p>Motor: Diese Spalte erscheint nur, wenn im Menü »Modelltyp« in der Zeile „Motor an K1“ „Gas min vorne/hinten“ gewählt wurde. Ist dies der Fall, kann hier flugphasenspezifisch gewählt werden, ob der „Motor an K1“ („ja“) oder das Bremssystem des Menüs »Flächenmischer« („nein“) vom K1-Steuerknüppel angesteuert wird .</p> <p>Umsch.Zeit: Zwischen 0 und 9,9 s einstellbare Umschaltverzögerung <i>in diese</i> Flugphase aus jeder anderen.</p> <p>Bedeutung der Symbole in der rechten Spalte:</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 unbelegt.</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 unbelegt.	100
*	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 unbelegt.										



Programmier-Kurzanleitung

für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

											
		•	Phaseneinstellung	<p>Neben der Autorotationsphase, deren Namen nicht veränderbar ist, sind bis zu 7 weitere Flugphasen je Modellspeicherplatz programmier- und benennbar. Der Autorotationsschalter wird im Menü »Grundeinst. Modell« definiert, die übrigen Phasenschalter im Menü »Phasenzuweisung«.</p> <p>Name: Neben 9 Standardnamen stehen bis zu 10 weitere Phasennamen zur Auswahl. Letztere können im Menü »Allgemeine Einstellungen« individuell definiert werden. Die zugewiesenen Namen erscheinen in der Grundanzeige und in allen flugphasenspezifischen Programmen.</p> <p>Flugph. Uhr: Die Schalter dieser Uhren werden generell im Menü »Flugphasenuhren« zugewiesen.</p> <p>Uhr 1 ... 3: im Menü »Flugphasenuhren« als Stoppuhr oder Alarmtimer einstellbar.</p> <p>Runde: In der Grundanzeige erscheint neben dem Rundenzähler gleichzeitig eine „Rundenzeituhr“. Jeder Druck auf den in Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »Flugphasenuhren« zugewiesenen (Moment-)Schalter erhöht den Wert der Rundenzähleranzeige, stoppt die zwischenzeitlich aufgelaufene Rundenzeit und startet anschließend die Rundenzeituhr neu. Zeitanzeige bis 59,9 Sekunden in 1/10-Sekunden-Schritten, ab 60 Sekunden in min:s.</p> <p>„Zeit1“: Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »Flugphasenuhren« zugeordnete Schalter „geschlossen“ ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigungen wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr „geöffnet“ ist, d. h., die Uhr angehalten wird.</p> <p>„Zeit2“: Diese Uhr speichert sowohl die „Aus“- als auch die „Ein“-Zeiten des in der Zeile „Rundenz./Zeittab.“ des Menüs »Flugphasenuhren« zugewiesenen EIN-/AUS-Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um 1 erhöht.</p> <p>Auslesen des Rundenzählers bzw. von Zeit1 oder Zeit2 in der Grundanzeige: Uhrenschalter auf AUS bzw. Uhr mit ESC stoppen. Die Rundenzahl bzw. der Zähler von Zeit1 oder Zeit2 erscheint nun invers. Mit dem Drehgeber lassen sich jetzt die jeweiligen Zeiten auslesen. Anschließend CLEAR drücken, um Zähler und Zeiten zurückzusetzen.</p> <p>Umsch.Zeit: Zwischen 0 und 9,9 s einstellbare Umschaltverzögerung <i>in diese</i> Flugphase aus jeder anderen. In die Autorotation wird jedoch immer ohne Zeitverzögerung geschaltet, nur bei Verlassen der Autorotation ist die unter Autorotation eingestellte Zeitverzögerung wirksam.</p> <p>Bedeutung der Symbole in der rechten Spalte:</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 unbelegt.</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 unbelegt.	102
*	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 unbelegt.										
	•	•	Phasenzuweisung	<p>Jeder beliebigen Kombination von maximal 6 Schaltern, mit „A“ bis „F“ bezeichnet, kann eine der 8 beim Flächenmodell bzw. 7 beim Helimodell zur Verfügung stehenden und im Menü »Phaseneinstellung« mit Namen versehenen Flugphasen zugewiesen werden.</p>	104						

Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite				
				<p>Alle Schalter in Grundstellung bzw. nicht zugewiesene Schalterkombinationen ergeben immer die „Phase 1“.</p> <p>Die unter „A“ und „B“ zugewiesenen Schalter haben besondere Prioritäten:</p> <table border="1"> <tr> <td>Schalter „A“ in EIN-Position</td> <td>Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat immer Vorrang vor allen anderen Flugphasen (= Flugphasen der Schalterstellungen „B“ bis „F“).</td> </tr> <tr> <td>Schalter „B“ in EIN-Position</td> <td>Die zugehörige Flugphase hat mit Ausnahme der unter „A“ zugewiesenen Vorrang vor allen weiteren, den Schaltern „C“ bis „F“ zugewiesenen Flugphasen.</td> </tr> </table> <p>Achtung: Beim Heli-Modell besitzt die Autorotationsphase absoluten Vorrang vor allen in diesem Menü getroffenen Zuordnungen „A“ ... „F“.</p>	Schalter „A“ in EIN-Position	Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat immer Vorrang vor allen anderen Flugphasen (= Flugphasen der Schalterstellungen „B“ bis „F“).	Schalter „B“ in EIN-Position	Die zugehörige Flugphase hat mit Ausnahme der unter „A“ zugewiesenen Vorrang vor allen weiteren, den Schaltern „C“ bis „F“ zugewiesenen Flugphasen.	
Schalter „A“ in EIN-Position	Die diesem Schalter zugewiesene Flugphase hat immer Vorrang vor allen anderen Flugphasen (= Flugphasen der Schalterstellungen „B“ bis „F“).								
Schalter „B“ in EIN-Position	Die zugehörige Flugphase hat mit Ausnahme der unter „A“ zugewiesenen Vorrang vor allen weiteren, den Schaltern „C“ bis „F“ zugewiesenen Flugphasen.								
	•		Phasentrimm F3B	Abhängig vom im Menü » Modelltyp « (Seite 70) gewählten Modelltyp stehen minimal mit HR nur eine und maximal mit HR, QR, WK, WK2 bis zu vier Ruderfunktionen für phasenspezifische Trimmeinstellungen zur Verfügung.	105				
	•	•	Unverzög. Kanäle	Die Verzögerungszeit bei einem Flugphasenwechsel lässt sich für einzelne Kanäle flugphasenabhängig abschalten. Beispiele: Motor AUS bei Elektromodellen, Head-Lock bei Kreiselsystemen aktivieren/deaktivieren, ...	105				

Uhren

	•	•	Uhren (allgem.)	<p>„Modellzeit“: Rücksetzen durch Kurzdruck auf den Drehgeber bei aktivem CLR-Feld. (Uhr schaltbar.)</p> <p>„Akkuzeit“: Rücksetzen erfolgt automatisch durch den Ladevorgang, wahlweise aber ebenfalls über CLR.</p> <p>„Oben/Mitte“: Diesen beiden Uhren können verschiedene Namen gegeben werden: Bei „Stoppuhr“ und „Motorzeit“ läuft die Uhr so lange, wie der rechts im Display zugewiesene Schalter auf EIN steht. Bei Zuweisung der Namen „Flugzeit“ und „Rahmenzeit“ wird die Uhr durch einen zugewiesenen Schalter (vorzugsweise Momentschalter SW8) gestartet und durch Drücken der Taste ESC bzw. von ESC bei gedrückt gehaltenem Drehgeber angehalten. CLEAR setzt alle zuvor angehaltenen Uhren der Grundanzeige auf den jeweiligen Startwert zurück.</p> <p>Spalte „Timer“: 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) und inverse Zeitangabe nach „null“.</p> <p>Spalte „Alarm“: Zeitpunkt und Ablauf der Tonfolge bis zum Nulldurchgang des Alarmtimers (max. 90 s).</p>	106
	•	•	Flugphasenuhren	<p>Eine weitere, flugphasenspezifische Uhr wird im Display anstelle des GRAUPNER/JR-Logos eingeblendet. Die Zuweisung dieser Uhr erfolgt im Menü »Phaseneinstellung«. Betätigt werden diese „Flugphasenuhren“ mit dem in diesem Menü zuzuweisenden Ein-/Aus-Schalter. Eine zuvor angehaltene Uhr wird in der Grundanzeige mit CLEAR auf den Startwert zurückgesetzt.</p> <p>Uhr 1 ... 3:</p> <p>Spalte „Timer“: Vorgabe 0:00 bedeutet vorwärts laufende Uhr; Zeitvorgabe bis maximal 180 min : 59 s bedeutet rückwärts laufende Uhr (blinkender Doppelpunkt in der Grundanzeige) und inverse Zeitangabe nach „null“.</p>	108

Programmier-Kurzanleitung








für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme





Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				Spalte „Alarm“: Zeitpunkt und Ablauf der Tonfolge bis zum Nulldurchgang des Alarmtimers (max. 90 s). Rundenzähler/Zeittabelle: Es ist lediglich einer der EIN-/AUS-Schalter SW 1 ... 7 oder alternativ der Momentschalter SW8 zuzuordnen. In der Grundanzeige erscheint neben dem „Zähler“ gleichzeitig eine „Uhr“. Die Auswahl und flugphasenspezifische Zuordnung erfolgt im Menü » Phaseneinstellung «. Dort finden Sie auch die Beschreibung der einzelnen Uhren.	
Mischer					
	•		Flächenmischer	Das neu strukturierte Flächenmischer-Menü erlaubt nunmehr auch die Steuerung von 6-Klappen-Modellen. Welche Funktionen zugänglich sind, hängt vom gewählten Modelltyp im Menü » Modelltyp « ab. Multi-Klappen-Menü: flugphasenabhängige Einstellung von Mischfunktionen der Querruder (QR) und der beiden Wölbklappenpaare (WK = mittleres Klappenpaar und WK2 = inneres Klappenpaar). ▲QR▼: In dieser Zeile wird die Wirkung des Querrudersteuerknüppels auf Querruder (QR) und Wölbklappenpaare (WK, WK2) eingestellt. QR-Tr.: Hier wird die Wirkung der Querrudertrimmung auf das jeweilige Klappenpaar eingestellt. Diese wird auch beeinflusst von Ihren Einstellungen im Menü » Knüppeleinstellung «. Diff.: Einstellung der Querruderdifferenzierungen für alle drei Klappenpaare. WK-Pos.: Einstellung der flugphasenabhängigen Wölbklappenpositionen aller drei Klappenpaare. ▲WK▲: In dieser Zeile wird die Wirkung des ggf. im Menü » Gebereinstellung « gewählten Wölbklappen-Gebers auf die Klappen QR, WK und WK2 eingestellt. HR → WK: Mit diesem Linearmischer wird die Beeinflussung der Wölbklappen bei Höhenruderbetätigung – meist asymmetrisch – eingestellt. Bremseneinstellungen: Die Bremseneinstellungen sind je Modellspeicher nur einmal einstellbar und auch nur dann, wenn Sie entweder in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs » Modelltyp « „kein“ gewählt haben oder wenn bei Wahl von „Gas min vorne/hinten“ in der Spalte „Motor“ des Menüs » Phaseneinstellung « für die betreffende Flugphase „nein“ gewählt wurde. Im Menü » Modelltyp « können Sie zudem für die Betätigung der Bremsklappenfunktion einen der Eingänge 1, 7, 8 oder 9 auswählen. Den Eingängen 7 und 8 kann außerdem im Menü » Gebereinstellung « flugphasenabhängig ein Bedienelement zugewiesen werden. Über die Vorzeichen der Wegeinstellung (+ oder -) oder alternativ über den Offset-Wert in der Zeile „Bremsen“ des Menüs » Modelltyp « legen Sie die Betätigungsrichtung vorn/hinten fest. <u>Hinweis/Empfehlung:</u> Wenn Sie den Offset-Wert in » Modelltyp « auf ca. 90% programmieren, dann ist der restliche Geberweg zwischen dem eingestellten Offset und Vollausschlag wirkungslos. Butterfly: Positioniert die jeweils vorhandenen Klappenpaare QR, WK und WK2 für die Bremswir-	110

Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				<p>kung. (In der Regel QR nach oben und WK, WK2 nach unten.)</p> <p>Diff.-Red.: Reduziert die im Multi-Klappen-Menü eingestellte Differenzierung in Abhängigkeit vom Bremsklappengeberausschlag. Um auch eine mech. Differenzierung aufheben zu können, setzt eine umgekehrte Differenzierung ein, sobald der Diff.-Red.-Wert größer als der im Multi-Klappen-Menü eingestellte Diff.-Wert wird.</p> <p>HR-Kurve: 8-Punkt-Kurvenmischer zum Ausgleich von Lastigkeitsänderungen bei Betätigung der Bremsfunktion.</p> <p>Querr. 2 → 4 Seitenr.: Schaltbarer Mischer, der das Seitenruder in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitführt.</p> <p>Höhenr. 3 → 6 Wölbkl.: erscheint nur bei Wahl von „1QR 1WK“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp«: Mit diesem Lineararmischer wird die Beeinflussung der Wölbklappe bei Höhenruderbetätigung – meist asymmetrisch – eingestellt.</p> <p>Wölbkl. 6 → 3 Höhenr.: Schaltbarer Mischer, der bei Wölbklappenbetätigung das Höhenruder in einstellbarem Maße (meist asymmetrisch) mitführt.</p>	
		•	Helimischer	<p>Flugphasenabhängige Programmierung:</p> <p>a) 8-Punkt-Kurvenkennlinien für: „Pitch“, „Kanal 1 → Gas“ und „Kanal 1 → Heckrotor“, Einstellung wie im Menü »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>Kreiselausblendung: flugphasenabhängiges Ausblenden der Kreiselwirkung durch Heckrotorausschlag (0 ... 199%) abhängig von der Stellung des Heckrotorsteuerknüppels. Werte über 100% bewirken vollständiges Ausblenden bereits vor Heckrotorvollausschlag.</p> <p>Taumelscheibendrehung: (Virtuelle) Verdrehung der Taumelscheibe in beide Richtungen (- 90° ... + 90°).</p> <p>Taumelscheibenbegrenzung: nur bei gleichzeitigem Ausschlag sowohl des Nick- wie auch des Roll-Steuerknüppels wirksame Wegbegrenzung (Einstellbereich 100 ... 149% und „aus“).</p> <p>In der Autorotationsphase stehen folgende Einstellungen zur Verfügung: 8-Punkt-Pitchkurve und Gasposition AR (-125% ... +125%), Heckrotor AR (-125% ... +125%) sowie Kreisel- ausblendung und Taumelscheibendrehung</p>	122
	•	•	Freie Mischer	<p>Auswahl Lineararmischer 1 ... 8 oder Kurvenmischer 9 ... 12 mit gedrücktem Drehgeber.</p> <p>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. (Ohne zugewiesenen Schalter liefert diese Mischerart nur ein konstantes Signal).</p> <p>Einbeziehen davor liegender Mischer (Symbol „→“) und/oder der Trimmung („Tr“) der Steuerknüppel 1 ... 4 erfolgt nach Setzen des Mischereinganges in der Spalte „Typ“. Mit Drehgeber entsprechendes Symbol „→“, „Tr“ oder</p>	135


Programmier-Kurzanleitung

für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				<p>„Tr →“ aussuchen. Allen Mischern kann optional ein Schalter zugewiesen werden. Einstellung Mischanteil und -richtung bei Linearmischern: 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 eingangsseitigem Geber (senkrechte Linie in der Grafik) und bei Schaltkanal „S“ mit zugehörigem Schalter. Einstellung nicht linearer Mischerkurven bei Kurvenmischern 9 ... 12: Zwischen den beiden Endpunkten „L“ (low) und „H“ (high) sind bis zu 6 weitere Kurvenpunkte definierbar. Grundsätzliche Bedienhinweise sind in der Beschreibung von Menü »Kanal 1 Kurve«, Seite 90/92 zu finden. Verschiebung des Offset-Punktes (Mischerneutralpunkt): Mit Bedienelement (Geber) den 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> <p><u>Hinweise:</u> <i>DUAL RATE begrenzt eventuell den Verschiebereich der senkrechten Linie! Im Menü »MIX akt. / Phase« können außerdem Mischer ausgeblendet worden sein!</i></p>	
	•	•	MIX akt. / Phase	Flugphasenabhängig können die Mischer 1 ... 12 deaktiviert werden. Im Menü » Freie Mischer « werden sie dann flugphasenabhängig ausgeblendet!	142
	•	•	Nur Mix Kanal	Diese Funktion trennt wahlweise die Verbindung der Gebereingänge 1 ... 12 zum jeweils zugehörigen Servo. D. h., der entsprechende Geber wirkt nur noch auf den Mischereingang des betreffenden Kanals. Das abgekoppelte Servo ist in diesem Fall ebenfalls nur noch über Mischer erreichbar.	142
	•	•	Kreuzmischer	4 Mischer, gedacht für eine gleich- und eine gegensinnige Kopplung zweier Kanäle mit der Option einer Differenzierungsmöglichkeit der gegensinnigen Funktion. Beispiel: Differenzierung eines Seitenruderausschlages an einem V-Leitwerk. Hierbei wird „▲HR▲“ als gleichsinnig und „▲SR▼“ als gegensinnig definiert. In diesem Fall <i>muss</i> im Menü » Modelltyp « unter Leitwerkstyp zwingend „normal“ eingetragen sein!	144
		•	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. <u>Hinweis:</u> <i>Darauf achten, dass bei großen Werten die Servos nicht mechanisch auflaufen.</i>	145
Sonderfunktionen					
	•	•	Fail Safe Einst.	Im PCM20-Mode: „Zeit“: Alle Servos im „halt“-Modus oder über Drehgeber Verzögerungszeit (1 s, 0,5 s oder 0,25 s) eingeben, nach der die Servos 9 und 10 in die Neutralstellung und die Servos 1 ... 8 in die Positio-	146






Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				nen laufen, welche sie zum Zeitpunkt der (letzten) Betätigung des STO -Feldes inne hatten. „Batterie F.S.“: zwischen 3 möglichen Servopositionen (- 75%, 0%, + 75%) sowie „aus“ für das an Empfänger- ausgang 1 angeschlossene Servo sowohl bei Tragflächenmodellen wie auch Hubschraubermo- dellen wählbar. Im SPCM20-Mode: Servos 1 ... 8 beliebig im Halt- oder Positionsmodus programmierbar. Positionsspeicherung über STO . Servos 9 und 10 bleiben im Halt-Modus. Im APCM24-Mode: Servos 1 ... 12 beliebig im Halt- oder Positionsmodus programmierbar. Positionsspeicherung über STO .	147 148 149
	•	•	Lehrer/Schüler	Nach Zuordnung eines Schalters (vorzugsweise Momentschalter SW8) können die Steuerfunktionen 1 ... 10 wahlweise an einen Schüler-Sender übergeben werden. Die Steuerung des Modells erfolgt generell über den Lehrer-Sender, weshalb dieser auch entsprechend programmiert sein muss. Die Steuerfunktionen des Schüler- Senders <i>müssen</i> ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer oder anderer Einstellungen direkt auf die Steu- erkanäle, d. h. Empfängerausgänge, wirken. Im Schüler-Sender <i>muss</i> die Modulation völlig unabhängig vom Leh- rer-Sender immer auf PPM18 oder PPM24 stehen! Lediglich die Steueranordnung, Gas-/Pitch-Umkehr und Leerl- auftrimmung werden den Gewohnheiten des Schülers entsprechend im Schüler-Sender angepasst.	150
	•	•	Empfängerausgang	Vertauschung der Empfängerausgänge. Alle übrigen Koppel- und Mischfunktionen, Servoeinstellungen etc. blei- ben jedoch hiervon unberührt, d. h. müssen nach einer Vertauschung nicht entsprechend verändert werden. Ausnahme: Fail Safe ist immer auf die Steckplätze des Empfängers definiert!	153

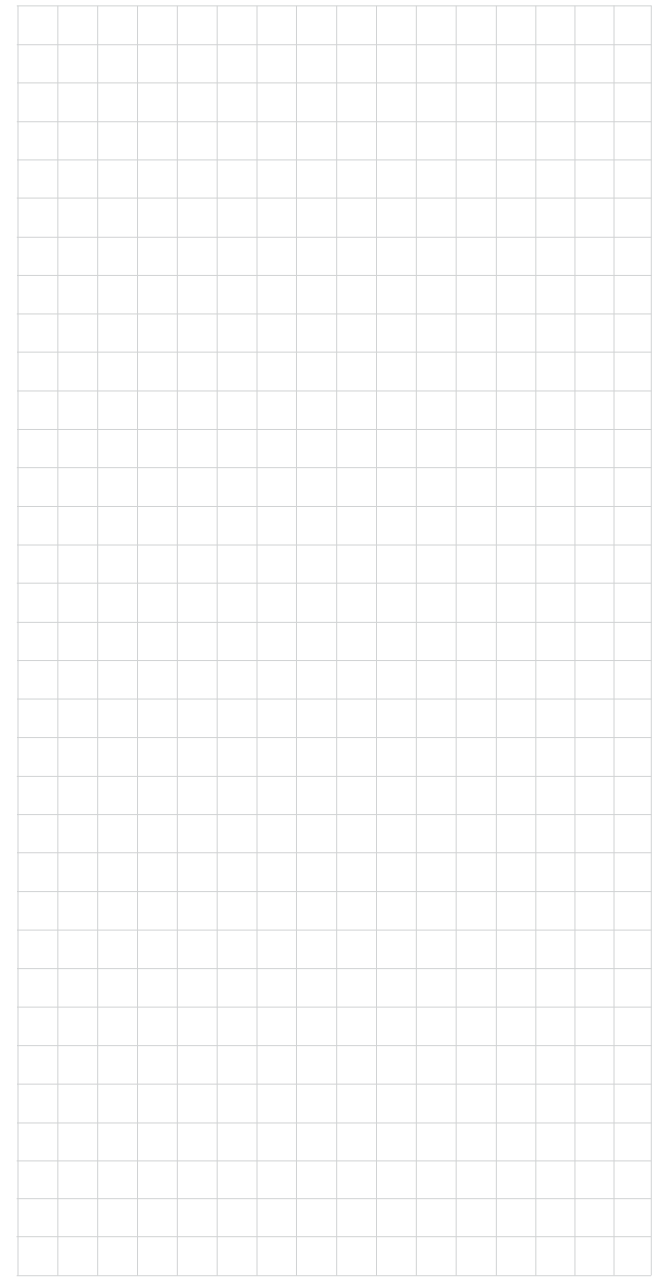
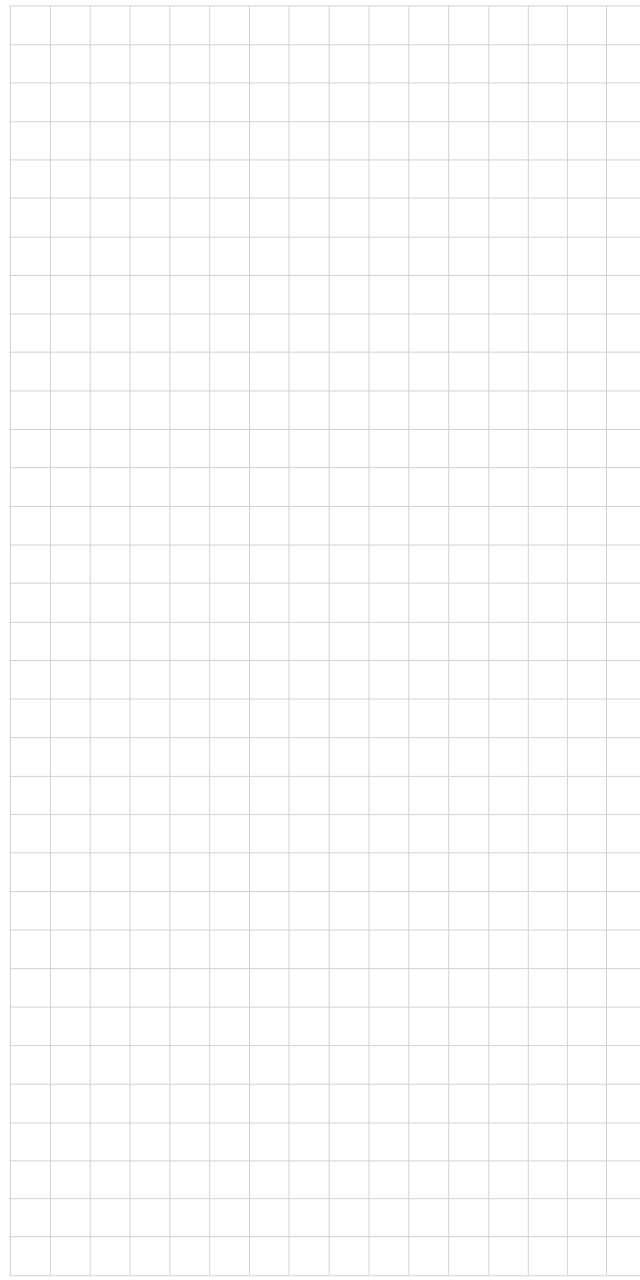
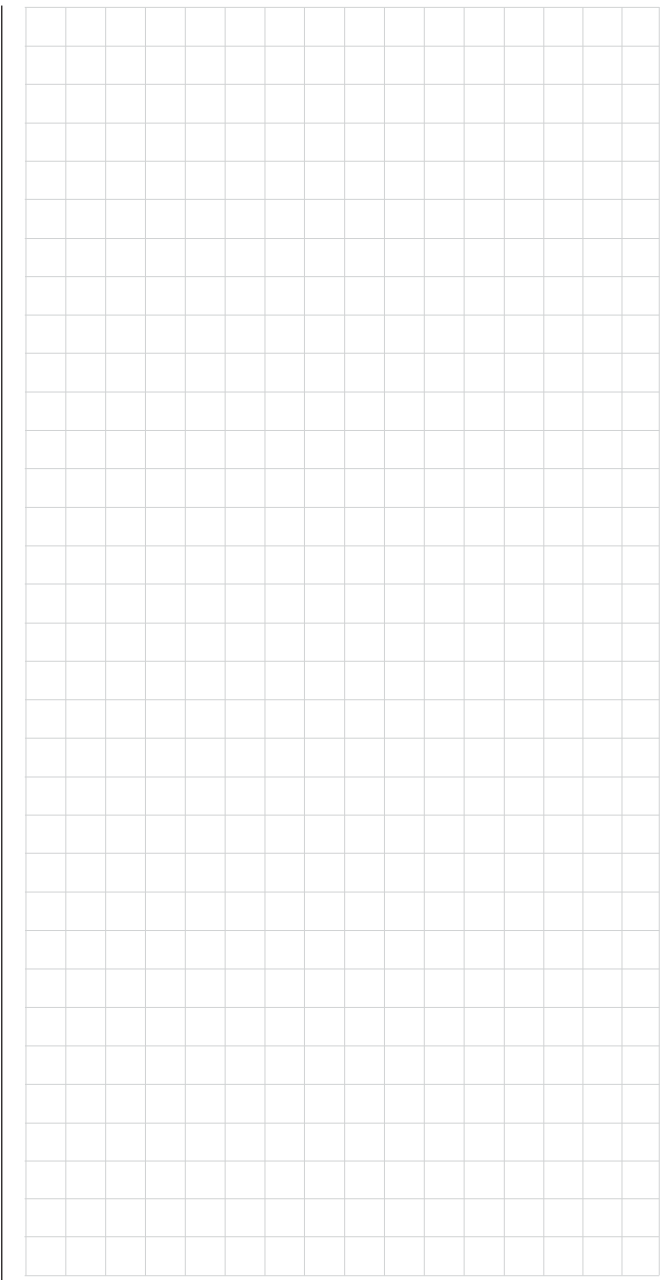
Globale Funktionen

	•	•	Allgem. Einstell	<p>Besitzernamen: max. 15 Stellen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Eingabe über Drehgeber aus der Zeichentabelle auf der zweiten Bildschirmseite.</p> <p>Vorgabe Steueranordn.: Die hier vorgegebene Steueranordnung wird in jeden neu angelegten Modellspeicher übernommen, kann dort aber jederzeit individuell geändert werden.</p> <p>Vorgabe Modulation: PCM20 für alle PCM-Empfänger vom Typ „mc“ oder „DS mc“ (512 Schritte) SPCM20 für alle SPCM-Empfänger vom Typ „smc“ (1024 Schritte) PPM18 für alle bisherigen PPM-FM-Empfänger außer DS 24 FM PPM24 für PPM-FM-Empfänger vom Typ „DS 24 FM“ PPM10 für PPM-FM-Empfänger mit nicht mehr als fünf Servoausgängen APCM24 für alle APCM-Empfänger vom Typ „amc“ (1024 Schritte)</p> <p>Vorgabe Pitch min: Festlegung der Pitch-Min.-Position des K1-Steuerknüppels „vorn“ oder „hinten“.</p> <p>Beleuchtung Anzeige: Einstellung der Dauer der Display-Beleuchtung. Zur Auswahl stehen 30, 60 oder 120 Se- kunden sowie „unbegrenzt“.</p> <p>Einschaltton: An- und Abschalten der MX-24s-Erkennungsmelodie.</p> <p>Warnschwelle Akku: zwischen 9,3 und 11 Volt in 1/10-Volt-Schritten einstellbare Warnschwelle.</p>	154
---	---	---	------------------	--	-----

Programmier-Kurzanleitung

für alle Flächen- und Hubschraubermodell-Programme

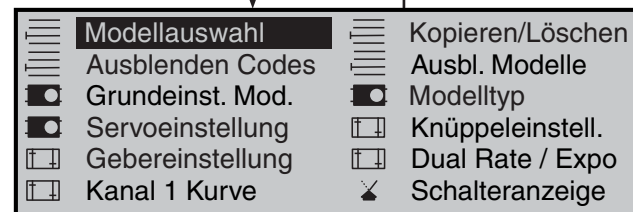
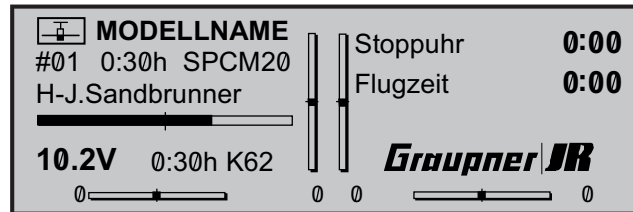
Menü			Display-Anzeige	Menü-Kurzbeschreibung und Bedienhinweise	Seite
				eigene Phasennamen: bis zu 10 zusätzliche Phasennamen mit jeweils bis zu 7 Zeichen nach eigener Definition erstellbar, welche alternativ zu den vorprogrammierten Phasennamen im Menü » Phaseinstellung « ausgewählt werden können. <i>Hinweis:</i> Die Vorgaben für „Steueranordnung“, „Modulation“ und „Pitch min“ werden während der Aktivierung eines freien Modellspeicherplatzes automatisch übernommen, können dort aber jederzeit speicherplatzabhängig im Menü » Grundeinst. Modell « individuell angepasst werden.	
	•	•	Servoanzeige	Die Servoausgänge können unter Berücksichtigung aller Koppel- und Mischerfunktionen etc. bei Betätigung des entsprechenden Gebers überprüft werden. (Sehr hilfreich bei der Programmierung). Direktzugriff („Hotkey“ aus Grundanzeige und beinahe allen Menüs mittels Betätigung der HELP -Taste bei gedrückt gehaltenem Drehgeber.	156
	•	•	Servotest	Für einen automatischen Servotest können die gewünschten Eingänge 1 ... 8 mit dem Drehgeber einzeln ausgewählt und mittels anschließendem Kurzdruck auf den Drehgeber aktiviert bzw. deaktiviert werden. Alle Mischerfunktionen, Servoeinstellungen etc. sind also wirksam. Die Servogeschwindigkeit wird nach Anwahl des Pfeilsymbols rechts unten im Display durch (wiederholten) Kurzdruck auf den Drehgeber festgelegt (6 Stufen zwischen 0,5 und 3,0 s). Ein Druck auf die ENTER -Taste schaltet den Test ein oder aus.	156
	•	•	Eingabesperre	Eine beliebige vierstellige Geheimzahl zwischen 0000 und 4444 über die seitlichen 4 Tasten eingeben, ggf. über Kurzdruck des Drehgebers löschen (CLR) und korrigieren. Abschließend über ENTER -Taste bestätigen. Beim Wiedereinschalten der MX-24s bleibt der Zugriff auf das Multifunktionsmenü bis zur Eingabe der richtigen Geheimzahl gesperrt.	157



Programmbeschreibung im Detail

Neuen Speicherplatz belegen

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



Die ggf. nötige **Sprachauswahl** und die nach jedem Einschalten des Senders zu betätigende **Kanalauswahl** treffen Sie wie auf Seite 23 bzw. 25 beschrieben. Passen Sie in der nun erscheinenden Grundanzeige ggf. noch den **Bildschirmkontrast** mit gedrücktem Drehgeber an.

Aus der Grundanzeige wird mit **ENTER** oder einem Kurzdruck auf den Drehgeber ins „Multifunktionsmenü“ gewechselt. Mit **ESC** gelangen Sie zur Grundanzeige zurück.

Ggf. mittels Drehgeber das Menü »Modellauswahl« aus der Liste anwählen. Drücken Sie anschließend **ENTER** oder den Drehgeber, um in das Menü »Modellauswahl« zu wechseln.

Im Lieferzustand des Senders ist der erste Modellspeicher standardmäßig mit dem Modelltyp „Flächenmodell“ initialisiert, die restlichen, mit „***frei***“ betitelten Speicherplätze sind noch unbelegt. Möchten Sie ein Flächenmodell einprogrammieren, dann können Sie nach dem Verlassen des Menüs »Modellauswahl« durch Druck auf **ESC**, sofort mit dem Programmieren des Modells beginnen ... oder aber einen der noch freien Speicherplätze anwählen und **ENTER** oder den Drehgeber drücken. Sie werden in diesem Fall aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp, also entweder „Flächenmodell“ oder „Hubschraubermodell“, festzulegen – siehe Abbildung links unten. Wählen Sie über den Drehgeber den gewünschten Modelltyp an und drücken Sie den **Drehgeber** oder die **ENTER**-Taste. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.

Möchten Sie mit einem **Hubschrauber** beginnen, dann wählen Sie in jedem Fall einen der mit „***frei***“ betitelten Speicherplätze an und

drücken dann kurz auf den Drehgeber oder die **ENTER**-Taste. Sie werden nun aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp, also entweder „Flächenmodell“ oder „Hubschraubermodell“, festzulegen. Wählen Sie über den Drehgeber das Hubschraubersymbol an und drücken dann wieder kurz den Drehgeber oder die **ENTER**-Taste. Damit wird der ausgewählte Modellspeicher mit dem Modelltyp „Hubschrauber“ initialisiert und Sie können nun in diesen Modellspeicher Ihren Hubschrauber einprogrammieren.

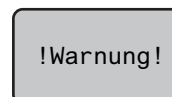
Ein Wechsel zum jeweils anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich, wenn der betreffende Speicherplatz zuvor gelöscht wird (Menü »Kopieren/Löschen«, Seite 60).

Hinweis:

Wurden bereits Modellspeicher im Sender belegt, dann erscheint an der entsprechenden Speicherplatzstelle der im Menü »Grundeinstellungen Modell« (Seite 64/66) eingetragene Modellname, die Modellbetriebszeit sowie ggf. eine kurze Info.

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 im Display die Warnanzeige



erscheinen, haben Sie bei einem Flächenmodell im Menü »Grundeinstellungen Modell« eine Einschaltwarnung programmiert.

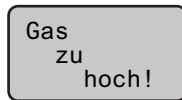


Modellauswahl



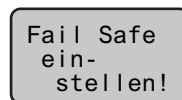
Modellauswahl 1 ... 40

- Sollte im Display die Warnanzeige



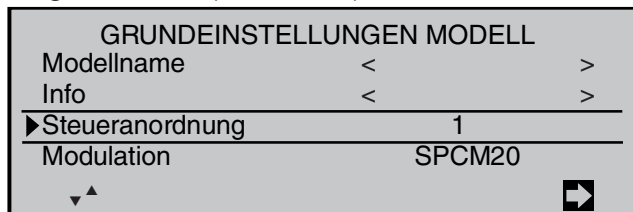
erscheinen, dann bewegen Sie den Gassteuerknüppel in die Leerlaufstellung.

- Sollte in der Displayanzeige die Anzeige

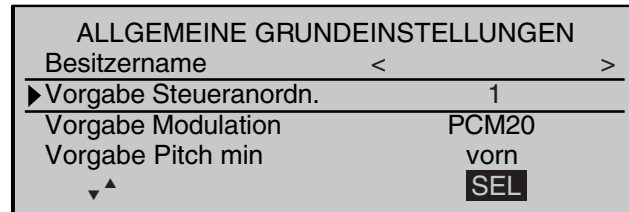


erscheinen, lesen Sie bitte im Menü »**Fail Safe**«, auf den Seiten 146ff. nach.

Grundsätzlich gibt es nun noch 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. Diese Funktion stellen Sie in der Zeile „Steueranordnung“ für das aktuell aktive Modell im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 64/66) ...



... und als *Vorgabe* für zukünftige Modelle im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Seite 154) ein:



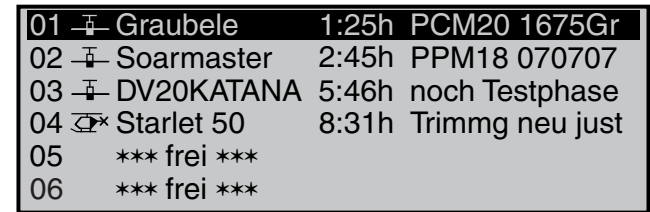
Singgemäß verfahren Sie mit der jeweils darunterliegende Zeile „Modulation“: In dieser stellen Sie im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 64/66) die für das aktuelle Modell benötigte Modulation ein und im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Seite 154) sinnvollerweise die von Ihnen am häufigsten verwendete als *Vorgabe* für zukünftige Modelle.

Des Weiteren sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass im Interesse größtmöglicher Flexibilität, aber auch, um unbeabsichtigter Fehlbedienung vorzubeugen, beim Modelltyp „Fläche“ den Steuerkanälen 5 ... 12 und beim Modelltyp „Heli“ den Steuerkanälen 5 ... 11 standardmäßig keine Geber zugewiesen sind.

Dies bedeutet, dass im Lieferzustand der Anlage sich nur die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen, an den Steckplätzen 5 ... max. 12 angeschlossene Servos dagegen stetig in ihrer Mittelstellung verharren. Bei einem neu initialisierten Hubschraubermodell bewegt sich darüber hinaus noch das Servo 6 und ggf. Servo 12. Bei beiden Modelltypen ändert sich dieser Zustand erst, nachdem Sie entsprechende Einstellungen vorgenommen haben.

Eine Beschreibung der grundlegenden Schritte zur Programmierung eines Flächenmodells finden Sie im Abschnitt Programmierbeispiele ab Seite 158 und für Hubschraubermodelle ab Seite 196.

Die nachfolgenden Menübeschreibungen dagegen erfolgen in der Reihenfolge, in der die einzelnen Menüs in der Multifunktionsliste aufgeführt sind.



Bis zu 40 komplette Modelleinstellungen lassen sich einschließlich der digitalen Trimmwerte der vier Trimmhebel abspeichern. Die Trimmung wird automatisch abgespeichert, sodass nach einem Modellwechsel, die einmal vorgenommene Trimmung für das betreffende Modell nicht verloren geht.

Ein im Menü »**Grundeinstellungen Modell**«, Seite 64/66 eingetragener Modellname erscheint hinter der Modellnummer und dem Piktogramm des Modelltyps. Des Weiteren wird noch die Modellbetriebszeit und die ggf. eingegebene „Info“ zum Modell angezeigt.

Wählen Sie aus der Liste mit dem Drehgeber das gewünschte Modell an. Bestätigen Sie die Wahl durch Drücken des Drehgebers oder der **ENTER**-Taste. Mit **ESC** gelangen Sie ohne einen Modellwechsel wieder zurück ins Multifunktionsmenü.

Hinweise:

- Falls bei einem Modellwechsel die Warnanzeige „Gas zu hoch“ erscheint, befindet sich der Gassteuerknüppel (K1) zu weit in Richtung Vollgasstellung.
- Falls bei einem Modellwechsel der Hinweis „Fail Safe einstellen“ erscheint, sollten Sie die entsprechenden Fail-Safe-Einstellungen überprüfen. (Betrifft nur den PCM20-, SPCM20- und APCM24-Sendemodus).
- Bei zu niedriger Akkuspannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung.



Kopieren/Löschen



Modell- und Flugphasenkopierfunktion

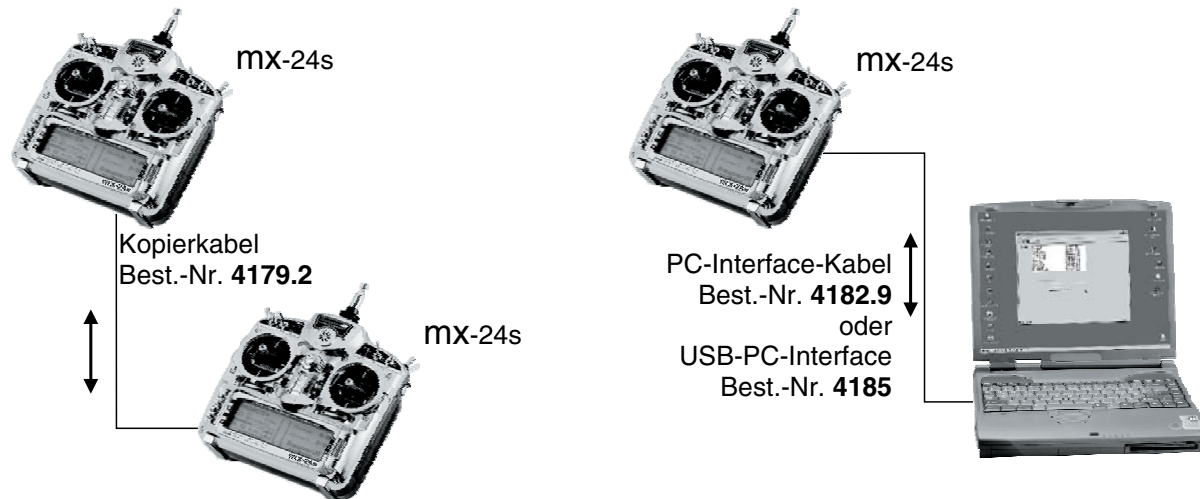
▶ Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren mx24 → extern	=>
Kopieren extern → mx24	=>
Kopieren Flugphase	=>
Sichern alle Modelle → PC	=>
▼	▶

Dieses Menü ermöglicht ...

- das Löschen eines Modellspeicherplatzes
- das interne Kopieren von Speicherplätzen
- das Kopieren eines Speicherplatzes zwischen zwei MX-24s-Sendern
- das Kopieren eines einzelnen Speicherplatzes zwischen einem MX-24s-Sender und einem zum Industriestandard kompatiblen PC
- das Kopieren von Flugphasen innerhalb ein und desselben Modellspeichers

Achtung, unbedingt beachten:

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



- das Sichern aller belegten Speicherplätze des Senders MX-24s auf einem zum Industriestandard kompatiblen PC.

Für die Verbindung zu einem PC ist das gesondert lieferbare PC-Interface-Kabel Best.-Nr. **4182.9** bzw. das USB-PC-Interface-Kabel Best.-Nr. **4185** erforderlich, welche an das ebenfalls als Zubehör lieferbare Lehrer/PC-Modul Best.-Nr. **3290.22** angeschlossen werden. Über diese Verbindung werden die Daten zum PC übertragen, um dort auf Festplatte oder einem anderen Datenträger gesichert und bei Bedarf wieder zurück in den Sender (oder einen Ersatzsender) geladen zu werden. Eine genaue Beschreibung liegt jeweils den Kabeln bei.

Zur Übertragung zwischen zwei MX-24s-Sendern wird in jedem der beiden Sender das Lehrer/PC-Modul Best.-Nr. **3290.22** sowie zur Verbindung der beiden Sender das Kopierkabel Best.-Nr. **4179.2** benötigt.

Die gewünschte Option wird zunächst mittels *gedrücktem* Drehgeber ausgewählt und dann mit **ENTER** oder einem Kurzdruck auf den Drehgeber aufgerufen.

Modell löschen

Zu löschendes Modell auswählen:		
01	☒ Graubele	1:25h PCM20 1675Gr
02	☒ Soarmaster	2:45h PPM18 070707
03	☒ DV20KATANA	5:46h noch Testphase
04	☒ Starlet 50	8:31h Trimmg neu just
05	*** frei **	

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

Soll Modell 01 ☒ Graubele 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:

Alle in dem ausgewählten Modellspeicher abgelegten Daten werden gelöscht. Dieser Löschkvorgang ist unwiderruflich!

Soll der gerade aktive Modellspeicher gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend ein Modelltyp „Heli“ oder „Fläche“ definiert werden. Wird dagegen ein beliebiger anderer der belegten Speicherplätze gelöscht, dann erscheint in der Modellauswahl „***frei***“.

Kopieren Modell → Modell

Kopieren	von Modell:
01	☒ Graubele 1:25h PCM20 1675Gr
02	☒ Soarmaster 2:45h PPM18 070707
03	☒ DV20KATANA 5:46h noch Testphase
04	☒ Starlet 50 8:31h Trimmng neu just
05	*** frei **

Nach dem Auswählen und Bestätigen des zu kopierenden Modells im Fenster „Kopieren von Modell“ mit **ENTER** bzw. einem Kurzdruck auf den Drehgeber, ist im nächsten Fenster „Kopieren nach Modell“ der Zielspeicher auszuwählen, zu bestätigen oder der Vorgang mit **ESC** abubrechen. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden. Der Kopiervorgang ist sicherheitshalber nochmals zu bestätigen:

Soll Modell
03 ☒ DV20KATANA → 06 ***frei***
kopiert werden ?

NEIN JA

Hinweis:

Alternativ zur Initialisierung eines freien Modellspeichers und dessen kompletter Neuprogrammierung kann auch die Option „Kopieren Modell“ hilfreich sein, wenn z. B. ein aufwendig zu programmierendes Modell neu anzulegen, ein gleichartiges oder zumindest programmiertechnisch ähnliches aber bereits im Sender vorhanden ist. So zu verfahren dürfte immer dann sinnvoll sein, wenn die anschließende unumgängliche Anpassung und Überprüfung der kopierten Daten weniger aufwendig erscheint als eine komplette Neuprogrammierung.

Kopieren mx24 → extern

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

Soll Modell
03 ☒ DV20KATANA
auf PC / anderen Sender kopiert werden ?

NEIN **JA**

Der Fortschritt des Kopiervorganges wird durch einen horizontalen Balken angezeigt.

Kopieren extern → mx24

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**

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

Hinweis:

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

Kopieren Flugphase

Kopieren	von Phase:
1 normal	2 Start
3 Thermik	4
5	6
7	8

In „Kopieren von Phase“ ist die zu kopierende Flugphase 1 ... 8 für Flächenmodelle bzw. 1... 7 für Hubschraubermodelle mit dem Drehgeber auszuwählen, mit **ENTER** bzw. Kurzdruck auf den Drehgeber zu bestätigen. Im dann erscheinenden nächsten Fenster „Kopieren nach Phase“ ist anschließend das Ziel auszusuchen und ebenfalls zu bestätigen. Wie oben beschrieben, folgt eine weitere Sicherheitsabfrage.

Sichern alle Modelle → PC

Sollen alle Modelle
auf PC gesichert werden?

NEIN **JA**

Im Unterschied zum Befehl „Kopieren mx24 → extern“ werden sukzessive alle *belegten* Modellspeicherplätze automatisch zum PC übertragen.

Hinweis:

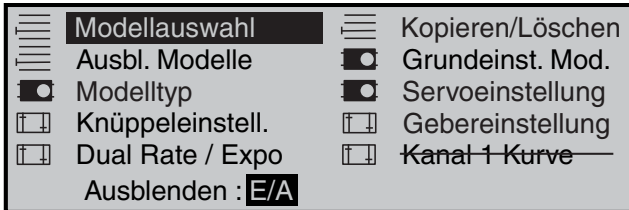
Bei zu niedriger Senderakkuspannung sind alle Kopier- und Löschraktionen sicherheitshalber gesperrt. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung.



Ausblenden Codes



Menüausblendung aus Multifunktionsliste



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

Bei der Flugphasenprogrammierung empfiehlt sich z. B. das Ausblenden aller flugphasenunabhängigen Einstellungen, wie »**Grundeinstellungen Modell**«, »**Modelltyp**« etc.. Die Multifunktionsliste kann dann bis auf wenige Menüs eingeschränkt werden, wodurch die Funktionsauswahlliste erheblich an Übersicht gewinnt. Die Funktionen werden mit der Ausblendung nicht deaktiviert. Sie erscheinen lediglich nicht mehr in der Liste, wodurch auch der direkte Zugriff blockiert wird.

Die aus- bzw. einzublendende Funktion ist mit dem Drehgeber anzuwählen und mittels Kurzdruck auf den Drehgeber deren Status umzuschalten.

Tipp:

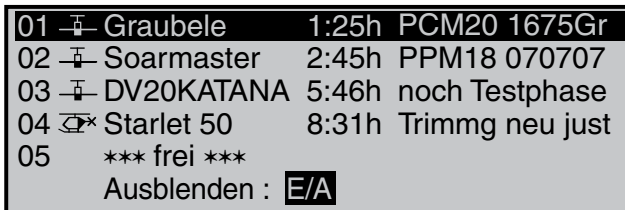
Falls Sie generell auf eine Sperre des Zugangs zur Multifunktionsliste verzichten wollen, sollten Sie vorsichtshalber das Menü »**Eingabesperre**« aus der Multifunktionsliste über dieses Menü »**Ausblenden Codes**« entfernen.



Ausbl. Modelle



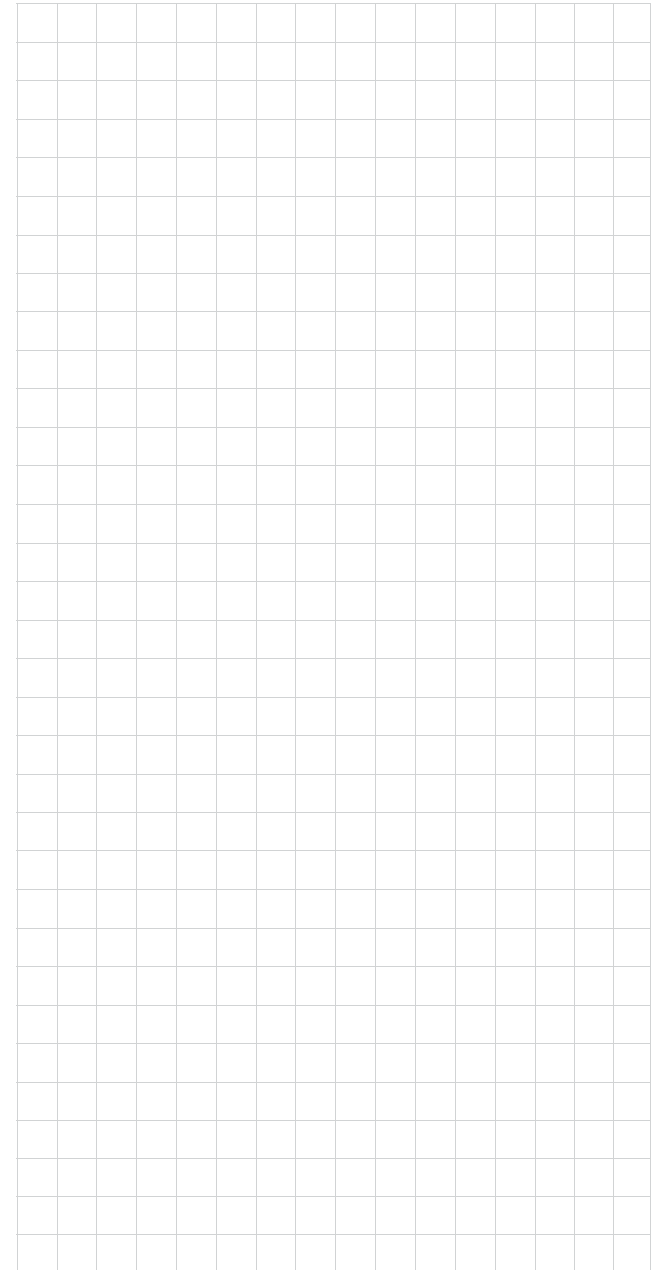
Ausblendung von Modellspeicherplätzen

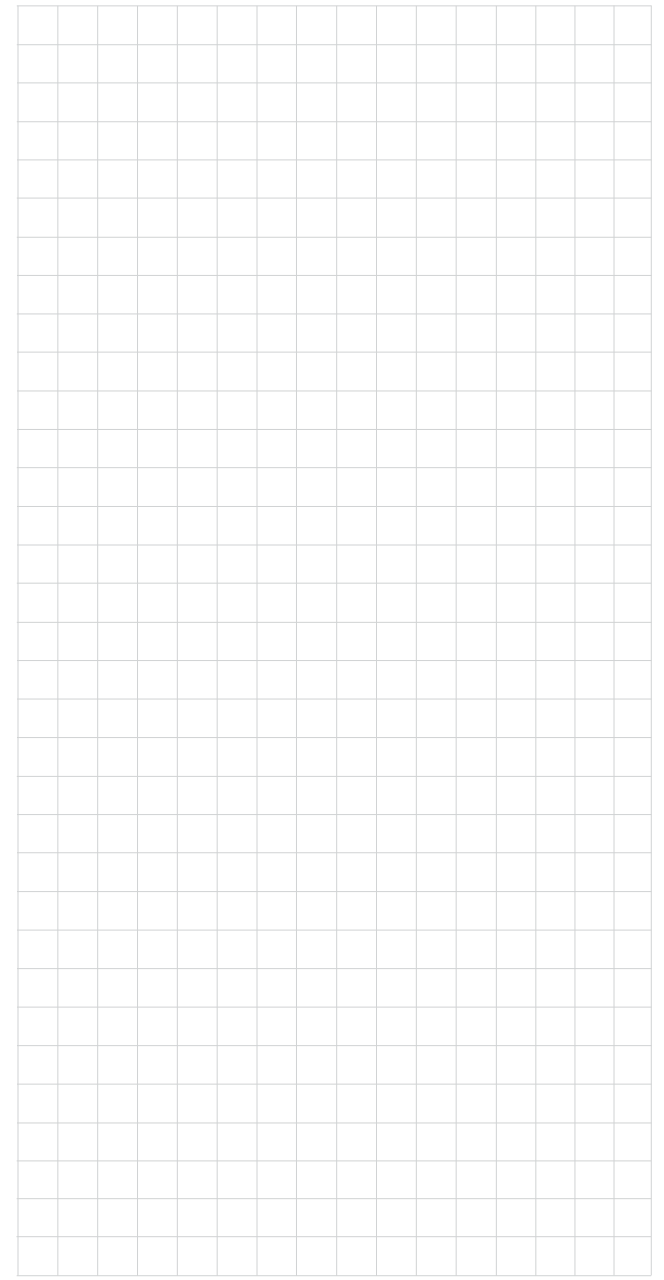
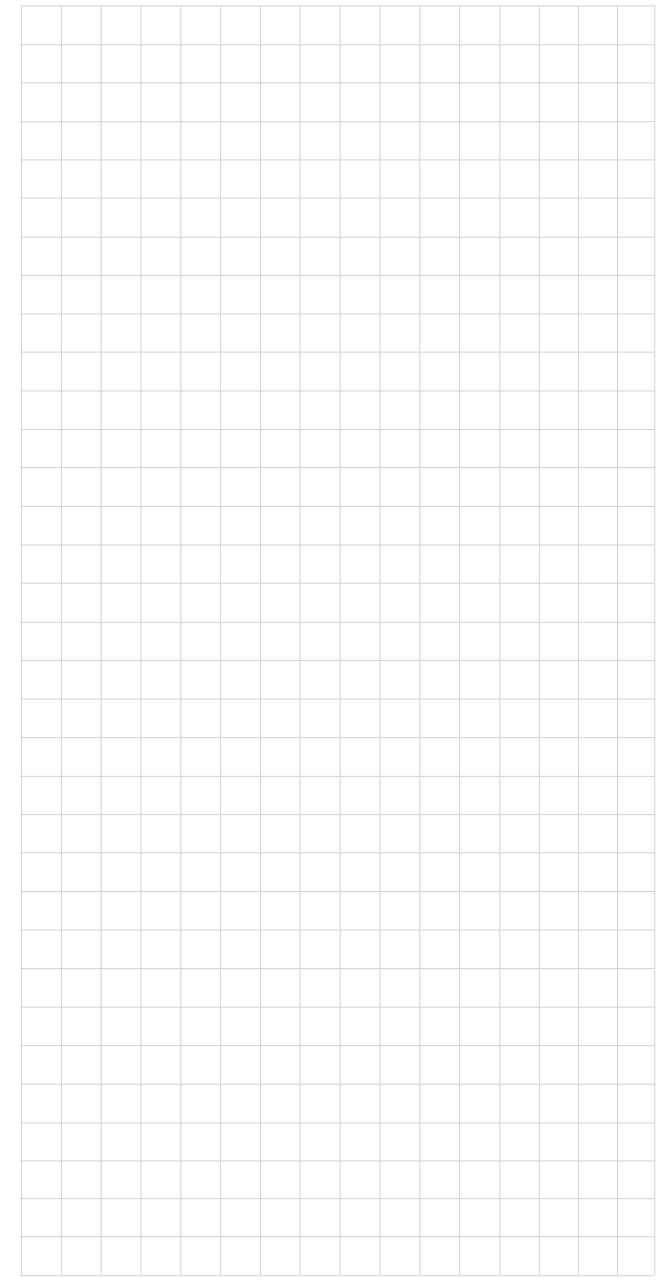
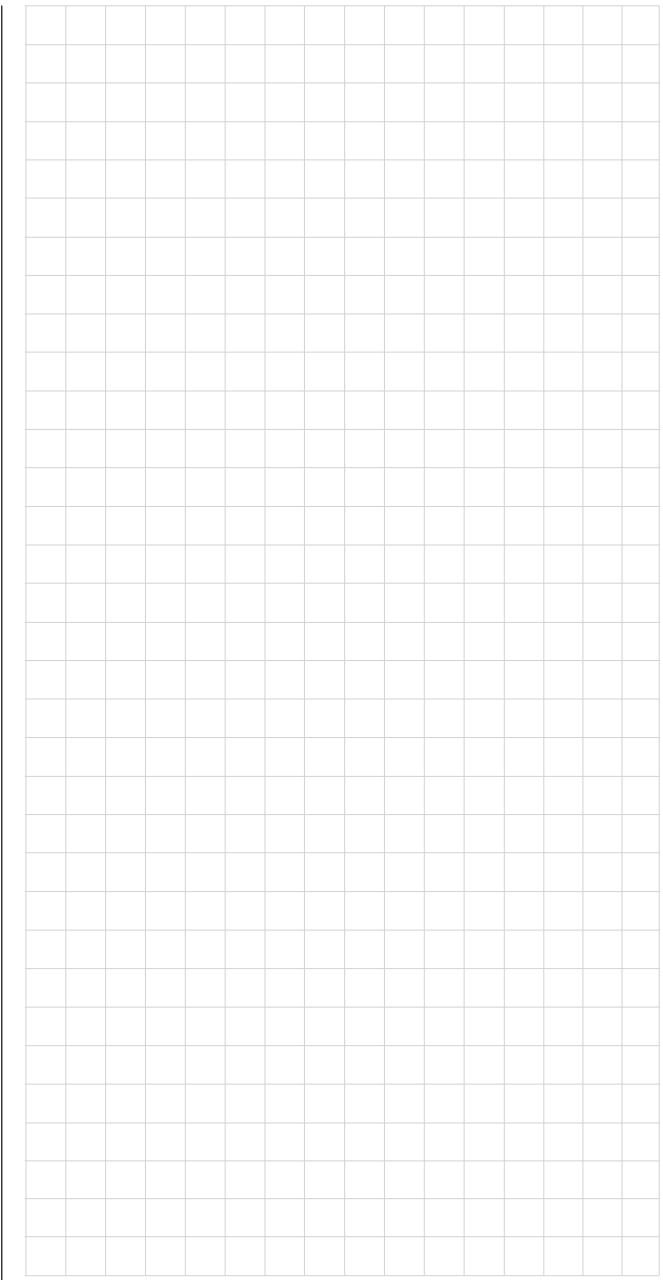


Modellspeicher, die selten benötigt werden oder deren Zugang aus anderen Gründen gesperrt werden soll, können aus der Modellauswahlliste ausgeblendet werden. Die Modellauswahl wird dadurch auch übersichtlicher.

Das aus- bzw. einzublendende Modell ist mit dem Drehgeber anzuwählen und dessen Status mittels Kurzdruck auf den Drehgeber umzuschalten.

Die „durchgestrichenen“ Modellspeicher erscheinen nicht mehr im Menü »**Modellauswahl**«.







Grundeinst. Mod.

Modellspezifische Basiseinstellungen

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
► Modellname	< >
Info	< >
Steueranordnung	1
Modulation	SPCM20
Lautstärke	6
Auto Rücksl. Uhr	ja
Einschaltwarnung	
Auto Trimm	

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

Modellname

Maximal 10 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (➡), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:

! " # \$ % & ' () * + , - . / 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 à á â ã ä å ç è é ê ë ì í î ï Æ É æ Æ ö ø ù ú û ü Ö Ü
Modellname < DV20KA >

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 den Doppelpfeil <--> in der unteren Zeile).

Der Modellname erscheint in der Grundanzeige und

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

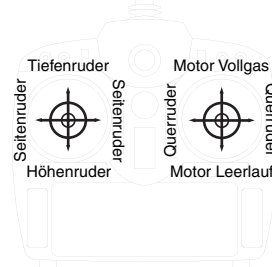
Info

Zu jedem Modell kann – wie zuvor unter „Modellname“ beschrieben – eine beliebige Zusatzinformation mit bis zu 15 Zeichen eingegeben werden. Diese erscheint als Ergänzung in dem ebenfalls neu gestalteten Menü »Modellauswahl«.

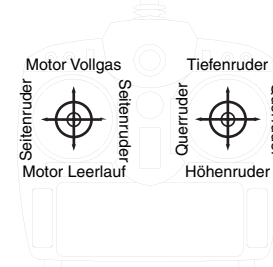
Steueranordnung

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

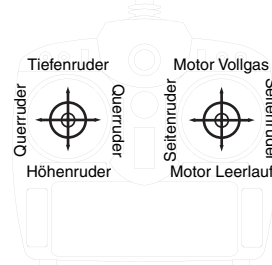
»MODE 1«
(Gas rechts)



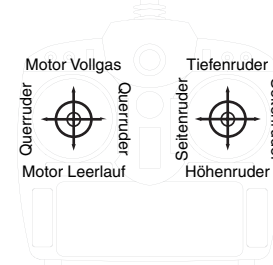
»MODE 2«
(Gas links)



»MODE 3«
(Gas rechts)



»MODE 4«
(Gas links)



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

CLEAR wechselt zur Steueranordnung „1“.

Modulation

Nach Anwahl 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 „SPCM20“ um.

Der Sender MX-24s unterscheidet zwischen 6 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

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

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

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

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

PPM10: Schneller PPM-Übertragungsmodus für Pico-Empfänger mit max. 5 Servos in RC-Cars, Slowflyern, kleinen Helis usw..

APCM24: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „amc“ für bis zu 12 Servos.

Hinweis:

Falls Sie Ihre Modelle überwiegend mit der gleichen Steueranordnung und Modulationsart betreiben, können Sie im „senderspezifischen“ Menü »**Allgemeine Einstellungen**«, Seite 154 diese Angaben bereits vorwählen. Diese beiden Vorgaben werden beim Anlegen eines neuen Modellspeicherplatzes automatisch übernommen und können dann, wie vorstehend beschrieben, aber auch wieder modellspezifisch angepasst werden.

Lautstärke

Nach Anwahl dieser Zeile und einem nachfolgenden Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie die Lautstärke des akustischen Signals des/der ALARM-TIMER (Menü »**Uhren (allgem.)**« und »**Flugphasen-uhren**«) zwischen 1 (sehr leise) und 16 (sehr laut) modellspezifisch einstellen.

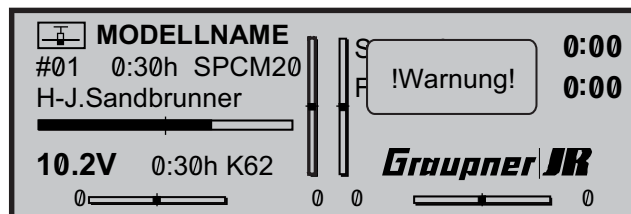
CLEAR schaltet auf den Vorgabewert „6“ um.

Auto Rücks. Uhr

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

Einschaltwarnung

Wenn Sie in dieser Zeile einen Schalter, einen Geberschalter oder einen der logischen Schalter (siehe Menü »**Logische Schalter**«, Seite 97) zuweisen, wird beim Einschalten des Senders die entsprechende Schalter- bzw. Geberposition abgefragt und gegebenenfalls in der Grundanzeige eine Warnanzeige eingeblendet. In Kombination mit den logischen Schaltern sind nahezu beliebige Schalterstellungen beim Sendereinschalten abrufbar:



Parallel zur Anzeige ertönt wiederholt ein dreimaliger Warnton.

Beispielanwendungen:

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

Auto Trimm

Die Option „Auto Trimm“ ermöglicht Ihnen, ein Modell schnell und unkompliziert zu trimmen, z. B. im Rahmen eines Erstfluges oder auch nach (größeren) Reparaturen oder dergleichen.

Üblicherweise wird im Rahmen derartiger Testflüge zunächst mit den Knüppeln soweit gegengesteuert, bis der gewünschte Flugzustand hergestellt ist, wobei mehr oder weniger gleichzeitig versucht wird, mit den Trimmgebern die Steuerknüppel wieder zu „entlasten“.

Genau hier setzt die Option „Auto Trimm“ an: Nach Justierung der gewünschten Fluglage über die Steuerfunktionen 2 ... 4 (Quer, Höhe und Seite) wird der der Funktion „Auto Trimm“ zugewiesene Schalter – idealerweise der Momentschalter SW8 – EINMAL betätigt. Im Moment der Schalterbetätigung werden die Abweichungen der Steuerknüppel von der Neutrallage festgestellt und als Trimmwert übernommen. Dies erfolgt jedoch nicht schlagartig, sondern innerhalb etwa 1 Sekunde. Während dieser Zeitspanne sollten Sie nach dem Betätigen des Schalters auch die Steuerknüppel wieder in die Normallage zurückführen.

Hinweise:

- Aufgrund komplexer Wechselwirkungen bei Mehrklappenmodellen ist die Auto-Trim-Funktion für das Querruder bei Wahl von „2QR 2WK“ und „2QR 4WK“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« deaktiviert.
- Achten Sie darauf, dass sich während der Schalterzuweisung die Steuerknüppel für Quer, Höhe und Seite in ihrer Neutralposition befinden, da ansonsten deren Abweichungen von der Neutralposition bereits als Trimmwert in den Trimm Speicher übernommen werden.
- Da JEDE Betätigung des Auto-Trim-Schalters kumulierend wirkt, sollten Sie nach Abschluss eines „Auto Trimm“-Fluges den gewählten Auto-Trim-Schalter aus Sicherheitsgründen wieder deaktivieren. Andernfalls besteht nämlich die Gefahr, dass die „Auto Trimm“-Funktion auch mal versehentlich betätigt wird.



Grundeinst. Mod.

Modellspezifische Basiseinstellungen

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL		
► Modellname	<	>
Info	<	>
Steueranordnung		1
Modulation		SPCM20
Autorotation		
Autorot. K1 Pos.	0%	
Markierung		
Lautstärke		6
Auto Rüks. Uhr		ja
Einschaltwarnung		
Auto Trimm		

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

! " # \$ % & ' () * + , - . / 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 à á â ã ä å ç è é ê ë ì í î ï Æ Æ ö ö ö ù ú ÿ Ö Ü
Modellname <Starle >

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 Zei-

chen innerhalb des Namens (angezeigt durch den Doppelpfeil <--> in der unteren Zeile). Der Modellname erscheint in der Grundanzeige und in den Menüs »Modellauswahl« und »Kopieren/Löschen«.

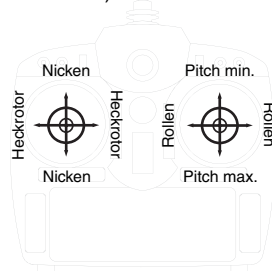
Info

Zu jedem Modell kann – wie zuvor unter „Modellname“ beschrieben – eine beliebige Zusatzinformation mit maximal 15 Zeichen eingegeben werden. Diese erscheint als Ergänzung in dem ebenfalls neu gestalteten Menü »Modellauswahl«.

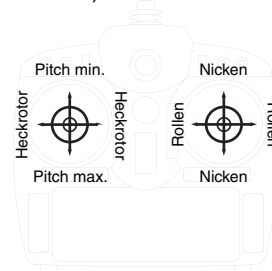
Steueranordnung

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

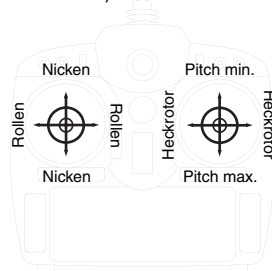
»MODE 1«
(Pitch rechts)



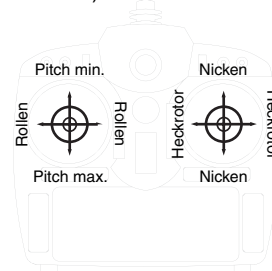
»MODE 2«
(Pitch links)



»MODE 3«
(Pitch rechts)



»MODE 4«
(Pitch links)



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

CLEAR wechselt zur Steueranordnung „1“.

Modulation

Nach Anwahl 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 „SPCM20“ um.

Der Sender MX-24s unterscheidet zwischen 6 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

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

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

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

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

PPM10: Schneller PPM-Übertragungsmodus für Pico-Empfänger mit max. 5 Servos in RC-Cars, Slowflyern, kleinen Helis usw..

APCM24: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „amc“ für bis zu 12 Servos.

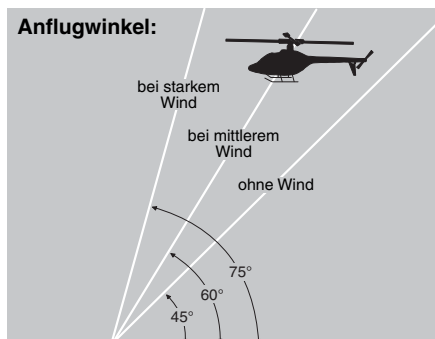
Hinweis:

Falls Sie Ihre Modelle überwiegend mit der gleichen Steueranordnung und Modulationsart betreiben, können Sie im „senderspezifischen“ Menü »**Allgemeine Einstellungen**«, Seite 154 diese Angaben bereits vorwählen. Diese beiden Vorgaben werden beim Anlegen eines neuen Modellspeicherplatzes automatisch übernommen und können dann, wie vorstehend beschrieben, aber auch wieder modellspezifisch angepasst werden.

Autorotation

Unter Autorotation versteht man einen Flugzustand, bei dem die Hauptrotorblätter anfangs so angestellt werden, dass die beim Sinkflug den Rotor durchströmende Luft diesen nach dem Windmühlenprinzip auf entsprechender Drehzahl hält. Die hierbei gespeicherte Energie kann dann beim Abfangen des Sinkfluges durch eine entsprechende Blattverstellung in „rettenden“ Auftrieb umgesetzt werden.

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



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

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

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. Die zugehörigen Parametereinstellungen werden im Menü »**Helimischer**« (siehe Seite 122) vorgenommen, siehe auch nachfolgend unter „Funktionsweise Autorot K1 Pos.“.

Dieser Flugphase ist der nicht veränderbare Name «Autorot» zugewiesen, der in der Grundanzeige und in allen flugphasenabhängigen Menüs eingeblendet wird (Liste siehe Seite 98).

Autorotationsschalter setzen

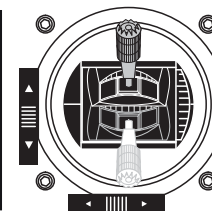
Drücken Sie den Drehgeber und weisen Sie einen Schalter zu, wie auf Seite 32 beschrieben. **Dieser Schalter hat absoluten Vorrang vor allen weiteren Flugphasenschaltern.**

Autorotation K1 Position

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

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

EINSTELLUNGEN MODELL		
Ordnung	1	
Modellname	SPCM20	
1 Pos.	- 85%	2\
	STO	/-



K1-Steuerknüppel in die gewünschte Position bringen

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 allen anderen Flugphasenschaltern.

Die zugehörigen Parametereinstellungen für

- Pitchservo
- Gasservo
- Heckrotorservo
- sowie eine eventuelle Taumelscheibendrehung
- Kreiseleinstellung

werden im Menü »**Helimischer**« (siehe Seite 122) vorgenommen.

Alle übrigen autorotationsflugabhängigen Menüs sind in der Tabelle auf der Seite 98 zusammengestellt.

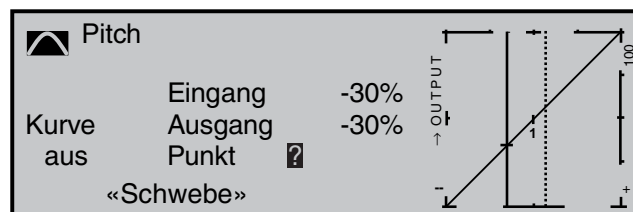
Markierung

Der Markierungstaster setzt bei Betätigung in die „Pitch“-Kurve sowie in die Mischerkurven von „Kanal 1 → Gas“ und „Kanal 1 → Heckrotor“ des Menüs »**Helimischer**« eine Markierung an der momentanen Pitchknüppelposition in Form einer gestrichelten senkrechten Linie. Diese Markierung ist hilfreich, um während der Flugerprobung Kurvenpunkte, z. B. den Schwebeflugpunkt, an die richtige Stelle zu setzen.

Als Schalter sollte vorzugsweise der Momentschalter SW 8 zugewiesen werden.

Beispiel:

Sie möchten den Schwebeflugpunkt in der Flugphase «Schwebe» auf die Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels legen, finden aber während der Flug-erprobung den Schwebeflugpunkt noch oberhalb der Steuermitte. Sie drücken in dieser Position den Schalter und schauen nach der Landung im Menü »Helimischer« (Seite 122), z. B. in der Pitchkurve, nach:



Die durchgezogene senkrechte Linie gibt die momentane Steuerknüppelposition wieder. Dessen Position befindet sich in diesem Beispiel bei einem Steuerweg von -30% (= Eingang) und liefert aufgrund der (noch) linearen Steuerkurve ein Ausgangssignal von ebenfalls -30% (= Ausgang).

Die gestrichelte senkrechte Linie dagegen gibt die Steuerknüppelposition wieder, bei der Sie den Markierungstaster gedrückt haben.

Bewegen Sie den Steuerknüppel auf diese Markierungslinie, um Eingangs- und Ausgangswert für den gefundenen Schwebeflugpunkt abzulesen. Entsprechend werden die Markierungspunkte in den beiden anderen Mischerkurven abgelesen. Sie können nun diese drei Kurven gegebenenfalls wechselseitig modifizieren, um den Schwebeflugpunkt zu korrigieren. In diesem einfachen Beispiel kann der Kurvenpunkt „1“ in der Kurvenmitte angehoben werden auf den Ausgangswert, den Sie für den Schwebeflugpunkt aus der Grafik für Pitch ermittelt haben.

Lautstärke

Nach Anwahl dieser Zeile und einem nachfolgenden Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie die Lautstärke des akustischen Signals des/der ALARM-TIMER (Menü »Uhren (allgem.)« und »Flugphasen-uhren«) zwischen 1 (sehr leise) und 16 (sehr laut) modellspezifisch einstellen.

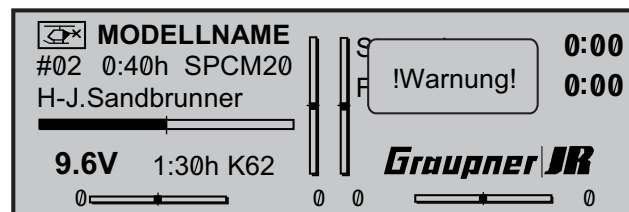
CLEAR schaltet auf den Vorgabewert von „6“ um.

Auto Rücks. Uhr

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

Einschaltwarnung

Wenn Sie in dieser Zeile einen Schalter, einen Gerschalter oder einen der logischen Schalter (siehe Menü »Logische Schalter«) zuweisen, wird beim Einschalten des Senders die entsprechende Schalter- bzw. Geberposition abgefragt und gegebenenfalls in der Grundanzeige eine Warnanzeige eingeblendet. In Kombination mit den logischen Schaltern sind nahezu beliebige Schalterkombinationen beim Sendereinschalten abrufbar:



Parallel zur Anzeige ertönt wiederholt ein dreimaliger Warnton.

Beispielanwendungen:

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

Auto Trimm

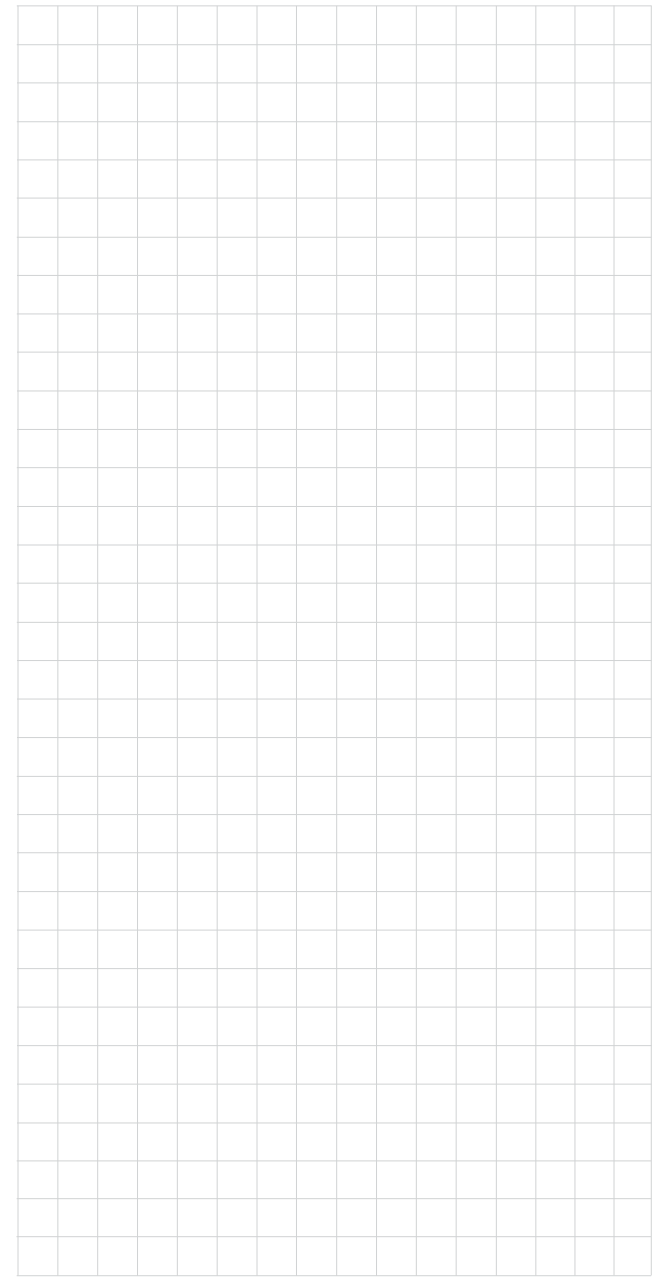
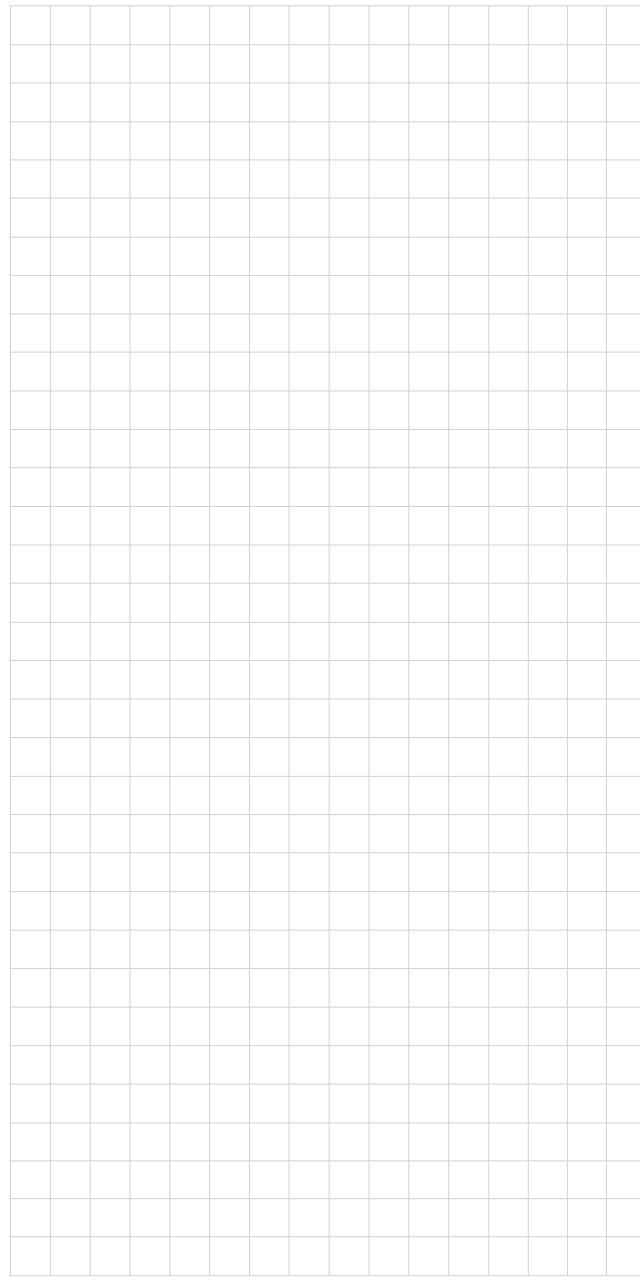
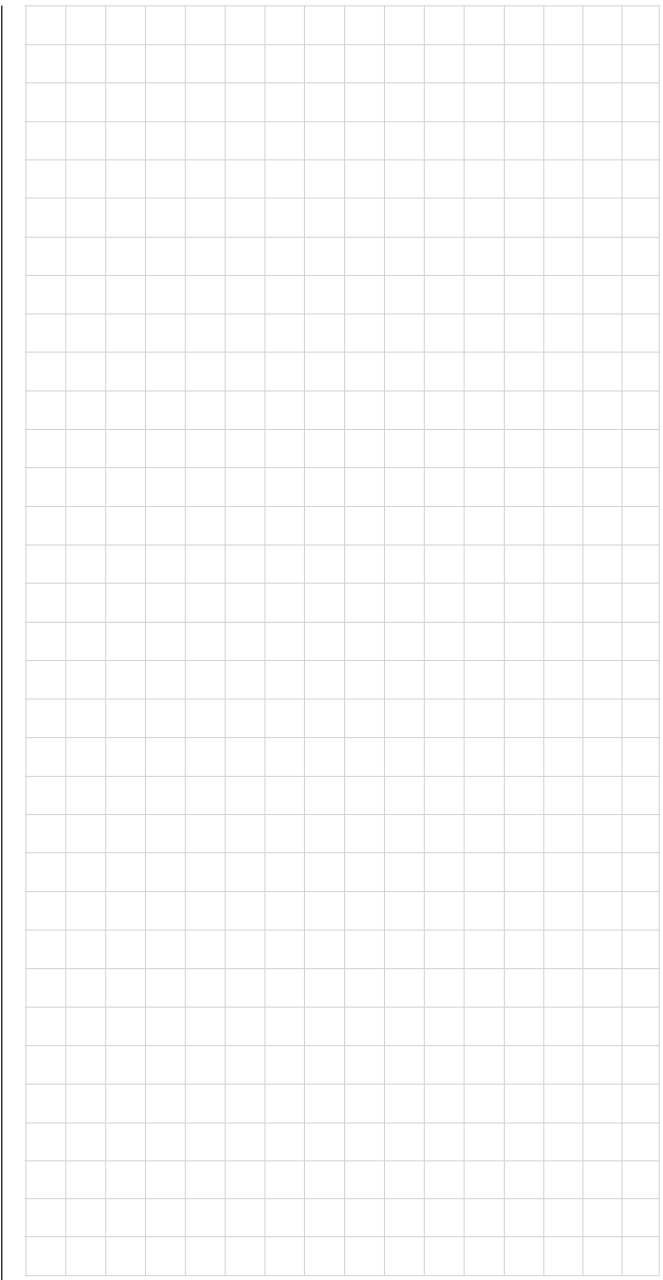
Die Option „Auto Trimm“ ermöglicht Ihnen, ein Modell schnell und unkompliziert zu trimmen, z. B. im Rahmen eines Erstfluges oder auch nach (größeren) Reparaturen oder dergleichen.

Üblicherweise wird im Rahmen derartiger Testflüge zunächst mit den Knüppeln soweit gegengesteuert, bis der gewünschte Flugzustand hergestellt ist, wobei mehr oder weniger gleichzeitig versucht wird, mit den Trimmgebern die Steuerknüppel wieder zu „entlasten“.

Genau hier setzt die Option „Auto Trimm“ an: Nach Justierung der gewünschten Fluglage über die Steuerfunktionen 2 ... 4 (Roll, Nick und Heck) wird der der Funktion „Auto Trimm“ zugewiesene Schalter – idealerweise der Momentschalter SW8 – EINMAL betätigt. Im Moment der Schalterbetätigung werden die Abweichungen der Steuerknüppel von der Neutral-lage festgestellt und als Trimmwert übernommen. Dies erfolgt jedoch nicht schlagartig, sondern innerhalb etwa 1 Sekunde. Während dieser Zeitspanne sollten Sie nach dem Betätigen des Schalters auch die Steuerknüppel wieder in die Normlage zurückführen.

Hinweis:

- Achten Sie darauf, dass sich während der Schalterzuweisung die Steuerknüppel für Quer, Höhe und Seite in ihrer Neutralposition befinden, da ansonsten deren Abweichungen von der Neutralposition bereits als Trimmwert in den Trimm-speicher übernommen werden.
- Da JEDE Betätigung des Auto-Trim-Schalters kumulierend wirkt, sollten Sie nach Abschluss eines „Auto Trimm“-Fluges den gewählten Auto-Trim-Schalter aus Sicherheitsgründen wieder deaktivieren. Andernfalls besteht nämlich die Gefahr, dass die „Auto Trimm“-Funktion auch mal versehentlich betätigt wird.





Modelltyp

Modelltypfestlegung für Flächenmodelle

M O D E L L T Y P			
▶Motor an K1			kein
Leitwerk			normal
Querruder/Wölbklappen		1 QR	
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

In diesem Menü wird der „Modelltyp“ des einzuprogrammierenden Modells festgelegt. Gleichzeitig werden dadurch alle für den festgelegten Modelltyp charakteristischen Mischer, Koppelfunktionen etc. für die nachfolgende Programmierung aktiviert. Zeile mit gedrücktem Drehgeber anwählen und nach einem Kurzdruk auf diesen die zutreffende Option auswählen:

Motor an K1

- „kein“: Sie verwenden ein Modell ohne Antrieb. Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, s. Seite 22 bzw. 59, ist deaktiviert und das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« (ab Seite 110) steht uneingeschränkt zur Verfügung.
- „Gas min hinten“: Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d. h. zum Piloten hin.
Das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« (ab Seite 110) steht nur dann zur Verfügung, wenn in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „nein“ eingetragen ist.
- „Gas min vorn“: Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d. h. vom

Piloten weg.

Das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« (ab Seite 110) steht nur dann zur Verfügung, wenn in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „nein“ eingetragen ist.

Hinweise:

- Die K1-Trimmmung wirkt entsprechend nur hinten oder vorn, also nur im Leerlaufbereich. Überprüfen Sie z. B. die Einstellung im Menü »**Servoanzeige**«.
- Abschalttrimmung: Beachten Sie diese Funktion, die auf Seite 34 beschrieben ist.
- Möchten Sie bei einem elektrisch angetriebenen Modell sowohl den Motor wie auch das im Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« einzustellende Bremssystem mit dem K1-Steuerknüppel ansteuern, dann stellen Sie hier „Gas min vorne/hinten“ und den Brems-Offset entsprechend Ihren Gewohnheiten ein und lesen dann weiter in der „Spalte Motor“ im Menü »**Phaseneinstellung**« auf Seite 100.

Leitwerk

- „normal“: Der wohl weitaus größte Teil aller Flächenmodelle hat ein „Normalleitwerk“. Unter diesem Begriff sind alle Motor- und Segelflugmodelle mit Kreuzleitwerk einzuordnen, bei welchen das Höhen- und das Seitenruder über jeweils 1 Servo betätigt wird. Softwaremäßig sind darüber hinaus fertige Mischer für bis zu 2 Querruder- und 4 Wölbklappenservos vorgesehen, siehe Seite 110ff.
- „V-Leitwerk“: Die Höhen- und Seitenrudersteue-

rung erfolgt über zwei getrennt angeordnete, V-förmig angeordnete Ruder. Die Koppelfunktion für die Seiten- und Höhenrudersteuerung wird vom Programm automatisch übernommen. Das Verhältnis des Seiten-zu-Höhenruderanteils wird über das Menü »**Dual/Rate**«, Seite 86 eingestellt, die Servowege im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 74.

Besteht darüber hinaus der Wunsch, den Seitenruderaus-schlag auch differenzieren zu können, dann sollte das V-Leitwerk alternativ über das Menü »**Kreuzmischer**« (S. 144) angesteuert werden. Dann aber *muss* hier als Leitwerkstyp „normal“ eingestellt sein.

„Delta/Nurflügel“: Standardmäßig erfolgt die Quer- und Höhenrudersteuerung über ein linkes und ein rechtes „Querruderservo“. Das neu strukturierte Menü »**Flächenmischer**«, (Seite 110) gestattet jedoch unter dem Modelltyp „Delta/Nurflügel“ auch die komfortable Programmierung von Delta-/Nurflügelmodellen mit mehr als 2 Klappen an der Tragfläche.

Wichtiger Hinweis:

Die Höhenruderfunktion bei einem Modell mit mehr als 2 Flächenklappen MÜSSEN Sie im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**« in der Zeile „HR → WK“ programmieren, siehe Seite 117, mittlere Spalte.

„2 HR Sv 3+8“: Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenruderservos gedacht.

Bei Höhenruderbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo automatisch mit. Die Höhenrudertrimmung wirkt auf beide Servos.

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

Zur Empfängerbelegung beachten Sie bitte die Hinweise auf den Seiten 37ff.

Querruder/Wölbklappen

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

Zur Auswahl stehen:	belegter Steuerkanal
„1QR“	2
„2QR“	2 + 5
„1QR 1WK“	2 / 6
„2QR 1WK“	2 + 5 / 6
„2QR 2WK“	2 + 5 / 6 + 7
„2QR 4WK“	2 + 5 / 6 + 7 / 9 + 10

Abhängig von der gewählten Anzahl, werden im Menü »**Flächenmischer**« (Seite 110) die jeweils benötigten Funktionen und deren Einstellmöglichkeiten bereitgestellt.

Tipps:

- Im Menü »**Flächenmischer**« (Seite 110) lassen sich die Wölbklappenstellungen für alle Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) flugphasenabhängig trimmen.
- Die Wölbklappenfunktion aller Flächenklappenpaare (QR, WK und WK2) kann auch über den „Gas-/Bremsklappensteuerknüppel“ betätigt werden, so-

fern dieser nicht anderweitig, z. B. für bestimmte Bremseinstellungen, siehe Menü »**Flächenmischer**« (Seite 110), benutzt wird. Dazu müssten Sie lediglich in Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 78) dem Eingang 6 den „Geber 1“ zuweisen. (Falls Sie die Wölbklappen lieber über Schalter betätigen wollen, empfiehlt sich einer der Zwei- bzw. Drei-Funktionsschalter des Senders.)

- Zusätzliche Flächenservos können unter Zuhilfenahme des Menüs »**Kreuzmischer**« (Seite 144) in einfachster Weise integriert werden. Siehe dazu auch das Programmierbeispiel auf Seite 184.

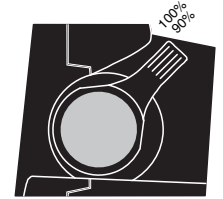
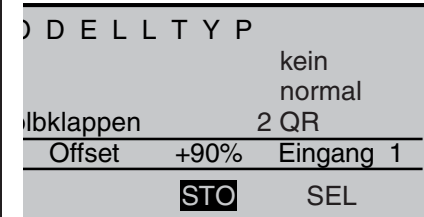
Bremse

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

Die im Menü »**Flächenmischer**« in der Zeile „Brems-einstellungen“ beschriebenen Mischer können durch den K1-Steuerknüppel („Eingang 1“) oder einen der seitlichen Proportionalgeber oder einen der Schalter an „Eingang 7, 8 oder 9“ (siehe Menü »**Gebereinstellung**«), betätigt werden. Die Einstellung nehmen Sie wie inzwischen gewohnt mit dem Drehgeber vor.

In der Mehrzahl der Fälle wird wohl die Auswahl auf dem voreingestellten „Eingang 1“ verbleiben und die Bremse über den nicht neutralisierenden K1-Steuerknüppel bedient. Eine Verwendung des Eingangs 7, 8 oder 9 ermöglicht jedoch, die Bremse alternativ auch über einen der Zusatzfunktionsgeber zu betätigen, wenn der K1-Knüppel anderweitig belegt ist. Die Eingänge 7 und 8 sind außerdem in die flugphasenabhängige Umschaltung von Bedienelementen im Menü »**Gebereinstellung**« einbezogen, was z. B. ein phasenabhängiges Deaktivieren der Bremse ermöglicht. Der Neutralpunkt (Offset) kann an eine beliebige Stelle gelegt werden: Bewegen Sie dazu den Geber des Einganges 1, 7, 8 oder 9 in die Position, bei der sich die Landeklappen in Neutralstellung befinden sollen,

und legen Sie abschließend diesen „Offset“-Punkt über **STO** fest:



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

Hinweis:

Möchten Sie ein Bremssystem und einen „Motor an K1“ wechselweise mit dem K1-Steuerknüppel ansteuern, dann stellen Sie – wie bereits zuvor unter „Motor an K1“ erwähnt – in diesem Menü „Bremse“ und „Motor“ entsprechend Ihren Gewohnheiten ein und stellen dann im Menü »**Phaseneinstellung**« (Seite 100) in der Display-Spalte „Motor“ diesen phasenspezifisch auf „ja“ oder „nein“.

Tipp:

Das für die Betätigung eventuell vorhandener Tragflächenstörklappen vorgesehene Servo schließen Sie vorzugsweise an dem Empfängerausgang an, der von dem Bremsingangskanal betätigt wird, also z. B. das Störklappenservo an den (freien) Empfängerausgang 8, wenn Sie für die „Bremse“ Eingang 8 gewählt haben usw.. Ein zweites Störklappenservo betreiben Sie am einfachsten über einen freien Mischer.



Helityp

Modelltypfestlegung für Helimodelle

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

In diesem Menü wird der „Typ“ des einzuprogrammierenden Modells festgelegt. Gleichzeitig werden dadurch alle für den festgelegten Modelltyp charakteristischen Mischer, Koppelfunktionen etc. für die nachfolgende Programmierung aktiviert. Zeile mit gedrücktem Drehgeber anwählen und nach einem Kurzdruck auf diesen die erforderliche Option vorgeben:

Taumelscheibentyp

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

Mit gedrücktem Drehgeber ggf. zunächst die Zeile „Taumelscheibentyp“ anwählen und nach Kurzdruck auf den Drehgeber die Servozahl im inversen Feld festlegen.

Die Empfängerausgänge sind, wie auf Seite 43 beschrieben, zu belegen.

„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 verschieben alle drei Servos gemeinsam die Taumelscheibe axial.

„3Sv (2Nick)“: Symmetrische Dreipunktansteuerung wie vor, jedoch mit einem seitlichen Rollservo und zwei Nickservos gegenüber.

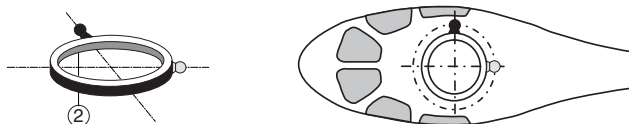
„4Sv (90°)“: Vierpunktansteuerung der Taumelscheibe über jeweils zwei Roll- und zwei Nickservos.

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

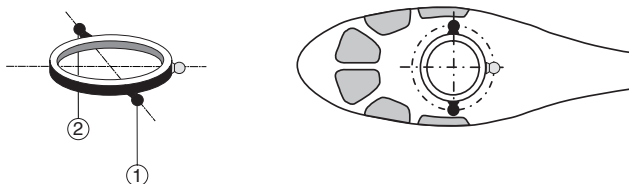
Hinweis:

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

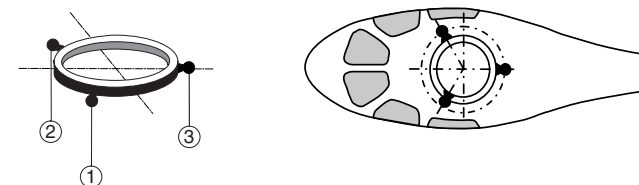
Taumelscheibentyp: 1 Servo



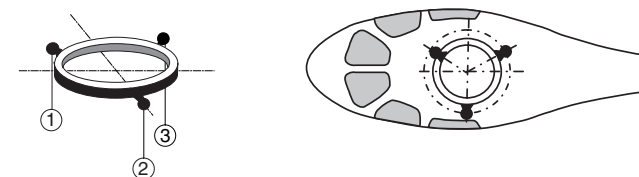
Taumelscheibentyp: 2 Servos



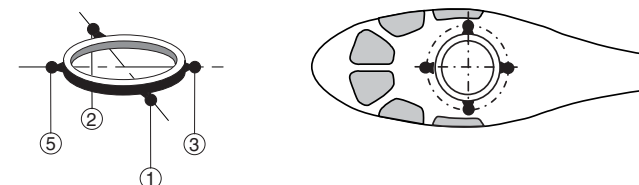
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Roll)



Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Nick)



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



Linearisierung Taumelscheibe

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

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

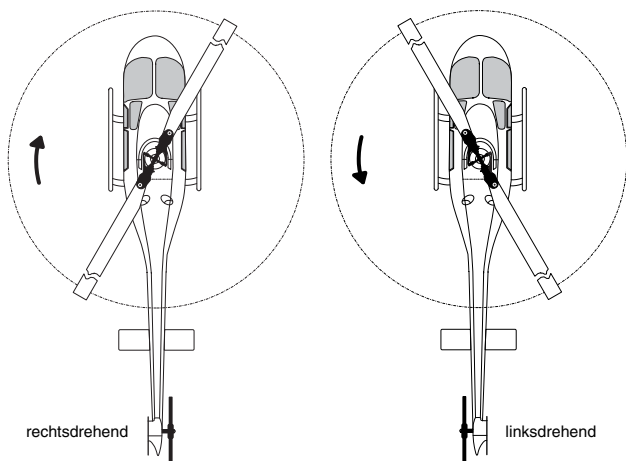
Rotordrehrichtung

In dieser Zeile wird der Hauptrotordrehsinne 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 → Gas,
Roll → Heckrotor,
Nick → Gas,
Nick → Heckrotor

Pitch min

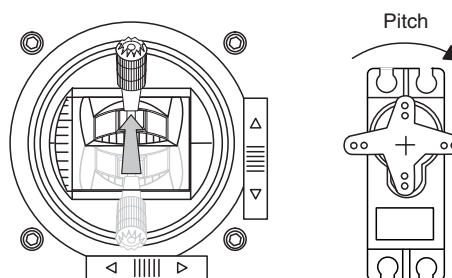
Nun wird die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitchsteuerknüppels an Ihre Steuergewohnheiten angepasst. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer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

Es bedeuten:

„vorn“: minimale Pitcheinstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) vorne

„hinten“: minimale Pitcheinstellung, wenn der Pitchknüppel (K1) hinten.

CLEAR schaltet auf „vorn“ um.



Hinweise:

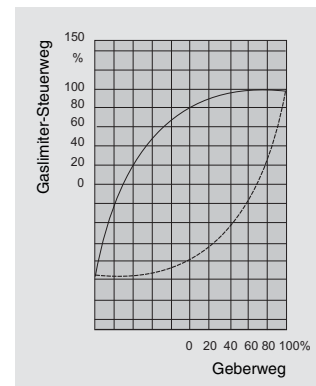
- Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo. Eine reine Trimmung der Pitchservos wird auf der Seite 141 im Beispiel 3 beschrieben.
- Da Sie üblicherweise Ihre Modelle mit der gleichen Pitch-min-Richtung betreiben werden, können Sie im „senderspezifischen“ Menü »**Allgem. Einstell**«, Seite 154, diese Angabe bereits vorwählen. Diese Vorgabe wird beim Anlegen eines neuen Modellspeichers in das Menü »**Helityp**« automatisch übernommen und kann dann wie beschrieben aber auch wieder modellspezifisch angepasst werden.
- Standardmäßig ist der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt (siehe Seite 82), mit dem über den Eingang 12 im Menü »**Gebereinstellung**« das Gasservo getrennt von den Pitchservos in Richtung maximaler Auslenkung begrenzt werden kann.

Expo Gaslimit

Der Funktion „Gaslimit“, die im Menü »**Gebereinstellung**«, siehe Seite 82, beschrieben wird, kann eine exponentielle Kurvencharakteristik zugeschrieben werden. Über den Drehgeber ist ein Wert zwischen

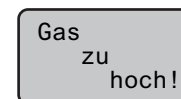
-100% und +100% für den Progressionsgrad einstellbar. Sinnvoll z. B., wenn der Gaslimiter gleichzeitig die Leerlaufeinstellung regulieren soll. Weitere Details zum Gaslimiter siehe Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 80.

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



Grenze Gaswarnung

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



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

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



Servoeinstellung



Einstellung der Drehrichtung, Neutralstellung, Servoweg und -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	Mitte	-Servoweg+		-Begrenz.+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

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

Grundsätzliche Bedienschritte:

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

Wichtig:

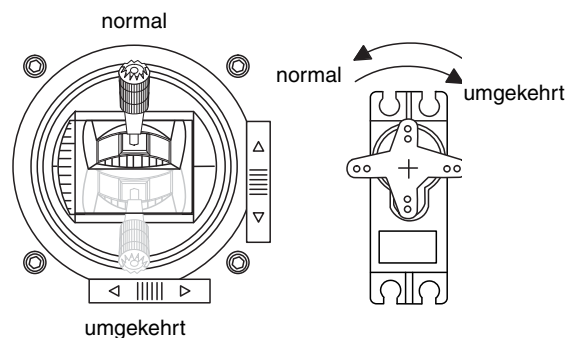
Die Ziffern der Servobezeichnungen beziehen sich auf die an den entsprechenden Empfängerausgängen angeschlossenen Servos. Eine Übereinstimmung mit der Nummerierung der Steuerfunktionseingänge im Sender wäre rein zufällig und ist normalerweise bei den teilweise komplexen Spezialprogrammen nicht gegeben.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

Beginnen Sie mit der Servoeinstellung grundsätzlich in der linken Spalte!

Spalte 2 „Umk“

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

CLEAR setzt die Laufrichtung auf „=>“ zurück.

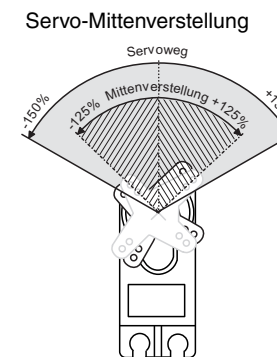


Spalte 3 „Mitte“

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

Unabhängig von den Trimmhebeln und eventuellen Mischereinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von -125 bis +125% innerhalb des maximalen Servoweges von -/+150% verschoben werden. Die Einstellung bezieht sich unabhängig von allen anderen Trimm- und Mischereinstellungen immer direkt auf das betreffende Servo.

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



Spalte 4 „Servoweg“

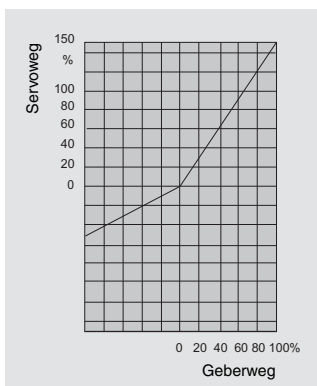
In dieser Spalte wird der Servoweg symmetrisch oder asymmetrisch für jede Seite eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0 ... 150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei auf die Einstellungen in der Spalte „Mitte“.

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

CLEAR setzt die veränderten Parameter auf 100% zurück.

Wichtig:

Im Unterschied zum Menü »**Gebereinstellung**« beziehen sich diese Einstellungen immer direkt auf das betreffende Servo, unabhängig davon, wie das Steuersignal für dieses Servo zustande kommt, also entweder direkt von einem Steuerknüppel oder über beliebige Mischerfunktionen.



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

Spalte 5 „Begrenzung“

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, die im Fluge normalerweise benutzten Steuerwege aber nicht unnötig durch Wegreduktion mittels der oben beschriebenen Servoweg-einstellung verringert werden sollen.

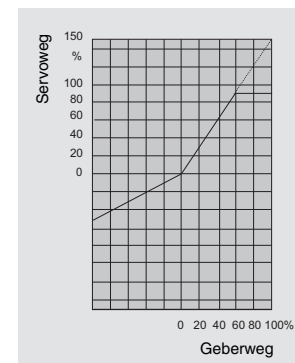
Beispiel:

Ein Servo wird getrennt von zwei Gebern über Mischer angesteuert und kann aus modellspezifischen Gründen nur einem maximalen Servoweg von 100% folgen, weil beispielsweise das Seitenruder bei mehr als 100% am Höhenruder mechanisch anlaufen würde. Solange nur jeweils ein Geber benutzt wird, ist das auch weiter kein Problem. Problematisch wird es nur, wenn sich die Signale bei gleichzeitiger Benutzung beider Geber (z. B. Quer- und Seite) zu einem Gesamtweg von mehr als 100% addieren. Die Anlenkungen und die Servos könnten (zu) extrem belastet werden ...

Um hier vorzubeugen, sollte unbedingt der Weg per individueller Wegbegrenzung entsprechend begrenzt werden. Im Falle des als Beispiel verwendeten Seitenruders wäre dies – da wie angenommen das Ruder bei 100% bereits anläuft – ein geringfügig unter 100% liegender Wert.

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 kurz den Drehgeber und stellen Sie dann im inversen Feld mittels Drehgeber die Wegbegrenzungswerte ein. Im Fall einer asymmetrischen Einstellung bewegen Sie dabei das zugehörige Bedienelement in die entsprechende Endstellung. Das inverse Feld springt zwischen der negativen und positiven Richtung um. (**CLEAR** = 150%.)



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



Knüppeleinstell.

Einstellung der Steuerknüppel 1 bis 4

▶ Kanal 1	global	4	0.0s	0.0s
Querruder	global	4	0.0s	0.0s
Höhenruder	global	4	0.0s	0.0s
Seitenruder	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +	
		SEL	SYM	ASY

Dieses auf Flächenmodelle abgestimmte Menü erlaubt die Trimmwirkung der 4 digitalen Trimmhebel zu bestimmen und den Steuerknüppeln 1 bis 4 eine „Verlangsamung“ zuzuweisen.

Mit gedrücktem Drehgeber wird zur gewünschten Zeile gewechselt. Nach Anwahl des entsprechenden Funktionsfeldes und einem anschließenden Kurzdruk auf den Drehgeber wird in dem danach invers erscheinenden Feld die gewünschte Einstellung mit dem Drehgeber vorgenommen.

Spalte „Trimmung“

Mit Ausnahme von „Kanal 1“ kann in dieser Spalte die Trimmwirkung der digitalen Trimmgeber von „global“ auf „Phase“ (und umgekehrt) umgestellt werden.

„global“: Die Stellung des betreffenden Trimmhebels wirkt über alle ggf. programmierten Flugphasen hinweg „global“ auf das jeweilige Modell.

„Phase“: Die Stellung des betreffenden Trimmhebels wirkt phasenspezifisch und wird bei einem Wechsel der Flugphase automatisch abgespeichert, sodass die gefundene Einstellung bei einem Wechsel zurück wieder zur Verfügung steht.

CLEAR schaltet zurück auf „global“.

Spalte „Tr.Schr.“

Die vier digitalen Trimmhebel verschieben den Neutralpunkt des jeweiligen Steuerknüppels bei jedem Druck („Klick“) um eine hier einstellbare Schrittweite in die jeweilige Richtung, wobei der maximale Trimmweg unabhängig von der gewählten Zahl an Trimmritten immer ca. ±30% des Steuerweges beträgt. Mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Zeile anwählen, Drehgeber kurz drücken und Wert zwischen 1 und 10 einstellen.

CLEAR = 4.)

Spalte „Zeit“

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

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

CLEAR = 0.0 s.)

Anwendungsbeispiel:

Steuert Kanal 1 einen Antriebsmotor, so kann es zur Vermeidung von „schlagartigem“ Vollgas sinnvoll sein, eine asymmetrische Zeitverzögerung zu programmieren. Das Abstellen des Motors hingegen sollte aus Sicherheitsgründen immer „sofort“ möglich sein.



Knüppelinstell.

Einstellung der Steuerknüppel 1 bis 4

►Pitch/Gas	Gaslim	4	0.0s	0.0s
Roll	global	4	0.0s	0.0s
Nick	global	4	0.0s	0.0s
Heckrotor	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

Dieses auf Helikoptermodelle abgestimmte Menü erlaubt die Trimmwirkung der 4 digitalen Trimmhebel zu bestimmen und den Steuerknüppeln 1 bis 4 eine „Verlangsamung“ zuzuweisen.

Mit gedrücktem Drehgeber wird zur gewünschten Zeile gewechselt. Nach Anwahl des entsprechenden Funktionsfeldes und einem anschließenden Kurzdruck auf den Drehgeber wird in dem danach invers erscheinenden Feld die gewünschte Einstellung mit dem Drehgeber vorgenommen.

Spalte „Trimmung“

Die Einstellvarianten sind auf die Belange von Hub-schraubermodelle zugeschnitten, weshalb in der Zeile „Pitch/Gas“ umgeschaltet werden kann zwischen:

„Gaslim“: Die K1-Trimmung wirkt als Leerlauftrimmung, wenn mit der Funktion „Gaslimit“, s. Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 82), der Motor zum Starten geregelt wird.

„AR Gas“: Die K1-Trimmung wirkt als Leerlauftrimmung ausschließlich in der Flugphase «Autorot».

Damit kann die im Menü »**Helimischer**« (Seite 122) prinzipiell (fest) vorgegebene AR-Gasposition, z. B. während Autorotationsübungen, mit dem Leerlauf-Trimmhebel „variiert“ werden.

CLEAR schaltet auf „Gaslim“ zurück.

In den Zeilen „Roll“, „Nick“ und „Heckrotor“ hingegen kann die Trimmwirkung der zugehörigen digitalen Trimmgeber von „global“ auf „Phase“ (und umgekehrt) umgestellt werden.

„global“: Die Stellung des betreffenden Trimmhebels wirkt über alle ggf. programmierten Flugphasen hinweg „global“ auf das jeweilige Modell.

„Phase“: Die Stellung des betreffenden Trimmhebels wirkt phasenspezifisch und wird bei einem Wechsel der Flugphase automatisch abgespeichert, sodass die gefundene Einstellung bei einem Wechsel zurück wieder zur Verfügung steht.

CLEAR schaltet zurück auf „global“.

Spalte „Tr.Schr.“

Die vier digitalen Trimmhebel verschieben den Neutralpunkt des jeweiligen Steuerknüppels bei jedem Druck („Klick“) um eine hier einstellbare Schrittweite in die entsprechende Richtung, wobei der maximale Trimmweg unabhängig von der gewählten Zahl an Trimmritten immer ca. ±30% des Steuerweges beträgt.

Mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Zeile anwählen, Drehgeber kurz drücken und Wert zwischen 1 und 10 einstellen.

CLEAR = 4.)

Spalte „Zeit“

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

Die Zeit ist **SYM**metrisch für beide Seiten oder getrennt für jede Steuerrichtung (**ASY**) zwischen 0 s und 9,9 s programmierbar. Im letzteren Fall ist der zugehörige Steuerknüppel in die entsprechende End-

stellung zu bewegen, damit das inverse Feld, in dem der gewünschte Wert verändert werden soll, zwischen beiden Richtungen wechseln kann.

CLEAR = 0.0 s.)

Anwendungsbeispiel:

Bei der Taumelscheibenansteuerung, Menü »**Helityp**« (Seite 72), werden z. B. bei der Steuerbewegung „Nick“ bei einer „3Sv (2Roll)-Taumelscheibe“ alle drei Servos bewegt. Das Servo in der Mitte hat jedoch einen längeren Weg zurückzulegen als die beiden Servos am kürzeren Hebel.

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



Gebereinstellung

Einstellung der Funktionseingänge 5 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
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Neben den 2 Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender MX-24s 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 seitliche Proportionalgeber: CONTROL 9 + 10
- 5 2-Stufenschalter: SW 1 bis 4, 7
- 1 2-Stufen-Momentschalter SW 8

Diese Bedienelemente können in diesem Menü *völlig wahlfrei* jedem beliebigen Funktionseingang (Seite 28) 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.

Des Weiteren sind die Eingänge 5 bis 8 flugphasenspezifisch zu belegen, sofern in den Menüs »**Phaseinstellung**« (Seite 100) und »**Phasenzuweisung**« (Seite 104) Flugphasen definiert wurden. Die den jeweiligen Flugphasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal». Die Eingänge 9 bis 12 können dagegen in jedem Modellspeicher (1 bis 40) nur einmal belegt werden. Ein diesen Eingängen zugewiesener Geber wirkt deshalb in allen Flugphasen gleichermaßen.

Hinweis:

Die Position der beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 wird in den Eingängen 5 ... 12 dennoch flugphasenabhängig gespeichert (siehe auch Seite 28).

Den flugphasenabhängigen Eingängen 5 bis 8 und den je Modellspeicher nur einfach zu belegenden Eingängen 9 bis 12 lassen sich aber nicht nur die vorstehend zitierten Steuerorgane wahlfrei zuweisen, sondern nun auch der K1-Knüppel (Geber 1). Beispielsweise, um bei einem zweimotorigen Modell ein zweites Gasservo oder bei einem Segler ein zweites Störklappenservo ohne großen Programmieraufwand parallel ansteuern zu können.

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 bzw. den gewünschten Schalter oder Geber betätigen.
5. Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.
6. Vorgang ggf. in den anderen Flugphasen wiederholen.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

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

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zum linken **SEL**-Feld bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruck auf den Drehgeber die Möglichkeit der Zuordnung:

►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+	
«normal »					
▼	SEL	SEL	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-Taster 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-Stufenschaltern kann nur zwischen den jeweiligen Endwerten 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 Schaltererstellung 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
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
«normal »					
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Um einen Schalter oder Geber zu löschen, drücken Sie bei der Anzeige

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

die **CLEAR**-Taste.

Spalte 3 „Offset“

Die Steuermitte 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* über den betreffenden Geber angesteuerten Misch- und Koppelfunktionen, d. h. letztendlich auf alle Servos, die von diesem betätigt werden.

Der Steuerweg kann symmetrisch (**SYM**) zu beiden Seiten des Bedienelementes oder asymmetrisch (**ASY**) eingestellt werden. Im letzteren Fall müssen Sie das entsprechende Bedienelement in die jeweilige Richtung bewegen. Das jeweils invers dargestellte Feld lässt sich dann mittels Drehgeber verändern.

CLEAR setzt den Steuerweg auf 100% zurück.

Tipp:

Wenn Sie bei gedrückt gehaltenem Drehgeber die Taste **HELP** drücken, wechselt die Displayanzeige zum Menü »**Servoanzeige**«. Hier können Sie unmittelbar die Einstellungen überprüfen. Durch nochmaliges Drücken des Drehgebers oder Betätigen der **ESC**-Taste gelangen Sie an den Ausgangsort zurück.

Spalte 5 „Zeit“

Analog zum Menü »**Knüppelinstellung**« (Seite 76) kann jeder der Funktionseingänge 5 ... 12 ebenfalls mit einer symmetrischen oder asymmetrischen Zeitverzögerung zwischen 0 und 9,9 s versehen werden. Wählen Sie mittels Drehgeber in der rechten Spalte **SYM** oder **ASY** und drücken Sie dann 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), um mittels Drehgeber die seitenabhängige Zeitverzögerung vorgeben zu können.

Hinweis:

Weitere Anregungen zur Gestaltung zeitlicher Abläufe finden Sie unter der Überschrift „Steuerung zeitlicher Abläufe“ auf Seite 182.

Beispiele:

1. Einziehfahrwerk mit Abdeckklappen (mit 2 Servos gesteuert):

- *ausfahren:* Klappen schnell, Rad langsam
- *einfahren:* Rad schnell, Klappen langsam.

Beispiel:

Klappen: Servo 11

Rad: Servo 12

Eing. 9	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	8	10%	+120%+ 95%	2.5	0.0
►Eing.12	8	-15%	+106%+110%	0.0	2.5
«normal»		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM	ASY

Über Geber-„Offset“ und -„Weg“ können Sie den Weg der zugehörigen Servos 11 und 12 beeinflussen.

2. Der K1-Knüppel soll wechselweise zur Steuerung eines E-Motors und von Störklappen eines Segelflugmodells benutzt werden.

Die (Minimal-) Ausstattung sei wie folgt:

- *Motorsteller:* Empfänger Ausgang 1
- *Querruder:* Empfänger Ausgänge 2 + 5
- *Höhenruder:* Empfänger Ausgang 3
- *Störklappe:* Empfänger Ausgang 6

(Falls der Ausgang 6 anderweitig belegt ist, muss für die Störklappe der nächste freie Platz benutzt

werden.)

Im Menü »**Modelltyp**« wählen Sie entsprechend Ihren Gewohnheiten „Motor an K1 vorn/hinten“ und „2QR“ und belassen bzw. legen den Bremssteuerknüppel auf „Eingang 1“. Den zugehörigen Offset-Wert stellen Sie wieder Ihren Gewohnheiten entsprechend ein (vorne/hinten).

Nun programmieren Sie zunächst zwei Flugphasen mit beispielsweise den Namen «normal» und «Landung». Im Menü »**Phaseneinstellung**« stellen Sie dabei in der Zeile der Flugphase «Landung» den „Motor“ auf „nein“.

Im Menü »**Gebereinstellung**« belassen Sie den flugphasenabhängigen Eingang 6 in der Flugphase «normal» auf „frei“, verändern jedoch mit dem Drehgeber den Offset-Wert von Eingang 6 so lange in Richtung + oder -, bis die Störklappen wieder „eingefahren“ sind.

Nun wechseln Sie in die Flugphase «Landung» und weisen dem Eingang 6 den „Geber 1“ zu. Den Offset belassen Sie jedoch nun auf 0%. Ggf. ist zur Geberumkehr noch in der Spalte „Weg“ das Vorzeichen auf „-“ zu stellen.

Sinngemäß nehmen Sie ggf. im flugphasenabhängigen Menü »**Flächenmischer**« die Einstellungen für die beiden Mischer „Bremse → 5 Querruder“ und „Bremse → 3 Höhenruder“ vor und überprüfen die Brems-Offset-Einstellung für diese Mischer im Menü »**Modelltyp**«.



Gebereinstellung

Einstellung der Funktionseingänge 5 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
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Neben den 2 Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender MX-24s 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
- 1 2-Stufen-Momentschalter SW 8

Diese Bedienelemente können in diesem Menü *völlig wahlfrei* jedem beliebigen Funktionseingang (Seite 28) zugeordnet werden. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeteilt werden kann, z. B. den Eingängen 10 und 11.

Des Weiteren sind die Eingänge 5 bis 8 flugphasenspezifisch zu belegen, sofern in den Menüs »**Phaseneinstellung**« (Seite 102) und »**Phasenzuweisung**« (Seite 104) Flugphasen definiert wurden. Die den jeweiligen Flugphasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal». Die Eingänge 9 bis 12 können in jedem Modellspeicher (1 bis 40) dagegen nur einmal belegt werden. Ein diesen Eingängen zugewiesener Geber wirkt deshalb auf alle Flugphasen gleichermaßen.

Hinweis:

Die Position der beiden INC/DEC-Geber 5 + 6 wird in allen Eingängen 5 ... 12 dennoch flugphasenabhängig gespeichert (siehe auch Seite 28).

Den flugphasenabhängigen Eingängen 5 bis 8 und den je Modellspeicher nur einfach zu belegenden Eingängen 9 bis 12 lassen sich aber nicht nur die vorstehend zitierten Steuerorgane wahlfrei zuweisen, sondern nun auch der K1-Knüppel (Geber 1).

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 bzw. den gewünschten Schalter oder Geber betätigen.
5. Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.
6. Vorgang ggf. in den anderen Flugphasen wiederholen.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

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

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zum linken **SEL**-Feld bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruck auf den Drehgeber die Möglichkeit der Zuordnung:

►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 »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	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-Taster CTRL 5 und 6 erst nach einigen „Piepsen“ erkannt werden, also etwas länger betätigt wer-

den müssen. Wenn der Stellweg nicht mehr ausreicht, betätigen Sie den Geber gegebenenfalls in Gegenrichtung. Mit den zugewiesenen 2-Stufenschaltern kann nur zwischen den jeweiligen Endwerten hin und her geschaltet werden, z. B. Motor EIN bzw. AUS. Die beiden 3-Stufenschalter erlauben entsprechend auch eine Mittenposition.

Tipp:

Achten Sie beim Zuordnen der Schalter auf die gewünschte Schaltrichtung 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 Schaltererstellung anzeigt – die Schalternummer eingeblendet, z. B.:

►Eing. 5	1	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	Geb. 5	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Um einen Schalter zu löschen, drücken Sie bei der Anzeige

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

die **CLEAR**-Taste.

Spalte 3 „Offset“

Die Steuermitte 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* über den betreffenden Geber angesteuerten Misch- und Koppelfunktionen, d. h. letztendlich auf alle Servos, die von diesem betätigt werden.

Der Steuerweg kann symmetrisch (**SYM**) zu beiden Seiten des Bedienelementes oder asymmetrisch (**ASY**) eingestellt werden. Im letzteren Fall müssen Sie das betreffende Bedienelement in die jeweilige Richtung bewegen. Das jeweils invers dargestellte Feld lässt sich dann mittels Drehgeber verändern.

CLEAR setzt den Steuerweg auf 100% zurück.

Tipp:

Wenn Sie bei gedrückt gehaltenem Drehgeber die Taste **HELP** drücken, wechselt die Displayanzeige zum Menü »**Servoanzeige**«. Hier können Sie unmittelbar die Einstellungen überprüfen. Durch nochmaliges Drücken des Drehgebers oder Betätigen der **ESC**-Taste gelangen Sie an den Ausgangsort zurück.

Spalte 5 „Zeit“

Für jeden der Funktionseingänge 5 ... 12 lässt sich eine individuelle 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.

Hinweis:

Weitere Anregungen zur Gestaltung zeitlicher Abläufe finden Sie unter der Überschrift „Steuerung zeitlicher Abläufe“ auf Seite 182.

Anwendung „Einziehfahrwerk“:

- *ausfahren:* langsam
- *einfahren:* schnell oder umgekehrt.

Eing. 9	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
►Eing.10	7	0%	+100%+100%	2.5	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Gasl.12	Geb. 9	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM	ASY

Überprüfen Sie die Einstellungen im Menü »**Servoanzeige**«.

Zeile „Gas 6“

Auch im Heli-Programm lassen sich den einzelnen Eingängen im Prinzip alle vorhandenen Geber (Proportional-Drehgeber, INC/DEC-Taster) und Schalter zuordnen.

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

So ist der Empfängerbelegung auf Seite 43 z. B. zu entnehmen, dass das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller eines elektrisch angetriebenen Hubschraubers am Empfänger Ausgang „6“ anzuschließen, der Steuerkanal „6“ also der Leistungsregelung des Motors vorbehalten ist.

Im Gegensatz zu einem Flächenflugzeug wird jedoch das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller *nicht* direkt vom Steuerknüppel oder einem anderen Geber, sondern über ein komplexes Mischsystem, siehe Menü »**Helimischer**«, ab Seite 122, angesteuert. Darüber

hinaus hat auch die auf der nächsten Seite beschriebene „Gaslimit-Funktion“ Einfluss auf dieses Mischsystem.

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

Zeile „Gyro 7“

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro eine stufenlos verstellbare Empfindlichkeitseinstellung besitzen, kann dessen Kreiselwirkung in der Zeile „Gyro“ des Menüs »**Helimischer**« (Seite 122) im Bereich von +/-125% flugphasenspezifisch vorgegeben werden.

Ausgehend von diesen im »**Helimischer**«-Menü flugphasenspezifisch vorgegebenen Empfindlichkeitseinstellungen kann mit einem in diesem Menü der Zeile „Gyr“ zugewiesenen Geber, z. B. einem der beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 oder 6, die Kreiselwirkung variiert werden: In der Mittelstellung des Gebers entspricht diese der im Menü »**Helimischer**« (Seite 122) gewählten Einstellung. Wird der Geber von dieser Mittelstellung aus in Richtung Vollausschlag bewegt, wird die Kreiselwirkung entsprechend verstärkt und abgeschwächt in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags. So lässt sich die Kreiselwirkung schnell und unkompliziert auch im Flug, z. B. an unterschiedliche Wetterbedingungen, anpassen oder eine optimale Einstellung erfliegen.

Softwaremäßig können Sie darüber hinaus den Wirkungsbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einschränken.



Gebereinstellung Gaslimit-Funktion

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

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Im Gegensatz zum Flächenmodell wird bei einem Hubschraubermodell die Leistungsabgabe des Triebwerkes nicht direkt mit dem K1-Steuerknüppel geregelt, sondern nur indirekt über die im Menü »**Helimischer**« vorzunehmenden Gaskurveinstellungen. (Für unterschiedliche Flugphasen können Sie über die Flugphasenprogrammierung dort auch individuelle Gaskurven einstellen.)

Hinweis:

Bei einem Hubschrauber mit Drehzahlregler übernimmt dieser die entsprechende Leistungssteuerung.

De facto befindet sich deshalb sowohl bei der herkömmlichen Gassteuerung als auch beim Einsatz eines Drehzahlreglers der Motor eines Hubschraubers im „normalen“ Flugbetrieb niemals auch nur in der Nähe der Leerlaufdrehzahl. Der Motor lässt sich daher ohne eine zusätzliche Eingriffsmöglichkeit weder starten noch sauber abstellen.

Der Eingang „12“ im Menü »**Gebereinstellung**« ist deswegen im Heli-Programm für die Funktion „Gaslimit“ reserviert: Über einen separaten Geber – standardmäßig der rechte seitliche Proportionalgeber – kann die Stellung des am Empfängerausgang 6 angeschlossenen Gasservos beliebig *limitiert* und somit das „Gas“ wahlweise bis zur Leerlaufstellung oder alternativ auch bis zur vollständigen Schließung des Vergasers zurückgenommen werden. Umgekehrt kann das Gasservo natürlich nur dann den Gaskurven folgen und ggf. seine Vollgasstellung erreichen, wenn mit dem Gaslimit-Geber auch der gesamte Servoweg freigegeben wurde.

Die Einstellung des Wertes auf der (rechten) „+“-Seite der Spalte „– Weg +“ muss deshalb unbedingt so groß gewählt werden, dass in der Maximumposition des Gaslimit-Gebers die über die Gaskurveinstellung erreichbare Vollgasstellung keinesfalls limitiert wird – üblicherweise wird deshalb ein Wert zwischen

+100% und +125% gewählt:

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
			Offset	- Weg +	-Zeit+	
▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Der Wert auf der linken Seite der Spalte „– Weg +“ sollte dagegen so eingestellt sein, dass der Motor am hinteren Anschlag des Gaslimiters in sicherem Leerlauf läuft, jedoch ohne dessen Regelung mittels der (digitalen) K1-Trimmung zu behindern. Belassen Sie diesen Wert vorerst jedoch auf 100%.

Leerlauf-Grundeinstellung

Schieben Sie den Gaslimiter – standardmäßig den rechten seitlichen Proportionalgeber – zunächst bis zum Anschlag nach vorne und stellen Sie darüber hinaus sicher, dass im Menü ...

»Knüppeleinstellung« (Seite 77)

▶Pitch/Gas	Gaslim	4	0.0s	0.0s
Roll	global	4	0.0s	0.0s
Nick	global	4	0.0s	0.0s
Heckrotor	global	4	0.0s	0.0s
		Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

... in der Zeile „Pitch/Gas“ „Gaslim“ vorgewählt sowie im Untermenü „Kanal 1 → Gas“ des Menüs ...

»Helimischer«, (Seite 122)

☒ Kanal 1 → Gas

Kurve	Eingang	-100%
aus	Ausgang	-100%
	Punkt	1 -100%

«normal»

... eine Standardgaskurve wirksam ist. Andernfalls kann es nämlich zu unangenehmen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen, auf das Gasservo einwirkenden Optionen kommen.

Stellen Sie zuletzt noch den Trimmhebel des Gas/Pitch-Steuerknüppels in die Mitte.

Justieren Sie nun Ihr Gasservo vorzugsweise mechanisch und ggf. zusätzlich über die Wegeinstellung von Servo 6 im Menü »**Servoeinstellung**« so ein, dass sowohl Vollgas wie auch Leerlauf erreicht und der Motor mit der digitalen Trimmung sicher abgestellt werden kann.

Zum Abschluss dieser Grundeinstellung bewegen Sie den Gaslimit-Geber bis zum Anschlag in Richtung Leerlauf und ändern im Menü »**Gebereinstellung**« in der Zeile „Gasl.12“ auf der (linken) „-“-Seite der Spalte „– Weg +“ den Wert solange, bis der Gaslimiter den mit dem K1-Trimmhobel einstellbaren Leerlaufbereich nicht mehr beeinflusst, z. B.:

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%	+85%	+125%	0.0	0.0
			Offset	- Weg +	-Zeit+	
▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Gaslimit in Verbindung mit der Digitaltrimmung

Wird die K1-Trimmung in einem Zug von der gefundenen Leerlaufposition des Motors bis zum Anschlag in Richtung „Motor AUS“ bewegt, dann bleibt eine Markierung an der Stelle der bisherigen Leerlaufposition stehen und eine weitere am Ende des Trimmweges, siehe nachfolgende Abbildung. Von dieser Markierung aus erreicht man bei einem einzigen Klick in Richtung Leerlaufposition sofort wieder die ursprüngliche Leerlaufeinstellung des Motors, siehe auch Seite 34.

Bringen Sie also vor dem ersten Anlassen des Motors den Gaslimiter in Richtung Motorleerlauf und den

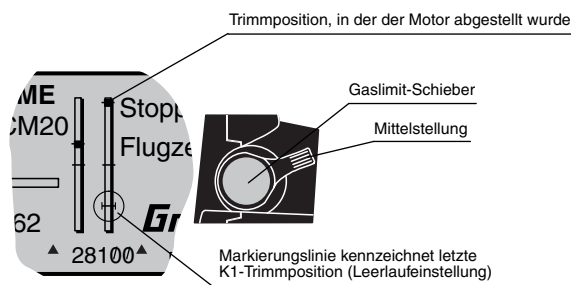
Gas-/Pitchsteuerknüppel etwa in seine Mittelstellung.

Hinweis:

Später, nach der Anpassung der Gaskurve, s. Seite 124, an das Modell sollte das Gasservo vom Gas-/Pitchsteuerknüppel bei geschlossenem Gaslimiter in dieser Form nicht mehr beeinflusst werden können.

Das Gasservo reagiert jetzt nur noch auf die Stellung des K1-Trimmhhebels. Ggf. sind die Einstellungen solange anzupassen, bis ein sauberer Übergang erfolgt. Nach dem Starten des Motors ist zu testen, ob sich der Motor über den K1-Trimmhebel auch wieder einwandfrei abstellen lässt.

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

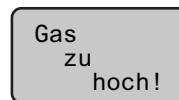


Diese variable „Limitierung“ des Gasweges sorgt aber nicht nur für komfortables Anlassen und Abstellen des Antriebs, sondern bietet auch die Möglichkeit einer komfortablen Erfassung der Flugzeit. Sie müssen dazu nur einen Geberschalter in der Nähe des Vollgaspunktes des Gaslimit-Schiebers programmieren und diesen dann der gewünschten Uhr als Ein-/Aus-schalter zuweisen.

Darüber hinaus ist mit dem Einsatz des Gaslimiters ein nicht unerheblicher Zuwachs an Sicherheit verbunden! Denken Sie nur daran, was passieren könnte, wenn Sie z. B. den Hubschrauber mit laufendem

Motor zum Startplatz tragen und dabei versehentlich den K1-Steuerknüppel betätigen ...

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

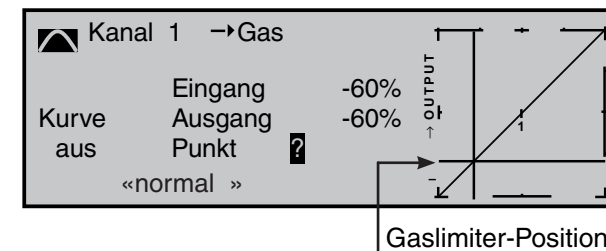


ACHTUNG:

Falls Sie den Eingang „Gasl.12“ auf „frei“ setzen, schalten Sie damit nicht die Funktion Gaslimit ab, sondern den Limiter auf „Halbgas“.

Hinweise:

- Bedienen Sie sich des Menüs »Servoanzeige«, um den Einfluss des Gaslimit-Schiebers beobachten zu können. Dieses erreichen Sie mit einem Druck auf die **HELP**-Taste bei gedrückt gehaltenem Drehgeber. Mit einem Druck auf die **ESC**-Taste oder auf den Drehgeber kehren Sie wieder an Ihren Ausgangspunkt zurück.
- Denken Sie daran, dass bei der **MX-24s** der Servoausgang 6 das Gasservo ansteuert.
- Ein fallweise am Ausgang 12 angeschlossenes Servo kann unabhängig davon über Mischer für andere Anwendungen benutzt werden, wenn im Menü »Nur Mix Kanal« dieses Servo vom Bedienelement am Funktionseingang 12 getrennt wird, siehe Seite 142.
- Die Gasbegrenzung des Gaslimiters wird auf der zweiten Display-Seite der Option „Kanal 1 → Gas“ im Menü »Helimischer« (Seite 124) in der grafischen Darstellung der Gaskurve durch einen horizontalen Balken sichtbar gemacht. Das Ausgangssignal zum Gasservo kann nicht größer werden, als die Lage des horizontalen Balkens vorgibt:



Die entsprechende Grafik wurde hier vorweggenommen: In obigem Beispiel ist der Gaslimit-Geber auf -60% eingestellt und begrenzt damit den Laufweg des Gasservos bereits bei -60% Steuerweg.

Zeitverzögerung für den Gaslimiter

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%	+85%	+125%	0.0	4.0
		Offset		- Weg +	-Zeit+	
▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Um das schlagartige Öffnen des Vergasers sicher zu vermeiden, sollten Sie dem Gaslimiter-Eingang 12 eine nur in Richtung Vollgas wirkende Zeitverzögerung zuweisen. Dies gilt insbesondere, wenn Sie den Gaslimiter nicht wie vorgegeben mit dem seitlichen Proportionalgeber Control 9, sondern über einen Schalter steuern.

Um eine Verzögerungszeit vorgeben zu können, schieben Sie den Gaslimit-Geber nach vorne, in Richtung Vollgas und wählen dann mit dem Drehgeber das **ASY**-Feld unter der Spalte „-Zeit+“ an. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie nun die gewünschte Zeitverzögerung eingeben, indem Sie diesen drehen, z. B. 4 Sekunden. Ein weiterer Kurzdruck auf den Drehgeber schließt die Eingabe ab.

Gaslimit in Verbindung mit „AR Gas“ im Menü »Knüppeleinstellung«

Wie auf Seite 77 bereits dargelegt, ist bei Wahl von „AR Gas“ in der Zeile „Gas/Pitch“ des Menüs ...

»Knüppeleinstellung“ (Seite 77)

▶Pitch/Gas	AR Gas	4	0.0s	0.0s
Roll	global	4	0.0s	0.0s
Nick	global	4	0.0s	0.0s
Heckrotor	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

... die digitale Trimmung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels nur in der Flugphase «Autorot» aktiv. Infolgedessen kann mit dem K1-Trimmegeber in den „normalen“ Flugphasen weder der Leerlauf des Motors geregelt, noch dieser abgestellt werden. Um dennoch adäquate Einstellmöglichkeiten zu haben, empfiehlt sich die Benutzung von „Expo Gaslimit“.

Über die Exponential-Kurvencharakteristik dieses im Menü ...

»Helityp« (Seite 72)

HELITYP	
Rotor-Drehrichtung	links
Pitch min	vorn
▶Expo Gaslimit	+100%
Grenze Gaswarnung	- 70%
▼▲	SEL

... zu findenden und einzustellenden Untermenüs kann das Steuerverhalten des Gaslimit-Gebers so verändert werden, dass mit diesem die Leerlaufeinstellung feinfühlig genug reguliert und der Motor auch abgestellt werden kann.

Hinweis:

Die Einstellung der Expo-Gaslimit-Charakteristik wird im Menü »Helityp«, Seite 72 beschrieben.

In diesem Fall ist bei ganz nach hinten gezogenem Gaslimiter – abweichend zur zuvor beschriebenen Einstellung – die „-“-Seite der Spalte „- Weg +“ der Zeile „Gasl.12“ so einzustellen, dass der Gaslimiter den Vergaser komplett schließt. Der Motor in dieser Geberstellung also sicher abstellt.

Anschließend bringen Sie den Gaslimit-Schieber in dessen gerastete Mittelstellung und verändern den %-Wert der im Menü »Helityp«, Seite 72 zu findenden Zeile „Expo-Gaslimit“ solange, bis sich der Vergaser in einer zum Starten des Motors geeigneten Stellung befindet. Starten Sie diesen und korrigieren Sie ggf. den Wert, bis der Motor mit sicherem Leerlauf in dieser Stellung des Gaslimit-Gebers läuft.

Den Wert auf der Plus-Seite der Spalte „- Weg +“ dagegen erhöhen Sie wie zuvor beschrieben auf +125% damit die Vollgas-Stellung des Gasservos auch zuverlässig vom Gaslimiter freigegeben wird.

Zuletzt stellen Sie noch mittels Drehgeber eine **ASY**mmetrische Zeitverzögerung von z. B. 4,0 s ein, damit der Motor auch dann sanft hochläuft, wenn Sie den Schieber zu flott nach vorne schieben. Die Zeitvorgabe wählen Sie abhängig davon, wie weit der Vergaser in Pitchminimum-Position geöffnet ist. Der eingestellte Wert ist durch Versuche zu optimieren.

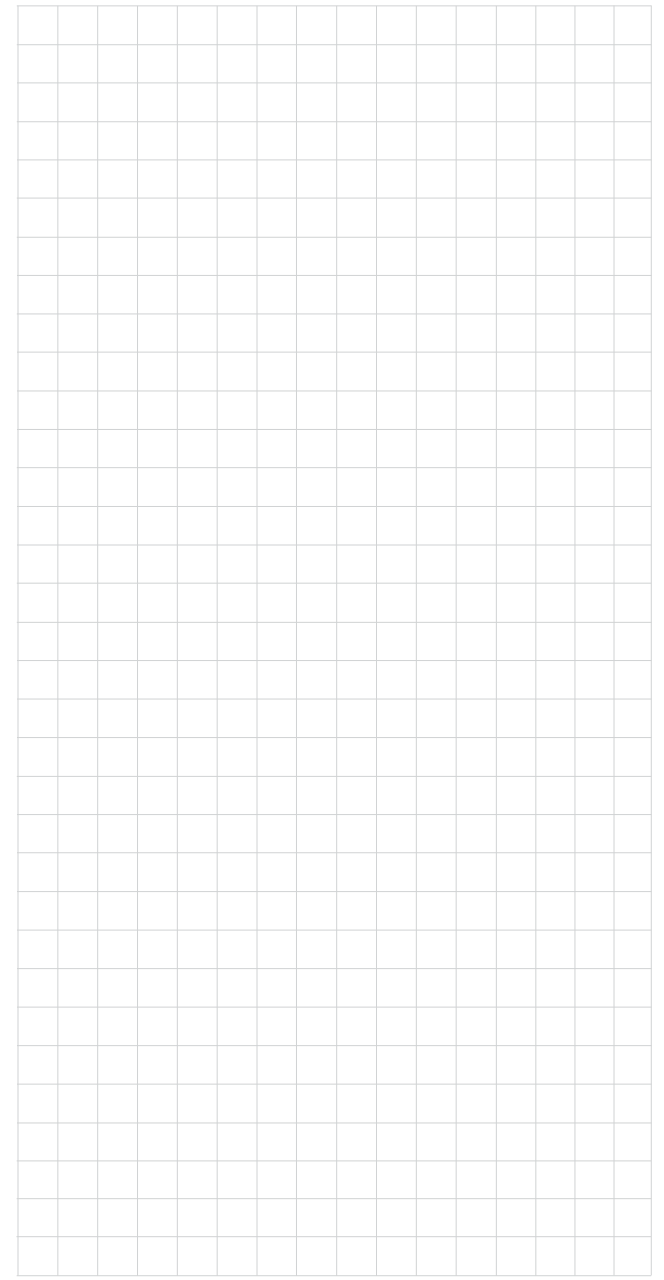
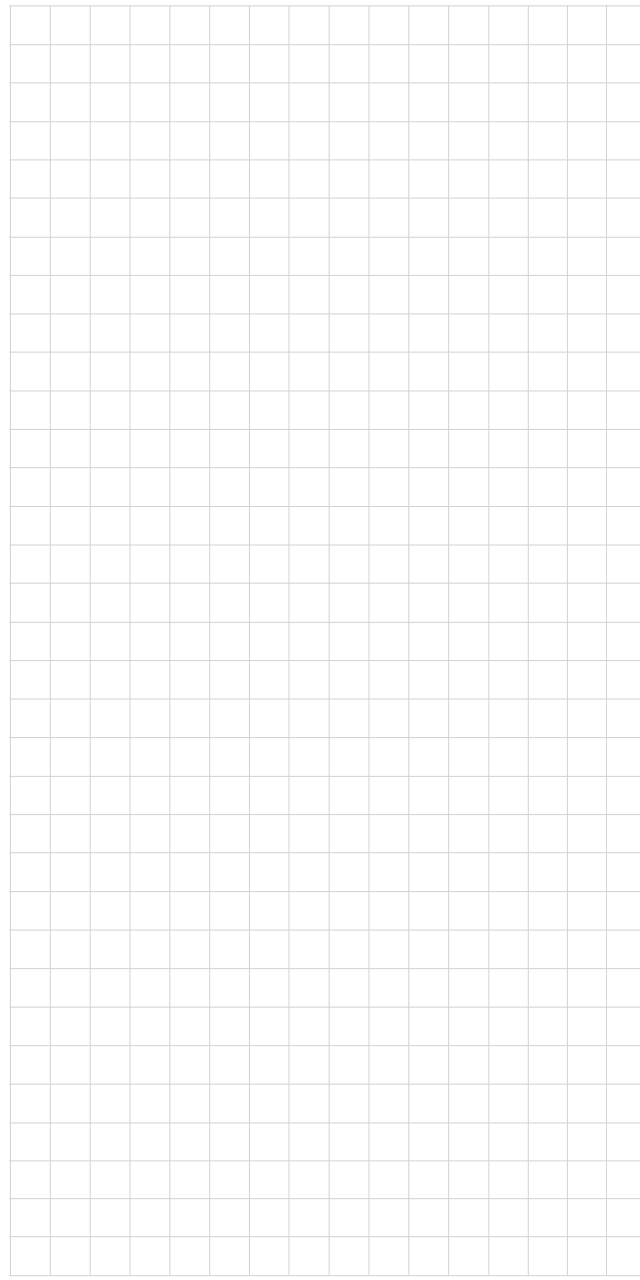
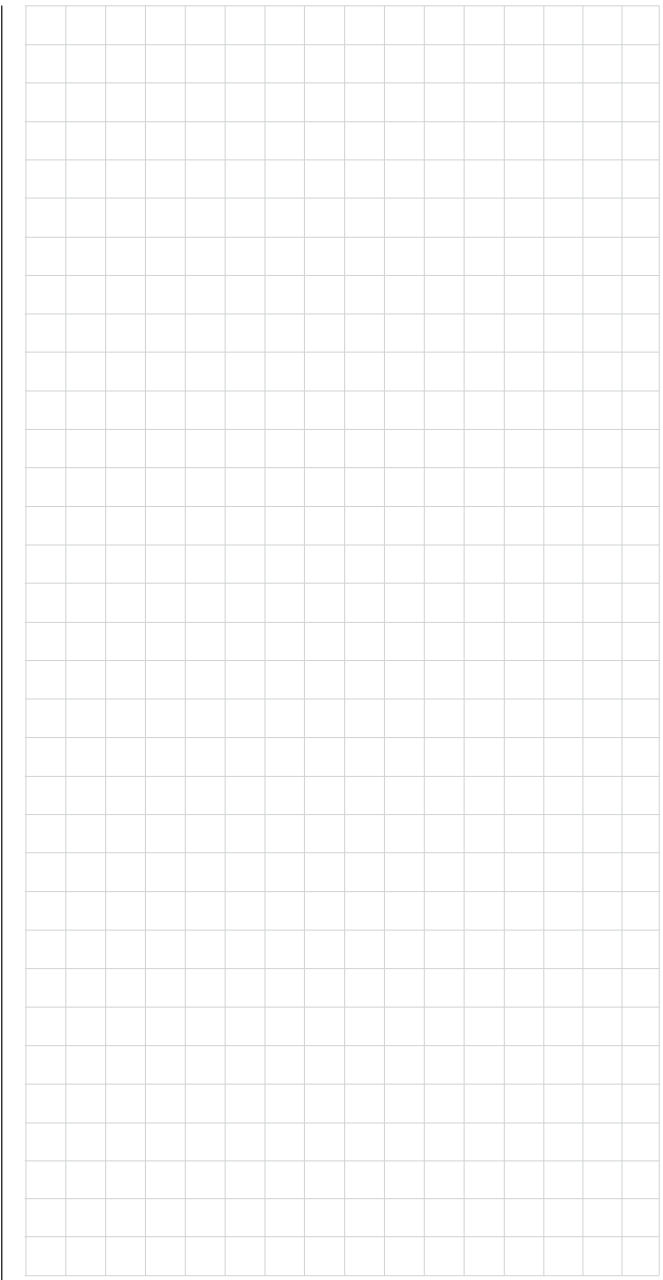
Die Anzeige könnte also wie folgt aussehen:

Eing. 9	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%	+105%	+125%	0.0	4.0
		Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Hinweise:

- Möglich, aber im allgemeinen unüblich ist die Kombination von „Gaslimit“ und „Expo Gaslimit“. Hierbei können sich bei unbedachter Bedienung K1-Trimmung und Gaslimiter gegenseitig beeinflussen.

- Natürlich könnten Sie den Motor auch über einen Flugphasenwechsel (siehe Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«, Seite 102 ... 104) in eine zum Anlassen geeignete Leerlaufstellung bringen und über das Menü »Helimischer«, Seite 122 den Mischer „Kanal 1 → Gas“ derart einstellen, dass sich der Motor in der Pitchminimumposition im Leerlauf befindet. Diese Alternative wird aber nur noch selten benutzt. Sie sollten sich stattdessen gleich zu Beginn angewöhnen, den Gaslimiter einzusetzen! Siehe auch Seite 82.





Dual Rate/Expo

Einstellung der Steuercharakteristik für Quer, Höhe, Seite

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

DUAL EXPO

SEL SEL

Die *Dual-Rate-Funktion* ermöglicht eine flugphasenabhängige Umschaltung der Steuerausschläge für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges mittels Schalter. Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Gas/Bremse) kann – ggf. flugphasenspezifisch – im Menü »Kanal 1 Kurve« über bis zu 8 getrennt programmierbare Punkte eingestellt werden.

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition und Flugphase zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. „Dual Rate“ wirkt ähnlich der Geberwegeinstellung im Menü »**Gebereinstellung**« direkt auf die entsprechende *Steuerfunktion*, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligeren 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 nicht linear, d. h., mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes wird die Ruderauslenkung über das Steuergestän-

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

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, 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 wird, und kann auch flugphasenabhängig programmiert werden.

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

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

Flugphasenabhängige 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.

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 32 im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben,

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

DUAL EXPO

SEL SEL

«normal»

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

... einen Schalter, einen Geberschalter durch Bewegen des betreffenden Gebers oder bei Bedarf auch einen der logischen Schalter L1 ... L8 bzw. L1i ... L8i zu. Bei den „G“-Schaltern dient der Steuerknüppel oder ein anderer Geber selbst als Schalter. Der Geberschalter muss zuvor im Menü »**Geberschalter**«, siehe Seite 94, und ein logischer Schalter im Menü »**Logische Schalter**«, siehe Seite 97, entsprechend definiert werden. Welcher Schalter auch immer zugewiesen wurde, ... dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt. Wechseln Sie zum linken **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase «normal»:

▶Querruder	2 125%	0%
Höhenruder	100%	0%
Seitenruder	100%	0%

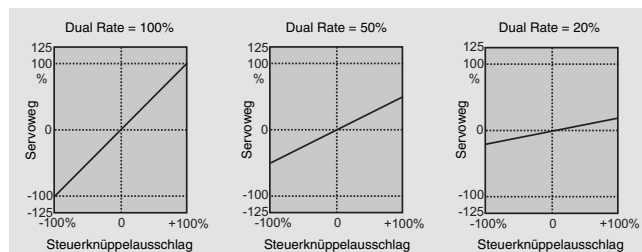
DUAL EXPO

SEL SEL

«normal»

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

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 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 32 beschrieben, einen der zur Verfügung stehenden Schalter zu. Dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

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

Wählen Sie das rechte **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»:

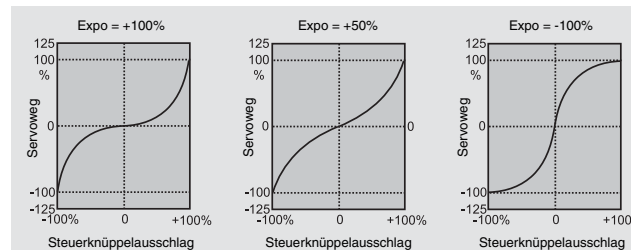
▶Querruder	100%	2 +100%	
Höhenruder	100%	0%	
Seitenruder	100%	0%	
«normal »		DUAL	EXPO
		SEL	SEL

Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik darge-

stellt.

(CLEAR = 0%.)

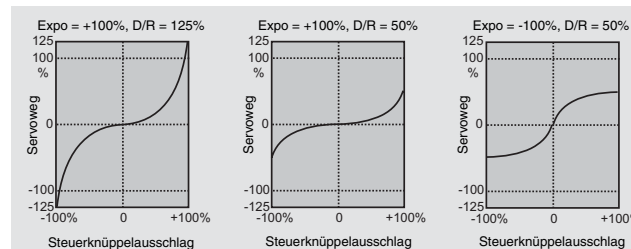
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



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 zunächst im Menü »**Geberschalter**« einem der Geberschalter G1 ... G8 der gewünschte Geber, z. B. Geber 3 für die Höhenruder-Funktion, zuzuordnen. Belassen Sie aber den Schaltpunkt in der Neutrallage des Steuerknüppels (0%). Wechseln Sie danach zurück in dieses Menü »**Dual Rate / EXPO**« zur betreffenden

Steuerfunktion, hier „Höhenruder“. Aktivieren Sie nun die „Schalterzuordnung“ und betätigen Sie den soeben ausgewählten Geber.

Bewegen Sie den Höhenrudersteuerknüppel in den jeweiligen Endausschlag, um getrennt für jede Richtung den Dual-Rate- und/oder Expo-Wert einzugeben, z. B. für ...

„Höhenruder“:

Querruder	100%	0%	
▶Höhenruder	G3 100%	G3 + 30%	
Seitenruder	100%	0%	
«normal »		DUAL	EXPO
		SEL	SEL

und „Tiefenruder“:

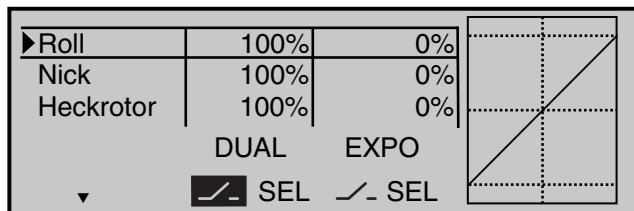
Querruder	100%	0%	
▶Höhenruder	G3 90%	G3 0%	
Seitenruder	100%	0%	
«normal »		DUAL	EXPO
		SEL	SEL

Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Höhenruder-Steuerknüppelposition.



Dual Rate/Expo

Steuercharakteristik für Roll, Nick, Heck



Die *Dual-Rate-Funktion* ermöglicht eine flugphasenabhängige Umschaltung der Steuerausschläge für die Roll-, Nick- und Heckrotorservos, d. h. der Steuerfunktionen 2 ... 4, während des Fluges mittels Schalter. Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Motor/Pitch) kann im Menü »Kanal 1 Kurve« oder getrennt für Gas und Pitch im Menü »Helimischer« über bis zu 8 getrennt programmierbare Punkte eingestellt werden.

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition und Flugphase zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. „Dual Rate“ wirkt ähnlich der Geberwegeinstellung im Menü »Gebereinstellung« direkt auf die entsprechende Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligeren 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 nicht linear, d. h., mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes

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

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, 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 wird, und kann auch flugphasenabhängig programmiert werden.

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

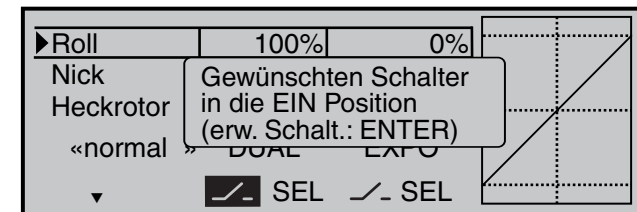
In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

Flugphasenabhängige Dual-Rate- und Expo-Einstellungen:

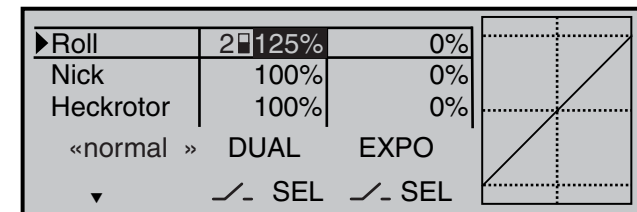
Falls Sie in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« verschiedene Flugphasen erstellt und jeweils einen passenden Namen zugewiesen haben, erscheint dieser im Display unten links, z. B. «normal». Betätigen Sie also ggf. die entsprechenden Schalter, um zwischen den Flugphasen umzuschalten.

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 32 im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben,

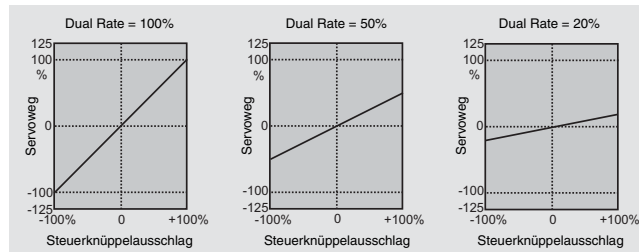


... einen Schalter, einen Geberschalter durch Bewegen des betreffenden Gebers oder bei Bedarf auch einen der logischen Schalter L1 ... L8 bzw. L1i ... L8i zu. Bei den „G“-Schaltern dient der Steuerknüppel oder ein anderer Geber selbst als Schalter. Der Geberschalter muss zuvor im Menü »Geberschalter«, siehe Seite 94, und ein logischer Schalter im Menü »Logische Schalter«, siehe Seite 97, entsprechend definiert werden. Welcher Schalter auch immer zugewiesen wurde, ... dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt. Wechseln Sie zum linken SEL-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern, z. B. in der Flugphase «normal»:



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

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:

Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 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 32 beschrieben, einen der zur Verfügung stehenden Schalter zu. Dieser erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt.

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

Wählen Sie das rechte **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»:

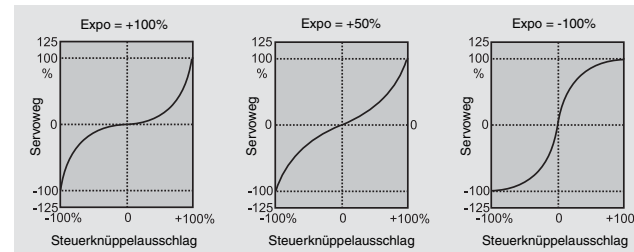
►Roll	100%	2 +100%	
Nick	100%	0%	
Heckrotor	100%	0%	
«normal »	DUAL	EXPO	
▼		SEL	

Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik darge-

stellt.

(**CLEAR** = 0%.)

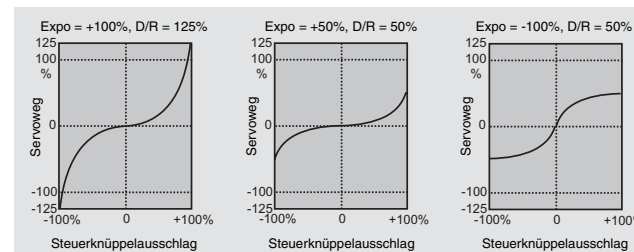
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



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 zunächst im Menü »**Geberschalter**« einem der Geberschalter G1 ... G8 der gewünschte Geber, z. B. Geber 3 für die Nick-Funktion, zuzuordnen. Wechseln Sie danach zurück in dieses Menü »**Dual Rate / EXPO**« zur betreffenden Steuerfunktion, hier „Nick“. Aktivieren Sie die „Schalterzuordnung“ und betätigen Sie den soeben

ausgewählten Geber.

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“:

Roll	100%	0%	
►Nick	G3 100%	G3 + 30%	
Heckrotor	100%	0%	
«normal »	DUAL	EXPO	
▼		SEL	

und „Nick drücken“:

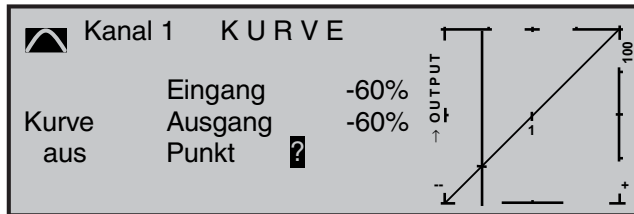
Roll	100%	0%	
►Nick	G3 90%	G3 0%	
Heckrotor	100%	0%	
«normal »	DUAL	EXPO	
▼		SEL	

Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Nick-Steuerknüppelposition.



Kanal 1 Kurve

Steuercharakteristik Gas/Störklappen



Da häufig die Vergaserkennlinie oder die Wirkung der Brems- bzw. Störklappen nicht linear 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.

Sofern in den Menüs »**Phaseneinstellung**« und »**Phasenzuweisung**« (Seite 100, 104) Flugphasen spezifiziert wurden, kann diese Option flugphasenabhängig angepasst werden. Die jeweilige Flugphasenbezeichnung wird links unten im Display eingeblendet, z. B. «normal».

Die Steuerkurve kann durch bis zu 8 Punkte, im folgenden „Stützpunkte“ genannt, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden. Die grafische Darstellung vereinfacht die Festlegung der Stützpunkte und deren Einstellung wesentlich. Es empfiehlt sich dennoch, zunächst mit weniger Stützpunkten zu beginnen.

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 (0% Steuerweg) eine lineare Kennlinie.

Schalten Sie gegebenenfalls zunächst auf die gewünschte Flugphase um.

Setzen und Löschen von Stützpunkten

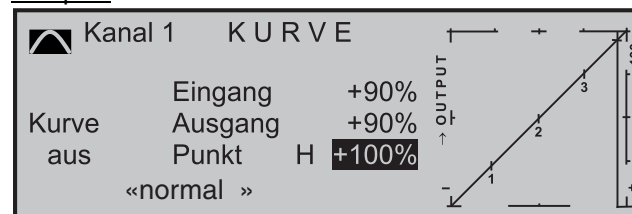
Mit dem Bedienelement (Gas-/Bremsklappensteuerknüppel) wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100% bis +100%). Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten jeweils zwischen -125% und +125% variiert werden. Das solcherart veränderte Steuersignal wirkt dann 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 ebenfalls -60%.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ sowie dem standardmäßig gesetzten Punkt 1 in der Mitte können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden. Falls Sie zuvor jedoch den Stützpunkt „1“ in Gembermitte löschen, können Sie sogar bis zu 6 Stützpunkte setzen, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25% sein darf.

Verschieben Sie den Steuerknüppel, und sobald ein inverses Fragezeichen ? erscheint, können Sie durch Druck auf den Drehgeber an der entsprechenden Steuerknüppelposition einen Stützpunkt setzen.

Die Reihenfolge, in der die bis zu 6 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:

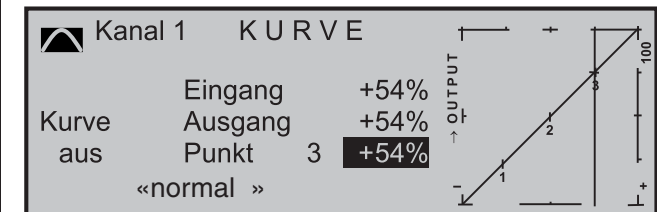


Anmerkung:

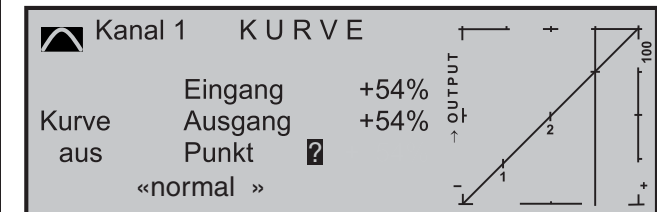
Der Steuerknüppel steht in diesem Beispiel bereits in unmittelbarer Nähe des rechten Stützpunktes „H“. Aus diesem Grunde erscheint der „Punkt“-Wert „+100%“ invers.

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 6 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 werden, können Sie diesen durch Drücken der **CLEAR**-Taste löschen.

Beispiel Stützpunkt 3 löschen:



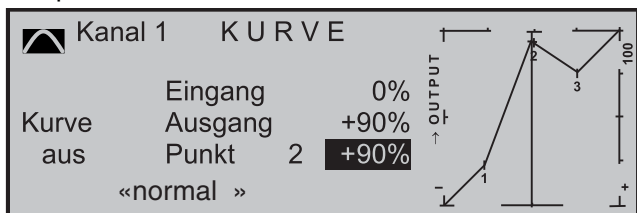
Hinter „Punkt“ erscheint nach dem Löschen wieder das invers dargestellte Fragezeichen ?:



Ändern der Stützpunktwerte

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

Beispiel:



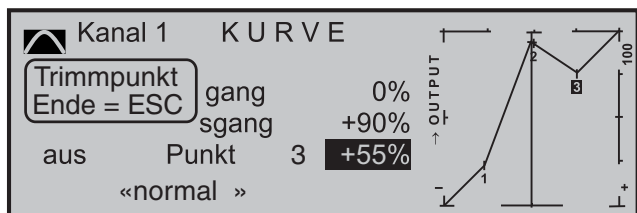
Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf +90% gesetzt.

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.

Alternativ können Sie bereits gesetzte Stützpunkte mit gedrücktem Drehgeber auf- oder absteigend anspringen, wobei die Nummer des angesprungenen Punktes 1 ... max. 6 in der Grafik jeweils invers dargestellt wird. Nach Loslassen des Drehgebers kann dann der angesprungene Stützpunkt völlig unabhängig von der Geberposition wie vorstehend beschrieben verändert werden.



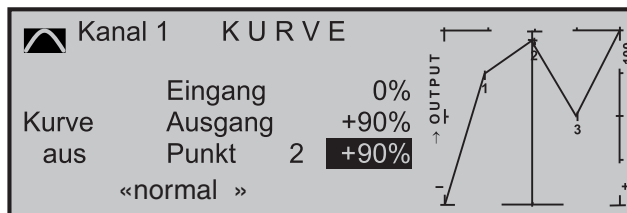
Ein Druck auf die Taste **ESC** beendet diese Trimmpunktfunktion.

Verrunden der Kanal-1-Kurve

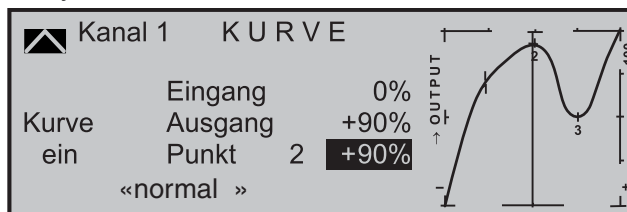
In dem nachfolgenden Beispiel ist, wie im letzten Abschnitt beschrieben, exemplarisch der

- 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:

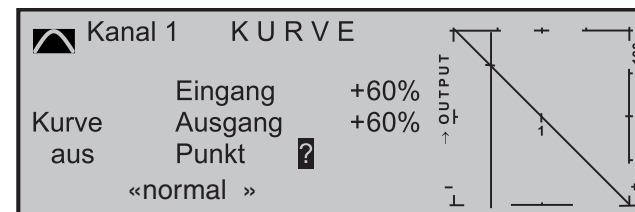
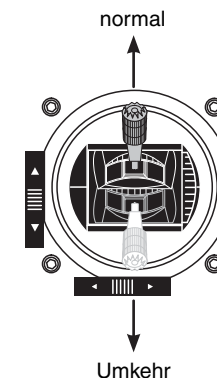
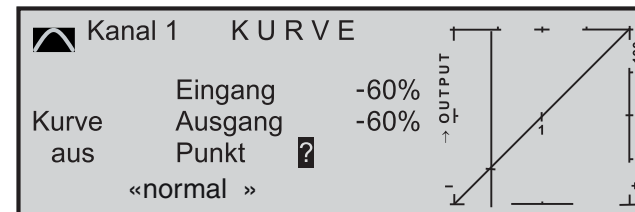
Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Gas- bzw. Bremsklappenkurven dar.

Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie bei den Programmierbeispielen auf den Seiten 164 und 193.

Beispiel Geberumkehr:

Um die Geberrichtung, z. B. bei Bremsklappenbetätigung, zu drehen, sodass die Bremsklappen in der hinteren Position eingefahren und entsprechend in der vorderen Position ausgefahren 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:

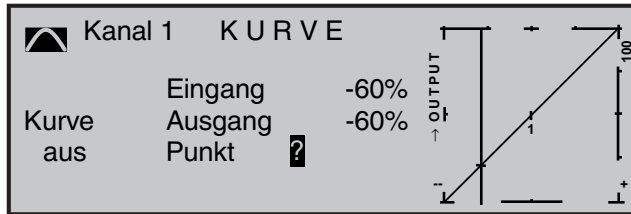


Besser lässt sich natürlich die K1-Geberrichtung im Menü »Modelltyp« durch Vorgabe der „Gasminimum-Position“ umkehren. Dabei ändert sich ggf. auch die Wirkrichtung der K1-Trimming, s. Seite 70.



Kanal 1 Kurve

Steuercharakteristik Gas-/Pitchkurve

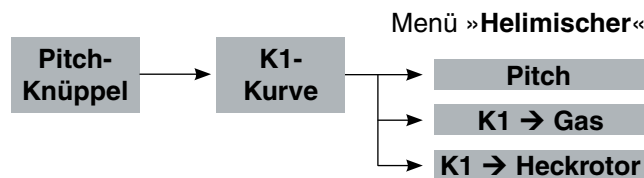


Da häufig die Vergaserkennlinie oder die Pitchwirkung nicht linear verläuft, kann sie in diesem Menü entsprechend angepasst werden. Das Menü ermöglicht also eine Veränderung der Steuercharakteristik des Motor- bzw. Pitchsteuerknüppels, unabhängig davon, ob diese Steuerfunktion auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Mischer auf mehrere Servos wirkt.

Sofern in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« (Seite 102, 104) Flugphasen spezifiziert wurden, kann diese Option flugphasenabhängig angepasst werden. Die jeweilige Flugphasenbezeichnung wird links unten im Display eingeblendet, z. B. «normal».

Die Steuerkurve kann durch bis zu 8 Punkte, im folgenden „Stützpunkte“ genannt, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden. Die grafische Darstellung vereinfacht die Festlegung der Stützpunkte und deren Einstellung wesentlich. Es empfiehlt sich dennoch, zunächst mit weniger Stützpunkten zu beginnen.

Beachten Sie dabei, dass die hier eingestellte Kurvencharakteristik als Eingangssignal auf bestimmte Mischer des Menüs »Helimischer«, Seite 122 wirkt:



In der softwaremäßigen Grundeinstellung beschreiben 3 Stützpunkte, und zwar die beiden Endpunk-

te am unteren Steuerknüppelweg „L“ (low = -100% Steuerweg) und am oberen Steuerknüppelweg „H“ (high = +100% Steuerweg) sowie der Punkt „1“ genau in Steuermitte (0% Steuerweg) eine lineare Kennlinie.

Wichtiger Hinweis:

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

Schalten Sie gegebenenfalls zunächst 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 (-100% bis +100%).

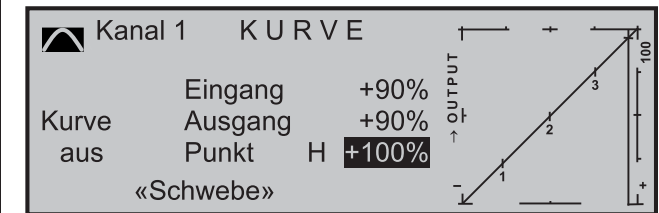
Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den Stützpunkten jeweils zwischen -125% und +125% variiert werden. Dieses Steuersignal wirkt auf die Motor- und Pitchservos sowie auf alle anderen nachgeschalteten Misch- und Koppelfunktionen. In dem obigen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

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ sowie dem standardmäßig gesetzten Punkt 1 in der Mitte können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden. Falls Sie zuvor jedoch den Stützpunkt „1“ in der Mitte löschen, können Sie sogar bis zu 6 Stützpunkte setzen, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25% sein darf.

Verschieben Sie den Steuerknüppel und sobald ein inverses Fragezeichen erscheint, können Sie durch

Druck auf den Drehgeber an der entsprechenden Steuerknüppelposition einen Stützpunkt setzen. Die Reihenfolge, in der die bis zu 6 weiteren Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden, ist unbedeutend, da die jeweiligen Stützpunkte automatisch immer von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Beispiel:

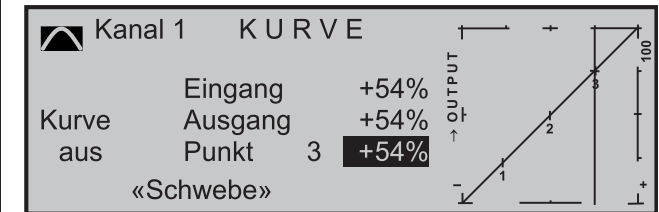


Anmerkung:

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. 6 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 werden, können Sie diesen durch Drücken der **CLEAR**-Taste löschen.

Beispiel Stützpunkt 3 löschen:



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



Schalteranzeige



Anzeige der Schalterstellungen

Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Geber-Schalter	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8		

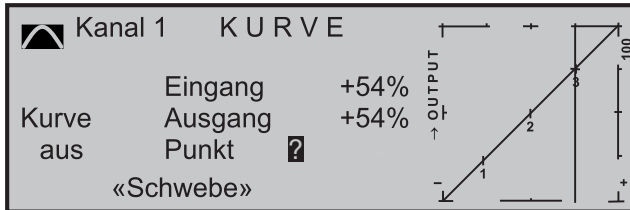
Diese Funktion dient zur Funktionskontrolle und Übersicht der Schalter SW 1 ... 10 und der programmierbaren Geberschalter.

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

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

Hinweis:

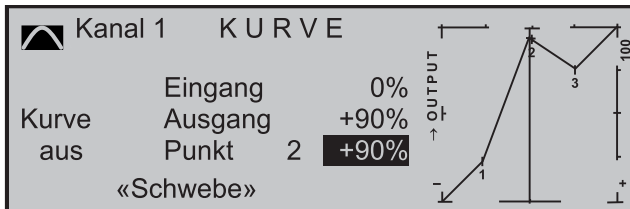
Die hier gezeigte Nummerierung 1 bis 10 der Schalter entspricht der Beschriftung der Schalter auf dem Sendergehäuse. Für die Programmierung ist die Schalternummerierung jedoch völlig unerheblich.



Änderung der Stützpunktwerte

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

Beispiel:



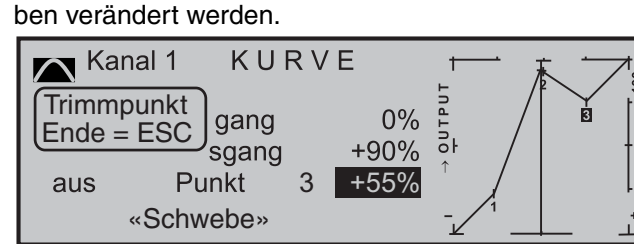
Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf +90% gesetzt.

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.

Alternativ können Sie bereits gesetzte Stützpunkte mit gedrücktem Drehgeber auf- oder absteigend anspringen, wobei die Nummer des angesprungenen Punktes 1 ... max. 6 in der Grafik jeweils invers dargestellt wird. Nach Loslassen des Drehgebers kann dann der angesprungene Trimpunkt völlig unabhängig von der Geberposition wie vorstehend beschrieben verändert werden.



Ein Druck auf die Taste **ESC** beendet diese Trimpunktfunktion.

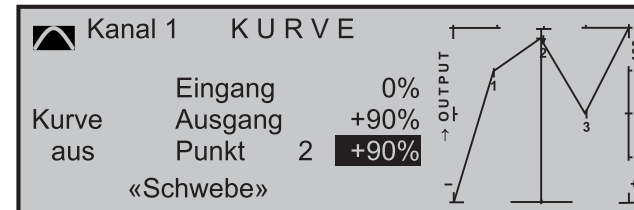
Verrunden der Kanal-1-Kurve:

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

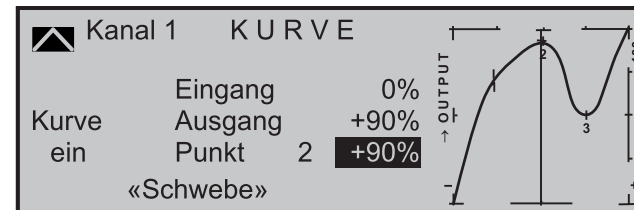
Stützpunktwert 1 auf +50%,

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.



Geberschalter



Programmierung der Geberschalter

GEBERSCHALTER					
►G1	Geb. 1	-75%	=>		G1↵
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↵
G3	frei	0%	=>		G3↵
G4	frei	0%	=>		G4↵
▼	SEL	STO	SEL	↵	-

Bei einer Vielzahl von Funktionen kann es sinnvoll 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 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 Schaltpunkt hinaus bewegt wird. Über einen getrennt zugeordneten Schalter in der 5. Spalte lässt sich ein Geberschalter ggf. übersteuern.

Das MX-24s-Programm ist mit insgesamt 8 dieser so genannten Geberschalter (G1 bis G8) ausgestattet, wovon die beiden ersten bereits vorbelegt sind: G1

schaltet standardmäßig bei -75% und G2 bei +75% des Weges des K1-Steuerknüppels (Gas/Bremse bzw. Gas/Pitch). G1 und/oder G2 können daher unmittelbar in die freie Programmierbarkeit der Schalter mit einbezogen, d. h. einer Funktion zugeordnet werden.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, neben einem der maximal 10 Schalter des Senders auch einen der Geberschalter G1 ... G8 durch simples Umlegen eines Schalters bzw. Bewegen des mit einem Geberschalter belegten Gebers auszuwählen und somit zuzuweisen. Die Schaltrichtung wird dabei immer von der Bewegungsrichtung bestimmt, d. h., dass der Sender *immer die Position als EIN-Position interpretiert, in die der betreffende Schalter oder Geber bei der Zuweisung bewegt wird.*

Des Weiteren ermöglicht die Kombination eines Geberschalters mit einem zusätzlichen Schalter, siehe weiter unten, komplexere Schaltkombinationen.

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Ist kein Geber zugewiesen, dann ist links unten im Display zunächst nur ein **SEL**-Feld sichtbar.
2. Mit gedrücktem Drehgeber die Zeile des gewünschten Geberschalter 1 bis 8 anwählen.
3. Drehgeber kurz drücken.
4. Gewünschten Geber bewegen.
5. Drehgeber drücken. Auswahl wird beendet.
6. Wechsel zu den neu hinzugekommenen Feldern (**STO**, **SEL**, ↵) durch Drehen des Drehgebers.
7. Geber an den gewünschten Schaltpunkt bewegen.
8. Drehgeber drücken.
9. Mit Drehgeber Einstellung vornehmen.
10. Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.
11. Verlassen des Menüs mit der **ESC**-Taste.

Einem Geberschalter einen Geber zuordnen

Wählen Sie die gewünschte Zeile 1 bis 8 mit gedrücktem Drehgeber aus. Nach einem anschließenden Kurzdruck auf den Drehgeber zur Aktivierung der Geberzuweisung erscheint im Display der Hinweis:

GEBERSCHALTER					
G1	Geb.	Gewünschten Geber betätigen			G1↵
G2	Geb.				G2↵
►G3	frei	0%	=>		G3↵
G4	frei	0%	=>		G4↵
▼▲	SEL				

Beispielsweise soll nun der rechte seitliche Proportionalgeber (Geber 9) dem Geberschalter „G3“ zugewiesen werden. Bewegen Sie also diesen Geber von hinten nach vorne (G3 soll geschlossen sein, wenn der Gaslimiter das Gas frei gibt). Sobald dieser erkannt wurde, erscheinen am unteren Display-Rand weitere Felder:

GEBERSCHALTER					
G1	Geb. 1	-75%	=>		G1↵
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↵
►G3	Geb. 9	0%	=>		G3↵
G4	frei	0%	=>		G4↵
▼▲	SEL	STO	SEL	↵	-

Wichtiger Hinweis:

Die beiden INC-/DEC-Taster Control 5 und 6 können einem Geberschalter nur dann zugewiesen werden, wenn sie ZUVOR im Menü »**Gebereinstellung**« einem Eingang zugewiesen worden sind.

Einen Geberschalter wieder auf „frei“ stellen

Um einen Geberschalter wieder auf „frei“ zu stellen, ist bei der Displayanzeige

GEBERSCHALTER					
G1	Geb.	Gewünschten Geber betätigen		G1↘	
G2	Geb.			G2↘	
▶G3	Geb. 9	0%	=>	G3↘	
G4	frei	0%	=>	G4↘	
▼▲	SEL	STO	SEL	↗-	

die Taste **CLEAR** zu drücken.

Schaltpunkt festlegen

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

Bewegen Sie den ausgewählten Geber in die Position, in der der Schaltpunkt, d. h. die Umschaltung EIN/AUS, liegen soll und drücken Sie kurz auf den Drehgeber. Die aktuelle Position wird angezeigt, im Beispiel „+85%“. Der Schaltpunkt lässt sich jederzeit durch einen erneuten Druck auf den Drehgeber wieder ändern.

GEBERSCHALTER					
-75%	=>			G1↘	
+75%	=>			G2↘	
+85%	=>			G3↘	
0%	=>			G4↘	
STO	SEL	↗-			



Schaltpunkt festlegen:
Geber in gewünschte Position bringen und Drehgeber kurz drücken.

Anmerkung:

Legen Sie einen Schaltpunkt aber nicht in die Endposition eines Gebers, da eine sichere Umschaltung hierbei nicht gewährleistet ist.

In diesem Beispiel ist der Geberschalter „G3“ offen, solange sich der Geber 9 (der Gaslimiter beim Heli) unterhalb von +85% Steuerweg befindet; er schließt, sobald der Schaltpunkt überschritten wird, also oberhalb von +85% bis zum oberen Anschlag.

Tipp:

Wenn Sie anschließend diesen G3-Schalter z. B. der Stoppuhr im Menü »Uhren« zuweisen, beginnt die Uhr zu laufen, wenn Sie den (Gaslimit-)Schieber an den vorderen Anschlag bringen und umgekehrt. Diese Zuordnung kann bei Helis zum Stoppen der Motorlaufzeit durchaus praktisch sein.

Schaltrichtung festlegen

In der 4. Spalte wird die Schaltrichtung des Geberschalters mittels Drehgeber im inversen Feld eingestellt. Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld mit dem Drehgeber an und Drücken dann kurz den Drehgeber:

GEBERSCHALTER					
G1	Geb. 1	-75%	=>		G1↘
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↘
▶G3	Geb. 9	+85%	◀=>		G3↘
G4	frei	0%	=>		G4↘
▼▲	SEL	STO	SEL	↗-	

Mittels Drehen des Drehgebers wählen Sie nun im inversen Feld die gewünschte Schaltrichtung aus.

CLEAR schaltet die Schaltrichtung auf „=>“ zurück.

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

GEBERSCHALTER					
1	-75%	=>		G1↘	
1	+75%	=>		G2↘	
9	+85%	◀=>		G3↘	
	0%	=>		G4↘	
L	STO	SEL	↗-		



„G3“
offen



„G3“
geschlossen

In obigem Beispiel mit umgekehrter Schaltrichtung ist der Geberschalter „G3“ geschlossen, solange sich der Geber unterhalb von +85% Steuerweg befindet; „G3“ öffnet, sobald der Schaltpunkt überschritten wird, in diesem Beispiel also oberhalb von +85% bis zum oberen Anschlag.

Hinweise:

- Falls ein Geberschalter, z. B. G3, mehrfach zugewiesen ist, muss beachtet werden, dass die hier eingestellte Schaltrichtung für alle G3-Schalter gilt.
- Der Schaltzustand kann durch Geberwegumkehr im Menü »Gebereinstellung« ebenfalls invertiert werden.

Kombination eines Geberschalters mit einem der Schalter SW 1 ... 10

Der Geberschalter ist mit einem weiteren Schalter übersteuerbar, sodass z. B. in bestimmten Flugsituationen die zu schaltende Funktion unabhängig von der Geberstellung und damit der Stellung des Geberschalters, geschaltet werden kann.

Wechseln Sie zum ↗-Feld in der 5. Spalte. Im einfachsten Fall wählen Sie einen der Schalter SW 1 ... 10, wie auf Seite 32 im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben. Die Nummer dieses Schalters, z. B. Nr. 2, erscheint im Display in der vorletzten Spalte zusammen mit einem Schaltsymbol, das den momentanen Schaltzustand des Schalters anzeigt:

GEBERSCHALTER					
G1	Geb. 1	-75%	=>		G1↘
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↘
▶G3	Geb. 9	+85%	◀=>	2↘	G3↘
G4	frei	0%	=>		G4↘
▼▲	SEL	STO	SEL	↗-	

Solange dieser Schalter geöffnet ist, ist der Geberschalter „G3“ in der rechten Spalte aktiv, d. h., er schaltet am Schaltpunkt; wird der Schalter geschlossen, bleibt jetzt auch der Geberschalter unabhängig von der Geberposition und Schaltrichtung ständig geschlossen:

GEBERSCHALTER					
G1	Geb. 1	-75%	=>		G1↘
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↘
▶G3	Geb. 9	+85%	<=	2	G3
G4	frei	0%	=>		G4↘
▼▲	SEL	STO	SEL		↗

Kombination zweier Geberschalter

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

Beispiel:

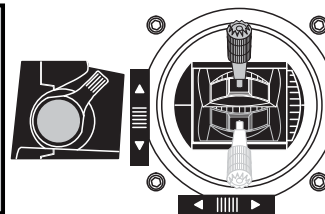
Dem Geberschalter „G4“ wurde die Steuerfunktion 3 (= Geber 3) zugewiesen. Der Schalterpunkt liegt in seiner Mittelstellung, also bei 0%. Dem Geberschalter „G5“ ordnen Sie einen der beiden seitlichen Proportionalgeber zu, z. B. den linken Geber 10. Der Schalterpunkt dieses Gebers liege bei +50%:

GEBERSCHALTER					
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↘
G3	Geb. 9	+85%	=>		G3↘
G4	Geb. 3	0%	=>	G5↘	G4
▶G5	Geb.10	+50%	=>		G5↘
▼▲	SEL	STO	SEL		↗

Bei den im Display angegebenen Schaltrichtungen der 4. Spalte ist nun der Geberschalter „G4“ geschlossen, solange sich der Steuerknüppel (K3) und/oder der „Geber 10“ jenseits des Schalterpunktes befinden.

Geberpositionen und Geberschalterstellungen:

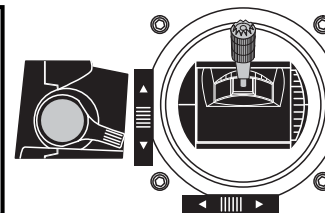
HALTER		
=>		G2↘
=>		G3↘
=>	G5	G4
=>		G5↘
SEL		↗



„G5“ geschlossen

„G4“ immer geschlossen, unabhängig von Position des Gebers 3

HALTER		
=>		G2↘
=>		G3↘
=>	G5↘	G4
=>		G5↘
SEL		↗



„G5“ offen

„G4“ geschlossen, wenn Geber 3 „vorne“

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

Hinweise:

- Die Schaltrichtungen hängen auch von der Wahl „Gas min hinten/vorn“ bzw. „Pitch min hinten/vorn“ in den Menüs »Modelltyp« bzw. »Helityp« ab.
- Bei Verwendung eines 3-Stufen-Schalters (CONTROL 7 oder 8) für die Bedienung des Geberschalters müssen Sie den Schalterpunkt zuvor mittels eines der seitlichen Proportionalgeber oder einem der INC/DEC-Taster programmieren:

Weisen Sie zunächst in der 2. Spalte den entsprechenden Proportionalgeber zu und stellen Sie den Schalterpunkt derart ein, dass später die gewünschte Schalterstellung des 3-Stufenschalters diesen Wert **sicher** überschreitet, z. B. -10% oder +10%. Ansonsten erfolgt keine zuverlässige Schaltfunktion, da erst bei eindeutigem Über- bzw. Unterschreiten

des eingestellten Wertes der Geberschalter umschaltet! Abschließend machen Sie die Geberzuordnung wieder rückgängig und weisen den 3-Stufenschalter zu.



Logische Schalt.



Kombination von Schaltern

LOGISCHE SCHALTER				
▶L1		UND		L1↘
L2		UND		L2↘
L3		UND		L3↘
L4		UND		L4↘
▼		SEL	↗	

Über diese Funktion können zwei Schalter, Geberschalter und/oder logische Schalter bzw. eine beliebige Kombination davon in einer „UND“- oder „ODER“-Schaltung miteinander verknüpft werden. Insgesamt 8 logische Schalter „L1 ... L8“ können programmiert werden.

Das Ergebnis einer solchen logischen Schaltfunktion – rechts ausgewiesen – kann als weitere Schaltfunktion verwendet werden. Die Zuordnung der zu einer logischen Verknüpfung erforderlichen Schalter erfolgt in gewohnter Weise über die beiden Schaltsymbol-Felder, also durch Bewegen des betreffenden Schalters oder Gebers von der AUS- in die EIN-Position bzw. nach Drücken von **ENTER** durch Auswählen eines erweiterten Schalters mit dem Drehgeber:

LOGISCHE SCHALTER				
▶L1				L1↘
L2				L2↘
L3				L3↘
L4				L4↘
▼		SEL	↗	

Logische / Festschalt.
FXi FX↘ L1 L2 L3 L4
 L5 L6 L7 L8 L1i L2i

Mögliche Anwendungen hierfür:

- Mehrere Funktionen, die normalerweise unabhängig voneinander geschaltet werden, sollen ggf. durch einen „Notfallschalter“ in eine definierte Grundstellung gebracht werden können.
- Die Betätigung einer bestimmten Funktion soll eine andere umschalten, z. B. ein Wechsel in die Flugphase „normal“ beim Auslösen eines Bremsystems, siehe Beispiel ab Seite 178.

- Festlegen von Abhängigkeiten zur Auslösung einer Einschaltwarnung, siehe Menü »**Grundeinstellungen Modell**«.

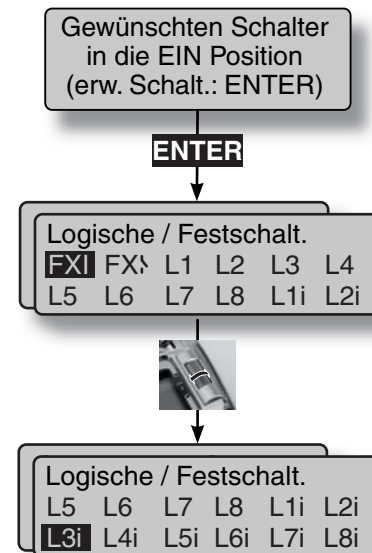
„UND“ / „ODER“

Die Verknüpfung „UND“ bzw. „ODER“ wählen Sie mittels Drehgeber nach Aktivierung des **SEL**-Feldes.

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

„ODER“-Funktion: Ein logischer Schalter ist bereits geschlossen, wenn einer der beiden zugewiesenen Schalter geschlossen ist.

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



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

Nun suchen Sie über den Drehgeber den gewünschten Festschalter „F“ oder logischen Schalter „L“ aus. Neben den logischen Schaltern „L1 bis L8“ stehen auch hier die zugehörigen invertierten Schalter „L1i bis L8i“ zur Auswahl.

Hinweis:

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

LOGISCHE SCHALTER				
L1	1↘	UND	2↘	L1↘
▶L2	3↘	ODER	4i	L2i
L3	L1↘	UND	L2i	L3↘
L4		UND		L4↘
▼		SEL	↗	

„L3“ ist also nur geschlossen, wenn beide Schalter „L1“ und „L2“ geschlossen sind. Das bedeutet: Die beiden Schalter 1 und 2 müssen geschlossen sein und gleichzeitig entweder 3 oder 4.

Anmerkung zu invertierten Schaltern:

Mit der Auswahl eines invertierten Schalters bei der Schalterzuweisung – z. B. „L1i“ anstelle von „L1“ – wird die Schaltrichtung einfach umgekehrt, d. h., wenn ein bestimmter Schalter im eingeschalteten Zustand eine Funktion, z. B. einen Mischer, aktivieren soll, dann aktiviert derselbe Schalter mit dem Zusatz „i“ (= invertiert) diese Funktion genau dann, wenn er ausgeschaltet ist. Entsprechende Anwendungen ergeben sich z. B., wenn ein und derselbe Schalter eine Funktion einschalten, gleichzeitig aber eine zweite Funktion ausschalten soll und umgekehrt. Hieraus ergeben sich in Verbindung mit den logischen Schaltern weitere, sehr komplexe Schaltmöglichkeiten.

Wie programmiere ich eine Flugphase?

Bedeutung der Flugphasenprogrammierung

Allgemeine Hinweise zur Flugphasenprogrammierung

Häufig sind während eines Fluges verschiedene Klappenstellungen bzw. Trimmzustände beim Flächenflugzeug oder Pitch- und Gasservo-Einstellungen beim Helikopter in bestimmten Flugabschnitten (z. B. Startphase, Landeanflug, Schwebeflug, Autorotation u. a.) erforderlich. Die MX-24s ermöglicht nun, solche Voreinstellungen über Schalter- oder Geberschalter automatisch abzurufen.

Sehr nützlich erweisen sich Flugphasen auch bei der Flugerprobung. Über einen Schalter können Sie dann während des Fluges zwischen unterschiedlichen Einstellungen umschalten, um die für das betreffende Modell günstigste Programmiervariante schneller zu finden.

Die grundsätzliche Programmierung erfolgt in drei Teilschritten

1. Sie müssen zunächst Flugphasen einrichten, d. h., Sie weisen den Phasen 1 ... max. 8 einen Namen zu, der in allen phasenspezifischen Menüs und in der Grundanzeige eingeblendet wird. Damit beim Umschalten zwischen verschiedenen Phasen der Übergang nicht abrupt verläuft, können Sie außerdem eine Zeitspanne für ein „weiches“ Umschalten *in* die jeweilige Phase vorsehen.

Bei den Flächenprogrammen nehmen Sie diese Einstellungen im Menü »**Phaseneinstellung**« vor. Bei den Heli-Programmen beginnen Sie im Menü »**Grundeinstellungen Modell**«, falls Sie sich für die Autorotation interessieren, ansonsten starten Sie auch hier die Programmierung im Menü »**Phaseneinstellung**«.

2. Im nächsten Schritt setzen Sie im Menü »**Phasenzuweisung**« die erforderlichen „Phasenschalter“.
3. Sind diese gesetzt, können Sie in den flugphasenabhängigen Menüs, siehe nachfolgende Tabellen, mit der Programmierung der Einstellungen der

einzelnen Flugphasen beginnen.

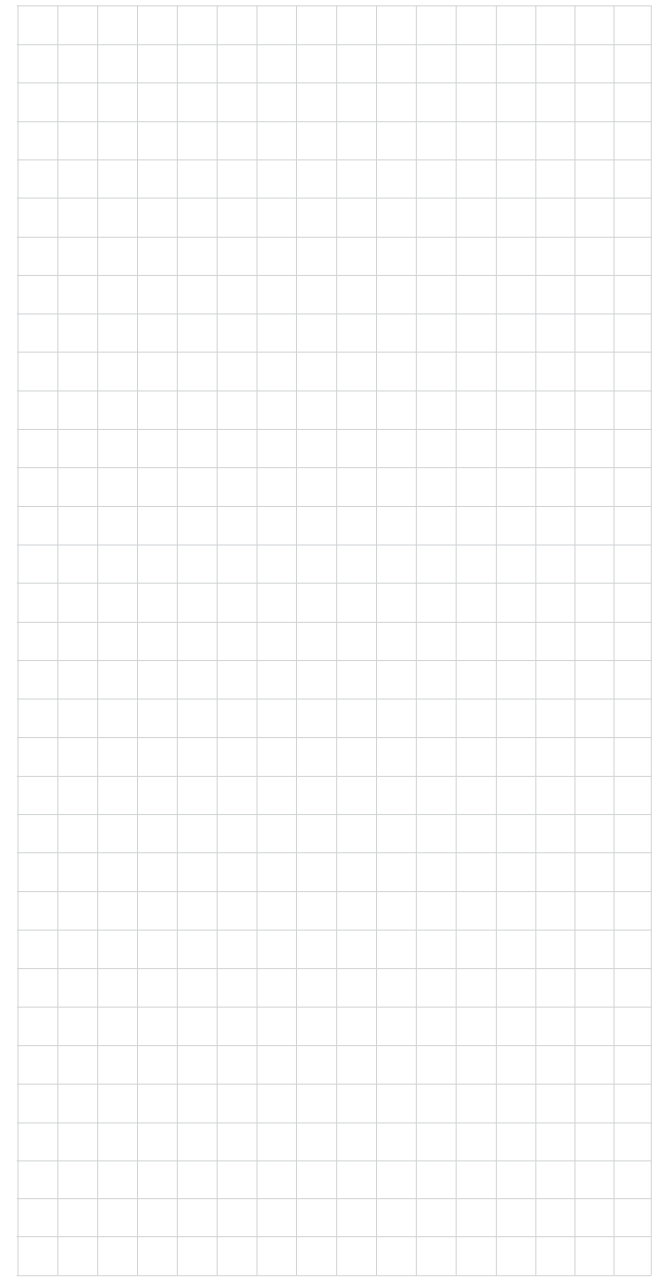
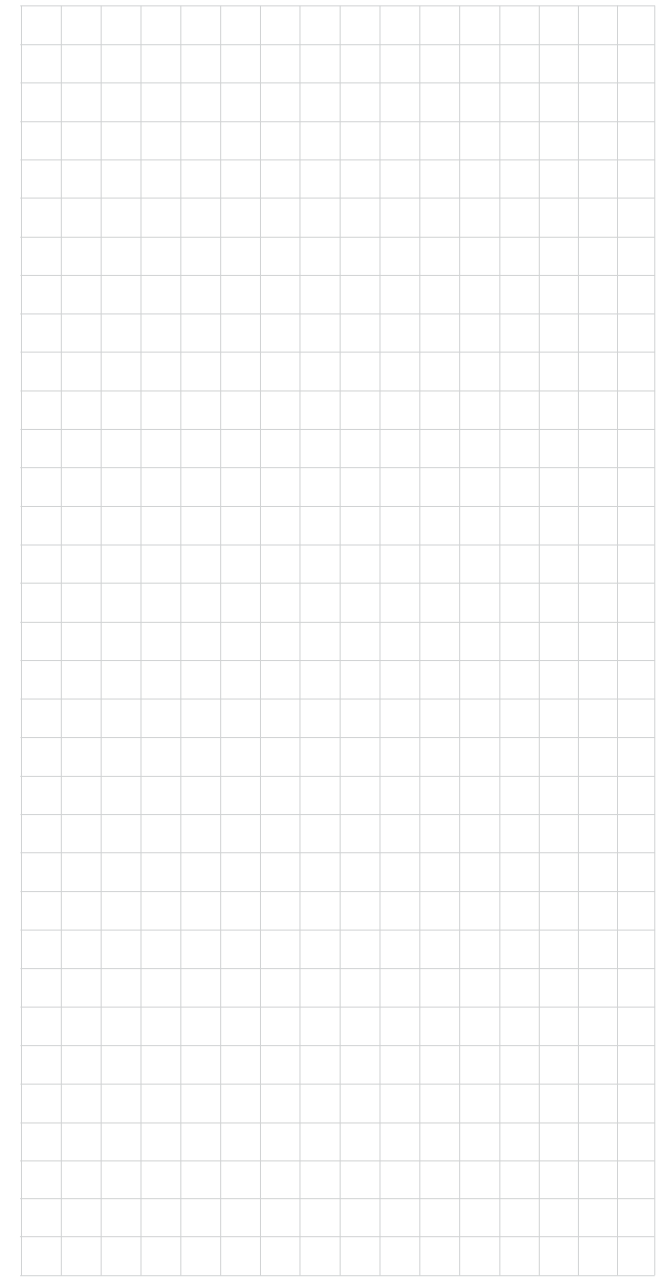
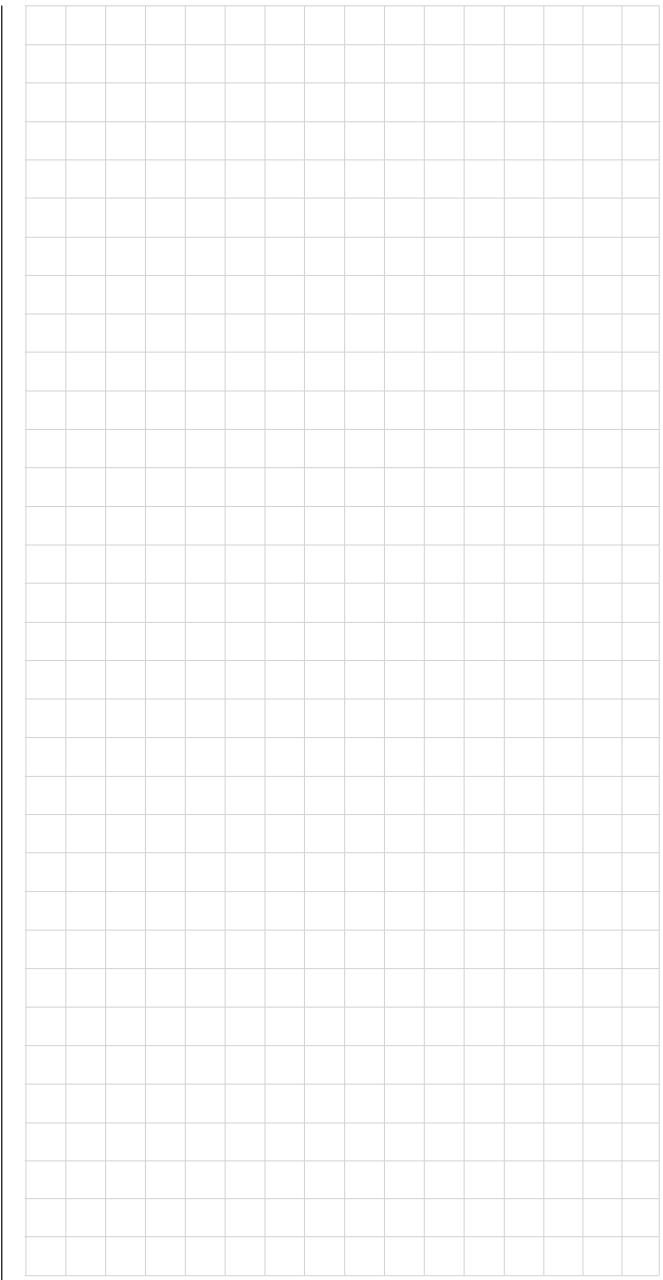
Liste flugphasenabhängiger Menüs bei den Flächenprogrammen:

Menü	Seite
»Gebereinstellung« (Eingang 5 ... 8)	78
»Dual Rate / Expo«	86
»Kanal 1 Kurve«	90
»Phaseneinstellung«	100
»Phasenzuweisung«	104
»Phasentrimmung F3B«	105
»Unverzögerte Kanäle«	105
»Flächenmischer«	110
»Mix aktiv / Phase«	142

Liste flugphasenabhängiger Menüs bei den Helikopterprogrammen:

Menü	Seite
»Gebereinstellung« (Eingang 5 ... 8)	80
»Dual Rate / Expo«	88
»Kanal 1 Kurve«	92
»Phaseneinstellung«	102
»Phasenzuweisung«	104
»Unverzögerte Kanäle«	105
»Helimischer«	122
»Mix aktiv / Phase«	142

Alle anderen Menüs sind modellabhängig und daher nicht für jede Flugphase getrennt programmierbar. Veränderungen in allen anderen Menüs wirken sich also immer einheitlich auf alle Flugphasen des jeweiligen Modells aus. Gegebenenfalls sollten Sie die nicht veränderbaren Menüs im Menü »**Ausblenden Codes**«, Seite 62 bei der Flugphasenprogrammierung aus der Multifunktionsliste ausblenden. Ein Beispiel zur Flugphasenprogrammierung ist ab Seite 174 zu finden.





Phaseneinstell.

Einrichten von Flugphasen

Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet die MX-24s die Möglichkeit, bis zu 8 voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände, üblicherweise als Flugphasen bezeichnet, in den entsprechenden Menüs zu programmieren.

Abhängig von der Einstellung „Gas min vorn/hinten“ oder „kein“ in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »Modelltyp« ...

M O D E L L T Y P			
▶Motor an K1			kein
Leitwerk			normal
Querruder/Wölbklappen		1 QR	
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

... zeigt das Display Ihres Senders eine der beiden nachfolgenden Varianten:

- Motor an K1 „kein“

▶Phase 1			0.1s	*
Phase 2			0.1s	-
Phase 3			0.1s	-
Phase 4			0.1s	-
	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit	
	SEL	SEL	SEL	

- Motor an K1 „Gas min vorn/hinten“

▶Phase 1			ja	0.1s	*
Phase 2			ja	0.1s	-
Phase 3			ja	0.1s	-
Phase 4			ja	0.1s	-
	Name	Uhr	Motor	Umsch.Z.	
	SEL	SEL	SEL	SEL	

Das Einrichten von Flugphasen ...

... für Flächenmodelle beginnen Sie in diesem Menüpunkt, indem Sie den einzelnen Phasen einen Namen und eine Zeitspanne für ein (weiches) Umschalten in die jeweilige Phase zuweisen, wobei sich – abhängig von Ihrem Modell und Ihren Einstellungen – durch-

aus längere Umschaltzeiten als die vorgegebenen 0,1s bewährt haben. Sie können auch mehrere Phasen mit Namen und Umschaltzeit belegen, als Sie im Moment zu nutzen gedenken, denn welche der „vorbelegten“ Phasen Sie letztlich aktivieren, entscheiden Sie erst im Menü »Phasenzuweisung«, Seite 104 mit dem Setzen von „Phasenschaltern“.

Ob aktuell einer der Phasen 1 ... 8 bereits ein Schalter zugewiesen wurde und wie dieser steht, ist in der rechten „Status“-Spalte ausgewiesen:

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

Hinweis:

Hilfreich bei der Programmierung verschiedener Flugphasen ist die Option „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 entsprechend modifiziert werden.

Spalte „Name“

Drücken Sie den Drehgeber und weisen Sie den von Ihnen benötigten Phasen 1 bis 8 über den Drehgeber entsprechende Namen aus der Liste zu. Zusätzlich zu dieser Standardauswahl können Sie im Menü »Allgemeine Einstellungen« (Seite 154) bis zu 10 eigene Phasennamen definieren.

Die Belegungsfolge der Phasen 1 bis 8 ist völlig unerheblich und muss auch nicht lückenlos erfolgen. Beginnen Sie aber dennoch immer mit „Phase 1“, der „Normalphase“, die immer dann aktiv ist, wenn

- im Menü »Phasenzuweisung« kein Phasenschalter gesetzt ist oder
- bestimmten Schalterkombinationen keine Phase

zugeordnet wurde.

Die Zuteilung des Phasennamens „normal“ könnte daher für die „Phase 1“ durchaus sinnvoll sein. Die Namen selbst haben aber keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich zur Identifizierung der jeweils eingeschalteten Flugphase und werden deshalb in allen flugphasenabhängigen Menüs wie auch in der Grundanzeige des Senders im Display angezeigt.

Spalte „Flugph. Uhr“ bzw. „Uhr“

Neben den Standarduhren der Basisdisplayanzeige stehen Ihnen weitere Uhren zur Verfügung, deren Einstellungen im Menü »Flugphasenuhren« (Seite 108) vorzunehmen sind.

Uhren-Auswahlliste:

Uhr 1, Uhr 2, Uhr 3, Runde, Zeit1, Zeit2.

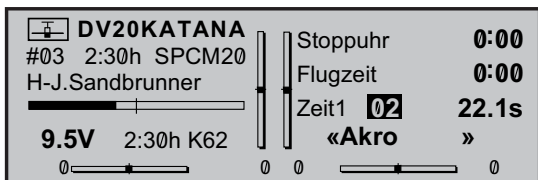
Die Flugphasenuhren „Uhr 1 ... 3“ sowie „Zeit1“ und „Zeit2“ laufen nur in derjenigen Flugphase, welcher sie in diesem Menü zugewiesen wurden. In anderen Flugphasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, kann aber aus jeder Flugphase heraus über die **ESC**-Taste angehalten werden.

Während Sie mit „Runde“ über einen Schalter (SW) Rundenzeiten aufzeichnen können, haben die beiden Uhren „Zeit1“ und „Zeit2“ folgende Bedeutung:

Zeit1 Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »Flugphasenuhren« (Seite 108) zugeordnete Schalter, Geber- oder logische Schalter „geschlossen“ ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigung wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr „geöff-

net“ ist, d. h. die Uhr angehalten wird:



Über den Drehgeber können dann die aufeinanderfolgenden Schaltzeiten bei Bedarf ausgelesen werden.

Anwendung:

Messung von z. B. Motoreinschaltzeiten, wenn der gleiche Schalter den Motor betätigt.

Zeit2 „Zeit2“ speichert sowohl die „Aus“- wie auch die „Ein“-Zeiten des zugehörigen Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um „1“ erhöht.

Jede Zeitzählung können Sie über die **ESC**-Taste anhalten, ohne den Schalter zu betätigen. Betätigen des Schalters erhöht wiederum den Zähler um 1 und startet die Zeit2-Uhr neu.

Um den Zeitspeicher mittels Drehgeber auszulesen, muss die Zeit2-Uhr zunächst über die **ESC**-Taste angehalten werden.

Anwendung:

Zusätzlich zu den Motorlaufzeiten werden z. B. auch die dazwischenliegenden reinen Segelflugzeiten erfasst.

CLEAR setzt in der Grundanzeige die Anzeigen angehaltener Uhren zurück.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass diese Uhren beim Einschalten des Senders zurückgesetzt werden, wenn Sie im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 64) die

Funktion „Auto-Rücksetzen Uhr“ auf „ja“ programmiert haben.

Spalte „Motor“

(ggf. ausgeblendet, siehe linke Seite)

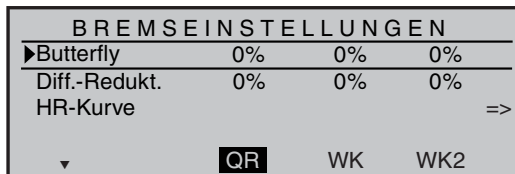
- „ja“ der an Empfängeranalogausgang 1 angeschlossene Motor wird vom K1-Steuerknüppel (Gas-/Brems-Knüppel) geregelt.

Das im Menü »**Flächenmischer**« einzustellende Bremssystem ist abgeschaltet:



- „nein“ der an Empfängeranalogausgang 1 angeschlossene Motor ist vom K1-Steuerknüppel (Gas-/Brems-Knüppel) abgekoppelt und wird automatisch in seiner – von der Einstellung „Gas min vorn/hinten“ bestimmten – AUS-Stellung gehalten.

Das im Menü »**Flächenmischer**« einzustellende Bremssystem ist eingeschaltet und wird vom K1-Steuerknüppel betätigt.



Hinweis:

Das Angebot an Einstelloptionen ist abhängig von der in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« gewählten Anzahl Flächenservos.

Spalte „Umsch. Zeit“

Wenn Sie zwischen Flugphasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeit für einen „weichen“ Übergang IN (!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit, für den Wechsel von einer beliebigen Phase nach z. B. Phase 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel nach Phase 1.

Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber können im dann inversen Wertefeld Umschaltzeiten zwischen 0 und 9,9 s ausgewählt werden

(**CLEAR** = 0.0 s.)

Beispiel:

Phase 1	normal		4.0s	+
Phase 2	Start		3.0s	+
▶Phase 3	Landung		5.0s	*
Phase 4			0.1s	-
▼▲	Name SEL	Flugph. SEL	Umsch.Zeit 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 Normalflug.

Hinweis:

Die hier eingestellte „Umschaltzeit“ wirkt einheitlich auf alle flugphasenspezifischen Einstellungen, so auch auf alle im Menü »**Flächenmischer**« aktivierten Mischer, siehe Seite 110. Der Wechsel zwischen flugphasenabhängigen Mischern verläuft dann ebenfalls nicht abrupt. Sollen dennoch einzelne Servos unverzögert umschalten, dann sind diese im Menü »**Unverzöger. Kanäle**«, siehe Seite 105, entsprechend zu definieren.



Phaseneinstell.

Einrichten von Flugphasen

▶Autorot	Autorot		0.1s → *
Phase 1			0.1s -
Phase 2			0.1s -
Phase 3			0.1s -
	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit
▼	SEL	SEL	SEL

Innerhalb eines Helikopter-Modellspeicherplatzes bietet die MX-24s die Möglichkeit, neben der Autorotationsflugphase, die im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« gesetzt werden kann, bis zu 7 weitere, voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände – üblicherweise als Flugphasen bezeichnet – zu programmieren.

Das Einrichten der „normalen“ Flugphasen ...

... beginnen Sie in diesem Menüpunkt, indem Sie den einzelnen Phasen einen Namen und eine Zeitspanne für ein (weiches) Umschalten in die jeweilige Phase zuweisen, wobei sich – abhängig von Ihrem Modell und Ihren Einstellungen – durchaus längere Umschaltzeiten als die vorgegebenen 0,1s bewährt haben. Sie können auch mehr Phasen mit Namen und Umschaltzeit belegen, als Sie im Moment zu nutzen gedenken, denn welche der „vorbelegten“ Phasen Sie letztlich aktivieren, entscheiden Sie erst im Menü »**Phasenzuweisung**«, Seite 104 mit dem Setzen von „Phasenschaltern“.

Ob aktuell einer der Phasen „Autorot“ bzw. 1 ... 7 bereits ein Schalter zugewiesen wurde und wie dieser steht, ist in der rechten „Status“-Spalte ausgewiesen:

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

Hinweis:

Hilfreich bei der Programmierung verschiedener Flug-

102 **Programmbeschreibung:** → **Flugphasen**

phasen ist die Option „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 entsprechend modifiziert werden.

Spalte „Name“

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

Drücken Sie den Drehgeber und weisen Sie den von Ihnen benötigten Phasen 1 bis 7 über den Drehgeber entsprechende Namen aus der Liste zu. Zusätzlich zu dieser Standardauswahl können Sie im Menü »**Allgemeine Einstellungen**« (Seite 154) bis zu 10 eigene Phasennamen definieren.

Die Belegungsfolge der Phasen 1 bis 7 ist völlig unerheblich und muss auch nicht lückenlos erfolgen. Beginnen Sie aber dennoch immer mit „Phase 1“, der „Normalphase“, die immer dann aktiv ist, wenn

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

Die Zuteilung des Phasennamens „normal“ könnte daher für die „Phase 1“ durchaus sinnvoll sein. Die Namen selbst haben aber keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich zur Identifizierung der jeweils eingeschalteten Flugphase und werden deshalb in allen flugphasenabhängigen Menüs wie auch in der Grundanzeige des Senders im Display angezeigt.

Spalte „Flugph. Uhr“

Neben den Standarduhren der Basisdisplayanzeige stehen Ihnen weitere Uhren zur Verfügung, deren Einstellungen im Menü »**Flugphasenuhren**« (Seite 108) vorzunehmen sind.

Uhren-Auswahlliste:

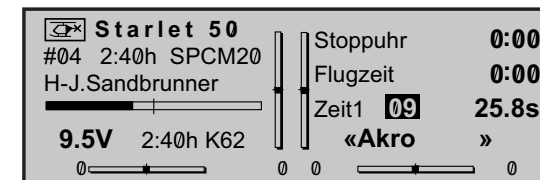
Uhr 1, Uhr 2, Uhr 3, Runde, Zeit1, Zeit2.

Die Flugphasenuhren „Uhr 1 ... 3“ sowie „Zeit1“ und „Zeit2“ laufen nur in derjenigen Flugphase, welcher sie in diesem Menü zugewiesen wurden. In anderen Flugphasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, kann aber aus jeder Flugphase heraus über die **ESC**-Taste angehalten werden.

Während Sie mit „Runde“ über einen Schalter (SW) Rundenzeiten aufzeichnen können, haben die beiden Uhren „Zeit1“ und „Zeit2“ folgende Bedeutung:

Zeit1 Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »**Flugphasenuhren**« (Seite 108) zugeordnete Schalter, Geber- oder logische Schalter „geschlossen“ ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigung wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die Zeit1-Uhr „geöffnet“ ist, d. h. die Uhr angehalten wird:



Über den Drehgeber können dann die aufeinanderfolgenden Schaltzeiten bei Bedarf ausgelesen werden.

Anwendung:

Messung von z. B. Phasen mit erhöhter Motordrehzahl, wenn mit dem gleichen Schalter die Flugphasenumschaltung vorgenommen wird.

Zeit2 „Zeit2“ speichert sowohl die „Aus“- wie auch die „Ein“-Zeiten des zugehörigen Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Zähler wird jeweils um „1“ erhöht.

Jede Zeitzählung können Sie über die **ESC**-Taste anhalten, ohne den Schalter zu betätigen. Betätigen des Schalters erhöht wiederum den Zähler um 1 und startet die Zeit2-Uhr neu.

Um den Zeitspeicher mittels Drehgeber auszulesen, muss die Zeit2-Uhr zunächst über die **ESC**-Taste angehalten werden.

Anwendung:

Beispielsweise Erfassung der jeweils benötigten Zeit bei der Bewältigung unmittelbar aufeinanderfolgender Flugaufgaben.

CLEAR setzt in der Grundanzeige die Anzeigen angehaltener Uhren zurück.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass diese Uhren beim Einschalten des Senders zurückgesetzt werden, wenn Sie in Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 66) die Funktion „Auto-Rücksetzen Uhr“ auf „ja“ programmiert haben.

Spalte „Umsch. Zeit“

Wenn Sie zwischen Flugphasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeit für einen „weichen“ Übergang IN (!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit, für den Wechsel von einer beliebigen der Phasen 1 ... 7 nach z. B. Phase 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel nach Phase 1.

In die Autorotationsflugphase wird allerdings aus Sicherheitsgründen **IMMER** ohne jegliche Zeitverzögerung geschaltet. Der Pfeil „→“ in der Spalte „Umsch. Zeit“ besagt, dass AUS (!) der Autorotation IN (!) eine

andere Phase eine Verzögerungszeit gesetzt werden kann.

Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber können im dann inversen Wertefeld Umschaltzeiten zwischen 0 und 9,9 s ausgewählt werden.

(**CLEAR** = 0.0 s.)

Beispiel:

Autorot	Autorot		2.0s → +
Phase 1	normal		3.0s +
▶Phase 2	Akro		1.0s *
Phase 3			0.1s -
▼▲	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit
	SEL	SEL	SEL

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

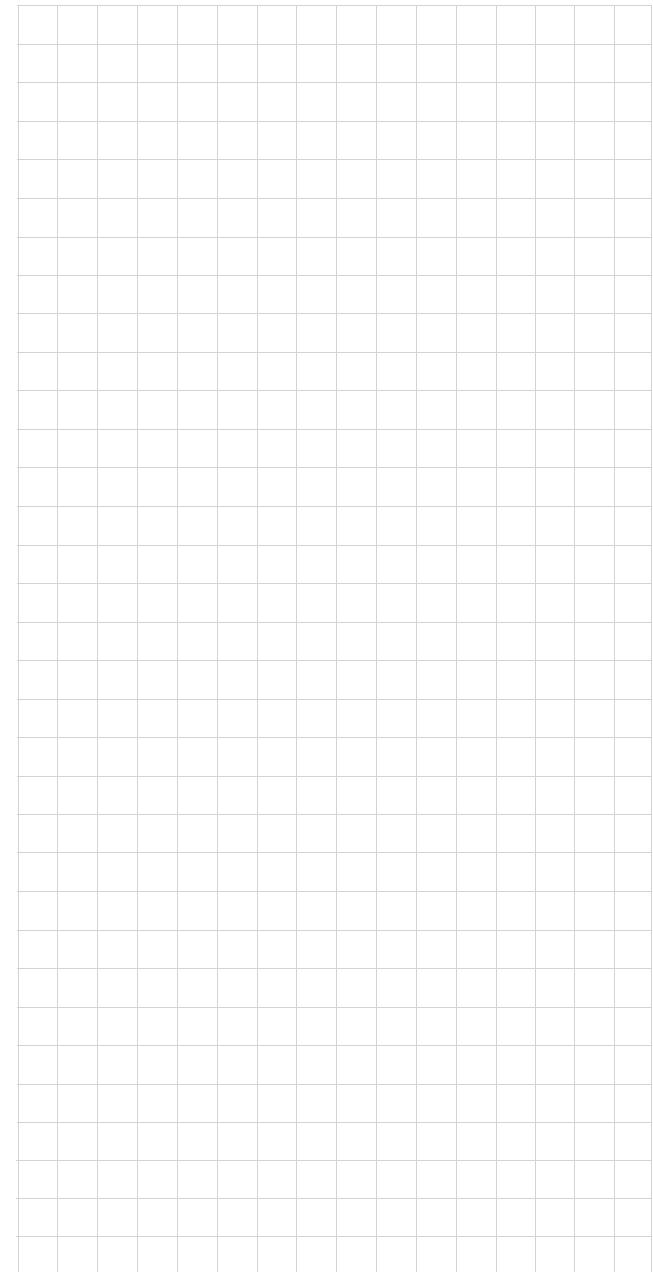
„Phase 1“: in diese Phase wird von jeder der Phase 2 ... 7 mit 3,0 s weich umgeschaltet

„Phase 2“: in diese Phase wird von Phase 1 und den Phasen 3 ... 7 mit 1,0 s umgeschaltet.

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 einheitlich auf alle flugphasenspezifischen Einstellungen, so auch auf alle im Menü »**Helimischer**« aktivierten Mischer, siehe Seite 122. Der Wechsel zwischen flugphasenabhängigen Mischern verläuft dann ebenfalls nicht abrupt. Sollen dennoch einzelne Servos unverzögert umschalten, dann sind diese im Menü »**Unverzöger. Kanäle**«, siehe Seite 105 entsprechend zu definieren.

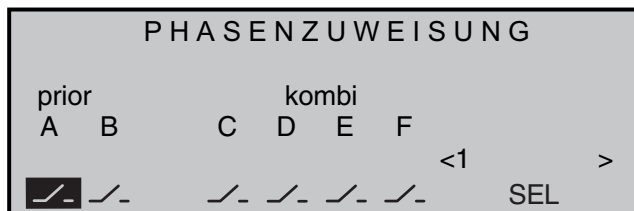




Phasenzuweisung



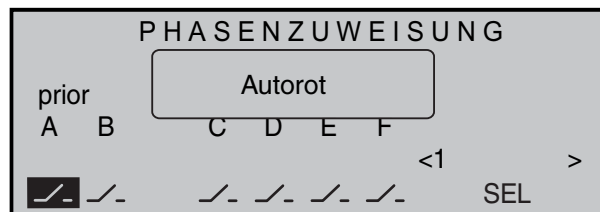
Einrichten von Flugphasen



Im zuvor für Flächen- und Helikoptermodelle jeweils getrennt beschriebenen Menü »Phaseneinstellung« haben Sie Phasennamen festgelegt. In diesem, für beide Modelltypen identischen Menü müssen Sie nun die Schalter- bzw. Schalterkombinationen festlegen, über die Sie die jeweilige Phase aufrufen wollen. Ausnahme im Heli-Menü: Einer der beiden Autorotationschalter *muss* im Menü »Grundeinstellungen Modell« 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:



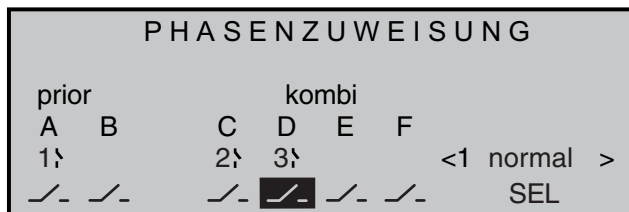
- Der Phasenschalter „A“ besitzt Priorität vor allen nachfolgenden Schalterstellungen „B“ bis „F“ und
- der Phasenschalter „B“ besitzt Priorität vor allen nachfolgenden Schalterstellungen „C“ bis „F“.

Benützen Sie also die Schalter „A“ und/oder „B“ nur dann, wenn Sie aus jeder anderen Flugphase – außer der Autorotationsphase beim Heli – unmittelbar in die, diesem Schalter zugewiesene Phase wechseln wollen.

Programmierung der Flugphasenschalter

Die „normalen“ Schalter, die softwareseitigen Geberschalter wie auch die logischen Schalter 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 z. B. achten Sie also darauf, dass Sie einen im Menü »Grundeinstellungen Modell« eventuell bereits zugewiesenen Autorotationschalter in diesem Menü nicht nochmals vergeben.)

Beispiel Flächenmodell für 4 Flugphasen mit Phasenpriorität



Wechseln Sie nach der Schalterzuordnung mittels Drehgeber nach rechts zu **SEL** und legen Sie für jede Schalterstellung bzw. Kombination von Schalterstellungen eine der im Menü »Phaseneinstellung« erstellte Phase fest, beispielsweise »1 normal«, »2 Start«, »3 Strecke«, »4 Landung«.

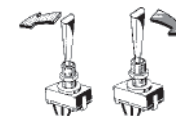
Dem geschlossenen („I“) Prioritätsschalter „A“ weisen Sie sinnvollerweise diejenige Phase zu, in die Sie unabhängig von den Schalterstellungen „C“ ... „F“ direkt schalten wollen, z. B. in die Phase „Start“, wenn über den gleichen Schalter ein E-Motor eingeschaltet wird oder in die Phase »normal« ... z. B. im Notfall. Bei geöffnetem „A“- bzw. „B“-Schalter („\“) wählen Sie nach eigenem Ermessen für die Schalterstellungen „C“ ... „F“ die übrigen Phasen, siehe Tabelle rechts. Theoretisch könnten Sie mittels der drei beispielhaften Einzelschalter – für den Fall, dass diese alle geöffnet sind – im Menü »Phaseneinstellung« noch

eine fünfte Flugphase definieren. Da dieses Beispiel aber nur von vier Flugphasen ausgeht, können Sie für diese Schaltergrundstellung den vorgegebenen Phasennamen »1 normal« belassen.

Beispiel:

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

In diesem Beispiel wurden 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. Bei häufigerer Anwendung von Flugphasen ist ein solcher den Einzelschaltern vorzuziehen, da er übersichtlicher in der Anwendung ist. Zuzuweisen ist ein Dreistufenschalter in diesem Fall immer von seiner Mittelstellung ausgehend.



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

Tipps:

- Sollten Sie ursprünglich mehr Phasen benannt, als vorerst Schalter eingestellt haben, ist dies nicht weiter tragisch. Sie können die Schalterzuordnung zu jedem beliebigen Zeitpunkt nachholen und ändern. Sie können aber auch jederzeit weitere Phasen mit Namen belegen und Schalter zuweisen.



Phasentrimmung F3B

flugphasenspezifische Klappenstellungen

*normal	0%	0%	0%	0%
Start	0%	0%	0%	0%
Landung	0%	0%	0%	0%
«normal »	HR	=QR=	WK	WK2

Abhängig von den in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« (Seite 70) gemachten Einstellungen stehen in diesem Menü minimal mit HR nur eine und maximal mit HR, QR, WK und WK2 bis zu vier Steuerfunktionen für phasenspezifische Trimmeinstellungen zur Verfügung.

Spalte „**HR**“ In dieser Spalte kann eine phasenspezifische Höhenrudertrimmung abgelegt werden.

Spalte „**▲QR▲**“, „**WK**“, „**WK2**“
die Werte dieser Spalten sind identisch mit denjenigen der Zeile „WK-Pos“ (Wölbklappenposition) im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**«. Etwaige Änderungen wirken sich deshalb immer auch unmittelbar auf das jeweils andere Menü aus.

Die Stellung der Flugphasenschalter, die zuvor im Menü »**Phasenzuweisung**« (siehe linke Seite) zu definieren sind, bestimmt, welche Zeile angewählt und an deren Anfang mit einem Stern markiert wird. Gleichzeitig wird zusätzlich der Name der jeweiligen Flugphase im Display unten links eingeblendet. Einstellungen können Sie nur für die jeweils aktive Flugphase vornehmen.

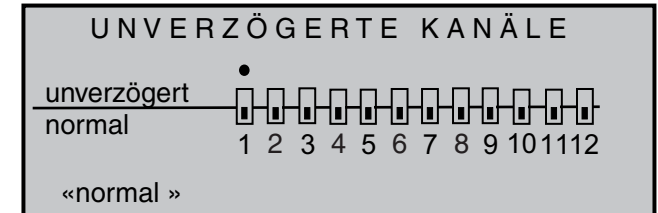
Nach Anwahl der entsprechenden Spalte mit dem Drehgeber und einem anschließenden Kurzdruck auf diesen können die Werte unabhängig voneinander in einem Bereich von -125% bis +125% mittels Drehgeber oder ggf. einem der beiden INC-/DEC-Geber eingegeben werden. (**CLEAR** = 0%.)



Unverzög. Kanäle





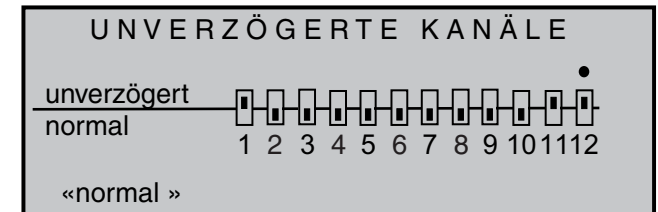
kanalabhängige Umschaltverzögerung



Im Menü »**Phaseneinstellung**« haben Sie ggf. Umschaltzeiten für den Wechsel von Flugphasen eingestellt. In diesem Menü können Sie nun flugphasenabhängig die dort eingestellte Umschaltverzögerung für einzelne Steuerkanäle wieder abschalten, z. B. für den Motorkanal bei Elektromodellen oder Heading-Lock bei Heli-Kreiseln usw..

Schalten Sie in die entsprechende Flugphase. Diese wird unten links im Display angezeigt.

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



- Überprüfen Sie bei der Schalterbelegung, ob die Schalter bereits anderweitig vergeben sind, um unerwünschte Doppelbelegungen zu vermeiden.

Wichtiger Hinweis:

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase «1 normal», d. h., alle flugphasenabhängigen Menüs sind in allen anderen Flugphasen auf die Standardeintragungen zurückgesetzt.

Um nun nicht in jeder Flugphase wieder von vorne beginnen zu müssen, können Sie diese Standardeintragungen mit dem Befehl „Kopieren Flugphase“ im Menü »Kopieren/Löschen« durch die bereits erflogenen Daten der Flugphase «normal» jeweils ersetzen, um diese dann anschließend nur noch flugphasenspezifisch modifizieren zu müssen.

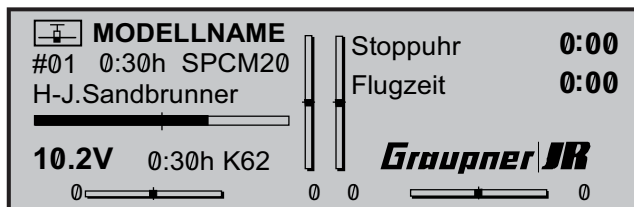


Uhren

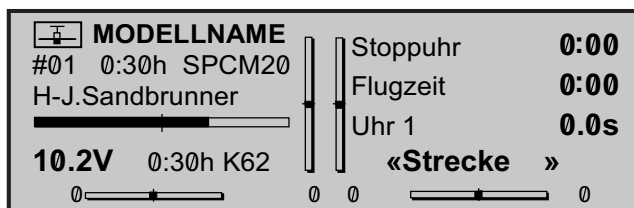


Uhren in der Grundanzeige

Die Sendergrundanzeige enthält standardmäßig vier Uhrenanzeigen. Neben der Sender- und der Modellbetriebszeit auf der linken Displayseite sind dies eine „obere“ und eine „mittlere“ Uhr auf der rechten Displayseite:



Eine weitere Uhrenanzeige kann abhängig von Ihren Einstellungen in den beiden Menüs »**Flugphasenuhren**« (Seite 108) und »**Phaseneinstellung**« (Seite 100/102) flugphasenspezifisch gesetzt werden. Diese optionale Flugphasenuhr erscheint oberhalb des GRAUPNER/JR-Logos bzw. des Flugphasennamens:



Zur Einstellung der „oberen“ bzw. „mittleren“ Uhr wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Displayzeile an:

► Modellzeit	2 : 41h		
Akkuzeit	5 : 03h		
Oben: Stoppuhr	0:00	0s	
Mitte: Flugzeit	0:00	0s	
	Timer	Alarm	
			CLR /-

„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.

„Akkuzeit“

Zur Überwachung des Senderakkus wird mit diesem Betriebszeitmesser die Gesamteinschaltdauer des Senders ab dem jeweils letzten Ladevorgang erfasst. Ein Schalter kann nicht zugewiesen werden.

Diese Uhr wird automatisch auf den Wert „0:00“ zurückgesetzt, sobald bei Wiederinbetriebnahme des Senders die Spannung des Senderakkus, z. B. aufgrund eines Ladevorganges oder dessen Tausch gegen einen frisch geladenen, merklich höher als zuletzt ist.

Ein Druck auf den Drehgeber bei inversem **CLR**-Feld setzt die Anzeige ebenfalls auf „0:00h“ zurück.

„Oben“ und „Mitte“

Diese beiden (vorwärts oder rückwärts laufenden) Uhren befinden sich in der rechten oberen Bildschirmhälfte der Grundanzeige (siehe die oberen beiden Abbildungen links) und können wahlweise mit einem anderen Namen belegt werden, wobei deren Funktion und Betriebsart vom jeweiligen Namen abhängt.

Wählen Sie die Zeile „Oben“ bzw. „Mitte“ an:

Modellzeit	3 : 33h		
Akkuzeit	5 : 55h		
► Oben: Stoppuhr	1:30	90s	
Mitte: Flugzeit	0:00		
	Timer	Alarm	
			SEL SEL SEL SEL /-

Aktivieren Sie mit dem Drehgeber das linke SEL-Feld und wählen Sie nach einem Kurzdruck auf diesen im dann inversen Feld die gewünschte Uhrenfunktion aus. Deren Name wird anschließend auch in der Grundanzeige eingeblendet.

„Stoppuhr“ oder „Motorlaufzeit“

Beide Uhrenvarianten lassen 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 32 beschrieben. In der Grundanzeige setzt **CLEAR** die zuvor angehaltene Uhr auf den programmierten Startwert zurück, siehe weiter unten im Abschnitt „Alarm“ und „Timer“.

„Flugzeit“

Diese zur Messung der Flugzeit vorgesehene Uhr kann über einen zugewiesenen Schalter gestartet und bei wieder geöffnetem Schalter in der Grundanzeige durch Druck auf **ESC** gestoppt und in gestopptem Zustand mit **CLEAR** auf den Startwert zurückgesetzt werden! Wenn Sie einen Geberschalter zuweisen wollen, müssen Sie diesen zuvor im Menü »**Geberschalter**« definieren und den Schalterpunkt entlang dem Geberweg festlegen. Beispielsweise kann der Startimpuls beim Einschalten des Elektromotors oder z. B. über den Gaslimiter beim Helimodell erfolgen.

„Rahmenzeit“

Die Rahmenzeituhr ist in erster Linie für Wettbewerbspiloten gedacht, denen häufig eine „Rahmenzeit“ zur Durchführung bestimmter Aufgaben vorgegeben wird. Gestartet wird die Uhr völlig analog zur Flugzeituhr, angehalten werden kann sie nur durch Drücken der Taste **ESC** bei gedrückt gehaltenem Drehgeber, sofern der Uhrenschalter in seiner AUS-Position steht.

Hinweis:

Beachten Sie, dass die Uhrenschalter auch während des Programmierens aktiv sind.

Die „obere“ und „mittlere“ Uhr können unabhängig vom Funktionsnamen beliebig vorwärts oder rückwärts laufend als „Timer“ programmiert werden:

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

Stoppuhrbetrieb (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.

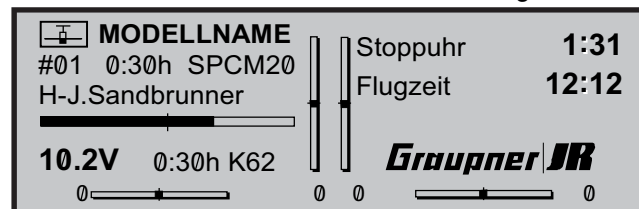
(**CLEAR** = „0“ bzw. „00“.)

Vorgehensweise:

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

Die Uhren starten bei diesem Anfangswert nach Betätigung des zugeordneten Schalters *rückwärts* („Timerfunktion“). Ggf. zuvor in der Grundanzeige bei angehaltener Uhr mittels **CLEAR** die Uhr erst auf den Startwert zurücksetzen. 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 Grundanzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwischen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.



„Alarm“-Timer

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

(**CLEAR** = 0 s.)

Tonsignalfolge:

- 90 s vor null: alle 10 Sekunden
- 30 s vor null: 3-fach-Ton
- 20 s vor null: 2-fach-Ton
- 10 s vor null: jede Sekunde
- 5 s vor null: jede Sekunde mit erhöhter Frequenz
- null: verlängertes Tonsignal

Das Zurücksetzen der „Timer“ erfolgt durch Drücken von **CLEAR** bei angehaltener Uhr.

Hinweise:

- Ein Anwendungsbeispiel „Uhrenbetätigung über den K1-Steuerknüppel“ ist auf Seite 170 zu finden.
- Eine zwischendurch geänderte Uhrenfunktion wird aktiv, nachdem Sie die Uhr(en) angehalten und über **CLEAR** zurückgesetzt haben.
- Falls Sie verschiedene Flugphasen vorgesehen haben, erscheint anstelle des GRAUPNER/JR-Logos der entsprechende Flugphasenname.
- Eine ggf. im Menü »Phaseneinstellung« einer Flugphase zugewiesene „Flugphasenuhr“ erscheint in der freien Zeile oberhalb des GRAUPNER/JR-Logos. Lesen Sie dazu weiter im Menü »Flugphasenuhren« auf den anschließenden Seiten.

Rückstellung angehaltener Uhren

Ein Druck auf die Taste **CLEAR** setzt in der Grundanzeige alle zuvor *angehaltenen* Uhren auf ihren jeweiligen Startwert zurück.

Hinweis:

Steht die Funktion „Autorücksetzen Uhren“ im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« auf „ja“, dann setzt diese beim Einschalten des Senders alle Uhren (außer Modell- und Akkuzeit) automatisch auf den jeweiligen Startwert zurück.

Anwendungsbeispiel:

„Stoppuhr“ und „Flugzeituhr“ sollen beide gleichzeitig über den K1-Knüppel gestartet werden, sobald ein definierter Schaltpunkt überschritten wird.

Im Menü »**Geberschalter**« (Seite 94) sind für diesen Zweck bereits die beiden Geberschalter „G1“ mit einem Schaltpunkt von -75% und „G2“ mit +75% vor-konfiguriert. Bewegen Sie also den K1-Knüppel in diejenige Position, in der die Uhren ausgeschaltet sein sollen.

„Oben: Stoppuhr“ und „Mitte: Flugzeituhr“:

Aktivieren Sie die Schalterzuordnung der Zeile „Oben“ und bewegen Sie dann den K1-Knüppel über den Schaltpunkt hinweg in Richtung Schalter „ein“. Rechts im Display erscheint abhängig von der Bewegungsrichtung „G1“ oder „G2“. Bringen Sie den K1-Knüppel in die Ausgangslage zurück und wiederholen Sie die Zuweisung in der Zeile „Mitte“:

Modellzeit	3 : 43h			
Akkuzeit	6 : 05h			
►Oben:	Stoppuhr	0:00	0s	G1↘
Mitte:	Flugzeit	0:00		G1↘
		Timer	Alarm	
▼▲	SEL	SEL SEL	SEL	☑

Die Stoppuhr wird nun unterhalb des Schaltpunktes angehalten und läuft oberhalb des Schaltpunktes wieder weiter. Die nach dem Überschreiten des eingestellten Schaltpunktes ebenfalls angelaufene Flugzeituhr dagegen kann nur durch einen Druck auf die **ESC**-Taste angehalten und dann ggf. mit **CLEAR** auf den Startwert zurückgesetzt werden.



Flugphasenuhren



Auswahl und Einstellung

Uhr 1	0:00	0s
Uhr 2	0:00	0s
Uhr 3	0:00	0s
Rundenz./Zeittab		
	Timer	Alarm
	SEL SEL	SEL

Im Menü »Phasenzuweisung« (Seite 104) wurde bereits beschrieben, wie eine dieser Uhren sowie der „Rundenzähler“ oder „Zeit1“ bzw. „Zeit2“ einer Flugphase zugewiesen wird. An gleicher Stelle wurden auch die Eigenschaften dieser Uhren beschrieben. Der flugphasenspezifisch ausgewählte zusätzliche Zeitmesser wird dann in der Grundanzeige oberhalb des **GRAUPNER/JR**-Logos bzw. des Flugphasennamens angezeigt.

In diesem Menü können Sie nun die „Uhren 1 ... 3“ als Stoppuhr, d. h. vorwärts laufend, bzw. als Timer oder Alarmtimer, d. h. rückwärts laufend, programmieren sowie diesem wie auch den anderen Uhrenvarianten einen beliebigen Schalter zuweisen.

Die Flugphasenuhren „Uhr 1 ... 3“ sowie „Zeit1“ und „Zeit2“ laufen nur in derjenigen Flugphase, der sie zugewiesen wurden. In der Grundanzeige werden diese auch entsprechend eingeblendet. In anderen Flugphasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, siehe weiter unten, kann aber aus jeder Flugphase heraus über die **ESC**-Taste angehalten werden.

Uhr 1, 2 und 3

Diese Uhren werden über einen Schalter, Geber- oder auch logischen Schalter gestartet und gestoppt. Wählen Sie dazu mit dem Drehgeber das Schalter-symbol rechts an und setzen Sie nach einem Kurzdruck auf diesen den gewünschten Schalter. Ein Ge-

berschalter bietet Ihnen auch hier die Möglichkeit, die Uhr über einen der Steuerknüppel oder Proportionalgeber zu betätigen. Der Schaltpunkt entlang dem Geberweg wird im Menü »**Geberschalter**« (Seite 94) festgelegt.

Beachten Sie, dass die Uhrenschalter auch im Programmiermodus aktiv sind.

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

Stoppuhrbetrieb (vorwärts laufende Uhr)

In diesem Modus startet die Uhr bei Betätigung des zugewiesenen Schalters beim Anfangswert „0:00“ (min:s). Nach Erreichen der Maximalzeit von 999 min und 59 s beginnt sie wieder bei „0:00“.

„Timer“ (rückwärts laufende Uhr)

Wird nach dem Aktivieren der entsprechenden **SEL**-Felder unterhalb „Timer“ mit dem Drehgeber im linken inversen Feld eine Zeit in Minuten (maximal 180 min) und/oder im rechten Feld eine Zeit in Sekunden (maximal 59 s) eingestellt, so laufen die Uhren, beginnend bei diesem Anfangswert, nach Betätigung des zugeordneten Schalters rückwärts („Timerfunktion“). Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer nicht stehen, sondern läuft invers weiter, um die nach null abgelaufene Zeit ablesen zu können.

CLEAR setzt die Eingabewerte im jeweils aktiven Feld wieder auf null.

„Alarm“-Timer

In der Spalte „Alarm“ können Sie in 5-s-Schritten zwischen 5 und maximal 90 s den Zeitpunkt vor Ablauf des Timers festlegen, ab dem ein akustisches Signal ertönen soll, damit Sie während des Fluges die Anzeige nicht ständig beobachten müssen. Die Tonsignalfolge finden Sie auf der vorherigen Doppelseite.

(**CLEAR** = 0 s.)

Hinweis:

Sollte die Uhrenfunktion zwischenzeitlich geändert werden, wird die neue Einstellung erst dann aktiv, nachdem die Uhr(en) angehalten und über **CLEAR** zurückgesetzt wurde(n).

Diese dritte Uhr wird wie die beiden darüberliegenden Standarduhren mittels der **CLEAR**-Taste *gleichzeitig in allen Flugphasen* auf den Startwert „0:00“ bzw. Timerwert zurückgesetzt, auch wenn sie in den anderen Flugphasen *nicht* separat angehalten worden ist.

Beispielanzeige:

	Soarmaster	Stoppuhr	1:35
#05	0:50h SPCM20	Flugzeit	12:23
H-J.Sandbrunner		Uhr 1	1:35
9.5V	2:30h K62	«normal»	»

Hier wurde im Menü »Phasenzuweisung« (Seite 104) die „Uhr 1“ der Flugphase «normal» zugewiesen.

Rundenz./Zeittab.

In der Zeile „Rundenzähler/Zeittabellen“ ist nur ein Schalter zu setzen. Alle anderen Softkey-Funktionen werden ausgeblendet. Vorzugsweise sollten Sie hier auf den Momentschalter SW 8 zurückgreifen, mit dem die Rundenzahl bei jedem Tastendruck um eine Runde weitergesetzt und gleichzeitig (automatisch) die während dieser Runde aufgelaufene Rundenzzeit gestoppt (und gespeichert) wird. Zugleich startet dieser Momentschalter die Stoppuhr für die nächste Runde. Im Display angezeigt werden Rundenzzeiten bis max. 59,9 Sekunden in 1/10-Sekunden-Schritten, darüber in min:s.

Sinngemäß funktionieren „Zeit1“ und „Zeit2“, deren nähere Beschreibung unter dem Menüpunkt »**Phaseneinstellung**« zu finden ist.

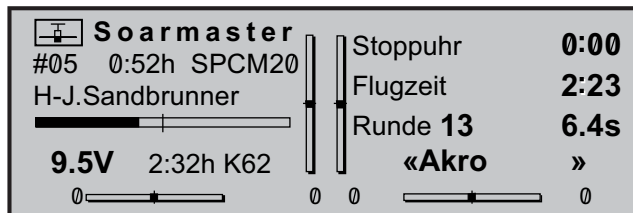
Drücken Sie nach Flugende die **ESC**-Taste in der Grundanzeige, um den jeweiligen Zeitmesser anzuhalten und auszulesen.

In der Grundanzeige erscheint die Rundenzahl bzw. die Anzahl der Schalterbetätigungen invers. Mit dem Drehgeber können Sie nun jede Runde bzw. jeden Schaltvorgang anwählen und die zugehörigen Zeiten ablesen.

Ein Druck auf **CLEAR** setzt den Zähler auf „00“ zurück und löscht die gespeicherten Zeiten. Die Uhren müssen zuvor jedoch angehalten worden sein.

Hinweise:

- Falls Sie einen normalen Schalter für die Bedienung des Rundenzählers gewählt haben, achten Sie darauf, dass dieser Schalter vor Drücken der **ESC**-Taste auf „AUS“ steht.
- Falls Sie vergessen haben sollten, den Rundenzähler in einer gerade nicht aktiven Phase abzuschalten, drücken Sie einfach die **ESC**-Taste.



Die obere Uhr soll als Stoppuhr dienen. Sie beginnt bei „0:00“ (min:s) und wird über den zugeordneten Schalter gestartet und wieder gestoppt.

Die mittlere Uhr mit dem Namen „Flugzeit“ dient als Alarmtimer (blinkender Doppelpunkt). Diese Uhr kann über einen beliebigen Schalter gestartet und mit einem Druck auf die **ESC**-Taste gestoppt werden.

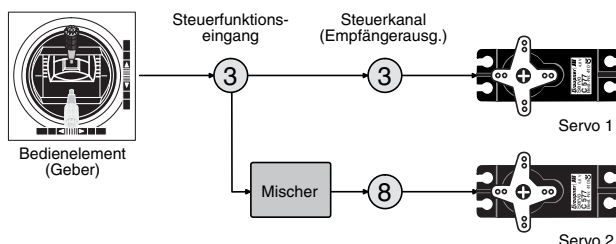
Der dritte Zeitnehmer „Rundenzähler“ wurde im Menü »Phasenzuweisung« der Flugphase «Akro» zugewiesen. In diesem Beispiel befindet sich das Modell gerade seit 6,4 s in der 13. Runde.

Was ist ein Mischer?

Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen wird oftmals eine Mischung von Steuerfunktionen benötigt, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von 2 Servos, wenn zwei Ruderklappen über getrennte Servos angesteuert werden sollen. In all diesen Fällen wird der Signalfluss am „Ausgang“ der geberseitigen Steuerfunktion – also am Steuerfunktionseingang, siehe Skizze – „abgezweigt“, um dieses Signal dann in definierter Weise auf den „Eingang“ eines anderen Steuerkanals und damit letztlich einen Empfängerenausgang wirken zu lassen.

Beispiel: Ansteuerung von zwei Höhenruderservos über den Höhenruder-Steuerknüppel:



Die Software des Senders MX-24s enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der vorstehend als Beispiel genannte Mischer bereits im Menü »**Modelltyp**« in der Zeile „Leitwerk“ mit der Wahl von „2 HR Sv 3+8“ softwaremäßig aktiviert werden.

Neben solch vorprogrammierten Mischern stellt die Software sowohl im Flächen- wie auch im Heli-Programm in jedem der vierzig Modellspeicher acht frei programmierbare Linear-, vier Kurvenmischer sowie vier so genannte Kreuzmischer bereit.

Lesen Sie dazu auch die allgemeinen Anmerkungen zu „freien Mixern“ ab der Seite 134 dieses Handbuchs.



Flächenmischer

Justierung des Klappensystems

FLÄCHENMISCHER			
▶Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseneinstellungen			=>
Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%
▼ «normal »			▶

Die in der Menüstruktur zur Auswahl stehenden Untermenüs und Optionen richten sich ausschließlich nach der im Menü »**Modelltyp**« (Seite 70) eingestellten Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos, sodass immer nur die jeweils möglichen Einstelloptionen aufgelistet sind. Das Menü gewinnt dadurch nicht nur an Übersichtlichkeit; es werden auch eventuelle Programmierfehler vermieden.

Bei einer Voreinstellung von z. B. „2 QR“ (ohne Wölbklappen) ändert sich die Anzeige gegenüber obiger wie folgt:

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseneinstellungen			=>
Querruderdifferenz. 0%			
Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3->5	Querr.	0% 0%
▼ «normal »			▶

Außer den unter „Bremseneinstellungen“ zusammengefassten sind alle Optionen flugphasenabhängig programmierbar. Falls Sie in den Menüs »**Phaseneinstellung**« (Seite 100) und »**Phasenzuweisung**« (Seite 104) verschiedene Flugphasen vorgesehen und diesen auch einen Namen zugeteilt haben, erscheinen diese Flugphasennamen am unteren Displayrand, z. B. «normal».

Tipps:


- Die Steuerung der Bremsklappenmischer kann im Menü »**Modelltyp**« (Seite 70) vom Gebereingang 1 auf 7, 8 oder 9 umprogrammiert sowie der zugehörige Offset-Punkt festgelegt werden.

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


Gleiches gilt für die Eingänge 7 und 10 bei Wahl von „2 QR 4 WK“.

- Ein Hochstellen der Querruder und ggf. Absenken der Wölbklappen zum Bremsen (Butterfly-System) wird durch die Eingabe entsprechender Einstellwerte in der Zeile „Butterfly“ des Untermenüs „Bremseneinstellungen“ erreicht.
- Möchten Sie mit dem K1-Knüppel wechselweise sowohl einen Elektroantrieb wie auch ein Butterfly-System ansteuern, dann nutzen Sie die Möglichkeiten des Menüs »**Phaseneinstellung**«, siehe Beispiel auf Seite 167.
- Nutzen Sie auch die Möglichkeit, im Menü »**Phaseneinstellung**« (Seite 100) **Umschaltzeiten** für einen „weichen“ Übergang von Flugphase zu Flugphase einstellen zu können.
- Ist bei einem Mehrklappenflügel ein „Krähen- oder Butterfly-System“ (siehe weiter unten) ohne zusätzliche Störklappen vorgesehen, so kann der dadurch üblicherweise freie Ausgang 1 im Menü »**Nur Mix Kanal**« (Seite 142) vom Steuerfunktionseingang 1 (Gas-/Bremsknüppel) getrennt und mit Hilfe eines „freien Mischers“ (Seite 135) anderweitig verwendet werden.
- Bei Einstellung von nur „2QR“ im Menü »**Modelltyp**« (Seite 70) kann die flugphasenabhängige Verwölbung der Querruder durch entsprechende Offset-Einstellungen von Eingang 5 im Menü »**Geber-einstellung**« (Seite 78) erreicht werden.
- Nutzen Sie die Möglichkeit, an beinahe jeder Menü-Position mittels Druck auf die Taste **HELP** bei gedrückt gehaltenem Drehgeber in die Servoanzeige wechseln und so Ihre Einstellungen überprüfen zu können.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber die gewünschte Zeile auswählen.
Je nach angewählter Zeile erscheint in der untersten Displayzeile entweder das Symbol für „nächste Seite“ (◻) oder **SEL** oder **SYM** und **ASY** (zur seitenabhängigen Mischereinstellung) sowie .
2. Mit Drehgeber eines dieser Felder anwählen.
3. Drehgeber kurz drücken.
Je nach angewählter Zeile erfolgt nun entweder ein Wechsel zur nächsten Seite, auf welcher dann sinngemäß verfahren wird, oder das inverse Feld wechselt zur Werteeinstellung in die angewählte Zeile.
4. Mittels Drehgeber Differenzierungsgrad bzw. Mischanteil einstellen oder Schalter zuordnen.
Negative und positive Parameterwerte sind möglich, um die jeweilige Funktion an die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Ruder anpassen zu können.
CLEAR = setzt zurück auf den Standardwert.)
5. Eingabe beenden durch Kurzdruck auf den Drehgeber.

Schalter zuordnen

Die Flächenmischer „Querruder 2 → 4 Seitenruder“, „Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe“ und „Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder“ sind über einen Schalter oder erweiterten Schalter optional ein-/ausschaltbar. Bei Auswahl der jeweiligen Zeile erscheint deshalb das bekannte Schaltersymbol: .

Umschaltverzögerung

Die im Menü »Phasenzuweisung«, Seite 104 für die jeweilige Flugphase eingestellte Verzögerungszeit bzw. Umschaltzeit verhindert abrupte Änderungen von Klappenstellungen beim Umschalten zwischen den Flugphasen.

Mischerneutralpunkte (Offset)

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

Legen Sie deshalb im Menü »Modelltyp« in der Zeile „Bremse“ den Eingang (1, 7, 8 oder 9) und den Offset fest, siehe Seite 70. Bei „Eingang 1“ beachten Sie bitte, dass Sie vor Festlegung des Offset-Punktes in der Zeile „Motor“ ggf. die gewünschte „Gas min“-Position „vorn/hinten“ vorgeben.

Hinweis:

Wird der Offset nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist der Rest des Weges „Leerweg“, d. h., der Geber beeinflusst dann keinen der Mischer des Untermenüs „Bremseinstellungen“. Außerdem wird der Mischerweg wieder automatisch auf 100% gespreizt.

Alle anderen Mischer im Menü »Flächenmischer« haben ihren Neutralpunkt in der Gebernullstellung (Gebermittelstellung), d. h. keine Wirkung. Bei Vollausschlag wird der eingestellte Wert zugemischt.

Mischerfunktionen

Im Folgenden werden die einzelnen Optionen des Menüpunktes »Flächenmischer«, getrennt nach 1-, 2- und Multi-Klappen-Modelle, besprochen. Zuvor jedoch einige Anmerkungen zur Differenzierung von Querrudern und Wölbklappen:

Querruderdifferenzierung

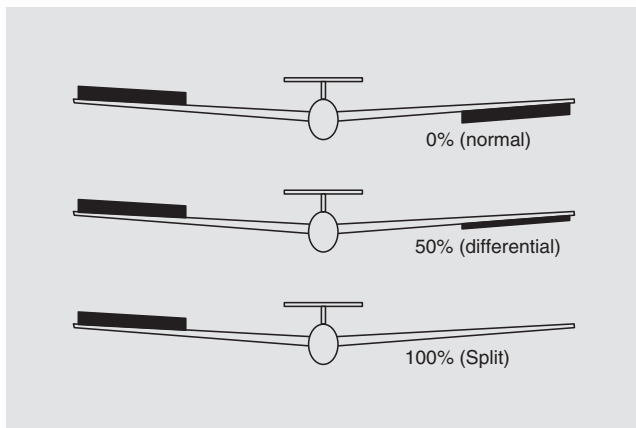
Am nach unten ausschlagenden Ruder eines Querruderausschlages entsteht aus aerodynamischen Gründen ein höherer Widerstand als an einem gleich weit nach oben ausschlagenden. Aus dieser ungleichen Widerstandsverteilung resultiert u. a. ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung, weshalb dieser unerwünschte Nebeneffekt auch als „ne-

gatives Wendemoment“ bezeichnet wird. Dieser Effekt tritt naturgemäß an den vergleichsweise lang gestreckten Tragflächen von Segelflugzeugen stärker auf als z. B. bei Motorflugzeugen mit ihren in der Regel doch deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag kompensiert werden. Dieser verursacht jedoch zusätzlichen Widerstand und verschlechtert daher die Flugleistung noch mehr. Werden dagegen die Querruderausschläge differenziert, indem das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das nach oben ausschlagende, kann damit das (unerwünschte) negative Wendemoment reduziert bis beseitigt werden. Grundvoraussetzung dafür ist jedoch, dass für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist, welches deshalb auch gleich in die Flächen eingebaut werden kann. Durch die dann kürzeren Anlenkungen ergibt sich außerdem der Zusatznutzen von reproduzierbareren Querruderstellungen und spielfreieren Anlenkungen.

Die heute üblicherweise angewandte senderseitige Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, welche außerdem meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem bei starken Differenzierungen leicht zusätzliches Spiel in der Steuerung hervorrufen, erhebliche Vorteile:

So kann z. B. der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden, und im Extremfall lässt sich ein Querruderausschlag nach unten in der so genannten „Split“-Stellung sogar ganz unterdrücken. Auf diese Weise wird also nicht nur das negative Wendemoment reduziert bis unterdrückt, sondern es kann u. U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, sodass bei Querruderausschlag eine Drehung um die Hochachse in Kurvenrichtung erzeugt wird. Gerade bei großen Segelflugmodellen lassen sich auf diese Weise „saubere“ Kurven allein mit den Querrudern flie-

gen, was sonst nicht o. W. möglich ist.



Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine Differenzierung, und „-100%“ bzw. „+100%“ der Split-Funktion.

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

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Wölbklappendifferenzierung

In der Zeile „▲QR▼“ des Multi-Klappen-Menüs, siehe weiter unten, können Sie einstellen, zu welchem Prozentsatz die Wölbklappen als Querruder vom Querruder-Steuerknüppel mitgenommen werden. Die Wölbklappendifferenzierung bewirkt deshalb analog zur

Querruderdifferenzierung, dass bei einem Querruderausschlag der Wölbklappen der jeweilige Weg nach unten reduziert werden kann.

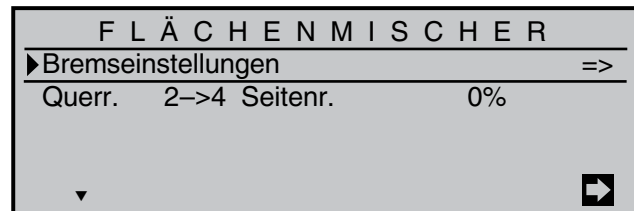
Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt eine seitenrichtige Anpassung der Differenzierung. Ein Wert von „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h., der Servoweg nach unten ist gleich dem Servoweg nach oben. „-100%“ bzw. „+100%“ bedeutet, dass bei der Querrudersteuerung der Wölbklappen der Weg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

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Modelltyp: „1 QR“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp« (Seite 70) „1QR“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischer“-Menü Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:



Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zum Untermenü ...

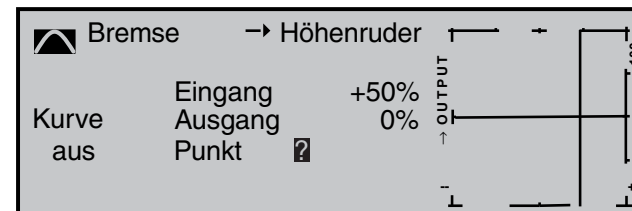
Bremseinstellungen

Hinweis:

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 70 „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Flugphase:



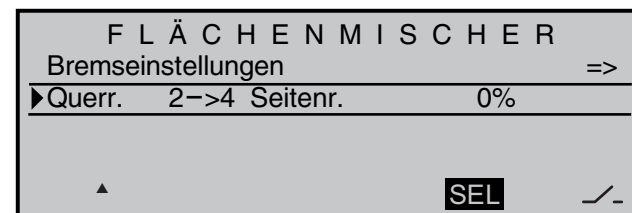
Da sich mit nur einem Querruderservo im Modell weder Butterfly noch eine Differenzierungsreduzierung realisieren lassen, gibt es hier außer dem „Wegweiser“ zum Untermenü „HR-Kurve“ keine weiteren Einstelloptionen. Deshalb geht es von hier aus mittels Kurzdruck auf den Drehgeber gleich weiter:



Hier stellen Sie bei Bedarf, d. h., wenn Sie z. B. das Gefühl haben, beim Ausfahren der Störklappen mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechend automatisch wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter dem Menüpunkt »Kanal 1 Kurve« ab Seite 90.

Querruder 2 → 4 Seitenruder



Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach Anwahl des **SEL**-Feldes und einem anschließenden Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie mit diesem den gewünschten Wert einstellen. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass sich das Seitenruder jeweils in Richtung des nach oben ausschlagenden Querruders bewegt.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Ein Einstellwert um die 50% ist hier selten verkehrt.

Modelltyp: „1 QR 1 WK“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp« (Seite 70) „1QR 1 WK“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER				
▶Bremseinstellungen =>				
Querr.	2->4	Seitenr.	0%	
Höhenr.	3->6	Wölbkl.	0%	0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0%	0%

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zum Untermenü ...

Bremseinstellungen

Hinweis:

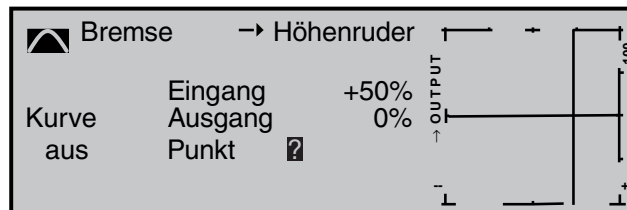
Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 70 „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Flugphase:

BREMSEINSTELLUNGEN	
▶Butterfly	0%
HR-Kurve	=>

Dem gewählten Modelltyp entsprechend können Sie durch die Eingabe eines passenden Wertes in der Zeile „Butterfly“ die Wölbklappe absenken, wenn Sie den Bremsgeber, üblicherweise der K1-Steuerknüppel, betätigen.

Zum Einstellen bringen Sie erst den Bremsgeber bis zum Anschlag in Bremsstellung und stellen dann nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber, mit diesem einen passenden Wert ein. Um eine ausreichende Bremswirkung zu erzielen, sollten Sie allerdings die Wölbklappe so weit wie mechanisch überhaupt möglich, absenken.

Aus der zweiten Zeile dieser Displayseite gelangen Sie mittels Kurzdruck auf den Drehgeber zum Untermenü „HR-Kurve“:



Hier stellen Sie bei Bedarf, d. h., wenn Sie z. B. nach den ersten Flügen das Gefühl haben, beim Ausfahren des Bremssystems immer mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechende, dann aber automatisch ausgleichend wirkende Zumschung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter dem Menüpunkt »Kanal 1 Kurve« ab Seite 90.

Querruder 2 → 4 Seitenruder

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen =>			
▶Querr.	2->4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3->6	Wölbkl.	0% 0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%

Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach Anwahl des **SEL**-Feldes und einem anschließenden Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie mit diesem den gewünschten Wert einstellen. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass sich das Seitenruder jeweils in Richtung des nach oben ausschlagenden Querruders bewegt.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Ein Einstellwert um die 50% ist hier selten verkehrt.

Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen =>			
▶Querr.	2->4	Seitenr.	0%
▶Höhenr.	3->6	Wölbkl.	0% 0%
Wölbkl.	6->3	Höhenr.	0% 0%

Dieser Mischer zieht die Wölbklappe bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen.

Die Wölbklappe unterstützt damit die Wirkung des Höhenruders und erhöht so die Agilität um die Querachse.

Nach Anwahl von **SYM** ist eine symmetrische und von **ASY** eine für Höhen- und Tiefenruder getrennte Einstellung des Mischanteiles möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Die „üblichen“ Einstellwerte dieses Mischers liegen im niedrigen zweistelligen Bereich.

Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
Querr.	2→4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3→6	Wölbkl.	0% 0%
▶Wölbkl.	6→3	Höhenr.	0% 0%
			▲ SYM ASY /-

Dieser Mischer bewirkt eine Höhenrunderkorrektur bei Betätigung des Wölbklappengebers. Damit können Sie z. B. auch automatisch die Fluggeschwindigkeit beim Setzen von Wölbklappen beeinflussen.

Haben Sie im Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 78) dem Eingang 6 einen Geber oder Schalter zugewiesen, dann wirkt dieser ebenfalls auf diesen Mischer.

Über **SYM** bzw. **ASY** ist ausgehend vom Neutralpunkt des Wölbklappengebers eine symmetrische oder asymmetrische Einstellung möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Üblicherweise liegen die bei diesem Mischer verwen-

deten Einstellwerte im einstelligen Bereich.

Modelltyp: „2 QR“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« (Seite 70) „2QR“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischer“-Menü Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER			
▶Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.			0%
Querr.	2→4	Seitenr.	0%
Höhenr.	3→5	Querr.	0% 0%
			▼ ▶

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zum Untermenü ...

„Bremseinstellungen“

Hinweis:

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »**Modelltyp**«, Seite 70 „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Flugphase:

BREMSEINSTELLUNGEN	
▶Butterfly	0%
Diff.-Reduktion	0%
HR-Kurve	=>
▼ QR	

Dem gewählten Modelltyp entsprechend stehen Ihnen nun Einstellmöglichkeiten in den Zeilen „Butterfly“ und „Differenzierungsreduktion“ für die Spalte **QR** zur Verfügung. Diese Optionen sollten Sie nutzen, indem Sie ...

... den Geber für „Bremse“ (s. Menübeschreibung

»**Modelltyp**« Seite 70) – üblicherweise der K1-Steuernüppel – bis zum Anschlag in Bremsstellung bringen, dann die Zeile „Butterfly“ ansteuern und nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber mit diesem einen Wert einstellen, welcher die Querruder zum Abbremsen des Modells so weit wie möglich hochstellt bzw., wenn Sie Störklappen als Hauptbremse verwenden, jene nur etwas mit hochstellt.

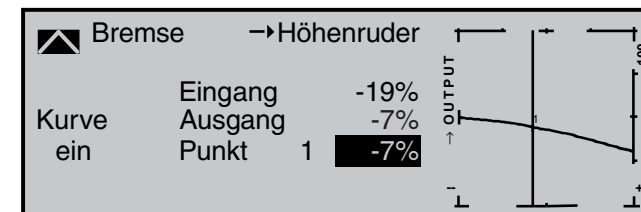
Hinweis:

Ein mögliches und wenn, dann Strom fressendes mechanisches Anlaufen der Servos verhindern Sie zuverlässig durch die Einstellung eines entsprechenden Grenzwertes in der Spalte „-Begrenz+“ des Menüs »**Servoeinstellung**« (Seite 74).

... anschließend in der Zeile „Diff.-Redukt.“ einen %-Wert einstellen, welcher gleich oder größer ist, als die von Ihnen eine Displayseite weiter „vorne“ eingestellte bzw. noch einzustellende (Querruder-)Differenzierung.

Damit blenden Sie beim Bremsen die Querruderdifferenzierung wieder aus und sorgen so dafür, dass Sie trotz hochgestellter Querruder noch über eine ausreichende Querruderwirkung verfügen.

Aus der untersten Zeile „HR-Kurve“ wechseln Sie mittels Kurzdruck auf den Drehgeber weiter zur Einstellung des Mischers „Bremse → Höhenruder“:



Hier stellen Sie bei Bedarf, d. h., wenn Sie z. B. nach den ersten Flügen das Gefühl haben, beim Ausfahren des Bremssystems immer mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechende, dann aber automatisch ausgleichend wirkende Zumi-

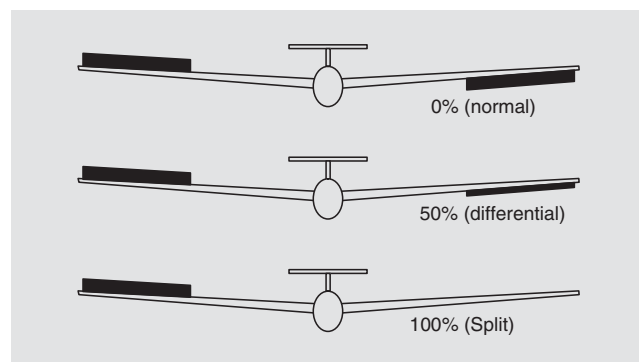
schung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie im Rahmen der Menübeschreibung »Kanal 1 Kurve« ab Seite 90.

Querruderdifferenzierung

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
▶ Querruderdifferenz.	0%		
Querr. 2→4 Seitenr.	0%		
Höhenr. 3→5 Querr.	0%	0%	
		SEL	↙ -

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservo, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine senderseitige Differenzierung und „-100%“ bzw. „+100%“ der Split-Funktion.



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

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Querruder 2 → 4 Seitenruder

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.	0%		
▶ Querr. 2→4 Seitenr.	0%		
Höhenr. 3→5 Querr.	0%	0%	
		SEL	↙ -

Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach Anwahl des **SEL**-Feldes und einem anschließenden Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie mit diesem den gewünschten Wert einstellen. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass sich das Seitenruder jeweils in Richtung des nach oben ausschlagenden Querruders bewegt.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Ein Einstellwert um die 50% ist hier selten verkehrt.

Höhenruder 3 → 5 Querruder

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.	0%		
Querr. 2→4 Seitenr.	0%		
▶ Höhenr. 3→5 Querr.	0%	0%	
		SYM	ASY ↙ -

Dieser Mischer zieht die Querruder bei Höhenruder-

betätigung entsprechend mit.

Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Querruder nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen. Die Querruder unterstützen damit die Wirkung des Höhenruders und erhöhen so die Agilität um die Querachse.

Über **SYM** ist eine symmetrische und über **ASY** eine für Höhen- und Tiefenruder getrennte Einstellung des Mischanteiles möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Bei diesem Mischer liegen die „üblichen“ Einstellwerte im niedrigen zweistelligen Bereich.

Modelltyp: „2 QR 1 / 2 / 4 WK“

Wenn Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp« (Seite 70) „2 QR 1 WK“ eingetragen haben, sollte das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER			
►Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.	0%		
Querr. 2->4 Seitenr.	0%		
Wölbkl. 6->3 Höhenr.	0%	0%	

Haben Sie in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp« (Seite 70) „2 QR 2 WK“ bzw. „2 QR 4 WK“ eingetragen, sollte das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders dagegen der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

FLÄCHENMISCHER			
►Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseinstellungen			=>
Querr. 2->4 Seitenr.	0%		
Wölbkl. 6->3 Höhenr.	0%	0%	

Völlig unabhängig von der gewählten Kombination von Querruder- und Wölbklappenservos können jedoch alle jeweils zur Verfügung stehenden Parameter flugphasenabhängig verändert werden.

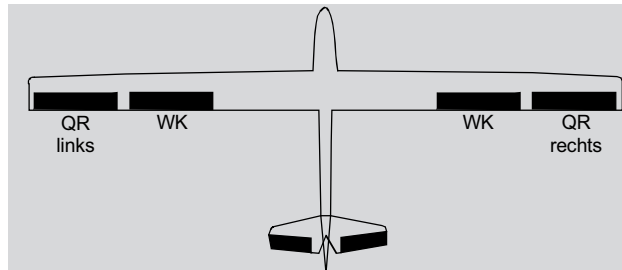
Tipp:

Nutzen Sie die Möglichkeit, Ihre Einstellungen jederzeit in der Servoanzeige mittels Druck auf die Taste **HELP** bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber überprüfen zu können.

Bevor wir uns jedoch nachfolgend den Details dieser Menüs zuwenden, noch eine kurze Erläuterung zu den unterschiedlichen Erscheinungsformen des Multi-Klappen-Menüs:

Modelltyp: „2 QR 1 WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf den Seiten 37ff. beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp« (Seite 70) entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im Flächenmischermenü und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Menü »Modelltyp« (Seite 70) vorgegebenen Anzahl von Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils möglichen Einstelloptionen zur Verfügung.

Bei einer Voreinstellung von „2 QR 1 WK“ werden deshalb sowohl die Optionen zur Einstellung von Querrudern an Wölbklappen ausgeblendet als auch durchgängig alle Einstelloptionen in der (rechten) Spalte „WK2“.

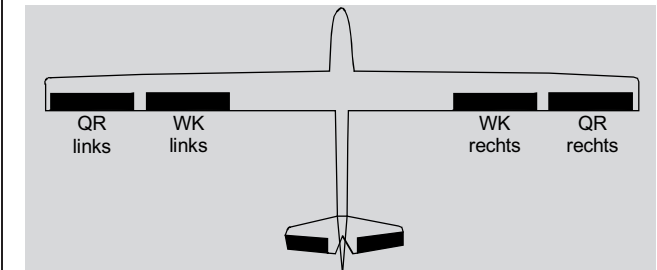
►WK-Pos	0%	0%		
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%
HR->WK	0%	0%	0%	0%

	QR	WK
	SEL	SEL

Darüber hinaus ist die Einstellung der „Querruderdifferenzierung“ nicht wie bei „2 QR 2/4 WK“ im „Multi-Klappen-Menü“, sondern eine Ebene höher im »Flächenmischer«-Menü angesiedelt, siehe Abbildung links oben.

Modelltyp: „2 QR 2 WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf den Seiten 37ff. beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp« (Seite 70) entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im Flächenmischermenü und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Menü »Modelltyp« (Seite 70) vorgegebenen Anzahl von Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils möglichen Einstelloptionen zur Verfügung.

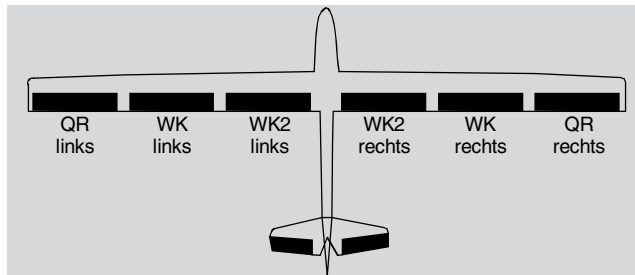
Bei einer Voreinstellung von „2 QR 2 WK“ werden deshalb durchgängig alle Einstelloptionen für das zweite Wölbklappenpaar in der (rechten) Spalte „WK2“ ausgeblendet.

►▲QR▼	+100%	0%		
QR-Tr.	+100%	0%		
Diff.	0%	0%		
WK-Pos	0%	0%		
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%
HR->WK	0%	0%	0%	0%

	QR	WK
	SEL	SEL

Modelltyp: „2 QR 4 WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf den Seiten 37ff. beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp« (Seite 70) entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, „WK“ und „WK2“ folgende Klappen:



Da mit der Wahl von „2 QR 4 WK“ die maximal mögliche Anzahl von Flächenservos ausgewählt wurde, stehen im Flächenmischermenü und dessen Untermenüs alle zur Auswahl stehenden Optionen uneingeschränkt zur Verfügung.

▶▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR->WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼	SEL	SEL	SEL

Modelle des Typs Delta/Nurflügel mit mehr als 2 Ruderkappen

Haben Sie die Wahl des Leitwerkstyps „Delta/Nurfl.“ und der Anzahl der Flächenklappen in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp« entsprechend der dortigen Beschreibung vorgenommen, dann bewegen sich normalerweise die beiden Querruderklappen bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels ebenso wenig wie die inneren Wölbklappen (WK) und ggf. WK2. Die Ursache dafür ist der bei allen Klappen standardmäßig auf 0% stehende Mischanteil des im Multi-Klappen-Menü zu findenden Mischers „HR → WK“:

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
▶HR->WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▲	SYM	ASY	SYM

Sie müssen also die gewünschte Höhenruderwirkung erst in der Zeile „HR → WK“ festlegen. Achten Sie dabei unbedingt auch auf eine sinnrichtige Betätigung des HR-Ruders.

Anmerkung:

Das Untermenü „Bremseinstellungen“, siehe nächste Doppelseite, ist auch zur Einstellung einer Butterfly-Funktion bei Delta-/Nurflügel-Modellen geeignet. Die Abstimmung der Ausschläge der Klappenpaare QR, WK und ggf. WK2 ist jedoch so vorzunehmen, dass die bei dem einen Klappenpaar entstehenden Momente vom jeweils anderen Klappenpaar wieder kompensiert werden. Also z. B. dem „Hoch“-Effekt aufgestellter Querruder ein kompensierendes „Tief“ der abgelenkten Wölbklappen entgegensetzen ist.

Multi-Klappen-Menü

„▲QR▼“ (Querruder → Wölbklappe)

(Ausgeblendet bei „2 QR 1 WK“.)

▶▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR->WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼	SEL	SEL	SEL

In dieser Zeile können Sie flugphasenabhängig einstellen, mit welchem prozentualen Anteil das Wölbklappenpaar „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ bei Querrudersteuerung als Querruder mitgeführt werden sollen. (In der Spalte „QR“ können Sie gegebenenfalls auch die Auslenkung des Querruderklappen-paares anpassen.)

In allen der maximal drei Spalten lassen sich die Parameter nach Aktivierung der jeweiligen Wertefelder zwischen -150% und +150% verändern.

CLEAR stellt veränderte Werte auf die Standardwerte gemäß obiger Abbildung zurück.

Mehr als etwa 50% des (mechanischen) Weges der Querruder sollten Wölbklappen aber nicht mitlaufen. Sinngemäß wäre dann an den inneren Wölbklappen (WK2) ggf. ein noch geringerer Weg einzustellen.

„QR-Tr.“ (Querrudertrimmung → Wölbklappe)

(Ausgeblendet bei „2 QR 1 WK“.)

▲QR▼	+100%	0%	0%
▶QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR->WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼▲	SEL	SEL	SEL

Legen Sie in dieser Zeile fest, mit welchem prozentualen Anteil die Querrudertrimmung auf „QR“, „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ wirken soll.

Der einstellbare Wertebereich liegt zwischen -150% und +150% bezogen auf den Verstellbereich des Trimmhebels.

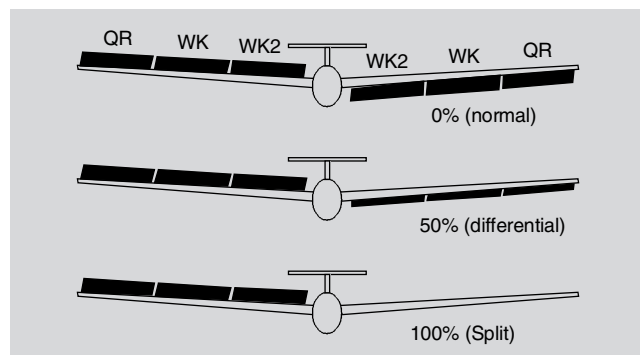
CLEAR stellt veränderte Werte auf die Standardwerte gemäß Abbildung zurück.

„Diff.“ (Differenzierung der Querruderfunktion)

(Bei „2 QR 1 WK“ eine Ebene höher im »Flächenmischer«-Menü zu finden, siehe Abbildung auf der vorherigen Doppelseite links oben.)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
►Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼▲	SEL	SEL	SEL

In dieser Zeile stellen Sie die Querruderdifferenzierung sowie die Differenzierung der WK- und gegebenenfalls der WK2-Klappen ein, sofern letztere als Querruder betätigt werden.



Über die Bedeutung der Differenzierung sei auf die entsprechenden Erläuterungen zu Beginn dieses Ab-

schnittes auf Seite 111 verwiesen.

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Querruder- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

CLEAR setzt auf die Standardwerte zurück.

„WK-Pos.“ (Wölbklappenposition)

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
►WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼▲	SEL	SEL	SEL

Hier stellen Sie für alle am jeweiligen Modell vorhandenen Klappen die flugphasenspezifischen Wölbklappenpositionen ein. Damit können Sie je Flugphase festlegen, welche Positionen die Klappen jeweils einnehmen. Einstellungen in dieser Zeile wirken sich unmittelbar und sinngemäß im Menü »Phasentrimm F3B« aus, da von beiden Menüs wechselweise auf die gleichen Datensätze zugegriffen wird.

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die Klappen in die gewünschte Position zu bringen.

Hinweis:

Wenn Sie entsprechend der unmittelbar nachfolgenden Beschreibung einen oder mehrere (flugphasenabhängige) Geber verwenden, dann werden von diesen die hier eingestellten WK-Positionen gleichzeitig als jeweilige Offset- bzw. Mittelstellung interpretiert. Die u. a. von den Sendern mc/mx-22(s) her bekannte flugphasenspezifische Offset-Verschiebung im Menü »Gebereinstellung« (Seite 78) ist deshalb bei der MX-24s NICHT notwendig.

„▲WK▲“ (Wirkung des Wölbklappengebers)

In dieser Zeile geben Sie über **SYM** oder **ASY** vor, zu welchem Prozentsatz die im Menü »Gebereinstellung« (Seite 78) vorgenommenen Einstellungen des Eingangs 6 auf die Wölbklappenstellungen der Querruder und Wölbklappen einwirken sollen.

▲QR▼	+100%	0%	0%
QR-Tr.	+100%	0%	0%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
►▲WK▲	0%	0%	+100%+100% +100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2
▼▲	SYM	ASY	SYM

Sie können für jedes Klappenpaar eine symmetrische oder asymmetrische Wirkung definieren. Aktivieren Sie entsprechend das **SYM**- oder **ASY**-Feld. (Wenn Sie im Menü »Gebereinstellung«, Seite 78 die Wegeinstellung auf jeweils +100% belassen (haben), dann dürften hier Werte zwischen 5 und 20% in der Regel ausreichen.

Zur Offset-Einstellung siehe Hinweis unter „WK-Pos.“.

CLEAR setzt veränderte Werte wieder auf die Standardeintragen von +100% für die beiden Wölbklappenpaare und 0% für das Querruderpaar zurück.

Hinweis:

Standardmäßig ist dem Eingang 6 KEIN Geber zugewiesen. Sie können jedoch jederzeit einen Geber oder Schalter zuweisen und damit unterschiedliche Wölbklappenstellungen innerhalb einer Flugphase einstellen, siehe auch Beispiel 2 auf der Seite 180.

„HR → WK“ (Höhenruder → Wölbklappe)

Dieser Mischer zieht die Querruder und Wölbklappen bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder alle Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach

oben ausschlagen.

▲QR▼	+100%	0%	0%		
QR-Tr.	+100%	0%	0%		
Diff.	0%	0%	0%		
WK-Pos	0%	0%	0%		
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%	+100%
►HR→WK	0%	0%	0%	0%	0%
	QR	WK	WK2		
▲	SYM	ASY	SYM	ASY	SYM

Über **SYM** ist eine symmetrische und über **ASY** eine für Höhen- und Tiefenruder getrennte Einstellung des Mischanteiles möglich.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Wichtiger allgemeiner Hinweis:

Insbesondere in Kombination mit den Funktionen „▲QR▼“ und „▲WK▲“ ist darauf zu achten, dass die Ruder und Servos bei großen Ausschlägen nicht mechanisch anlaufen! Setzen Sie ggf. die im Menü »Servoeinstellung« (Seite 74) vorhandene Option einer „Wegbegrenzung“ ein.

Bremseinstellungen

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 70, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Flugphase.

Darüber hinaus sind alle nachfolgend beschriebenen „Bremsmischer“ nicht flugphasenspezifisch einzustellen, sondern gelten global für alle Flugphasen. De facto also kann die Wirkung dieser Bremseinstellungen nur für eine Flugphase optimal abgestimmt werden.

Um nun auch in der möglichen Hektik eines Landeanfluges sicherzustellen, dass bei aktiviertem Bremsensystem auch die „optimale“ Flugphase aktiv ist, bietet

sich die Programmierung einer entsprechenden Automatik an. Ein Beispiel dazu finden Sie weiter hinten, im Abschnitt „Verwenden von Flugphasen“ auf Seite 174.

Butterfly

BREMSEINSTELLUNGEN			
►Butterfly	0%	0%	0%
Diff.-Redukt.	0%	0%	0%
HR-Kurve			=>
▼	QR	WK	WK2

Die Mischfunktionen „Bremse → QR, WK und gegebenenfalls WK2“ werden über die Steuerfunktion 1, 7, 8 oder 9 betätigt, je nachdem, welchen Eingang Sie der Funktion „Bremse“ im Menü »Modelltyp« (Seite 70) zugewiesen haben.

Anmerkung:

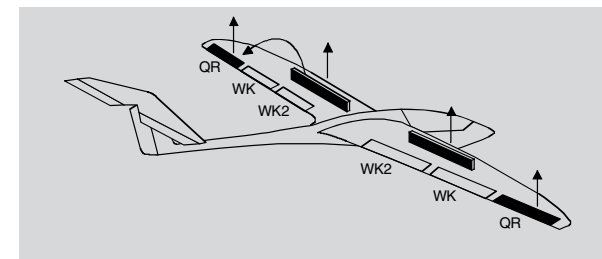
Legen Sie im Menü »Modelltyp« (Seite 70) auch den Offset, d. h. die Betätigungsrichtung fest. Den Offset sollten Sie auf ca. +90% Geberweg einstellen (bezogen auf den K1-Knüppel liegt dieser üblicherweise bei der vorderen Position des Steuerknüppels). Zum Ausfahren der Klappen muss demzufolge der Knüppel zum Piloten hin gezogen werden. Der restliche Steuerknüppelweg von ca. 10% ist dann wirkungslos, aber dennoch nicht „verloren“, da der Steuerweg automatisch auf 100% gestreckt wird.

Stellen Sie über die Auswahlfelder **QR**, **WK** und gegebenenfalls **WK2** ein, zu welchem Anteil und in welche Richtung die entsprechenden Klappenpaare bei Betätigung des Bremsklappengebers (Steuerfunktion 1, 7, 8 oder 9) mitgeführt werden sollen. Besitzt das Modell keine Störklappen, so lassen Sie den entsprechenden Empfänger Ausgang frei.

Einstellbereich: jeweils -150% bis +150%, **CLEAR** = 0%.

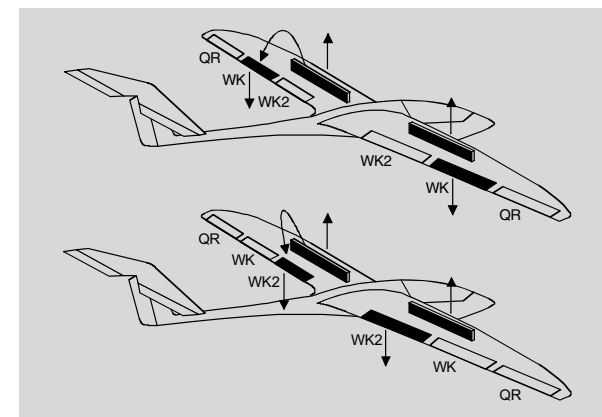
a) QR-Einstellung

Beim Abbremsen des Modells im Landeanflug sollen beide Querruderklappen keinesfalls mehr als etwa die Hälfte ihres möglichen Weges nach oben ausschlagen, damit noch genug Weg zur Steuerung des Modells um die Längsachse (Querruder) zur Verfügung steht.

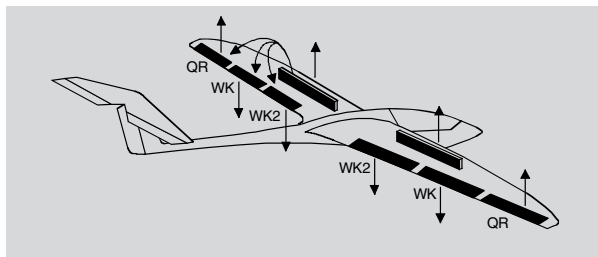


b) WK- und WK2-Einstellung

Beim Abbremsen des Modells im Landeanflug können beide Wölbklappenpaare individuell ausgefahren werden, z. B.:



c) Kombination von QR und WK zu „Butterfly“



In der Butterfly-Stellung (auch Krähenstellung genannt) schlagen beide Querruder wie zuvor beschrieben nach oben und alle Wölbklappen soweit wie möglich nach unten aus. Diese Klappenstellung dient zur Gleitwinkelsteuerung beim Landeanflug.

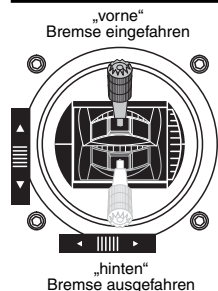
Hinweis:

Das Ausfahren sowohl von Störklappen wie auch die drei beschriebenen Mischerkonstellationen (a ... c) erfordern meist zur Korrektur der Bahnneigung den Einsatz des rechts beschriebenen Mixers „HR-Kurve“.

„Diff.-Redukt.“ (Differenzierungsreduktion)

BREMSEINSTELLUNGEN			
Butterfly	0%	0%	0%
►Diff.-Redukt.	0%	0%	0%
HR-Kurve	=>		

QR WK WK2



Im weiter oben beschriebenen Multi-Klappen-Menü kann für alle drei Klappenpaare eine Differenzierung eingestellt werden. Da insbesondere bei extremer Butterfly-Position die Querruderverwirkung spürbar geringer sein kann (siehe z. B. Seite 114), besteht hier nun die Möglichkeit,

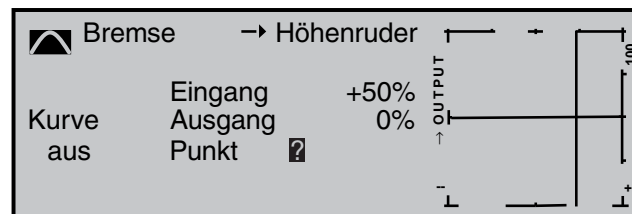
den im Multi-Klappen-Menü eingestellten Differenzierungsgrad mit zunehmendem Bremsklappengeberausschlag wieder ausblenden zu lassen.

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. Bei einem Reduktionswert größer als die eingestellte Querruderdifferenzierung beginnt dann eine „umgekehrte“ Differenzierung.

Der Einstellbereich liegt zwischen ±150%, **CLEAR** = 0%.

„HR-Kurve“ (Bremsse → Höhenrunder)

Werden über den Bremsklappengeber – im Menü »Modelltyp« (Seite 71) auf 1, 7, 8 oder 9 festzulegen – die Klappen wie zuvor im Menü „Bremsseinstellungen“ beschrieben ausgefahren, wird häufig eine Höhenrunderkorrektur erforderlich. Mit einem Kurzdruk auf den Drehgeber wechseln Sie zur nachfolgend gezeigten Bildschirmseite:



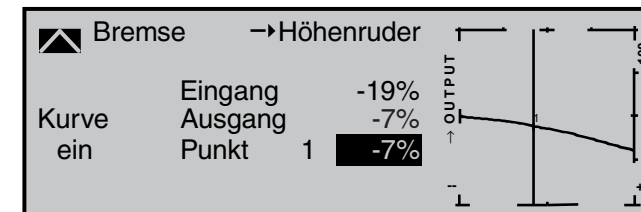
Einstellhinweise für HR-Kurve (Bremsse → HR)

Der Offset, den Sie im Menü »Modelltyp« (Seite 70) eingestellt haben, wirkt auf diesen Mischer:

Der senkrechte Balken in der Anzeige, der die Position des Bremsklappengebers angibt, bewegt sich vom Rand der Grafik erst dann weg, wenn der eingestellte Offset überschritten wird. Der Bremsklappensteuerweg wird dabei wie im Menü »Modelltyp« beschrieben automatisch wieder auf 100% gespreizt.

Der Neutralpunkt des Höhenrundermischers liegt also unabhängig vom eingestellten Offset immer am linken Rand.

Stellen Sie nun die HR-Kurve in Richtung des gegenüberliegenden Endausschlages den Erfordernissen entsprechend ein ...



... wobei die Methode der Einstellung dieses 8-Punkt-Kurvenmischers den gleichen Prinzipien folgt, wie sie auch für die auf Seite 90 im Rahmen des Menüs »Kanal 1 Kurve« beschriebenen Kurvenmischer gültig sind.

Querruderdifferenz. (Querruderdifferenzierung)

(Nur bei „2 QR 1 WK“. Bei Wahl von „2 QR 2/4 WK“ im Multi-Klappen-Menü enthalten, siehe vorherige Doppelseite links.)

FLÄCHENMISCHER		
Multi-Klappen-Menü		=>
Bremsseinstellungen		=>
►Querruderdifferenz.	0%	
Querr. 2→4 Seitenr.	0%	

SEL

In dieser Zeile stellen Sie die Querruderdifferenzierung der beiden QR-Servo ein.

Über die Bedeutung der Differenzierung sei auf die entsprechenden Erläuterungen zu Beginn dieses Abschnittes auf Seite 111 verwiesen.

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Querruder- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

CLEAR setzt auf den Standardwert zurück.

Querruder 2 → 4 Seitenruder

FLÄCHENMISCHER				
Multi-Klappen-Menü		=>		
Bremseinstellungen		=>		
▶Querr.	2→4 Seitenr.	0%		
Wölbkl.	6→3 Höhenr.	0%	0%	
		SEL		↙

Mit diesem Mischer erreichen Sie, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruder entsprechend mitgenommen wird.

Nach Anwahl des **SEL**-Feldes und einem anschließenden Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie mit diesem den gewünschten Wert einstellen. Die Mischrichtung ist dabei so zu wählen, dass sich das Seitenruder jeweils in Richtung des nach oben ausschlagenden Querruders bewegt.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Werte von -150% bis +150% sind möglich, **CLEAR** stellt auf 0% zurück.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Ein Einstellwert um die 50% ist hier selten verkehrt.

Wölbklappen 6 → 3 Höhenruder

FLÄCHENMISCHER				
Multi-Klappen-Menü		=>		
Bremseinstellungen		=>		
▶Querr.	2→4 Seitenr.	0%		
Wölbkl.	6→3 Höhenr.	0%	0%	
		SYM		↙

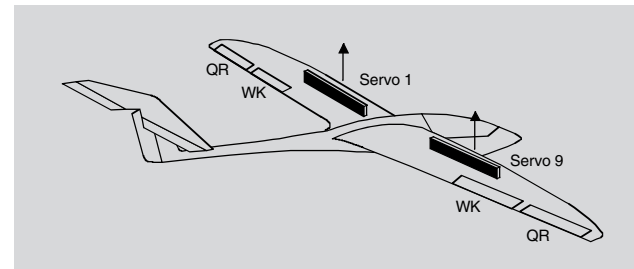
Dieser Mischer bewirkt eine Höhenrunderkorrektur bei Betätigung des ggf. zugewiesenen Wölbklappengebers. Die Einstellung erfolgt symmetrisch oder asym-

metrisch zum Neutralpunkt des Wölbklappengebers. Einstellbereich -150% bis +150%, **CLEAR** = 0%.

Haben Sie, wie unter „▲WK▲“ auf Seite 118 beschrieben, im Menü »**Gebereinstellung**« einen Schalter zugewiesen, dann wirkt dieser ebenfalls auf diesen Mischer. Die Einstellungen sind dann sinngemäß vorzunehmen.

Auch dieser Mischer kann über einen Schalter ein- und ausgeschaltet werden.

Tipps zur Betätigung von Störklappen:



- Wenn Sie neben den Querruder- und Wölbklappenservos ein Servo für die Betätigung von Tragflächenstörklappen eingebaut haben, so schließen Sie dieses am einfachsten an demjenigen Empfängerausgang an – so dieser frei ist – dessen Eingang Sie für die Bremsfunktion gewählt haben, also entweder an 1, 7, 8 oder 9. Ist dieses nicht möglich, dann setzen Sie alternativ einen freien Mischer, der den von Ihnen gewählten Bremssteuerkanal mit dem Kanal des Störklappenservos verbindet.
- Zur Betätigung zweier Störklappenservos belassen Sie am besten ein Servo auf Ausgang 1 und schließen das zweite Servo an einem beliebigen freien Ausgang, beispielsweise dem flugphasenunabhängigen Ausgang 9, an. Diesem weisen Sie dann im Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 78) ebenfalls Geber 1 (Regelfall) zu – siehe Abbildung:

▶Eing. 9	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM

Die Einstellungen für Offset, Weg usw. belassen Sie dabei auf den Standardwerten. Davon, dass dies so funktioniert, können Sie sich im Menü »**Servoanzeige**« überzeugen, welches Sie mittels Druck auf die Taste **HELP** bei gedrückt gehaltenem Drehgeber erreichen:

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

Sollte diese relativ simple Variante aus irgendwelchen Gründen nicht machbar sein, dann bietet sich alternativ eine Lösung mit zwei freien Mischern – u. U. unter Einbeziehung des Menüs »**Nur Mix Kanal**« (Seite 142) – an.

Die abschließende Abstimmung der Störklappen ausschläge erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »**ServoEinstellung**« (Seite 74).



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°
Taumelscheibenbegrenz.	aus

In diesem Menü werden mit Ausnahme der Mischer für die Autorotationsflugphase, auf die ab Seite 132 eingegangen wird, alle flugphasenabhängigen Helimischer beschrieben. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung eines Hubschraubermodells.

Zur Flugphasenprogrammierung siehe Menüs:

- »Grundeinstellungen Modell«, Seite 66
- »Phaseneinstellung«, Seite 102
- »Phasenzuweisung«, Seite 104

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

In jeder dieser Flugphasen – ausgenommen in der Autorotationsphase – sind die in der obigen Displayabbildung gezeigten helitypischen Misch- und Koppfunktionen zur Einstellung des Hubschraubermodells verfügbar. Diese Funktionen werden im ersten Teil dieses umfangreichen Kapitels besprochen.

Allgemeine Informationen zu Mixern (siehe auch Seite 110 und 134)

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 Empfängeranalogie wirken zu lassen. So bedeutet beispielsweise der Mischer „Nick → Heckro-

tor“, dass bei Betätigung des Nicksteuerknüppels das Heckrotorservo proportional zum eingestellten Wert mitläuft.

Für die Einstellungen der Pitchkurven in allen Flugphasen sowie der beiden Mischer „Kanal 1 → Gas“ sowie „Kanal 1 → Heckrotor“ stehen 8-Punkt-Kurven zur Verfügung. Bei diesen Mixern können nicht lineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden, siehe auch Menü »Kanal 1 Kurve«, Seite 92.

Wechseln Sie auf die Displayseite für die 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 im Folgenden anhand der Pitch-Einstellung nochmals detailliert beschrieben werden, um Ihnen das Blättern zu ersparen.

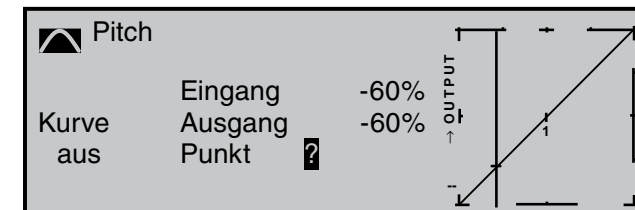
In den übrigen Zeilen ist nach Aktivieren des **SEL**-Feldes im jeweils inversen Feld mittels Drehgeber ein Mischwert einzugeben. Mit **CLEAR** setzen Sie den Parameterwert auf 0% zurück. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung des Hubschraubermodells.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer anwählen.
Je nach Mischer erscheint in der unteren Displayzeile **SEL** oder ein Pfeil ➔.
2. Kurzdruck auf den Drehgeber bei inversem **SEL**-Feld erlaubt die direkte Einstellung der linearen Mischanteile: Mittels Drehgeber Mischanteil einstellen. Andernfalls Wechsel auf die zweite Displayseite zur Einstellung des jeweiligen Kurvenmischers.
(**CLEAR** = 0%.)
3. Zweiter Kurzdruck beendet Eingabe.
4. **ESC** blättert zurück.

Pitch

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



Im Unterschied zum Menü »Kanal 1 Kurve« bezieht sich diese Anzeige jedoch 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 der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.

Die Steuerkurve kann durch bis zu maximal 8 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flugphasenabhängig festgelegt werden.

Zu Beginn sind aber weniger Stützpunkte ausreichend, um die Pitchkurve einzustellen. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit den drei Stützpunkten zu beginnen, die in der softwaremäßigen Grundeinstellung bereits vorgegeben sind. Diese drei Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Pitch low (L)“ = -100% Steuerweg und „Pitch high (H)“ = +100% Steuerweg sowie ein weiterer Punkt genau in 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

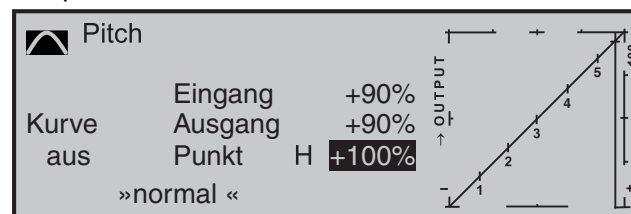
Mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt. Der Wert liegt zwischen -100% und +100%.

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“ sowie dem standardmäßig gesetzten Punkt 1 in der Mitte können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden. Falls Sie zuvor jedoch den Stützpunkt „1“ in Gebermitte löschen, können Sie sogar bis zu 6 Stützpunkte setzen, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25% sein darf.

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 sechs 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:

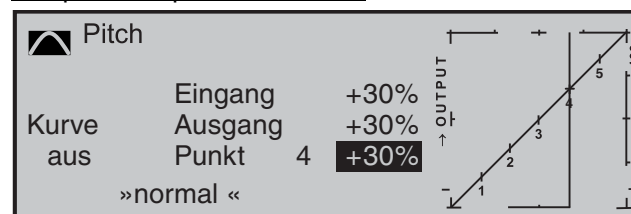


Anmerkung:

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. 6 wieder zu löschen, ist der Steuerknüppel in die Nähe des betreffenden Stützpunktes zu setzen. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet. Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden. Drücken Sie nun die **CLEAR**-Taste.

Beispiel Stützpunkt 4 löschen:



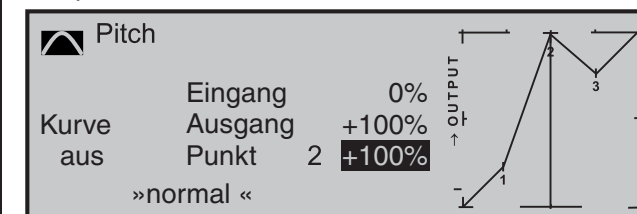
Hinter „Punkt“ erscheint nach dem Löschen wieder das inverse Fragezeichen ? und der bisherige Punkt „5“ erhält die Nummer „4“.

Änderung der Stützpunktwerte

Bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L (low), 1 ... 6 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber oder einem „freien“ INC/DEC-Geber kann im inversen Feld der

momentane Kurvenwert zwischen -125% bis +125% verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel:



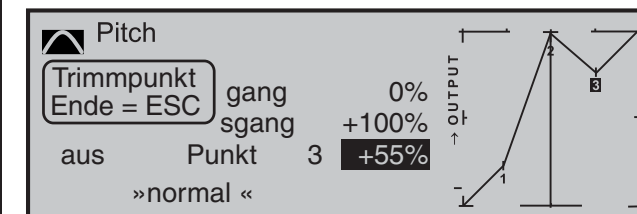
Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf +100% gesetzt.

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.

Alternativ können Sie bereits gesetzte Stützpunkte mit gedrücktem Drehgeber auf- oder absteigend anspringen, wobei die Nummer des angesprungenen Punktes 1 ... max. 6 in der Grafik jeweils invers dargestellt wird. Nach Loslassen des Drehgebers kann dann der jeweils angesprungene Stützpunkt völlig unabhängig von der Geberposition, wie vorstehend beschrieben, verändert werden.

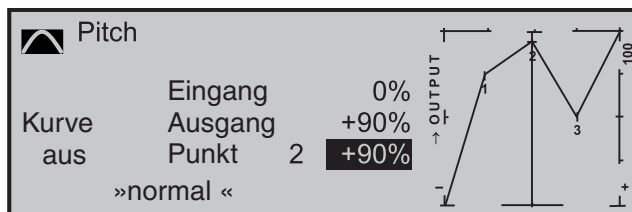



Ein Druck auf die Taste **ESC** beendet wieder diese Trimpunktfunktion. Solange diese noch aktiv ist, kann kein Stützpunkt gelöscht werden.

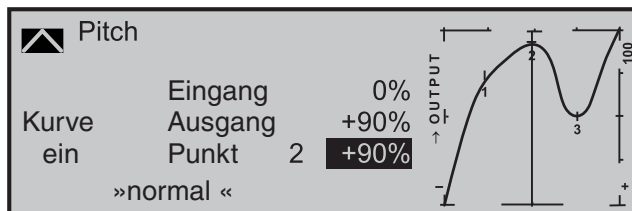
Verrunden der Pitchkurve

In dem nachfolgenden Beispiel sind, 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:

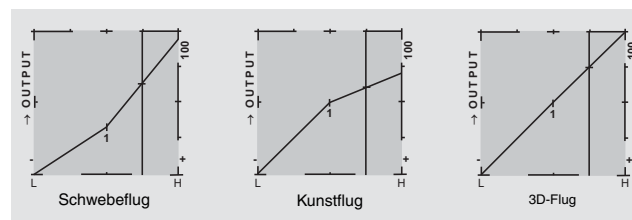
Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Pitchkurven dar.

Ein konkretes Anwendungsbeispiel finden Sie bei den Programmierbeispielen auf der Seite 199.

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.

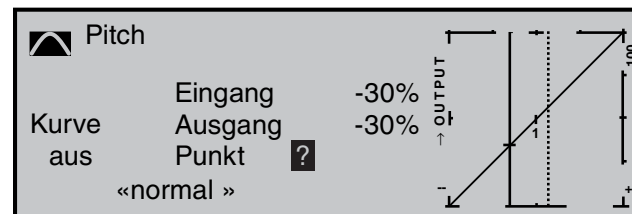
Beispiel-Pitchkurven unterschiedlicher Flugphasen:



Nutzen Sie die Möglichkeit, jeden einzelnen Stützpunkt unabhängig von den benachbarten Punkten mittels Drehgeber oder einem „freien“ INC/DEC-Geber abgleichen zu können!

Hinweis zum Markierungstaster:

Falls Sie den Markierungstaster im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 66) gesetzt haben, wird auf Tastendruck in dieser Grafik eine gestrichelte vertikale Linie gesetzt, die die Position des K1-Steuerknüppels zum Zeitpunkt des letzten Tastendrucks zeigt:



Bewegen Sie den K1-Knüppel (durchgezogene Linie) auf die Markierungslinie, um Eingangs- und Ausgangswert ablesen zu können.

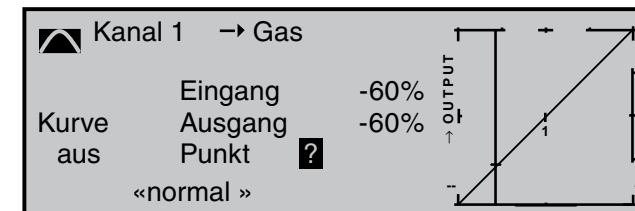
Gibt die Markierungslinie z. B. den momentanen Schwebeflugpunkt an und möchten Sie diesen genau in die Steuermittte legen, dann brauchen Sie nur noch den Wert „Ausgang“ der Markierungslinie in diesem Beispiel auf den Stützpunkt „1“ in der Steuermittle zu übertragen. Alternativ können Sie natürlich auch den Stützpunkt „1“ im Flug über den Drehgeber oder einen „freien“ INC/DEC-Geber verstellen.

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 8 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flughafenabhängig 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 Steuermittle, 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 greift.

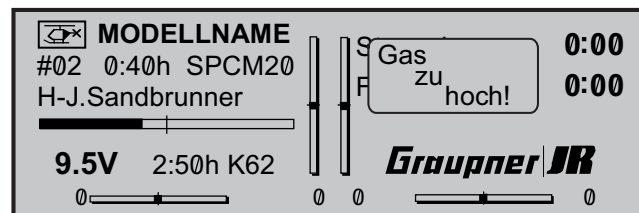
Das Anlassen und Abstellen des Motors erfolgt in jedem Fall über den Gaslimiter, siehe weiter unten, innerhalb der jeweiligen Flugphase.

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 Programm der MX-24s wesentlich flexibler und feiner optimieren als durch die so genannte „Gasvorwahl“ bei den bisherigen mc-Fernsteueranlagen.

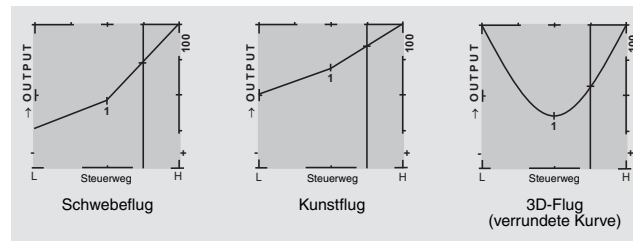
Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Motors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf der Seite 131. Ist der Leerlauf beim Einschalten des 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:

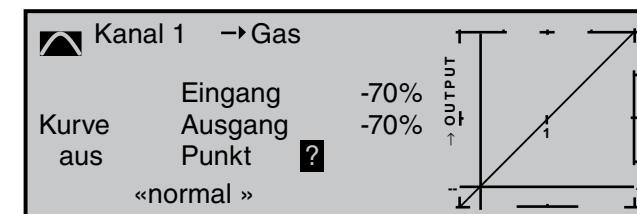
In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen (Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 80). Damit ist am unteren Anschlag des Gaslimit-Gebers das Gasservo vollständig vom Gas-/Pitchknüppel getrennt; der Motor befindet sich im Leerlauf und reagiert nur noch auf die K1-Trimmung. Diese Möglichkeit 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 »**Gebereinstellung**« den Geberweg auf 125% stellen.

Für eine feinfühligere Steuerwegkurve des Gaslimit-Gebers können Sie auch „Expo-Gaslimit“ (Seite 73) verwenden. Damit erzielen Sie die Möglichkeit, die Leerlaufstellung in die optisch und akustisch jederzeit reproduzierbare Mittelstellung des Gaslimit-Gebers zu legen:

Stellen Sie den Gaslimiter in seine Mittelstellung und verstellen Sie den Wert für „EXPO-Gaslimit“ so weit,

bis Sie in der gerasteten Mittelstellung des seitlichen Proportionalgebers 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 hinteren Anschlag.

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



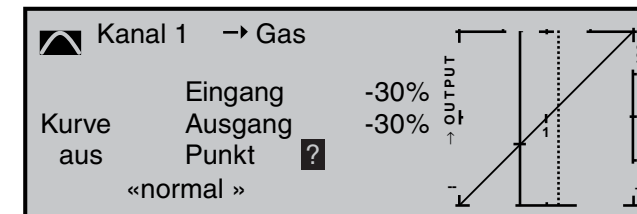
Das Ausgangssignal zum Gasservo kann niemals größer werden als der horizontale Balken vorgibt, in diesem Bild also max. ca. -70%.

Tipp:

Um die Flugzeit eines (Verbrenner-) Helis zu messen, können Sie dem Gaslimitschieber einen Geberschalter zuweisen und diesen dann zum Ein- bzw. Ausschalten einer Uhr verwenden, siehe Seite 94.

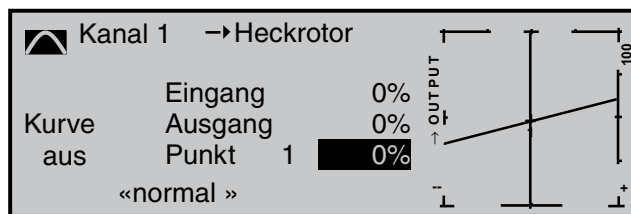
Hinweis zum Markierungstaster:

Falls Sie den Markierungstaster im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 66) gesetzt haben, wird nach Umlegen des zugewiesenen Schalters in dieser Grafik eine gestrichelte vertikale Linie gesetzt, die die Position des K1-Steuerknüppels zum Zeitpunkt der letzten Schalterbetätigung zeigt:



Nun können Sie den Steuerknüppel in Richtung Markierungslinie schieben, gegebenenfalls dort oder wenigstens in unmittelbarer Nähe einen weiteren Stützpunkt setzen, um im momentanen Schwebeflugpunkt mittels Drehgeber die gewünschte Drehzahl einzustellen. Wollen Sie dagegen den Schwebeflugpunkt in die Steuermitte legen, brauchen Sie diesen optimierten Wert nur abzulesen und auf den Stützpunkt in Steuermitte zu übertragen.

Kanal 1 → Heckrotor



Dieser Mischer dient zum statischen Drehmomentausgleich (DMA). Stellen Sie sicher, dass im Menü »Helityp«, Seite 72 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 Heckrotor-trimmhebel 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 8-Punkt-Kurve bezieht sich nur auf die Steuerkurve des Heckrotorservos bei Bewegung des Gas-/Pitchsteuerknüppels, während die „Kanal-1-Kurve“, Seite 92 auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitchsteuerknüppel angesteuert werden. Beachten Sie, dass auch für die hier programmierte Heck-

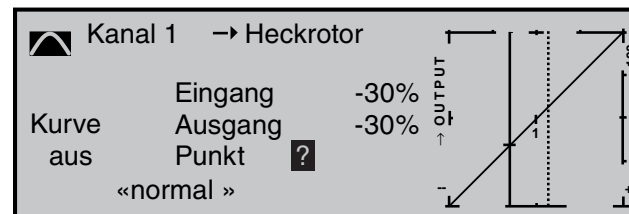
rotorkurve das Ausgangssignal der „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel bewegt, folgt der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik aus dem Menü »Kanal 1 Kurve«.

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

Beim Autorotationsflug wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Hinweis zum Markierungstaster:

Falls Sie den Markierungstaster im Menü »Grundeinstellungen Modell« (Seite 66) gesetzt haben, wird nach Umlegen des zugewiesenen Schalters in dieser Grafik eine gestrichelte vertikale Linie gesetzt, die die Position des K1-Steuerknüppels zum Zeitpunkt der letzten Schalterbetätigung zeigt:



Bewegen Sie die durchgezogene Linie mit dem K1-Steuerknüppel auf die Markierungslinie, um Eingangs- und Ausgangswert ablesen und übertragen zu können oder um über einen weiteren Stützpunkt an dieser Stelle diesen Mischer zu optimieren.

Heckrotor → Gas

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

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

Roll → Gas und Nick → Gas

Nicht nur eine Pitchvergrößerung erfordert eine entsprechende Gasmitnahme, sondern auch große zyklische Steuerbewegungen, d. h. das Kippen der Taumelscheiben in eine beliebige Richtung. Im Programm der MX-24s 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 Steuerauslässe eingesteuert werden, die eine wesentlich höhere Motorleistung erfordern.

Der Mischwert 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 Taumelscheibe in eine beliebige Richtung. Das Programm der MX-24s sieht auch hier eine für beide Kippbewegungen (Roll und Nick) getrennte Einstellmöglichkeit vor.

Vor allem im extremen Kunstflug mit sehr großen Ausschlägen in der Nicksteuerung, z. B. „Bo-Turn“ (senkrecht Hochziehen und Überkippen um die Nickachse) und enge Loopings, führt das bei diesen 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 72 festgelegt.

In der Autorotationsflugphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Kreiselausblendung

Es sei vorangestellt, dass diese Option 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 Kreiselwirkung über einen Zusatzkanal – bei den GRAUPNER/JR-mc-Fernlenksystemen Kanal 7 – vom Sender her eingestellt werden kann. Die Kreiselausblendung reduziert die Kreiselwirkung mit zunehmendem Heckrotor-Steuerknüppelausschlag linear entsprechend dem eingestellten Wert. Ohne Kreiselausblendung – bei einem Wert von 0% – ist die Kreiselwirkung unabhängig vom Knüppelausschlag konstant.

Die Kreiselwirkung kann aber mit einem in der Zeile „Gyro 7“ im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 80 zugewiesenen Geber, z. B. einem der beiden INC/DEC-Geber 5 oder 6, zusätzlich stufenlos zwischen minimaler und maximaler Kreiselwirkung variiert werden: Die Kreiselwirkung ist maximal bei Vollausschlag des Gebers und null am gegenüberliegenden Anschlag. Softwaremäßig steht es Ihnen natürlich frei, den Wirkungsbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einzuschränken.

Abhängig von der Stellung des Gebers beträgt die Kreiselwirkung bei Vollausschlag des Heckrotorsteuerknüppels:

**„momentane Geberposition
minus**

Wert der Kreiselausblendung“.

Befindet sich der Geber in der Neutrallage, reduziert sich demzufolge die Kreiselwirkung bei einer einge-

stellten 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 Geberposition – bereits vor Heckrotorvollausschlag erreicht werden, siehe Abbildung nächste Seite.

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

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

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

Beispiele unterschiedlicher Kreiseleinstellungen und Einstellhinweise

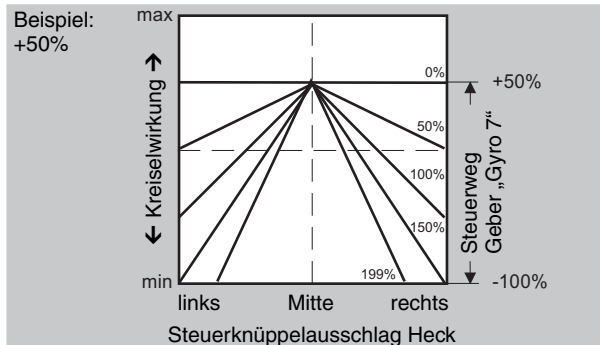
1. *Lineare Kreiselausblendung: 0% bis 199%.*

In Mittelstellung des Heckrotorsteuerknüppels ergibt sich die mit dem ausgewählten Geber eingestellte Kreiselwirkung. Sie kann mit einem der INC/DEC-Geber oder einem der seitlichen Proportionalgeber stufenlos von null („min“) bis zum Maximum („max“) eingestellt werden, sofern der Geberweg nicht eingeschränkt ist. Die effektive Kreiselwirkung berechnet sich bei Heckrotorvollausschlag wie folgt:

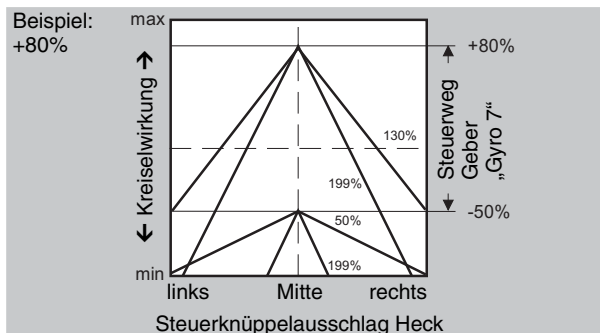
**„momentane Geberposition
minus**

Wert für Kreiselausblendung“

d. h., bei 0% Kreiselausblendung bleibt die Kreiselwirkung bei Heckrotorknüppelbetätigung konstant, bei 50% verringert sie sich bis zur Hälfte, wenn der ausgewählte Geber, wie hier gezeigt, bis +50% Steuerweg verschoben wird, und erst bei >150% ist sie in dieser Geberposition bereits vor Heckrotorvollausschlag auf null reduziert.



2. Lineare Kreiselausblendung bei verringertem Geberweg, z. B. -50% bis +80% Steuerweg. Die Kreiselwirkung kann stufenlos innerhalb dieser Gebergrenzen variiert werden. Auch hier sind zu Demonstrationszwecken Kreiselwirkungen in Abhängigkeit vom Heckrotoraussschlag für verschiedene Parameterwerte der Kreiselausblendung eingezeichnet.



Einstellung des Gyro-Sensors

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch den Kreisel zu erzielen, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

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

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

Auch eine hohe Vorwärtsgeschwindigkeit des Modells bzw. Schweben bei starkem Gegenwind kann dazu führen, dass die stabilisierende Wirkung der Seitenflosse zusammen mit der Kreiselwirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Kreisel zu erreichen, kann die Kreiselwirkung vom Sender aus über einen dem Eingang „7“ zugewiesenen Geber in Verbindung mit der Kreiselausblendung und/oder den beiden Einstellungen am Kreisel NEJ-120 BB angepasst werden.

Weitere Hinweise zu Kreiseln mit mehrstufig einstellbarer Kreiselwirkung (z. B. NEJ-120 BB)

Da Sie die Kreiselwirkung senderseitig über den Geber nicht proportional vorgeben können, muss mit dem kreiseleigenen Regler 1 die (geringere) Kreisel-

wirkung eingestellt werden (z. B. für den Kunstflug) und mit Regler 2 die höhere Kreiselwirkung (z. B. für den Schwebeflug). Auch wenn für die Steuerfunktion 7 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 Kreiselwirkung vom Sender aus entsprechend umschalten, gegebenenfalls mit der Kreiselausblendung auch abhängig vom Heckrotorsteuerausschlag.

Taumelscheibendrehung

Bei einigen Rotorkopfsteuerungen ist es erforderlich, die Taumelscheibe bei der zyklischen Steuerung 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.

Taumelscheibenbegrenzung

Diese Funktion wirkt wie eine runde mechanische Kulisse, die den normalerweise rechteckigen Wegbereich des Knüppels, der die Taumelscheibe steuert, auf einen runden Bereich eingrenzt. Wird nämlich

Die Abstimmung von Gas- und Pitchkurve

Praktisches Vorgehen

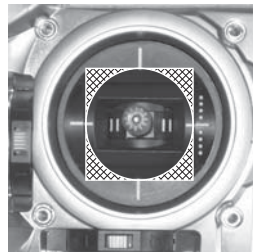
der Hubschrauber so eingestellt, dass die Ausschläge von Roll bzw. Nick das mechanisch mögliche Maximum erreichen, wie z. B. beim 3D-Helifliegen, dann erreicht bei gleichzeitig vollem Ausschlag von Roll und Nick die Taumelscheibe einen erheblich größeren Ausschlag an der Taumelscheibe (rechnerisch 141%). Die Taumelscheibenmechanik kann anschlagen und im Extremfall können sogar z. B. die Kugelköpfe absprengen.

In der mx-24s bewirkt eine Software-Funktion eine Begrenzung des Gesamt-Taumelscheibenausschlags, also des Kippwinkels der Taumelscheibe von 100% (der Ausschlag ist begrenzt auf den mit einer Funktion Roll bzw. Nick allein erreichbaren Wert) bis 149% (keine Begrenzung wirksam) bzw. „aus“ (die Funktion ist komplett deaktiviert). Die TS-Begrenzung ist darüber hinaus modell- und phasenspezifisch einstellbar. (Diese Software-Lösung ist weitaus flexibler als eine auf das Knüppelaggregat aufgebrachte Kreisscheibe, die zudem nur dann anwendbar ist, wenn die Funktionen Roll und Nick über einen der beiden Steuerknüppel betätigt werden.)

Die nebenstehende Skizze zeigt die Wirkung bei einer Einstellung von 100%. Der gestrichelte Ausschlagbereich wird abgeschnitten und erscheint als Totweg.

Bei Verwendung dieser Funktion sollte die Grundeinstellung „Dual Rate“ auf 100% stehen und es sollten keine Dual-Rate-Werte größer als 100% verwendet werden, da ansonsten z. B. bei einer Taumelscheibenbegrenzung auf 100% bereits bei Roll/Nick einzeln eine Begrenzung auftritt.

Einstellbereich: 100 ... 149% und „aus“.



Die Gas- und Kollektivpitch-Steuerung erfolgen 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 Programm der MX-24s prinzipiell aber nur auf das Gas-servo. Im Menü »**Knüppel-einstellung**« (Seite 77) können Sie jedoch entscheiden, ob dieser zur Leerlauftrimmung im Rahmen der Gaslimit-Funktion verwendet werden soll oder zur Leerlauftrimmung während einer Autorotationsphase („AR Gas“).

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-24s sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Heckrotorsteuerkurven neben der K1-Steuerkurve (Menü »**Kanal 1 Kurve**«, Seite 92), wie oben beschrieben vor.

Diese Kurven können zwar durch bis zu 8 Punkte charakterisiert werden, in der Regel reichen aber weniger 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 („L“ („low“) und „H“ („high“)) des Gas-/Pitchsteuerknüppels individuelle Werte eingeben, die die Steuerkurven insgesamt festlegen.

Vor einer Einstellung der Gas- und Pitchfunktion sollten aber zunächst die Gestänge aller Servos gemäß den Einstellhinweisen zum jeweiligen Hubschrauber mechanisch korrekt vorjustiert werden.

Anmerkung:

Der Schwebeflugpunkt sollte normalerweise in der Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels

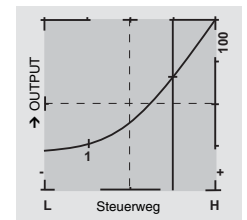
liegen. In Sonderfällen, z. B. für das „3-D“-Fliegen, können jedoch auch davon abweichende Schwebeflugpunkte programmiert werden, also beispielsweise ein Punkt für die Normalfluglage oberhalb der Mitte und ein Punkt für die Rückenfluglage unterhalb der Mitte.

Leerlaufeinstellung und Gaskurve

Die Leerlaufeinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter – normalerweise mit dem Trimmhebel der K1-Funktion, in Sonderfällen auch mit dem Gaslimiter (seitlicher Proportionalgeber) 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 einigen älteren mc-Anlagen „Gasvorwahl“ genannt – einzustellen. Als sinnvoll erweist sich diese erhöhte Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes z. B. bei schnellen, steilen Landeanflügen mit weit zurückgenommenem Pitch und beim Kunstflug.



Die Abb. zeigt eine 3-Punkt-Kurve mit schwach veränderlicher Drosselstellung 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 Geräuschentwicklung im Schwebeflug.

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

Die Grundeinstellung

Obgleich Pitch- und Gaskurven im MX-24s-Sender in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen in den jeweiligen Montageanleitungen 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-Trimmebel, siehe vorstehend, 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 Servo bzw. Vergaserhebel verändern. Erst danach sollten Sie die Feinabstimmung des Gasservos elektronisch optimieren.

Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmebel 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-Trimmebels angezeigt. Siehe dazu Beschreibung der digitalen Trimmung auf der Seite 34 des Handbuchs.

Achtung:

Informieren Sie sich über Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Motoren und Hubschraubern, bevor Sie den Motor zum ersten Mal starten!

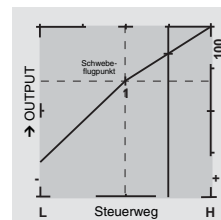
130 Programmbeschreibung: ↔ Mischer

Die folgende Vorgehensweise geht von dem Normalfall aus, dass Sie den Schwebeflugpunkt genau in die Steuermitteln legen möchten. Etwa in Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels sollte das Modell vom Boden abheben und mit in etwa vorgesehener Drehzahl schweben. Ist das nicht der Fall, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels ab.

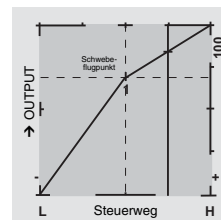
a) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Erhöhen Sie im Mischer „Kanal 1 → Gas“ den Parameterwert für das Gasservo in der Knüppelmittelstellung.



b) Die Drehzahl ist zu hoch

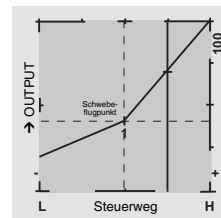
Abhilfe: In der „Pitchkurve“ den Wert der Blattanstellung für den Pitch in der Knüppelmittelstellung vergrößern.



2. Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung ab.

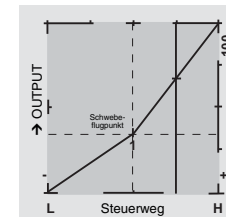
a) Drehzahl ist zu hoch

Abhilfe: Verringern Sie die Vergaseröffnung im Mischer „Kanal 1 → Gas“ für die Knüppelmittelstellung.



b) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Verringern Sie den Pitch-Blattanstellwinkel in der „Pitchkurve“ für die Knüppelmittelstellung.



Wichtig:

Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte weitere Einstellung der Modellparameter abhängig!

Die Standardabstimmung

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

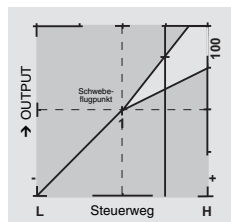
Die Steigflug-Einstellung

Die Kombination der 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.

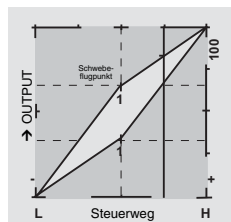
Sinkt die Drehzahl im Steigflug ab, obwohl der Vergaser bereits vollständig geöffnet ist und somit bei (optimal eingestelltem) Motor keine Leistungssteigerung möglich ist, dann verringern Sie den maximalen Blattwinkel bei Vollausschlag des Pitchsteuerknüppels, also in der Position „Pitch high“. Umgekehrt

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 Mittelage 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.

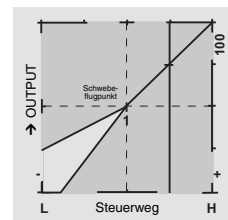


Dieses Bild zeigt nur die Veränderung des Schwebeflugpunktes, d. h. Pitchminimum und Pitchmaximum wurden belassen bei -100% bzw. +100%.

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. Ansonsten besteht bei zu weit geöffnetem Vergaser die Gefahr, dass der Motor unmittelbar nach dem Starten mit hoher Drehzahl läuft und die Fliehkraftkupplung sofort greift. Daher sollten Sie den

Rotorkopf beim Anlassen stets festhalten.

Sollte der Motor dennoch einmal versehentlich mit weit geöffnetem Vergaser gestartet werden, gilt immer noch:

**Nerven behalten!
Rotorkopf unbedingt festhalten!
Keinesfalls loslassen,**

sondern sofort das Gas zurücknehmen, auch auf die Gefahr hin, dass der Antrieb im Extremfall beschädigt wird, denn

**SIE müssen gewährleisten,
dass sich der Hubschrauber
in keinem Fall unkontrolliert bewegt.**

Die Reparaturkosten einer Kupplung oder des Motors sind vernachlässigbar im Vergleich zu den Schäden, die ein unkontrolliert mit den Rotorblättern um sich schlagender Modellhubschrauber verursachen kann.

**Achten Sie darauf, dass sich keine
weiteren Personen im Gefährdungsbereich
des Helikopters aufhalten.**

Die Umschaltung von der Leerlauf- auf die Flugeinstellung mit erhöhter Systemdrehzahl darf nicht abrupt erfolgen. Der Rotor würde dadurch schlagartig 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, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u. U. sogar in den Heckausleger.

Nach dem Anlassen des Motors sollten Sie die Systemdrehzahl mit dem *Gaslimiter* langsam hochfahren; wird für den Gaslimiter ein Schalter benutzt, so sollte für diesen über das Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 80 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.



Helimischer

Autorotationseinstellungen

▶Pitch =>	
Gasposition AR	-90%
Heckrotoroffset AR	0%
Kreiselausblendung	0%
Taumelscheibendrehung	0°
▼ «Autorot» ➡	

Die in diesem Display aufgelisteten Einstellmöglichkeiten treten an die Stelle der Helimischer, wenn Sie auf „Autorotation“ oder „Autorotation K1 Pos.“ umschalten, d. h., eine der beiden Autorotations-Varianten muss aktiv sein (siehe Menü »**Grundeinstellungen Modell**«, Seite 66).

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

Der fortgeschrittenere Pilot sollte deshalb in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben, nicht nur, um auf Wettbewerben einen einwandfreien Flugstil zu beweisen, sondern auch, um bei Motorausfällen den Hubschrauber aus größerer Höhe schadenfrei landen zu können. Dazu sind im Programm eine Reihe von Einstellmöglichkeiten vorgesehen, die hilfreich sind, um den ansonsten motorbe-

triebenen Krafftflug zu ersetzen.

Beachten Sie, dass die Autorotationseinstellungen eine vollwertige 8. Flugphase darstellen, welche über sämtliche flugphasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Einstellungen der Geber 5 ... 8, Trimmungen, Pitchkurveneinstellung etc.. Besonderheiten gegenüber den Krafftflugphasen ergeben sich bei den folgenden Funktionen:

Pitch

Im Krafftflug wird der maximale Blattwinkel durch die zur Verfügung stehende Motorleistung begrenzt, in der Autorotation jedoch erst durch den Strömungsabriss an den Hauptrotorblättern. Für einen dennoch ausreichenden Auftrieb auch bei absinkender Drehzahl ist ein größerer Pitchmaximumwert einzustellen. Stellen Sie zunächst einen Wert ein, der etwa 10 bis 20% über dem normalen Pitchmaximumwert liegt, um zu verhindern, dass beim Abfangen im Sinkflug in der Autorotation der Helikopter wieder steigt. Dann nämlich wird die Rotordrehzahl zu früh soweit abfallen und zusammenbrechen, dass der Hubschrauber schließlich aus noch großer Höhe herunterfällt.

Die Pitchminimumeinstellung kann sich u. U. von der Normalflugeinstellung unterscheiden. Das hängt von den Steuergewohnheiten im Normalflug ab. Für die Autorotation müssen Sie in jedem Fall einen so großen Pitchminimumwert einstellen, dass Ihr Modell aus dem Vorwärtsflug mit mittlerer Geschwindigkeit in einen Sinkflug von ca. 60 ... 70 Grad bei voll zurückgenommenem Pitch gebracht werden kann. Wenn Sie, wie die meisten Heli-Piloten, eine derartige Einstellung ohnehin schon im Normalflug benutzen, können Sie diesen Wert einfach übertragen.



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.

Gasposition AR

Trennung des Motorservos von der Pitchsteuerung: Im Wettbewerb wird erwartet, dass der Motor vollständig abgeschaltet wird. In der Trainingsphase ist sicherlich hiervon abzuraten.

Stellen Sie über den %-Wert den Vergaser so ein, dass der Motor in der Autorotation im sicheren Leerlauf gehalten wird, um ihn jederzeit wieder durchstarten zu können. Voreingestellt ist hierfür ein Wert von „-90%“.

Diese (feste) Vorgabe kann mit dem K-1-Trimmgeber zusätzlich variiert werden, wenn in der im Menü »**Knüppeleinstellung**« (Seite 77) zu findenden Zei-

le „Pitch/Gas“ „AR Gas“ gewählt wird. In diesem Fall wirkt der K1-Trimmgewer ausschließlich in der Autorotations-Flugphase. Dessen Stellung kann jedoch auch außerhalb dieser verändert werden.

Diese Vorgabemöglichkeit ist insbesondere dazu gedacht, um nach Autorotationsübungen mit laufendem Motor, auf einfache Weise zu einer abschließenden Autorotationslandung mit stehendem Motor ansetzen zu können. So kann der K1-Trimmgewer bereits während eines geeigneten Moments vor dem Umschalten in die Flugphase «Autorot» in eine zum Abstellen des Motors geeignete Position gebracht werden.

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 Drehmomentenausgleich 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 nicht nur alle entsprechenden Mischer automatisch abgeschaltet, auch die Heckrotorgrundstellung muss anders sein:

Stellen Sie den Motor ab und den Hubschrauber waagrecht auf. Bei eingeschalteter Sende- und Empfangsanlage klappen Sie die Heckrotorblätter nach unten und ändern nun über den Wert der Zeile „Heckrotoroffset“ den Anstellwinkel auf null Grad. Die Heckrotorblätter sollten von hinten betrachtet parallel zueinander stehen. Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es jedoch sein, dass der Rumpf sich noch etwas dreht. Dieses relativ schwa-

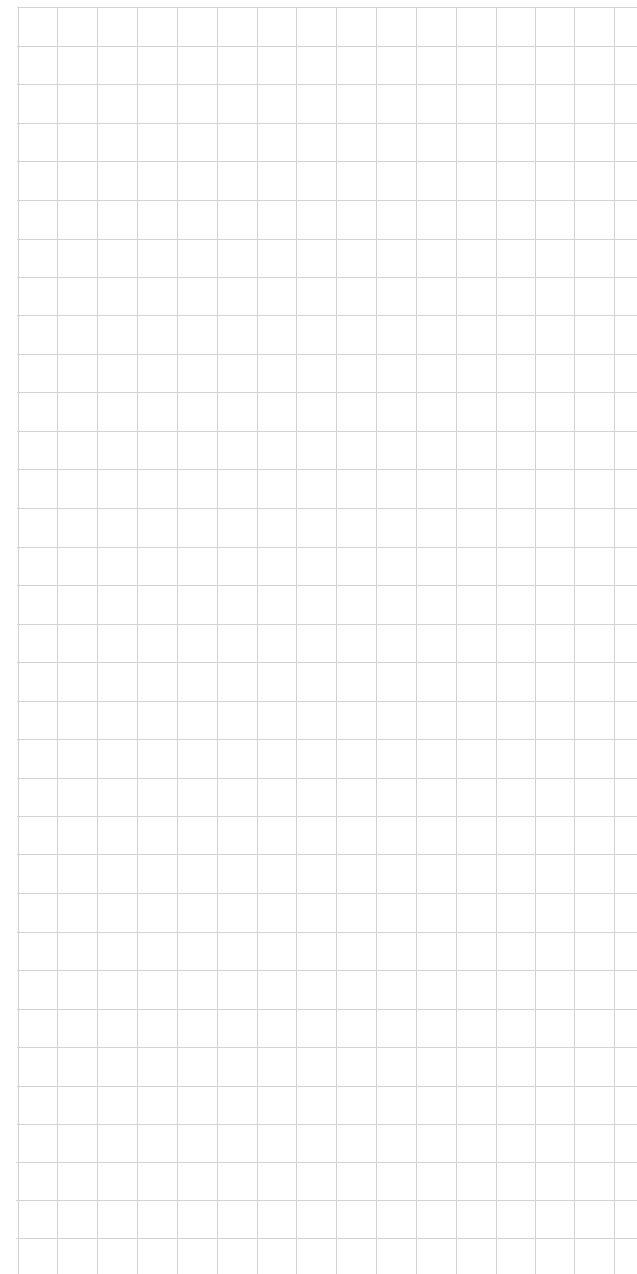
che Drehmoment muss dann gegebenenfalls über den Heckrotorblatteinstellwinkel korrigiert werden. In jedem Fall liegt dieser Wert zwischen null Grad und einem Einstellwinkel entgegen der Richtung des Einstellwinkels im Normalflug. Stellen Sie also den Offset-Wert entsprechend nach.

Einstellbar sind Werte zwischen -125% und +125%.

(**CLEAR** = 0%.)

Abschließender Hinweis:

Wie in den anderen Flugphasen, bietet Ihnen die MX-24s selbstverständlich die Möglichkeit, auch im Autorotationsflug die Roll- und Nickfunktion und insbesondere die Heckrotoreinstellung über die flugphasenspezifisch wirkende digitale Trimmung separat zu trimmen, siehe Menü »**Knüppelinstellung**« auf Seite 77.



Allgemeine Anmerkungen zu frei programmierbaren Mischern

Auf den vorherigen Seiten sind im Rahmen der Beschreibung der beiden Menüs »**Flächenmischer**« und »**Helimischer**« eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen besprochen worden. Die grundsätzliche Bedeutung von Mischern sowie das Funktionsprinzip wurde Ihnen außerdem auf Seite 110 bereits erläutert. Im Folgenden erhalten Sie nun allgemeinere Informationen zu den so genannten „freien Mischern“:

Die MX-24s bietet in jedem Modellspeicherplatz eine Anzahl frei programmierbare Mischer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie den Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können, und zwar:

- 8 Linearmischer mit den Nummern 1 bis 8
- 4 Kurvenmischer mit den Nummern 9 bis 12.

Diese insgesamt 12 Mischer sind sicherlich in den meisten Fällen ausreichend, auf jeden Fall aber dann, wenn Sie die Möglichkeiten der vorprogrammierten Koppelfunktionen nutzen. Im Menü »**MIX akt. / Phase**«, Seite 142 haben Sie darüber hinaus noch die Möglichkeit, jeden beliebigen dieser 12 Mischer flugphasenabhängig zu aktivieren bzw. deaktivieren.

Bei den „freien Mischern“ wird als *Eingangssignal* das an einer beliebigen *Steuerfunktion* (1 bis 12) anliegende oder beim so genannten „Schaltkanal“, siehe weiter unten, das Signal eines beliebigen Schalters genutzt. Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird immer von dessen jeweiligem Geber *und* der jeweils eingestellten Gebercharakteristik, wie sie z. B. durch die Menüs »**Dual Rate / Expo**«, »**Kanal 1 Kurve**« und »**Gebereinstellung**« vorgegeben sind, beeinflusst.

Der Mischerausgang wirkt auf einen *frei wählbaren Steuerkanal* (1 bis – je nach Empfängertyp – max. 12) der, bevor er das Signal zum Servo leitet, nur noch durch das Menü »**Servoeinstellung**«, also die Funktionen Servoumkehr, Neutralpunktverschiebung, Servoweg und Servowegbegrenzung beeinflusst wer-

den kann.

Eine *Steuerfunktion* darf gleichzeitig für beliebig viele Mischer verwendet werden, wenn z. B. Mischer parallel geschaltet werden sollen. Umgekehrt dürfen auch beliebig viele Mischer auf ein und denselben *Steuerkanal* wirken. Speziell in letzterem Fall sollte aber unbedingt darauf geachtet werden, dass das davon betroffene Servo auch dann nicht mechanisch anläuft, wenn mehrere Mischsignale sich zu einem übergroßen addieren. Ggf. sollte deshalb sicherheitshalber im Menü »**Servoeinstellung**« eine entsprechende Wegbegrenzung gesetzt werden.

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 wesentliche 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 Kurvenmischern zusätzlich über bis zu 8 Punkte nach eigenen Vorgaben konfiguriert werden, um auch extrem nicht lineare 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, Proportionalgeber oder Schalter), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers oder Schalters zu. Der Offset kann jedoch auch auf eine beliebige andere Stelle des Geberweges gelegt werden. Da die Kurvenmischer völlig frei gestaltet werden können, ist die Vorgabe eines Mischerneutralpunktes auch nur bei den 8 Linearmischern sinnvoll.

Falls der entsprechende Mischerausgang bzw. Steuerkanal nicht zusätzlich über dessen normalen Geber beeinflusst werden soll – wie z. B. ein anderweitig belegter Ausgang 1 im Falle eines störklappenlosen Seglers – dann trennen Sie im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 142 diesen Geber vom Steuerkanal des Mischerausganges durch einfachen Tastendruck ab. Auch hierzu wird in der folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen.

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

Gelegentlich ist aber auch nur ein konstantes Steuer-signal am Mischereingang erforderlich, um z. B. parallel zur geschlossenen Schleppkupplung das Höhenruder etwas auf „hoch“ zu trimmen.

Über den sowohl der Schleppkupplung als auch dem Mischer zugewiesenen Schalter kann dann nicht nur erstere geöffnet und geschlossen, sondern über den Mischanteil auch der gewünschte Trimmimpuls dem Höhenruder zugeführt werden. Zur Unterscheidung wird diese Steuerfunktion des Mischereinganges im Programm mit dem Buchstaben „S“ für „Schaltkanal“ gekennzeichnet.



Freie Mischer



Linear- und Kurvenmischer

In jedem der Modellspeicherplätze 1 bis 40 stehen 8 Linear- ...

▶LinearMIX 1		??→??		----
LinearMIX 2		??→??		----
LinearMIX 3		??→??		----
LinearMIX 4		??→??		----
		Typ von nach		Einst.
		SEL		

... und 4 Kurvenmischer mit der zusätzlichen Möglichkeit nicht linearer Steuerkennlinien zur Verfügung:

KurvenMIX 9		??→??		----
KurvenMIX10		??→??		----
KurvenMIX11		??→??		----
▶KurvenMIX12		??→??		----
		Typ von nach		Einst.
		SEL		

Das Menü »MIX akt. / Phase« (Seite 142) gestattet darüber hinaus, flugphasenabhängig nur bestimmte Mischer zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. **Im Menü »Freie Mischer« sind dann in der entsprechenden Flugphase die gesperrten Mischer ausgeblendet. Sollten Sie also ggf. einen Mischer vermissen, dann schalten Sie in die entsprechende Flugphase um!**

Nachfolgend wollen wir aber zunächst nur die Programmierung der ersten Displayseite der „freien Mischer“ 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 ... 12 auswählen.
2. Mischereingang „von“ und -ausgang „nach“ festlegen.
3. Reihenschaltung von Mischem bei Bedarf hinzu-

fügen (Spalte: Typ).

4. Einbeziehung der Trimmhebel der Steuerknüppel 1 ... 4 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.

Spalte „von ...“

Nach Anwahl einer Mischerzeile und anschließendem Kurzdruck auf den Drehgeber wählen Sie im inversen Feld der Spalte „von“ mit dem Drehgeber eine der Steuerfunktionen 1 ... 12 oder S aus.

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

K1	Gas-/Bremsklappensteuerknüppel
QR	Querrudersteuerknüppel
HR	Höhenrudersteuerknüppel
SR	Seitenrudersteuerknüppel

... und im Heli-Programm:

1	Gas-/Pitchsteuerknüppel
2	Roll-Steuerknüppel
3	Nick-Steuerknüppel
4	Heck-Steuerknüppel

Hinweis:

Vergessen Sie nicht, der gewählten Steuerfunktion 5 ... 12 im Menü »Gebereinstellung« auch einen Geber zuzuordnen, da mit einer Ausnahme beim Modelltyp „Heli“, standardmäßig alle Eingänge auf „frei“ stehen!

Schaltkanal „S“

Der Buchstabe „S“ (Schaltkanal) in der Spalte „von“ bewirkt, dass dem Mischereingang ein *konstantes* Eingangssignal zugeführt wird, z. B. um – wie schon auf der Seite zuvor erwähnt – bei geschlossener Schleppkupplung das Höhenruder ein wenig mehr in Richtung „hoch“ zu trimmen.

Nach der Zuweisung einer Steuerfunktion bzw. des Buchstaben „S“ wird unter der ...

Spalte „... nach“

... ein weiteres **SEL**-Feld eingeblendet. Über dieses legen Sie das Ziel des Mischem, d. h. den Mischerausgang, auf einen der Steuerkanäle fest. Gleichzeitig werden weitere Felder in der unteren Zeile des Displays eingeblendet.

Beispiel:

LinearMIX 1		6→HR	4I	ein =>
▶LinearMIX 2	Tr	K1→HR	G4	aus =>
LinearMIX 3		8→10		=>
LinearMIX 4		S→HR	7	=>
		Typ von nach		Einst.
		SEL SEL SEL	↙	▶

In diesem Beispiel wurden bereits vier Mischer definiert. Den zweiten Mischer kennen Sie im Prinzip unter dem Namen „HR Kurve“ bereits aus dem Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«. Grundsätzlich sollten Sie die vorprogrammierten Mischer jedoch zuerst nutzen. Falls Sie allerdings unsymmetrische Mischanteile benötigen oder sogar nicht lineare Kurven programmieren wollen oder den Mischerneutralpunkt verschieben müssen, dann stellen oder belassen Sie die vorprogrammierten Mischer auf „0%“ und ersetzen diese durch freie Mischer.

Mischer löschen

Um einen bereits definierten Mischer gegebenenfalls wieder zu löschen, wählen Sie die entsprechende Zeile an und wechseln dann ggf. mit dem Drehgeber zum **SEL**-Feld unter der Spalte „von“. Nach dessen Aktivierung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber – das inverse Feld springt in die ausgewählte Mischerzeile – drücken Sie einfach die **CLEAR**-Taste.

Mischerschalter

Den drei Linearmischern 1, 2 und 4 in umseitiger Abbildung wurden beispielhaft die Schalter bzw. Geberschalter „4“, „G4“ und „7“ zugewiesen.

Das Schaltsymbol zeigt den jeweils aktuellen Schaltzustand. Der äußerst rechten Spalte entnehmen Sie, ob der jeweilige Mischer gerade „aus“- oder „ein“-geschaltet ist. Mischer, die nicht über einen Schalter aktiviert werden, sind grundsätzlich eingeschaltet!

Dem 4. Mischer muss ein Schalter zugeordnet werden, wenn Sie zwischen zwei noch zu bestimmenden festen Mischwerten, die den beiden Endpunkten eines (Proportional-) Gebers entsprechen, umschalten wollen. Der „Schaltkanal“-Mischer lässt sich also nicht zusätzlich noch „ein“- oder „aus“-schalten wie die übrigen Mischer.

Falls Sie beabsichtigen, als Schalter einen Geberschalter (G1 ... G8) zuzuweisen, dann beachten Sie bitte, dass Sie diesem – mit Ausnahme der standardmäßig auf dem K1-Steuerknüppel vordefinierten G1 + G2 – ZUVOR im Menü »**Geberschalter**« einen Geber entsprechend zuordnen müssen. Sinngemäß gilt dies natürlich auch für logische Schalter.

Spalte „Typ“

Einbeziehung der Trimmung

Bei den Steuerfunktionen 1 ... 4 können Sie ggf. die Trimmung der digitalen Trimmhebel einbeziehen. Mit dem Drehgeber wählen Sie in einem solchen Fall im inversen Feld des angewählten Mixers „Tr“ aus.

Die Wirkung des *K1-Trimmhebels* auf den Mischer- ausgang ist abhängig von der Funktion, die ihm im Menü »**Knüppeleinstellung**« (Seite 76) in der Spalte „Trimmung“ bei den Flächenmodellen ...

Trimmung	Wirkung auf Mischer- ausgang
keine	linear über vollen Trimmhebelweg
vorn	nur wirksam, wenn K1-Knüppel vorne
hinten	nur wirksam, wenn K1-Knüppel hinten

... und bei den Heli-Modellen zugewiesen wurde:

Trimmung	Wirkung auf Mischer- ausgang
AR Gas	linear über vollen Trimmhebelweg
Gaslimit	nur wirksam in Minimumposition des zugewiesenen Gaslimit-Schiebereglers

Reihenschaltung von Mixern

Wie auf Seite 134 bereits erläutert, können Sie auch Mischer in Reihe schalten: Bei einem „in Reihe“ geschalteten Mischer wird das bereits auf dem Weg zum Servo befindliche „Eingangssignal“ eines Steuerkanals abgezweigt und auf einen weiteren Kanal übertragen, siehe Seite 29. Wählen Sie in der Spalte „Typ“ den Pfeil „ \rightarrow “ bzw. „Tr \rightarrow “, falls gleichzeitig auch die Trimmung auf den Mischereingang wirken soll.

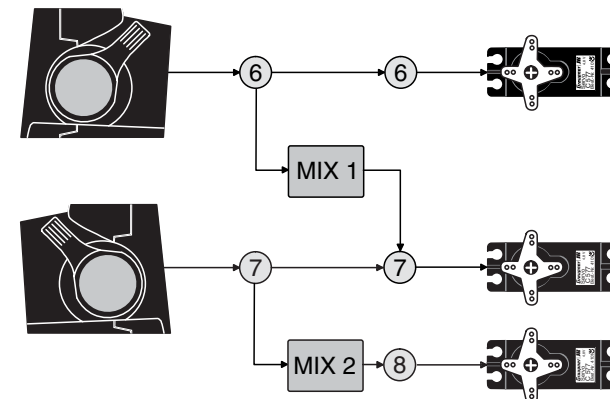
Beispiel:

Reihenschaltung von Mixern gemäß nachfolgender Einstellung:

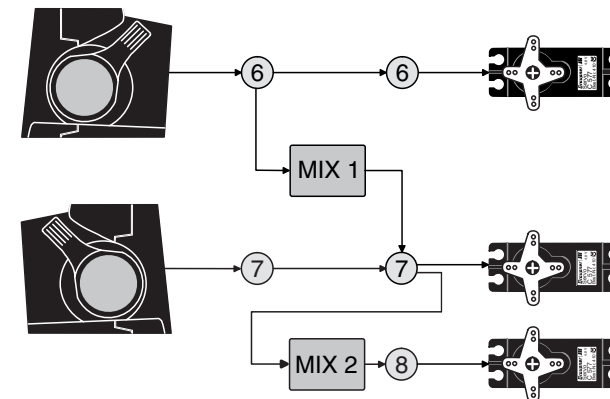
Zwei Mischer (MIX 6 \rightarrow 7 und 7 \rightarrow 8):

LinearMIX 1		6 \rightarrow 7		=>
▶LinearMIX 2	\rightarrow	7 \rightarrow 8		=>
LinearMIX 3		?? \rightarrow ??		----
LinearMIX 4		?? \rightarrow ??		----
		Typ von nach		Einst.
▼▲		SEL SEL SEL	/-	▶

a) ohne Reihenschaltung:



b) ... und die gleichen Mischer in Reihenschaltung:



In diesem ganz einfachen Beispiel „übernimmt“ im Fall der Reihenschaltung des Mixers 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 Helimischer 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, erlauben in Verbindung mit der Option, einen freien Mischer beliebig zu- und abschalten zu können, die Erzielung ganz spezieller Effekte.

Ein Anwendungsbeispiel für diesen Mischertyp finden Sie auf der Seite 182.

Tipp:

Wenn Sie die betreffende Steuerfunktion, beispielsweise „8“, im Menü »**Nur MIX Kanal**« (Seite 142) vom Steuerkanal „8“ trennen, dann bestimmt ausschließlich der noch festzulegende Mischanteil die Servoreaktion. Damit können Sie analog zum Menü »**Kanal 1 Kurve**« mit den Mischern 1 ... 8 lineare oder mit den Kurvenmischern 9 ... 12 auch 8-Punkt-Steuerkurven für beliebige Geber definieren sowie diese bei Bedarf auch in die Flugphasenumschaltung einbeziehen. Außerdem ist diese „Verbindung“ dann nicht nur schaltbar, sondern kann auch, so Sie im Menü »**Gebereinstellung**« in der Spalte „-Zeit+“ eine Zeitverzögerung vorsehen, verzögert ablaufen. Näheres dazu ist im Programmierbeispiel zur „Steuerung zeitlicher Abläufe“ auf Seite 182 zu finden.

Mischerausgang wirkt auf softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Querruder-, Wölbklappen- oder Pitchservos

• Flächenmodelle:

Je nach Anzahl der im Menü »**Modelltyp**« eingestellten Tragflächenservos sind die Ausgänge 2 und 5 am Empfänger für die Querruderservos, die Ausgänge 6 und 7 für die beiden Wölbklappenservos und ggf. die Ausgänge 9 und 10 für die WK2-Servos reserviert.

Werden Mischer auf derartige Kopplungen programmiert, muss deren steuerkanalabhängige Wirkrichtung berücksichtigt werden:

Mischer	Wirkung
N.N.* → 2	das Servopaar 2 + 5 reagiert mit einer Querruderfunktion
N.N.* → 5	das Servopaar 2 + 5 reagiert mit einer Wölbklappenfunktion
N.N.* → 6	das Servopaar 6 + 7 reagiert mit einer Wölbklappenfunktion
N.N.* → 7	das Servopaar 6 + 7 reagiert mit einer Querruderfunktion
N.N.* → 9	das Servopaar 9 + 10 reagiert mit einer Wölbklappenfunktion
N.N.* → 10	das Servopaar 9 + 10 reagiert mit einer Querruderfunktion

• Helikoptermodelle:

Bei den Helimischern sind je nach Helityp für die Pitchsteuerung bis zu 4 Servos an den Empfängergerausgängen 1, 2, 3 und 5 erforderlich, 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*

* N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)

Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählt die „Pitchtrimmung über einen getrennten Geber“, wie das Beispiel Nr. 3 auf der Seite 141 zeigt.

Wichtige Hinweise:

- Beachten Sie insbesondere bei Reihenschaltungen, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Steuerknüppelbewegung addieren und das Servo u. U. mechanisch aufläuft. Gegebenenfalls den „Servoweg“ verringern bzw. eine entsprechende „Wegbegrenzung“ im Menü »**Servoeinstellung**« einstellen und/oder die Mischwerte reduzieren.
- Bedingt durch die Datenkomprimierung vor der Übertragung, kann es bei PCM20-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 PCM20-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.
- Nutzen Sie die Möglichkeit, jederzeit mit einem simplen Druck auf die **HELP**-Taste bei gleichzeitig gedrücktem Drehgeber zur »**Servoanzeige**« und mit einem Druck auf den Drehgeber oder **ESC** wieder zurückzukommen. Dort haben Sie die Möglichkeit, die Auswirkungen Ihrer jeweiligen Einstellungen unmittelbar zu überblicken.

Mischanteile und Mischerneutralpunkt

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

Die Mischerkurven werden für jeden der insgesamt

12 Mischer auf einer zweiten Displayseite programmiert. Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber die Zeile des gewünschten Mixers an und wechseln Sie dann mit dem Drehgeber zum Pfeil „➡“. Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber bzw. über die **ENTER**-Taste gelangen Sie zur Grafikseite.

Linearmischer 1 ... 8: Einstellen linearer Kurven

An einem anwendungsnahen Beispiel wollen wir eine lineare Mischkurve für die folgende Problemstellung definieren:

Bei einem Motormodell sollen die beiden an den EmpfängerAusgängen 6 und 7 befindlichen Wölbklappenservos, die im 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 Höhenruderkorrektur.

Weisen Sie zunächst im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 6 einen freien seitlichen Proportionalgeber, z. B. den Geber 9, zu. Ein Geber an Eingang 6 steuert nämlich in diesem Fall – wie Sie der umseitigen Tabelle entnehmen können – die beiden an den EmpfängerAusgängen 6 und 7 angeschlossenen Servos standardmäßig als Wölbklappen.

Menü »Gebereinstellung«:

Eing. 5	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
▶Eing. 6	Geb. 9	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

Hinweis:

Bei Auswahl von zwei Wölbklappen „2 WK“ im Menü »**Modelltyp**« ist der Eingang 7 automatisch gesperrt, um eine Fehlfunktion zu vermeiden. Sie sollten sich aber dennoch angewöhnen, alle nicht benötigten Eingänge aus Sicherheitsgründen auf „frei“ zu belassen

bzw. wieder auf „frei“ zurückzustellen!

Schieben Sie diesen Geber zunächst an den vorderen Anschlag und justieren Sie die Landeklappen so, dass diese in dieser Stellung die gewünschte – geschlossene – Lage einnehmen. Wenn Sie den Klappen-Geber nun nach hinten bewegen, sollten sich die Klappen nach unten bewegen, anderenfalls müssen Sie die Servodrehrichtung anpassen.

Betrachten wir jetzt den ersten Mischer des Displays auf der Seite 135 für die Höhenruderkorrektur „6 → HR“, dem der Schalter 4 zugewiesen wurde:

▶LinearMIX 1		6 → HR	4 ↘	aus	⇒
LinearMIX 2	Tr	K1 → HR	G4 ↘	aus	⇒
LinearMIX 3		8 → 10			⇒
LinearMIX 4		S → HR	7 ↘		⇒
		Typ von nach		Einst.	
▼		SEL SEL SEL	↙ -		▶

Wechseln Sie mittels Drehgeber in der unteren Funktionszeile 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 „4“ – aktiviert. Also Schalter betätigen:

Linear-MIX 1	6 → HR
Mixanteil	Offset
0% 0%	0%
SYM ASY	STO CLR

Die durchgezogene vertikale Linie in der Grafik reprä-

sentiert die momentane Position des Gebers am Eingang 6. Die durchgezogene horizontale Linie gibt den Mischanteil an, der momentan über den gesamten Steuerknüppelweg konstant den Wert null hat; demzufolge wird das Höhenruder der Klappenbetätigung noch nicht folgen.

Zunächst sollten Sie jedoch 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 Steuermittle.

Da in unserem Beispiel die Klappen am vorderen Anschlag des seitlichen Proportionalgebers eingefahren bzw. geschlossen sind und deswegen in dieser Stellung auch keine Korrektur der Höhenruderstellung erforderlich ist, müssen wir den Mischerneutralpunkt genau in diesen Punkt verlegen. Schieben Sie also den Geber 9 bis zum Anschlag nach vorne, wählen dann mittels Drehgeber **STO** an und drücken kurz den Drehgeber. Die punktierte vertikale Linie wandert dadurch in 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:

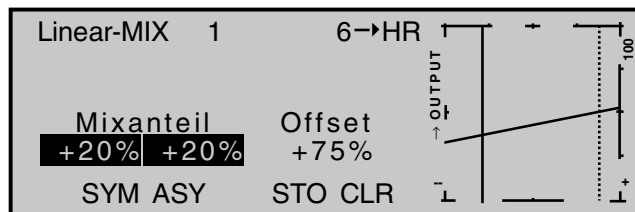
Linear-MIX 1	6 → HR
Mixanteil	Offset
0% 0%	+75%
SYM ASY	STO CLR

(Über Anwahl von **CLR** setzen Sie den Mischerneutralpunkt automatisch auf die Steuermittle 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 auf den Drehgeber legen Sie die Werte in den beiden inversen Feldern zwischen -150% und +150% fest. Der eingestellte Mischwert bezieht sich dabei immer auf das dem Mischer zugeführte Steuersignal! Negative Mischwerte drehen die Mischrichtung um. Drücken der **CLEAR**-Taste löscht den Mischanteil.

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



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

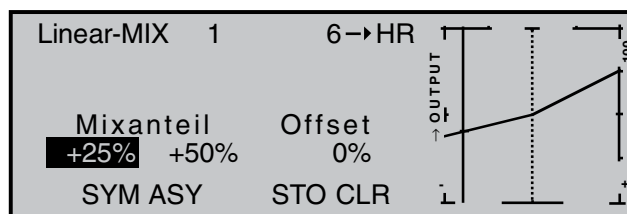
Wenn Sie jetzt den Offset von 75% sogar auf 0% Steuerweg zurücksetzen würden, erhielten Sie folgendes Bild:



Asymmetrische Mischanteile

Häufig werden aber auf den beiden Seiten eines Mischerneutralpunktes unterschiedliche Mischwerte benötigt.

Wenn Sie das **ASY**-Feld anwählen und in dem nachfolgenden Beispiel den seitlichen Proportionalgeber in die entsprechende Richtung bewegen, lassen sich die Mischanteile für jede Steuerrichtung getrennt einstellen:



Hinweis:

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

Einstellen der Kurvenmischer 9 ... 12

Diese vier Kurvenmischer erlauben extrem nicht lineare Mischerkurven durch bis zu 6 frei positionierbare Punkte zwischen den beiden Endpunkten „L“ (low = -100% Steuerweg) und „H“ (high = +100% Steuerweg) entlang dem Steuerweg zu definieren.

Falls Sie die Beschreibung des Menüs »Kanal 1 Kurve« oder die Programmierung von 8-Punkt-Kurven im Menü »Helimischer« bereits gelesen haben, können Sie die folgende Beschreibung überschlagen.

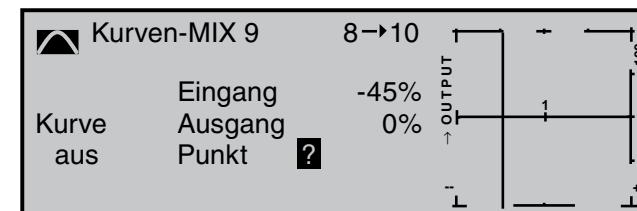
Programmierung im Einzelnen

Die Steuerkurve wird durch bis zu 8 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 Steuermittelpunkt der Kurve,

siehe nächste Abbildung.

Wir betrachten im Folgenden einen „beliebigen“ Mischer, dem wir eine nicht lineare 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 Steuerefunktion 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.

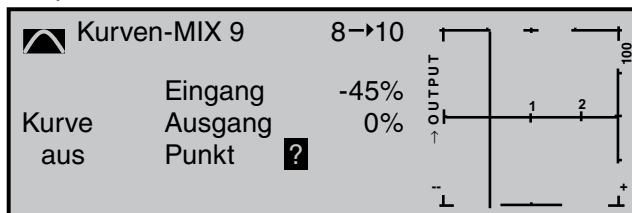
In dem obigen Beispiel befindet sich der Geber an Eingang 8 bei -45% Steuerweg. Das Ausgangssignal beträgt aber nach wie vor 0%, da noch kein Wert eingegeben wurde.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ sowie dem standardmäßig gesetzten Punkt 1 in der Mitte können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden. Falls Sie zuvor jedoch den Stützpunkt „1“ in Gebermitte löschen, können Sie sogar bis zu 6 Stützpunkte setzen, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25% sein darf.

Verschieben Sie den betreffenden Geber 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.

Löschen von Stützpunkten

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. Der ausgewählte Stützpunkt wird gelöscht und ggf. die Nummerierung der restlichen Stützpunkte aktualisiert.

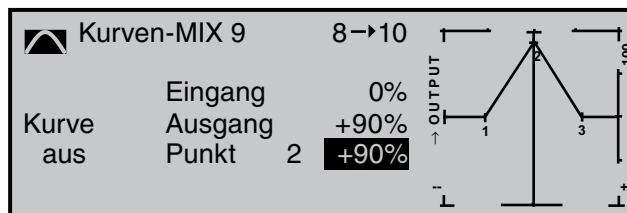
Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden.

Änderung der Stützpunktwerte

Um die Stützpunktwerte zu verändern, bewegen Sie den Steuerknüppel auf den zu verändernden Stützpunkt „L , 1 ... max. 6 oder H“.

Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Mit dem Drehgeber wird im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel:



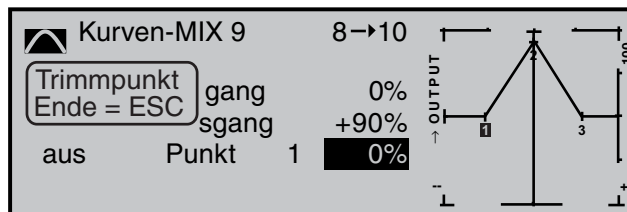
Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf +90% gesetzt.

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.

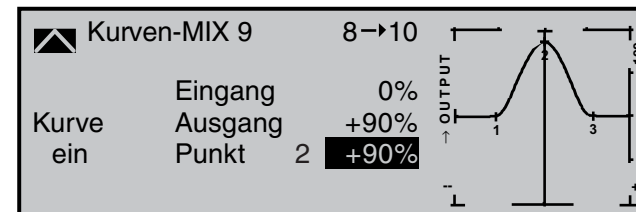
Alternativ können Sie bereits gesetzte Stützpunkte mit gedrücktem Drehgeber auf- oder absteigend anspringen, wobei die Nummer des angesprungenen Punktes 1 ... max. 6 in der Grafik jeweils invers dargestellt wird. Nach Loslassen des Drehgebers kann dann der jeweils angesprungene Stützpunkt völlig unabhängig von der Geberposition wie vorstehend beschrieben verändert werden.



Ein Druck auf die Taste **ESC** beendet diese so genannte Trimpunktfunktion.

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 182 oder 190).

Beispiele:

1. Zum Öffnen und Schließen einer Schleppkupplung wurde der Schalter SW 7 bereits im Menü »Gebereinstellung« dem Steuerkanal 8 zugewiesen. Dieser soll ein am Empfänger Ausgang 8 angeschlossenes Servo für die Schleppkupplung schalten.

Da sich bei den anschließenden Schleppflügen gezeigt hat, dass während des Schleppvorgangs immer mit leicht gezogenem Höhenruder geflogen werden muss, soll nun bei geschlossener Schleppkupplung das am Empfänger Ausgang 3 angeschlossene Höhenruderservo automatisch etwas auf „hoch“ getrimmt werden. Im von Seite 135 bereits bekannten Display wurde der 4. Linearmischer hierfür eingerichtet, und zwar mit dem Schaltkanal „S“ als Mischereingang. Bringen Sie nun den ausgewählten Schalter in die Mischer-AUS-Stellung ...

LinearMIX 1		6 → HR	6I	ein =>
LinearMIX 2	Tr	K1 → HR	G4\	aus =>
LinearMIX 3		8 → 10		=>
LinearMIX 4		S → HR	7\	=>
Typ von nach SEL SEL SEL				Einst.

... und wechseln Sie dann über das -Symbol auf die zweite Seite. Hier wählen Sie mit dem Drehgeber **STO** an und drücken dann kurz den Drehgeber ... abhängig von der gewählten Schalterstellung

springt der Offset-Wert auf +100% oder -100%.

Wechseln Sie nun mit dem Drehgeber zu **ASY** und stellen – nachdem Sie den ausgewählten Schalter in die Mischer-EIN-Stellung gebracht haben – nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber den benötigten Mischanteil ein.

- Bei einem Motormodell soll die an Bord mitgeführte und an Empfängerausgang 8 angeschlossene Glühkerzenheizung nicht nur per Fernsteuerung an- und abgeschaltet werden können, sondern zusätzlich an einer bestimmten Position des K1-Steuerknüppels zur Verbesserung des Leerlaufes auch automatisch zu- und abgeschaltet werden:

Definieren Sie hierzu im ersten Schritt einen logischen Schalter, beispielsweise „L1“, indem Sie in dessen Zeile einen Schalter Ihrer Wahl mit einem Geberschalter, z. B. den auf dem K1-Steuerknüppel bereits vordefinierten „G1“ in einer UND-Verknüpfung kombinieren. (Den Geberschalter weisen Sie zu, indem Sie nach Aktivierung der Schalterzuweisung den K1-Knüppel aus seiner Mittenposition über den Schaltpunkt hinweg nach hinten bewegen.) Näheres hierzu siehe Menü »**Logische Schalter**«, Seite 97.

Belassen Sie sowohl den Steuerknüppel wie auch den ausgewählten Schalter in der jeweiligen „EIN“-Position, sodass aufgrund der UND-Verknüpfung auch „L1“ geschlossen ist:

LOGISCHE SCHALTER				
▶L1	71	UND	G11	L11
L2		UND		L21
L3		UND		L31
L4		UND		L41
▼		SEL		☑

Nun definieren Sie im zweiten Schritt einen Schaltkanalmischer „S“ nach beispielsweise „8“ und weisen diesem Mischer als Schalter den zuvor definierten – und immer noch geschlossenen – „logi-

schen Schalter“, in unserem Beispiel „L1“, zu:

▶LinearMIX 5		S → 8	L11	ein =>
LinearMIX 6		?? → ??		----
LinearMIX 7		?? → ??		----
LinearMIX 8		?? → ??		----
		Typ von nach		Einst.
▼ ▲		SEL SEL SEL		☑

Wechseln Sie nun zur zweiten Display-Seite und stellen Sie den Mischwert **SYMM**metrisch so ein, dass die Zusatzglühung zuverlässig „an“ ist und „aus“, wenn Sie entweder den Steuerknüppel über den Schaltpunkt hinweg nach vorne schieben oder den gewählten Schalter umlegen.

- Das letzte Beispiel bezieht sich auf Hubschraubermodelle:

Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung über einen (noch unbelegten) INC/DEC-Geber, z. B. Control 5, vornehmen möchten, dann weisen Sie diesen Geber im Menü »**Gebereinstellung**« beispielsweise dem Eingang 8 zu und definieren anschließend einen freien Mischer 8 → 1 mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25%. Dieser Geber wirkt dann aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen. Koppeln Sie aber den zugeordneten Geber im Menü »**Nur Mix Kanal**« vom Eingang 8 ab, damit ein ggf. am Empfängerausgang 8 angeschlossenes Servo nicht länger über diesen Geber angesteuert werden kann, siehe auch Seite 43.

Hinweis:

Natürlich können Sie auch den standardmäßig noch freien seitlichen linken Proportionalgeber 10 zur Trimmung benutzen. Dieser speichert aber im Unterschied zu den digitalen INC/DEC-Gebern die Einstellungen nicht flugphasenabhängig ab, siehe auch Seite 28.



MIX akt. / Phase



flugphasenabhängige Mischerauswahl

MIX AKTIV IN PHASE		
▶ LinearMIX 1	6 → HR	ja
LinearMIX 2	K1 → HR	ja
LinearMIX 3	8 → 10	nein
LinearMIX 4	S → HR	ja
▼ «normal »		SEL

MIX AKTIV IN PHASE		
KurvenMIX 9	?? → ??	ja
KurvenMIX10	?? → ??	ja
▶ KurvenMIX11	X → Y	nein
KurvenMIX12	?? → ??	ja
▼▲ «normal »		SEL

Flugphasenabhängig können die „freien Mischer“ des vorherigen Menüs deaktiviert bzw. aktiviert werden. Völlig wahlfrei haben Sie also die Möglichkeit, nur 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 im Display angezeigten Flugphase deaktiviert und parallel dazu im Menü »**Freie Mischer**« aus der Liste ausgeblendet. Sollte Ihnen also in letzterer ein Mischer „abgehen“, dann schalten Sie entweder durch die Flugphasen, bis dieser wieder erscheint ... oder aber Sie wechseln in dieses Menü und aktivieren den gesuchten Mischer vorübergehend wieder.



Nur Mix Kanal



Steuerfunktionen flugphasenunabhängig von Steuerkanal trennen

NUR MIX KANAL													
nur MIX	●												
normal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

In diesem Menü kann der normale Signalfluss zwischen eingangsseitiger *Steuerfunktion* und ausgangsseitigem *Steuerkanal* unterbrochen, die „klassische“ Geber-/Servoverbindung also de facto getrennt werden.

Benutzen Sie die Möglichkeiten dieses *flugphasenunabhängigen* Menüs insbesondere dann, wenn Sie einen der – im Menü »**Gebereinstellung**« flugphasenabhängig mit einem Geber oder Schalter belegbaren (aber auch zu belegenden) – Steuerkanäle 5 ... 8 flugphasenübergreifend zuverlässig „frei“ halten möchten.

Umgekehrt kann natürlich ein solcherart sozusagen servolos gewordener – ggf. sogar flugphasenabhängig – Steuerknüppel, Geber (Control 5 ... Control 10) oder Schalter (SW 1... 4, 7) beliebig anderweitig als Geber benutzt werden, siehe z. B. Programmierbeispiele rechts und auf den Seiten 173 und 182.

Der durch das Setzen eines Kanals auf „Nur MIX“ sozusagen servolos gewordene Steuerknüppel, Geber (Control 5 ... Control 10) oder Schalter (SW 1... 4, 7) wirkt dann nämlich nur noch auf Mischereingänge ... und das an einem auf „nur MIX“ gesetzten Kanal angeschlossene Servo ist auch nur noch mit auf seinen Steuerkanal programmierten Mischern erreichbar, eben „nur (mit) MIX(ern)“.

Bei jedem beliebigen auf „Nur Mix“ gesetzten Kanal können Sie deshalb sowohl dessen Steuerfunktion wie auch dessen Steuerkanal völlig *unabhängig voneinander* für irgendwelche Sonderfunktionen benutzen, siehe nebenstehende Beispiele.

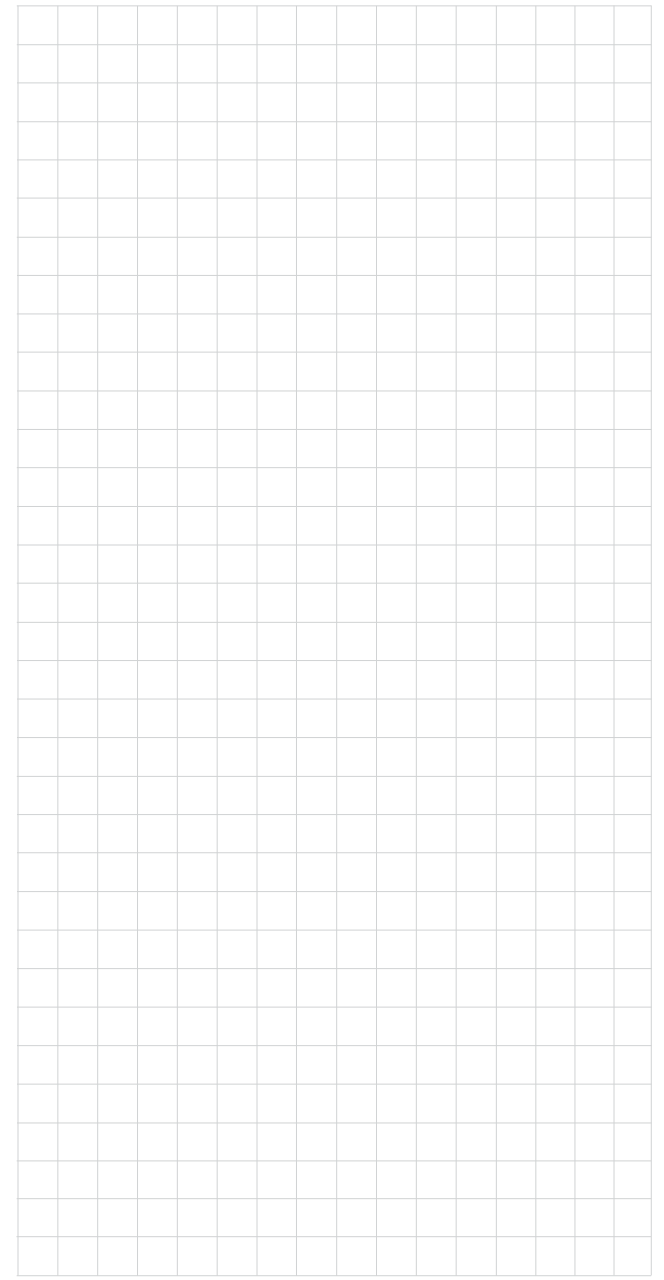
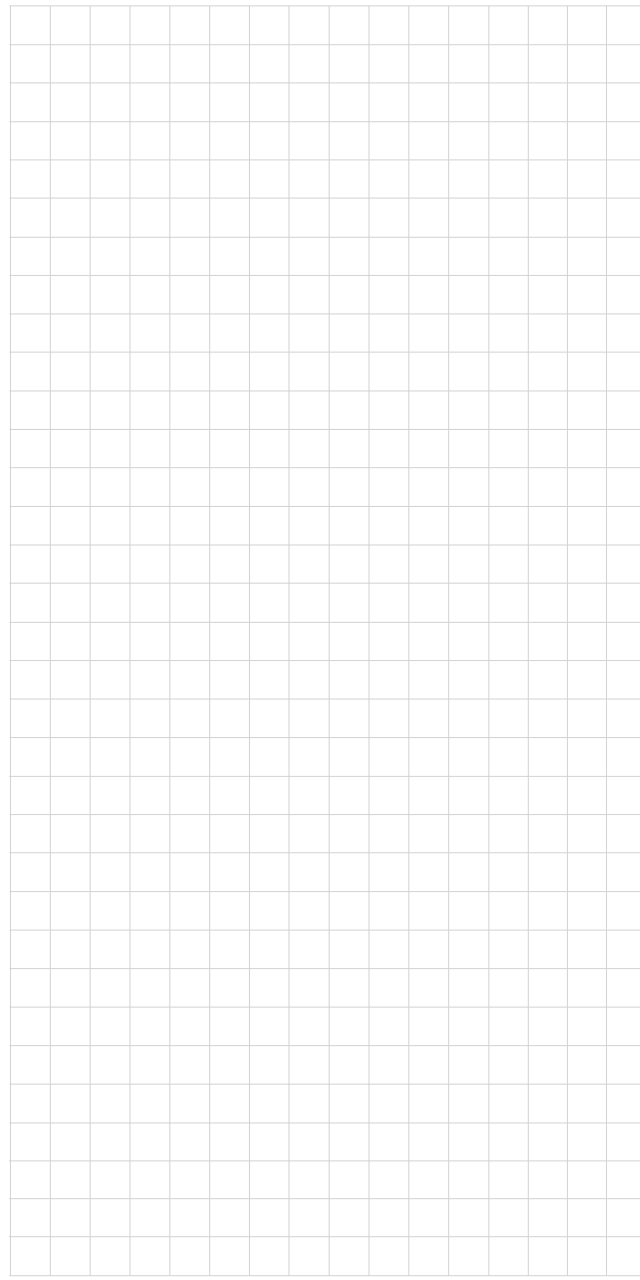
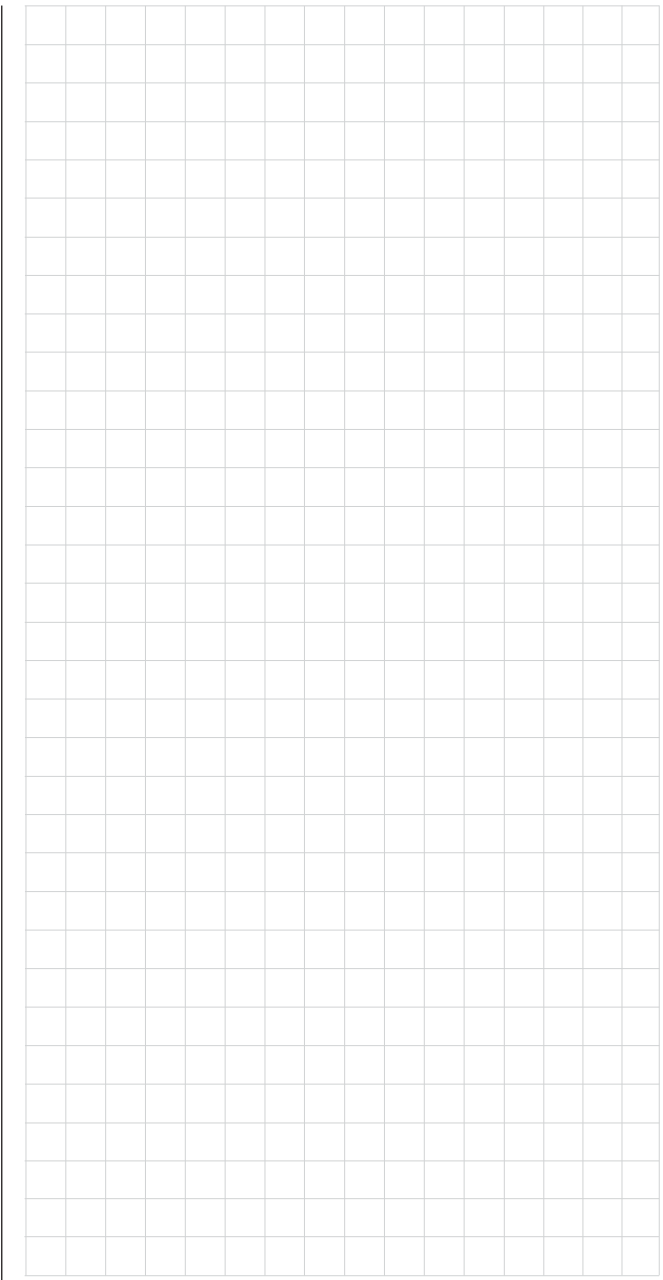
Wählen Sie über den Drehgeber den Kanal 1 bis 12 (●) und drücken Sie kurz den Drehgeber zur Umschaltung zwischen „nur MIX“ (■) und „normal“ (□).

Beispieleinstellung:

NUR MIX KANAL													
nur MIX													●
normal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Beispiele:

- Bei Segelflugmodellen ohne Störklappen wird meist die Butterflyfunktion (s. Seite 119) als Landehilfe angewendet. Diese wird aber ebenso wie „normale“ Bremsklappen meist mit dem K1-Knüppel gesteuert. Das üblicherweise an Kanal 1 angeschlossene (Störklappen-)Servo fehlt dann zwar in der Regel, der Empfänger Ausgang 1 ist aber dennoch nicht „frei“, da an diesem nach wie vor das Steuersignal des Bremsknüppels anliegt. Dessen – im konkreten Fall unerwünschte – Steuersignal kann vom Steuerkanal „1“ abgekoppelt und somit dieser vom Signal des K1-Knüppels „befreit“ werden, indem der Kanal 1 im Menü »**Nur Mix Kanal**« auf „nur MIX“ gesetzt wird. So kann der Steuerkanal 1 und somit auch der Empfängeranschluss 1 anschließend jederzeit über frei programmierbare Mischer anderweitig verwendet werden, z. B. zum Anschluss eines Motorstellers.
- Sind dagegen Störklappen eingebaut, und Sie möchten 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 ansteuern zu können. Über einen diesem Mischer ebenfalls zugewiesenen Schalter können Sie dann diesen Mischer nach Belieben zu- und abschalten.





Kreuzmischer



gleich-/gegenseitige Kopplung von 2 Steuerkanälen

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

Die vier Kreuzmischer koppeln ähnlich einem V-Leitwerks-Mischer eine gleich-, ▲ ▲“ und eine gegenseitige „▲ ▼“ Steuerfunktion 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 Wölbklappenpaare an den Ausgängen 6 und 7 und ggf. 9 und 10 realisiert. Betätigt werden diese über den Querrudersteuerknüppel und denjenigen Geber, der im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang „6“ zugewiesen wurde. Jeder weitere Mischer „... → 2“ würde nun die beiden Querruder sinngemäß wie Querruder, also gegenläufig, und ein Mischer „... → 5“ dagegen sinngemäß wie Wölbklappen, also gleichläufig steuern. Entsprechend würde ein freier Mischer „... → 6“ die beiden Wölbklappen sinngemäß wie Wölbklappen, ein Mischer „... → 7“ dagegen sinngemäß wie Querruder steuern, siehe Seite 137.

Analog dazu können über die vier frei programmierbaren Kreuzmischer dieses Menüs je zwei weitere Steuerfunktionen gekoppelt werden, was ansonsten nur mit einer aufwendigeren Programmierung freier Mischer möglich wäre.

Die Programmierung soll an einem Beispiel durchgeführt werden (s. auch Beispiele Seite 173 und 184): Insbesondere bei Scale-Modellen von Hochleistungssegelflugzeugen sind inzwischen nicht nur 6, sondern gelegentlich sogar 8 Klappen für die überlagerte Querruder-Wölbklappenfunktion vorhanden. Die beiden zusätzlichen Klappen werden an die Empfänger-

ausgänge 11 und 12 angeschlossen.

Wählen Sie zunächst mit gedrücktem Drehgeber einen der Kreuzmischer an. Nach Kurzdruck auf den Drehgeber im linken **SEL**-Feld geben Sie im inversen Feld „▲??▲“ mit dem Drehgeber den Ausgang „11“ und über das mittlere **SEL**-Feld entsprechend den Ausgang „12“ ein:

KREUZMISCHER			
►Mischer 1	▲11▲	▲12▼	0%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
		Diff.	
▼	SEL	SEL	SEL

Hinweis:

Die Symbole „▲ ▲“ und „▲ ▼“ kennzeichnen die gleich- bzw. gegenseitige Einwirkung des betreffenden Eingangs auf die beiden, mittels des Mixers miteinander verkoppelten Servos und nicht deren Servodrehrichtungen! Falls also Ruderklappen in die falsche Richtung ausschlagen sollten, vertauschen Sie einfach die beiden Eingänge oder benutzen Sie die Servoumkehr im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 74.

In der rechten Spalte legen Sie bei Bedarf analog zum Menü »**Flächenmischer**«, Seite 110 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 gegenüberliegenden Seite. Damit ist die oben angesprochene Kreuzkopplung für die Servos 11 + 12 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 zwei freie Mischer: LinearMIX 1 verknüpft den Querrudersteuerknüppel und LinearMIX 2 den Eingang 7 mit den beiden Servos 11 und 12.

Wechseln Sie zum Menü »**Freie Mischer**« und definieren Sie zwei noch nicht belegte Mischer, z. B. Lineararmischer 1 + 2, wie folgt:

LinearMIX 1	Tr	QR→12	6↗	=>
►LinearMIX 2		7→11		=>
LinearMIX 3		??→??		----
LinearMIX 4		??→??		----
		Typ von nach		Einst.
▼▲	SEL	SEL	SEL	↗

(Der Mischer „QR → 12“ bewegt diese beiden Servos gegensinnig „▲ ▼“, also wie Querruder, der Mischer „7 → 11“ dagegen gleichsinnig: „▲ ▲“.)

Legen Sie abschließend die Mischereinstellungen 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, weisen Sie im Menü »**Gebereinstellung**« dem flugphasenspezifischen Eingang 7 den gleichen Geber zu wie dem Eingang 6. („Eingang 7“ ist bei Wahl von „2 QR 2/4 WK“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« automatisch vom „Servo 7“ abgekoppelt.) Als Geber verwenden Sie an beiden Eingängen vorzugsweise einen der beiden INC-/DEC-Taster 5 oder 6, da deren jeweiligen Positionen im Gegensatz zu den seitlichen Proportionalgebern ebenfalls flugphasenspezifisch abgespeichert werden.

Falls die Klappenansteuerung in verschiedenen Flugphasen unterschiedlich erfolgen soll, sind im Menü »**Gebereinstellung**« der Offset-Wert und ggf. auch der Weg entsprechend anzupassen. Lediglich der Differenzierungsgrad lässt sich nur auf einen Wert ein-



TS-Mischer

Pitch-, Roll-, Nickmischer

stellen, da für »**Kreuzmischer**« keine flugphasenabhängige Programmierung vorgesehen ist.

Tipp:

Alle Einstellungen können Sie unmittelbar im Menü »**Servoanzeige**« überprüfen.

Weitere Anwendungsbeispiele:

- *Modell mit 2 Seitenrudern mit Differenzierung und Spreizung (z. B. gefeilter Nurfügel):*
Kreuzmischer 1: „▲ 8▲“ und „▲SR▼“, Diff.= -75%.
Bei Seitenruderbetätigung läuft das zweite, am Ausgang 8 angeschlossene Servo mit. (Bei dieser Programmierung kann für die Seitenruder eine Differenzierung eingestellt werden.) Die Trimmung des Seitenrudersteuerknüppels wirkt auch hier auf beide Servos. Sollen die Seitenruder beim Betätigen der Bremsklappen auch nach außen ausschlagen, so weisen Sie im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 8 den K1-Steuerknüppel (Geber 1) zu. Anschließend wechseln Sie in die Spalte „Offset“ und verändern den Offset-Wert solange, bis die beiden Seitenruder wieder auf neutral stehen. Ggf. müssen Sie auch ein wenig mit den Offset- und Wegeinstellungen „spielen“.
- *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. Seitenruderklappen. 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.

T S - M I S C H E R	
►Pitch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
▼	SEL

Im Menü »**Helityp**« haben Sie festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung an Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 72. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend miteinander gekoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren Mischer definieren müssen.

Bei Hubschraubermodellen, die mit nur 1 *Pitchservo* angesteuert werden, wird dieser 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* ...

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

- ... wirkt der *Nickmischer* allein nur auf das *Nickservo*.

Hinweis:

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



Fail-Safe-Einstellung



Fail Safe in der Übertragungsart „PCM20“



Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste NUR IM PCM20-SENDEMODOUS. 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- und APCM24-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 das an Empfängerausgang 1 angeschlossene Servo in eine bestimmte Position bewegt werden, sobald der Empfängerakku eine bestimmte Spannung unterschreitet („Batterie Fail Safe“).

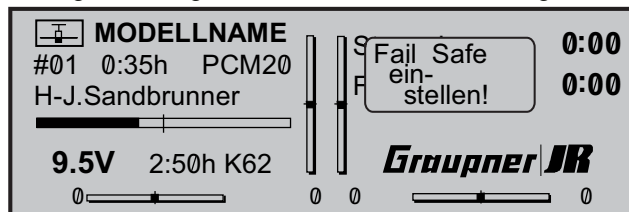
Fail Safe bei Übertragungsstörungen

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 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, SPCM und APCM deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall zumindest 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 im aktuellen Modellspeicher noch keine Fail-Safe-Programmierung 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 Bestätigung des linken **SEL**-Feldes durch Kurzdruck auf den Drehgeber im dann inversen Feld „halt“ einstellen, bleiben die Servos im Falle einer Übertragungsstörung an der Position des zuletzt vom Empfänger noch als gut erkannten Steuersignals so lange stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal eintrifft.

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

Wenn Sie dagegen anstatt „halt“ eine der drei Zeitvorgaben auswählen, ändert sich zunächst die Anzeige wie folgt:



Jetzt wird bei einer Störung zunächst der „halt“-Modus wirksam und nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit laufen die Servos in die zuvor festgelegten Positionen. Sobald der Empfänger jedoch wieder einwandfreie Steuersignale empfängt, wird die „halt“-Phase bzw. werden die Fail-Safe-Positionen der Servos *sofort* wieder verlassen.

Die Verzögerungszeit vom Beginn einer Störung bis zum Auslösen des FAIL-SAFE-Programms ist in drei Stufen einzustellen: 0,25 s, 0,5 s und 1,0 s, um unterschiedlichen Einsatzbedingungen Rechnung zu tragen.

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

Festlegung der Servopositionen

Die FAIL-SAFE-Servopositionen sind für die Empfängerausgänge 1 ... 8 frei programmierbar. Wählen Sie dazu über den Drehgeber das **STO**-Feld an. Bringen Sie nun die Servos 1 ... 8 über die Geber des Senders in die gewünschten Positionen und drücken Sie abschließend kurz auf den Drehgeber, um die Positionen als „Fail Safe“ zu speichern. In regelmäßigen Abständen werden diese Daten nun zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass dieser im Störfall darauf zurück-

greifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber kurzzeitig eingeblendet:

FAIL SAFE (PCM 20)		
Position	Zeit	Batterie F.S.
Position gespeichert	.25s	aus
STO	SEL	SEL

Die FAIL-SAFE-Servopositionen können jederzeit – also auch im Flug – 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 diese beiden Servos im Fall einer Störung die Mittelstellung ein.

Empfängerbatterie FAIL SAFE

Sobald die Empfängerakkuspannung einen bestimmten Wert unterschreitet, wird das der „Batterie F.S.“-Funktion fest zugeordnete Servo am Empfängerausgang 1 in eine von drei wählbaren Positionen gefahren, um das gefährliche Absinken der Spannung des Empfängerakkus anzuzeigen.

Achtung:

Die Funktion „Batterie Fail Safe“ ist zwar als zusätzlicher Sicherheitsbeitrag anzusehen, Sie sollten sich aber keinesfalls darauf verlassen. Sie können nicht davon ausgehen, dass Sie in jedem Fall rechtzeitig „gewarnt“ werden. Insbesondere deshalb nicht, weil das Entladeverhalten u. a. abhängig ist vom Typ und Alter des verwendeten Akkus.

Für die Position, in die das Servo 1 läuft, sind drei verschiedene Werte programmierbar, wenn Sie die Einstellung über das rechte **SEL**-Feld vornehmen, und zwar:

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

Wählen Sie mit dem Drehgeber die gewünschte Servoposition aus.

FAIL SAFE (PCM 20)		
Position	Zeit	Batterie F.S.
	.25s	- 75%
STO	SEL	SEL

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

Durch kurze Betätigung des zugehörigen Bedienelementes (Gassteuerknüppel oder auch Geber eines Mischereinganges, der auf das Servo 1 wirkt) wird das FAIL-SAFE-Servo wieder entriegelt, sodass die Servofunktion wieder auf den vom Piloten gewünschten Ausschlag geht. Die Landung des Modells muss aber dennoch sofort nach der ersten FAIL-SAFE-Meldung eingeleitet werden.

Hinweis:

Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängerausgänge im Menü »Empfängerausgang« (Seite 153), dass sich die Batterie-Fail-Safe-Programmierung fest auf die Steckplatznummer 1 des Empfängers bezieht und nicht vertauscht wird.

WARNUNG:

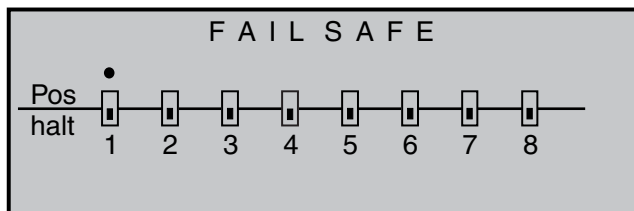
SCHALTEN SIE WÄHREND DES FLUGBETRIEBES UNTER KEINEN UMSTÄNDEN DEN SENDER AUS!!! SIE RISKIEREN DAMIT ERNSTHAFT EINEN MODELLVERLUST, DA ES IHNEN AUFGRUND DER UNMITTELBAR NACH DEM EINSCHALTEN DES SENDERS ERSCHEINENDEN SICHERHEITSABFRAGE „HF EINSCHALTEN JA/NEIN“ KAUM GELINGEN WIRD, DIE HF-ABSTRAHLUNG WIEDER RECHTZEITIG ZU AKTIVIEREN.



Fail-Safe-Einstellung



Fail Safe in der Übertragungsart „SPCM20“



Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste NUR IN DER SENDEBETRIEBSART SPCM20, die Sie im speicherplatzspezifischen Menü »**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 und der APCM24-Mode ist auf der Seite rechts zu finden.

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 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.

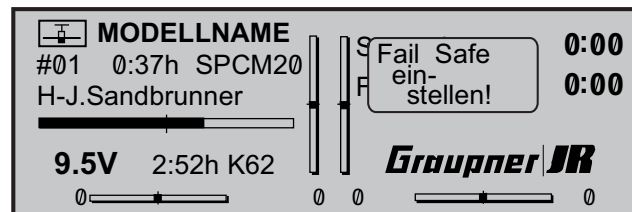
Achtung:

Nutzen Sie bei Verwendung der PCM-Übertragungsarten PCM, SPCM und APCM deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall zumindest die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht

148 Programmbeschreibung: Sonderfunktionen

so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Solange Sie im aktuellen Modellspeicher noch keine Fail-Safe-Programmierung 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 SPCM20 kann jedes der Servo 1 ... 8 wahlweise ...

1. ... die momentane Position beibehalten („halt“):

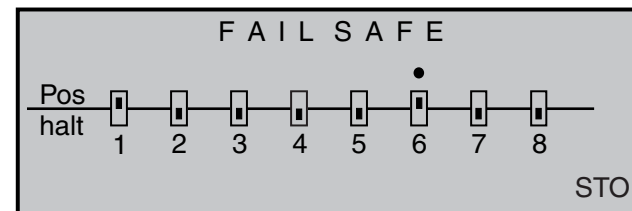
Alle auf „Halten“ programmierten Servos bleiben im Falle einer Übertragungsstörung so lange an den vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Positionen stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal beim Empfänger eintrifft, oder

2. ... sich beim Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Pos“) bewegen.

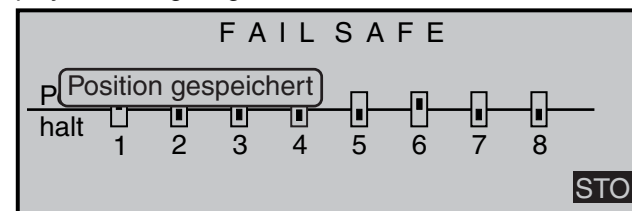
Im Unterschied zum PCM20-Modus können die Empfängerausgänge 1 ... 8 bei SPCM20 beliebig im „halt“- oder „Positions“-Modus (ohne Verzögerungszeitvorgabe) programmiert werden.

Die Empfängerausgänge 9 und 10 bleiben immer im „Halt“-Modus.

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



Wählen Sie anschließend mit dem Drehgeber das **STO**-Feld an. Bringen Sie nun 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, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann. Die erfolgte Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:



W A R N U N G:

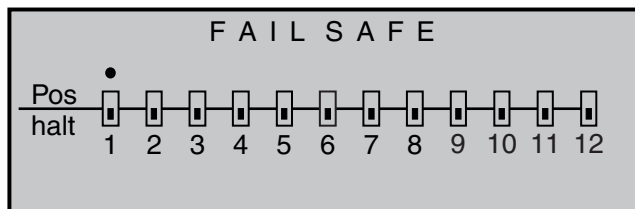
SCHALTEN SIE WÄHREND DES FLUGBETRIEBES UNTER KEINEN UMSTÄNDEN DEN SENDER AUS!!! AUCH NICHT ZU TESTZWECKEN! SIE RISKIEREN DAMIT ERNSTHAFT EINEN MODELLVERLUST, DA ES IHNEN AUFGRUND DER UNMITTELBAR NACH DEM EINSCHALTEN DES SENDERS ERSCHEINENDEN SICHERHEITSABFRAGE „HF EINSCHALTEN JA/NEIN“ KAUM GELINGEN WIRD, DIE HF-ABSTRAHLUNG WIEDER RECHTZEITIG ZU AKTIVIEREN.



Fail-Safe-Einstellung



Fail Safe in der Übertragungsart „APCM24“



Dieses Menü erscheint in der Multifunktionsliste NUR IN DER SENDEBETRIEBSART APCM24, die Sie im speicherplatzspezifischen Menü »**Grundeinstellungen Modell**« vorgeben. Die APCM20-Übertragungsart betrifft alle Empfänger mit „amc“ in der Typenbezeichnung.

Die Fail-Safe-Programmierung im PCM20- und SPCM20-Mode wurde in den vorherigen Abschnitten erläutert.

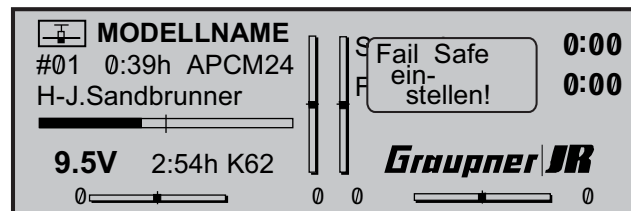
Die systembedingte höhere Betriebssicherheit der Pulse-Code-Modulation (PCM) gegenüber einer Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im (PCM-)Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch die zuletzt als korrekt erkannten und 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, SPCM und APCM deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall zumindest 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 im aktuellen Modellspeicher noch keine Fail-Safe-Programmierung 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 APCM24 kann jedes der Servo wahlweise ...

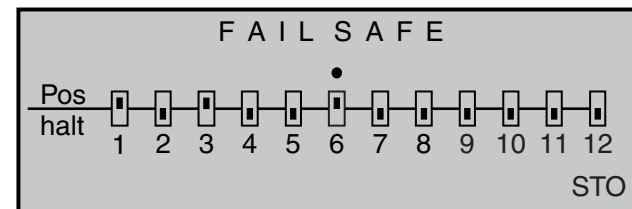
1. ... die momentane Position beibehalten („halt“):

Alle auf „Halten“ programmierten Servos bleiben im Falle einer Übertragungsstörung so lange an den vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Positionen stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal beim Empfänger eintrifft, oder

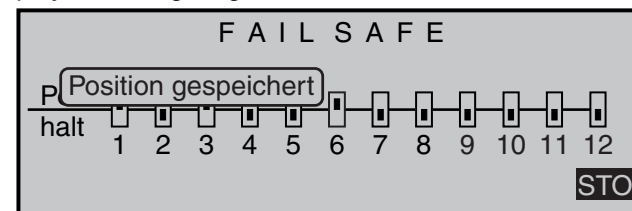
2. ... sich beim Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Pos“) bewegen.

Im Unterschied zum SPCM20-Modus können *alle* Empfängerausgänge bei APCM *beliebig* im „halt“- oder „Positions“-Modus (ohne Verzögerungsvorgabe) programmiert werden.

Wählen Sie über den Drehgeber den Kanal 1 bis 12 (●) und drücken Sie kurz den Drehgeber, um zwischen „halt“- (□) und „Positions“-Modus (■) umzuschalten:



Wählen Sie anschließend mit dem Drehgeber das **STO**-Feld an. Bringen Sie nun 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, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann. Die erfolgte Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:



W A R N U N G:

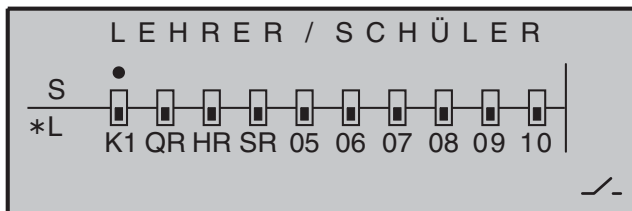
SCHALTEN SIE WÄHREND DES FLUGBETRIEBES UNTER KEINEN UMSTÄNDEN DEN SENDER AUS!!! AUCH NICHT ZU TESTZWECKEN! SIE RISIKIEREN DAMIT ERNSTHAFT EINEN MODELLVERLUST, DA ES IHNEN AUFGRUND DER UNMITTELBAR NACH DEM EINSCHALTEN DES SENDERS ERSCHEINENDEN SICHERHEITSABFRAGE „HF EINSCHALTEN JA/NEIN“ KAUM GELINGEN WIRD, DIE HF-ABSTRAHLUNG WIEDER RECHTZEITIG ZU AKTIVIEREN.



Lehrer/Schüler



Verbindung zweier Sender für L/S-Betrieb



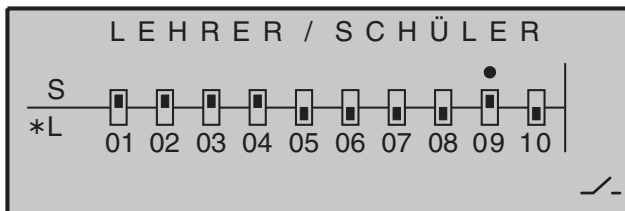
Der Sender MX-24s ist auf der Rückseite des Senders standardmäßig mit einer DSC-Buchse ausgestattet. Diese eignet sich nicht nur – wie auf Seite 18 beschrieben – zum Anschluss von Flugsimulatoren und des Diagnosekabels mit der Best.-Nr. 4178.1, sondern auch zur Integration des Senders in ein Lehrer-/Schülersystem. (Ein „Lehrer-Betrieb“ kann jedoch auch über das nachrüstbare Lehrer-/PC-Modul Best.-Nr. 3290.22 erfolgen, siehe Anhang.)

Einstellung Lehrer-Sender

Bis zu zehn Steuerfunktionen des Lehrer-Senders „L“ können damit einzeln oder in beliebiger Kombination an den Schüler-Sender „S“ übergeben werden.

Die untere, mit „L“ bezeichnet Display-Zeile kennzeichnet die Nummer desjenigen Gebers, der den Eingängen 1 ... 4 (Kreuzknüppelfunktionen) bzw. im Menü »Gebereinstellung« einem der Eingänge 4 ... 10 zugeordnet ist.

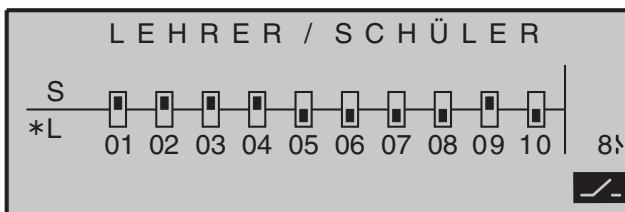
Wählen Sie mit dem Drehgeber die zu übergebenden Geber 1 ... 10 an und drücken Sie jeweils kurz den Drehgeber, um zwischen „L (Lehrer)“ (L) und „S (Schüler)“ (S) umzuschalten. Wenn Sie also z. B. die 4 Funktionen der beiden Kreuzknüppel sowie die Wölbklappensteuerung an den Schüler übergeben wollen und die Wölbklappensteuerung lehrerseitig über den rechten seitlichen Proportionalgeber „CTRL 9“ am „Eingang 6“ erfolgt, dann schalten Sie die Gebernummern 1 bis 4 sowie 9 von „L“ auf „S“:



Hinweis:

Die obere Abbildung zeigt das Display des Modelltyps „Flächenmodell“, die untere dasjenige des Modelltyps „Helikopter“. Der Unterschied liegt lediglich in der Bezeichnung der 4 Funktionen der beiden Kreuzknüppel.

Um die Übergabe zum Schüler auch durchführen zu können, müssen Sie noch rechts im Display einen Lehrer-/Schüler-Umschalter zuordnen. Verwenden Sie vorzugsweise den Momentschalter SW 8, um die Steuerung jederzeit an den Lehrer-Sender zurückholen zu können.



Das vom Schüler zu steuernde Modell **muss ansonsten komplett**, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrer-Senders einprogrammiert sein, da dieser auch im Schülerbetrieb letztlich das Modell steuert. Der Lehrer-Sender kann deshalb wahlweise in jeder der zur Verfügung stehenden Modulationsarten betrieben werden.

Wird der Sender MX-24s über die DSC-Buchse und einem passenden Verbindungskabel mit einem Schüler-Sender verbunden, **IST UNBEDINGT ZUERST DER SENDER IN BETRIEB ZU NEHMEN UND**

ERST DANN DAS VERBINDUNGSKABEL EINZUSTECKEN. Andernfalls haben Sie keine Möglichkeit, das HF-Modul zu aktivieren.

Die Reihenfolge der Inbetriebnahme ist dagegen unerheblich, wenn Sie lehrerseitig das Lehrer-/PC-Modul Best.-Nr. 3290.22 verwenden.

Eine Übersicht über die erforderlichen Anschlusskabel finden Sie am Ende dieses Kapitels sowie weitere Informationen im Anhang auf Seite 204.

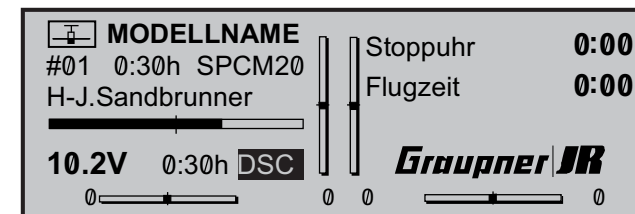
Einstellung Schüler-Sender

Als Schüler-Sender können die Sender D14, FM414, FM4014, FM6014, mc-10, mc-12, mx-12, mc-14, mc-15, mc-16, mx-16s, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-19, mc-20, mc-22, mc-22s, mx-22, mc-24 und MX-24s des GRAUPNER/JR-Programms mit 4 bis 10 Steuerfunktionen benutzt werden.

Die Verbindung zum Lehrer-Sender erfolgt mit dem jeweils erforderlichen Kabel, siehe nächste Doppelseite und Anhang, Seite 204.

Wichtig:

Völlig unabhängig von der Modulationsart des Lehrer-Senders ist der Schüler-Sender IMMER im PPM-Mode – je nach Geberfreigabe PPM18 (1 ... 9) oder PPM24 (1 ... 10) – zu betreiben. Belassen Sie jedoch den Ein-/Aus-Schalter eines über dessen DSC-Buchse angeschlossenen Schüler-Senders IMMER in der Stellung „AUS“, denn nur in dieser Stellung erfolgt auch nach dem Einstecken des DSC-Kabels keine HF-Abstrahlung vom Sendermodul – in der Grundanzeige des Senders erscheint in diesem Fall anstelle der Anzeige des gewählten Sendekanals „DSC“:



Die Steuerfunktionen des Schüler-Senders MÜSEN ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer direkt auf die Steuerkanäle, d. h. Empfängeransgänge, wirken!

Bei Sendern der Serie „mc“ oder „mx“ wird am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp („Fläche“ oder „Heli“) aktiviert, dem Modellnamen „Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) sowie „Gas min vorne/hinten“ an die Gewohnheiten des Schülers angepasst. Alle anderen Einstellungen werden in der jeweiligen Grundstellung belassen! Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas-/Pitch-Richtung und die Leerlauftrimmung im Schüler-Sender entsprechend eingestellt. Alle anderen Einstellungen sowie Misch- und Koppelfunktionen erfolgen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden von diesem auch an das Modell übertragen.

Bei den Sendern vom Typ „D“ und „FM“ ist die Servolaufrichtung und Steueranordnung zu überprüfen und gegebenenfalls durch Umstecken der entsprechenden Kabel anzupassen. Auch sind sämtliche Mischer abzuschalten bzw. auf „null“ zu setzen.

Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

Kanal	Funktion
1	Motordrossel/Pitch
2	Querruder/Rollen
3	Höhenruder/Nicken
4	Seitenruder/Heckrotor

Sofern Sie neben den Funktionen der beiden Kreuzknüppel (1 ... 4) weitere Steuerfunktionen auf den Schüler-Sender übertragen wollen, sind im Menü »Gebereinstellung« des Schüler-Senders denjenigen Eingängen, die den frei gegebenen Gebernummern 4 ... 10 des Lehrer-Senders entsprechen, abschließend noch Geber zuzuweisen. In obigem Bei-

spiel – Steuerung der Wölbklappen über Geber 9 – ist also schülerseitig dem „Eingang 9“ wahlfrei einer der noch (unbenutzten) Geber zuzuordnen. Schülerseitig können Sie sogar, sofern der betreffende Schüler-Sender dies erlaubt, einen (Extern-)Schalter zuweisen. Allerdings lässt sich die betreffende Funktion dann nur zwischen zwei bzw. drei Positionen hin und herschalten, z. B. zum Ein- und Ausschalten eines Motors. (Falls Sie schülerseitig vergessen sollten, einen Geber zuzuweisen, bleibt bei der Übergabe auf den Schüler-Sender das betreffende Steuersignal in seiner Mittenposition.)

Lehrer-Schüler-Betrieb

Beide Sender werden über das passende Kabel, siehe Übersicht in der rechten Spalte, miteinander verbunden: Stecker mit der Kennzeichnung „M“ (Master) in die Buchse des Lehrer-Senders bzw. Stecker mit der Aufschrift „S“ (Student) in die Buchse des Schüler-Senders stecken.

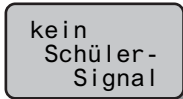
Wichtiger Hinweis:

Stecken Sie keinesfalls eines der mit „S“ oder „M“ bezeichneten Enden des von Ihnen verwendeten Lehrer-/Schüler-Kabels – erkennbar auch am dreipoligen Klinkenstecker – in eine Buchse des DSC-Systems. Es ist dafür nicht geeignet.

Funktionsüberprüfung

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer-Schüler-Schalter:

- Das Lehrer-Schüler-System arbeitet einwandfrei, wenn die Anzeige von „*L“ zu „*S“ wechselt.
- Erscheint dagegen sowohl im »Lehrer/Schüler«-Menü als auch in der Grundanzeige die Warnmeldung ...



... sowie im »Lehrer/Schüler«-Menü zusätzlich die Anzeige „-S“ links im Display und ertönen gleichzeitig akustische Signale, dann ist die Verbindung vom Schüler- zum Lehrer-Sender gestört. In diesem Fall verbleiben unabhängig von der Schalterstellung alle Steuerfunktionen automatisch beim Lehrer-Sender, sodass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

Mögliche Fehlerursachen:

- Interface im Schüler-Sender nicht richtig anstelle des HF-Moduls angeschlossen.
- Schüler-Sender nicht betriebsbereit.
- Schüler-Sender nicht auf PPM-Mode umgeschaltet.
- Lichtleitersteckverbindung nicht einwandfrei.
- Lichtleiterkabel aus Stecker gelöst:

Lösen Sie in diesem Fall mit dem Finger die Klemmvorrichtung im „S“- bzw. „M“-Stecker durch Drücken auf das Steckerende (1) und schieben Sie das Lichtleiterkabel (2) bis zum Anschlag wieder ein.



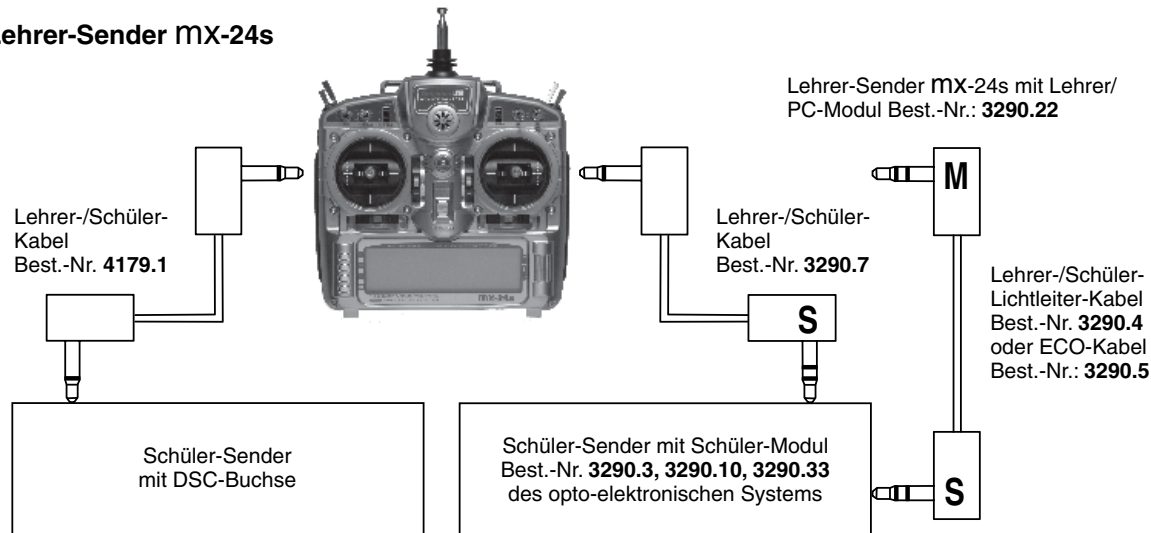
Bei neueren Systemen wird das Lichtleiterkabel durch eine Quetschverschraubung gehalten.



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

- Falsche Kabelverbindung: Kabelauswahl siehe nächste Seite.

Lehrer-Sender MX-24s

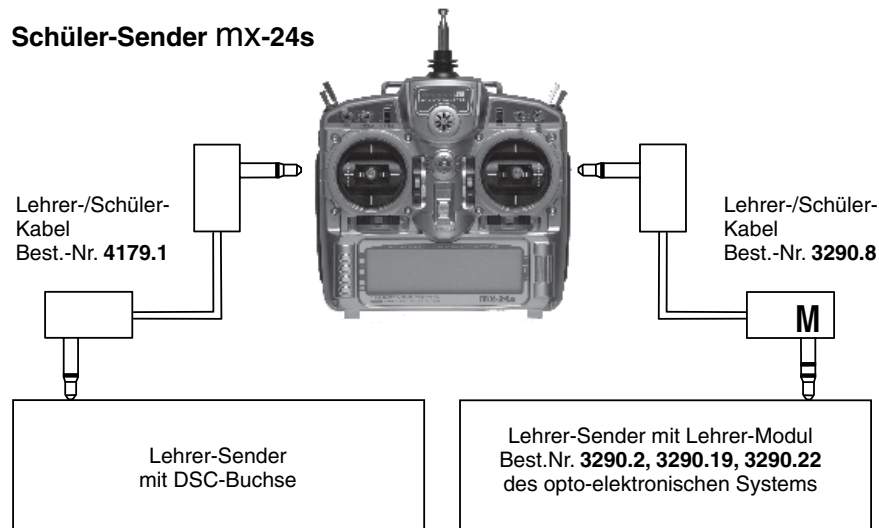


Lehrer-Sender MX-24s mit Lehrer/
PC-Modul Best.-Nr.: 3290.22

mx-12, mx-16s, mx-22, mx24s und,
sofern mit DSC-Buchse Best.-Nr.
3290.24 ausgestattet, mc-19, mc-
22s und mc-24

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014,
mc-10 ... mc-24, mx-22

Schüler-Sender MX-24s



mx-12, mx-16s, mx-24s

mc-19 bis mc-24, mx-22, mx-24s

Lehrer-/Schüler-Kabel

(siehe auch Anhang ab Seite 204)

- 4179.1** für den Lehrer-/Schüler-Betrieb der MX-24s in Kombination mit einem beliebigen anderen, mit einer DSC-Buchse ausgestatteten GRAUPNER-Sender. (erkennbar am zweipoligen Klinkenstecker an beiden Enden)
- 3290.4** Lichtleiterkabel für Sender mit opto-elektronischem Lehrer-/Schüler-System. (erkennbar an einem relativ steifen „Kabel“ mit dreipoligem Klinkenstecker an beiden Enden)
- 3290.5** Lehrer-/Schüler-Kabel ECO für opto-elektronisches Lehrer-/Schüler-System. (erkennbar an einem hochflexiblen Koax-Kabel mit dreipoligem Klinkenstecker an beiden Enden)
- 3290.7** Lehrer-/Schüler-Kabel zur Verbindung eines Lehrer-Senders mit DSC-Buchse (z. B. mx-12, mx-16s, mx-24s) mit einem GRAUPNER-Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-elektronischen Systems. (erkennbar an der Kennzeichnung „S“ auf der Seite des dreipoligen Klinkensteckers)
- 3290.8** Lehrer-/Schüler-Kabel zur Verbindung eines Schüler-Senders MX-24s mit einem GRAUPNER-Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems. (erkennbar an der Kennzeichnung „M“ auf der Seite des dreipoligen Klinkensteckers)

Näheres zur Kabelauswahl finden Sie auf der nächsten Seite und detailliertere Informationen über die opto-elektronischen Module der in diesem Abschnitt erwähnten Lehrer- bzw. Schüler-Sender finden Sie in der jeweiligen Senderanleitung bzw. im GRAUPNER Hauptkatalog FS.

Allgemeine Hinweise zum Lehrer/Schüler-Betrieb

Die standardmäßig eingebaute DSC-Buchse, das zusätzlich einbaubare Lehrer/PC-Modul sowie die diversen Kabel ermöglichen die programmierbare Einzel-, Mehrfach- oder Gesamt-



Empfängerausgang



Vertauschen der Servobelegungen

Funktionsübergabe an einen geeigneten Schüler-Sender. Bei der Verbindung des Lehrer-Senders mit einem Schüler-Sender über das LS-Kabel ist der Stecker mit der Bezeichnung „M“ (Master) in das Lehrermodule und der Stecker „S“ (Student) in das Schülermodule zu stecken.

Die Auswahl der Einzelübergabe-Funktionen erfolgt im Menü »Lehrer/Schüler« (Seite 150) des Lehrer-Senders, der wahlweise in der Betriebsart PPM10, PPM18, PPM24, PCM20, SPCM20 oder APCM24 benutzt werden kann.

Geeignete Schüler-Sender:

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, mc-10, mc-12, mx-12 mc-14, mc-15, mc-16, mx-16s, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-19, mc-20, mc-22, mc-22s, mx-22, mc-24 und mx-24s.

Der Schüler-Sender wird *immer* in der Grundstellung betrieben.

Bei Sendern der Serie „mc“ bzw. „mx“ wird dazu am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp aktiviert, dem „Modellnamen“ „Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) an die Gewohnheiten des Schülers angepasst. Alle anderen Einstellungen bleiben aber in der jeweiligen Grundeinstellung. Beim Modelltyp „Fläche“ kann „Gas min vorne/hinten“ in der Zeile „Motor“ des »Modelltyp«-Menüs und beim „Helikopter“ noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schüler-Sender entsprechend eingestellt werden. Alle anderen Einstellungen sowie alle Misch- und Koppelfunktionen erfolgen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden von diesem auch übertragen.

Bei den Sendern D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, FM 6014/PCM 18 ist die Servolaufrichtung und Steueranordnung zu überprüfen und gegebenenfalls durch Umstecken der entsprechenden Kabel im Sender anzupassen. Auch sind ggf. sämtliche Mischer abzuschalten bzw. auf „null“ zu stellen.

Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, bietet das Programm der MX-24s die Möglichkeit zum beliebigen Vertauschen der Servoausgänge 1 bis maximal 12.

Mit dieser Option können Sie die 12 „Steuerkanäle“ des Senders beliebig auf die Empfängerausgänge respektive dessen Servo-Steckplätze 1 ... 12 aufteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige im Menü »Servoanzeige« sich ausschließlich auf die „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

EMPFÄNGER AUSGANG			
▶ Servo 1	→	Ausgang 1	
Servo 2	→	Ausgang 2	
Servo 3	→	Ausgang 3	
Servo 4	→	Ausgang 4	
▼	SEL		

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber die Zeile der zu ändernden Servo/Ausgang-Kombination an. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber können Sie nun im inversen Feld mit dem Drehgeber dem ausgewählten (Empfänger-) Ausgang das gewünschte „Servo“ zuordnen ... oder mit **CLEAR** die Standardzuordnung wiederherstellen. Eventuelle nachträgliche Einstellungsänderungen, wie Servowegeinstellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., **müssen aber immer entsprechend der ursprünglichen Empfängerbelegung vorgenommen werden!**

Anwendungsbeispiele:

- Bei Verwendung kleiner Empfänger mit 6 oder gar nur 4 Servosteckplätzen kann es notwendig werden, die Steckplätze im Empfänger zu vertauschen, um z. B. eine zweite Wölbklappe, ein zweites Querruderservo oder einen Heckrotorkreisels anzu steuern zu können.
- Die Vertauschung von Servos kann auch im Lehrer/Schüler-Betriebsmodus beim Betrieb eines an ein Fremdfabrikat* angepasstes Modell erforderlich

werden, da ansonsten die Servos am Empfänger umgesteckt werden müssten.

- Im Hubschrauberprogramm der MX-24s sind die Ausgänge für ein Pitchservo und das Gasservo gegenüber einige ältere GRAUPNER/JR mc-Anlagen vertauscht:

Das Gasservo belegt jetzt den Empfängerausgang „6“ und das Pitchservo den Ausgang „1“. Möglicherweise wollen Sie aber die bisherige Konfiguration beibehalten. In diesem Fall programmieren Sie die Ausgänge 1 und 6 gemäß der nachfolgenden Abbildung:

EMPFÄNGER AUSGANG			
Servo 6	→	Ausgang 1	
Servo 2	→	Ausgang 2	
Servo 3	→	Ausgang 3	
Servo 4	→	Ausgang 4	
Servo 5	→	Ausgang 5	
▶ Servo 1	→	Ausgang 6	
▼▲	SEL		

Hinweise:

- Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängerausgänge, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM- und APCM-Mode immer auf die „Ausgänge“, also die Steckplatznummern des Empfängers festgelegt sind.
- Beachten Sie bitte ebenso, dass sich auch die Anzeigen der Servopositionen im Menü »Servoposition« immer auf die „Servonummer“ respektive „Steuerkanalnummer“ beziehen und nicht auf – eventuell vertauschte – Empfängerausgänge.

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



Allgem. Einstellungen



Sendergrundeinstellungen

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN		
►Besitzernamen	<	>
Vorgabe Steueranordn.	1	
Vorgabe Modulation	SPCM20	
Vorgabe Pitch min	vorn	
Beleuchtung Anzeige	60 s	
Einschalton	ja	
Warnschwelle Akku	9.3V	
eigener Phasennamen	1 <	>
eigener Phasennamen	2 <	>
eigener Phasennamen	3 <	>
eigener Phasennamen	4 <	>
eigener Phasennamen	5 <	>
eigener Phasennamen	6 <	>
eigener Phasennamen	7 <	>
eigener Phasennamen	8 <	>
eigener Phasennamen	9 <	>
eigener Phasennamen	10 <	>

In diesem Menü werden allgemeine Grundeinstellungen eingegeben ... senderspezifische, wie z. B. der Besitzernamen, aber auch Vorgaben für neu anzulegende Modellspeicher.

Wählen Sie die betreffende Zeile mit gedrücktem Drehgeber an und drücken Sie anschließend kurz auf den Drehgeber.

Die in diesem Menü abgelegten **Vorgaben** für ...

- „**Steueranordnung**“,
- „**Modulation**“,
- „**Pitch min**“

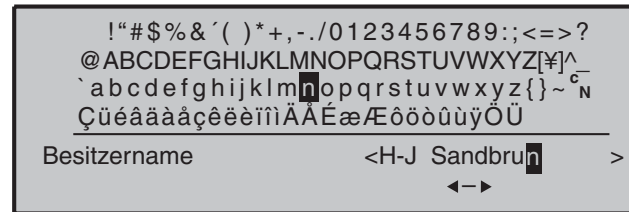
... werden bei der Initialisierung eines „freien“ Modellspeichers automatisch in diesen übernommen. Sie lassen sich aber jederzeit in den Menüs »**Grundeinstellungen Modell**« und »**Helityp**« individuell ändern. Eine Änderung der „Vorgaben“ in diesem Menü wirkt sich also immer nur auf zukünftig neu initialisierte Modellspeicher aus.

Anmerkung:

Die entsprechenden Einstellungen innerhalb dieses Menüs werden senderweit nur einmal vergeben. Bei der Initialisierung eines Modellspeicher werden immer die gerade aktuellen Einträge in diesen übernommen.

Besitzernamen

Maximal 15 Zeichen können für den Besitzernamen vergeben werden. Wechseln Sie mit gedrücktem Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (◀) ...



... um aus der Zeichenliste den Besitzernamen zusammensetzen zu können. Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen aus. Ein Kurzdruck 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.

Vorgabe Steueranordnung

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

Am unteren Bildschirmrand erscheint **SEL**. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber wählen Sie nun eine der Möglichkeiten 1 bis 4 aus.

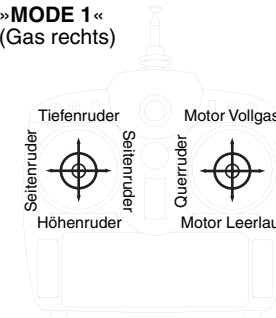
CLEAR wechselt zur Steueranordnung „1“.

Hinweis:

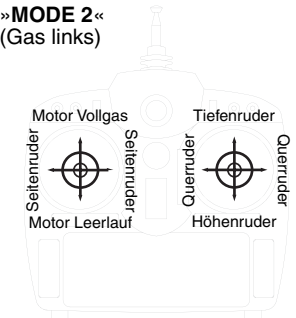
Die Steuerrichtung des K1-Steuerknüppels im Flächenprogramm ändern Sie individuell im Menü »**Modelltyp**«.

Steueranordnung Flächenmodelle

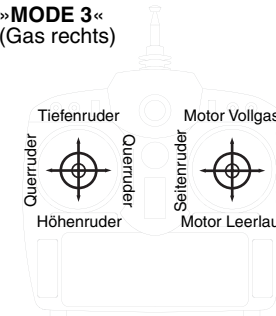
»MODE 1«
(Gas rechts)



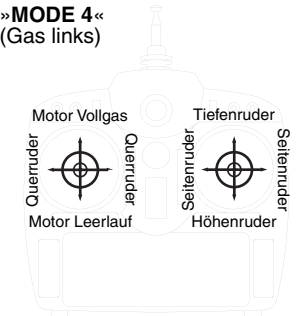
»MODE 2«
(Gas links)



»MODE 3«
(Gas rechts)

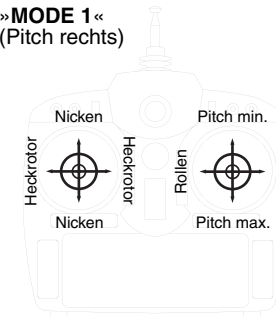


»MODE 4«
(Gas links)

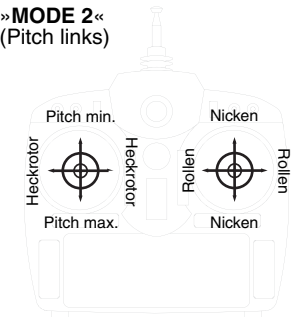


Steueranordnung Hubschraubermodelle

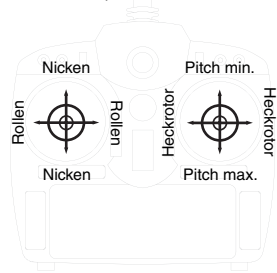
»MODE 1«
(Pitch rechts)



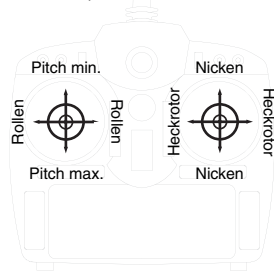
»MODE 2«
(Pitch links)



»MODE 3«
(Pitch rechts)



»MODE 4«
(Pitch links)



Vorgabe Modulation

Der Sender MX-24s unterscheidet zwischen 6 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

1. **PCM20**: System-Auflösung von 512 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „mc“ und „DS mc“.
2. **SPCM20**: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „smc“ und „R330“.
3. **APCM24**: Super-PCM Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „amc“ zum Anschluss von bis zu 12 Servos.
4. **PPM10**: Schnelle Modulationsart für Pico-Empfänger mit bis zu 5 Steuerfunktionen in RC-Cars, Slowflyern, kleinen Helis usw..
5. **PPM18**: meistgenutzter Standard-Übertragungsmode (FM oder FMsss) für alle übrigen *GRAUPNER/JR*-PPM-FM-Empfänger.
6. **PPM24**: PPM-Multiservo-Übertragungsmode für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „DS 24 FM S“.

CLEAR schaltet auf die Modulationsart „SPCM20“ um.

Vorgabe Pitch min (nur für Hubschraubermodelle)

Legen Sie die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitchsteuerknüppels Ihren Steuergewohnheiten entspre-

chend fest. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer usw..

Es bedeuten:

„**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 individuell im Menü »Kanal 1 Kurve« (Seite 92) bzw. bei einem Motormodell vorzugsweise im Menü »Modelltyp«.

Beleuchtung Anzeige

In dieser Zeile wird festgelegt, wie lange die Hintergrundbeleuchtung des Displays nach dem Einschalten des Senders oder der letzten Tasten- bzw. Drehgeberbetätigung an bleiben soll.

Zur Auswahl stehen „unbegrenzt“, „30 s“, „60 s“ und „120 s“.

CLEAR schaltet auf „unbegrenzt“.

Einschalton

In dieser Zeile können Sie den Einschaltton des Senders an- („ja“) und abschalten („nein“).

CLEAR schaltet auf „ja“ um.

Warnschwelle Akku

In dieser Zeile können Sie die Warnschwelle der Anzeige ...

Akku muss
geladen
werden !!

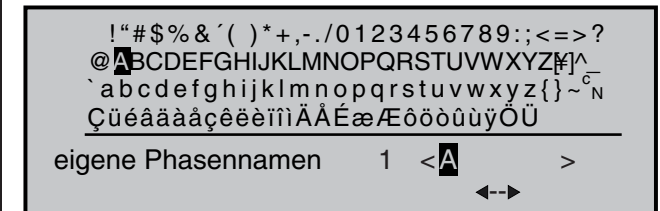
... in Schritten von 0,1 Volt zwischen 9,3 und 11 V frei vorgeben. Stellen Sie hier aber keinesfalls einen zu niedrigen Wert ein, damit Sie noch ausreichend Zeit haben, Ihr Modell im Falle einer Akku-Warnung sicher zu landen.

CLEAR schaltet auf „9,3 V“ um.

eigener Phasenname 1 ... 10

Bis zu 10 eigene Phasenname mit jeweils bis zu 7 Zeichen lassen sich aus einer Zeichenliste zusammensetzen. Diese stehen zusätzlich zu den standardmäßig vorgegebenen Namen in allen Modellspeicherplätzen zur Verfügung.

Beginnen Sie bei der Neueingabe von Phasenname tunlichst mit der Zeile „eigener Phasenname 1“. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur Zeichentabelle.




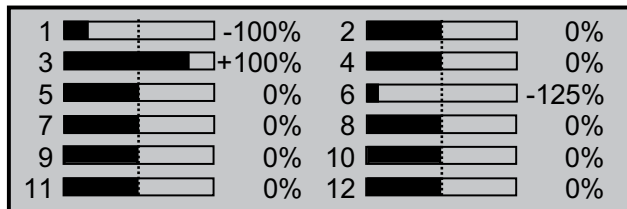
Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen im inversen Zeichenfeld aus. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können.

CLEAR setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch den Doppelpfeil <--> in der unteren Zeile).

Servoanzeige

 Anzeige der Servoposition




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

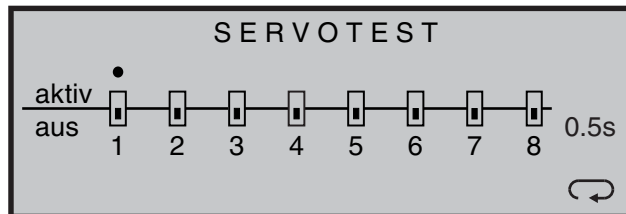
Die »**Servoanzeige**« können Sie nicht nur durch Auswahl dieses Menüs aufrufen, sondern mit einem Druck auf die Taste **HELP** bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber auch direkt aus der Grundanzeige des Senders sowie aus beinahe allen Menü-Positionen.

Hinweise:

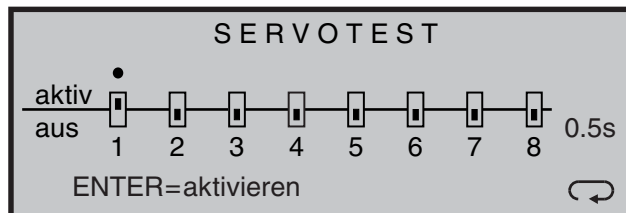
- Um Programmierfehlern vorzubeugen, fließt eine eventuelle Vertauschung der Empfängerausgänge im Menü »**Empfängerausgang**« nicht in diese Anzeige ein, da sich die Programmierung immer auf die ursprünglich vorgegebene Empfängerbelegung bezieht.
- Die Anzahl der in diesem Menü gezeigten Kanäle entspricht den im Sender MX-24s zur Verfügung stehenden 12 Steuerkanälen. Die Anzahl der tatsächlich nutzbaren Kanäle ist jedoch abhängig vom verwendeten Empfängertyp bzw. von der Anzahl der daran angeschlossenen Servos und kann deshalb u. U. erheblich geringer sein.
- Nutzen Sie diese 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!

Servotest

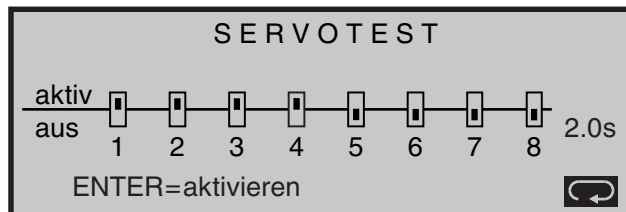
 Funktionstest der Servo 1 ... 8



Für den Servotest kann eine beliebige Auswahl der Eingänge 1 ... 8 durch Anwahl mit dem Drehgeber und anschließendem Kurzdruck auf diesen aktiviert werden. Sobald Sie auch nur einen der Eingänge 1 ... 8 auf „aktiv“ gestellt haben, erscheint am unteren Display-Rand der Hinweis:



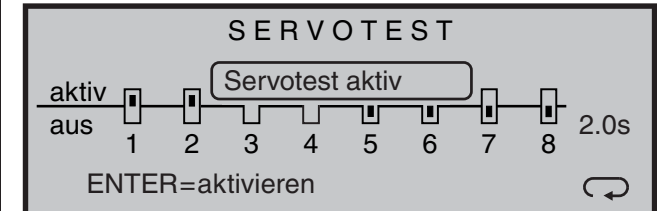
Ein Druck auf **ENTER** würde jetzt z. B. den Servotest auf Eingang „1“ mit einer Zykluszeit von 0,5 s starten. Zur Änderung der Zykluszeit wählen Sie das Symbol unterhalb der Zeitangabe mit dem Drehgeber an. Jeder Kurzdruck auf den Drehgeber ändert nun den Bewegungszyklus in 0,5-s-Schritten zwischen 0,5 s und 3,0 s.



Die mit **ENTER** gestartete Funktion „Servotest“ steuert die Servos automatisch so, als würden die zugehörigen Geber gleichzeitig und permanent in der eingestellten Zeit zwischen -100% und +100% hin und her bewegt. Alle, im jeweiligen Modellspeicher aktiven

Misch- und Koppelfunktionen sind also wirksam, und die Servos bewegen sich innerhalb der vorgegebenen Servowege und Servowegbegrenzungen.

Sobald Sie den Servotest mit **ENTER** gestartet haben, wird ein Fenster eingeblendet:



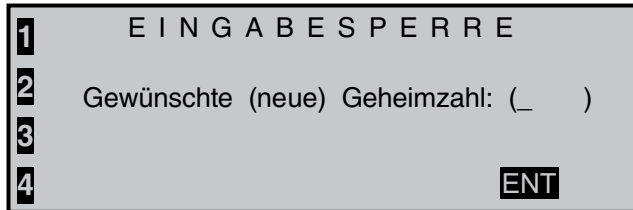
Drücken Sie nochmals **ENTER** oder den Drehgeber, um den Test zu beenden.



Eingabesperre

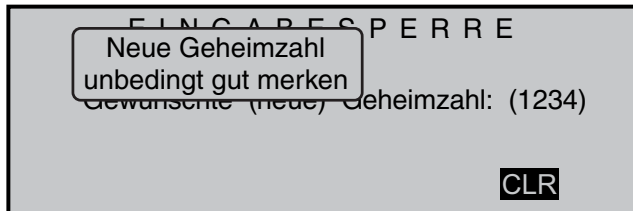


Sperren der Multifunktionsliste



Der Zugriff auf das Multifunktionsmenü kann gegen unbefugte Benutzung durch eine aus den Ziffern 1 bis 4 gebildete 4-stellige Geheimzahl, die Sie über das linke Tastenfeld eingeben, gesperrt werden.

Drücken Sie zur Zifferneingabe – solange am linken Displayrand die Ziffern **1** ... **4** eingeblendet sind – die Tasten **ENTER** = 1, **ESC** = 2, **CLR** = 3 und/oder **HELP** = 4 in beliebiger Kombination:

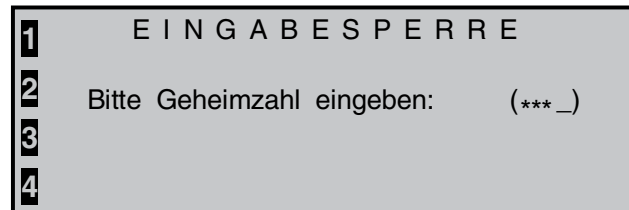


Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (**CLR**) löscht die eingegebenen Ziffern.

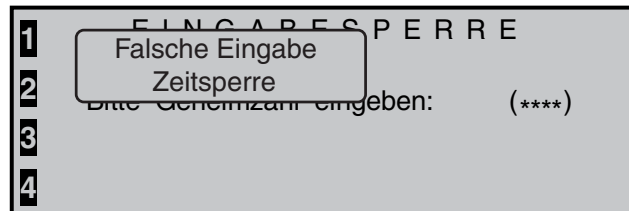
Merken Sie sich die Geheimzahl gut oder bewahren Sie diese sorgfältig auf. Ansonsten muss der Sender zur Entschlüsselung an den GRAUPNER-Service eingeschickt werden.

Drücken Sie abschließend die **ENTER**- oder **ESC**-Taste zur Bestätigung der 4-stelligen Geheimzahl.

Die Sperre wird beim nächsten Einschalten des Senders aktiv. Die Steuerung bleibt aber weiterhin betriebsbereit. Ein Modellwechsel aber ist z. B. ohne Eingabe der richtigen Zahlenkombination nicht mehr möglich:

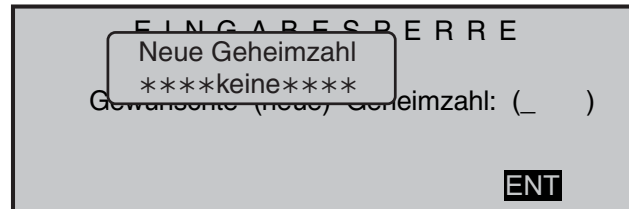


Bei einer falschen Eingabe ist ein erneuter Versuch erst nach Ablauf einer Zeitsperre möglich.



Löschen der Geheimzahl

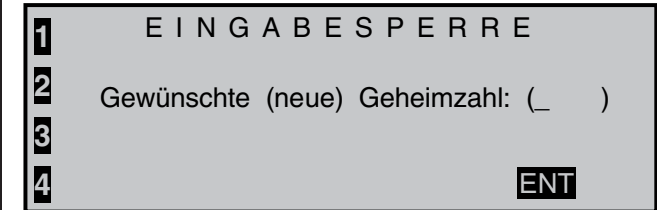
Soll die Geheimzahl zu einem späteren Zeitpunkt wieder gelöscht werden, drücken Sie unmittelbar nach Aufruf dieses Menüs den Drehgeber zweimal. Beim ersten Druck auf den Drehgeber wird die Geheimzahl gelöscht (**CLR**). Bei der zweiten Drehgeberbetätigung erscheint die Anzeige:



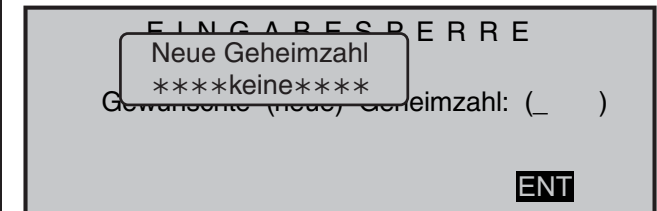
Verlassen Sie nun das Menü über die **ENTER**- oder **ESC**-Taste. (Da links im Display die vier inversen Ziffern **1**, **2**, **3**, **4** fehlen, haben die seitlichen Tasten wieder ihre ursprüngliche Funktion).

Verlassen des Menüs ohne Eingabe einer Geheimzahl

Sie möchten das aus Neugierde oder Versehen aufgerufene Menü wieder verlassen und haben sonst weiter keine Taste gedrückt. Das Display sieht deshalb wie folgt aus:



Drücken Sie einmal den Drehgeber. Es erscheint die folgende Anzeige:



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).

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 „auf die Schnelle“ eine Geheimzahl eintragen kann.

MX-24s-Programmiertechnik

Vorbereitende Maßnahmen am Beispiel eines Flächenmodells

Modelle in eine MX-24s zu programmieren ...

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

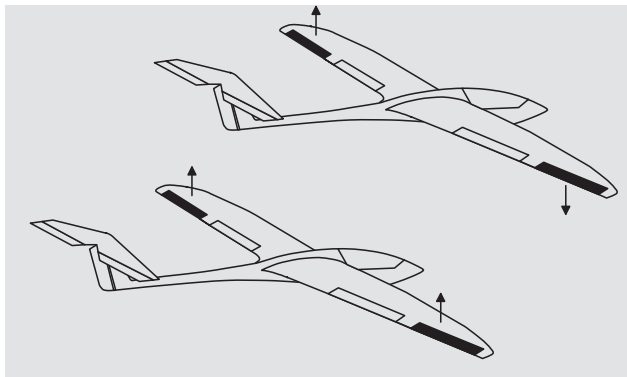
Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die MX-24s, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung, anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Werden dabei die Servos mittels eines Servo-Testers, z. B. dem Digital-Servo-Analyzer mit der Best.-Nr. 763 in Stellung gebracht, ist die „richtige“ Position sehr einfach festzulegen.

Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist zu deren *Feinjustierung* gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender zu weiteren Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird!

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Anpassung der Ruderwege: Dies sollte soweit wie möglich durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte erfolgen! Das ist im Endeffekt weit effizienter als eine übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender. Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren *Feinjustierung*, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

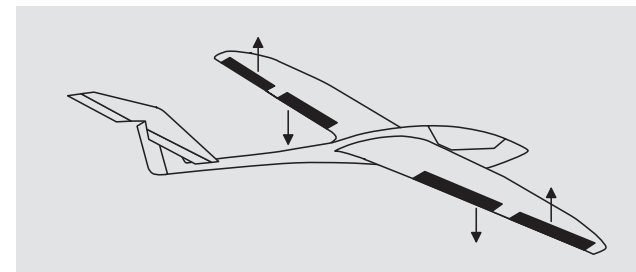
Werden – wie heute meist üblich – in einem Flächenmodell zwei getrennte Querruderservos verwendet, können die Querruder, angesteuert über entspre-

chend aktivierte Flächenmischer – siehe ab Seite 110 – sowohl mit einer Wölbklappenfunktion belegt als auch zum Bremsen hochgestellt werden – was allerdings eher bei einem Segler bzw. Elektrosegler denn in einem Motormodell üblich ist.



In einem solchen Fall sollten aber die Ruderarme – ausgehend von der Neutrallage – um einen Zacken nach vorne geneigt, also zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden. Die durch diese asymmetrische Montage erreichte mechanische Differenzierung trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bremswirkung der hochgestellten Querruder mit deren Ausschlag steigt und deshalb üblicherweise nach oben mehr Weg als nach unten benötigt wird. Sinngemäß ist auch bei getrennt angesteuerten Wölbklappenservos zu verfahren, wenn geplant wird, diese in ein Butterfly-System zu integrieren. Da die Bremswirkung dieser auch als „Krähenstellung“ bezeichneten Klappenstellung weniger von den hochgestellten Querrudern als vom Ausschlag der Wölbklappen nach unten beeinflusst wird, sollten die Ruderarme etwas nach hinten, zur Endleiste geneigt auf die Wölbklappenservo aufgesetzt 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 aber nur mäßig hochgestellt wer-

den, 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 von vorne über und unter die Fläche schauen. Je größer die projizierte Fläche der abstehenden Ruder, umso größer ist auch die Bremswirkung.

Eine ähnlich asymmetrische Montage der Ruderarme kann z. B. an Spreiz- bzw. Landeklappen auch an einem Motormodell sinnvoll sein.

Ist ein Modell soweit fertig gestellt und mechanisch abgestimmt, kann im Prinzip mit der Programmierung des Senders begonnen werden.

Die vorliegende Anleitung versucht dabei der Praxis zu folgen, indem erst die allgemeinen Grundeinstellungen beschrieben und diese dann in den nachfolgenden Abschnitten verfeinert bzw. spezialisiert werden. Nach dem Erstflug und im Zuge des weiteren Einfliegens eines Modells bedarf nun mal die eine oder andere Einstellung gelegentlich einer Nachjustierung. Mit zunehmender Praxis eines Piloten wird aber auch häufig der Wunsch nach Erweiterungen bzw. Ergänzungen von Einstellungen wach. Aus dieser Intention resultiert, dass nicht immer die Reihenfolge der Optionen eingehalten bzw. die eine oder andere Option auch mehrfach genannt wird.

Umgekehrt kann es natürlich auch sein, dass für ein bestimmtes Modell nicht jeder der beschriebenen Schritte relevant sein wird, wie auch der eine oder an-

dere unter den Anwendern für sein Modell wiederum die Beschreibung eines bestimmten Schrittes vermissen wird ...

Wie dem auch sei, spätestens unmittelbar vor Beginn einer Modellprogrammierung sollten Sie sich jedenfalls Gedanken über eine sinnvolle Belegung der Steuerorgane machen.

Bei Modellen, bei welchen die Betonung auf „Motor“ liegt, gleichgültig ob von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben, wird es diesbezüglich wohl kaum Probleme geben, weil die Belegung der beiden Knüppelaggregate mit den vier Grundfunktionen „Leistungsregelung (= Gas)“, „Seite“, „Höhe“ und „Quer“ weitgehend festliegt!? Sie sollten dann allerdings im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

M O D E L L T Y P			
►Motor an K1			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 zwischen „kein“ und „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.

Gleichzeitig wird damit aber auch die „Wirkrichtung“ des K1-Knüppels entsprechend angepasst, sodass Sie bei einem Wechsel von „vorn“ nach „hinten“ oder umgekehrt nicht noch zusätzlich die Drehrichtung des Gasservos anpassen müssen. Außerdem erscheint bei einer Einstellung „Gas min vorn/hinten“ aus Sicherheitsgründen eine Warnanzeige im Display ...

Gas
zu
hoch!

... und es ertönt ein Warnton, falls sich beim Einschalten des Senders der Gas-Steuerknüppel zu weit in Richtung Vollgas befinden sollte.

Gedanken werden Sie sich also allenfalls über „Sonderfunktionen“ machen müssen, z. B. über die Programmierung einer (weiteren) Einschaltwarnung im Menü »**Grundeinstellungen Modell**« (Seite 64). Eine solche muss ja nicht immer nur „Gas zu hoch“ oder „Motor ist ein“ bedeuten! Genauso gut kann vor „Fahrwerk eingefahren“ oder Ähnlichem gewarnt werden. Der Phantasie des Einzelnen sind da schließlich kaum Grenzen gesetzt.

Bei Seglern oder Elektroseglern dagegen 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 losgelassen werden muss, um mittels eines anderen Gebers die Störklappen oder eine Krähenstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knüppels umschaltbar zu gestalten (siehe Programmierbeispiele Seite 167 und 169) 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 Dreistufenschal-

ter 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-24s 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 2-Stufenschalter SW 1 ... 4, 7 oder besser einen der beiden 3-Stufenschalter Control 7 oder 8. Wählen Sie auf jeden Fall einen für Sie gut erreichbaren Schalter, damit Sie zu dessen Bedienung nicht den Knüppel loslassen müssen. Außerdem sollte sich dieser vorzugsweise auf der Seite des Senders befinden, welche bei einem Handstart 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 ebenfalls einen der beiden 3-Stufenschalter (CTRL 7 bzw. SW 5 + 6 oder CTRL 8 bzw. SW 9 + 10) oder alternativ einen der beiden INC/DEC-Geber Control 5 bzw. 6. Deren Stellpositionen werden nämlich im Gegensatz zu den seitlichen Proportionalschiebern flugphasenspezifisch abgespeichert. Gehen also nach einem Wechsel der Flugphase oder gar einem Modellwechsel nicht verloren.

Ist nun alles soweit gediehen, kann mit der Programmierung begonnen werden.

Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells

Beispiel: Flächenmodell mit zwei Querrudern und (vorerst) ohne Motor

Bei der **Erstinbetriebnahme eines neuen Senders** sollten erst im Auswahlmnü ...

»Allgemeine Einstellungen« (Seite 154)

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN		
►Besitzernamen	<H-J Sandbrunner>	
Vorgabe Steueranordn.	4	
Vorgabe Modulation	SPCM20	
Vorgabe Pitch min	vorn	
Beleuchtung Anzeige	60 s	
Einschalton	ja	
Warnschwelle Akku	9.3V	
eigener Phasenname	1 <	>
eigener Phasenname	2 <	>
eigener Phasenname	3 <	>
eigener Phasenname	4 <	>
eigener Phasenname	5 <	>
eigener Phasenname	6 <	>
eigener Phasenname	7 <	>
eigener Phasenname	8 <	>
eigener Phasenname	9 <	>
eigener Phasenname	10 <	>

... 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 Aktivierung eines freien Modellspeichers in dessen Grundeinstellungen übernommen, können dort aber bei Bedarf jederzeit geändert werden.

Die Einstellung in der Zeile „**Beleuchtung Anzeige**“ bestimmt, wie lange die Display-Beleuchtung nach dem Einschalten des Senders oder der letzten Tasten- bzw. Drehgeberbetätigung eingeschaltet bleibt. Mit der Wahl von „ja/nein in der Zeile „**Einschalton**“

bestimmen Sie, ob die standardmäßig beim Einschalten des Senders ertönde „MX-24s-Erkennungsmelodie“ aus- bzw. wieder eingeschaltet wird.

In der Zeile „**Warnschwelle Akku**“ können Sie die Schaltschwelle der Akku-Warnung individuell bestimmen. Stellen Sie hier aber keinesfalls einen zu niedrigen Wert ein, damit Sie noch ausreichend Zeit haben, Ihr Modell im Falle einer Akku-Warnung sicher zu landen.

In den zehn Zeilen „**eigener Phasenname**“ dagegen können Sie, falls Ihnen keiner der vorgegebenen Phasenname als passend erscheint, jeweils einen senderweit gültigen „eigenen“ Phasenname kreieren. Die Eingabe selbst erfolgt – wie auch beim Besitzernamen – durch Wechsel auf die zweite Displayseite und Auswahl der benötigten Zeichen aus einer Zeichenliste.

Wieder in Richtung Multifunktionsliste verlassen können Sie dieses Menü nach Abschluss Ihrer „allgemeinen Einstellungen“ mit **ESC**.

Zur Programmierung eines neuen Modells wechseln Sie nun mit dem Drehgeber zum Menü ...

»Modellauswahl« (Seite 59)

01	---	0:00
02	*** frei ***	
03	*** frei ***	
04	*** frei ***	
05	*** frei ***	
06	*** frei ***	

... und wählen einen freien Modellspeicherplatz aus. Anschließend Drücken Sie **ENTER** oder kurz auf den Drehgeber, worauf die Frage nach der Art des einzuprogrammierenden Modells erscheint:

Modelltyp wählen (freier Modellspeicher)



Da wir uns in diesem Beispiel mit einem Flächenmodell beschäftigen wollen, wird das (inverse) Symbol für ein Flächenflugzeug mit **ENTER** bzw. Kurzdruck auf den Drehgeber bestätigt. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.


Hinweis:

Wurde die Option „Modellauswahl“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr möglich! Auch wenn Sie zwischenzeitlich den Sender ausschalten, dieser Wahl können Sie nicht mehr ausweichen! Diese allenfalls nur anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig machen.

Ist diese erste Hürde genommen, erfolgt die eigentliche Einstellung des Senders auf das Modell in ...

»Grundeinstellungen Modell« (Seite 64)

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL		
Modellname	< Graubele >	
►Info	< noch Testphase >	
Steueranordnung	1	
Modulation	SPCM20	
Lautstärke	6	
Auto Rücksl. Uhr	ja	
Einschaltwarnung		
Auto Trimm		

Hier wird nun der „**Modellname**“ eingetragen, indem über das -Symbol zur Zeichentabelle gewechselt wird. Gegebenenfalls wird auf die gleiche Art in der Zeile darunter eine „Info“ zum Modell eingegeben, und es sollten auch noch die während der Initialisie-

rung des Modellspeichers aus dem Menü »**Allgemeine Einstellungen**« übernommenen Vorgaben für »**Steueranordnung**« und »**Modulation**« überprüft und falls notwendig geändert werden.

Die Option »**Lautstärke**« betrifft nur die vorerst nicht interessanten Alarmtimer im Menü »**Uhren**«, während Sie über »ja/nein« in der Zeile »**Auto Rücks. Uhr**« festlegen, ob beim Einschalten des Senders alle Uhren mit Ausnahme der »Modellzeituhr« und der »Akkuzeituhr« automatisch zurückgesetzt werden sollen.

Die Option »**Auto Trimm**« ermöglicht Ihnen, ein Modell schnell und unkompliziert zu trimmen ... und es ebenso schnell zu vertrimmen, sollte der gewählte Auto-Trimmschalter unbeabsichtigt ausgelöst werden. Aus diesem Grund sollten Sie erst unmittelbar vor dem Erstflug einen Schalter zuweisen – am besten den Momentschalter SW 8 – und diesen nach einem Trimmflug auch gleich wieder löschen. Achten Sie während der Schalterzuweisung aber darauf, dass die Steuerknüppel der Funktionen 2 ... 4 sich in ihrer Neutrallage befinden.

Unabhängig davon ist die Funktion »Auto Trimm« – abhängig von Ihren Einstellungen im Menü »**KnüppelEinstellung**« („global“/„Phase“) – einmal über alle Flugphasen hinweg oder in jeder Flugphase getrennt vorzunehmen.

Betätigt wird der gewählte Auto-Trimmschalter dann im Flug, nachdem der gewünschte Flugzustand mit den Steuerknüppeln hergestellt wurde. Im Moment der Betätigung des ausgewählten Schalters werden die Abweichungen der Steuerknüppel 2 ... 4 (Quer*, Höhe und Seite) von der Neutrallage als Trimmwert übernommen. Dies erfolgt jedoch nicht schlagartig, sondern innerhalb von ca. einer Sekunde, in welcher Sie parallel die Steuerknüppel in die Normallage zurücknehmen können.

* Beachten Sie die diesbezüglichen Hinweise auf Seite 65.

Als Nächstes wird im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

M O D E L L T Y P			
►Motor an K1			kein
Leitwerk			normal
Querruder/Wölbklappen			1 QR
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt.

Zur Auswahl stehen:

Motor an K1: • „kein“: Trimmung wirkt unabh. von der Steuerknüppelposition, und das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 110, steht uneingeschränkt zur Verfügung.

• „Gas min vorn bzw. hinten“: K1-Trimmung wirkt vorn oder hinten.

Wenn beim Einschalten des Senders der Gasknüppel zu weit in Richtung Vollgas steht, werden Sie durch die Warnmeldung „Gas zu hoch“ darauf hingewiesen, siehe Seite 22.

Parallel dazu steht das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 110, nur dann zur Verfügung, wenn in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 100 für die aktuell aktive Flugphase „nein“ eingetragen ist.

Leitwerk:

„normal“, „V-Leitwerk“, „Delta/Nurfl.“ oder „2 HR Sv 3 + 8“

(Sollte bei einem V-Leitwerk „hoch/tief“ und/oder „links/rechts“ falsch herum laufen, dann beachten Sie bitte die Hinweise in der Tabelle auf Sei-

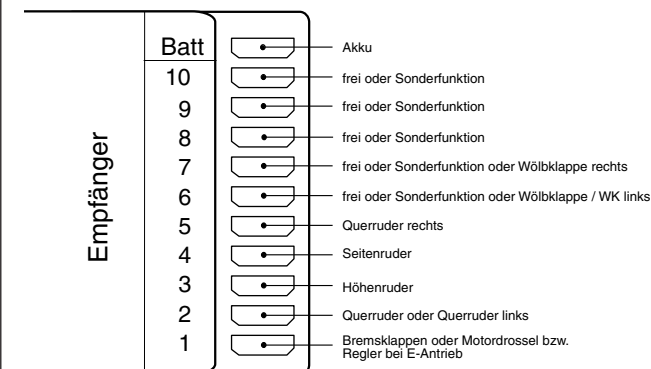
te 40, rechte Spalte. Sinngemäß ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölbklappen zu verfahren.)

Querr./Wölbkl.: 1 oder 2 QR-Servos und 0, 1, 2 oder 4 WK-Servos

Bremse: Bremsklappenservo wahlweise über K1-Knüppel oder ein Bedienelement am Gebereingang 7, 8 oder 9 (Menü »**Gebereinstellung**«) ansteuerbar sowie der zugehörige Offset-Wert wählbar.

Da wir später das Bremssystem des im Menü »**Flächenmischer**« zu findenden Untermenüs „Bremseinstellungen“ 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 das Bremssystem eingefahren bzw. unwirksam ist. Wird der Offset nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist der Rest des Weges „Leerweg“, d. h., in diesem Bereich des Knüppelweges werden Mischer nicht beeinflusst.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der *Graupner'schen* Standardreihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



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 188.

»Servoeinstellung« (Seite 74)

▶ 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

In diesem Menü können nun die Servos in „Drehrichtung“, „Neutralstellung“, „Servoweg“ 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.

Hinweise:

- Der maximal mögliche Ausschlag eines GRAUPNER-Servos beträgt aus mechanischen wie elektronischen Gründen 150% je Seite. Überschreitet beispielsweise die Summe aus den Werten der beiden Spalten „Mitte“ und „Servoweg“ diese Grenze, dann kann das betroffene Servo ab diesem Punkt den Steuerbefehlen nicht mehr folgen. Bedenken Sie darüber hinaus, dass z. B. auch Mischer und Einstellungen im Menü »Dual Rate / EXPO« auf den Servoweg einwirken.
- Die in diesem Menü vorhandenen Einstellmöglichkeiten für asymmetrische Servowege dienen NICHT zur Erzielung von Differenzierungen bei Querrudern und/oder Wölbklappen. Dazu gibt es

im Menü »Flächenmischer« besser geeignete Optionen bzw. für ein V-Leitwerk die entsprechende Option im Menü »Kreuzmischer«. In letzterem Fall MUSS dann allerdings als Leitwerkstyp im Menü »Modelltyp« (Seite 70) zwingend „normal“ eingetragen sein.

In der letzten Spalte, bei „Wegbegrenzung“, können und sollten gegebenenfalls die Grundeinstellungen von jeweils 150% deutlich zurückgenommen werden. Die an dieser Stelle eingegebenen Werte wirken quasi als „Limiter“, womit de facto eingestellt wird, welchen Punkt des Weges das betreffende Servo nicht überschreiten darf, 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 auch weiter keine Probleme damit. In dem Moment aber, in dem zusätzlich zum normalen Seitenrudersignal noch ein Mischer auf das Seitenruder einwirkt, z. B. ein „Quer → Seite“-Mischer, können sich die beiden Signale zu einem übergroßen aufaddieren. Eine richtig eingestellte Wegbegrenzung greift genau an diesem Punkt ein und verhindert so 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.

Alternativ könnten natürlich auch die beiderseitigen Wege soweit reduziert werden, dass es auch bei einer Addition der Maximalwerte zu keinem Anlaufen kommt. Bei dieser Methode jedoch würde zur Verhinderung eines gelegentlich vorkommenden Ereignisses eine permanente Reduzierung des normalen Seitenruderausschlages in Kauf genommen werden.

Nicht ausschließlich für Motorflieger interessant ist noch das Menü ...

»KnüppelEinstellung« (Seite 76)

▶ Kanal 1	global	4	0.0s	0.0s
Querruder	global	4	0.0s	0.0s
Höhenruder	global	4	0.0s	0.0s
Seitenruder	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit	+
▼	SEL		SYM	ASY

Neben der allgemein interessierenden Einstellung der Schrittweite in der Spalte „Tr.Schr.“ (Zahl der Trimm-schritte bei jedem „Trimmhebel-Klick“) der digitalen Trimmung – getrennt einstellbar für jeden der vier Trimmhebel – kann im Falle der (späteren) Programmierung von Flugphasen in der zweiten Spalte dieses Menüs noch gewählt werden, ob die Trimmung von Quer, Höhe und Seite „global“, also über alle Flugphasen hinweg gleichermaßen wirken soll oder getrennt in jeder (Flug-) „Phase“.

Die Spalte „Zeit“ dagegen interessiert uns im Zuge dieser Erstprogrammierung nicht.

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich Flächen- und Motormodelle im Prinzip bereits 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« (Seite 110)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseneinstellungen =>			
Querruderdifferenz.		+ 30%	
▶Querr.	2->4 Seitenr.	+ 50%	
Höhenr.	3->5 Querr.	0%	0%
		SEL	↙

... befassen, in welchem, abhängig von den im Menü »Modelltyp« (Seite 70) gemachten Angaben, ein unterschiedliches Angebot an Optionen zu sehen ist. Da wir in diesem Abschnitt von einem Modell mit nur 2 Servos in den Tragflächen ausgehen, wird das ab Seite 116 behandelte Multi-Klappen-Menü nicht angezeigt. Wir beginnen deshalb mit dem Untermenü ...

»Bremseneinstellungen«

BREMSEINSTELLUNGEN	
aus	

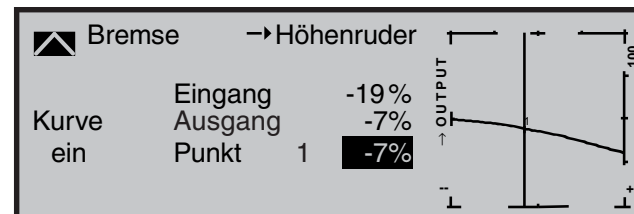
Erscheint diese Anzeige, dann ist Ihr Modell entgegen der Annahme dieses Abschnittes mit einem Motor ausgestattet und Sie haben deshalb in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 70 „vorne/hinten“ anstatt „kein“ gewählt. Ändern Sie deshalb diese Einstellung vorübergehend oder ändern Sie für die aktuell aktive Flugphase – hier Phase 1 – den Eintrag „ja“ in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 100 in „nein“:

BREMSEINSTELLUNGEN	
▶Butterfly	0%
Diff.-Reduktion	0%
HR-Kurve	=>
QR	

Nach dieser Einlassung über wechselseitige Abhängigkeiten wieder zurück zum Thema:

Sollen die Querruder zum Bremsen hochgestellt werden, dann wird in der Zeile „Butterfly“ nach Aktivieren von **QR** ein passender Wert eingetragen. Außerdem sollte *immer* in der darunterliegenden Zeile „Diff.-Reduktion“ ein Wert eingetragen sein, der demjenigen entspricht, den Sie auf der Eingangsseite des »Flächenmischer«-Menüs in der Zeile „Querruderdifferenz.“ eingegeben haben bzw. eingeben möchten (siehe Abbildung links oben)! Durch diesen Eintrag wird beim Betätigen des Bremsknüppels die eingestellte Querruderdifferenzierung anteilig wieder ausgeblendet, um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren Querruderwirkung in der Bremsphase deutlich zu verbessern.

Eine Einstellung des Mischers „HR-Kurve“ ist normalerweise nur dann nötig, wenn sich beim Betätigen des Bremssystems Lastigkeitsänderungen in Form von Aufbäumen oder Abtauchen eines Modells zeigen. Solche Erscheinungen treten meist nur bei hochgestellten Querrudern oder in Verbindung mit einem Butterfly-System auf. In jedem Fall sollten Sie die Einstellung in ausreichender Höhe ausprobieren und fallweise nachstellen, wobei Sie sich weniger an der Fluglage, als an der Beibehaltung der „normalen“ Fluggeschwindigkeit des Modells orientieren sollten. Andernfalls besteht nämlich die Gefahr, dass das Modell nach dem Einfahren des Bremssystems durchsackt, weil es zwischenzeitlich zu langsam wurde.



Nach dem Verlassen der „Bremseneinstellungen“ kann

die „Querruderdifferenzierung“ eingestellt werden: Diese dient zur Beseitigung des negativen Wendemoments. Das nach unten ausschlagende Querruder erzeugt nämlich während des Fluges normalerweise einen höheren Widerstand als das um den gleichen Weg nach oben ausschlagende, wodurch das Modell zur „falschen“ Seite gezogen wird. Um dies zu verhindern, wird durch die Eingabe einer Differenzierung der Weg des jeweils nach unten ausschlagenden Servos entsprechend verringert. Ein Wert zwischen 20 und 40% wird hier selten verkehrt sein, die „richtige“ Einstellung jedoch muss in aller Regel erfolgen werden.

Die Option „Querruder 2 → 4 Seitenruder“ dient ähnlichen Zwecken, aber auch zum komfortablen Steuern eines Modells. Ein Wert um die 50% ist anfangs ein praktikabler Wert. Diese Funktion sollte aber spätestens dann, wenn Kunstflugambitionen auftauchen, durch Zuweisung eines Schalters abschaltbar gemacht werden.

Wurden die modellspezifischen Einstellungen soweit vorgenommen, kann an einen erneuten 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 nächsten Flüge feststellen, dass die eine oder andere Einstellung zur Anpassung von Ruderwirkungen an die eigenen Steuerwohnheiten gemacht werden muss, weil das Modell zu heftig oder zu wenig reagiert, dann sollten Sie diese im Menü ...

»Dual Rate/Exponential« (Seite 86)

Querruder	100%	+ 25%	
▶ Höhenruder	80%	+ 30%	
Seitenruder	100%	0%	
DUAL		EXPO	
▲		SEL	SEL

... den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten entsprechend anpassen.

Mit „Dual Rate“ wird die Wirksamkeit des Steuerknüppels in seiner Stärke eingestellt. Sind dagegen die Maximalausschläge in Ordnung, lediglich die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfühligeres Steuern zu giftig, dann tritt (zusätzlich) die „Exponential“-Funktion in Aktion. Wird auch ein Schalter zugewiesen, kann während des Fluges sogar zwischen zwei unterschiedlichen Dual-Rate-/Expo-Einstellungen umgeschaltet werden.

Ähnliches gilt für die Funktion ...

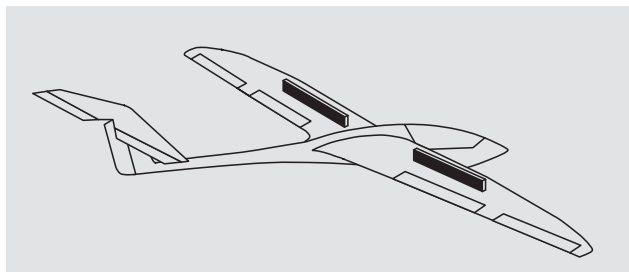
»Kanal 1 Kurve« (Seite 90)

	Kanal 1	KURVE	
	Eingang	+73%	
Kurve	Ausgang	-25%	
ein	Punkt 1	-25%	

In dieser Option kann durch Setzen einer oder auch mehrerer Punkte die Steuerkurve des Gas-/Bremsknüppels so beeinflusst werden, dass ein angenehmes oder auch nur zweckentsprechendes Verhalten gewährleistet ist.

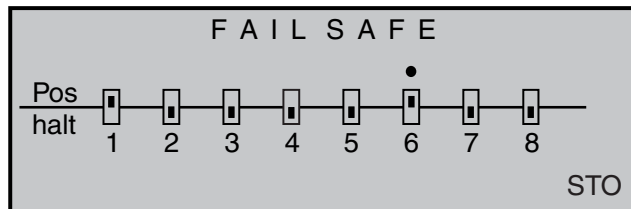
Als Beispiel sei dazu der „tote“ Weg von Störklappen genannt. Die Klappen kommen dadurch erst nach einem gewissen „Leerweg“ des Bremsknüppels aus der Tragfläche. Durch entsprechendes „Verbiegen“ der Kurve wird erreicht, dass der „tote“ Weg schneller zu-

rückgelegt wird. Die Störklappen kommen so früher aus der Tragfläche heraus, der restliche Weg ist dann aber feinfühlig steuerbar. (Sinngemäß gilt dies natürlich genauso gut auch für die Steuerung eines Motors, der alternativ über K1 angesteuert wird.)



Verwenden Sie einen PCM-, SPCM- oder APCM-Empfänger, dann sollten Sie unbedingt im Menü ...

»Fail Safe Einstellung« (ab Seite 146)



... das Verhalten des Empfängers im Falle einer Störung festlegen, denn „nichts zu tun“ ist das schlechteste, was bei einem Flächenmodell hier getan werden kann.

In der Grundstellung des Senders ist nämlich „Halten“ vorgegeben und „Halten“ bedeutet, dass der Empfänger die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergibt, jene eben „hält“. Günstigstenfalls fliegt das Motormodell unbestimmte Zeit geradeaus und „landet“ dann hoffentlich irgendwo, ohne größeren Schaden anzurichten! Passiert so etwas allerdings an unrechtem Ort und zu unrechter Zeit, dann könnte das Modell z. B. unsteuerbar und somit unkontrollierbar übers Flugfeld

„rasen“ und Piloten oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens „Motor aus“ programmiert werden sollte!?

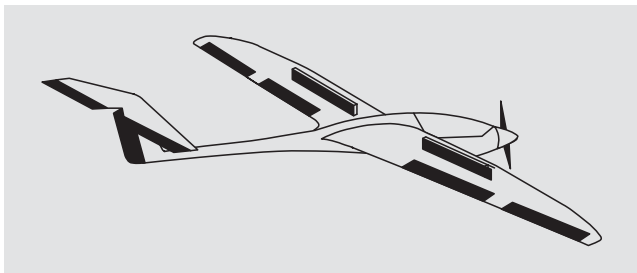
Bei Elektroseglern dagegen kann die Fail-Safe-Einstellung „Motor aus“ z. B. bei Außenlandungen auch dazu benutzt werden, den Motor bzw. dessen Luftschraube zuverlässig abzustellen, indem der Sender unmittelbar nach der Landung einfach ausgeschaltet wird.

Der Autor dieser Zeilen zieht im Übrigen ein „gebremstes Ende“ in Sichtweite einem Entschweben ins „Irgendwohin“ eindeutig vor.

Hinweis:

(Für den PCM20-, SPCM20- bzw. APCM24-Mode sind für die Details der Einstellung die jeweiligen Programmbeschreibungen auf den Seiten 146 ... 149 heranzuziehen.)

Einbindung eines Elektroantriebes in die Modellprogrammierung



Ein Elektroantrieb kann auf verschiedene Arten geregelt werden. Die einfachste Methode, einen solchen Antrieb in eine Modellprogrammierung einzubinden, besteht in der Verwendung des Gas-/Bremsknüppels. Da dieser aber im Zuge der vorstehend beschriebenen Modellprogrammierung bereits für das Bremssystem vorgesehen ist, bietet sich entweder die ab Seite 167 beschriebene umschaltbare Lösung oder eben die Verwendung eines alternativen Gebers an.

Als solcher könnte sowohl einer der beiden 3-Stufenschalter (Control 7 oder 8) oder alternativ der linke oder rechte Proportionalgeber verwendet werden. (Die beiden INC/DEC-Geber Control 5 + 6 sind weniger geeignet, da sich die Motordrehzahl im Notfall nicht schnell genug ändern ließe.)

Alternativ ist aber auch einer der 2-Stufenschalter verwendbar. Prinzipiell sollte der Schalter für Sie jedoch „griffgünstig“ beim Modellstarten aus der Hand sitzen, siehe Anmerkung Seite 159, rechte Spalte.

Bevor wir uns nun aber den einzelnen Beispielen zuwenden, ist unbedingt noch darauf hinzuweisen, dass im Menü »**Gebereinstellung**« die Eingänge 5 bis 8 flugphasenspezifisch programmierbar sind! Im Umkehrschluss also auch flugphasenspezifisch zu programmieren sind!

Da der Antrieb aber meist unabhängig von der gerade aktuellen Flugphase zur Verfügung stehen soll, müssten Sie also – so Sie einen dieser Eingänge 5 bis 8 benutzen würden – Ihre Einstellungen in jeder einzelnen Flugphase wiederholen und nach Änderun-

gen ggf. auch wieder angleichen!

Da diese Vorgehensweise aber nicht nur äußerst umständlich, sondern auch fehlerträchtig wäre, empfiehlt es sich deshalb dringend, von Beginn an einen der flugphasenunabhängigen und damit pro Modellspeicher nur einmal zu programmierenden Eingänge 9 bis 12 zu verwenden!

Dieses Vorgehen erfordert zwar immer dann einen zusätzlichen Programmieraufwand im Menü ...

»Empfängerausgang« (Seite 153)

... wenn der verwendete Empfänger weniger als 9 Ausgänge besitzt. Wurde die nachfolgend beschriebene Vertauschung von 2 Empfängerausgängen aber einmal programmiert, gibt es in dem betreffenden Modellspeicher später normalerweise nichts mehr daran zu ändern.

Schließen Sie also Ihren Motorsteller an einem noch freien Ausgang, z. B. „1“, an und weisen Sie ggf. das Servo 9 diesem Ausgang zu:

E M P F Ä N G E R A U S G A N G		
▶ Servo	9	→ Ausgang 1
Servo	2	→ Ausgang 2
Servo	3	→ Ausgang 3
Servo	4	→ Ausgang 4
▼	SEL	

Eine weitere, den nachfolgenden Beispielen 1 ... 5 gemeinsame Option, nämlich das automatische Nachführen der Höhenrudertrimmung im Krafftflug, sei deshalb auch gleich zu Beginn dieses Abschnittes erwähnt:

Stellt sich nach den ersten Krafftflügen heraus, dass das Modell bei eingeschaltetem Motor ständig mit dem Höhenruder korrigiert werden muss, kann durch Setzen eines freien Mischers und dessen passender Justierung dieser Umstand abgestellt werden.

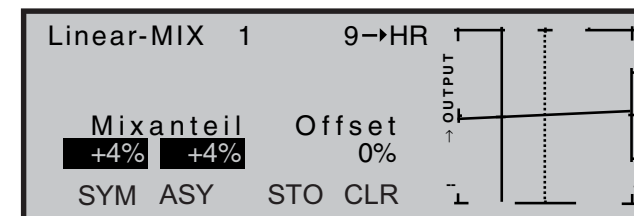
Dazu wechseln Sie in das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 135)

... und programmieren einen „LinearMIX“ oder ggf. auch einen „KurvenMIX“ von, in unserem Beispiel, „9“ nach „HR“:

▶ LinearMIX 1		9 → HR	=>
LinearMIX 2		?? → ??	----
LinearMIX 3		?? → ??	----
LinearMIX 4		?? → ??	----
		Typ von nach	Einst.
▼		SEL SEL SEL	↘

Auf dessen zweiter Bildschirmseite wird dann der benötigte – meist geringe – Korrekturwert eingetragen:



Hinweis:

Die Einstellung eines Kurvenmischers ist ausführlich im Abschnitt »**Kanal 1 Kurve**«, ab Seite 90 beschrieben.

Beispiel 1

Verwendung des rechten bzw. linken seitlichen Proportionalgebers 9 bzw. 10

Empfängerseitig wird ein Motorsteller (Fahrregler) benötigt.

Mit diesen Gebern gestaltet sich die Anbindung recht einfach. Es muss lediglich nach Zuordnung eines der beiden Geber im Menü »**Gebereinstellung**« der Motorsteller (Fahrregler) an den zugehörigen Servoanschluss des Empfänger eingesteckt werden – in dieser Beispielprogrammierung ist dies Ausgang „9“.

Mit jedem dieser beiden Proportionalgeber kann die Drehzahl kontinuierlich verstellt werden.

Weisen Sie also z. B. den linken Proportionalgeber CONTROL 10 dem *flugphasenunabhängigen* Eingang 9 im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

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

... zu und stellen ggf. die zu Ihrem Motorsteller passenden Wege ein.

Wenn Sie nun mittels Druck auf die **HELP**-Taste bei gleichzeitig gedrücktem Drehgeber in die »**Servoanzeige**« wechseln und dann den Geber betätigen, werden Sie den Balken von Kanal 9 von der einen zur anderen Seite und zurück „wandern“ sehen. Falls Sie jedoch später – in der Praxis – den Proportionalgeber zu schnell nach vorne schieben, kann der dadurch verursachte abrupte Motoranlauf den gesamten Antriebsstrang kurzzeitig (zu) stark strapazieren, weshalb Sie unbedingt in der Spalte „Zeit“ durch Eingabe eines Wertes für solche Fälle vorsorgen soll-

ten.

Aktivieren Sie deshalb mit dem Drehgeber unter der Spalte „Zeit“ die **ASY**mmetrische Werteeingabe und bringen Sie anschließend den ausgewählten Geber in die „EIN“-Stellung, sodass das inverse Feld „die Seite“ wechselt. Stellen Sie nun einen Wert von mindestens 1 s ein, worauf es bei zu schneller Bewegung des Proportionalgebers in Richtung „EIN“ gleich sanfter zugeht, ... wovon Sie sich nach einem erneuten Wechsel in die »**Servoanzeige**« sofort überzeugen können.

▶Eing. 9	Geb.10	0%	+100%+100%	0.0	1.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Hinweis:

Auf der „AUS“-Seite wird keine Verzögerung eingetragen, damit der Antrieb jederzeit und augenblicklich abgeschaltet werden kann. Dies belastet ihn auch nicht weiter, da er lediglich „ausläuft“.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrregler) passenden Steuerwege und -richtung wird üblicherweise im Menü »**Gebereinstellung**« in der Spalte „Weg“ vorgenommen. Alternativ können diese Einstellungen aber auch im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 74)

Servo 6	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 7	=>	0%	100%	100%	150%	150%
Servo 8	=>	0%	100%	100%	150%	150%
▶Servo 9	=>	0%	100%	100%	150%	150%
		Umk	Mitte	-Servoweg+	-Begrenz.+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY		

... vorgenommen werden.

Beispiel 2

Verwendung eines der beiden 3-Stufenschalter (CTRL 7 oder 8)

Diese Variante realisiert eine 3-stufige Drehzahleinstellung, z. B. Motor AUS, „halbe“ und volle Leistung. Empfängerseitig wird ein Motorsteller (Fahrregler) benötigt.

Die nötigen Einstellungen sind im Prinzip dieselben wie unter Beispiel 1 beschrieben. Es gelten deshalb auch dieselben Anmerkungen und Empfehlungen.

Abgesehen von der unter Beispiel 1 stufenlosen und im Beispiel 2 dreistufigen Motorsteuerung hat die Wahl eines der beiden Gebertypen nur Auswirkungen auf die Art der Uhrensteuerung, siehe Seite 170.

Hinweis:

Mittels Neutralpunktverschiebung und nachfolgender Weganpassung in dem Sinne, dass der Offset-Wert auf der Seite, auf welche der Neutralpunkt verschoben wurde, vom Weg abgezogen und auf der anderen hinzugerechnet wird, kann die „Halbgasstellung“ beeinflusst werden. Also z. B. bei einem Offset-Wert von -20%: +80% auf der Minus-Seite der Wegeinstellung und +120% auf der Plus-Seite und umgekehrt bei einem Offset von +20%.

Beispiel 3

Verwendung eines der Zwei-Stufen-Schalters SW 1 ... 4 oder 7

Diese Variante realisiert eine reine EIN/AUS-Funktion. Empfängerseitig wird entweder ein einfacher elektronischer Schalter oder – wenn ein sanfter Motoranlauf gewünscht wird – ein Motorsteller (Fahrregler) benötigt.

Die dazu nötigen Einstellungen sind im Wesentlichen dieselben wie unter Beispiel 1 beschrieben. Es gelten deshalb auch dieselben Anmerkungen und Empfehlungen.

K1-Steuerknüppel umschaltbar zwischen E-Motor u. Butterfly

(Butterfly als Landehilfe: hochgestellte Querruder und abgesenkte Wölbklappen)

Abweichend von der dortigen Beschreibung ist lediglich die Art der Darstellung des ausgewählten Schalters im Display des Menüs ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

►Eing. 9	1	0%	+100%+100%	0.0	1.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY	ASY

Auch hier wechseln Sie mit gedrücktem Drehgeber in die Zeile des *flugphasenunabhängigen* Einganges „9“. Wie bei Beispiel 1 wird in der zweiten Spalte **SEL** durch Kurzdruck auf den Drehgeber aktiviert und dann der gewünschte Schalter, hier „1“, von der gewünschten Motor-AUS-Position in Richtung Motor EIN betätigt.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrregler) passenden Steuerwege wird in der Spalte „- Weg +“ vorgenommen. Soll der Motor bei Verwendung eines Motorstellers (Fahrregler) sanft anlaufen, so kann in der rechten Spalte eine entsprechende Verzögerungszeit eingestellt werden.

Alle anderen Einstellungen erfolgen – wie eingangs des Beispiels bereits erwähnt – analog zu Beispiel 1. Es gelten deshalb auch dieselben Anmerkungen und Empfehlungen.

Beispiel 4

Bevor wir uns der Programmierung dieses (vierten) Beispiels bzw. der Erweiterung der weiter vorne beschriebenen Basisprogrammierung zuwenden, noch ein paar Worte zur Stellung des Gas-/ Bremsknüppels bei „Motor AUS“ bzw. „Bremsen AUS“!

Üblicherweise wird nämlich der K1-Steuerknüppel zum Gasgeben nach vorne und zum Ausfahren der Bremse nach hinten bewegt. Wenn Sie aber in dieser „klassischen“ Belegung dann z. B. bei „Motor AUS“ (= Knüppel „hinten“) auf das Bremssystem umschalten, würde nach der von Ihnen im Menü »**Phaseneinstellung**« vorgegebenen Umschaltzeit „volle Bremse“ anstehen und umgekehrt, wenn Sie bei „Bremsen eingefahren“ auf Antrieb umschalten, würde der Motor innerhalb dieses Zeitrahmens auf „volle Leistung“ hochfahren.

Aus dieser „Not“ lässt sich durchaus auch eine „Tugend“ machen, indem ein „Segelflieger“ – üblicherweise mit Bremse „vorn“ unterwegs – nur bei Bedarf auf Motor „EIN“ umschaltet und dann ggf. die Leistung zurücknimmt (und beim Zurückschalten hoffentlich nicht vergisst, den K1-Knüppel wieder nach „vorn“ zu drücken). Ein typischer „Motorflieger“ dagegen wird wohl eher gegenteilig verfahren, also nur bei Bedarf auf Bremse umschalten usw.. Ebenso gut aber können Sie zur Vermeidung dieser Wechselwirkungen den „Nullpunkt“ beider Systeme zusammenlegen, wobei ein „Segelflieger“ dabei wohl wieder eher zu „vorne“ neigen, ein „Motorflieger“ dagegen sich vermutlich eher für „hinten“ entscheiden wird.

Wie dem auch sei, der Sender MX-24s erlaubt jede dieser Varianten. Im nachfolgenden Text wird jedoch von der Zusammenlegung der beiden „Aus“-Stellungen auf „vorne“ ausgegangen. Wer es lieber anders haben möchte, auch kein Problem: Die einzige Abweichung zur beschriebenen Version besteht nur in der sinngemäßen Wahl von „Gas min hinten/vorne“ und ggf. eines entsprechenden Brems-Offsets im

Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

MODELLTYP			
►Motor	Gas min vorn		
Leitwerk	normal		
Querruder/Wölbklappen	2 QR		
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
▼	SEL		

Hier stellen Sie zunächst in der Zeile „Motor“ ein, ob die Gasminimum-Position (= Motor „AUS“-Position) „vorne“ oder „hinten“ liegen soll – wie schon angesprochen: Im nachfolgenden Programmierbeispiel wird „Motor AUS“ und „Bremsen AUS“ auf „vorne“ zusammengelegt.

Hinweis:

Bei Wahl von „Gas min vorn/hinten“ wirkt die Trimmung dann zwar jeweils nur in Richtung „Leerlauf“ des Motors und ist nicht wie beim Eintrag „kein“, an jeder Stelle des K1-Knüppels gleich wirksam. Da die K1-Trimmung bei Elektroantrieben aber in der Regel ohnehin nicht benutzt wird, ist dies jedoch nicht weiter relevant.

Das „Leitwerk“ stellen Sie entsprechend Ihrem Modell ein, hier „normal“.

In der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ geben Sie die korrekte Anzahl der Querruder- und Wölbklappenservos ein – in diesem Beispiel „2 QR“.

In der letzten Zeile belassen Sie bei der Wahl von „Bremsen eingefahren = vorn“ die Standardeintragung. Haben Sie sich dagegen für „Bremsen eingefahren = hinten“ entschieden, dann wählen Sie die Zeile „Bremsen“ an und legen den Offset-Punkt – wie auf Seite 71 beschrieben – auf „hinten“ fest:

MODELLTYP			
Motor		Gas min hinten	
Leitwerk		normal	
Querruder/Wölbklappen		2 QR	
►Bremsen	Offset	-100%	Eingang 1
▲		STO	SEL

Im nächsten Schritt muss nun dafür gesorgt werden, dass die Einwirkung des K1-Knüppels auf den Motor beeinflusst werden kann.

Wechseln Sie dazu in das Menü ...

»Phaseneinstellung« (Seite 100)

Phase 1	normal		ja	1.0s	+
►Phase 2	Landung		nein	1.0s	*
Phase 3			ja	0.1s	-
Phase 4			ja	0.1s	-
	Name	Uhr	Motor	Umsch.Z.	
▼▲	SEL	SEL	SEL	SEL	

... und weisen Sie der „Phase 1“ mittels Kurzdruck auf den Drehgeber und anschließender Auswahl aus einer Liste einen für Sie aussagekräftigen Namen zu, beispielsweise «normal». Der Stern in der rechten Spalte zeigt an, welche Phase gerade aktiv ist. Solange noch keine Phasenschalter zugewiesen sind, ist dies immer Phase 1. Der „Phase 2“ geben Sie dem Beispiel entsprechend den Namen «Landung».

In der Spalte „Uhr“ können Sie zur Messung der Motorlaufzeit bzw. auch Segelflugzeiten bei Bedarf je Phase eine so genannte Flugphasenuhr zuweisen. So können Sie z. B. der Flugphase «normal» eine der „Uhren 1 ... 3“ zuordnen, um z. B. die Motorgesamtlaufzeit über den K1-Knüppel zu messen. Gesteuert wird die Uhr über einen der vordefinierten Geberschalter auf dem K1-Knüppel. Sobald Sie in die Flugphase «Landung» umschalten, wird diese Flugphasenuhr automatisch angehalten und in der Grundanzeige auch ausgeblendet. Näheres dazu finden Sie

auf Seite 108.

In der Spalte „Motor“ entscheiden Sie mit „ja/nein“, in welcher Phase der Motor vom Gas-/Brems-Knüppel angesteuert werden und das im Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« einzustellende Bremssystem abgeschaltet sein soll (= „ja“) und umgekehrt (= „nein“).

Zuletzt tragen Sie noch in der Spalte „Umsch.Z.“ eine passende Umschaltzeit ein.

Als Nächstes müssen Sie diesen beiden Flugphasen einen Schalter zuweisen, mit dem während des Fluges zwischen den beiden Flugphasen umgeschaltet werden kann. In diesem Fall reicht ein einziger Schalter aus. Dieser sollte jedoch gut erreichbar sein, damit Sie z. B. auch während eines Landeanfluges, ohne einen Knüppel loslassen zu müssen, noch zwischen „Motor“ und „Bremsen“ umschalten können.

Die Zuordnung des ausgewählten Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 104)

Mit dem Drehgeber wählen Sie das Schaltersymbol unter „C“ an. Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber betätigen Sie den gewünschten Schalter, z. B. „SW 4“.

PHASENZUWEISUNG					
prior			kombi		
A	B	C	D	E	F
/-	/-	4l	/-	/-	/-
		SEL			<1 normal >

Beiden Schalterstellungen, also EIN (I) und AUS (⌂) ist rechts im Display zunächst die Phase «1 normal» zugeordnet. Mit dem Drehgeber wählen Sie **SEL** an. Mit 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 oberen Schal-

terstellung «normal» und bei der unteren «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 Untermenü ...

»Bremseinstellungen« (ab Seite 112)

BREMSEINSTELLUNGEN	
►Butterfly	0%
Diff.-Reduktion	0%
HR-Kurve	=>
▼	QR

... des Menüs »**Flächenmischer**« (Seite 110) in der Zeile „Butterfly“ den gewünschten Ausschlag der Querruder bei Betätigung des K1-Knüppels („Bremsen“) nach oben ein. Anschließend wechseln Sie ggf. zur Spalte „WK“, um den gewünschten Ausschlag der Wölbklappen bei K1-Betätigung nach unten vorzugeben (in obiger Abbildung ausgeblendet). Diese Klappenstellung bezeichnet man als „Krähenstellung“ oder „Butterfly“, siehe auch Seite 119.

In der Zeile „Diff.-Reduktion“ geben Sie einen Wert ein, welcher dem entspricht, den Sie auf der Eingangsseite des »**Flächenmischer**«-Menüs in der Zeile „Querruderdifferenz.“ eingegeben haben bzw. eingeben möchten.

Mit dem Mischer „HR-Kurve“ kann das beim Hochstellen der Querruder normalerweise auftretende „Aufkippen“ des Modells automatisch unterdrückt werden. Die für das jeweilige Modell passenden Korrekturwerte müssen erfolgen werden.

Ist soweit alles korrekt eingestellt, wird in der Flugphase «normal» mit dem K1-Knüppel nur der Motor gesteuert, während dieser in Flugphase «Landung» abgeschaltet sein sollte (Servo 1 in »**Servo-anzeige**« unabhängig von „Gas min vorn/hinten“ auf

K1-Knüppel umschaltbar zwischen E-Motor u. Störklappe

-100% oder adäquat zu einer ggf. von 100% abweichenden Servowegeinstellung). In dieser Flugphase steuert der K1-Knüppel dann nur noch das Hochstellen der Querruder und ggf. Absenken der Wölbklappen mit dem Neutralpunkt in der per Offset gewählten K1-Geberposition.

Beispiel 5

Falls das Modell entgegen den Annahmen des vorangegangenen Beispiels 4 dennoch zusätzliche Störklappen oder gar nur solche besitzt, können diese mittels nachfolgender Programmierung in die Steuerung des Modells einbezogen werden:

Programmieren Sie dazu die Menüs »**Modelltyp**«, »**Phaseneinstellung**« und »**Phasenzuweisung**« sinngemäß wie unter Beispiel 4 beschrieben. Die dort beschriebenen Einstellungen im Untermenü »**Brems-einstellungen**« des Menüs »**Flächenmischer**« sind dagegen nur dann relevant, wenn Sie parallel zu Ihren Störklappen auch noch ein Butterfly-System einsetzen möchten.

Mit den unter Beispiel 4 beschriebenen Einstellungen funktioniert wie gehabt die Steuerung des E-Motors und ggf. alternativ die eines Butterfly-Systems. Hinzuprogrammiert werden muss nur noch die Steuerung einer beispielsweise an Ausgang 8 angeschlossenen Störklappe. Dazu wechseln Sie in das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

... und schalten in die Flugphase »**normal**«. Wechseln Sie nun mit gedrücktem Drehgeber zur Zeile von »Eingang 8«. Nach Anwahl des **SEL**-Feldes unter der Spalte »Offset« und einem Kurzdruck auf den Drehgeber verändern Sie den Offset-Wert im nun inversen Werte-Feld von Eingang 8 so lange, bis Ihre Störklappen wieder »eingefahren« 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	frei	+100%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM	ASY

Kehren Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zum **SEL**-Feld zurück und wechseln Sie zum linken **SEL**-Feld. Schalten Sie nun in die Flugphase »**Lan-**

dung« um und drücken Sie dann wieder kurz den Drehgeber. Im Display erscheint das Fenster ...

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

Bewegen Sie nun den K1-Steuerknüppel. Sobald dieser erkannt wird, erscheint im Display anstelle von »frei« »Geb. 1«:

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	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«Landung»		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM	ASY

Den Offset-Wert belassen Sie in dieser Flugphase auf »0%«. Ggf. aber müssen Sie zur Umkehr der Geberrichtung noch das Vorzeichen der Wegeinstellung ändern, indem Sie in der Spalte »Weg« die Wegeinstellung von +100% auf -100% umstellen.

Wir sind damit praktisch 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 »Landung« nur die Störklappe an »Servo 8« und ggf. Querruder- und Wölbklappenservos – genau so, wie wir es wollten.

Uhrenbetätigung durch Geber oder Schalter

Beispiele 4 und 5 der vorhergehenden Seiten

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung für **Beispiel 4** (Seite 167) oder **5** (Seite 169) entschieden oder Sie verwenden völlig unabhängig von diesen Beispielprogrammierungen den K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) zur Leistungsregelung, dann können Sie einen Geberschalter zum automatischen Ein- bzw. Ausschalten der Stoppuhr verwenden. Um einen der beiden standardmäßig auf dem K1-Steuerknüppel vorprogrammierten Geberschalter „G1“ oder „G2“ der gewünschten Uhr zuzuweisen, wechseln Sie in das Menü ...

»Uhren« (Seite 106)

Modellzeit	0:33h		
Akkuzeit	5:03h		
▶Stoppuhr	0:00	0s	G1↵
Flugzeit	0:00	0s	
	Timer	Alarm	
▼▲	SEL SEL	SEL	↵

..., wählen mit gedrücktem Drehgeber die Zeile „Stoppuhr“ an und weisen der ausgewählten Uhr einen der Geberschalter „G1“ bzw. „G2“ durch Bewegen des K1-Steuerknüppels von der gewünschten Motor-„AUS“-Position in Richtung Motor „EIN“ zu. Die Stoppuhr in der Grundanzeige startet nun bei Bewegung des K1-Steuerknüppels in Richtung Vollgas und hält an, wenn Sie den K1-Geber wieder über den Schaltpunkt hinweg zurückziehen.

Beispiel 1 der vorhergehenden Seiten

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung jedoch für das auf Seite 166 beschriebene **Beispiel 1** entschieden, dann wechseln Sie erst ins Menü ...

»Geberschalter« (Seite 94)

GEBERSCHALTER					
▶G1	Geb. 1	-75%	=>		G1↵
G2	Geb. 1	+75%	=>		G2↵
G3	frei	0%	=>		G3↵
G4	frei	0%	=>		G4↵
▼	SEL	STO	SEL		↵

... und wählen die Zeile eines der Geberschalter G3 bis G8 mit gedrücktem Drehgeber an. Nach Drücken des Drehgebers bei inversem linken **SEL**-Feld bewegen Sie dann einfach den betreffenden seitlichen Proportionalgeber, z. B. Control 10, von der Motor-„AUS“-Position in Richtung Motor „EIN“.

Danach wechseln Sie mit dem Drehgeber zum **STO**-Feld und bewegen den ausgewählten Geber in die Nähe der Motor-„AUS“-Position (z. B. den Proportionalgeber nach hinten zum Piloten hin) ...

GEBERSCHALTER					
eb. 1		-75%	=>		G1↵
eb. 1		+75%	=>		G2↵
eb.10		+85%	=>		G3↵
frei		0%	=>		G4↵
SEL		STO	SEL		↵



... und legen den Schaltpunkt an der gewünschten Stelle durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber fest. In der rechten Spalte wird der Schaltzustand angezeigt: Oberhalb des Schaltpunktes ist der hier beispielhaft verwendete G3 „geschlossen“ unterhalb „geöffnet“.

Wechseln Sie nun zum Menü ...

»Uhren«

▶Modellzeit	2:41h		
Akkuzeit	5:03h		
Oben: Stoppuhr	0:00	0s	
Mitte: Flugzeit	0:00	0s	
	Timer	Alarm	
▼	CLR		↵

... und in diesem mit gedrücktem Drehgeber zur Zeile „Stoppuhr“. Aktivieren Sie anschließend die Schalterzuordnung. Sobald Sie nun den ausgewählten seitlichen Proportionalgeber von der Motor-„AUS“-Position über den Schaltpunkt hinweg in Richtung Motor „EIN“ bewegen, erscheint in der rechten Spalte der diesem Geber zugewiesene Geberschalter:

Modellzeit	2:41h		
Akkuzeit	5:03h		
▶Oben: Stoppuhr	0:00	0s	G3↵
Mitte: Flugzeit	0:00	0s	
	Timer	Alarm	
▼▲	SEL	SEL SEL	SEL ↵

Die Stoppuhr in der Grundanzeige startet nun bei Bewegung des Gebers in Richtung Vollgas und hält an, wenn Sie den Geber wieder zurückziehen.

Beispiele 2 und 3 der vorhergehenden Seiten

Steuern Sie dagegen Ihren Motor mit einem Schalter, dann benötigen Sie keinen der vorhin beschriebenen Geberschalter. Es genügt völlig, wenn Sie den gleichen Schalter auch der Stoppuhr zuordnen, sodass diese beim Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnt.

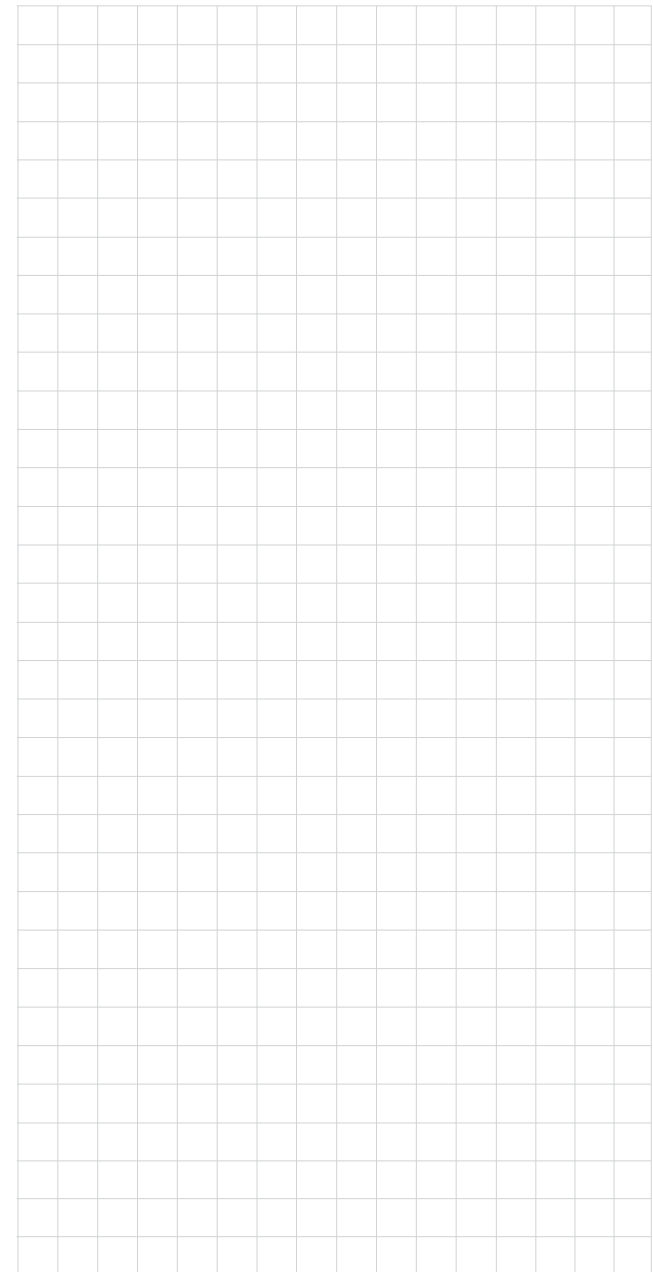
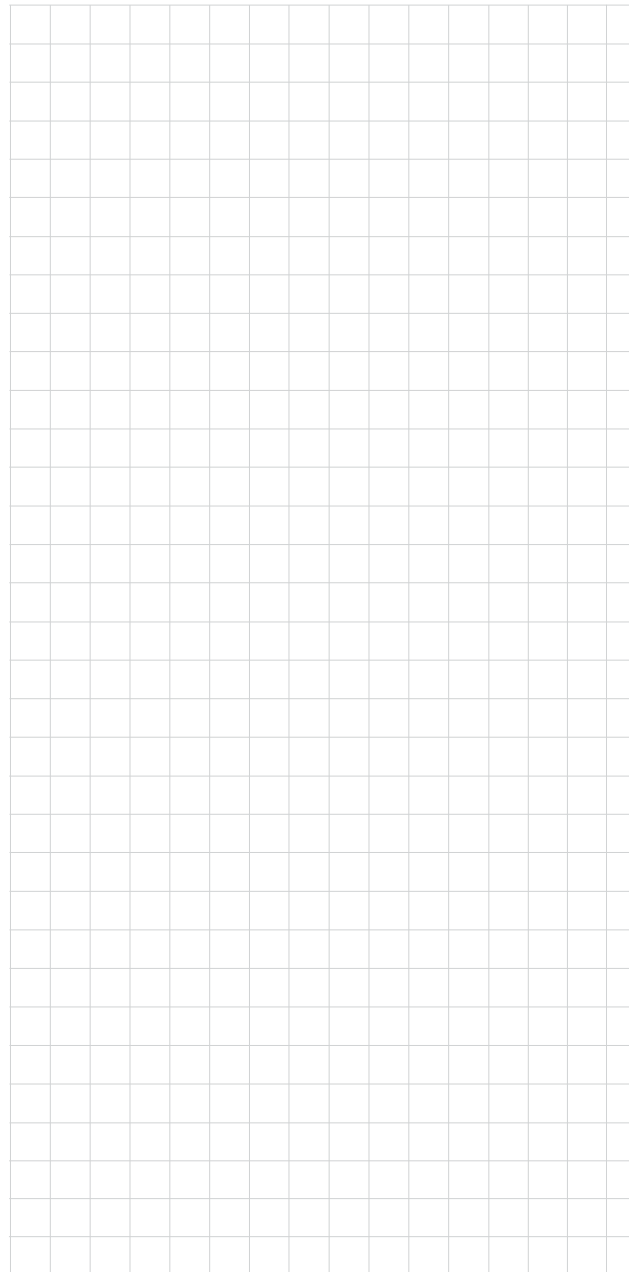
Tipp:

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 Sender akustische Warnsignale abgeben:

Modellzeit	2:41h		
Akkuzeit	5:03h		
►Oben: Stoppuhr	5:00	30s	G3↵
Mitte: Flugzeit	0:00	0s	
	Timer	Alarm	
▼▲	SEL	SEL SEL	SEL ↵

In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die **CLEAR**-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Starten und stoppen Sie dann die Uhr über den Geber der Motorsteuerung.



Parallel laufende Servos

Häufig wird ein zweites, parallel laufendes Servo benötigt, wenn z. B. die in den Tragflächen eingebauten Brems- bzw. Störklappen oder das linke und rechte Höhenruder oder ein doppeltes Seitenleitwerk durch jeweils ein Servo betätigt werden sollen oder auch eine große Ruderklappe durch zwei Servos gleichzeitig gesteuert werden soll. Gleiches gilt, wenn hohe Stellkräfte ein zweites Servo erfordern.

Diese Aufgabe könnte im Prinzip auch dadurch gelöst werden, indem die beiden 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 Anpassung der betroffenen Servos aneinander wäre nicht mehr gegeben.

Das erste Beispiel beschreibt das Koppeln von 2 Brems- bzw. Störklappenservos, das zweite das Bedienen von 2 oder mehr Gasservos und das dritte das Koppeln von zwei Höhenruderservos.

Das Beispiel „2 Seitenruderservos“ auf der nächsten Seite beschreibt das Koppeln von zwei Seitenruderservos, wobei die Variante 1 für Anwendungen dieser Art vorzuziehen ist, 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 nicht lineare Kurven.

2 Brems- bzw. Störklappenservos

Sie haben zum Betrieb Ihrer Brems- bzw. Störklappen in jeder Tragflächenhälfte ein Servo eingebaut. In der Folge schließen Sie eines der beiden Servos am dafür standardmäßig vorgesehenen Ausgang 1 an und das zweite an einem beliebigen freien Empfängeranschluss 5 ... 12, beispielsweise an den Ausgang „8“. Wechseln Sie nun in das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

... und hier mit gedrücktem Drehgeber in die Zeile des FLUGPHASENUNABHÄNGIGEN Eingangs 9 und weisen diesem anschließend den „Geber 1“ zu:

►Eing. 9	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

Durch die Zuweisung des „Gebers 1“ ist eine eventuell im Menü »**Kanal 1 Kurve**« eingestellte Gebercharakteristik auch in diesem Fall wirksam. Die restlichen Werte belassen Sie auf den Standardeinstellungen. Gegebenenfalls nötige Servoweganpassungen nehmen Sie dagegen im Menü »**Servoeinstellung**« vor. Dort können Sie bei Bedarf auch die Wege von Servo 1 und 9 einander anpassen.

Da wir beispielhaft jedoch unser zweites Störklappenservo an Ausgang 8 angeschlossen haben, müssen wir nun noch dafür sorgen, dass unsere Einstellungen von Eingang 9 auch tatsächlich am Empfängeranschluss 8 ankommen. Um dies sicherzustellen, wechseln Sie in das Menü ...

»Empfängerausgang« (Seite 153)

... und vertauschen die beiden Servos 8 und 9 gegeneinander:

E M P F Ä N G E R A U S G A N G					
Servo	7	→	Ausgang	7	
Servo	9	→	Ausgang	8	
►Servo	8	→	Ausgang	9	
Servo	10	→	Ausgang	10	
▼▲	SEL				

Hinweis:

Prinzipiell kann der „Geber 1“ natürlich auch den flugphasenabhängigen Eingängen 5 ... 8 zugewiesen werden. Dies liegt vor allem dann nahe, wenn Sie (vorerst) nicht vorhaben, Flugphasen zu programmieren. Sie sollten dennoch den beschriebenen Weg gehen. Denn falls Sie „später“ doch noch Flugphasen programmieren, dürften Sie sich sonst wohl erst einmal wundern, warum sich plötzlich nur noch eine Störklappe bewegt ...

Mehrmotorige Flugmodelle

Wie vorstehend beschrieben können natürlich auch Flugmodelle mit 2 oder mehr Motoren betrieben werden. Das erste Gasservo bzw. der erste Motorsteller wird wie gehabt an (Empfänger-) Ausgang 1 angeschlossen und jedes weitere Gasservo bzw. jeder weitere Motorsteller an einem jeweils freien (Empfänger-) Ausgang 5 ... 12. Den Eingängen der entsprechend belegten Steuerkanäle wird dann jeweils der Geber 1 zugewiesen, z. B.:

Eing. 9	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
►Eing.11	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

2 Höhenruderservos

Wir wollen zwei Höhenruderservo „parallel schalten“. Laut Empfängerbelegungsplan, siehe ab Seite 37, ist zum Anschluss des zweiten Höhenruderservos der Empfängeranschluss 8 vorgesehen.

Softwareseitig wurde dies berücksichtigt, indem ein entsprechender Mischer bereits vorkonfiguriert wurde. Diesen finden Sie im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

In diesem Menü wechseln Sie mit gedrücktem Drehgeber die Zeile „Leitwerk“ und wählen einfach den Eintrag „2 HR Sv 3+8“ aus:

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
▶Leitwerk		2 HR Sv 3+8	
Querruder/Wölbklappen		2 QR	
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

Die Feinanpassung der Wege der beiden Servos nehmen Sie dann „wie gewohnt“ im Menü »Servoeinstellung« vor.

2 Seitenruderservos

Wir wollen zwei Seitenruder „parallel schalten“. Das zweite Seitenruder befindet sich an dem noch freien Empfängeranschluss 8.

Variante 1

Im Menü ...

»Kreuzmischer« (Seite 144)

wählen Sie einen der Kreuzmischer aus und geben über **SEL**, wie in der Abbildung gezeigt, „8“ und „SR“ ein:

K R E U Z M I S C H E R			
▶Mischer 1	▲ 8▲	▲SR▼	0%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
			Diff.
			SEL

Die gleichsinnige Auslenkung „▲ ▲“, die über den „Eingang 8“ erfolgen würde, darf hier natürlich nicht zum Tragen kommen. Daher sollten Sie sich unbedingt im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

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	

... vergewissern, dass „Eingang 8“ auf „frei“ gestellt ist, damit die Steuerfunktion vom Steuerkanal getrennt ist.

Falls bereits alle Kreuzmischer anderweitig belegt sein sollten, machen Sie Gebrauch von der nachfolgenden Variante.

Variante 2

Bei dieser Variante setzen Sie im Menü ...

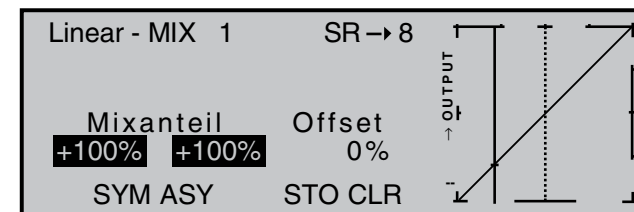
»Freie Mischer« (Seite 135)

▶LinearMIX 1	Tr	SR → 8		=>
LinearMIX 2		?? → ??		----
LinearMIX 3		?? → ??		----
LinearMIX 4		?? → ??		----
		Typ von nach		Einst.
		SEL SEL SEL	/-	➔

einen Mischer „Tr SR → 8“.

In der Spalte „Typ“ wählen Sie die Einstellung „Tr“ aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt.

Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen **SYM**metrischen Mischanteil von +100% ein:



Auch hier sollte der „Eingang 8“ im Menü »Gebereinstellung« – ggf. in allen Flugphasen – auf „frei“ programmiert sein. Einfacher lässt sich die Steuerfunktion „8“ vom Steuerkanal „8“ trennen im *flugphasenunabhängigen* Menü ...

»Nur Mix Kanal« (Seite 142)

N U R M I X K A N A L											
nur MIX											
normal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Verwenden von Flugphasen

Innerhalb eines jeden Modellspeichers können bis zu 8 verschiedene Flugphasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert werden.

Jede dieser Flugphasen kann über einen Schalter oder eine Schalterkombination aufgerufen werden. In einfachster Weise lässt sich so zwischen unterschiedlichen Einstellungen, die für verschiedene Flugzustände, wie z. B. «normal», «Thermik», «Speed», «Strecke» usw. programmiert sind, bequem während des Fluges umschalten. Über die Flugphasenprogrammierung können Sie aber auch einfach nur leicht modifizierte Änderungen, z. B. von Mischern, im Flug durch einfaches Umschalten ausprobieren, um die für das jeweilige Modell optimale Einstellung leichter zu finden.

Noch bevor Sie mit der eigentlichen Programmierung von Flugphasen beginnen, sollten Sie sich jedoch Gedanken darüber machen, ob die digitale Trimmung von Quer, Höhe und Seite jeweils wahlweise „global“ – also in allen Flugphasen gleichermaßen – oder je „Phase“ – also in jeder Flugphase individuell einstellbar – wirken soll.

Entscheiden Sie sich z. B. für eine phasenspezifische Trimmung des Höhenruders, dann wechseln Sie in das Menü ...

»KnüppelEinstellung« (Seite 76)

Kanal 1	global	4	0.0s	0.0s
Querruder	global	4	0.0s	0.0s
▶Höhenruder	Phase	4	0.0s	0.0s
Seitenruder	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	– Zeit +	
	SEL	SEL	SYM	ASY

... und ändern die Standardvorgabe „global“ entsprechend ab.

Ähnliches gilt bei dieser Gelegenheit für die Anzahl der Trimmsschritte in der Spalte „Tr.Schr.“.

Beispiel 1 ...

... in Fortführung der bisherigen Programmierung eines Elektroseglers mit 2 Querruderservos.

Die Steuerung des E-Antriebs erfolgt unabhängig vom K1-Steuerknüppel mit einem der beiden seitlichen Proportionalgeber Control 9 oder 10 oder einem der beiden 3-Stufen-Schalter Control 7 oder 8. Angeschlossen ist der Motorsteller entsprechend den auf Seite 166 beschriebenen und dieser Fortführung zugrunde liegenden Beispielen 1 bzw. 2 an Empfänger- ausgang 9. Im Menü »Modelltyp« wurde deshalb in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ gewählt, was u. a. zur Folge hat, dass nicht nur die Spalte „Motor“ im Menü »Phaseneinstellung« ausgeblendet ist, sondern auch das Untermenü „Bremseinstellungen“ des »Flächenmischer«-Menüs uneingeschränkt zur Verfügung steht.

1. Schritt

»Phaseneinstellung« (Seite 100)

Phase 1	normal		2.0s	+
Phase 2	Thermik		1.0s	+
▶Phase 3	Speed		3.0s	*
Phase 4			0.0s	-
	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit	
▼▲	SEL	SEL	SEL	

Zunächst werden eine oder mehrere Flugphasen mit einer für den jeweiligen Flugzustand spezifischen Bezeichnung („Name“) versehen. Diese Bezeichnung hat keinerlei Einfluss auf die Programmierung des Senders, sondern dient ausschließlich der besseren Unterscheidung der einzelnen Flugphasen und wird später in allen flugphasenabhängigen Menüs sowie in der Grundanzeige angezeigt.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens und das Einstellen der Umschaltzeit erfolgt, wie inzwischen „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 die Flugphasen deaktiviert sind, ist es völlig belanglos, welcher Phase welcher Name zugeordnet wird!

Im Alltag eines Modellfliegers reichen meistens drei Flugphasen völlig aus, z. B.:

- «Thermik» für Start und „Obenbleiben“,
- «normal» für normale Bedingungen und
- «Speed» als Schnellgang.

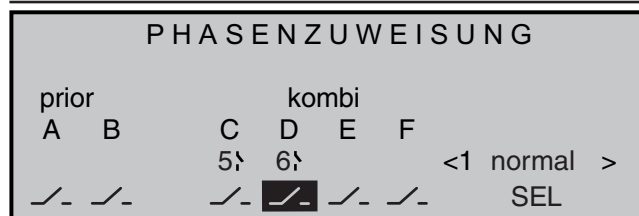
In der Spalte „Umsch.Zeit“ kann festgelegt werden, innerhalb welcher Zeit bei einem Wechsel von jeder beliebigen anderen in (!) diese Flugphase „überblendet“ werden soll, um einen „weichen“ Übergang der unterschiedlichen Servostellungen zu ermöglichen. So wird ein das Modell unter Umständen stark belastender „harter“ Wechsel von z. B. Ruder- bzw. Klappenstellungen verhindert. Die „Status“-Spalte zeigt Ihnen durch einen Stern „*“ die gerade aktive Flugphase an.

2. Schritt

Um zwischen den einzelnen Flugphasen auch wirklich wechseln zu können, ist die Zuordnung eines oder mehrerer Schalter notwendig. Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu 3 Flugphasen ist einer der beiden 3-Stufenschalter (SW 5 + 6 oder SW 9 + 10).

Jede der beiden Schalterendstellungen wird von der Mittelstellung ausgehend einem der Flugphasenschalter A ... F zugeordnet. Die Zuordnung des Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 104)



Zunächst das Schaltersymbol unterhalb von „C“ anwählen. Dann einen Kurzdruck auf den Drehgeber ausüben und den Schalter in die eine Endstellung bewegen. Schalter wieder in die Mittelstellung bringen.

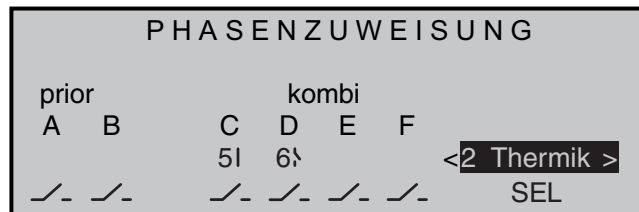


Anschließend das Schaltersymbol unterhalb von „D“ anwählen und nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber den Schalter in die andere Endstellung drücken.

Der Schalter ist programmiert. Danach müssen den jeweiligen Schalterstellungen entsprechende Flugphasen zugeteilt werden. Obwohl Sie einigen Flugphasen bereits Namen zugeteilt haben, erscheint rechts im Display zunächst immer der Phasenname «1 normal».



Nun bringen Sie den Schalter zuerst in die eine Endstellung und wechseln im Display nach rechts, zum **SEL**-Feld. Mit dem Drehgeber des Senders wählen Sie die für diese Schalterstellung gewünschte Flugphase (in diesem Beispiel «2 Thermik»):



Genauso verfahren Sie mit der Schaltermittelstellung, welcher die Bezeichnung «1 normal» zugewiesen wird.



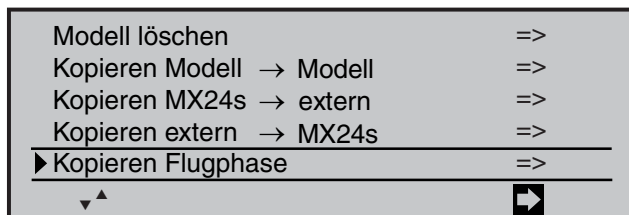
Zuletzt stellen Sie noch bei der anderen Schalter-Endstellung den Namen «3 Speed» ein. Durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber schließen Sie die Namenszuweisung ab.

Die vor der Zuordnung von Phasenschaltern gemachten flugphasenabhängigen Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase «1 normal». Das ist diejenige Phase, welche nun in der Schaltermittelstellung aufgerufen wird.

3. Schritt

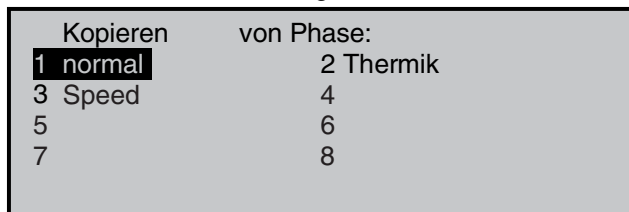
Um jetzt nicht alle zuvor für das Modell vorgenommenen Einstellungen in den „neuen“ Flugphasen von Grund auf neu machen zu müssen, empfiehlt sich als Nächstes das Kopieren der bereits eingeflogenen Programmierung der Flugphase «normal» in die beiden anderen Flugphasen. Dies geschieht im Menü ...

»Kopieren / Löschen« (Seite 60)



Hier den Menüpunkt „Kopieren Flugphase“ mit gedrücktem Drehgeber anwählen und anschließend **ENTER** drücken bzw. einen Kurzdruck auf den Drehgeber ausüben.

In dem nun erscheinenden Fenster „Kopieren von Phase“ wird „1 normal“ ausgewählt ...



... und anschließend wieder **ENTER** gedrückt, worauf

die Anzeige in „Kopieren nach Phase“ wechselt. Hier wird nun das Ziel (zuerst „2 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 („1 normal“ nach „3 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 nun gegebenenfalls die Klappenstellungen den unterschiedlichen Erfordernissen der einzelnen Flugphasen anzupassen, werden zunächst im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

►Eing. 5	frei	-7%	+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
«Speed »		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼	SEL	SEL	SYM ASY	SYM	ASY

... in der Spalte „Offset“ die von der Flugphase «normal» abweichenden Einstellungen für die Querruder vorgenommen. Schalten Sie davor jedoch in die gewünschte Flugphase, deren Name links unten im Display jeweils passend zur Schalterstellung angezeigt wird. Positive wie negative Ausschlagsveränderungen sind möglich. Diese Einstellungen sind für jede Flugphase getrennt vorzunehmen.

5. Schritt

Die eventuell notwendige phasenspezifische Trimmung des Höhenruders nehmen Sie mit Hilfe der digitalen Trimmung des Höhenruder-Steuerknüppels vor. Vorausgesetzt, Sie haben im Menü »**Knüppel-einstellung**« – wie eingangs dieses Programmierbeispiels dargestellt – zumindest die Höhenrudertrimmung auf „Phase“ gestellt.

Alternativ können Sie diese Einstellungen aber auch im Menü »**Phasentrimmung F3B**« vornehmen:

normal	0%
Start	+10%
*Landung	-8%
«normal » HR	

6. Schritt

Im Menü ...

»**Flächenmischer**« (Seite 110)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstellungen			=>
Querruderdifferenz.		33%	
▶Querr.	2->4	Seitenr.	50%
Höhenr.	3->5	Querr.	0% 0%
▼▲	«Landung»		SEL

... erscheint der Flugphasenname der gerade aktiven Flugphase 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». Hier stellen Sie nun phasenspezifisch Ihre Werte für die Querruderdifferenzierung, den Anteil der Zumischung von Quer auf Seite und ggf. auch eine Zumischung von Höhe auf Quer ein. (Letzteres erhöht die Agilität um die Querachse beim „Turnen“.)

Hinweis:

Die Liste der angezeigten Optionen ist abhängig von der im Menü »**Modelltyp**« eingegebenen Anzahl von Servos in der Zeile »**Querruder/Wölbklappen**«.

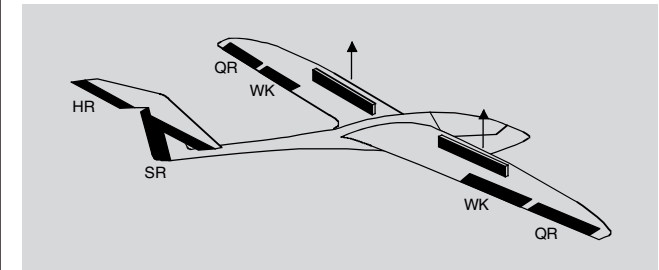
Zuletzt wechseln Sie noch in das Untermenü ...

BREMSEINSTELLUNGEN	
Butterfly	-30%
▶Diff.-Reduktion	+33%
HR-Kurve	=>
▼▲	QR

... und stellen in der Zeile „Butterfly“ ein, wie weit die Querruder zum Bremsen hochgestellt werden sollen. Bei „Diff.-Reduktion“ sollten Sie den zuvor in der Zeile Querruderdifferenzierung eingestellten Wert eintragen, um diese beim Bremsen wieder auszublenden. Im Untermenü „HR-Kurve“ stellen Sie ggf. noch einen Korrekturwert für das Höhenruder ein, siehe Seite 120.

Beispiel 2

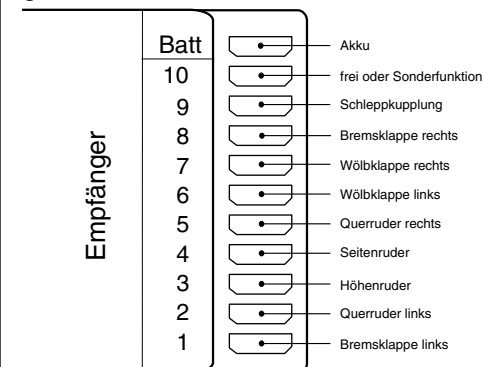
Segler mit 4-Klappenflügel, 2 Störklappen sowie Schleppkupplung



Das folgende Beispiel geht davon aus, dass Sie das Modell bereits mechanisch vorjustiert und Sie sich auch von der seitenrichtigen Auslenkung aller Ruder überzeugt haben bzw. diese im Rahmen dieser Programmierung nochmals überprüfen und ggf. durch Servovertauschung am Empfänger und/oder über das Menü »**Servoeinstellung**« anpassen.

Da in der Regel die Feinjustierung eines Modells im Flug erfolgt, empfiehlt sich, dabei anstelle des Drehgebers einen noch nicht anderweitig benutzten INC/DEC-Geber (Control 5 oder 6) zu verwenden, siehe Seite 28.

Dieses Programmierbeispiel bezieht sich auf eine Belegung der Empfängeranschlüsse gemäß der nachfolgenden Skizze:



Beginnen Sie die Neuprogrammierung des Modells in einem noch freien Modellspeicherplatz. Im Menü »**Grundeinst. Modell**« geben Sie im Wesentlichen den Modellnamen ein und wählen die für Sie zutreffende Steueranordnung sowie den Empfängertyp.

Im Menü ...

»**Modelltyp**« (Seite 70)

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		normal	
►Querruder/Wölbklappen		2 QR	2 WK
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

... belassen Sie „Motor an K1“ auf „kein“ und den Leitwerkstyp auf „normal“. In der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ dagegen stellen Sie „2 QR 2 WK“ ein. In der Zeile „Bremse“ programmieren bzw. belassen Sie „Eingang 1“, denn über den zugehörigen K1-Steuerknüppel als Geber sollen später die beiden an 1 + 8 angeschlossenen Brems- bzw. Störklappenservos betätigt werden.

Die Offset-Einstellung legt die Neutrallage aller Mischer des Untermenüs „Bremseneinstellungen“ des »**Flächenmischer**«-Menüs fest. Legen Sie diesen Neutralpunkt auf etwa +90%, sofern in der vorderen Position des K1-Knüppels die Bremsklappen eingefahren sein sollen. Der Restweg zwischen 90% und dem Vollausschlag des Steuerknüppels von 100% ist dann bei diesen Mischern als Leerweg ausgelegt. Dieser stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des K1-Gebers die von den Mischern der „Bremseneinstellungen“ angesprochenen Ruder bzw. Klappen noch in ihrer „normalen“ Position bleiben. Gleichzeitig wird automatisch der wirksame Geberweg wieder auf 100% gespreizt.

Im Menü ...

»**Gebereinstellung**« (Seite 78)

... weisen Sie dem *flugphasenunabhängigen* Eingang 9 für die Bedienung der Schleppkupplung einen Schalter zu. Über „- Weg +“ können Sie den Geberweg beim Umschalten des Schalters anpassen.

►Eing. 9	7	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
		SEL	SEL	SYM	ASY SYM

Über einen Druck auf die **HELP**-Taste bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber lässt sich die Einstellung in der »**Servoanzeige**« überprüfen.

Da der K1-Geber neben dem Servo 1 aber auch gleichzeitig das Servo 8 betätigen muss, stellen Sie diese Verknüpfung mittels der Menüs »**Gebereinstellung**« und »**Empfängerausgang**« her.

Wechseln Sie deswegen gleich auch in die Zeile des ebenfalls *flugphasenunabhängigen* „Eingangs 10“ und weisen Sie diesem den „Geber 1“ zu:

Eing. 9	7	0%	+100%+100%	0.0	0.0
►Eing.10	Geb. 1	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
		SEL	SEL	SYM	ASY SYM

Anschließend wechseln Sie in das Menü ...

»**Empfängerausgang**« (Seite 153)

E M P F Ä N G E R A U S G A N G			
Servo	7	→	Ausgang 7
►Servo	10	→	Ausgang 8
Servo	9	→	Ausgang 9
Servo	8	→	Ausgang 10
		SEL	

... und vertauschen Servo 8 und 10, sodass nun das Signal von Servo 10 an (Empfänger-) Ausgang 8 anliegt und umgekehrt an Ausgang 10 dasjenige von Servo 8. Näheres zu diesem Vorgehen finden Sie im Abschnitt „Parallel laufende Servos“ auf Seite 172.

Die Wege und gegebenenfalls auch die Drehrichtungen des Störklappenservos 1 und des senderintern nach wie vor unter Servo 10 „laufenden“ zweiten Störklappenservos passen Sie im Menü ...

»**Servoeinstellung**« (Seite 74)

►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

... an.

Im Multi-Klappen-Menü des Menüs ...

»**Flächenmischer**« (Seite 110)

tragen Sie nun die ersten Mischwerte für die insgesamt 4 Tragflächenklappen ein:

▲QR▼	+100%		+ 60%
QR-Tr.	+100%		+ 60%
►Diff.	+ 50%		+ 30%
WK-Pos	0%		0%
▲WK▲	0%	0%	+100% +100%
HR→WK	0%	0%	0% 0%
		QR	WK
		SEL	SEL

Hinweis:

Die hier gezeigten Parameterwerte sind modellabhängig und müssen durch Testflüge ermittelt werden.

In der Zeile ...

▲QR▼: ... legen Sie fest, mit welchem prozentualen Anteil die beiden Klappenpaare

„QR“ und „WK“ der *Querrudersteuerung* folgen sollen. Überprüfen Sie beim Einstellen der Parameterwerte auch, ob die Querruder in die richtige Richtung ausschlagen.

Der Einstellbereich von -100% ... +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Servos, die richtige Ausschlagrichtung einzustellen.

QR-Tr.: Hier legen Sie fest, mit welchem prozentualen Anteil die *Querrudertrimmung* auf die QR und WK wirken soll.

Diff.: Hier geben Sie die *Differenzierung der Querrudersteuerung* an den QR- und WK-Klappen vor. Über die Bedeutung der Differenzierung sei auf Seite 111 verwiesen.

Der Einstellbereich von -100% ... +100% erlaubt unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

WK-Pos: In dieser Zeile stellen Sie für alle am jeweiligen Modell vorhandenen Klappen die *flugphasenspezifischen Wölbklappenpositionen* ein. Damit können Sie je Flugphase festlegen, welche Positionen jeweils die Klappen einnehmen.

Hinweis:

Die in dieser Zeile erscheinenden Werte greifen auf den gleichen Datensatz zu, wie die an vergleichbarer Stelle im Menü »**Phasentrimmung F3B**« ausgegebenen, weshalb sich Änderungen immer wechselseitig auswirken.

▲WK▲: Da standardmäßig alle Eingänge im Menü »**Gebereinstellung**« auf „frei“ gestellt sind, lassen sich in dieser Standard-

einstellung weder die Querruder noch die Wölbklappen betätigen. Insofern können Sie hier auch die Standardeintragung belassen.

Möchten Sie jedoch die Wölbklappenpositionen per Schalter oder seitlichem Proportionalgeber um die in der Zeile „WK-Pos.“ jeweils festgelegte Position variieren können, dann weisen Sie im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 6 den gewünschten Geber zu und stellen in diesem Menü über den Prozentwert die gewünschte Reaktion auf eine Bewegung des für diesen Zweck ausgewählten Gebers ein.

HR→WK: Dieser Mischer zieht die Querruder (QR) und Wölbklappen (WK) bei *Höhenruderbetätigung* anteilig mit.

Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder alle Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (= Tiefenruder) nach oben ausschlagen. Der Mischanteil liegt üblicherweise im niedrigen zweistelligen Bereich.

Überprüfen Sie die bisherigen Einstellungen in der »**Servoanzeige**« mittels Druck auf die Taste **HELP** bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber.

Nun wechseln Sie innerhalb des »**Flächenmischer**«-Menüs zu den »**Bremseinstellungen**« ...

BREMSEINSTELLUNGEN		
Butterfly	+ 40%	+ 30%
Diff.-Redukt.	+ 80%	+ 50%
▶HR-Kurve		=>
▲		▶

Butterfly: Weiter oben haben wir den K1-Knüppel für die Bremsklappensteuerung fest-

gelegt. Hier bestimmen Sie, zu welchem Anteil die QR und WK bei K1-Betätigung mitgeführt werden sollen, und zwar derart, dass beide Querruderklappen „etwas“ nach oben und beide Wölbklappen so weit wie möglich nach unten ausschlagen.

Ein Druck auf **HELP** bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber zeigt Ihnen die Servobewegungen und insbesondere, dass oberhalb des eingestellten Brems-Offsets von 90%, siehe weiter oben, bis zum Endausschlag der K1-Geber keinen Einfluss auf die Klappen hat („Leerweg“ des K1-Knüppels).

Sofern erforderlich, überprüfen Sie nochmals alle Klappenausschläge und justieren mittels des Menüs »**Servoeinstellung**« die Servomitte, den Servoweg und die Wegbegrenzung.

Möglicherweise ist es nun auch an der Zeit, die ersten Flugversuche zu starten, sofern alle globalen Einstellungen – soll heißen, alle flugphasenunabhängigen Einstellungen – abgeschlossen sind.


Im Folgenden sollen nun zwei weitere Flugphasen eingerichtet werden, die jeweils eine etwas andere Klappenstellung abverlangen.


Da wir zuvor jedoch die „Bremseinstellungen“ in der Flugphase «normal» eingerichtet und somit auf diese optimiert haben, soll noch vor der Einrichtung dieser Flugphasen sichergestellt werden, dass immer dann automatisch auf die Flugphase «normal» umgeschaltet wird, wenn der K1-Knüppel in Richtung „bremsen“ bewegt wird.

Wechseln Sie – so Sie zwischenzeitlich nichts an der standardmäßigen Vorbelegung des K1-Steuerknüppels mit den Geberschaltern G1 und G2 verändert haben – direkt in das Menü »**Logische Schalter**«. Andernfalls müssen Sie zuvor im Menü »**Ge-**



berschalter» anhand der Beschreibung auf Seite 94 noch einen entsprechenden Geberschalter programmieren.

»Logische Schalter« (Seite 97)

Hier aktivieren Sie zuerst das linke, bereits inverse -Feld und bewegen anschließend den von Ihnen zum Umschalten zwischen den Flugphasen ausgewählten 3-Stufen-Schalter, beispielsweise SW 9 + 10, aus seiner Mittelposition nach hinten, also Richtung SW 9.

Als Nächstes bewegen Sie den K1-Steuerknüppel etwa in seine Mittelstellung. Dann wechseln Sie mit dem Drehgeber zum rechten -Feld und aktivieren die Schalterzuordnung mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber. Nun bewegen Sie den K1-Steuerknüppel bis zum Anschlag in Richtung Bremse eingefahren. Je nach Bewegungsrichtung erscheint als Schalter „G1“ oder „G2“.

Die – standardmäßige – UND-Verknüpfung dieser beiden Schalter belassen Sie bzw. stellen den ausgewählten logischen Schalter auf diese um, falls in der entsprechenden Menüzeile ein „ODER“ zu sehen ist:

LOGISCHE SCHALTER				
▶L1	9I	UND	G1I	L1I
L2		UND		L2I
L3		UND		L3I
L4		UND		L4I
▼		SEL		

Wenn Sie nun den K1-Steuerknüppel in der Position „Bremse eingefahren“ belassen haben UND auch den ausgewählten Flugphasenschalter nach dessen Zuweisung nicht mehr betätigt haben, DANN ist der logische Schalter, wie das Symbol rechts außen zeigt, geschlossen. Wird dagegen auch nur einer der beiden Schalter geöffnet, entweder, indem der Steuerknüppel über den Offset-Punkt hinaus in Richtung „Bremse ausgefahren“ bewegt oder aber der Flug-

phasenschalter umgelegt wird, dann öffnet auch der logische Schalter!

Nach diesen Vorbereitungen wechseln Sie zur ...

»Phaseneinstellung« (Seite 100)

Phase 1	normal		1.0s	+
▶Phase 2	Thermik		1.0s	*
Phase 3	Speed		1.0s	+
Phase 4			0.1s	-
	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit	
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	

... und aktivieren mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber das **SEL**-Feld unter der Spalte „Name“.

Nun geben Sie der Phase 1 – der Normalphase –, das ist auch diejenige, welche die bisherigen Einstellungen beinhaltet, den Namen „normal“, den Sie ggf. mit dem Drehgeber auswählen. (Im Menü »Allgem. Einstellungen« können Sie bei Bedarf auch einen Ihnen passender erscheinenden Phasennamen erstellen).

Phase 2 erhalte den Namen „Thermik“ und Phase 3 den Namen „Speed“. In der rechten Spalte stellen Sie eine „Umschaltzeit“ von einer beliebigen anderen Phase in die jeweilige Phase ein, um einen abrupten Phasenwechsel, d. h. sprunghafte Änderungen von Klappenpositionen, zu vermeiden. Probieren Sie verschiedene Umschaltzeiten aus. In diesem Beispiel haben wir jeweils 1 s vorgegeben.

Diesen Flugphasen weisen Sie nun im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 104)

... die entsprechenden Schalter zu, mit denen wahlweise zwischen den drei Phasen umgeschaltet werden soll.

Da keine besondere Priorität erforderlich ist, belegen Sie beispielsweise Schalter „C“ in der Display-Anzeige und wählen als Schalter – wie auf Seite 178 beschrieben – den zuvor eingerichteten logischen

Schalter „L1“. Anschließend aktivieren Sie die Schalterzuordnung unter „D“ und legen den beispielhaft ausgewählten 3-Stufen-Schalter von seiner Mittelposition nach vorne, in Richtung SW 10 um.

Nach Abschluss der Schalterzuweisung wechseln Sie mit dem Drehgeber ganz nach rechts zum **SEL**-Feld und aktivieren die Zuweisung von Phasennamen mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber. Schließen Sie nun „L1“, indem Sie den beispielhaft ausgewählten 3-Stufen-Schalter nach hinten umlegen UND den K1-Steuerknüppel in Stellung „Bremse eingefahren“ bringen. Dieser Schalterstellung weisen Sie den Namen „<2 Thermik>“ und der „AUS-Stellung“ dieses Schalters den Namen „<1 normal>“ zu.

PHASENZUWEISUNG						
prior			kombi			
A	B	C	D	E	F	
		L1I	10I			<2 Thermik >
						SEL

PHASENZUWEISUNG						
prior			kombi			
A	B	C	D	E	F	
		L1I	10I			<1 normal >
						SEL

Legen Sie zuletzt den 3-Stufen-Schalter nach vorne, in Richtung SW 10 um und weisen Sie dieser Schalterstellung z. B. den Namen „<3 Speed>“ zu:

PHASENZUWEISUNG						
prior			kombi			
A	B	C	D	E	F	
		L1I	10I			<3 Speed >
						SEL

In allen flugphasenabhängigen Menüs, siehe Tabel-

le Seite 98, werden nun die ausgewählten Phasennamen bei der weiteren Programmierung abhängig vom Schaltzustand eingeblendet.

Da wir bereits einige Einstellungen in flugphasenabhängigen Menüs, z. B. im Flächenmischermenü, vorgenommen haben, kopieren wir diese Einstellungen als Nächstes in die Flugphase «Thermik».

Rufen Sie dazu das Menü ...

»Kopieren/Löschen« (Seite 60)

... auf und wechseln Sie zur Zeile „Kopieren Flugphase“:

Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren MX24s → extern	=>
Kopieren extern → MX24s	=>
▶Kopieren Flugphase	=>

In „Kopieren von Phase“ sind alle acht möglichen Flugphasen aufgelistet:

1. Wählen Sie die zu kopierende Flugphase an, also „1 normal“.

Kopieren	von Phase:
1 normal	2 Thermik
3 Speed	4
5	6
7	8

2. Durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber (oder über **ENTER**) wechselt das Fenster zur Eingabe des Zielspeichers „Kopieren nach Phase“.
3. Wählen Sie Phase „2 Thermik“ als Ziel aus:

Kopieren	nach Phase:
1 normal	2 Thermik
3 Speed	4
5	6
7	8

4. Bestätigen Sie durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber oder alternativ mit **ENTER** die Auswahl.
5. Es folgt eine Sicherheitsabfrage, die abschließend mit „JA“ zu bestätigen ist:

Soll Phase	
1 normal	→ 2 Thermik
kopiert werden ?	
NEIN	JA

Anschließend wiederholen Sie den Vorgang mit der Flugphase „3 Speed“.

Nun programmieren wir beispielhaft die in der Flugphase «Thermik» erforderlichen Einstellungen.

Um die Wölbklappenstellung in der «Thermik»-Phase auch variieren zu können, müssen Sie lediglich im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

... dem Eingang 6 – wie auf Seite 180 beschrieben – ein Bedienelement zuweisen.

Wenn Sie diesem Eingang einen der beiden seitlichen Proportionalgeber oder einen der beiden INC-/DEC-Taster zuweisen (im Beispiel Geber 6), können die Querruder (2 + 5) und Wölbklappen (6 + 7) über einen im »**Flächenmischer**«-Menü noch einzustellenden Mischanteil kontinuierlich (als Wölbklappen) verstellt werden.

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

Wenn Sie stattdessen dem Eingang 6 den ggf. noch freien zweiten 3-Stufen-Schalter zuweisen, können Sie in der Flugphase «Thermik» drei unterschiedliche WK-Positionen der Querruder (QR) und Wölbklappen (WK) sowie drei Höhenruderpositionen (HR) abrufen, siehe nächste Seite. (Diese drei Schalterpositionen entsprechen der Mittelstellung und den beiden Endstellungen des oben genannten seitlichen Proportionalgebers.)

Hinweis:

Die WK- und QR-Klappenpositionen in den beiden Schalterendstellungen bzw. in Schaltermitte hängen von dem in der Spalte „-Weg +“ eingestellten Wert sowie vom Offset-Wert und dem im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »**Flächenmischer**« eingestellten Mischanteil ab, siehe weiter unten.

Wir belassen den Geber-„Weg“ auf symmetrisch +100% und den Offset-Wert auf 0% wie in der Display-Abbildung gezeigt.

Es ist aber ratsam, in der Spalte „-Zeit+“ eine **SYM**metrische oder **ASY**mmetrische Zeit für weiches Umschalten zwischen den drei Schalterpositionen vorzugeben, im Beispiel „1,0 s 1,0 s“:

Eing. 5	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
▶Eing. 6	Geb. 6	0%	+100%+100%	1.0 1.0
Eing. 7	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%+100%	0.0 0.0
«Thermik»		Offset	- Weg +	-Zeit+
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY

Im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (Seite 110)

▲QR▼	+100%		+ 60%	
QR-Tr.	+100%		+ 60%	
Diff.	+ 50%		+ 30%	
WK-Pos	+ 10%		+ 15%	
▶▲WK▲	+10%	+10%	+15%	+15%
HR->WK	0%	0%	0%	0%
«Thermik »	QR		WK	
▼▲	SYM	ASY	SYM	ASY

ändern Sie anschließend in der Flugphase «Thermik» nur die Werte für „WK-Pos“ und „▲WK▲“:

WK-Pos: Hier positionieren Sie in der Flugphase «Thermik» die QR und WK für den Fall, dass sich im Flug der zugewiesene Geber (Proportionalgeber, INC-/DEC-Taster oder 3-Stufen-Schalter) in seiner Neutral- bzw. Mittelstellung befindet.

▲WK▲: In dieser Zeile geben Sie vor, zu welchem Anteil die Querruder- und Wölbklappenservos als Wölbklappen über den ausgewählten Geber (s. o.) bzw. über den 3-Stufen-Schalter mitgeführt werden sollen.

CLEAR setzt veränderte Werte wieder auf die Standardeintragungen zurück.

Hinweis:

Wegen der besseren Auftriebsverteilung sollten die Mischanteile so eingestellt werden, dass die Wölbklappen geringfügig „tiefer“ als die Querruder stehen.

Nach einem Druck auf die Taste **HELP** bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber können Sie in der »Servoanzeige« die Reaktion der QR- und WK-Servos bei Betätigung des ausgewählten Wölbklappengebers überprüfen. (Drücken Sie den K1-Knüppel zuvor in die vordere Position, damit Sie die „QR“- und „WK“-Klappenstellungen bei Betätigung des entsprechenden Gebers besser verfolgen können.):

- In Gebermittelstellung wirkt nur die – beispielhafte – „WK-Pos“-Einstellung von +10% für die QR und +15% für die WK.
- In der einen Endstellung des Gebers befinden sich dann die QR und WK wieder in ihrer Neutral-lage, da durch den hier beispielhaft vorgegebenen Mischanteil die WK-Pos.-Einstellung gerade kompensiert wird, während
- in der anderen Endstellung die QR und WK die durch den Mischanteil vorgegebene Maximalverstellung nach unten erreichen.

Um eine – korrigierende – Zumischung zum Höhenruder einzustellen, verlassen Sie lediglich das „Multi-Klappen-Menü“ und kehren zur Basisseite des »Flächenmischer«-Menüs zurück:

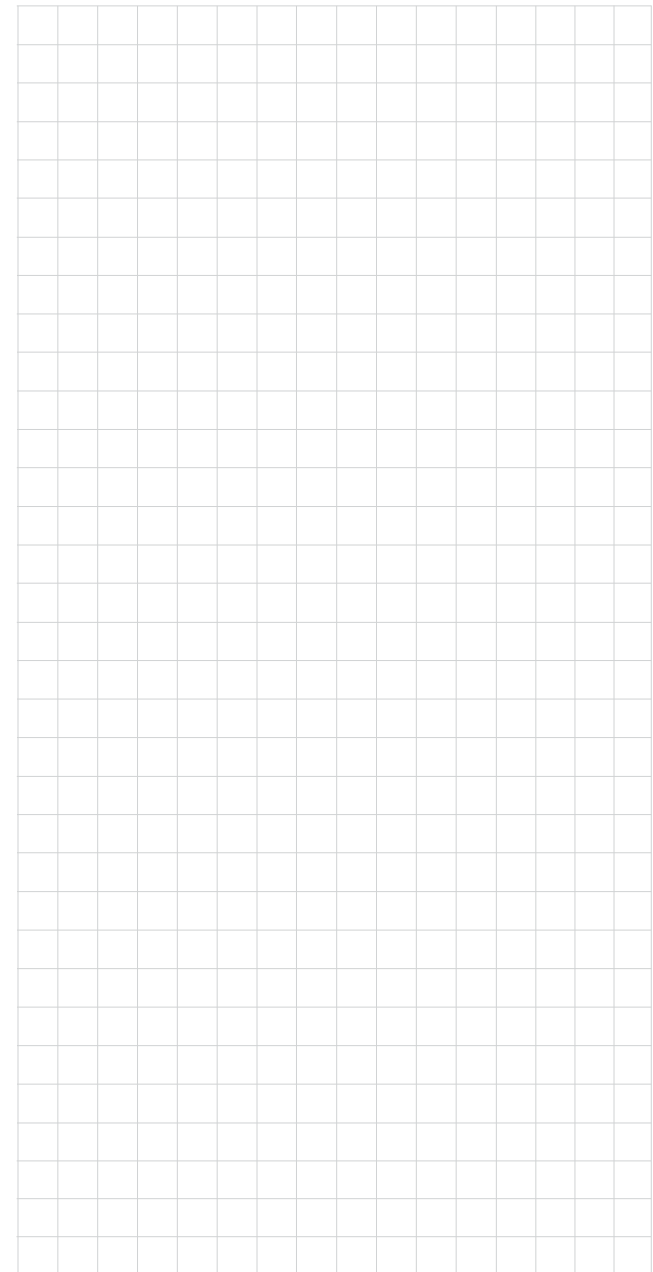
F L Ä C H E N M I S C H E R				
Multi-Klappen-Menü				=>
Bremseinstellungen				=>
Querr.	2->4	Seitenr.	0%	
▶Wölbkl.	6->3	Höhenr.	+ 5%	+ 5%
▲	«Thermik »		SYM	ASY /-

In den beiden Endstellungen des 3-Stufen-Schalters wird das Höhenruder in diesem Beispiel symmetrisch mit +5% (seitenrichtig) mitgeführt. Verwenden Sie dagegen einen Proportionalgeber oder einen der INC-/DEC-Taster, dann wird das Höhenruder entsprechend anteilig zur Geberposition ausgelenkt.

Die Einstellungen für die Flugphase «Speed» nehmen Sie anschließend sinngemäß vor.

Hinweise:

- *Unabhängig von diesen Einstellungen wirkt die digitale Trimmung von Quer, Höhe und Seite – je nach gewählter Einstellung im Menü »Knüppel-einstellung« (Seite 76) – „global“ oder je „Phase“.*
- *Alle Einstellwerte sind modellabhängig. Nehmen Sie die Einstellungen an Ihrem fertigen Modell bzw. während des Fluges vor.*



Steuerung zeitlicher Abläufe mittels Zeitverzögerung und Kurvenmischer

Eine interessante, aber wenig bekannte Möglichkeit der MX-24s-Software ist, über einen Schalter nahezu beliebige Servobewegungen mit einer Dauer von maximal 9,9 Sekunden anstoßen zu können.

Anhand einiger Beispiele soll im Folgenden dargestellt werden, wie so etwas programmiert werden kann. Weitere Anwendungsfälle lassen sich sicher finden, wenn man sich mit diesen Möglichkeiten erst einmal vertraut gemacht hat.

Begonnen wird die Programmierung im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

►Eing. 9	Geb. 5	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM ASY	

und zwar wird hier, um während der Programmierung jeden beliebigen Punkt der Steuerkurve anfahren zu können, erst einmal dem gewünschten Steuerkanal einer der beiden seitlichen Proportionalgeber oder ggf. auch einer der beiden INC/DEC-Taster zugewiesen – hier beispielhaft der Geber 5 dem Eingang 9. Auch sollte vorerst auf die Eingabe einer Zeitverzögerung in der Spalte „-Zeit+“ verzichtet werden.

Dann wird im Menü ...

»Nur Mix Kanal« (Seite 142)

N U R M I X K A N A L												
nur MIX												
normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

... der ausgewählte Steuerkanal, hier beispielhaft „9“, auf „Nur MIX“ gesetzt.

Dieses auf „Nur MIX“-Setzen ist zwingend erforderlich, denn die nachfolgend beispielhaft beschriebenen Steuerkurven der Kurvenmischer wirken nur dann wunschgemäß auf den gleichkanaligen Ausgang, wenn *keine direkte* Verbindung zwischen Geber und Ausgang vorhanden ist! Erst dann kann das Gebersignal auf dem Umweg über einen Kurvenmischer fast beliebig manipuliert und an den entsprechenden Ausgang weitergeleitet werden.

Deshalb wird im nächsten Schritt, in das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 135)

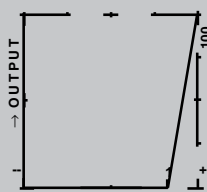
LinearMIX 6		??→??		----
LinearMIX 7		??→??		----
LinearMIX 8		??→??		----
►KurvenMIX 9		9→9		=>
		Typ von nach		Einst.
▲		SEL SEL SEL	↙	▶

... gewechselt und ein KurvenMIX gleichkanalig, z. B. von „9“ nach „9“, programmiert. Auf dessen zweiter Seite wird dann der gewünschte Verlauf der Steuerkurve eingestellt, wobei die nachfolgenden Beispiele nur „Denkanstöße“ zur Gestaltung eigener Steuerkurven sein sollen.

So könnte **beispielsweise** die Steuerkurve aussehen für ...

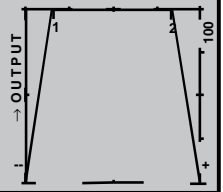
... verzögertes Aufblenden eines Scheinwerfers nach Beginn des Ausfahrens eines Fahrwerkes:

Kurven-MIX 9		9→9		
Kurve	Eingang	-103%		
aus	Ausgang	-100%		
	Punkt	L	-100%	



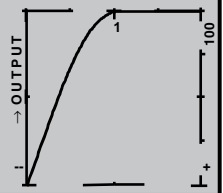
... die Ansteuerung einer Fahrwerksklappe, welche nach dem Ausfahren des Fahrwerks wieder schließt:

Kurven-MIX 9		9→9		
Kurve	Eingang	-104%		
aus	Ausgang	-101%		
	Punkt	L	-100%	



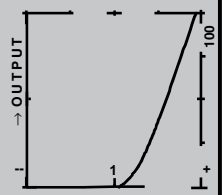
... einen Motoranlauf oder das Ausfahren eines Klaptriebwerkes ...

Kurven-MIX 9		9→9		
Kurve	Eingang	-103%		
ein	Ausgang	-100%		
	Punkt	L	-100%	



... mit vom gleichen Schalter ausgelöstem, aber zeitlich verzögertem Anlaufen des auf Ausgang 10 angeschlossenen Antriebsmotors:

Kurven-MIX 9		9→10		
Kurve	Eingang	-104%		
ein	Ausgang	-101%		
	Punkt	L	-100%	



Läuft die von Ihnen nach diesen Anregungen programmierte Funktion wie gewünscht ab – was Sie jederzeit nach einem Wechsel zur »Servoanzeige« mittels Druck auf die Taste **HELP** bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber überprüfen können – dann wird zum **Abschließen der Programmierung** im Menü ...

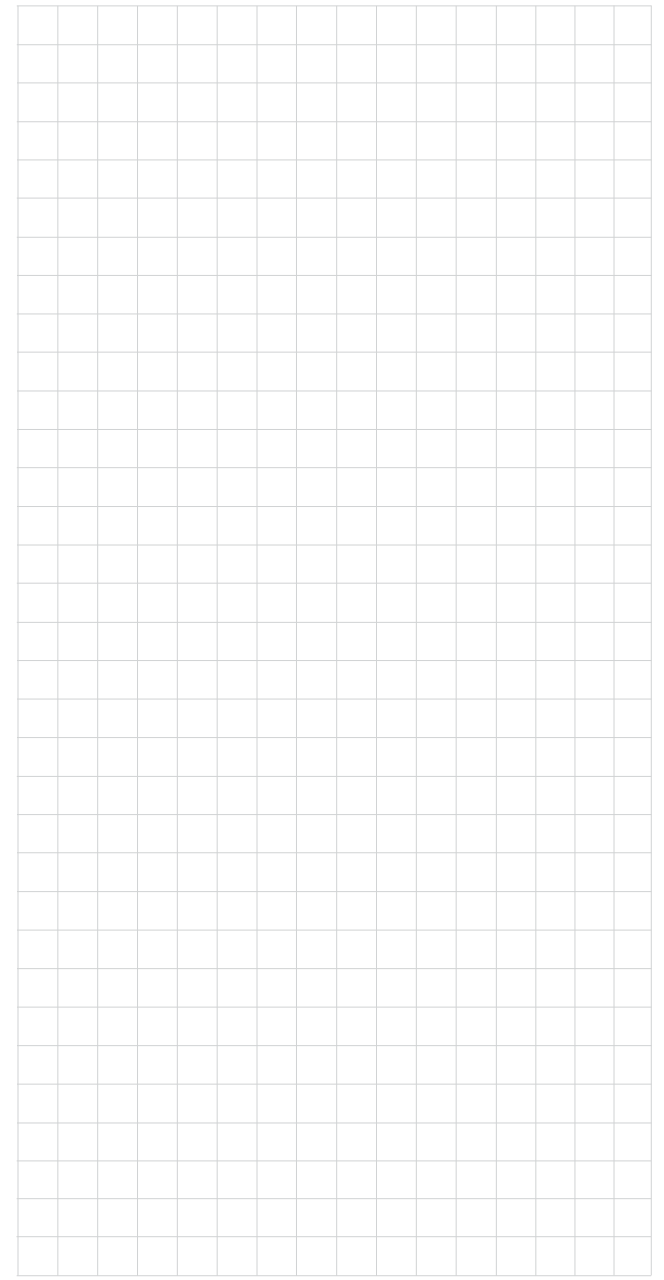
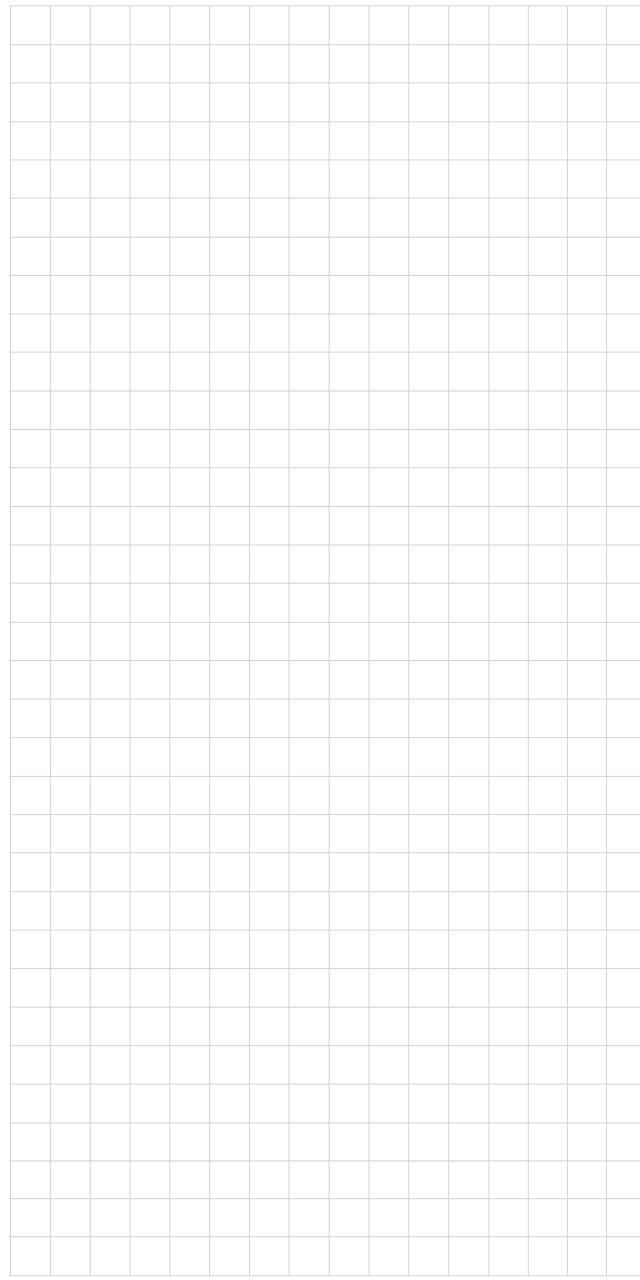
»Gebereinstellung« (Seite 78)

►Eing. 9	9	0%	+100%+100%	9.9	9.9
Eing.10	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.11	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
Eing.12	frei	0%	+100%+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg +	-Zeit+	
▼▲	SEL	SEL	SYM ASY	SYM	ASY

... dem verwendeten Steuerkanal anstelle des ausgewählten Proportionalgebers – in diesen Beispielen „Geb. 5“ an Kanal „9“ – ein beliebiger Schalter zugewiesen (z. B. „9“) und in der Spalte „-Zeit+“ die gewünschte **SYM**metrische oder **ASY**mmetrische Zeitspanne eingesetzt, innerhalb welcher schlussendlich die Funktion ablaufen soll.

Hinweis:

Denken Sie bei der Schalterzuweisung immer daran, dass Sie mit einem Schalter auch mehrere Funktionen auslösen können! Also z. B. mit dem gleichen Schalter ein auf Ausgang 6 angeschlossenes Fahrwerk ansteuern und, wie hier beispielhaft dargestellt, die an Ausgang 9 angeschlossenen, zeitgesteuerten Fahrwerksklappen und/oder den aufblendenden Scheinwerfer usw..



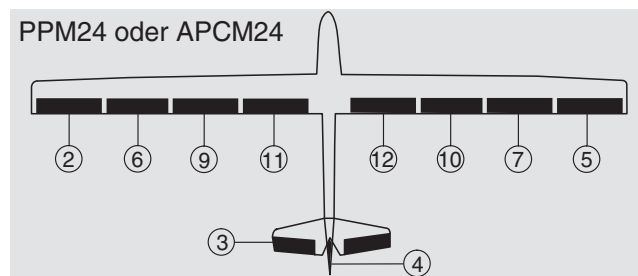
8-Klappen-Flügel

Die MX-24s unterstützt serienmäßig die komfortable Ansteuerung von bis zu 6 Servos für die Querruder/Wölbklappen-Funktionen.

Sind die Tragflächen mit 8 Klappen ausgestattet, so können durch die Verwendung eines Kreuzmischers und von bis zu vier freien Mischern zwei weitere als innerste Querruder/Wölbklappen angesteuert werden, siehe nachfolgende Abbildung.

Im Folgenden betrachten wir ein Modell ohne Motorantrieb und ohne Störklappen in den Tragflächen.

Die Servos sollten wie folgt an einen geeigneten Empfänger angeschlossen werden:



Ruder	Empfängerausgang
Querruder	2 + 5
Wölbklappen 1 (äußere)	6 + 7
Wölbklappen 2 (mittlere)	9 + 10
Wölbklappen 3 (innerste)	11 + 12
Höhenruder	3
Seitenruder	4

Für die Steuerung aller Klappen werden neben den beiden Kreuzknüppeln noch maximal einer der beiden INC/DEC-Geber Control 5 oder 6 oder alternativ bis zu zwei 2-Stufenschalter (SW) benötigt.

Um alle Servos ansteuern zu können, wechseln Sie zunächst zum Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		normal	
▶Querruder/Wölbklappen		2 QR 4 WK	
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
▼▲			SEL

... und wählen in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ „2QR 4WK“ aus.

Anschließend wechseln Sie in das Menü ...

»Kreuzmischer« (Seite 144)

K R E U Z M I S C H E R			
▶Mischer 1	▲11▲	▲12▼	0%
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%
			Diff.
▼▲	SEL	SEL	SEL

... und stellen einen der Mischer – im Beispiel Mischer 1 – auf „▲11▲“ und „▲12▼“ ein.

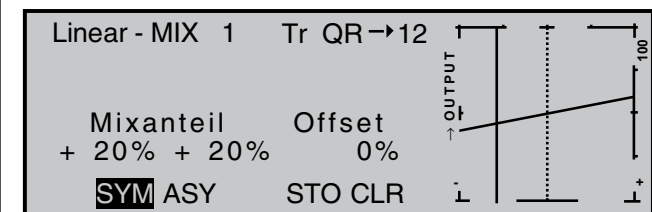
Dieser Kreuzmischer verbindet die Servos 11 und 12 für die Funktion als Querruderklappen (11 und 12 bewegen sich bei einem auf „▲12▼“ anliegenden Steuersignal gegensinnig) bzw. als Wölbklappen (11 und 12 bewegen sich bei einem auf „▲11▲“ anliegenden Steuersignal gleichsinnig). Da aber die Querrudersteuerung über einen der beiden Steuerknüppel erfolgt und dieser im Moment weder auf den Steuerkanal 11 noch auf 12 einwirkt, müssen Sie diese Verbindung mittels eines freien Mischers herstellen. Wechseln Sie dazu in das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 135)

▶LinearMIX 1	Tr	QR→12		=>
LinearMIX 2		??→??		----
LinearMIX 3		??→??		----
LinearMIX 4		??→??		----
		Typ von nach		Einst.
▼		SEL SEL SEL	↘	▶

... und programmieren einen noch unbelegten Linearmischer, beispielsweise LinearMIX 1 mit „Tr“ und „QR → 12“.

Auf dessen 2. Display-Seite geben Sie dann einen zum Modell passenden Mischwert ein:



Dieser Mischer überträgt nun die Querruderfunktion mit Hilfe des zuvor erstellten Kreuzmischers auf die beiden innersten Wölbklappenservos 11 + 12.

Um auch die Wölbklappenservos 6 + 7 (WK) sowie 9 + 10 (WK2) als Querruder betätigen zu können, setzen Sie im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (Seite 110)

▲QR▼	+100%	75%	50%
▶QR-Tr.	+100%	75%	50%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100%
HR→WK	0%	0%	0%
		QR	WK
▼▲		SEL	SEL
			WK2
			SEL

in der Zeile „▲QR▼“ entsprechende Werte für die Querrudersteuerung der beiden Wölbklappenpaare sowie in der Zeile „QR-Tr.“ für die Übernahme der

Querrudertrimmung.

Die bisherigen Einstellungen können Sie im Menü

»**Servoanzeige**« überprüfen:

- Bei Querrudersteuerung bewegen sich die Servos 6 + 7, 9 + 10 und 11 + 12 nun genauso wie die Servos 2 + 5. Auch wirkt der Querruder-Trimmhel auf alle diese Servos.
- Der K1-Steuerknüppel betätigt ggf. jedoch nur das an Empfängeranalogausgang 1 angeschlossene Servo.

Achtung:

Bei Querruderbetätigung bewegen sich die Balken der »Servoanzeige« gleichsinnig, bei Wölbklappenbetätigung gegensinnig.

Zuletzt wird im Menü ...

»**Servoeinstellung**« (Seite 74)

▶ 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 ggf. noch nötige Feinabstimmung der Servos vorgenommen.

Damit ist die Basis-Programmierung des 8-Klappen-Flügels bereits abgeschlossen.

Wölbklappenpositionierung und Flugphasen

Programmieren Sie zunächst in den Menüs »**Phaseneinstellung**« und »**Phasenzuweisung**« zwei oder mehr Flugphasen. Ändern Sie bei dieser Gelegenheit auch im Menü »**Knüppelinstellung**« (Seite 76) die Standardvorgabe „global“ für die Wirkung der digitalen Trimmung ggf. Ihren individuellen Bedürfnissen entsprechend auf „Phase“.

Ein Flugphasenprogrammierungsbeispiel ist auf Seite 174 zu finden.

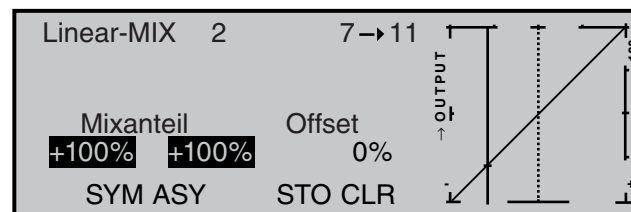
Anschließend wechseln Sie nochmals in das Menü ...

»**Freie Mischer**« (Seite 135)

und programmieren – vorerst prophylaktisch – einen weiteren Mischer, beispielsweise LinearMIX 2 „7 → 11“ ...

LinearMIX 1	Tr	QR→12		=>
▶ LinearMIX 2		7→11		=>
LinearMIX 3		??→??		----
LinearMIX 4		??→??		----
Typ von nach				Einst.
▼ ▲	SEL	SEL	SEL	↙ ↘

... und weisen diesem auf dessen Einstellseite **SYM**-metrisch +100% zu:



Warum?

Wie schon mehrfach an relevanten Stellen erwähnt, sind die Eingänge 5 ... 8 im Menü »**Gebereinstellung**« flugphasenspezifisch programmierbar (und auch zu programmieren). Ebenso wurde an entsprechender Stelle schon erwähnt, dass der „Eingang 7“ bei Wahl von „2 QR 2/4 WK“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »**Modelltyp**« automatisch vom „Servo 7“ abgekoppelt, also quasi auf „Nur Mix“ gesetzt wird. Einen solch flugphasenspezifisch programmierbaren „freien“ Eingang jedoch benötigen Sie, um auch die innersten Wölbklappen flugphasenspezifisch trimmen zu können. Der eben angelegte Mischer „7 → 11“ verbindet diese lediglich im Hintergrund mit dem „Eingang 7“.

Eine Wölbklappenstellung pro Flugphase

Genügt Ihnen eine Wölbklappenposition je Flugphase, dann passen Sie im »**Multi-Klappen-Menü**« des Menüs ...

»**Flächenmischer**« (Seite 110)

... in der Zeile „WK-Pos“ die Wölbklappenpositionierung(en) der Servopaare „QR“ (2 + 5), „WK“ (6 + 7) und „WK2“ (9 + 10) in jeder der programmierten Flugphase Ihren Vorstellungen an:

▲QR▼	+100%	75%	50%			
QR-Tr.	+100%	75%	50%			
Diff.	0%	0%	0%			
▶WK-Pos	0%	0%	0%			
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%	+100%	+100%
HR→WK	0%	0%	0%	0%	0%	0%
«normal »	QR	WK	WK2			
▼ ▲	SEL	SEL	SEL			

Die entsprechenden Anpassungen für das Servopaar 11 + 12 nehmen Sie dagegen sinngemäß im Menü ...

»**Gebereinstellung**« (Seite 78)

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		

... in der Spalte Offset des Eingangs 7 vor. (Den freien Mischer, den wir zum „Transport“ dieser Einstellungen an den Steuerkanal 11 benötigen, haben wir ja zuvor schon prophylaktisch erstellt.)

Bei dieser Gelegenheit überprüfen Sie am Besten auch gleich, ob die Eingänge 5, 6 und 8 in jeder Flugphase auf „frei“ stehen. Damit stellen Sie sicher, dass die (zufälligen) Stellungen von unbewusst zugewiesenen Gebern oder Schaltern ohne Einfluss bleiben.

Hinweis:

Ob Sie einen positiven oder negativen Offset einstellen müssen, hängt u. a. vom Einbau der Servos ab.

Möchten Sie jedoch alternativ ...

variable Wölbklappenstellungen pro Flugphase mit einem der beiden INC-/DEC-Taster,

... dann können Sie die Grundstellungen aller 8 Klappen zusätzlich über nur einen einzigen Geber flugphasenspezifisch variieren.

Dazu wird im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

... in jeder Flugphase den Eingängen 5, 6 UND 7 vorzugsweise der jeweils gleiche INC-DEC-Taster, beispielsweise Control 5, zugewiesen und parallel dazu, der Weg auf etwa 50% oder noch weniger reduziert, damit die Klappen entsprechend feinfühlig getrimmt werden können. Über voneinander abweichende Wegeinstellungen können Sie darüber hinaus die Ausschläge der einzelnen Klappenpaare in *einem* Menü aufeinander abstimmen:

Eing. 5	Geb. 5	0%	+25%	+25%	0.0	0.0
Eing. 6	Geb. 5	0%	+25%	+25%	0.0	0.0
►Eing. 7	Geb. 5	0%	+25%	+25%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Hinweise:

- Selbstverständlich können Sie alternativ auch einen der Schalter oder seitlichen Proportionalgeber verwenden. Deren Stellung wird jedoch im Gegensatz zu den beiden INC/DEC-Gebern Control 5 und 6 nicht phasenspezifisch abgespeichert.
- Bei Verwendung eines Schalters stellen Sie die jeweilige „Abweichung“ vom Offset-Punkt **SYM**metrisch oder **ASY**mmetrisch in der Spalte „- Weg +“ ein.

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« (Seite 110)

FLÄCHENMISCHER			
Multi-Klappen-Menü			=>
Bremseinstellungen			=>
Querr. 2->4	Seitenr.	0%	
►Wölbkl. 6->3	Höhenr.	0%	0%
▲	«normal »	SYM	ASY /-

... eingestellt werden. Wählen Sie hierzu die Zeile „Wölbkl. 6 → 3 Höhenr.“ an und geben flugphasenabhängig einen passenden Wert ein. Wenn Sie den Eingängen 5, 6 und 7 – wie oben angegeben – den gleichen Geber zugeordnet haben, dann bewegen sich alle 8 Klappen gleichzeitig, während das Höhenruder entsprechend dem eingestellten Mischanteil folgt.

Wölbklappenmitnahme bei Höhenruderbetätigung

Eine Wölbklappenmitnahme bei Höhenruderbetätigung – normalerweise nur im „Schnellgang“ zur Erhöhung der Agilität um die Querachse benutzt – nehmen Sie ebenfalls im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (Seite 110)

▲QR▼	+100%	75%	50%		
QR-Tr.	+100%	75%	50%		
Diff.	0%	0%	0%		
WK-Pos	0%	0%	0%		
▲WK▲	0%	0%	+100%	+100%	+100%
►HR->WK	0%	0%	0%	0%	0%
«normal »		QR	WK	WK2	
▼▲	SYM	ASY	SYM	ASY	SYM

... vor. Stellen Sie in der Zeile „HR->WK“ flugphasenabhängig die gewünschten Werte ein. Nicht nur die beiden Wölbklappenpaare (Servos 6 + 7 und 9 + 10),

sondern auch die Querruderklappen (Servos 2 + 5) werden nun dem Mischanteil entsprechend als Wölbklappen nachgeführt – üblicherweise gegenläufig zum Höhenruder.

Um auch die beiden innersten Wölbklappen (Servos 11 + 12) nachzuführen, ist im Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 135)

LinearMIX 1	Tr	QR->12		=>
LinearMIX 2		7->11		=>
►LinearMIX 3		HR->11		=>
LinearMIX 4		??->??		----
▼▲		Typ von nach		Einst.
		SEL SEL SEL /-		►

... ein Mischer „HR → 11“ zu setzen.

Dieser Mischer bewirkt – sofern der Kreuzmischer wie auf Seite 184 beschrieben gesetzt ist – die sinn-gemäße Mitnahme der innersten Wölbklappen bei Höhenruderbetätigung.

Auf der zweiten Display-Seite ist ein dem Modell und der Flugphase angepasster Mischanteil einzustellen.

Damit dieser Mischer – in diesem Beispiel Linear-MIX 3 – nun auch entsprechend flugphasenabhängig wirkt, müssen Sie im Menü ...

»MIX aktiv in Phase« (Seite 142)

MIX AKTIV IN PHASE		
LinearMIX 1	QR->12	ja
LinearMIX 2	7->11	ja
►LinearMIX 3	HR->11	nein
LinearMIX 4	??->??	ja
▼▲	«normal »	SEL

... festlegen, in welcher Flugphase dieser Mischer aktiv sein („ja“) und in welcher dieser deaktiviert werden soll („nein“). Schalten Sie also zwischen den Flugphasen um und stellen Sie den Mischer auf „ja“ bzw. „nein“.

Bremseinstellungen

Im Untermenü „**Bremseinstellungen**“ des Menüs »**Flächenmischer**« können Sie einstellen, dass die Querruder 2 + 5 nach oben und die Wölbklappenpaare „WK“ (6 + 7) und „WK2“ (9 + 10) nach unten ausfahren, während parallel dazu ggf. das Höhenruder nachgetrimmt wird (siehe Seite 120).

Damit aber das Bremssystem wunschgemäß auf den K1-Steuerknüppel reagiert, muss der Mischerneutralpunkt (Offset) des Bremssystems entsprechend angepasst werden. Dies erfolgt im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		normal	
Querruder/Wölbklappen		2 QR	4 WK
►Bremse	Offset	+90%	Eingang 1
		STO	SEL

Nach Anwahl der Zeile „Bremse“ wird der K1-Steuerknüppel in die Stellung gebracht, ab welcher die Mischer des Bremssystems einsetzen sollen – normalerweise kurz vor dem vorderen Anschlag – und nach Anwahl von **STO** wird der Einsetzpunkt über einen Kurzdruck auf den Drehgeber bestätigt.

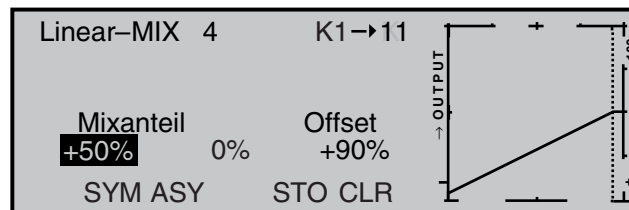
Wird jetzt der K1-Steuerknüppel *über* diesen Punkt hinaus zum Piloten bewegt, so werden alle Mischer des Bremssystems ihrem jeweiligen Mischanteil entsprechend mitgeführt. *Unterhalb* dieses Punktes bleibt der Mischer inaktiv, wodurch auch die Wahl eines „Totweges“ möglich ist.

Um auch die innersten Wölbklappen 11 + 12 nachzuführen zu können, ist ein weiterer freier Mischer, und zwar „K1 → 11“ erforderlich:

LinearMIX 1	Tr	QR→12	=>
LinearMIX 2		7→11	=>
LinearMIX 3		HR→11	=>
►LinearMIX 4		K1→11	=>
Typ von nach			Einst.
SEL SEL SEL /-			◻

Dieser Mischer bewirkt eine gleichsinnige Mitnahme der inneren Wölbklappen durch den K1-Steuerknüppel.

Den Mischerneutralpunkt (Offset) des betreffenden Linearmischers legen Sie idealerweise an dieselbe Position des K1-Steuerknüppels, welche Sie zuvor als Offset-Punkt in der Zeile „Bremse“ im Menü »**Modelltyp**« festgelegt haben (siehe linke Spalte).



Bewegen Sie dann den K1-Knüppel in Richtung „Bremse ausgefahren“ und stellen anschließend über **ASY** den benötigten Ausschlag nach unten ein. Achten Sie dabei jedoch darauf, dass die Servos nicht anlaufen. Nutzen Sie ggf. die „Wegbegrenzung“ im Menü »**Servoeinstellung**«.

Gegebenenfalls kann auch noch mittels des Menüs »**Kanal 1 Kurve**« das Steuerverhalten des K1-Steuerknüppels angepasst werden.

Falls das Modell noch zusätzliche Bremsklappen bzw. Störklappen und Ihr Empfänger über einen noch freien Ausgang 1 verfügt, können Sie diese ebenfalls über den K1-Steuerknüppel ansteuern, indem Sie das Störklappenservo einfach an Empfängerausgang 1 anschließen.

Falls Sie aber die linke und rechte Störklappe nicht gemeinsam, sondern mit jeweils einem eigenen Ser-

vo ansteuern, steht Ihnen noch der Empfängerausgang 8 zum Anschluss des zweiten Störklappenservos zur Verfügung. In diesem Fall programmieren Sie die Verbindung zum zweiten Störklappenservo wie im Abschnitt „Parallel laufende Servos“ auf Seite 172 beschrieben.

Reduktion der Querruder- und Wölbklappendifferenzierung (Servos 2 + 5, 6 + 7 sowie 9 + 10)

Zur Verbesserung der Querruderwirkung in der Krähenstellung sollten Sie eine eventuell programmierte Querruderdifferenzierung automatisch ausblenden.

Verwenden Sie dazu die „Differenzierungsreduktion“ in den „**Bremseinstellungen**“ des Menüs »**Flächenmischer**«, 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 ab Seite 119.

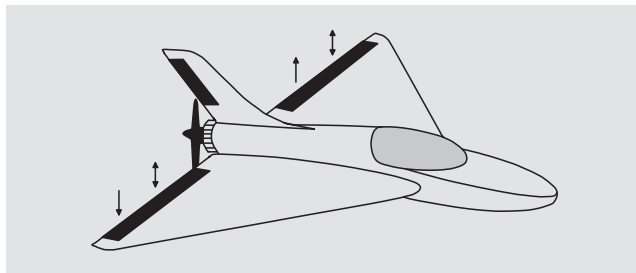
Querruderdifferenzierung der inneren Wölbklappen (Servos 11 + 12)

Eine differenzierte Ansteuerung der zusätzlichen Klappen 11 + 12 als Querruder stellen Sie im Menü »**Kreuzmischer**« ein, siehe weiter oben.

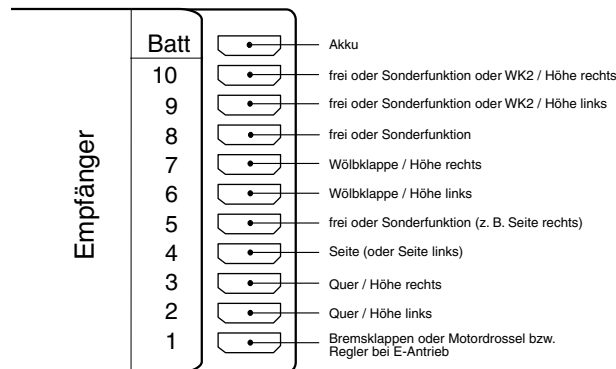
Die Anwendung der vorstehend beschriebenen Differenzierungsreduktion dagegen ist an den Klappen 11 + 12 nicht möglich und an den innersten Klappen mit ihren üblicherweise doch sehr geringen Ausschlägen auch nicht unbedingt notwendig.

Delta- und Nurflügelmodell

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf der Seite 158 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau und zur Abstimmung der RC-Anlage in ein Modell gesagt wurde, gilt natürlich auch für Delta- und Nurflügelmodelle! Ebenso die Anmerkungen zum Einfliegen und Verfeinern von Einstellungen bis hin zur Programmierung von Flugphasen.



Von einem „normalen“ Flugmodell unterscheiden sich Delta- und Nurflügelmodelle schon rein äußerlich deutlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie. Die Unterschiede in deren Servoanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „Quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenrudderfunktion an einem V-Leitwerk. Bei aufwendigeren Konstruktionen dagegen kann es durchaus sein, dass ein (oder zwei) innen liegende Ruder eine reine Höhenrudderfunktion besitzen und die außen liegenden Querruder die Funktion hoch/tief u. U. nur noch unterstützen. Auch liegt bei einem 4- bis sogar 6-Klappenflügel die Anwendung von Wölbklappenfunktionen und/oder sogar eines Butterflysystems heute durchaus im Bereich des Möglichen. In all diesen Fällen sollte jedoch folgende Belegung der Empfängerausgänge verwendet werden (siehe auch ab Seite 37). Nicht benötigte Ausgänge bleiben einfach frei:



Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise zum Betrieb von 6-Klappen-Tragflächen an PCM20- und SPCM20-Empfängern auf den Seiten 39 und 137.

Entsprechend dieser Belegung der Empfängerausgänge werden im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

M O D E L L T Y P			
Motor an K1			kein
►Leitwerk			Delta/Nurfl.
Querruder/Wölbklappen			2 QR
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

... die nötigen Einstellungen vorgenommen:

»Motor an K1«: „kein“ bzw. „Gas min vorn/hinten“

»Leitwerk«: „Delta/Nurfl.“

»Querr./Wölbkl.«: „2QR“ (erscheint automatisch).

Sofern nötig, Vorgabe „2QR“ um ein, zwei oder vier Wölbklappen („1WK“, „2WK“ oder „4WK“) erweitern.

»Bremse«: bleibt bzw. nur interessant bei einem Delta oder Nurflügel vom Typ „2 QR 1 / 2 / 4 WK“. In diesem Fall siehe unter „Bremse“ auf Seite 71.

Diese, den Modelltyp spezifizierenden Einstellungen

wirken sich in erster Linie auf das Angebot an »**Flächenmischern**« aus. Im Folgenden werden deshalb die Optionen, getrennt nach Zwei- und Multi-Klappen-Modelle, besprochen:

Delta/Nurflügel vom Typ: „2QR“

M O D E L L T Y P			
Motor an K1			kein
Leitwerk			Delta/Nurfl.
►Querruder/Wölbklappen			2 QR 4 WK
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
			SEL

Bei Beibehaltung der Standardvorgabe „2QR“ in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ werden Höhen- und Querrudersteuerung einschließlich der Trimmfunktion softwareseitig automatisch anteilig gemischt. Sende-seitig können Sie jedoch die anteilige Einwirkung des Höhen- und Querrudersteuerknüppels im Menü »**Dual Rate/Exponential**«, Seite 86 beeinflussen.

Einstellungen im Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 110)

... sind allenfalls beim Mischer „Querr. 2 → 4 Seitenr.“ sinnvoll, und mit sehr viel „Gefühl“ für das Flugverhalten mag noch mit niedrigen Differenzierungswerten „gespielt“ werden.

F L Ä C H E N M I S C H E R		
Bremseinstellungen		=>
Querruderdifferenz.		+ 10%
►Querr. 2->4 Seitenr.		+ 50%
		SEL

Darüber hinausgehende Einstellungen führen aufgrund der spezifischen Eigenarten dieser Modellgattung zur Entstehung unausgleichbarer Momente.

Delta/Nurflügel vom Typ: „2 QR 1 / 2 / 4 WK“

M O D E L L T Y P			
Motor an K1	kein		
Leitwerk	Delta/Nurfl.		
►Querruder/Wölbklappen	2 QR	4 WK	
Bremse	Offset	+100%	Eingang 1
▼▲	SEL		

Bei Delta-/Nurflügelkonstruktionen mit mehr als zwei Klappen können mehr Momente ausgeglichen werden. So kann z. B. das durch Hochstellen der Querruder verursachte „aufkippende“ Moment (= Höhenruderwirkung) durch entsprechend weit abgesenkte Wölbklappen (= Tiefenruderwirkung) kompensiert werden.

Wenn Sie sich für diesen Modelltyp entschieden und die Empfängeranschlüsse gemäß obigem Anschlussplan belegt haben, dann funktioniert die Querruderfunktion der beiden (äußeren) Querruderservos zwar sofort ordnungsgemäß, aber nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos und gegebenenfalls der (inneren) Wölbklappen.

Dies wird bei der Vorgabe von „2QR 1 / 2 / 4 WK“ erst dann erreicht, wenn im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (Seite 110)

▲QR▼	+100%	+60%	+30%
QR-Tr.	+100%	+60%	+30%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
▲WK▲	0%	0%	+100%+100%
►HR→WK	0%	0%	0% 0%
	QR	WK	WK2
▲	SYM ASY	SYM ASY	SYM ASY

... in der Zeile „HR→WK“ die Wirkung der Höhenrudersteuerung auf Querruder, Wölbklappe und ggf. Wölbklappe 2 entsprechend eingestellt wird.

Hinweis:

Im Gegensatz zur separat einzustellenden Querrudertrimmung, siehe nachfolgend, wird beim Mischer „HR→WK“ die Trimmung dem jeweils eingestellten Mischwert entsprechend anteilig übertragen.

Die nachfolgenden Einstellungen sind modellspezifisch und dürfen nicht ohne Weiteres übernommen werden!

In der obersten Zeile dieses „Multi-Klappen-Menüs“ wird analog zu „normalen“ Vier- bzw. Sechs-Klappen-Flächen die Wirkung des Querruder-Steuerknüppels auf Querruder, Wölbklappen und ggf. auf WK2 eingestellt. In der Zeile „QR-Tr“ darunter dagegen die Einwirkung der Querruder-*Trimmung* auf Querruder und Wölbklappen.

Die Einstellung einer Differenzierung ist der Modellart wegen eher heikel und sollte nur bei viel Gefühl für das Flugverhalten des Modells erfolgen.

In der Zeile „▲WK▲“ sollten Sie *sicherheitshalber* die Standardvorgabe 100% in der Spalte „WK“ und ggf. „WK2“ – wie abgebildet – auf 0% stellen:

▲QR▼	+100%	+60%	+30%
QR-Tr.	+100%	+60%	+30%
Diff.	0%	0%	0%
WK-Pos	0%	0%	0%
►▲WK▲	0%	0%	0% 0%
HR→WK	+55%	+55%	+55% +55%
	QR	WK	WK2
▼▲	SYM ASY	SYM ASY	SYM ASY

Im Menü **»Gebereinstellung«** sind zwar standardmäßig alle Eingänge „frei“, aber falls Sie doch irgendwann mal irrtümlich einen Geber zuweisen sollten ... dann hat dieser wenigstens keinen Einfluss.

Die letzte Zeile, „HR→WK“, haben wir eingangs dieses Abschnitts besprochen.

Im Prinzip nach diesem Schema programmiert, hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen mc-20 betrieben und ein

Butterfly-System als Landehilfe benützt ... völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend aufeinander abgestimmte Flächenmischer „Bremse → Querruder“ und „Bremse → Wölbklappe“, wobei unter „Querruder“ das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

Um dies nun auch mit der MX-24s zu erreichen, wechseln Sie in die „Bremseinstellungen“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (Seite 110)

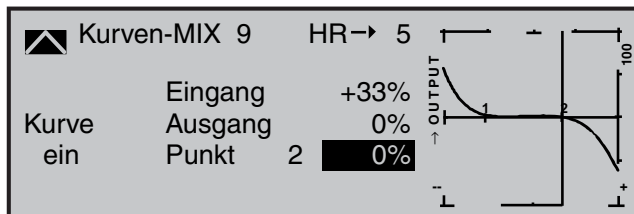
BREMSEINSTELLUNGEN			
►Butterfly	+ 60%	- 50%	0%
Diff.-Redukt.	0%	0%	0%
HR-Kurve			=>
▼	QR	WK	WK2

und stellen hier in der Zeile „Butterfly“ die Werte für die hochzustellenden Querruder und die abzusenken- den „Wölbklappen“ so ein, dass sich die entstehenden Momente gegenseitig kompensieren, die Fluglage des Modells also stabil bleibt. Sie sollten dabei aber den Klappen noch genug „Spielraum“ für die Höhenruderfunktion lassen!!! Also nicht den ganzen Servoweg allein für Butterfly ausschöpfen.

Alle anderen Einstellungen in diesem Menü können Sie ignorieren.

Ähnlich kann auch ein moderner, gefeilter Nurflügel betrieben werden. Auch bei manchen dieser Modelle gibt es innen liegende und außen liegende Ruder: erstere vor dem Schwerpunkt, letztere dahinter. Ein Ausschlag nach unten der/des zentralen Ruders erhöht den Auftrieb und zeigt Höhenruderwirkung. Mit einem Ausschlag nach oben wird das Gegenteil erreicht. An den äußeren Querrudern dagegen dreht sich die Wirkung um: Ein Ausschlag nach unten zeigt Tiefenruderwirkung und umgekehrt. Durch entsprechende Abstimmung der „zuführenden“ Mischer bis

hin zum Setzen von Kurvenmischern, um eine unterstützende Wirkung durch das äußere Ruderpaar erst bei extremeren Knüppelausschlägen in Richtung hoch/tief zu erreichen, ist hier „alles“ möglich. Der Autor selbst verwendet für sein Modell einen Kurvenmischer, der durch insgesamt 4 Punkte definiert ist:



In diesem Beispiel befinden sich die beiden Stützpunkte 1 und 2 jeweils auf 0% sowie der linke Randpunkt auf +60% und der rechte Randpunkt auf -65%. Abschließend wurde die Kurve noch durch Betätigen der **ENTER**-Taste verrundet.

Auch hier gilt: Egal, welche Art von Servoanordnung gewählt wurde, jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige Höhen-/Tiefenruderwirkung, und deshalb empfiehlt es sich dringend, zumindest die ersten Flüge mit einer Einstellung von 0% zu beginnen! Im Laufe der weiteren Flugerprobung kann es dann u. U. durchaus sinnvoll sein, mit von null abweichenden 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 der Mischer im Menü ...

»Kreuzmischer« (Seite 144)

das Seitenrudersignal sehr einfach „gesplittet“ und auch differenziert werden, wobei das zweite Seitenruderservo an einem der noch freien Empfängerausgänge angeschlossen wird. Bei einem Modell vom

Leitwerkstyp „Delta/Nurfl.“ dürfte der Empfängerausgang „5“ noch unbelegt sein, den wir im Folgenden auch verwenden wollen:

KREUZMISCHER				
►Mischer 1	▲ 5▲	▲SR▼	+ 75%	
Mischer 2	▲??▲	▲??▼	0%	
Mischer 3	▲??▲	▲??▼	0%	
			Diff.	
▼	SEL	SEL	SEL	

Eine Differenzierung ist in *diesem* Fall notwendig, da beim Kurvenfliegen das jeweils äußere Seitenruder einen größeren Kurvenradius durchfliegt als das innere Seitenruder, was zu vergleichen ist mit der Radstellung der Vorderräder eines Autos bei Kurvenfahrten.

Hinweis:

Das Seitenruder lässt sich nur so wie oben programmiert differenzieren!

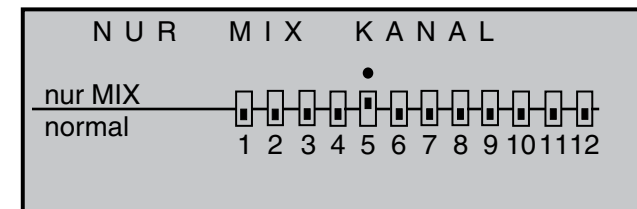
Sollen diese beiden Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knüppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies z. B. durch Setzen eines weiteren „**LinearMIX K1 → 5**“ mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset des Mixers stellen Sie Ihren Gewohnheiten entsprechend auf „vorn“ (+100%) oder „hinten“ (-100%) ein, da sich der K1-Steuerknüppel bei eingefahrenen Bremsklappen in der Regel am (vorderen) Anschlag befindet und die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nur nach außen ausschlagen sollen.

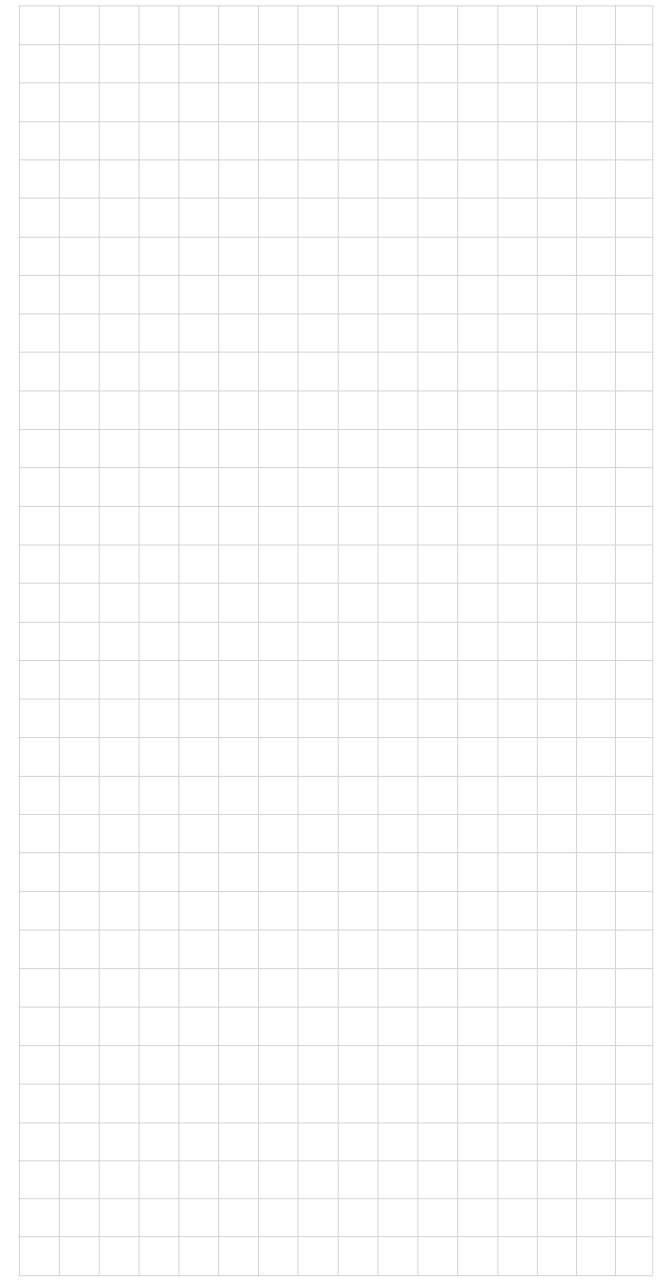
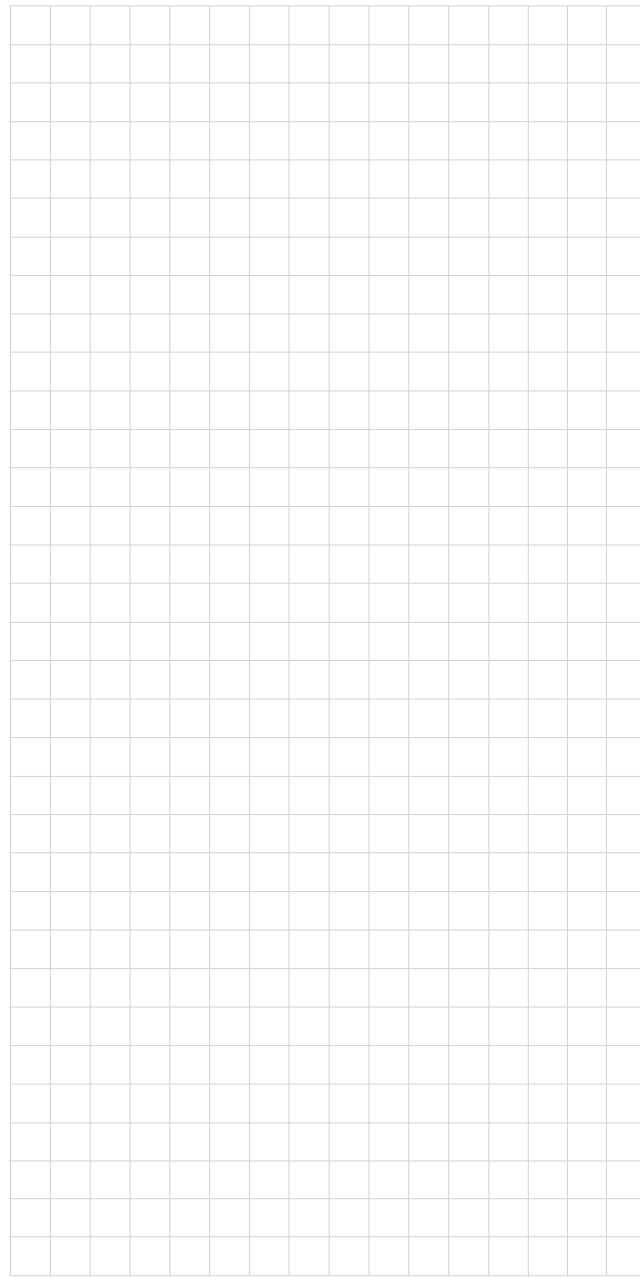
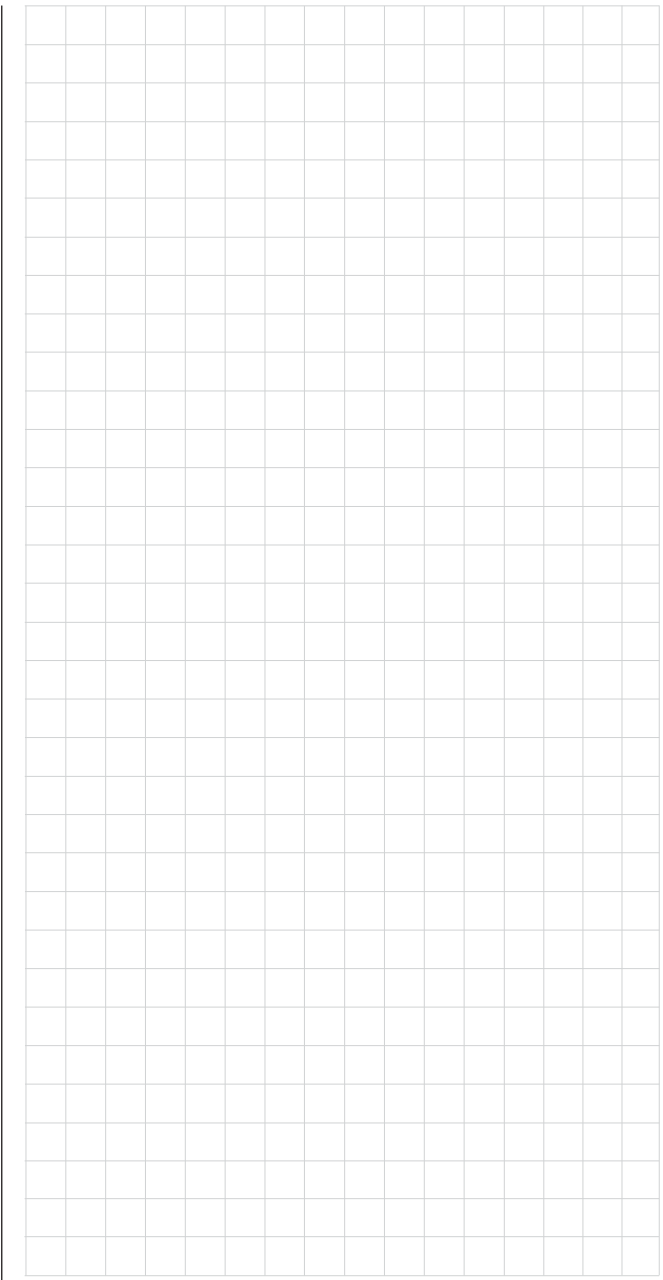
Unabhängig davon sollten Sie abschließend – auch wenn standardmäßig alle Eingänge im Menü »**GeberEinstellung**« „frei“ sind – über das *flugphasenunabhängige* Menü ...

»Nur Mix Kanal« (Seite 142)

... vorsichtshalber die „falsche“ Steuerfunktion von demjenigen Steuerkanal abkoppeln, an welchem das zweite Servo angeschlossen wurde! Entsprechend

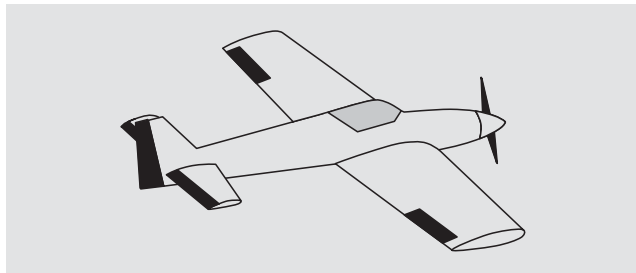
obigem Beispiel sollte also der Steuerkanal 5 auf „nur MIX“ gestellt sein:





F3A-Modell

F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Verbrennungs- oder Elektromotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind inzwischen nicht nur in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar, sondern inzwischen auch in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A absolut konkurrenzfähig.



Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits beim ersten Programmierbeispiel auf der Seite 158 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher hier nicht nochmals erwähnt zu werden.

Einwandfrei gebaute F3A-Modelle zeigen ein weitgehend neutrales Flugverhalten. Im Idealfall reagieren sie sehr gutmütig aber präzise auf Steuerbewegungen, ohne dass die einzelnen Flugachsen sich gegenseitig beeinflussen.

F3A-Modelle werden über Querruder, Höhenruder und Seitenruder gesteuert. In der Regel wird jedes Querruder über je ein Servo betätigt. Dazu kommt die Regelung der Antriebsleistung des Motors (Gasfunktion) und in vielen Fällen ein Einziehfahrwerk. Die Belegung der Kanäle 1 bis 5 unterscheidet sich somit nicht von der der vorher beschriebenen Flächenmodelle.

Die Zusatzfunktion „Einziehfahrwerk“ ist auf einem der Zusatzkanäle 6 bis 9 vorzusehen. Am besten wird das Fahrwerk über einen Schalter ohne Mittelstellung betätigt. Zusätzlich kann – wenn nötig – noch

192 **Programmierbeispiele: Flächenmodelle**

eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgesehen werden. Dazu benutzt man üblicherweise einen der beiden INC/DEC-Geber am Sender, der einen der noch unbelegten Zusatzkanäle betätigt.

Empfänger	Batt		
	10		Akku
	9		frei oder Sonderfunktion
	8		frei oder Sonderfunktion
	7		frei oder Sonderfunktion (2. HR-Servo)
	6		frei oder Sonderfunktion (Gemischverstellung)
	5		frei o. Sonderfunktion (Fahrwerk)
	4		Querruder rechts
	3		Seitenruder
	2		Höhenruder
1		Querruder oder Querruder links	
			Motordrossel bzw. Regler bei E-Antrieb

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 Wettbewerbseinsatz – „recht wenig Zeit hat“, die Steuerknüppel loszulassen.

Programmierung

Da die Grundprogrammierung des Senders bereits ausführlich auf den Seiten 161 ... 161 beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-spezifische Tipps angefügt werden.

Im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 74)

▶ 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

werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100% Ser-

voausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich besser ist, wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist bereits beim Bau des Modells bei der Gestaltung der Ruderanlenkungen mit zu bedenken. Überprüfen Sie die Servodrehrichtung. Die Servomitte sollte soweit wie möglich mechanisch abgeglichen sein.

Eventuelle Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über das Menü ...

»Modelltyp« (Seite 70)

... wird die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert (normalerweise „hinten“, da Vollgas „vorne“). Die Trimmung wirkt dann nur in Richtung Leerlauf:

M O D E L L T Y P			
▶ Motor an K1	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. Wechseln Sie dazu ins Menü ...

»Knüppelinstellung« (Seite 76)

... und reduzieren Sie entsprechend die Anzahl der Trimmsschritte in der Spalte „Tr.Schr.“:

▶Kanal 1	global	4	0.0s 0.0s
Querruder	global	2	0.0s 0.0s
Höhenruder	global	2	0.0s 0.0s
Seitenruder	global	2	0.0s 0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +
		SEL	SYM ASY

Eventuell ist es auch notwendig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Eing. 6	4	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
▶Eing. 7	Geb. 5	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	

... einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen der EIN/AUS-Schalter dem Eingang 6 und für die Gemischverstellung einen der beiden INC/DEC-Geber, z. B. Geber 5, dem Eingang 7 zuzuordnen. Der Steuerweg der Bedienelemente ist anzupassen und kann über eine negative Wegeinstellung auch umgedreht werden.

Hinweis:

Für das Einziehfahrwerk kann eine Verzögerungszeit beim Ein- und Ausfahren vorgegeben werden, die allerdings nicht bei dem Fahrwerkservo C713, Best.-Nr. 3887 wirksam ist.

F3A-Modelle fliegen recht schnell und reagieren dementsprechend „hart“ auf Steuerbewegungen der Servos. Da aber kleine Steuerbewegungen und Korrekturen optisch nicht wahrnehmbar sein sollten, weil dies beim Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führt, empfiehlt sich, eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen.

Wechseln Sie dazu zum Menü ...

»Dual Rate/Exponential« (Seite 86)

Bewährt haben sich Werte von ca. +30% auf Querruder, Höhen- und Seitenruder, die Sie mit dem Drehgeber in der rechten Spalte einstellen. Damit lässt sich das F3A-Modell weich und sauber steuern:

Querruder	100%	+ 30%	
Höhenruder	100%	+ 30%	
▶Seitenruder	100%	+ 30%	
		DUAL	EXPO
		SEL	SEL

(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« (Seite 90)

... eine „verbogene“, d. h. nicht lineare Gaskurve eingestellt werden. Insbesondere Viertaktmotoren mit Rootsgebläse, z. B. OS Max FS 120, 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:

▶Kanal 1	KURVE		
Kurve ein	Eingang	-50%	
	Ausgang	0%	
	Punkt	1	0%

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 in Richtung Leerlauf auf ca. -50% Steuerweg und drücken Sie kurz den Drehgeber.
3. Um die dargestellte Kurvenform zu erzielen, heben Sie diesen Punkt mit dem Drehgeber auf ca. 0% im inversen Feld in der Zeile „Punkt“ an.
4. Abschließend verrunden Sie die Kurve durch Drücken der linken **ENTER**-Taste.

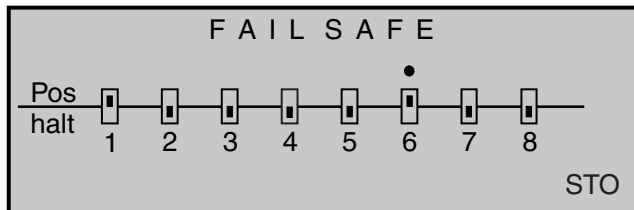
Falls weitere Stützpunkte zwischen dem linken („L“) und rechten („H“) Ende erforderlich sind, wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 in analoger Weise.

Falls Sie die Fernlenkanlage in einem der drei PCM-Modes betreiben, empfiehlt sich, über das Menü ...

»FAIL-SAFE-Einstellung« (ab Seite 146)

... eine geeignete Fail-Safe-Position zu speichern, da in der Grundstellung des Senders „halten“ vorgegeben ist.

Dies beizubehalten, ist wohl das schlechteste, was bei einem Motormodell getan werden kann, da der Empfänger die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergibt, jene also „hält“. Das Modell könnte so z. B. unsteuerbar und somit unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens der Motor gedrosselt oder sogar abgestellt und das Fahrwerk ausgefahren werden bzw. ausgefahren bleiben sollte!? Diese Einstellungen sollten allerdings nach dem Eintrimmen des Modells nochmals wiederholt werden.



Überprüfen Sie diese Einstellungen aber niemals im Flug, indem Sie den Sender kurzzeitig abschalten!!! Aufgrund der unmittelbar nach dem Einschalten des Senders erscheinenden Sicherheitsabfrage „HF einschalten ja/nein“ wird es Ihnen kaum gelingen, die HF-Abstrahlung wieder rechtzeitig zu aktivieren.

Da F3A-Modelle in der Regel über zwei Querruderservos verfügen, hat es sich bewährt, beim Landen beide Querruder etwas nach oben zu fahren. Dadurch fliegt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und vor allem *stabiler* zur Landung an.

Dazu ist es nötig, Mischer über das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 135)

... entsprechend zu programmieren.

Ausgefahren werden die Querruder als Landehilfe in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab etwa Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter der Knüppel in Richtung Leerlauf gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder wieder eingefahren, um ein plötzliches Wegsteigen des Modells zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querruder-Landeklappen nicht steigt, muss üblicherweise etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also zu diesem Zweck die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Linearmischer. Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Schalter, z. B. SW 7, der beiden Mixern mit identischer Schaltrichtung zugeordnet werden muss.

LinearMIX 1		K1 → 5	71	=>
▶LinearMIX 2		K1 → HR	71	=>
LinearMIX 3		?? → ??		----
LinearMIX 4		?? → ??		----
		Typ von nach		Einst.
▼▲		SEL SEL SEL	/-	▶

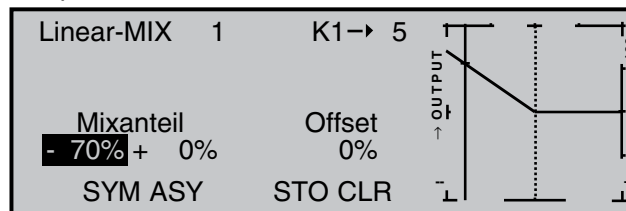
Wechseln Sie dann jeweils zur zweiten Display-Seite, um die jeweiligen Mischanteile einzustellen. In beiden Fällen bleibt der Mischerneutralpunkt in der K1-Steuermitte liegen.

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, optimal an Quer- und Längsachse ausgewogen ist sowie Motorsturz und Motorseitenzug in Ordnung sind.

Beeinflussung von Längs- und Querachse durch das Seitenruder

Häufig wird bei Betätigung des Seitenruders auch das Verhalten um die Längs- und Querachse beeinflusst. Dies ist besonders störend im so genannten Messerflug, bei dem der Auftrieb des Modells bei ausgeschlagenem Seitenruder allein durch den Rumpf erzeugt wird. Dabei kann es zum Drehen des Modells und zu Richtungsänderungen kommen, als ob man Quer- bzw. Höhenruder steuern würde. Es muss gegebenenfalls also eine Korrektur um die Querachse (Höhenruder) und/oder um die Längsachse (Querruder) erfolgen.

Dies lässt sich ebenfalls über »Freie Mischer« der MX-24s 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 von Kurvenmischern können die Mischverhältnisse dem entsprechenden Ausschlag des Seitenruders noch genauer angepasst werden. Auch dafür kann man keine Werte angeben, da dies zu modellspezifisch wäre.

Senkrechter Auf- und Abstieg

Manche Modelle neigen dazu, in senkrechten Auf- und Abwärtspassagen von der Ideallinie abzuweichen.

Um dies zu kompensieren, ist eine von der Gashebelstellung abhängige Mittelstellung des Höhenruders notwendig. Fängt sich z. B. das Modell im senkrechten Abstieg bei gedrosseltem Motor von selbst ab, muss bei dieser Gasstellung etwas Tiefenruder zuge-mischt werden.

Zu diesem Zweck programmieren Sie einen freien Mischer „K1 → HR“. Die entsprechenden Mischwerte liegen in der Regel unter 5% und müssen wiederum erfolgen werden.

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 freien Mischer „K1 → QR“ zu korrigieren.

Die Eingabewerte sind hier meist recht niedrig (ca. 3%) und die Einstellungen sollten bei ruhigem Wetter vorgenommen werden. Oft genügt es, den Mischer nur halbseitig zwischen Halbgas und Leerlauf zu verwenden. Programmieren Sie also den Mischer ggf. entsprechend **ASY**mmetrisch.

Wegdrehen bei ausgefahrenen Querrudern/Landeklappen

Fährt man zur Landung die Querruder nach oben, ergibt sich durch unterschiedliche Servowege der Querruderservos oder durch Bauungenauigkeiten oft ein Wegdrehen um die Längsachse. Das Modell beginnt also von selbst die linke oder rechte Tragfläche hängen zu lassen. Auch dies lässt sich leicht über einen Mischer „K1 → QR“ in Abhängigkeit von der Stellung der Querruder-/ Landeklappen kompensieren.

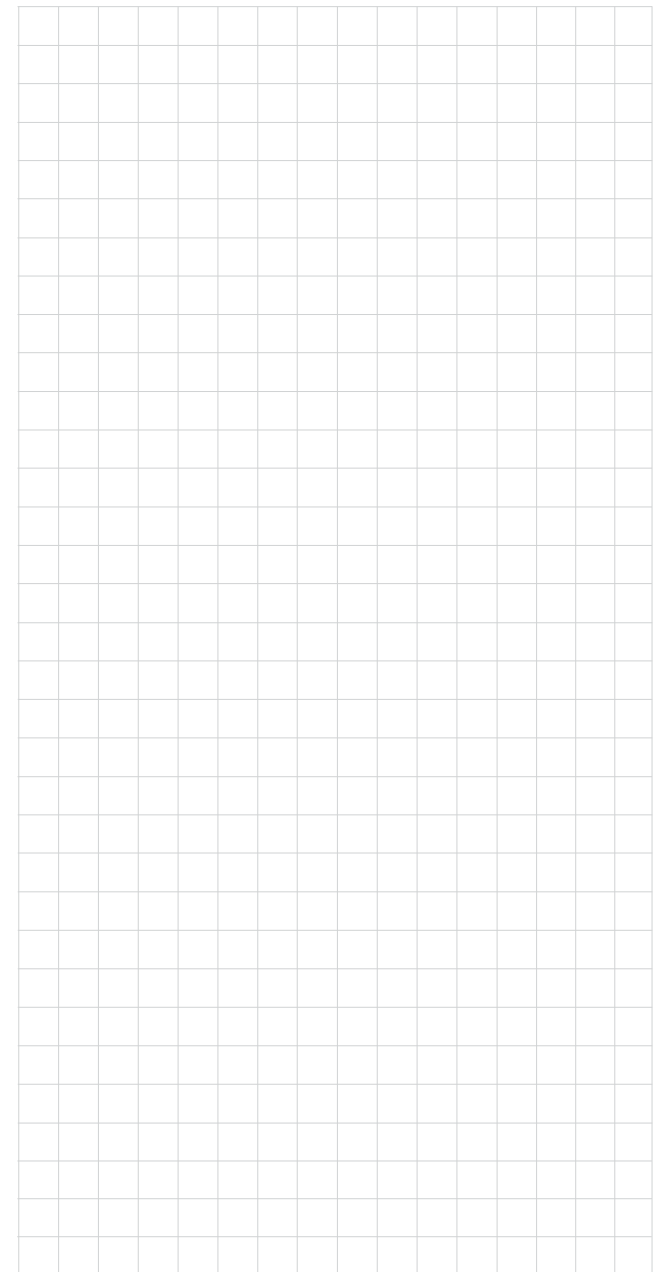
Der Mischer muss über denselben Schalter ein- bzw. ausgeschaltet werden, mit welchem Sie die Querruder-/Landeklappenfunktion ein- bzw. ausschalten können (siehe vorherige Seite). Er arbeitet also nur bei aktivierter Querruder-/Landeklappenfunktion.

Der entsprechende Wert muss erfolgen werden.

Zusammenfassung

Die auf dieser Seite beschriebenen Einstellungen dienen insbesondere dem „Experten“, der ein vollkommen neutrales, präzise fliegendes F3A-Kunstflugmodell zur Verfügung haben möchte.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass dazu recht viel Zeit, Mühe, Fingerspitzengefühl und Know-how erforderlich ist. Experten programmieren sogar während des Fluges. Dies zu tun, ist jedoch einem fortgeschrittenen Anfänger, der sich an ein F3A-Kunstflugmodell wagt, noch nicht anzuraten. Er sollte sich am besten an einen erfahrenen Piloten wenden und Schritt für Schritt mit ihm die erwähnten Einstellungen durchführen, bis sein Modell die erhoffte Neutralität im Flugverhalten aufweist. Dann kann er beginnen, mit einem einwandfrei fliegenden Modell sich den nicht immer leicht auszuführenden Kunstflugfiguren zu widmen.



Hubschraubermodell

Auch in diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich bereits mit der Beschreibung der Einzelmenüs beschäftigt haben und Ihnen somit 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-24s 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 rechtsdrehende Hubschrauber STARLET 50 von GRAUPNER, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte vom Taumelscheibentyp „3Sv(2 Roll)“, 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 deshalb Einstellhinweise zur Kreiselwirkung, zu Drehzahlreglern und anderen Heli-Mechaniken.

Bei der Erstinbetriebnahme sind einmalig einige Grundeinstellungen des Senders notwendig. Dazu wechseln Sie in das Menü ...

»Allgemeine Einstellungen« (Seite 154)

ALLGEMEINE GRUNDEINSTELLUNGEN	
►Besitzernamen	<H-J Sandbrunner>
Vorgabe Steueranordn.	1
Vorgabe Modulation	SPCM20
Vorgabe Pitch min	vorn
Beleuchtung Anzeige	60 s
Einschaltton	ja
Warnschwelle Akku	9.3V
eigene Phasennamen	1 < >
eigene Phasennamen	2 < >

... und geben dort zunächst den „**Besitzernamen**“ ein, damit dieser später im Display der Grundanzeige erscheint. Die dazu notwendigen Zeichen wählen Sie auf der zweiten Displayseite, welche über das -Symbol mittels Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, aus einer umfangreichen Zeichenliste aus:

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

Die „**Vorgabe Steueranordnung**“ wählen Sie nach den auf Seite 154 beschriebenen Kriterien aus. Gleiches gilt für die „**Vorgabe Modulation**“.

Die „**Vorgabe Pitch min**“ bezieht sich auf Ihre Steuergewohnheiten.

Diese, beim Anlegen eines neuen Modellspeichers in diesen übernommenen Vorgaben „**Steueranordnung**“, „**Modulation**“ und „**Pitch vorn/hinten**“ können Sie aber innerhalb des jeweiligen Modellspeicherplatzes auch wieder beliebig ändern.

Die Einstellung in der Zeile „**Beleuchtung Anzeige**“ bestimmt, wie lange die Display-Beleuchtung nach dem Einschalten des Senders oder der letzten Tasten- bzw. Drehgeberbetätigung eingeschaltet bleibt. Mit „**Einschaltton ja/nein**“ bestimmen Sie, ob der Sender beim Einschalten die Erkennungsmelodie abspielt.


In der Zeile „**Warnschwelle Akku**“ bestimmen Sie, bei welcher Spannung die Unterspannungswarnung des Senders ansprechen soll. Stellen Sie hier aber keinen zu niedrigen Wert ein, damit Sie noch genug Zeit zum Landen Ihres Hubschraubers haben.

In der Zeile „**eigene Phasennamen**“ können Sie später, wenn Ihnen keiner der zur Auswahl stehenden Standardphasennamen zusagt, eigene Phasennamen kreieren.

Sind diese Einstellungen getätigt, geht es weiter mit dem Menü ...

»Modellauswahl« (Seite 59)

Mit dem Drehgeber wählen Sie einen freien Speicherplatz an ...

01		0:00
02	*** frei ***	
03	*** frei ***	
04	*** frei ***	
05	*** frei ***	
06	*** frei ***	

... und nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigen der **ENTER**-Taste wählen Sie mit dem Drehgeber den Modelltyp „Heli“ aus:

Modelltyp wählen (freier Modellspeicher)



Die Anzeige wechselt unmittelbar zur Grundanzeige, wenn Sie Ihre Wahl mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber (oder **ENTER**) bestätigen.

Erscheint die Warnung „Gas zu hoch“, kann diese durch Bewegen des Pitchknüppels in die Minimum-Stellung gelöscht werden.

Der neu angelegte Modellspeicher sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, der im Menü ...

»Grundeinstellungen Modell« (Seite 66)

GRUNDEINSTELLUNGEN MODELL	
Modellname	< Starlet 50 >
Info	< noch einzufliegen >
Steueranordnung	1
Modulation	SPCM20
▶ Autorotation	7↓
Autorot. K1 Pos.	0%
Markierung	
Lautstärke	6
Auto Rücksl. Uhr	ja
Einschaltwarnung	
Auto Trimm	
▼▲	SEL

... programmiert wird. Der gewünschte „**Modellname**“ wird praktisch genauso eingegeben, wie der bereits unter »**Allgemeine Einstellungen**« in der mittleren Spalte der Seite links beschriebene Benutzername. Nach der Eingabe des Modellnamens werden nochmals die aus den »**Allgemeinen Einstellungen**« übernommenen Vorgaben der „**Steueranordnung**“ und „**Modulation**“ überprüft, die Sie hier ggf. spei-

cherplatzbezogen wieder verändern können.

In der Zeile „**Info**“ können Sie bei Bedarf eine bis zu 15 Zeichen lange Notiz eingeben, welche Ihnen u. U. auch bei der Modellauswahl hilfreich ist.

Eine weitere Option wird in der Zeile „**Autorotation**“ aktiviert. Auch wenn Sie fliegerisch noch nicht so weit sind, sollte der Autorotationsschalter zumindest als Not-Ausschalter für den Motor eingesetzt werden.

Dazu die Zeile „**Autorotation**“ anwählen, mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber die Schalterzuordnung aktivieren und einen der 2-Stufen-Schalter, z. B. SW 7, in die Stellung „**EIN**“ bringen.

Der ausgewählte Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen – leicht erreichbar ist, z. B. oberhalb des Pitchknüppels.

Hinweis:

Näheres zur Einstellung dieses „Not-Ausschalters“ finden Sie auf der übernächsten Doppelseite.

Noch ein Tipp:

Gewöhnen Sie sich an, allen Schaltern eine gemeinsame Einschalttrichtung zu geben; dann reicht vor dem Flug ein Blick über den Sender – alle Schalter aus.

Die Einstellmöglichkeiten der Zeilen „**Markierung**“, „**Lautstärke**“, „**Auto Rücksl. Uhr**“ und „**Einschaltwarnung**“ sind vorerst nicht interessant ...

... und der Zeile „**Auto Trimm**“ sollten Sie nur dann einen Schalter zuweisen, wenn Sie im Rahmen eines Trimmfluges die „Erst-Trimmung“ Ihres Helis vornehmen möchten. Nach einem solchen Flug sollten Sie diesen Schalter aus Sicherheitsgründen aber unbedingt wieder löschen.

Weitere, rein hubschrauberspezifische Einstellungen erfolgen im Menü ...

»Helityp« (Seite 72)

Unter „**Taumelscheibentyp**“ wählen Sie die Ansteuerung der Taumelscheibe bzw. der Pitchfunktion. In diesem Beispiel: „3 Sv (2 Roll)“.

Die Zeile „**Linearis. Taumelsch.**“ interessiert vorerst nicht.

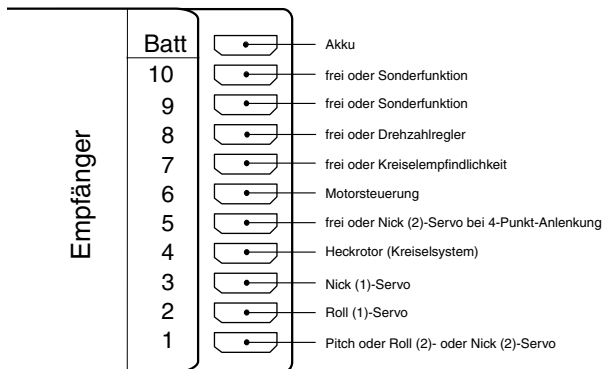
In der Zeile „**Rotor-Drehrichtung**“ legen Sie fest, ob sich der Rotor – von oben betrachtet – rechts oder links herum dreht. Also ob mit oder gegen den Uhrzeiger. In diesem Beispiel: „rechts“:

HELITYP	
▶ Taumelscheibentyp	3Sv(2Roll)
Linearis. Taumels.	nein
Rotor-Drehrichtung	rechts
Pitch min	vorn
Expo Gaslimit	0%
Grenze Gaswarnung	- 70%
▼	SEL

Bei der aus den »**Allgemeinen Einstellungen**« übernommenen Vorgabe „**Pitch min**“ wird überprüft, ob der Eintrag „vorne“ bzw. „hinten“ Ihren Gewohnheiten entspricht und ggf. entsprechend geändert.

„**Expo Gaslimit**“ ist im Moment noch uninteressant und die Voreinstellung in der Zeile „**Grenze Gaswarnung**“ können Sie im Prinzip unverändert übernehmen.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass bei der mx-16s, mc-19, mc-22(s), mx-22, bei allen mc-24-Varianten und nun auch bei der MX-24s gegenüber den bisherigen **GRAUPNER**-mc-Fernlenkanlagen das erste Pitchservo und der Anschluss für das Gasservo bzw. einen Motorsteller zur Motorsteuerung miteinander vertauscht sind:



Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumelscheibenservos für Pitch, Roll und Nick sind im Menü

...

»TS-Mischer« (Seite 145)

T S - M I S C H E R	
►Pitch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
SEL	

... bereits voreingestellt auf jeweils + 61%.

Sollte die Taumelscheibe den Steuerknüppelbewegungen nicht ordnungsgemäß folgen, ändern Sie ggf. zuerst die Mischrichtungen von „+“ nach „-“ bevor Sie die Servodrehrichtungen im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 74)

►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

... verändern. In diesem Menü werden auch die erforderlichenfalls notwendigen Anpassungen der Wege

der einzelnen Servos vorgenommen.

Grundsätzlich sollte man aber immer bestrebt sein, möglichst +/-100% Servoweg einzuhalten, um die beste Auflösung und Stellgenauigkeit zu erhalten. Über „Umk“ wird die Laufrichtung festgelegt, dabei genau prüfen, ob die Richtung auch stimmt. Das Heckrotorservo muss so laufen, dass die Nase (!) des Helis der Heckknüppelrichtung folgt.

Im Menü ...

»KnüppelEinstellung« (Seite 77)

►Pitch/Gas	Gaslim	4	0.0s	0.0s
Roll	global	4	0.0s	0.0s
Nick	global	4	0.0s	0.0s
Heckrotor	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +	
	SEL	SEL	SYM	ASY

... stellen Sie in der Spalte „Tr.Schr.“ die Schrittweite bei jedem „Klick“ der digitalen Trimmtasten ein.

Beim Heli wirkt die K1-Trimmmung nur auf das Gasservo. Auf die Besonderheiten dieser Trimmung („Abschalttrimmung“) soll hier nicht nochmals eingegangen werden. Lesen Sie dazu bitte auf der Seite 34 nach. (Dank der digitalen Trimmung werden Trimmwerte bei einem Modellwechsel und bei der MX-24s wahlweise sogar bei einem Wechsel der Flugphase automatisch abgespeichert).

Eine weitere, rein hubschrauberspezifische Einstellung erfolgt ebenfalls in diesem Menü indem Sie festlegen, welche Funktion der Trimmhebeler am Pitchknüppel haben soll. Dazu wird in der Zeile „Pitch/Gas“ die Einstellung »Gaslimit« gewählt bzw. belassen. Damit entspricht der Trimmhebel in etwa der gewohnten Leerlauftrimmung. „Schiebt“ man ihn ganz nach vorne, übernimmt später der Gaslimiter nahtlos die Gasfreigabe, der im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 78)

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

... dem „Gasl. 12“ genannten „Eingang 12“ zugeordnet ist.

Dieser Eingang dient als **Gaslimiter**. Er wirkt ausschließlich auf den Ausgang „6“, an dem sich das Gasservo befindet. Dem Gaslimiter ist standardmäßig der rechte seitliche Proportionalgeber „Control 9“ zugewiesen.

Nochmals zur Erinnerung:

Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo, er begrenzt nur entsprechend seiner Stellung den Weg dieses Servos in Richtung Vollgas. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitchknüppel auf der eingestellten Gaskurve, weshalb Eingang 6 unbedingt „frei“ bleiben sollte. Verwiesen sei an dieser Stelle auch auf die Seiten 81 und 82 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%.

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
		Offset	- Weg +	-Zeit+		
	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Damit wird sichergestellt, dass der Gaslimiter später im Flug auf jeden Fall den gesamten Gasweg durch den Pitchsteuerknüppel freigibt.

Damit haben Sie jetzt die senderseitigen Grundein-

stellungen vorgenommen, wie sie später bei weiteren Modellprogrammierungen immer wieder notwendig sind.

Die eigentliche helispezifische Einstellung erfolgt vorwiegend im Menü ...

»Helimischer« (Seite 122)

►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°

Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion „Pitch“. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt in das 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 Pitchknüppel-Mittelstellung 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 Normal-

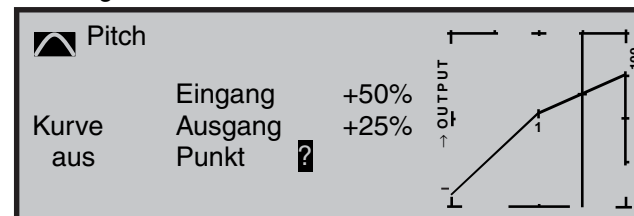
fall). An den Steuerstangen zu den Blättern wird nun mechanisch der Schwebeflugpitchwert von 4° bis 5° eingestellt. Damit fliegen im Prinzip alle bekannten Hubschrauber.

Anschließend ziehen Sie den Pitchknüppel ganz nach hinten auf Pitchmaximum. Pitchminimum wurde weiter oben auf „vorne“ 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. Der Punkt „H“ dürfte bei etwa 50% liegen.

Hinweis:

Eine Rotorblatteinstellehre, z. B. GRAUPNER-Einstellehre Best.-Nr. 61, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich.

Nun drücken Sie den Pitchknüppel ganz nach vorne in die Pitchminimumposition Punkt „L“ (low). Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Blattstellwinkel mit dem Drehgeber 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:



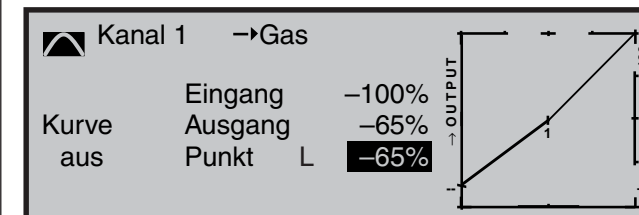
Jetzt sollten Sie noch links die **ENTER**-Taste betätigen, um die Kurve zu verrunden.

Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – unten im Display wird der Flugphasenname „**Auto-rot.**“ 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° ver-

größert werden. Damit hat man später (!) beim Autorotieren etwas mehr Einstellwinkel zum Abfangen des Modells.

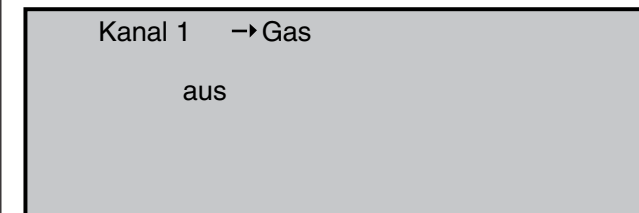
Nach dem Einstellen der Pitchkurve geht es mit **ESC** zurück in die Menüliste der Helimischer und dort wechseln Sie zur Zeile „**Kanal 1 → Gas**“, um die Gaskurve – bei wieder abgeschalteter Autorotation – einzustellen.

Zuerst muss der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit dem Punkt „L“ der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu stellen Sie den Punkt „L“ auf etwa -65% ein.



Bei *geschlossenem* Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung bewegen Sie den Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her. Das Gasservo darf dabei nicht mitlaufen. Damit haben Sie jetzt einen nahtlosen Übergang von der Leerlauftrimmung auf die Gaskurve. Die weiteren Einstellungen entlang der Gaskurve müssen später im Flug durchgeführt werden.

Wenn Sie aus dieser Grafik heraus versuchsweise in die Autorotationsphase (AR) umschalten, erscheint die Anzeige:



D. h., dass dieser Mischer aus- und das Gasservo auf einen Festwert umgeschaltet 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:

▶Pitch	=>
Gasposition AR	-90%
Heckrotoroffset AR	0%
Kreiselausblendung	0%
Taumelscheibendrehung	0°
▼ «Autorot»	▶

Wichtig ist die Zeile „**Gasposition AR**“. Den Wert rechts stellen Sie abhängig von der Servodrehrichtung auf entweder etwa +125% oder -125% ein.

Pitch	=>
▶Gasposition AR	-125%
Heckrotoroffset AR	0%
Kreiselausblendung	0%
Taumelscheibendrehung	0°
▼▲ «Autorot»	SEL

Hier hilft Ihnen auch das Menü »**Servoanzeige**«, welches Sie mit einem Druck auf die **HELP**-Taste bei gleichzeitig gedrückt gehaltenem Drehgeber direkt erreichen.

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 200 **Programmierbeispiel: Hubschraubermodell**

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, dann können Sie diese ggf. mit einem der Zeile „**Gyro**“ zugewiesenen freien INC/DEC-Geber variieren, den Sie im Menü ...

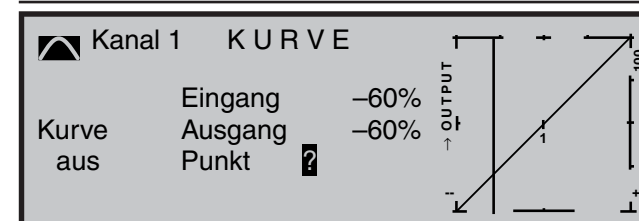
»Gebereinstellung« (Seite 80)

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
▶Gyro	Geb. 5	0%	+100%	+50%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
		Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

... dem Eingang „Gyro“ zuweisen.

Drücken Sie den ausgewählten Geber solange nach vorne, bis der Ton verstummt und die Positionsmarke am antennenseitigen Ende der entsprechenden Displayanzeige angelangt ist. Wechseln Sie nun 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 Taster am vorderen Anschlag steht. Der richtige Wert muss im Fluge angepasst werden. Weitere Einstellhinweise finden Sie im Abschnitt „Kreiselausblendung“ auf Seite 127 ... 128. Zum Abschluss dieser Erstprogrammierung noch ein paar Worte zum Menü ...

»Kanal 1 Kurve« (Seite 92)



Diese Funktion ist eine Art „komfortable Exponentialkurve“ für den Pitchknüppel und die daran angeschlossenen Mischfunktionen.

Wenn überhaupt, sollte diese Kurve erst ganz am Schluss, wenn alle Abstimmungen erledigt sind, „vorsichtig“ angewendet werden. Auf keinen Fall darf sie zur Gas-/Pitchabstimmung benutzt werden! Durch Überlagerungen entstehen dann „gemeine“ Effekte.

Damit sind zunächst alle helispezifischen Einstellungen erledigt, die auf der „Werkbank“ gemacht werden können. Die weitere Feinabstimmung muss nun im Flug erfolgen. Die dabei 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

Dem Programmierbeispiel auf den vorangegangenen Seiten folgend, haben Sie einen Hubschrauber mit einer Grundabstimmung für das Schwebeflugtraining und einfache Rundflüge versehen. Je nach Können und fliegerischer Erfahrung sind natürlich auch weitere Funktionen aktivierbar.

Will man mit verschiedenen Drehzahlen und Trimmungen fliegen, aktiviert man so genannte „**Flugphasen**“, die über zugeordnete Schalter aufgerufen werden können.

Dazu rufen Sie zunächst das Menü ...

»Phaseneinstellung« (Seite 102)

▶Autorot	Autorot		0.1s → *
Phase 1			0.1s -
Phase 2			0.1s -
Phase 3			0.1s -
	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit
▼	SEL	SEL	SEL

... auf, wobei die Symbole in der Spalte „Status“ ganz rechts bedeuten:

„-“: kein Phasenschalter vorhanden

„+“: Phasenschalter vorhanden

„*“: gerade aktive Phase

Vorher jedoch sollten Sie überlegen, ob Sie über Einzelschalter oder, sinnvollerweise, über einen Dreistufenschalter neben der Autorotationsphase bis zu 3 weitere Flugphasen aktivieren wollen. Die letztere Möglichkeit ist logischer und meist auch übersichtlicher.

In obiger Abbildung ist die Zeile „**Autorot**“ bereits ausgewählt. Die Autorotationsphase hat bei Aktivierung immer absoluten Vorrang vor eventuell anderen Phasen, denen Sie Schalter zuweisen.

In der Spalte „Name“ 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 in der Grundanzeige und bei allen flugphasenabhängigen Menüs jeweils im Display angezeigt. Z. B.:

▶Phase 3	Akro		1.1s → *
«Schwebe»	Name	Flugph. Uhr	Umsch.Zeit
▼▲	SEL	SEL	SEL

Anschließend geben Sie in der vierten 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 bitte dabei, dass IN die Autorotationsphase, deren 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 nötig.

Die Zuordnung des Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 104)

PHASENZUWEISUNG					
prior	kombi				
A B	C	D	E	F	<1 normal >
┌- ┌-	5┌	6┌	┌-	┌-	SEL

Weisen Sie unter „C“ und „D“ 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 Phasen bereits Namen zugeteilt haben, erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase „1“. Falls der bereits zugewiesene Autorotationsschalter betätigt wurde, erscheint im Display „**Autorot**“.

PHASENZUWEISUNG					
prior	kombi				
A B	C	D	E	F	<1 normal >
┌- ┌-	5┌	6┌	┌-	┌-	SEL

Zur Erinnerung:

Die Autorotationsphase hat absoluten Vorrang.

Legen Sie also ggf. den Autorotations-Schalter wieder um und bringen Sie anschließend den ausgewählten Schalter, in unserem Beispiel den Drei-Stufen-Schalter SW 5 + 6, zuerst in die eine Endstellung. Wechseln Sie dann mit dem Drehgeber nach rechts zum **SEL**-Feld und aktivieren dieses. Mit dem Drehgeber wählen Sie nun die für diese Schalterstellung gewünschte Flugphase – zum Beispiel «2 Schwebe» ...

PHASENZUWEISUNG					
prior	kombi				
A B	C	D	E	F	<2 Schwebe >
┌- ┌-	5┌	6┌	┌-	┌-	SEL

... aus 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 «Akro» fest. Die Schaltermitte erhält dann den Namen «normal».

Hinweis:

Vertauschte oder andere Namensbelegungen für die 3 Schalterstellungen sind natürlich ebenso mög-

lich. So kann z. B. beim Einsatz eines nach der in der nächsten Spalte beginnenden Beschreibung programmierten Drehzahlreglers eine Reihenfolge etwa in der Art „normal / Schweben / Akro“ durchaus sinnvoll sein.

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Flugphase „normal“. Das ist diejenige Phase, welche nach der obigen Festlegung in der Schaltermittellstellung aufgerufen wird.

Diese bereits erfolgte Normaleinstellung kann in die anderen Flugphasen kopiert werden, sodass zunächst in jeder Phase gleichartig geflogen werden kann. Dazu bedienen Sie sich des Menüs »Kopieren/Löschen«, Seite 60.

Modell löschen	=>
Kopieren Modell → Modell	=>
Kopieren mx24 → extern	=>
Kopieren extern → mx24	=>
► Kopieren Flugphase	=>
Sichern alle Modelle → PC	=>
▼ ▲	SEL

Beim Betrieb der Flugphasen ist es möglich, für jede einzelne Phase Änderungen in den phasenabhängigen Menüs vorzunehmen. Da die MX-24s eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben den flugphasenabhängigen Menü-Einstellungen wahlweise auch die Trimmpositionen des Roll-, Nick- und Heckrotor-Steuerknüppels flugphasenabhängig abgespeichert, siehe Menü »Knüppel-einstellung« Seite 77.

Pitch/Gas	Gaslim	4	0.0s	0.0s
Roll	global	4	0.0s	0.0s
► Nick	Phase	4	0.0s	0.0s
Heckrotor	global	4	0.0s	0.0s
	Trimmung	Tr.Schr.	- Zeit +	
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY

Erweiterungsvorschlag: Drehzahlregler

Irgendwann kommt der Wunsch auf, einen Drehzahlregler in den Hubschrauber einzubauen, z. B. mc-Heli-Control, um mit verschiedenen Drehzahlen zu fliegen. Sinnvollerweise koppelt man dabei die einzelnen Drehzahlen mit den Flugphasen, sodass auch weitere, zusätzliche Anpassungen möglich sind.

Zur senderseitigen Programmierung ist Voraussetzung, dass der Drehzahlregler entsprechend der Herstelleranleitung eingebaut und programmiert wurde. Natürlich lässt auch hier die MX-24s 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 der weiter oben beschriebenen Einstellung der Kreiselwirkung. Wie dort auch, werden die Einstellmöglichkeiten von „Weg“ und „Offset“ im Menü »Gebereinstellung« zur Justierung von Endanschlägen eines 3-Stufen-Schalters (SW 5 + 6 oder 9 + 10 bzw. Control 7 + 8) genutzt. Die Verwendung eines INC/DEC-Gebers oder seitlichen Proportionalgebers ist aber ebenso möglich. Um die notwendigen Einstellungen vornehmen zu können, wird nochmals das Menü ...

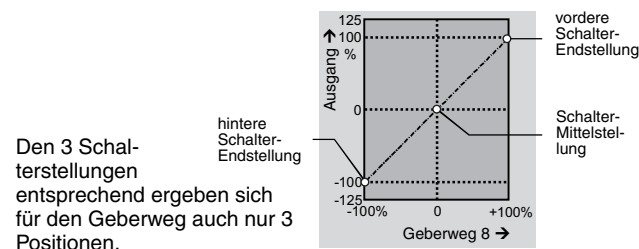
»Gebereinstellung« (Seite 80)

►Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gyro	Geb. 5	0%	+100%	+50%	0.0	0.0
Eing. 8	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +		-Zeit+	
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

... aufgerufen.

Vorgabe:

Der Regler werde so programmiert, dass der ausgewählte 3-Stufen-Schalter, z. B. Control 8, in der hinteren Schalterstellung „Regler aus“ bedeutet, während die vordere Position die jeweilige Drehzahl festlegt.



In der Flugphase „normal“ soll der Drehzahlregler generell abgeschaltet sein! Diese Phase dient vorwiegend zum Prüfen des Motors und allgemeiner Einstellungen.

Dies erreichen Sie, indem Sie mit dem Drehgeber die Zeile von „Eingang 8“ anwählen, diesen auf „frei“ belassen bzw. wieder zurück stellen und anschließend lediglich in der Spalte „Offset“ den Wert auf -100% (bis -125%) ändern:

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gyro	Geb. 5	0%	+100%	+50%	0.0	0.0
►Eing. 8	frei	-125%	+100%	+100%	0.0	0.0
«normal »		Offset	- Weg +		-Zeit+	
▼ ▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Im Menü »Servoanzeige« können Sie überprüfen, dass der angezeigte „Servoweg“ des Kanals 8 bei -100% (bzw. bis -125%) verharret. Damit ist der Regler, der ja gemäß der obigen Vorgabe bei -100% „ausgeschaltet“ sein sollte, zuverlässig abgeschaltet.

In der „Schwebe“-Flugphase (Phase 2) soll eine niedrige Schwebedrehzahl von etwa 1350 U/min eingestellt werden. Dazu schalten Sie in die entsprechende Flugphase und wählen wieder „Eingang 8“ an. Die aktuelle Flugphase ist unten links im Display eingebildet.

Da die Eingänge 5 ... 8 flugphasenspezifisch zu belegen sind, aktivieren Sie zuerst die Geberzuweisung und legen dann den ausgewählten Drei-Stufen-Schalter, in unserem Beispiel Control 8, um, damit dieser erkannt wird. Bevor Sie nun zum **ASY**-Feld der Spalte „Weg“ wechseln und den entsprechenden Wert auf 0% stellen, stellen Sie sicher, dass der Schalter nun wieder vorne steht, was „Drehzahlregler aktiviert“ bedeutet.

Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gyro	Geb. 5	0%	+100%	+50%	0.0	0.0
►Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	0%	0.0	0.0
«Schwebe»		Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

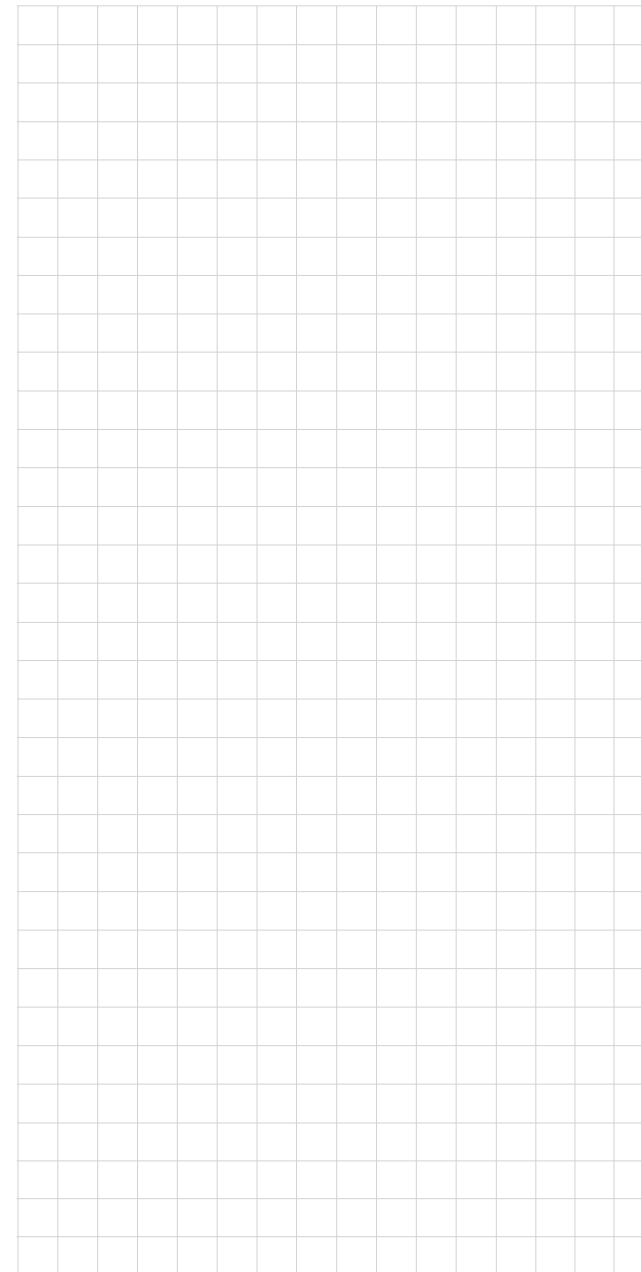
Je nach Reglertyp kann dieser Wert natürlich variieren. Er muss später mittels Drehzahlmesser eingestellt werden. Ist ein Wert unterhalb 0% nötig, müssen Sie in der Spalte „Offset“ den Wert entsprechend ändern.

Die gleiche Prozedur wird auch in der Flugphase «Akro» (Phase 3) durchgeführt, diesmal mit einem Prozentwert von ca. +40% – natürlich abhängig vom Reglertyp – für hohe Kunstflugdrehzahl.

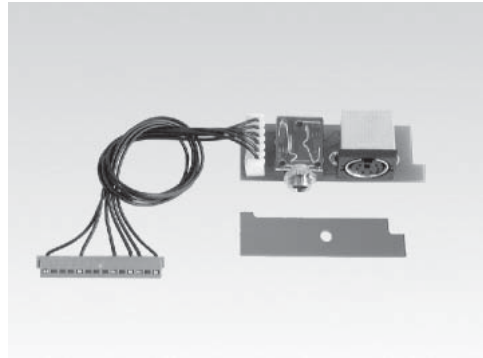
Eing. 5	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gas	frei	0%	+100%	+100%	0.0	0.0
Gyro	Geb. 5	0%	+100%	+50%	0.0	0.0
►Eing. 8	Geb. 8	0%	+100%	+40%	0.0	0.0
«Acro	»	Offset	- Weg	+ -Zeit+		
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY	SYM	ASY

Trotz dieser vergleichsweise einfachen Drehzahlreglerprogrammierung können so verschiedene Flugphasen mit den eingestellten Drehzahlen abgerufen werden. Dabei bleibt das Schaltmodul immer in vorderster Position. Dennoch haben Sie jederzeit die Möglichkeit, durch Zurückziehen des Gebers in die hinterste Position, den Drehzahlregler unabhängig von der Flugphase abzuschalten, siehe »Servoanzeige« Kanal 8.

Wenn Sie Ihren Heli nach diesem Programmierbeispiel eingestellt haben, ist er zwar kein Wettbewerbshubschrauber, aber er lässt bereits recht anspruchsvolles Fliegen zu. Weitere Funktionen sollten Sie erst dann aktivieren, wenn das Modell einwandfrei fliegt, damit die (erhofften) Verbesserungen auch nachvollziehbar sind. Aktivieren Sie weitere Funktionen möglichst einzeln, damit Sie die Änderung auch tatsächlich erkennen und zuordnen können. Denken Sie daran, nicht die Menge der eingesetzten Funktionen zeichnet den guten Piloten aus, sondern das, was er auch aus wenigen fliegerisch machen kann.



Zubehör



Lehrer/PC-Modul für mx-22/mx-24s
Best.-Nr. 3290.22

Erforderlich für den Betrieb des Senders mx-22 bzw. mx-24s 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 Gehäusedeckel bereits vorhanden. Eine Einbauanleitung ist dem Set beigelegt.

An die Klinkenbuchse wird das optoelektronische Lichtleiterkabel (Best.-Nr. 3290.4) oder alternativ das Eco-Kabel (Best.-Nr. 3290.5) angeschlossen. Die zweite Buchse ist für das Kopierkabel (Best.-Nr. 4179.2) vorgesehen, über welches Daten zwischen zwei mx-24s-Sendern übertragen werden können. Alternativ wird das PC-Interface-Kabel mx-22 bzw. mx-24s/PC (Best.-Nr. 4182.9) für die Kommunikation zu einem PC angeschlossen.

Ungeübten wird empfohlen, den Einbau des Lehrer/PC-Moduls in den *GRAUPNER*-Servicestellen vornehmen zu lassen.

Programmtechnische Einstellungen werden im Menü »**Lehrer/Schüler**«, Seite 150 vorgenommen.



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



Eco-Kabel für Lehrer-/Schüler-System
Best.-Nr. 3290.5

Das Eco-Kabel wird in die entsprechenden Klinkenbuchsen des Lehrer- bzw. Schüler-Moduls gesteckt. Die Stecker sind beschriftet:

M (Master) = Lehrer-Sender
S (Student) = Schüler-Sender



Lehrer-/Schüler-Kabel
Best.-Nr. 3290.7

Das Kabel eignet sich zur Verbindung eines Lehrer-Senders mit DSC-Buchse (z. B. mx-12, mx-16s, mx-24s) mit einem *GRAUPNER*-Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-elektronischen Systems.

S (Student) = Schüler-Sender



Lehrer-/Schüler-Kabel
Best.-Nr. 3290.8

Das Kabel eignet sich zur Verbindung eines Schüler-Senders mit DSC-Buchse (z. B. mx-12, mx-16s, mx-24s) mit einem *GRAUPNER*-Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems.

M (Master) = Lehrer-Sender



Lehrer-/Schüler-Kabel
Best.-Nr. 4179.1

Das beidseitig mit 3,5 mm Mono-Klinkensteckern versehene Kabel eignet sich zur Verbindung von zwei beliebigen, mit DSC-Buchse ausgestatteten *GRAUPNER*-Sendern.

Allgemeine Hinweise zum Lehrer-/Schüler-Betrieb

Die auf dieser Seite genannten Zubehörteile erlauben in Verbindung mit der standardmäßig im Sender eingebauten DSC-Buchse die programmierbare Einzel-, Mehrfach- oder Gesamt-Funktionsübergabe an einen geeigneten Schüler-Sender. Bei der Verbindung des Lehrer-Senders mit einem Schüler-Sender über das jeweils benötigte LS-Kabel ist der Stecker mit der Bezeichnung „M“ (Master) in das Lehrer-Modul und der Stecker „S“ (Student) in das Schüler-Modul zu stecken.

Die Auswahl der Einzelübergabe-Funktionen erfolgt im Menü »**Lehrer/Schüler**« (Seite 150) des Lehrer-Senders, der wahlweise in der Betriebsart PPM10, PPM18, PPM24, PCM20, SPCM20 oder APCM24 benutzt werden kann.



PC-Interface-Kabel
mc-22(s), mx-22 und mx-24s/PC
Best.-Nr. 4182.9

Erforderlich zur Kommunikation (kopieren und speichern) zwischen Sender mc-22(s)/mx-22/ mx-24s und einem IBM-kompatiblen PC. Senderseitig wird das Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. 3290.2 benötigt.

Die erforderliche Software liegt bei.



USB-PC-Interface
mc-22(s), mx-22 und mx-24s/PC
Best.-Nr. 4185

Erforderlich zur Kommunikation (kopieren und speichern) zwischen Sender mc-22(s)/mx-22/ mx-24s und einem IBM-kompatiblen PC ohne serielle Schnittstelle. Senderseitig wird das Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. 3290.2 benötigt.

Die erforderliche Software liegt bei.



Kopierkabel mc-22(s)/mc-22(s), mx-22/mx-22 bzw. mx-22/mc-22 und mx-24s/mx-24s
Best.-Nr. 4179.2

Zum Kopieren zwischen zwei Sendern mc-22(s), mx-22, bzw. einem Sender mc-22(s) und einem Sender mx-22 sowie zwischen zwei mx-24s-Sendern.

Für den Anschluss an den Sendern mx-22 bzw. mx-24s ist jeweils ein Lehrer/PC-Modul, Best.-Nr. 3290.22 und für den Anschluss am Sender mc-22(s) der Schnittstellenverteiler, Best.-Nr. 4182.3 erforderlich.



Diagnosekabel (DSC*)
Best.-Nr. 4178.1

Über dieses Diagnosekabel kann ein Empfänger direkt mit dem Sender mx-24s verbunden werden. Beim Anschluss an die DSC-Buchse auf der Senderrückseite schaltet sich der Sender automatisch ein, wobei gleichzeitig das HF-Modul deaktiviert bleibt. Es werden somit keine Signale über die Antenne abgestrahlt. Der Sender darf dabei aber nicht zusätzlich mit dem Hauptschalter eingeschaltet werden!

* DSC = Direct Servo Control



Komfort-Senderriemen für Handsender
Best.-Nr. 70.25

25 mm breit, mit Karabinerhaken
Spezielle Ausführung mit Längenverstellung.

Zulässige Betriebsfrequenzen in den einzelnen Ländern der EU

Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur auf den für das jeweilige EU-Land national zugelassenen Frequenzen/Kanälen zulässig. Bitte beachten Sie die jeweilige Gesetzeslage. Das Benutzen der Fernsteueranlage auf davon abweichenden Frequenzen/Kanälen ist verboten. Falls Sie keinen PLL-SYNTHESIZER-Empfänger einsetzen, verwenden Sie nur original *GRAUPNER*-Steckquarze, siehe *GRAUPNER*-Hauptkatalog.

Frequency band	Channel No.	Frequency MHz	D	A	B	CH	CY	CZ	DK	E	F	GB	GR	I	IRL	IS	L	LT	N	NL	P	S	SK	SLO	
35 MHz-A-Band	60	35.000		F	F	F	F	F						F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
	61	35.010	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
	62	35.020	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	63	35.030	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	64	35.040	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	65	35.050	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	66	35.060	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	67	35.070	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	68	35.080	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	69	35.090	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	70	35.100	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	71	35.110	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	72	35.120	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	73	35.130	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	74	35.140	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	75	35.150	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	76	35.160	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	77	35.170	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	78	35.180	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	79	35.190	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
80	35.200	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
281	35.210		F	F	F	F	F							F					F		F		F	F	
282	35.220		F	F	F	F	F							F					F		F		F	F	
35 MHz-B-Band	182	35.820	F																						
	183	35.830	F																						
	184	35.840	F																						
	185	35.850	F																						
	186	35.860	F																						
	197	35.870	F																						
	188	35.880	F																						
	189	35.890	F																						
	190	35.900	F																						
	191	35.910	F																						
40 MHz-Band	50	40.665	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	
	51	40.675	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB
	42	40.685	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB
	53	40.695	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB
	54	40.715	CB																						
	55	40.725	CB																						
	56	40.735	CB																						
	57	40.765	CB																						
	58	40.775	CB																						
	59	40.785	CB																						
	81	40.815	CB																						
	82	40.825	CB																						
	83	40.835	CB																						
	84	40.865	CB																						
	85	40.875	CB																						
	86	40.885	CB																						
	87	40.915	CB																						
	88	40.925	CB																						
	89	40.935	CB																						
	90	40.965	CB																						
91	40.975	CB																							
92	40.985	CB																							
41 MHz-Band	400	41.000																							
	401	41.010																							
	402	41.020																							
	403	41.030																							
	404	41.040																							
	405	41.050																							
	406	41.060																							
	407	41.070																							
	408	41.080																							
	409	41.090																							
	410	41.100																							
	411	41.110																							
	412	41.120																							
	413	41.130																							
	414	41.140																							
415	41.150																								
416	41.160																								
417	41.170																								
418	41.180																								
419	41.190																								
420	41.200																								

Legende:

- F C B = Alle Modelle
- F = Nur Flugmodelle
- C B = Nur Auto- und Schiffsmodelle

Key to symbols:

- F C B = All models
- F = Airplanes only
- C B = Model cars and boats only

Légende:

- F C B = Tous les modèles
- F = Seulement pour modèles volants
- C B = Seulement pour autos et bateaux

Garantieurkunde

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

24 Monaten
months
mois

Servicestellen / Service / Service après-vente

Graupner-Zentralservice

Graupner GmbH & Co. KG
Postfach 1242
D-73220 Kirchheim
☎ (+49) (07021) 72 21 30

Servicehotline

Graupner GmbH & Co. KG
Montag - Freitag
9:30 - 11:30 u. 13:00 - 15:00 Uhr
☎ (+49)(0 180 5) 47 28 76

Andorra

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

Italia

GiMax
Via Manzoni, no. 8
I 25064 Gussago
☎ (+39) 3 0 25 22 73 2

Belgie/Belgique/Nederland

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

Luxembourg

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

Ceská Republika Slovenská Republika

RC Service Z. Hnizdil
Letecka 666/22
CZ 16100 Praha 6 - Ruzyne
☎ (+42) 2 33 31 30 95

Schweiz

Graupner Service
Wehntalerstr. 37
CH 8181 Höri
☎ (+41) 43 26 66 58 3

Espana

FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
E 8240 Manresa
☎ (+34) 93 87 34 23 4

Sverige

Baltechno Electronics
Box 5307
S 40227 Göteborg
☎ (+46) 31 70 73 00 0

France

Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue ST. Antoine
F 57601 Forbach-Oeting
☎ (+33) 3 87 85 62 12t

United Kingdom

GLIDERS
Brunel Drive
Newark, Nottinghamshire
NG24 2EG
☎ (+44) 16 36 61 05 39

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

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

La société *Graupner GmbH & Co. KG*, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Allemagne, accorde sur ce produit une garantie de 24 mois à partir de la date d'achat. La garantie prend effet uniquement sur les vices de fonctionnement et de matériel du produit acheté. Les dommages dus à de l'usure, à de la surcharge, à de mauvais accessoires ou à d'une application inadaptée, sont exclus de la garantie. Cette garantie ne remet pas en cause les droits et prétentions légaux du consommateur. Avant toute réclamation et tout retour du produit, veuillez s.v.p. contrôler et noter exactement les défauts ou vices.

Garantie-Urkunde

Warranty certificate / Certificat de garantie
Computer-System MX-24s

Einzelsender im Koffer

- 4730.77 MX-24s 35-/35-MHz-B-Band
 4748.77 MX-24s 40-/41-MHz Band

Übergabedatum:

Date of purchase/delivery:

Date de remise:

Name des Käufers:

Owner's name:

Nom de l'acheteur:

Straße, Wohnort:

Complete adress:

Domicile et rue:

Firmenstempel und Unterschrift
des Einzelhändlers:

Stamp and signature of dealer:

Cachet de la firme et signature
du detailant :

Konformitätserklärung

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

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

erklärt, dass das Produkt: **mx-24s / 35 / 40 / 41 MHz**

declares that the product

Verwendungszweck: **Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen**
Intended purpose **Radio equipment for remote controlling of models**

Geräteklasse: **2**

Equipment class

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive), when used for its intended purpose

Angewendete harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied

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

EN 301 489-1/-3 Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische
Verträglichkeit § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b))
Protection requirement concerning electromagnetic compatibility
§ 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b))

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

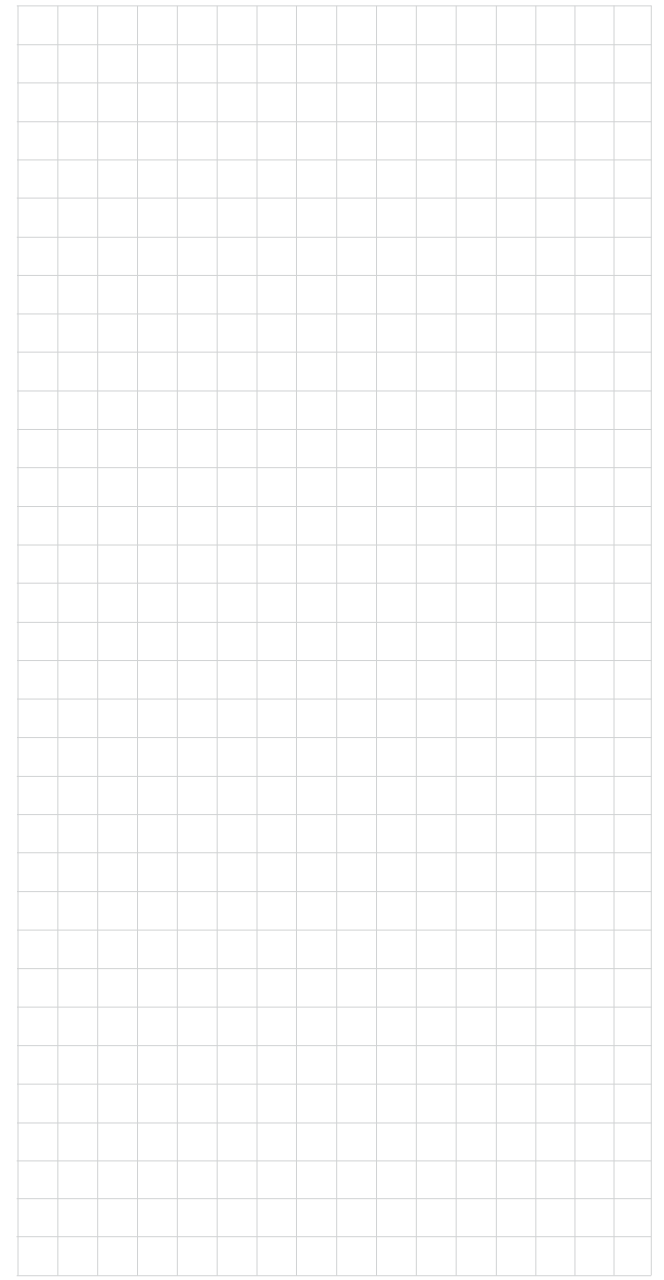
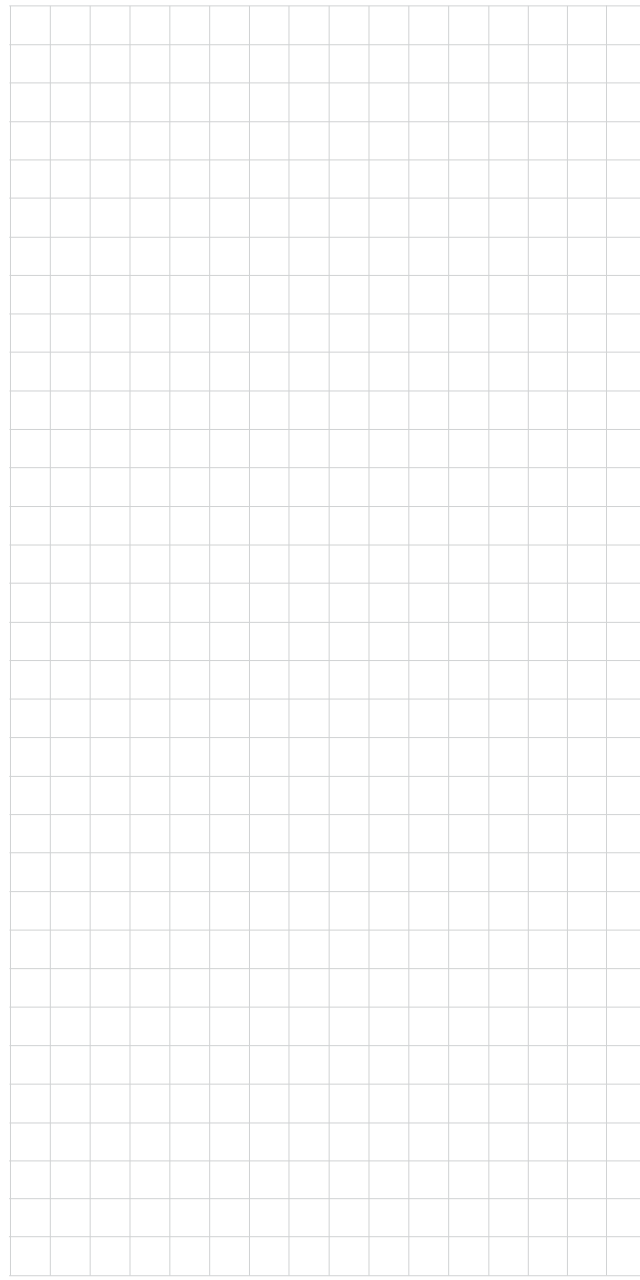
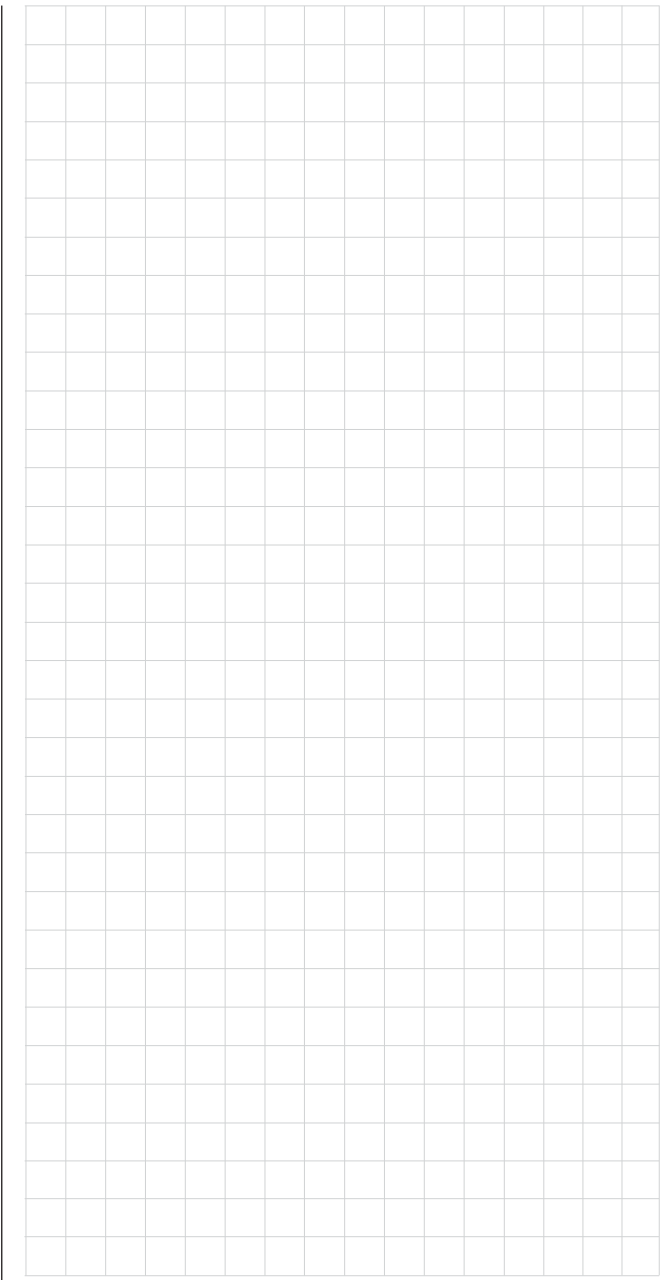
CE 0682 

Kirchheim, 31. August 2007



Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstraße 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-188 EMail: info@graupner.de



Sachwortverzeichnis

3D-Rotary

s. Drehgeber

A

Abschalttrimmung 21, **34**, 125, 198

s. auch Trimmung

Akku muss geladen werden 12, 22

s. auch unter Warnanzeigen

Akkuspannung 12, 22

Akkuzeit 44, 45, 51, 68, **106**, 161

s. Senderbetriebszeit

Alarmtimer s. Timer

Allgem. Einstellg. 55, **154**

Änderungen festschreiben s. Kopieren

Änderungen rückgängig s. Kopieren

Anschluss ...

-buchse 15

-schnittstelle 15

-, DSC **18**, 21

s. Ladebuchse

Antenne ...

-, Empfänger 26, 27

-, Sender 23, 27

-, Teleskop 23

APCM-Empfänger 38, 184

APCM24, s. Modulation

AR Gas s. Gaseinstellung AR

ASY 33

Ausblenden Codes 44, **62**

Ausblenden Modelle 44, **62**

Autorotation 45, 50, **67**, 77, 102, 104, **132**, 197

-, Gasposition AR 53, **132**, 200

-, Heckrotoroffset AR 133

- K1-Position 67

Autorotations ...

-einstellungen 132

-phase 50, 53, 100, 104, 122, 129, 133, 199ff.

-schalter 50, 67, 104

Auto Trimm 45, **65**, **68**

B

Batterie Fail Safe s. Fail Safe

Bedienelement s. Geber

Bedientasten 20, **30**

Benutzername s. Besitzername

Besitzername 55, **154**

Betriebszeit

-, Modell 5, 22, 65

-, Sender 5, **12**, 22, 65, 106

Bildschirmkontrast s. Displaykontrast

Bremseinstellungen 46, 52, 70, 71, **110ff.**

-, Offset 70, 79, 167

Bremsklappen 36ff., 90, 91, 94

Butterfly 101, 113, 114, 119, 163, 168, 189

C

CLEAR 20, 22, **30**

CLR 22, **30**

D

Delta-Modell 36ff., 46, 70, 117, **188ff.**

s. a. Modelltyp bzw. Leitwerk

Differenzierung

-, Wölbklappen 36, **112**, 187

-, Querruder 52, **111**, 114, 115, 118, 120, 163, 176, 187

s. auch Flächenmischer

s. auch Kreuzmischer

Differenzierungsreduktion 36, 114, **120**, 187

Digitale Trimmung **34**, 36, 42, 84, 133, 181, 202

Display 20, **22**

-, Hintergrundbeleuchtung 55, 155

-kontrast 20, 22, **30**

DMA s. Drehmomentausgleich

Drehgeber 20, 22, **30**

Drehmomentausgleich (DMA)

-, statischer 126, 127, 200

Dual Rate 29, 48, **86f.**, **88f.**

-, asymmetrisch 48, 87, 89

E

E/A 33

Einbau

-, Empfangsanlage 4, **26**, 38, 43

-, Gestänge 4, 5, 27, 72, 74, 128

-, Lehrer-/PC-Modul 11, 21, 60, 152, **204**, **205**

-, Servos 4, **27**

Eingabesperre 33, 56, **157**

Eingabetasten s. Bedientasten

Einschaltton 55, **155**, 160, 196

Einschaltwarnung 20, 22, 44, 45, 58, **65**, **68**

Elektroantrieb 6, 110, **165**, 167

Empfangsanlage 4, **26**, 38, 43

Empfänger 4f., 17, 18, 20, 21, 23, 26

-akku 13, 26

-antenne s. Antenne

-ausgang 38, 39, 55, 101, 110, 146, 147, **153**

-stromversorgung 13

Empfängerbelegung

-, Fläche **37ff.**

-, Heli **43**

ENT 33

ENTER 20, 22, **30**

Entstörung

-, Elektromotoren 6

-, Servos 6

Erkennungsmelodie s. Einschaltton

ESC 20, 22, **30**

Expo 29, **86**, **88**

-, asymmetrisch 87, 89

-, Gaslimit 46, **73**, 84

Exponential(-Steuerung) s. Expo

F

F3A-Modell 192ff.

Fahrtregler 6, 26, 36, 166, 167

Fail Safe 20, 22, 40, 54, 55, 59, 193

-, APCM24 149

-, Batterie 147

-, PCM20 146

-, SPCM20 148

Festschalter 28, **30**, 32, 33, 97

Flächenmischer 29, 36, 39, 40, 52, **110**, 163, 176, 177

-, Bremsseinstellungen s. dort

s. Bremsklappen

s. Butterfly

-, Multi-Klappen-Menü s. dort

-, Querruderdifferenzierung

s. Differenzierung

-, Wölbklappendifferenzierung

s. Differenzierung

Flächenmodelle 34, **36ff.**

Flugphasen 22, 36, 42, 49ff., 60, **98ff.**, **174**

-, kopieren 61

-name s. Phasenname

-programmierung 98ff.

-schalter 49, **104**, 105, 179

-uhr 49, 50, 51, 100, 102, **108**, 168

-, Umschaltverzögerung s. Umschaltzeit

Flugzeituhr 22, 106, 107

freie Mischer s. Mischer

Frequenzband(wechsel) 17, 21

Funktionsauswahl s. Multifunktionsmenü

Funktionseingang

s. Steuerfunktionseingang

Funktionsfelder 33

FX-Schalter s. Festschalter

G

Gas

-einstellung AR 47, 77, 84, 129, 133, 136

-kurve 42, 73, 82, 124ff., 129ff., 193ff.

-limit 28, 34, 42, 46, 47, 77, 82ff., 125, 136, 198

-limit Expo s. Expo Gaslimit

-limiter 42, 47, 73, **82ff.**, 125, 129ff., 198

-/Pitchkurve 48, 92

-trimmung s. K1-Trimmung

-vorwahl 125, 129

-warnung Grenze 46, **73**

-, zu hoch s. Warnanzeigen

Gas-/Bremsklappen 34, 39, 40, 48, 90, 135
-, Steuerkurve 90
Geber
-einstellung 28, 29, 47, **78, 80**
-einstellung: Gaslimit 82
-Offset 37, 46, 47, 54, **71, 79, 80**
-position 30, 33, 65, 91, 95, 123, 127, 139
-richtung 34, 47, 79, 81, 91, 169
-schalter 30, 32f., 48, 65, 68, 83, 93, **94, 97**,
106, 108, 125, 136, 141, 168, 170, 178
-schalterzuord. **32, 94**
-weg 30, 47, 48, 52, 71, **79, 81**, 119, 134,
161, 177
-zuordnung s. -einstellung
Geheimzahl s. Eingabesperre
Grundanzeige 17, 20, 22, 24, 25, **30, 31**,
34, 45, 47, 49, 50, 51, 56, 64 ... 68, 83,
98, 100 ... 103, 106 ... 109, 130, 150
Grundeinstellung Modell 18, 20, 34, 44, 45,
64, 66
Gyro-Sensor **81, 127ff.**, 200
s. auch unter Kreisel

H

Haftung 6, 206
Halt-Modus 55, **146 ... 149**
s. a. Fail Safe
HEIM
-Mechanik 72, 126, 128, 145
-System 126, 128
Helikopter s. Hubschraubermodell
Helikopterprogramme
-, flugphasenspezifische **98**
s. a. Helimischer
Helimischer 122
Helimodell
s. Hubschraubermodell
Helityp 43, 46, **72**, 137, 145, 154, 197
HELP 20, 22, 23, 30, 110, 157
HF-Modul 11, 14, 17, **21, 23, 24**, 30, 150
-, Synthesizer 11, 17, 21, 24
Hilfe-Funktion s. HELP

Hotkeys 30f.
Hubschraubermodell 34, **42ff.**, 58f., 61, 77,
82, 122, 129, 132, 141, 154f., **196**

I

Inbetriebnahme 23ff.
INC-/DEC-Taster 20, 28, 32, 40, 43, 47, 75,
78, 60, 81, 90, 94, 123, 127, 141, 144,
159, 165, 176, 180f., 184ff., 192ff., 200

K

K1-Trimmung **34**, 46, 70, 73, 77, 82, 125,
159, 161, 167, 198
Kanal-1-Kurve
-, Fläche **90f.**
-, Heli **92f.**, 122, 124, 126
Kanalwahl 17, 18, 21, **24f.**, **150**
kein Schüler-Signal s. Warnanzeigen
Knüppeleinstellung 20, 22, 46, 47, 52, **76**,
77, 82, 84, 129, 136
Kontrast 20, 22, **30**
s. a. Display

Kopieren

-, extern → **MX24s** 44, **61**
-, Flugphase 44, **61**, 100, 102, 175, 180
-, **MX24** → extern 44, **61**
-, Modell → Modell 44, **61**
-, Sichern alle Modelle 44, **61**

Kopieren/Löschen 44, **60f.**

- Modell löschen 44, **60**

Kopierkabel 60, 204, **205**

Krähenstellung

s. Butterfly
Kreisel **5**, 105, **127ff.**, 153, 196, 200

-ausblendung 42, 53, **127ff.**

-empfindlichkeit 43, **81**

-wirkung 53, 81, **127ff.**, 196, 202

Kreuzmesser 37, 54, 70, **144f.**, 162, 172f.,
184, 190

-, Differenzierungsgrad 54, 70, **144f.**

Kreuzknüppel 20, 28, 30, 32, 34, 184

-, umstellen 16

Kurvenmischer 53, 54, 90, 92, 112, 120,

134, **139f.**, 182, 190, 195

L

Ladebuchse 12, 13, **21**

laden

-, Senderakku 10ff, 20

-, Empfängerakku 12

Ladekabel 5, 11, 12, 13

Lautstärke 44, 45, **65, 68**, 161, 197

LC-Display

s. Display

LeerlaufEinstellung **34**, 73, 82ff., 129

Leerlauftrimmung 55, 73, 77, 125, 129, 150,
153, 192, 198, 199

s. auch Abschalttrimmung

Lehrer-/Schüler 11, 14, 15, 18, 20, 21, 29,
38, 43, 55, 60, **150ff.**, 153, 204

- Fehlfunktion 22, **151**

Leitwerk

s. Leitwerkstyp

Leitwerkstyp **37ff.**, 46, 54, **70**, 177

- 2 HR Sv 3+8 37, 38, 46, 70

- normal 37 ... 39, 46, 70

- Delta 37 ... 39, 46, 70, 117, **188ff.**

- Nurflügel 37 ... 39, 46, 70, 117, **188ff.**

- V-Leitwerk 37 ... 39, 46, 70

Lichtleiterkabel 21, 151, 152, 204

Linearmischer 52 ... 54, 134, **135ff.**, 144,
184, 187, 194

LinearMIX s. Linearmischer

Löschen

- Modell s. Kopieren/Löschen

Löschtaste (CLR) 20, 22

logische Schalter s. Schalter

LS s. Lehrer-/Schüler

M

Markierungstaster **67f.**, 124, 125, 126

Mischanteil 43, 54, 72, 111, 114, 115, 117,
119, 122, 126, **134ff.**, 145, 173, 178,
180, 181, 186, 187, 194, 198

-, asymmetrischer 54, **139**

-, symmetrischer 43, 54, **139**

Mischer 26, 29, 40, 43, 46, 47, 52ff., 55, 56,
59, 67, 70, 72, 75, 79, 83, 90, 92, 94,
101, **110ff.**, **122ff.**, **134ff.**, 142, 144, 150
... 152, 182f.

-, Flächen, s. Flächenmischer

-, freie 43, 53, 54, **135ff.**, 142, 144, 165,
173, 182, 184 ... 186, 194

-, Heli

s. Helimischer

s. Hubschraubermodell

-neutralpunkt 46, 54, **111**, 134, **137ff.**, 161,
187, 194

-, Reihenschaltung 135, **136f.**

-schalter 53, **136**

Mischrichtung 113, 115, 118, 121, 127, 139,
145, 178, 198

s. auch Mischanteil asy- / symmetrisch

MIX akt. / Phase 54, 98, **142**, 186

Modell

- löschen 44, **60**

-auswahl 44, 58, **59f.**, 60, 62, 64, 66, 160,
196, 197

-name 22, 44, 45, 58, 59, **64, 66**, 150, 153,
160, 177, 197

-nummer 59

-speicher(platz)

s. -auswahl

Modelltyp 17, 22, 34, 40, 46, 49, 51... 54,
58, 59, 60, 65, **70ff.**, 79, 100, 105, 110ff.,
137, 138, 144, 150, 153, 159, 161, 167

-anzeige 22, 40, 43, 58

-, Fläche 36ff

-, Heli(typ) 42, **72ff.**

Modellwechsel

s. Modellauswahl

Modell(betriebs)zeit 22, 44, 45, 51, 58, 59,
65, 68, **106**, 161

Modulation

- PCM20 9, 11, 17, 22, 23, 39, 44, 45, 54,
64, 66, 146f., 153, 155

- SPCM20 9, 11, 17, 22, 23, 39, 44, 45, 55,
64, 66, 148, 153, 155

- PPM18 9, 11, 17, 23, 44, 45, 55, **64, 66**,

153, 155
- PPM24 9, 11, 17, 23, 44, 45, 55, **64, 66**, 153, 155
- PPM10 9, 11, 23, 44, 45, 55, **64, 66**, 153, 155
- APCM24 9, 11, 22, 23, 44, 45, 55, **64, 66**, **149**, 153, 155
Modulationsart, s. Modulation
Motor
 s. Modelltyp
Motorlaufzeit 30, 95, 101, **106**, 168, 170
Motorsteller 37ff., 79, 142, 165ff., 172, 174
 s. a. Fahrtregler
Multifunktionsliste 22, 30, **31**, 59, **62**, 145, 146ff., 157, 160
Multifunktionsmenü 20, 30, 56, 58, 59, 157
Multi-Klappen-Menü 36, 39, 40, 52, 53, 70, 105, **110ff.**, 177, 181, 184ff., 189

N

Name
 s. Besitzername
 s. Phasenname
Neutralisationshebel 16
Neutralstellung
 s. Knüppeleinstellung
 s. Servomittenverstellung
Nurflügel
 s. Leitwerk
Nur Mix Kanal 43, 47, 54, 83, 110, 121, 134, 137, 141, **142**, 173, 182, 190

O

Offset
 s. Bremse
 s. Geber
 s. Mischerneutralpunkt
-, Eingang 37, 47, 52, 71, **79, 80**, 111, 144, 145, 166, 169, 175, 180, 185, 187, 190, 202

P

PC-Anschluss **60ff.**, 204, 205

PC-Interface-Kabel 205
PCM-Empfänger 39
PCM20, s. Modulation
Pfeilsymbol 33, 56
Pfleghinweise 5
Phasen
-einstellung 49 ... 52, 56, 70, 78, 80, 86, 88, 90, 92, 98, **100f.**, **102f.**, 105, 106, 108, 110, 119, 122, 161, 163, 167ff., 169, 174, 179, 185, 201
-name 22, 49, 50, 56, **100, 102**, 104, 110, **155**, 160, 168, 175, 179, 196, 199
-schalter 45, 49, 50, 67, 98, 100, 102, **104f.**, 105, 168, 174, 175, 179, 201, 202
-trimmung (F3B) 98, **105**, 176, 178
-zuweisung 49, 50, 78, 80, 84, 86, 88, 90, 92, 98, 100, 102, **104**, 105, 108f., 110ff., 122, 168, 169, 175, 179, 185, 201
Pitch
-einstellung 73, 130, 155
-kurve 53, 68, 92, **122ff.**, 129ff., 199
- min 46, 55, 56, **73**, 96, **155**, 196, 197
-steuerung 54, 72, 132, 137, 145
-trimmung 43, 137, 141
PLL s. Synthesizer unter HF-Modul
Polarität
-, Empfängerakku 13
-, Ladebuchse 12
-, Senderakkustecker 12
Positionsmodus 55, 146f., 148, 149
 s. a. Fail Safe
PPM-Empfänger 37, 38
PPM24-Empfänger 38, 184
PPM10, s. Modulation
PPM18, s. Modulation
PPM24, s. Modulation
Proportional s. a. unter Geber
-geber 20, 128, 134, 136
-geber, seitlicher 15, 20, 26, 28, 43, 47, 71, 75, 78, 80, 82ff., 94, 96, 108, 122, 125, 138f., 144, 159, 165, 166, 170, 174, 178ff., 182f., 198, 202
-Drehregler 127

Q

Quarze **17**, 23, 26, 206
Querruder
-differenzierung: s. Flächenmischer
-steuerung 53, 112, 117, 178, 184f., 188
-wirkung 114, 120, 163, 187
Querruder/Wölbklappen
 s. Modelltyp
Quick-Select 31

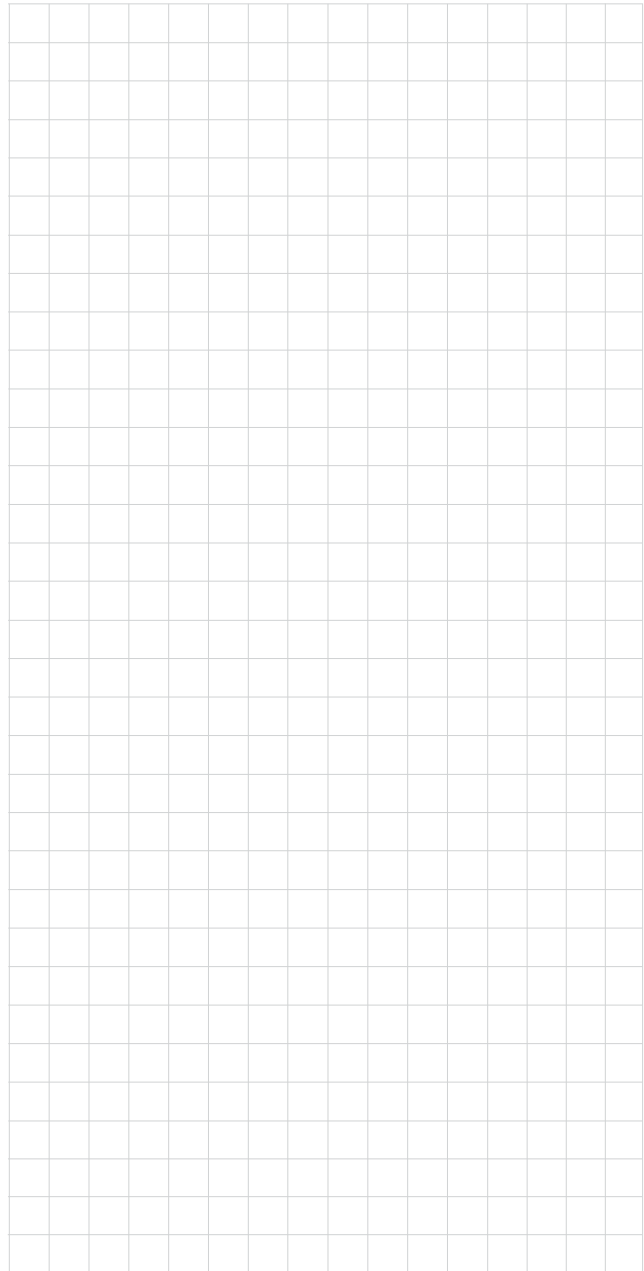
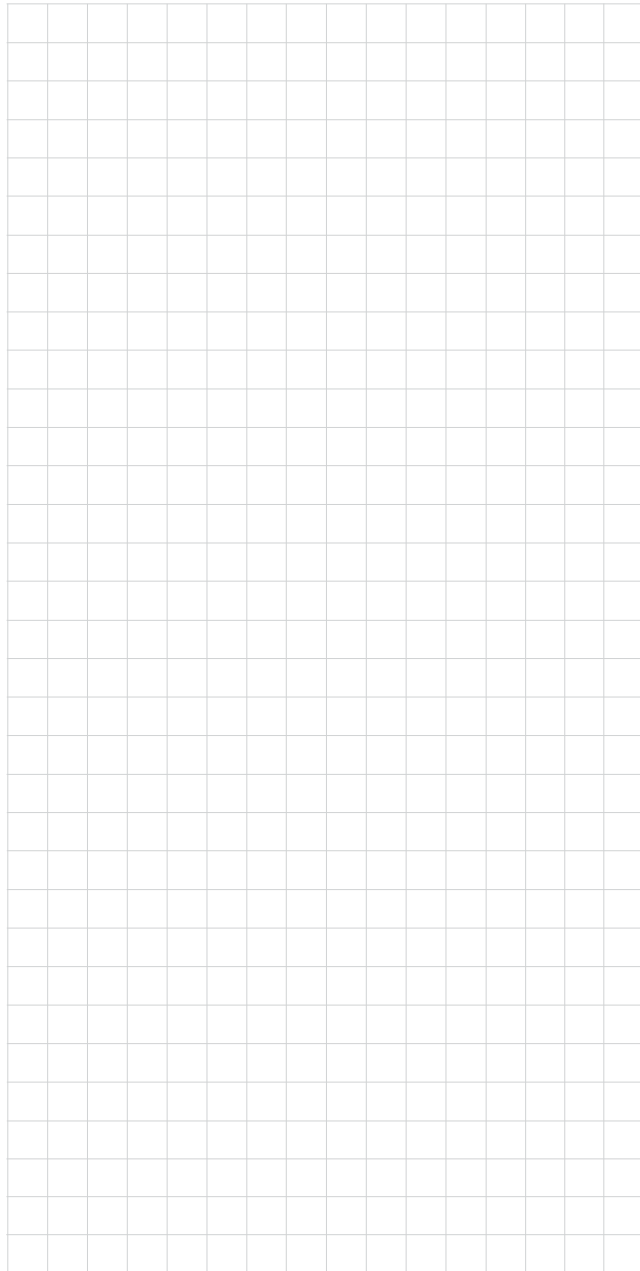
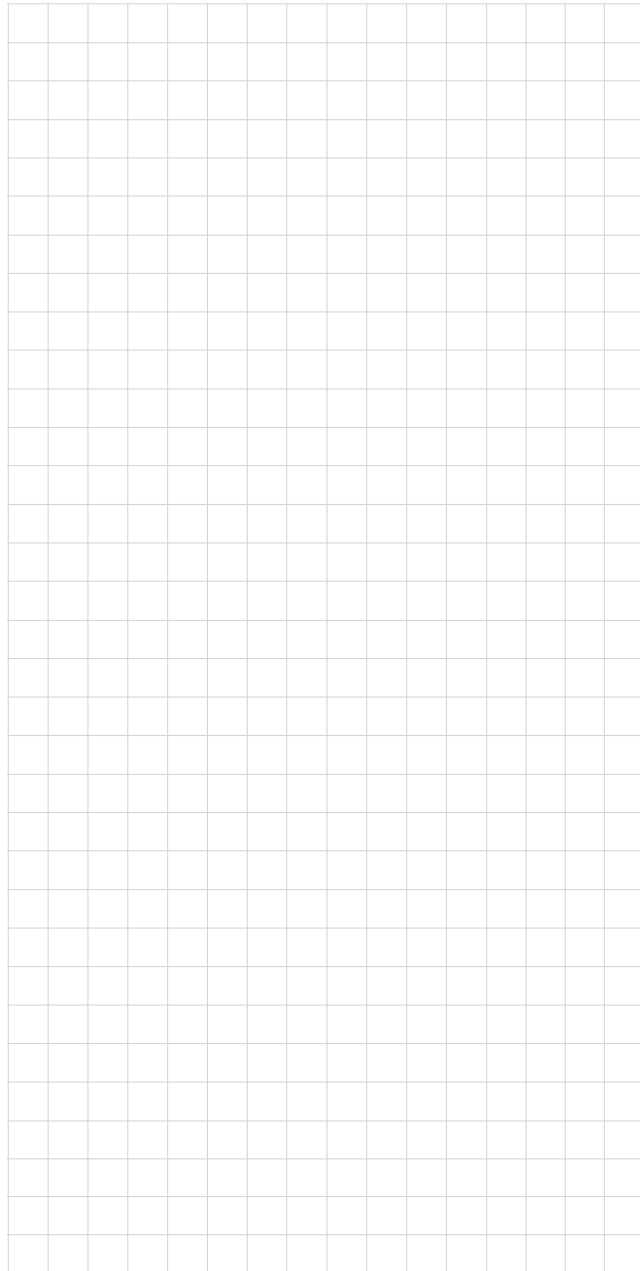
R

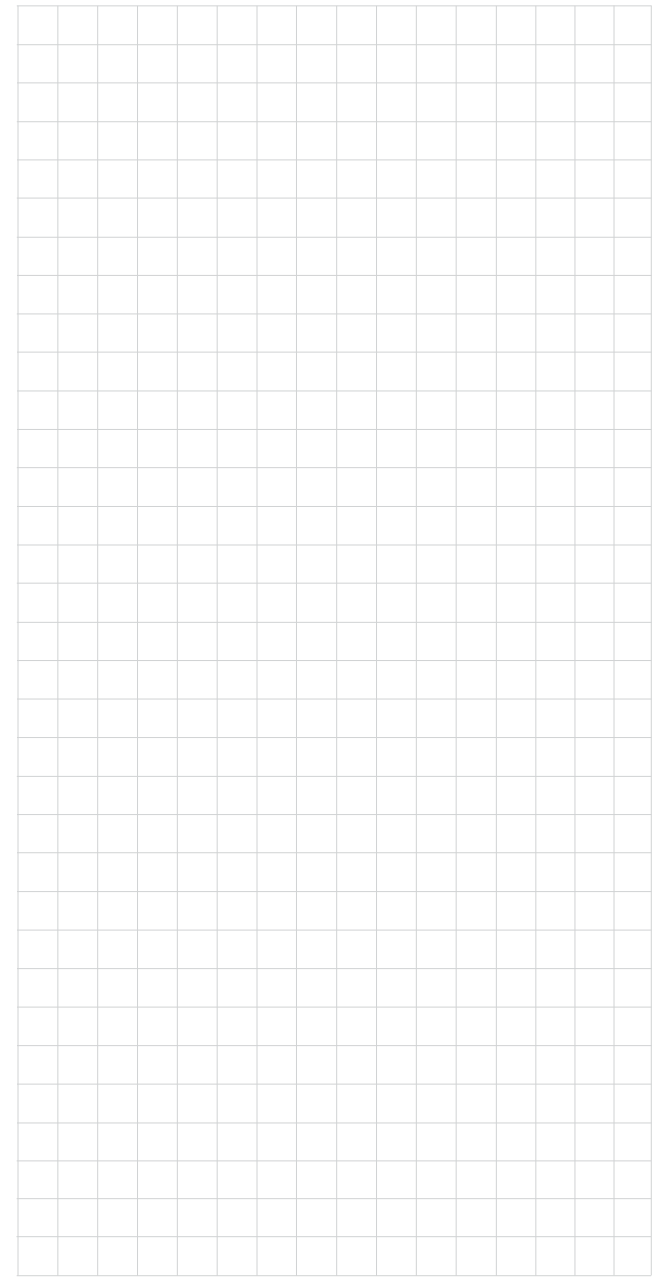
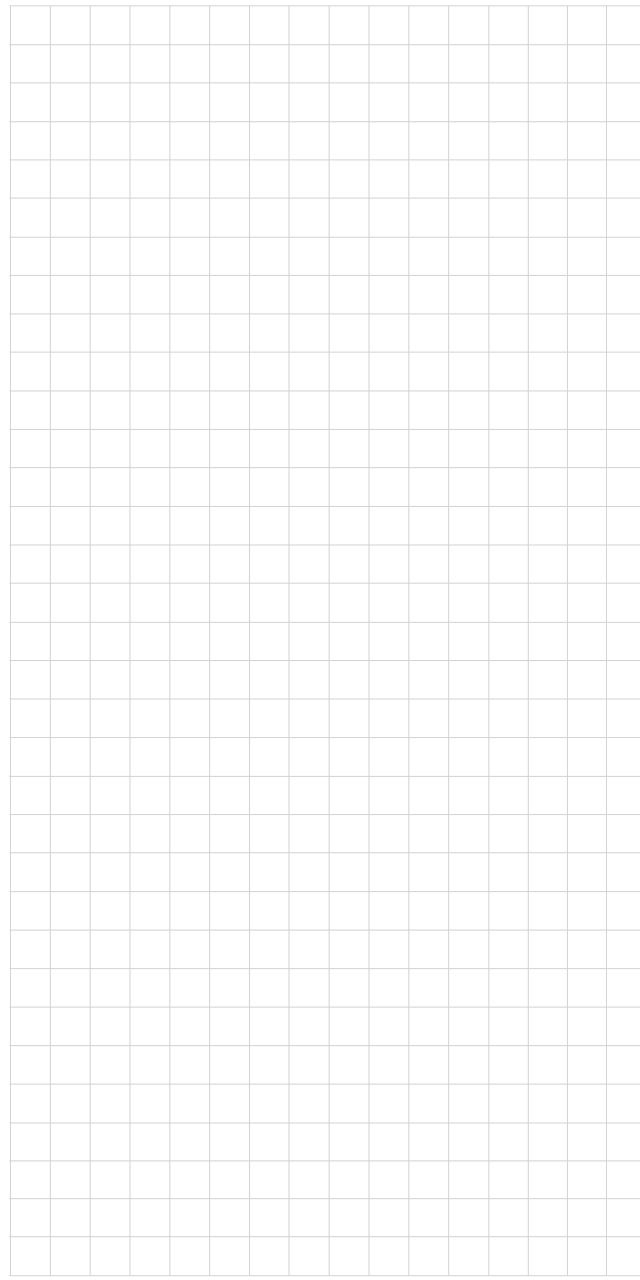
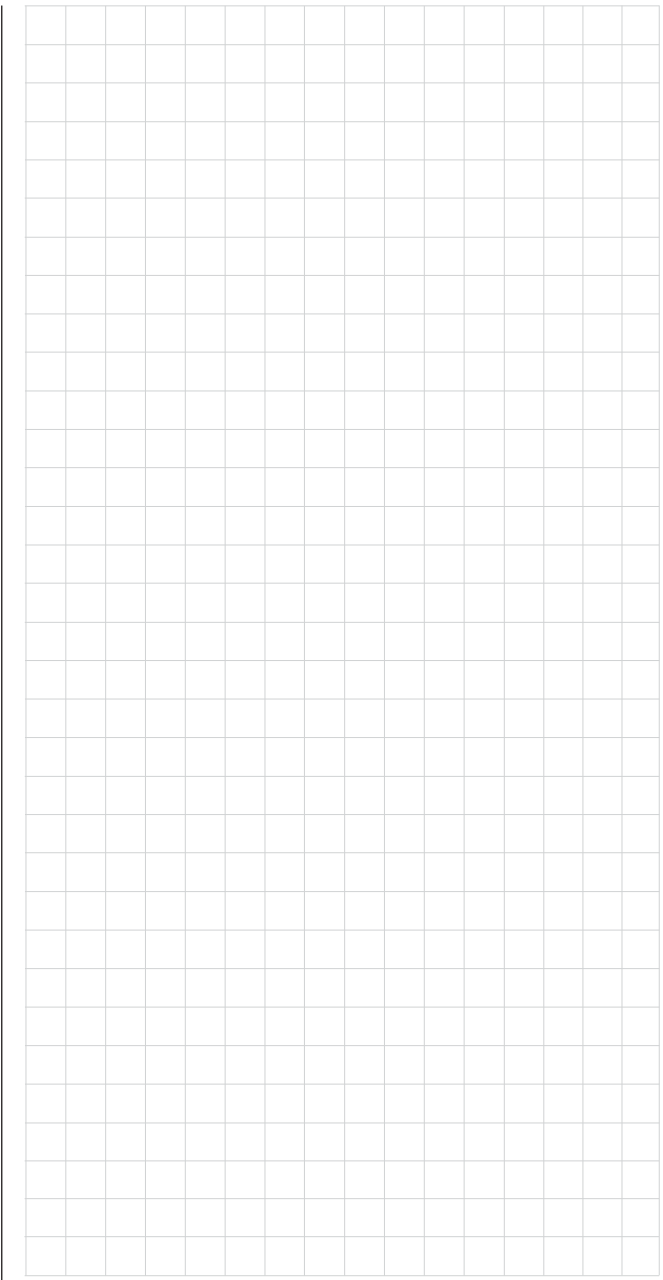
Rahmenzeit 31, 51, **106**
Reichweite 24
-test 5, 27
Reihenschaltung s. Mischer
Rotordrehrichtung 46, **72**, 126, 127
Rundenzähler 49, 50, 52, 100, 102, 107, **108**
Rundenzeit 49, 50, 100, 102, **108**

S

Schalter
-anzeige 48, **93**
-, erweiterte 32f
-, Festschalter 30, 32f., 97
-, logische 29, 30, 33, 44, 45, 48, 65, 68, 86, 88, **97**, 100, 102, 104, 108, 136, 141, 178, 179
-zuordnung **32f.**, 78, 80, 86f., 88f., 95, 104, 107, 170, 179, 197
Schaltkanal 54, 134, **135ff.**
Schaltpunktzunordnung
 s. Geberschalter
Schrittweite
 s. Trimmsschritte
Schwebeflugpunkt 67f, 124ff., **129ff.**, 199
SEL 33
Sendart s. Modulation
Sender
-akku 5, 7, 12, 13, 14, 18, 21, 61, 106
-antenne s. Antenne
-aufhängung 20

-beschreibung 20f.
-betriebszeit 22, 65
-gehäuse 14, 15, 21, 93
-, Ladekabel 11, 12
Servo
-anordnung
 s. Modelltyp
-anzeige 20, 31, 56, 153, **156**, 168, 185
-drehrichtung (Umk) 38, 43, 46, **74**, 111, 134, 138, 144, 145, 192, 198, 200
-einstellung 38, 40, 43, 46, 55, 56, 70, **74f.**, 82, 114, 119, 121, 134, 137, 144, 156, 178, 187
-mitte(nverstellung) 46, 59, **74f.**, 147, 156, 162, 178, 192
-, Neutralstellung s. -mitte(nverstellung)
-test 56, **156**
-weg 20, 27, 28, 34, 46, 70, 72, 74, **75**, 82, 112, 134, 137, 153, 156, 162, 189, 192, 195, 198, 203
-wegbegrenzung 27, 46, 53, **75**, 119, 134, 156, 162
Sicherheitshinweise 4ff., 131
Sichern alle Modelle s. Kopieren/Löschen
Sicherung 12
SPCM-Empfänger 39
SPCM20, s. Modulation
Speicherplatz
-, belegen 58, 150, 153, 160, 197
Split 111ff.
Sprachauswahl 23
Steckplatznummer 40, 55, 59, 147, 153
Steckquarze
 s. Quarze
Steuer
-anordnung 23, 28, 44, 45, 55, 56, 59, **64**, **66**, 74, 150, 153, 154, 160, 177, 196f.
-funktion 18, 20, 27, 28, 34, 48, 53, 55, 59, 64, 65, 66, 68, 78, 80, 86, 88, 90, 92, 110, 119, 129, 134ff., 142, 144, 150ff., 154, 190
-funktionseingang 28ff., 74, **78f.**, **80f.**, 110





GRAUPNER | JR

REMOTE CONTROL

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.

Printed in Germany PN.LI-01

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig auf ihre Funktion hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvollständigkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden. *GRAUPNER* behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software- und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.