

mx-16s.1

Graupner | JR
REMOTE CONTROL

COMPUTER-SYSTEM



mx-16s ROTARY-SELECT

Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise

Sicherheitshinweise	3
Vorwort	6
Beschreibung des Fernlenksets	7
Stromversorgung	10
Längenverstellung der Steuerknüppel	12
Sendergehäuse öffnen	12
Umstellen der Kreuzknüppel	13
Senderbeschreibung	14
DSC (Direct Servo Control)	15
Display	18
Tasten- und Funktionsfelder	19
Kanalauswahl Sender	20
Einstellen Display-Kontrast	21
Kanalauswahl Empfänger	22
Installationshinweise	23
Begriffsdefinitionen	24
Schalter und Geberschalterzuordnung	25
Digitale Trimmung	26
Positionsanzeige INC-/DEC-Taster	27
Servoanzeige	27
Flächenmodelle	28
Empfängerbelegung	29/30
Helikoptermodelle	32
Empfängerbelegung	33

Programmbeschreibungen

neuen Speicherplatz belegen	34
»Modellspeicher«	36
»Grundeinstellung« (Modell)	
Flächenmodell	38
Hubschraubermodell	42
»Servoeinstellung«	48
»Gebereinstellung«	
Flächenmodell	50
Hubschraubermodell	52
Gaslimit-Funktion	54

»Dual Rate / Expo«

Flächenmodell	56
Hubschraubermodell	58
»Phasentrimmung« (Flächenmodell)	60
Was ist ein Mischer	61
»Flächenmischer«	61
»Helimischer«	66
Abstimmung der Gas- und Pitchkurve	70
Autorotationseinstellung	74
Allgemeine Anmerkungen zu freie Mischer	76
»Freie Mischer«	77
Beispiele	80
»Taumelscheibenmischer«	81
»Fail Safe« (nur bei SPCM-Modulation)	82

Programmierbeispiele

Einleitung	84
Flächenmodell	
Erste Schritte	86
Einbindung eines Elektroantriebes	90
E-Motor und Butterfly mit K1-Knüppel	92
Uhrenbetätigung	94
Verwenden von Flugphasen	95
Parallel laufende Servos	96
Delta- und Nurflügel-Modell	97
F3A-Modell	100
Hubschraubermodell	104
Lehrer-/Schüler-System	108

Anhang

Lehrer-/Schüler-Betrieb mit mx-16s	109
Zulässige Betriebsfrequenzen	113
Zulassungsurkunde / Konformitätserklärung	114
Garantiekarte	115

Dieses Handbuch dient ausschließlich Informationszwecken und kann ohne Vorankündigung geändert werden. Die Firma *GRAUPNER* übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Fehler bzw. Ungenauigkeiten, die im Informationsteil dieses Handbuchs auftreten können.

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 zuständige 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 mantragenden Fernsteuermodellen eingesetzt werden. Eine anderweitige Verwendung ist verboten.

Sicherheitshinweise

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL

und ...

FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN SPIELZEUG

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

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen 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 Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen keinesfalls berührt werden! Eine schnell

drehende Luftschaube kann z. B. einen Finger abschlagen! Achten Sie darauf, dass auch kein sonstiger Gegenstand mit angetriebenen Teilen in Berührung kommt!

Bei angeschlossenem Antriebsakkumulator 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 Antriebsakkumulator zuvor ab.

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

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

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

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

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

Einbau der Empfangsanlage und Verlegen der Empfangsantenne

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

Der Empfänger darf an keiner Stelle unmittelbar am Rumpf oder Chassis anliegen, da sonst Motorschüttungen 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 Öreste 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 Stromversorgungssteil 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, Rudemaschinen, metallischen Gestängen, Strom führenden Leitungen usw. verlegt werden. Verlegen Sie die Antenne aber niemals exakt geradlinig, sondern winkeln Sie diese beim Flächenmodell, z. B. über das Höhenruder, am Ende ca. 10 ... 15 cm L-förmig ab, um Empfangslöcher beim Fliegen zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, sollten Sie bereits im Rumpf das Antennenkabel auf einem kurzen Stück, z. B. in Empfängernähe, S-förmig verlegen.

Einbau der Servos

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

Sicherheitshinweise

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 Leerlaufendstellung 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 Rudemaschinen 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 unabsichtigt anlaufen!

Reichweitetest

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

Modellbetrieb Fläche-Heli-Schiff-Auto

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

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

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-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 Rudemaschinen 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 Bananestecker der Ladekabel polungsrichtig am Ladegerät anschließen, dann erst Stecker des Ladekabels an den La-debuchsen von Sender und Empfängerakku anschließen.

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

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Die Kapazität verringert sich 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 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 Entstörfilters 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 Empfänger ausgang angeschlossen. In kritischen Fällen kann ein zweites Filter am Servo angeordnet werden.

Einsatz elektronischer Fahrtregler

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

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

Besondere Vorsicht ist bei so genannten Tuning-Motoren angebracht, die auf Grund ihrer niedrigen Windungszah-

len 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.

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

Achtung

Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur auf den in den jeweiligen Staaten zugelassenen Frequenzen/Kanälen zulässig. Entsprechende Angaben dazu finden Sie im Abschnitt „zulässige Betriebsfrequenzen“ auf Seite 113. 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-16s Fernsteuertechnologie der neuesten Generation

Inzwischen 1000fach bewährt hat sich das bereits 1997 eingeführte GRAUPNER/JR-Computer-Fernlenk-System mc-24. Deren Programmierkonzept wurde bei der Entwicklung der mx-16s übernommen.

Dieses Fernsteuersystem wurde speziell für den Einsteiger entwickelt. Alle gängigen Modelltypen können jedoch problemlos mit der mx-16s betrieben werden, gleichgültig ob Flächen- und Hubschraubermodelle oder Schiffs- und Automodelle.

Gerade im Flächen- und Helikoptermodellbau sind oft komplizierte Mischfunktionen der jeweiligen Ruderklappen bzw. bei der Taumelscheibensteuerung erforderlich. Dank der Computertechnologie sind die unterschiedlichsten Modellanforderungen mit einem „Tastendruck“ aktivierbar. Wählen Sie lediglich im Programm der mx-16s den jeweiligen Modelltyp aus, dann stellt die Software alle bedeutsamen Misch- und Koppelfunktionen automatisch zusammen. Im Sender entfallen dadurch separate Module für die Realisierung komplexer Koppelfunktionen, und im Modell werden aufwendige mechanische Mischerkonstruktionen überflüssig. Die mx-16s bietet ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit.

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

- Modellspeicher
- Grundeinstellung
- Servoeinstellung
- Gebereinstellung
- Dual Rate/Expo
- Phasentrimmung (nur Flächenmodell)
- Flächenmischer bzw. Helimischer
- Freie Mischer
- Taumelscheibenmischer (nur Helikopter)
- Fail Safe (nur im SPCM-Sendemodus)

12 Modellspeicherplätze bietet die mx-16s. In jedem Modellspeicherplatz können zusätzlich flugphasenspezifische Einstellungen abgelegt werden, die es Ihnen ermöglichen, beispielsweise verschiedene Parameter für unterschiedliche Flugaufgaben auf Tastendruck abzurufen.

Das große Grafikdisplay ermöglicht eine übersichtliche und einfache Bedienung. Die grafische Darstellung der Mischer usw. ist außerordentlich hilfreich.

Der Einsteiger wird durch die klare und übersichtliche Programmstruktur schnell mit den unterschiedlichsten Funktionen vertraut. Mit nur zwei Wipptasten sowie einer **SELECT**- und einer **CLEAR**-Taste seitlich des kontrastreichen Displays nimmt der Anwender seine Einstellungen vor und lernt so in kürzester Zeit, alle Optionen entsprechend seiner Erfahrung im Umgang mit ferngelenkten Modellen zu nutzen.

Eine extrem hohe Auflösung des Servoweges mit 1024 Schritten für feinfühliges Steuern wird in der digitalen Modulationsart SUPER-PCM mit den „smc ...“-Empfängern erreicht. Selbstverständlich ist auch die volle Kompatibilität zu den bisherigen PPM- bzw. FM-Empfangsanlagen gewährleistet.

In dem vorliegenden Handbuch wird jedes Menü ausführlich beschrieben. Tipps, viele Hinweise und Programmierbeispiele ergänzen die Beschreibungen ebenso wie die Erläuterungen modellbauspezifischer Fachbegriffe wie Geber oder Dual Rate, Butterfly usw..

Im Anhang finden Sie weitere Informationen zum Lehrer-/Schüler-System. Abgeschlossen wird dieses Handbuch mit einer Tabelle mit den in den einzelnen Ländern Europas zulässigen Frequenzen, Kopien der Zulassungsurkunde, der Konformitätserklärung und der Garantiekunde des Senders.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise und technischen Hinweise. Lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch

und testen Sie vor dem Einsatz zunächst alle Funktionen durch einfaches Anschließen von Servos an dem beiliegenden Empfänger. So erlernen Sie in kürzester Zeit die wesentlichen Bedienschritte und Funktionen der mx-16s.

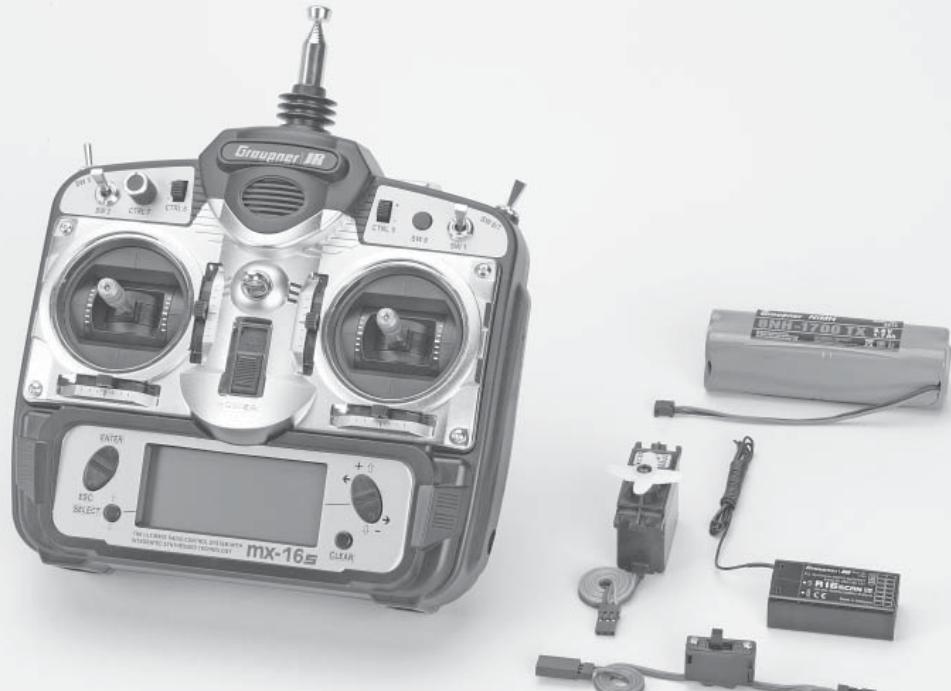
Gehen Sie verantwortungsvoll mit Ihrem ferngesteuerten Modell um, damit Sie sich und andere nicht gefährden.

Das **GRAUPNER**-Team wünscht Ihnen viel Freude und Erfolg mit Ihrem mx-16s Fernlenksystem der neuesten Generation.

Kirchheim-Teck, im Juni 2006

Computer System mx-16s

8-Kanal Digital-Proportional-Fernlenkset



High-Technology-Micro-Computer-Fernlenksystem mit neuem High-Speed Single-Chip-Micro-Computer, Flash Memory und 10-bit A/D-Wandler.

Durch Spitzentechnologie optimiertes Computer-Fernsteuersystem mit 12 Modellspeichern.

Hohe Funktionssicherheit durch modernes Compu-

tersystem. Problemlose Programmierung durch vereinfachte Programmiertechnik mit Wipp- und Moment-Tasten.

Ein kontrastreiches Grafik-Display gewährleistet perfekte Kontrolle der Einstellparameter, Betriebszustände, Uhren und der Betriebsspannung.

- Moderne Hardware mit integriertem Synthesizersystem für Kanalwahl mit Sicherheitsmenü gegen versehentliche Inbetriebnahme einer Frequenz
- Bedienung und Programmierung angelehnt an die bewährten Konzepte von mc-19 bis mc-24
- 8 Steuerfunktionen mit vereinfachter Zuordnung von Bedienelementen für Zusatzfunktionen, wie Schalter und Proportionalgeber, ermöglichen hohen Bedienkomfort
- Freie Zuordnung aller Schalter zu Schaltfunktionen durch einfaches Umlegen des gewünschten Schalters
- 12 Modellspeicher mit Speicherung aller modellspezifischen Programm- und Einstellparameter
- Modernstes Backup-System ohne Lithium-Batterie
- 4 Schalter (darunter ein Drei-Stufen-Schalter), 1 Taster, 1 Analogsteller sowie 2 Digitalsteller bereits eingebaut und vielfältig frei wählbar einzusetzen
- Funktions-Encoder mit 2 Wipptasten und 2 Moment-tasten ermöglichen vereinfachte Programmierung und präzise Einstellung
- Komfort-Mode-Selector zur einfachen Umschaltung des Betriebs-MODES 1 ... 4 (Gas links/rechts usw.) Alle davon betroffenen Einstellungen werden automatisch mit umgestellt
- Grafische Servo-Positionsanzeige für einen schnellen, einfachen Überblick und zum Überprüfen der Servowege
- Tausch von Empfängerausgängen
- Flächen-Menü für: 1 QR, 2 QR, 2 QR + 2 WK, V-Leitwerk, Delta/Nurflügel, 2 Höhenruderservos
Flächen-Mix: QR-Diff, WK-Diff, QR → SR, QR → WK, Bremse → HR, Bremse → WK, Bremse → QR, HR → WK, HR → QR, WK → HR, WK → QR und Diff.Reduktion

- Heli-Menü für: 1-, 2-, 3- und 4-Punkt-Anlenkung (1 SV, 2 SV, 3 SV (2 Roll), 3 SV (2 Nick), 4 SV (90°))
- 2 Modulationsarten wählbar:
 - SPCM** - Super-PCM Modulation mit hoher Systemauflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion.
Für Empfänger smc-14, smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, smc-16 SCAN, smc-20 DSYN, smc-20DS SCAN, R 330 S
 - PPM** - Das am weitesten verbreitete Standard-Übertragungsverfahren (FM und FMSS). Für Empfänger C12, C16, C17, R16SCAN, C19, DS18, DS19, DS20 sowie Miniatur-Empfänger XP4, XP10, XP12 FM, XP14, XN12, XM16, RB14 SCAN, R16 SCAN, R200 FM 40, R600, R600 light, R700 und C6, C8, SB6 SYN 40S, SR6SYN
- Servo-Verstellung +/-150% für alle Servoausgänge, getrennt einstellbar je Seite (Single Side Servo Throw)
- Sub-Trimm zur Einstellung der Neutralstellung aller Servos
- Servo-Reverse (Servoumkehr) für alle Servos programmierbar
- DUAL RATE/EXPO-System einzeln einstellbar, während des Fluges umschaltbar
- Mischerfunktionen:
Querruder-Differentialmischer, Butterfly-Mischer, Flaperon-Mischer und 3 frei programmierbare Mischer
- Komfortable Taumelscheiben-Programme für Hubschrauber
- Programmierbare Fail-Safe-Funktion mit Hold- und Preset-Funktion (nur SPCM)
- Stoppuhren/Countdown-Timer mit Alarm-Funktion
- Kopierfunktion für Modellspeicher
- Eingebaute DSC-Buchse zum Anschluss von Flugsimulatoren oder eines Lehrer-/Schülersystems

Die Sets enthalten:

Micro-Computer-Sender mx-16s mit Synthesizer-Sendermodul des jeweiligen Frequenzbandes, eingebautem NiMH-Akku 8NH-1700 TX (Änderung vorbehalten), Empfänger R16SCAN des entsprechenden Frequenzbandes, Servo C 577, Schalterkabel

Best.-Nr. 4701 35 MHz-Band (A- und B-Band)
Best.-Nr. 4703 40/41 MHz-Band

Die in den einzelnen Ländern zugelassenen Frequenzen sind der Tabelle auf Seite 113 zu entnehmen

Technische Daten Empfänger R16SCAN

Betriebsspannung	4,8 ... 6 V
Stromaufnahme ca.	24 mA
Kanäle 35-MHz-Band	61 ... 282 / 182 ... 191*
Kanäle 40/41-MHz-Band	50 ... 92 / 400 ... 420**
Kanalraster	10 kHz
Empfindlichkeit ca.	10 µV
Modulationsart	PPM
Ansteckbare Servos	8
Temperaturbereich ca.	-15° ... +55° C
Antennenlänge ca.	1000 mm
Abmessungen ca.	46 x 25 x 15 mm
Gewicht ca.	17 g

* Kanäle 60, 281 und 282 in Deutschland nicht zugelassen

** 41 MHz nur in Frankreich zulässig

Technische Daten Sender mx-16s

Übertragungssystem	SPCM und PPM (FM / FMsss)
HF-Modul: Synthesizer-System	35 MHz-Band (A- und B-Band) 40/41 MHz-Band Die in den einzelnen Ländern zugelassenen Frequenzen sind der Tabelle auf Seite 113 zu entnehmen
Kanalraster Synthesizer	10 kHz
Steuerfunktionen maximal	SPCM = 8, PPM = 8
Steuerfunktionen	8 Funktionen, davon 4 trimmbar
Kanalimpulszeit	1,5 ms +/-0,5 ms inkl. Trimmung
Temperaturbereich	-15 ... +55°C
Antenne	Teleskopantenne, zehngliedrig, ca. 1150 mm lang
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme ca.	ca. 225 mA (ca. 65 mA ohne HF-Abstrahlung)
Abmessungen ca.	190 x 195 x 85 mm
Gewicht ca.	870 g mit Senderakku

Zubehör

Best.-Nr.	Beschreibung
1121	Umhängeriemer, 20 mm breit
70	Umhängeriemer, 30 mm breit
3097	Windschutz für Handsender
Lehrer-/Schüler-Kabel für mx-16s siehe Seite 109	
Best.-Nr.	Ersatzteile
3100.6	Teleskopantenne für Sender mx-16s

Betriebshinweise

Sender-Stromversorgung

Der Sender mx-16s ist serienmäßig mit einem wieder-aufladbaren hochkapazitiven NiMH-Akku 8NH-1700 TX (Best.-Nr. 3414) ausgestattet. (Änderung vorbehalten.) **Der serienmäßig eingebaute Akku ist bei Auslieferung jedoch nicht geladen.**

Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint das Fenster



Spätestens jetzt ist der Betrieb unverzüglich einzustellen und der Senderakku wieder zu laden!

Laden des Senderakkus

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

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

Polarität der mx-16s-Ladebuchse

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



Laden mit Automatik-Ladegeräten

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

Die Anschlussbuchse am Sender ist daher nicht gegen einen Kurzschluss und/oder Verpolung geschützt. Verbinden Sie deshalb erst die Bananestecker des Ladekabels mit dem Ladegerät und stecken Sie dann erst das andere Ende des Ladekabels in die Ladebuchse am Sender. Verbinden Sie niemals die blanken Enden der Stecker eines bereits am Sender angeschlossenen Ladekabels miteinander!

Laden mit Standardladegeräten

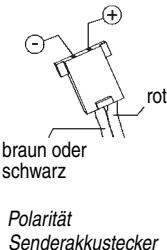
Das Laden mit Ladegeräten ohne automatische Ladestromabschaltung ist ebenso möglich. Als Faustregel gilt in diesem Fall, dass ein leerer Akku 14 Stunden lang mit einem Strom in der Höhe eines Zehntels der aufgedruckten Kapazität geladen wird. Im Falle des standardmäßigen Senderakkus sind das 170 mA. Für die rechtzeitige Beendigung des Ladevorganges müssen Sie jedoch selbst sorgen ...

Entnahme des Senderakkus

Zur Entnahme des Senderakkus zunächst den Deckel des Akkuschachtes auf der Senderrückseite durch Schieben in Pfeilrichtung lösen und abnehmen:



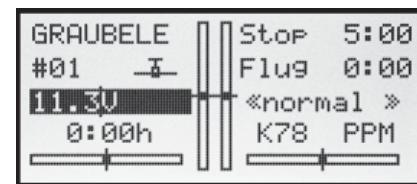
Den Stecker des Senderakkus lösen Sie durch vorsichtiges Ziehen am Zuleitungskabel oder Sie ziehen den Stecker mit dem Fingerring an der Nase auf der Steckeroberseite. Ziehen Sie den Stecker aber nicht nach oben oder unten heraus, sondern möglichst parallel zur Senderoberfläche.



Akku-Betriebszeituhr im Display links unten

Diese Uhr zeigt die kumulierte Betriebszeit des Senders seit dem letzten Ladevorgang des Senderakkus.

Diese Uhr wird 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-NC- bzw. NiMH-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen keine Batterieboxen und keine Trockenbatterien.

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

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

Hinweis:

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, 3934, 3934.1 bzw. 3934.3 angeschlossen, dann erfolgt die Ladung über die im Schalter integrierte Ladebuchse bzw. den gesonderten Ladeanschluss. Der Schalter des Stromversorgungskabels muss zum Laden auf „AUS“ stehen.

Allgemeine Ladehinweise

- 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 vermeiden, darf der Ladestrom aber generell 1,5 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.

- Vergewissern Sie sich durch einige Probeladungen von der einwandfreien Funktion der Abschaltautomatik bei Automatik-Ladegeräten.

Dies gilt insbesondere, wenn Sie den serienmäßig in den Sender eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen.

Passen Sie ggf. die Abschaltcharakteristik an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option erlaubt.

- Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkuprogramme über die Ladebuchse durch! Die Ladebuchse ist für diese Verwendung nicht geeignet!
- Immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät verbinden, dann erst mit dem Empfänger- oder Senderakku. So verhindern Sie einen versehentlichen Kurzschluss mit den blanken Enden der Ladekabelstecker.
- **Lassen Sie den Ladevorgang niemals unbeaufsichtigt.**

Standard-Ladegeräte

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

Automatik-Ladegeräte mit speziellen NiMH-Ladeprogrammen

Best.-Nr. 6419	Ultramat 5* **
Best.-Nr. 6410	Ultramat 10*
Best.-Nr. 6412	Ultramat 12* **
Best.-Nr. 6414	Ultramat 14*
Best.-Nr. 6417	Ultramat 25* **
Best.-Nr. 6416	Ultra Duo Plus 30* **

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

** 12-V-Ladestromquelle erforderlich

Entsorgung von Trockenbatterien und Akkus

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



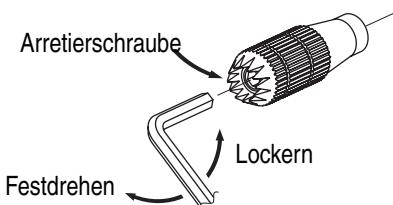
Bitte erkundigen Sie sich ggf. bei Ihrer Gemeindeverwaltung nach der zuständigen Entsorgungsstelle.

Betriebshinweise

Längenverstellung der Steuerknüppel

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

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



Sendergehäuse öffnen

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:

- wenn ein neutralisierender Steuerknüppel auf nicht-neutralisierend oder ein nichtneutralisierender Steuerknüppel auf neutralisierend umgebaut werden soll
- zur Einstellung der Steuerknüppelrückstellkraft

Vor dem Öffnen des Gehäuses Sender ausschalten (Power-Schalter auf „OFF“).

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 der Seite 10.

Lösen Sie die auf der Senderrückseite versenkt angebrachten sechs Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher der Größe PH1, siehe Abbildung rechts. Halten Sie die beiden Gehäuseteile mit der Hand zusammen und lassen Sie diese 6 Schrauben durch Umdrehen des Senders zunächst herausfallen. Heben Sie nun die Unterschale vorsichtig an und klappen Sie diese nach links auf, so, als ob Sie ein Buch öffnen würden.

A C H T U N G:

Ein zweiadriges Kabel verbindet die Unterschale mit der im Oberteil befindlichen Senderelektronik. Diese Verbindung darf keinesfalls beschädigt werden!

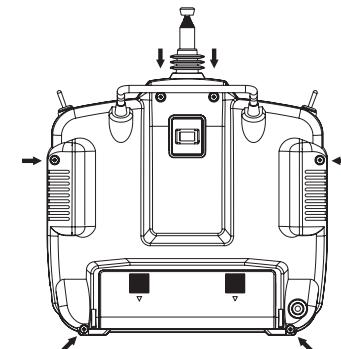
Wichtige Hinweise:

- 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 ...

- ... keine Kabel beim Aufsetzen der Unterschale eingeklemmt werden
- ... sich die DSC-Buchse in ihrer Halterung befindet.
- ... die beiden Gehäuseteile vor dem Verschrauben bündig aufeinander sitzen. Niemals die beiden Gehäuseteile mit Gewalt zusammendrücken.
- Drehen Sie die Gehäuseschrauben mit Gefühl in die bereits vorhandenen Gewindegänge, damit diese nicht ausreißen.

Anordnung der Gehäuseschrauben

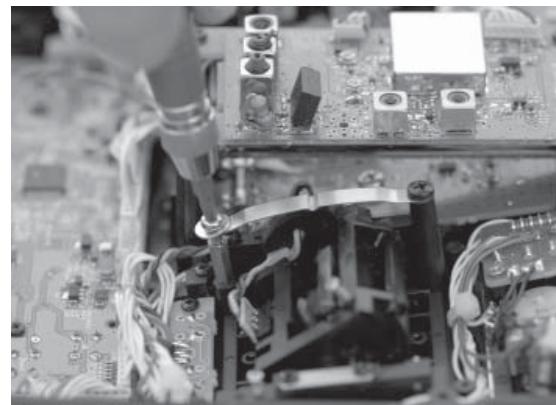
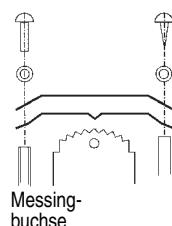


Umstellen der Kreuzknüppel

Wahlweise kann sowohl der linke wie auch der rechte Steuerknüppel von neutralisierend auf nichtneutralisierend umgestellt werden: Sender wie zuvor beschrieben öffnen.

Bei einem Wechsel der serienmäßigen Einstellung gehen Sie wie folgt vor:

1. Feder aus dem betreffenden Neutralisationshebel des Steuerknüppels – im Zweifelsfall durch entsprechendes Bewegen des Knüppels lokalisieren – mit einer Pinzette aushängen, Hebel hochklappen und auch diesen aushängen.
2. Die mitgelieferte Sechskantbuchse in die vorhandene Bohrung einschrauben. Dann die ebenfalls mitgelieferte Bremsfeder mit der (schwarzen) selbstschneidenden Schraube auf dem Kunststoffstehbolzen befestigen und hernach die gewünschte Federkraft auf der Seite der Sechskantbuchse durch entsprechendes Einschrauben der M3-



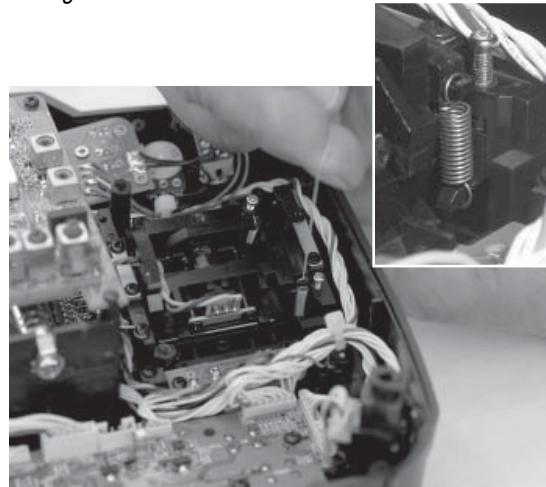
Schraube anpassen.

3. Nach dem Überprüfen der Knüppelfunktionen das Sendergehäuse wieder schließen.

Auf „neutralisierend“ zurückstellen

Sender wie zuvor beschrieben öffnen.

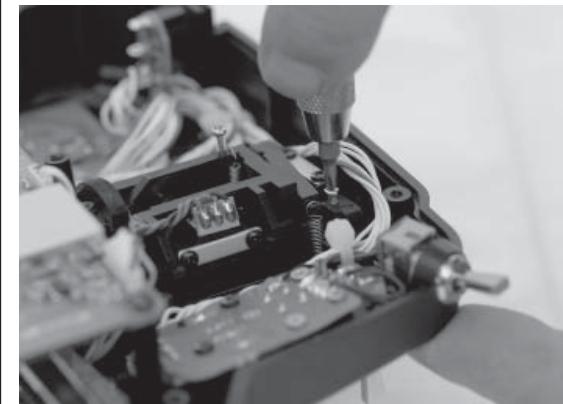
1. Bremsfeder ausbauen, siehe Abbildung links
2. Nun den entfernten Neutralisationshebel auf der Steuerknüppelseite, auf der die Bremsfeder saß, wieder einhängen.
3. Zunächst die Justierschraube der Steuerknüppelrückstellkraft etwas lösen – siehe Abbildung rechts – und dann einen dünnen Bindfaden durch die obere Öse der Feder ziehen, ohne diesen zu verknoten. Nun die Feder mit einer Pinzette mit der unteren Öse in das Justiersystem einhängen und dann das obere Ende der Feder mit dem Bindfaden am Neutralisationshebel einhaken. Ist die Feder wie vorgesehen eingesetzt, den Faden wieder herausziehen.
4. Justieren der Steuerknüppelrückstellkraft wie nachfolgend beschrieben.



Steuerknüppelrückstellkraft

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

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



Senderbeschreibung

Bedienelemente am Sender

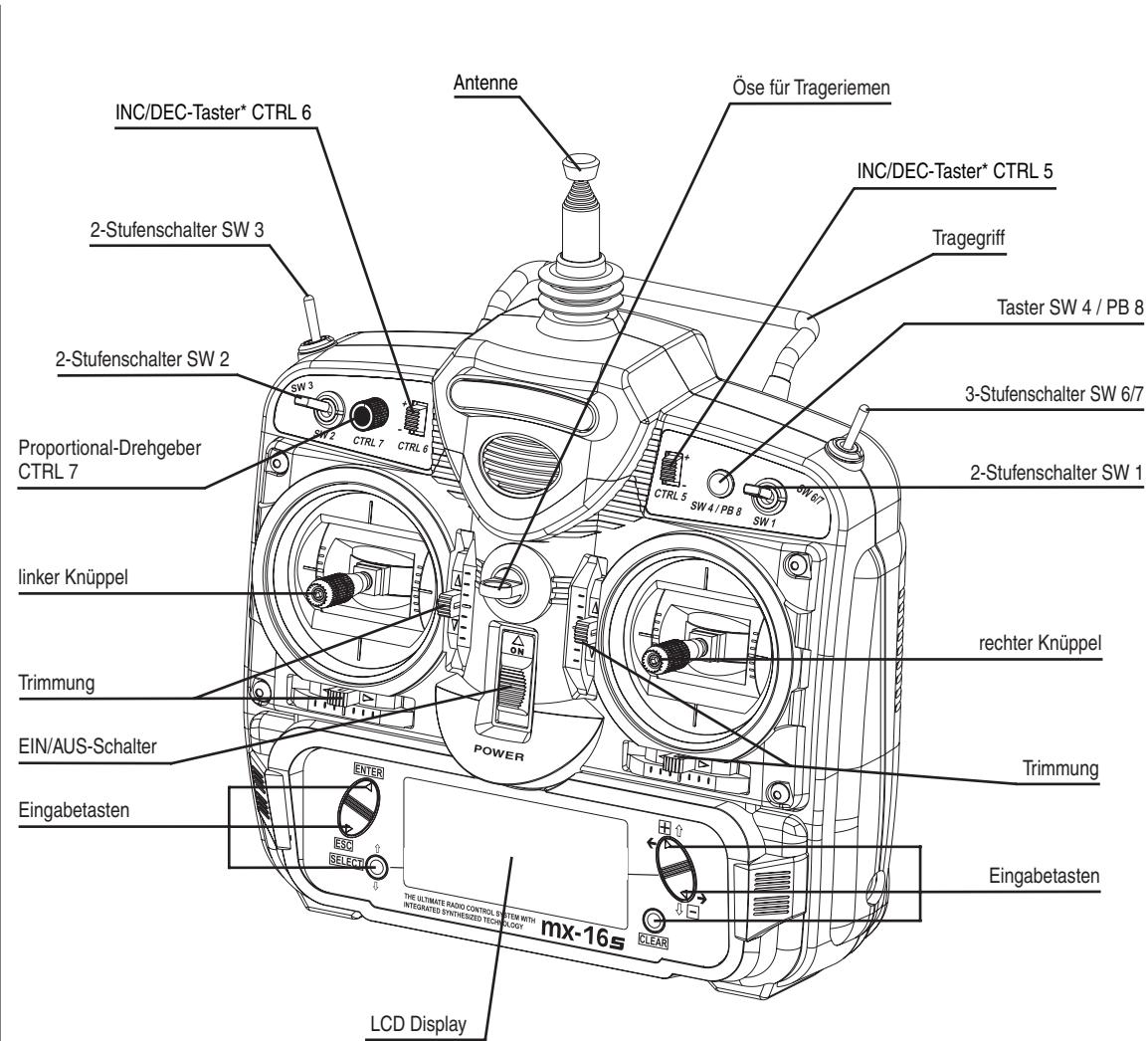
Befestigen des Sendertragegurts

An der Oberseite des mx-16s-Senders finden Sie eine Befestigungsöse, siehe Abbildung rechts, an der Sie einen Tragegurt anbringen können. Dieser Haltepunkt ist so ausgerichtet, dass der Sender optimal ausbalanciert ist, wenn er am Gurt hängt.

- 1121 Umhängeriemer, 20 mm breit
70 Umhängeriemer, 30 mm breit

Wichtiger Hinweis:

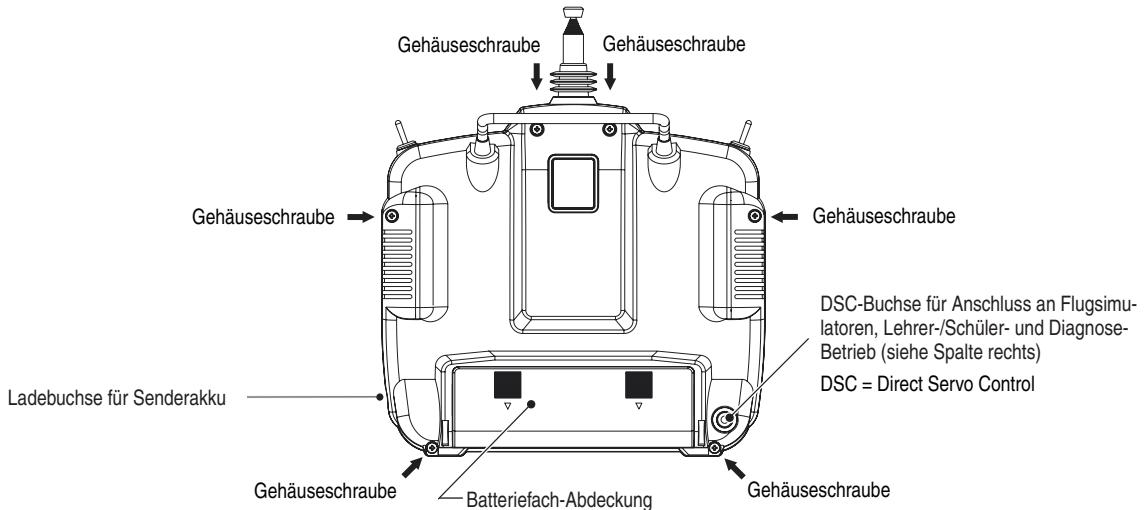
Im Lieferzustand des Senders können am Empfänger angeschlossene Servos etc. zunächst nur über die beiden Kreuzknüppel bedient werden. Alle anderen Bedienelemente (CTRL 5 ... 7, SW 1 ... 7) sind aus Flexibilitätsgründen softwaremäßig „frei“ und können so, wie u. a. im Menü »**Gebereinstellung**« auf Seite 50 bzw. Seite 52 beschrieben, den persönlichen Erfordernissen entsprechend beliebig zugeordnet werden.



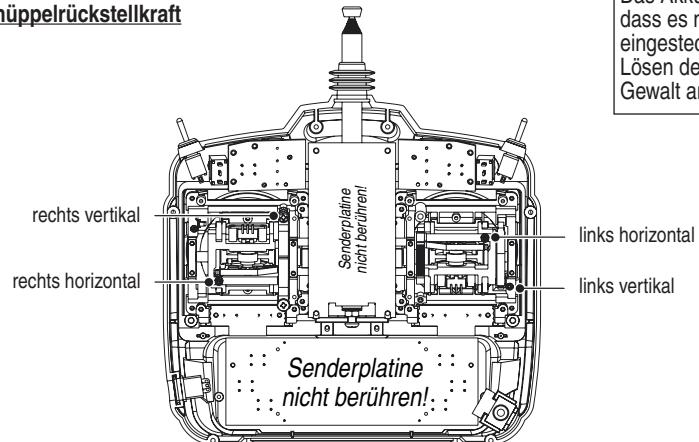
* INC/DEC-Taster* CTRL 5 und 6

mit jedem Tastendruck ändert sich der Servoweg um 1 % bezogen auf den vorgegebenen Servoweg, und zwar mit ...
INC in die positive Richtung,
DEC in die negative Richtung.

Senderrückseite



Einstellen der Steuerknüppelrückstellkraft



DSC

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 DSC-Buchse wird mittlerweile als Schnittstelle zu Flugsimulatoren ebenso benutzt wie zur Verbindung eines Schüler-Senders mit einem Lehrer-Sender im Rahmen eines Lehrer-/Schüler-Systems.

Für eine korrekte DSC-Verbindung bitte beachten:

1. Nehmen Sie ggf. erforderliche Anpassungen in den Menüs vor:
Beim Anschluss eines Flugsimulators z. B. wird dies in erster Linie im Menü »Grundeinstellung« in der Zeile „Modulation“ – üblicherweise »PPM« – erforderlich sein.
2. Belassen Sie den Ein-/Aus-Schalter des Senders **immer** 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 Diagnose- und Schüler-Betrieb, denn nur so wird eine Störung anderer Piloten vermieden.
3. Stecken Sie das entsprechende Verbindungskabel in die DSC-Buchse an der Rückseite des Senders ein. Damit ist der Sender unter Umgehung der Kanalwahl betriebsbereit und das LCD-Display in Betrieb. Gleichzeitig erscheint rechts im Display anstelle der sonst üblichen Anzeige des gewählten Sendekanals die Zeichenfolge »DSC«.
4. Verbinden Sie das andere Ende des Verbindungskabels mit dem gewünschten Gerät unter Beachtung

der jeweiligen Betriebsanleitung.

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 und schließen dieses anstelle des Empfängerakkus am Batterieeingang des Empfängers an. Das Ende mit dem Klinkenstecker stecken Sie dann in die entsprechende Buchse auf der Rückseite des Senders.

Ist der Sender mit dem Empfänger solcherart verbunden, können Sie auch dann Steuerfunktionen überprüfen oder Einstellungen ändern, 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 auf nur etwa 65 mA, da in dieser Betriebsart das HF-Teil des Senders nicht aktiv ist. Die Betriebszeit des Senderakkus verlängert sich somit entsprechend.

Wichtig:

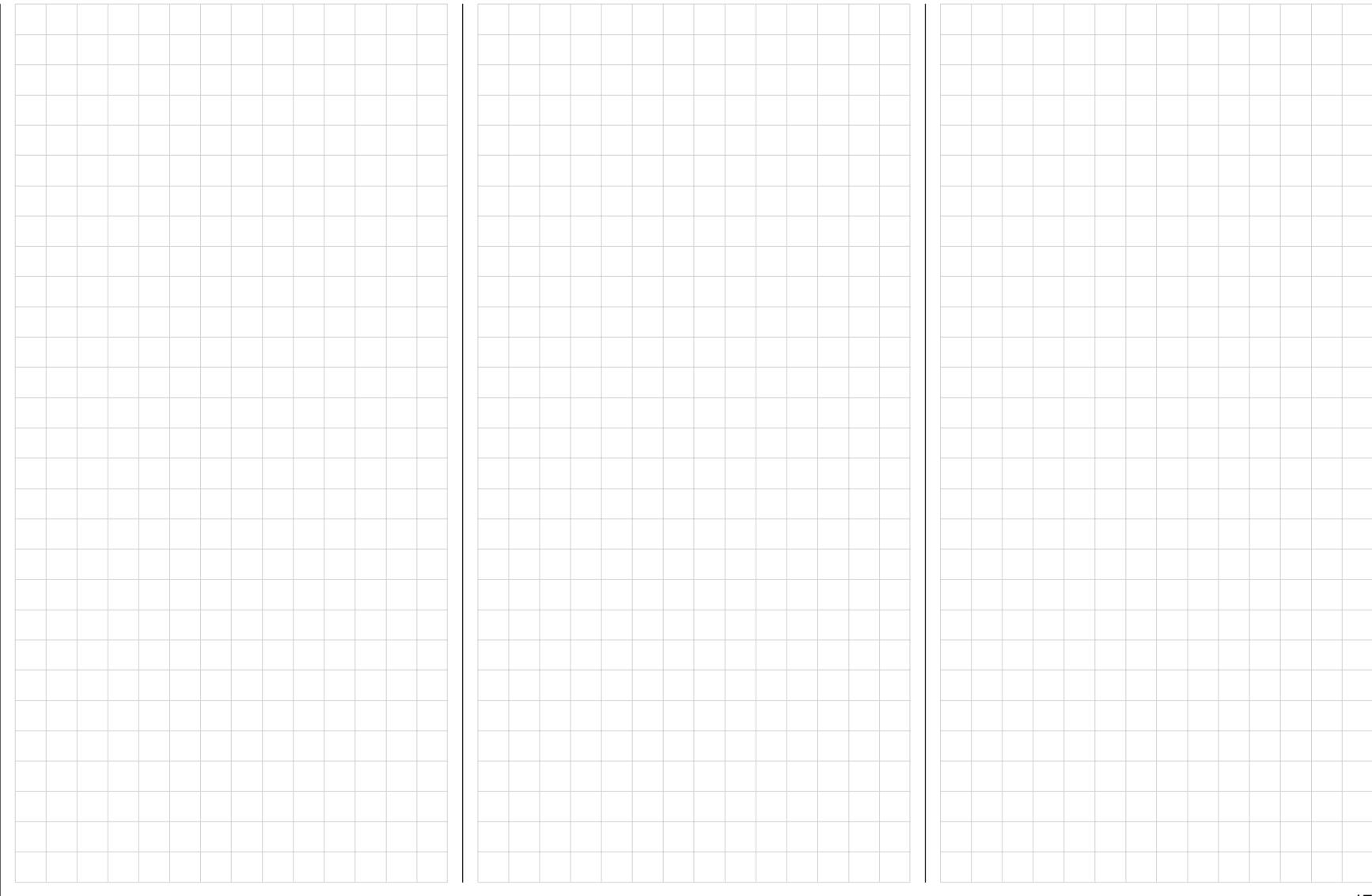
Achten Sie darauf, dass alle Kabel fest miteinander verbunden sind.

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.



Display und Tastenfeld

optische Anzeige der Trimmhebel-Stellungen bzw. bei gedrückter **SELECT**-Taste alternativ Anzeige der aktuellen Stellungen der beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6

Lehrer-/Schüler-Betrieb gestört

Gas-Steuerknüppel zu weit in Richtung Vollgasstellung

Betriebsspannung zu niedrig

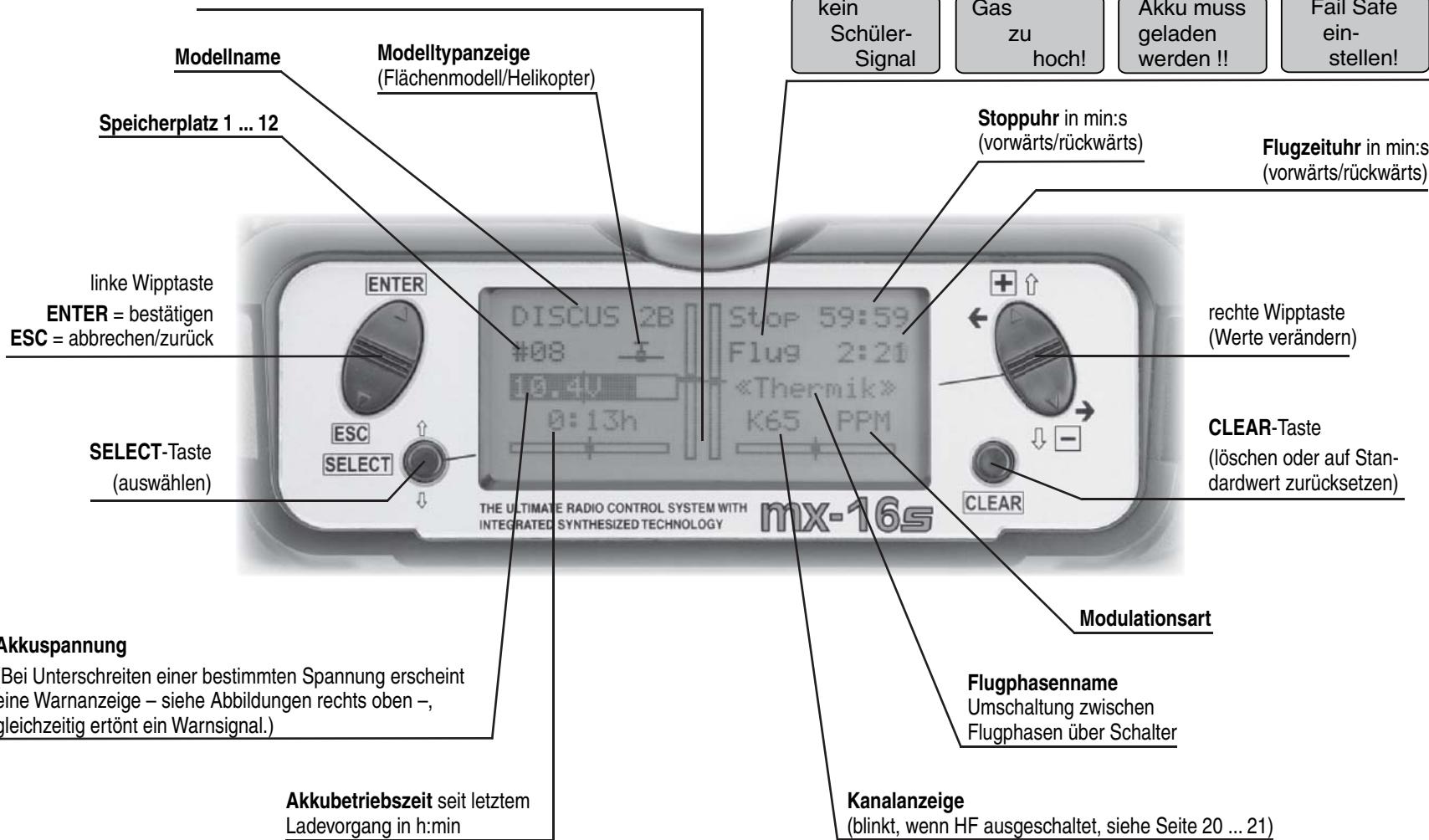
Nur im SPCM-Modus

kein Schüler-Signal

Gas zu hoch!

Akku muss geladen werden !!

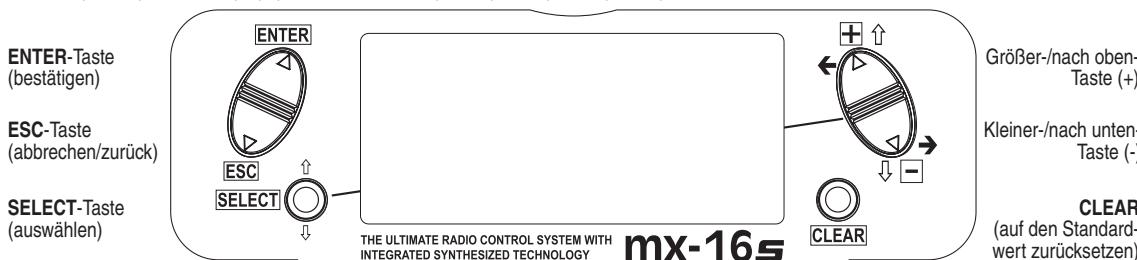
Fail Safe einstellen!



Bedienung des „Data-Terminals“

Eingabetasten und Funktionsfelder

ENTER, ESC, SELECT, +, -, CLEAR ... SEL, STO, CLR, SYM, ASY,  



Tasten links vom Display

- **ENTER**-Taste der linken Wipptaste

Durch Betätigen von **ENTER** gelangen Sie von der nach dem Einschalten des Senders erscheinenden Kanalwahl zur Grundanzeige des Displays und weiter zu den Multifunktionsmenüs. Ebenso kann der Aufruf eines angewählten Menüs über **ENTER** erfolgen.

- **ESC**-Taste der linken Wipptaste

Drücken der **ESC**-Taste bewirkt eine schrittweise Rückkehr in die Funktionsauswahl bzw. auch wieder bis zur Grundanzeige. Eine ggf. zwischenzeitlich geänderte Einstellung bleibt erhalten.

- **SELECT**

Der **SELECT**-Taste fallen mehrere Aufgaben zu:

1. Mit einem kurzen Druck wechseln Sie aus der Grundanzeige des Senders in die »**Servoanzeige**«, siehe Seite 27.
2. Gedrückt gehalten aktivieren Sie für die Dauer des Druckles in der Grundanzeige die Anzeige der aktuellen Positionen der beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6, siehe Seite 27.
3. Innerhalb der Einstellmenüs aktivieren Sie mit einem Druck auf die **SELECT**-Taste die jeweiligen Einstellfelder und kehren ggf. nach einem erneuten Druck auf **SELECT** zu den Funktionsfeldern am unteren Displayrand zurück.

4. Gedrückt gehalten, ermöglicht die **SELECT**-Taste das „Blättern“ durch die Menüzeilen innerhalb der einzelnen Einstellmenüs mit der rechten Wipptaste – symbolisiert durch ↑↓ oberhalb und unterhalb der beiden Tasten.

Tasten rechts vom Display

- „+“- und „-“-Taste der rechten Wipptaste

1. „Blättern“ durch die Menüzeilen innerhalb der Einstellmenüs bei gedrückter **SELECT**-Taste – symbolisiert durch ↑↓ oberhalb und unterhalb der beiden Tasten.

2. „Blättern“ durch Listen, wie z. B. der Modellauswahl oder der Multifunktionsliste – symbolisiert durch ←→ beidseits der rechten Wipptaste.

3. Wechsel zwischen den meist am unteren Bildschirmrand platzierten Funktionsfeldern, siehe rechte Spalte – symbolisiert durch ←→ beidseits der rechten Wipptaste.

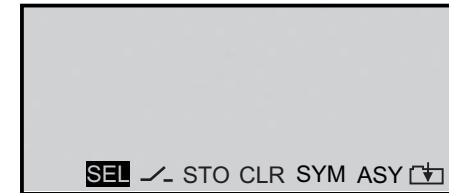
4. Auswählen bzw. Einstellen von Parametern in Einstellfeldern ggf. nach deren Aktivierung durch einen Druck auf die Taste **SELECT** – symbolisiert durch + bzw. - oberhalb bzw. unterhalb der rechten Wipptaste.

- **CLEAR**

Setzt einen veränderten Parameterwert im aktiven Eingabefeld wieder auf den Vorgabewert zurück.

Funktionsfelder

Abhängig vom jeweiligen Menü erscheinen in der unteren Display-Zeile Funktionsfelder, die über die rechte Wipptaste angewählt werden – ←→.



Aktivieren eines Funktionsfeldes durch Drücken der Taste **SELECT**.

Funktionsfelder

- **SEL** (select): auswählen
-  Schaltersymbol-Feld (Zuordnung von Schaltern aller Art)
- **STO** (store): speichern (z. B. Geberposition)
- **CLR** (clear): zurücksetzen auf Standardwert
- **SYM** Werte symmetrisch einstellen
- **ASY** Werte asymmetrisch einstellen
-  innerhalb eines Menüs Wechsel zur zweiten Seite (Folgemenü)

Senderinbetriebnahme

Kanalwahl

Vorbemerkungen

Der Sender mx-16s ist bei Auslieferung auf den so genannten PPM-Mode für Empfänger vom Typ „FM-PPM“ programmiert. Falls Sie sich für ein serienmäßiges Fernlenkset aus dem 35- oder 40/41-MHz-Band entschieden haben, können Sie unmittelbar den beiliegenden R16SCAN-Empfänger in diesem Übertragungsmodus betreiben.

Neben der Betriebsart PPM steht darüber hinaus noch der SPCM-Mode für alle GRAUPNER/JR-Empfänger vom Typ „smc“ zur Auswahl.

Dank dieser Umschaltmöglichkeit können mit dem Sender mx-16s alle bis jetzt für PPM-FM- und SPCM-Sender gelieferten GRAUPNER-Empfangsanlagen aus dem 35- bzw. 40/41-MHz-Frequenzband betrieben werden.

Wenn Sie also keinen Empfänger vom Typ „PPM“ verwenden, passen Sie zunächst die Modulationsart an den Empfängertyp an. Bei inkompatibler Einstellung besteht nämlich keine Empfangsbereitschaft des Empfängers. Die Übertragungsart kann im Menü »**Grundeinstellung**« (Beschreibung Seite 38 bzw. 42) für den jeweils aktuellen Modellspeicherplatz eingestellt werden.

Welche Quarze dürfen Sie verwenden?

Im Sender mx-16s sind keine Steckquarze erforderlich. Die Kanalwahl erfolgt softwaremäßig, siehe weiter unten.

Akku geladen?

Da der Sender mit ungeladenem Akku ausgeliefert wird, müssen Sie ihn unter Beachtung der Ladevorschriften auf den Seiten 10 ... 11 aufladen. Ansonsten ertönt bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung bereits nach kurzer Zeit ein Warnsignal und eine entsprechende Meldung wird in der Grundanzeige eingeblendet.

Akku muss
geladen
werden !!

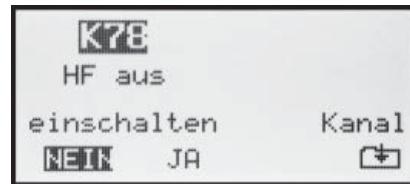
Antenne eingeschraubt?

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!

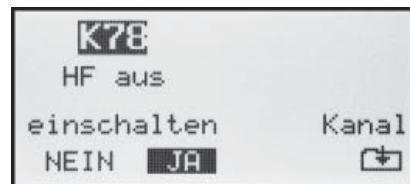
Für den Fernsteuerbetrieb mit einem Modell ziehen Sie die fest eingeschraubte zehngliedrige Antenne grundsätzlich vollständig aus. Zielen Sie mit der Antenne aber nicht direkt auf das Modell, da sich in geradliniger Verlängerung der Teleskopantenne nur eine geringe Feldstärke ausbildet.

Senderinbetriebnahme / Kanalwahl

Bei jedem Einschalten des Senders muss zunächst dem integrierten Synthesizersystem – über eine Sicherheitsabfrage gegen versehentliche Inbetriebnahme einer Frequenz – der gewünschte Kanal bestätigt werden: „HF aus/ein“. Der zuletzt eingestellte Kanal blinkt zunächst in „inverser“ Darstellung:

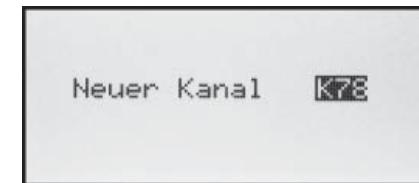


Möchten Sie diesen Kanal aktivieren, dann wechseln Sie mittels der rechten Wipptaste in der Funktionsleiste zu „JA“ ...



... und drücken die **ENTER**- oder **SELECT**-Taste.

Andernfalls wechseln Sie zum Symbol rechts unten im Display. Durch Druck auf die **ENTER**- oder **SELECT**-Taste gelangen Sie zur Kanalauswahl. Die dort einstellbaren Kanäle richten sich nach dem aktuell eingebauten HF-Modul:



Frequenzband	Kanäle
35/35B-MHz-Band	61 ... 282, 182 ... 191
40/41-MHz-Band	50 ... 95, 400 ... 420

Anmerkung:

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 113. Diese enthält die zur Zeit der Drucklegung gültigen Kanäle im europäischen Raum (alle Angaben ohne Gewähr).

Wählen Sie über die rechte Wipptaste den erforderlichen Kanal. Stellen Sie aber zuvor sicher, dass kein anderer Modellflieger seine Fernsteueranlage auf dem von Ihnen gewählten Kanal betreibt.

Hinweis:

Mit einem Druck auf **CLEAR kann direkt zum Kanal mit der niedrigsten Nummer gewechselt werden.**

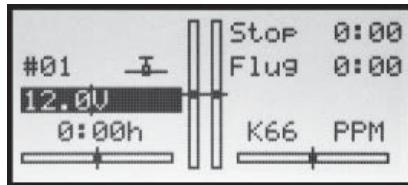
Drücken Sie zur Bestätigung Ihrer Wahl **ENTER** oder **ESC**. Das Display wechselt wieder zur vorhergehenden Bildschirmseite:



Schalten Sie nun das HF-Modul wie links bereits beschrieben ein, indem Sie mittels der rechten Wipptaste zu „JA“ wechseln ...



... und **ENTER** oder **SELECT** drücken. In der Grundanzeige erscheint die ausgewählte (nicht mehr blinkende) Kanalnummer:



Der Sender ist nun betriebsbereit.

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

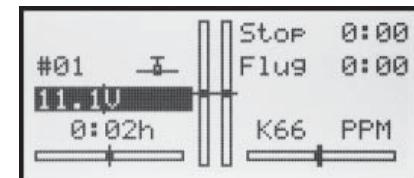
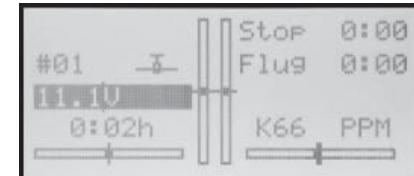
Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 34 und ab Seite 86 bei den Programmierbeispielen.

W A R N U N G

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.

Einstellen des Display-Kontrastes

Um bei jedem Wetter und bei jeder Temperatur die optimale Ablesbarkeit des Displays der mx-16s zu gewährleisten, können Sie dessen Kontrast einstellen:



Halten Sie dazu in der Grundanzeige des Senders die „**SELECT**“-Taste gedrückt und drücken Sie für höheren Kontrast die „+“-Taste und für niedrigeren die „-“-Taste:



WICHTIGER HINWEIS

In Interesse größtmöglicher Flexibilität, aber auch um unbeabsichtigter Fehlbedienung vorzubeugen sind den Steuerkanälen 5 ... 8 standardmäßig keine Geber zugewiesen. Aus dem gleichen Grund sind praktisch alle Mischer inaktiv.

Dies bedeutet, dass im Lieferzustand der Anlage sich nur die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuernüppel bewegen lassen, an den Steckplätzen 5 ... 8 angeschlossene Servos dagegen stetig in ihrer Mittelstellung verharren. Dieser Zustand ändert sich erst, nachdem Sie die entsprechenden Einstellungen vorgenommen haben.

Inbetriebnahme der Empfangsanlage

Kanalwahl

Empfangsanlage



Im Lieferumfang des Fernsteuer-Sets mx-16s ist ein PLL-SCAN-Schmalband-FM-Superhet-Empfänger des 35/35-MHz-Bandes oder des 40/41-MHz-Bandes enthalten. Der Empfängerkanal wird, wie im Folgenden beschrieben, auf den jeweiligen Kanal des Senders eingestellt. Die zur Zeit der Drucklegung zulässigen Kanäle entnehmen Sie bitte der Tabelle auf der Seite 113.

Stellen Sie im Fall des obigen Empfängertyps am Sender den PPM-Sendemodus ein. Aktivieren Sie den gewünschten Kanal am Sender nachdem Sie sichergestellt haben, dass kein anderer Pilot sein Modell auf dem von Ihnen gewählten Kanal betreibt. Schalten Sie erst anschließend den Empfänger ein. Am Empfänger leuchtet eine (blaue) LED, die anzeigt, dass der Empfänger grundsätzlich betriebsbereit ist.

Einstellen des Empfängers auf den Sendekanal

1. Legen Sie den betriebsbereiten Sender mit eingeschraubter und ausgezogener Antenne in unmittelbare Nähe des Empfängers. Das nachfolgende Scan-Programm orientiert sich nämlich am stärksten Sendesignal. Achten Sie also darauf, dass sich keine anderen Fernsteuersender in unmittelbarer Nähe Ihres Empfängers befinden.
2. Drücken Sie, z. B. mit einem Kugelschreiber, auf den mit „SCAN“ bezeichneten Tastknopf bis die LED erlischt, was nach etwa 3 s geschieht.
3. Drücken Sie unmittelbar danach ein weiteres Mal auf den SCAN-Tastknopf: Die LED blinkt schnell. Dies

zeigt den „Scan“-Vorgang an. Sobald die Sendefrequenz „gefunden“ wurde, leuchtet die LED wieder permanent. Der Empfänger speichert diesen Kanal, sodass der Vorgang nicht bei jedem erneuten Einschalten des Empfängers wiederholt werden muss, sondern nur bei einem Kanalwechsel.

4. Sollte die LED nach einigen Sekunden langsam blinken, konnte keine Abstimmung auf die Sendefrequenz erfolgen. Überprüfen Sie den Sender und wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3.

Vor jedem Flug ist unbedingt ein Reichweitetest am Boden vorzunehmen!

Hinweis:

Für den Anschluss eines Servos parallel zur Empfängerstromversorgung an der mit „8/Batt.“ bezeichneten Buchse des Empfängers R16SCAN ist das V-Kabel mit der Best.-Nr. 3936.11 oder 3936.32 erforderlich. Aufgrund dieser Doppelbelegung ist ein Diagnosebetrieb, siehe Seite 15 ... 16, bei diesem Empfänger nicht möglich.

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

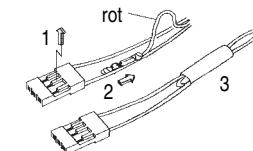
Achten Sie bei der Verwendung anderer GRAUPNER-Empfänger darauf, dass der richtige Sendemodus (PPM oder SPCM) eingestellt ist sowie Frequenzband und Kanalnummer des jeweiligen Empfängers ebenfalls mit dem Sender übereinstimmen.

Der Empfänger ist mit unverwechselbaren Steckeranschlüssen versehen, sodass sich Servos und Stromversorgung nur richtig gepolt einstecken lassen. Dazu sind die original GRAUPNER-Stecker übereinstimmend mit den Buchsen an einer Seite leicht abgerundet. Verbinden Sie den Empfängerakku über einen EIN/AUS-Schalter mit dem »8/Batt«-Steckeranschluss des Empfängers.

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 diesbezüglich unbedingt die entsprechenden Hinweise in der Anleitung des verwendeten 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).

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 Vibratoren, 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 unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibratoren eingebaut sein. Der Schalterknauf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
4. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um diese vor Vibration zu schützen. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben aber 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. Im Bild rechts sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.
5. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestänge Teile den freien Servoausschlag behindern können.

Die Reihenfolge, in der die Servos anzuschließen sind, ist modelltypabhängig vorgegeben. Beachten Sie dazu die Anschlussbelegungen auf den Seiten 29/30 und 33.

Beachten Sie darüber hinaus die Sicherheitshinweise auf den Seiten 3 ... 5.

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

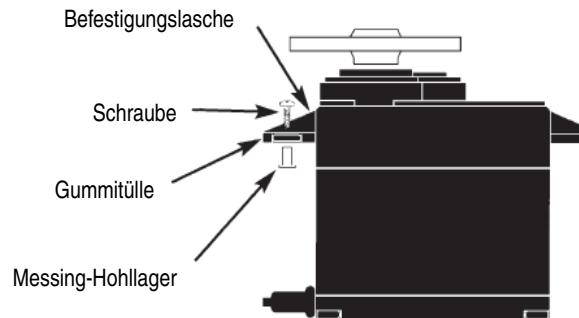
dann den Sender ausschalten.

Achten Sie beim Programmieren des Senders unbedingt darauf, dass Elektromotoren nicht unkontrolliert anlaufen können oder ein mit einer Startautomatik betriebener Verbrennungsmotor nicht unbeabsichtigt startet.

Trennen Sie sicherheitshalber den Antriebsakkumulator 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, Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Schalter, Geberschalter

Um Ihnen den Umgang mit dem mx-16s-Handbuch zu erleichtern, finden Sie nachfolgend einige Definitionen von Begriffen, die im laufenden Text immer wieder verwendet werden.

Steuerfunktion

Unter „Steuerfunktion“ ist – vorerst einmal unabhängig vom Signalverlauf im Sender – das für eine bestimmte zu steuernde Funktion erzeugte Signal zu verstehen. Bei Flächenflugzeugen stellen z. B. Gas, Seite oder Quer eine solche dar, bei Hubschraubern z. B. Pitch, Rollen oder Nicken. Das Signal einer Steuerfunktion kann direkt einem bzw. über Mischer auch mehreren Steuerkanälen zugeführt werden. Ein typisches Beispiel für Letzteres sind getrennte Querruderservos oder der Einsatz von zwei Roll- oder Nickservos bei Hubschraubern. Die Steuerfunktion schließt insbesondere den Einfluss des mechanischen Geberweges auf das entsprechende Servo ein.

Geber

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

- die beiden Kreuzknüppel für die Steuerfunktionen 1 bis 4, wobei diese vier Funktionen in beiden Modelltypen („Fläche“ und „Hubschrauber“) mittels „Mode“-Einstellung softwaremäßig beliebig untereinander vertauschbar sind, z. B. Gas links oder rechts. Die Kreuzknüppelfunktion zur Gas-/Bremsklappensteuerung wird häufig auch mit K1-Geber (Kanal 1) bezeichnet.
- der links oben angebrachte Proportional-Drehgeber CTRL 7
- die links und rechts vom Antennensockel angebrachten INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6

- die Schalter SW 1 ... 8, sofern sie im Menü »Geber-einstellung« einem Steuerkanal zugewiesen wurden.

Bei den proportionalen Bedienelementen werden die Servos der Geberposition entsprechend direkt folgen, während im Falle eines der Schaltmodule nur eine zwei- bzw. dreistufige Verstellung möglich ist.

Funktionseingang

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

Steuerkanal

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

Mischer

Im Signalverlauf finden sich vielfältige Mischfunktionen. Sie dienen dazu, eine Steuerfunktion über die verschiedensten Mischerprogramme gegebenenfalls auch auf mehrere Servos wirken zu lassen. Beachten Sie bitte die zahlreichen Mischfunktionen ab Seite 61 im Handbuch.

Schalter

Die drei serienmäßigen Kippschalter SW 1 ... 3, der Dreistufenschalter SW 6/7 sowie die Tastervarianten SW

4 bzw. PB 8 können ebenfalls in die Geberprogrammierung einbezogen werden. Diese Schalter sind aber generell auch zum Schalten von Programmoptionen gedacht, z. B. zum Starten und Stoppen der Uhren, Ein- bzw. Ausschalten von Mischern, als Lehrer-/Schüler-Umschalter usw.. Jedem dieser Schalter können beliebig viele Funktionen zugeordnet werden.

Entsprechende Beispiele sind im Handbuch aufgeführt.

Geberschalter

Da es bei manchen Funktionen äußerst praktisch ist, wenn diese bei einer bestimmten Geberposition automatisch ein- oder ausgeschaltet werden (z. B. Ein-/Ausschalten einer Stoppuhr zur Erfassung von Motorlaufzeiten, automatisches Ausfahren der Landeklappen und anderes mehr), wurden in die Software der mx-16s auch zwei bzw. drei Geberschalter integriert:

Sowohl beim Flächen- wie auch beim Hubschraubermodell stehen deshalb in jedem Modellspeicher 2 Geberschalter auf dem K1-Steuerknüppel zur Auswahl und beim Hubschrauber zusätzlich noch ein dritter auf dem Gaslimiter, siehe Seite 25 bzw. 54.

Eine Reihe von instruktiven Beispielen macht die Programmierung zum Kinderspiel. Beachten Sie deshalb die Programmierbeispiele ab der Seite 84.

Schalter- und Geberschalterzuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise

An vielen Stellen im Programm besteht die Möglichkeit, eine Funktion über einen Schalter (SW 1 ... 4; SW 6/7, PB 8) oder Geberschalter (G 1 ... 3, siehe weiter unten) zu betätigen oder zwischen Einstellungen umzuschalten, wie z. B. bei der DUAL RATE/EXPO-Funktion oder bei Flugphasenprogrammierungen, Mischern usw.. Dabei ist auch jede Art von Mehrfachzuordnung möglich.

Da die Schalterzuordnung in allen betreffenden Menüs in gleicher Weise vorstehen geht, soll an dieser Stelle das grundsätzliche Vorgehen erläutert werden, so dass Sie sich später, beim Lesen der detaillierten Menü-Beschreibungen, auf die speziellen Inhalte konzentrieren können.

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



Wechseln Sie mittels der rechten Wipptaste zu diesem Feld. Das Schaltersymbol-Feld wird nun invers dargestellt:



So weisen Sie einen Schalter zu

1. Drücken Sie die Taste **SELECT**.

Im Display erscheint die Anzeige:

Gewünschten Schalter
in die EIN Position

2. Jetzt wird lediglich der ausgewählte Schalter in die gewünschte „EIN“-Position umgelegt, der Push-Button gedrückt oder der K1-Knöppel von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „EIN“ bewegt. (Die diesem Steuerorgan und beim Modelltyp „Hubschrauber“ zusätzlich dem Gas-Limiter, siehe Seite 54, zugewiesenen so genannten Geberschalter, siehe rechts, übernehmen hierbei software-

seitig die Aufgabe eines EIN/AUS-Schalters.) Damit ist die Zuordnung abgeschlossen.

3. Schaltrichtung ändern

Sollte die Betätigung dennoch einmal in die verkehrte Richtung erfolgt sein, so bringen Sie den Schalter oder Knöppel in die gewünschte AUS-Position, wählen das Schaltersymbol erneut aus und ordnen den Schalter noch einmal und nun mit der gewünschten Schaltrichtung zu.

4. Schalter löschen

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

Besonderheit von SW 4 / PB 8

Dieser „Druckknopf“ kann auf zwei Arten zugewiesen werden:

- Durch kurzen Druck als Ein-/Ausschalter „4“, d. h. der Schaltzustand („ein“ bzw. „aus“) ändert sich mit jedem Druck auf den Knopf.
- Mittels eines länger andauernden Druckes als Druckschalter (Push Button) „8“, d. h. der Schalter ist nur EIN, solange der Taster gedrückt wird.

Hinweis:

Nach jeder Inbetriebnahme des Senders befindet sich der Schalter 4 grundsätzlich in der „AUS“-Position.

Geberschalter

Bei bestimmten Schaltfunktionen kann es durchaus sinnvoll sein, diese nicht per Hand mit einem der normalen Schalter auszulösen, sondern automatisch durch den K1-Steuerknöppel oder den Gaslimiter beim Hubschrauber.

Anwendungsbeispiele:

- Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung beim Unter- bzw. Überschreiten des leer-

laufseitigen Schaltpunktes auf dem K1-Knöppel („G1“ bzw. „G2“). Der Schalter der Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.

- Automatisches Ein- und Ausschalten der Stoppuhr zur Messung der reinen „Flugzeit“ eines Hubschraubers durch den „G3“-Schalter des Gaslimiters.
- Automatisches Abschalten des Mixers „QR → SR“ beim Ausfahren der Bremsklappen, um z. B. bei Landungen am Hang die Querlage des Modells der Bodenkontur anzupassen, ohne dass durch das ansonsten mitlaufende Seitenruder auch noch zusätzlich die Flugrichtung beeinflusst wird.
- Ausfahren der Landeklappen samt Nachtrimmen des Höhenruders beim Landeanflug ausführen, sobald der Gassteuerknöppel über den Schaltpunkt hinaus bewegt wird.
- Ein- und Ausschalten der Stoppuhr zur Messung der Laufzeit von Elektromotoren.

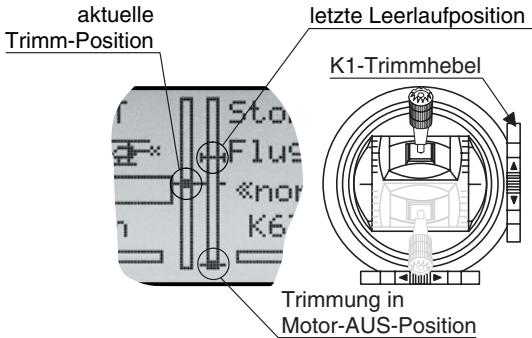
Im Programm des Senders mx-16s stehen für diese Zwecke in beiden Modelltypen zwei so genannte Geberschalter auf dem K1-Steuerknöppel zur Verfügung: ein „G1“ bei ca. -80% und ein „G2“ bei ca. +80% des Geberweges. Darüber hinaus verfügt das Helioprogramm noch zusätzlich über einen „G3“ auf dem Gaslimiter nahe dem 100%-Punkt, siehe Seite 54.

Alle diese Geberschalter können beliebig in die freie Schalterprogrammierung mit einbezogen, d. h. anstelle eines „normalen“ Schalters einer Funktion zugeordnet werden. An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also jederzeit die Möglichkeit, alternativ zu einem Schalter auch einen der Geberschalter G1 ... G2 bzw. G1 ... G3 zuzuweisen, indem Sie den K1-Steuerknöppel bzw. den Gaslimit-Geber (standardmäßig der Proportional-Drehregler CTRL 7) von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „ein“ bewegen.

Digitale Trimmung

Funktionsbeschreibung und Beschreibung der K1-Abschalttrimmung

Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige



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

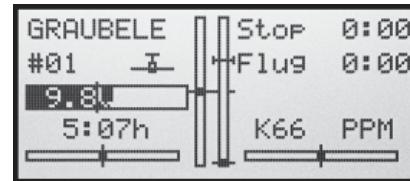
Die Verstellung wird auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden, ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos: Bei Überfahren der Mittenposition wird eine kurze Pause eingelegt.

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

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

1. Flächenmodelle

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

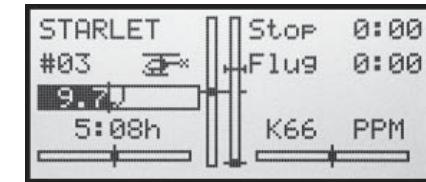


Diese Abschalttrimmung ist deaktiviert, wenn im Menü »Grundeinstellung« in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ eingetragen ist (Seite 38).

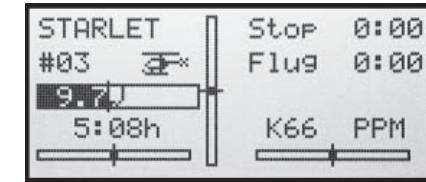


2. Helikoptermodelle

Zusätzlich zu der links unter „Flächenmodelle“ beschriebenen „Abschalttrimmung“ besitzt die K1-Trimmmung in Verbindung mit der so genannten „Gaslimit-Funktion“, siehe Seite 54, eine weitere Eigenschaft: Solange sich der Gaslimit-Geber in der „unteren“ Hälfte seines Weges, d. h. im Anlassbereich befindet, wirkt die K1-Trimmmung als Leerlauftrimmung auf das Gaslimit und die Anzeige der Leerlauftrimmung ist im Display sichtbar:



Im Gegensatz zum Flächenmodell wird diese Anzeige jedoch ausgeblendet, wenn sich der Gaslimit-Geber in der „oberen“ Hälfte seines Weges befindet:



Hinweis für Helikopter:

Die K1-Trimmmung wirkt nur auf das Gasservo, nicht auf die Pitch-Servos. Beachten Sie auch, dass sich das Heli-Gasservo am Empfängerausgang 6 befinden muss (siehe Empfängerbelegung Seite 33)!

Positionsanzeige

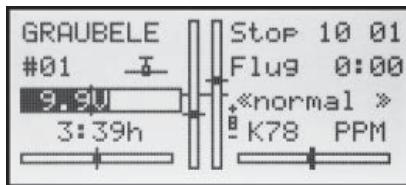
INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6

Die optische Anzeige der aktuellen Positionen der beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6 auf dem Sender-Display erreichen Sie aus der Grundanzeige des Senders für die Dauer des Druckes auf die Taste **SELECT**. Parallel dazu erscheint ein kleines Symbol links neben der Kanalanzeige:



Gleichzeitig wechselt in der Grundanzeige des Senders die Positionsanzeige der beiden mittleren senkrechten Balken für die Dauer des Druckes auf die Taste **SELECT** von der Anzeige der aktuellen Trimmstellung zur jeweils aktuellen Position der INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6.

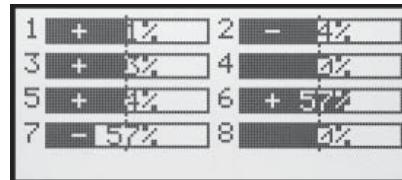
Der linke Balken zeigt dann sinngemäß die Position des links vom Antennensockel montierten INC/DEC-Tasters CTRL 6 und der rechte Balken die Position von CTRL 5 (die beiden horizontalen Balken zeigen dagegen weiterhin die aktuellen Trimmpositionen der entsprechenden Trimmgeber der Steuerknüppel):



Sobald Sie die **SELECT**-Taste loslassen, zeigt das Display wieder die aktuellen Trimmpositionen der vier Trimmgeber der beiden Steuerknüppel, siehe Abbildungen links.

Servoanzeige

Die optische Anzeige der aktuellen Servopositionen auf dem Sender-Display erreichen Sie aus der Grundanzeige des Senders durch einen Druck auf die Taste **SELECT**:



Die aktuelle Stellung eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens aller aktiven Mischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung. So können Sie schnell Ihre Einstellungen überprüfen, ohne den Empfänger einschalten zu müssen. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!

Die Anzeige erfolgt bei Flächenmodellen nach folgendem Schema:

- Balken 1 = Gas-/Brems-Servo
- Balken 2 = Querruder oder Querruder links
- Balken 3 = Höhenruder
- Balken 4 = Seitenruder
- Balken 5 = Querruder rechts
- Balken 6 = Wölbklappe (links) / freier Kanal
- Balken 7 = Wölbklappe rechts / freier Kanal
- Balken 8 = freier Kanal

... und bei Hubschraubermodellen:

- Balken 1 = Pitch oder Roll (2)- oder Nick (2)-Servo
- Balken 2 = Roll (1)-Servo

Balken 3 = Nick (1)-Servo

Balken 4 = Heck-Servo (Kreisel)

Balken 5 = Nick (2)-Servo / freier Kanal

Balken 6 = Gas-Servo oder Drehzahlsteller

Balken 7 = Kreiselempfindlichkeit / freier Kanal

Balken 8 = Drehzahlregler / freier Kanal



Flächenmodelle

Bis zu zwei Querruder- und zwei Wölbklappenservos bei Normalmodellen sowie V-Leitwerk- und Nurflügel/Delta-Modelle mit zwei Quer-/Höhenruder- und zwei Wölbklappenservos werden komfortabel unterstützt.

Der größte Teil der Motor- und Segelflugmodelle wird aber zum Leitwerkstyp „normal“ gehören und mit jeweils einem Servo für Höhen-, Seiten- und Querruder sowie Motordrossel oder elektronischem Fahrtregler (bzw. Bremsklappen beim Segelflugmodell) ausgestattet sein. Darüber hinaus gestattet der Leitwerkstyp „2 HR Sv“ den Anschluss von zwei Höhenruderservos an den Kanälen 3 und 8.

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

Schließlich kann die Stellung von Wölbklappen über einen der Geber CTRL 5 ... 7 gesteuert werden. Alternativ steht für die Wölbklappen, Quer- und Höhenruder auch eine phasenabhängige Trimmung im Menü »Phasentrimmung« zur Verfügung.

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

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

Bis zu 3 Flugphasen können in jedem der 12 Modellspeicherplätze programmiert werden.

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

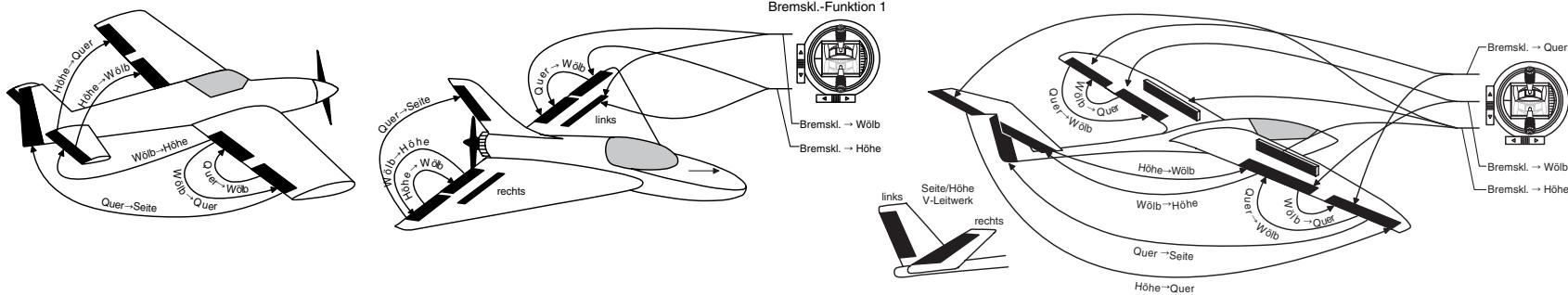
Zwei Uhren stehen für den Flugbetrieb ständig zur Verfügung. Ebenso wird die seit dem letzten Ladevorgang verstrichene Senderbetriebszeit angezeigt.

Die Schalter SW 1 ... 8 wie auch die Geber CTRL 5 ... 7 können im Menü »Gebereinstellung« beliebig den Eingängen 5 ... 8 zugeordnet werden.

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

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

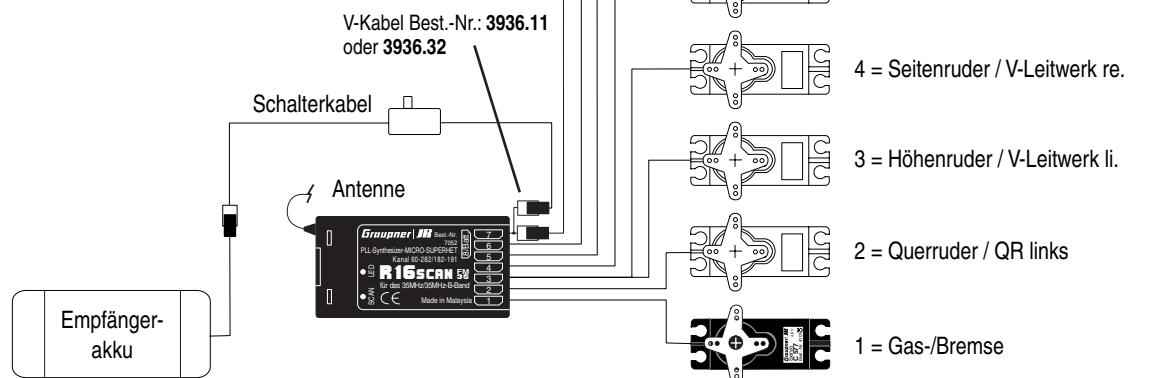
1. Querruderdifferenzierung
2. Wölbklappendifferenzierung
3. Querruder → Seitenruder (schaltbar)
4. Querruder → Wölbklappe (schaltbar)
5. Bremsklappe → Höhenruder (schaltbar)
6. Bremsklappe → Wölbklappe (schaltbar)
7. Bremsklappe → Querruder (schaltbar)
8. Höhenruder → Wölbklappe (schaltbar)
9. Höhenruder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



Empfängerbelegung für Modelle mit bis zu 2 Querrudern und 2 Wölklappen sowie Leitwerkstyp „normal“, V-Leitwerk oder mit zwei Höhenruderservos (3 + 8)

⚠️ WARNUNG

Antenne nicht kürzen!



Installationshinweise

Die Servos müssen in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein.

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 – sofern im Menü »Grundeinstellung« „1 QR“ gewählt wurde – ggf. anderweitig belegt werden.
- Bei Verwendung von nur 1 Wölklappenservo bleibt der Empfängerausgang 7 für die rechte Wölklappe zwingend frei, sofern im Menü »Grundeinstellung« „... 2WK“ gewählt wurde.

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-16s im Lehrer/Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach den Angaben links erforderlich werden. Die ggf. nötige Anpassung kann alternativ jedoch auch im Untermenü »Empfängerausgang« des Menüs »Grundeinstellung« vorgenommen werden, siehe Seite 41. Die möglicherweise ebenfalls nötige Anpassung der Servodrehrichtung erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »Servoeinstellung«, Seite 48.

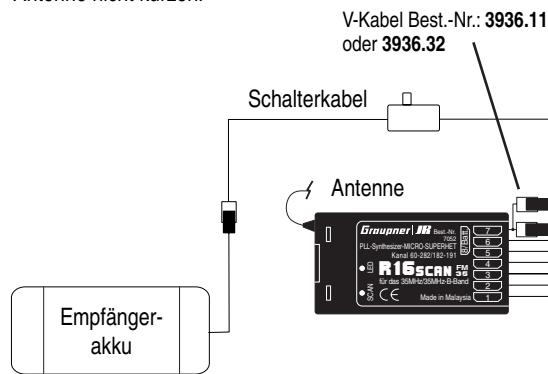
Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise auf den folgenden Seiten.

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

Empfängerbelegung für Modelle vom Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“ und zusätzlich bis zu 2 Wölbklappen

⚠️ WARNUNG

Antenne nicht kürzen!



Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann anfangs die Servolaufrichtung bestimmter Servo verkehrt sein. Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe.

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 Flächenflugzeugs ...



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



Hubschraubermodelle

Die Weiterentwicklung der Modellhubschrauber und deren Komponenten wie Kreisel, Drehzahlregler, Rotorblätter usw. ermöglichen heute, einen Hubschrauber sogar im 3D-Kunstflug zu beherrschen. Für den Anfänger dagegen genügen wenige Einstellungen, um mit dem Schwebeflugtraining beginnen und dann nach und nach die Optionen der mx-16s einsetzen zu können.

Mit dem Programm der mx-16s können alle gängigen Helikopter mit 1 ... 4 Servos für die Pitchsteuerung betrieben werden.

Innerhalb eines Modellspeichers stehen 2 Flugphasen plus Autorotation zur Verfügung.

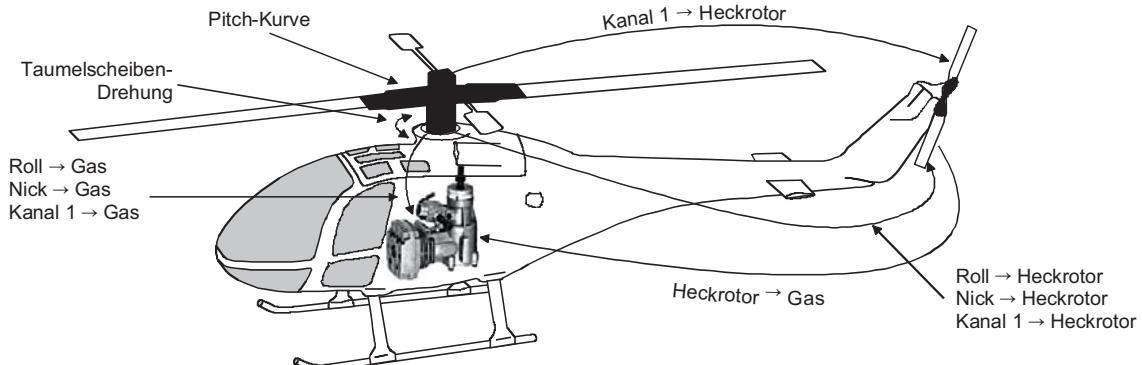
Drei Uhren sind ständig in der Grundanzeige sichtbar.

Auf Tastendruck lässt sich die Leerlaufvergasposition der digitalen K1-Trimmung wiederfinden.

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

Alle Geber (CTRL) und Schalter (SW) des Senders können im Menü »**Gebereinstellung**« beinahe beliebig den Eingängen 5 ... 8 zugeordnet werden.

Für Pitch, Gas und Heckrotormischer stehen im Menü »**Helimischer**« flugphasenabhängig 5-Punkt-Kurven



für nichtlineare Kennlinien bereit. Der Anfänger wird zunächst jedoch nur den Schwebeflugpunkt in der Steuermitte sowie den Pitchweg anpassen. Im Menü »**Taumelscheibenmischer**« können dann die Mischanteile für Pitch, Rollen und Nicken abgestimmt werden.

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

1. Pitch (mit 5-Punkt-Kurve)
2. K1 → Gas (mit 5-Punkt-Kurve)
3. K1 → Heckrotor (mit 5-Punkt-Kurve)
4. Gyro

Die Funktion Gaslimit im Menü »**Gebereinstellung**« ermöglicht ein Starten des Motors in jeder Flugphase. Standardmäßig ist der Proportional-Drehgeber CTRL 7 diesem Eingang zugeordnet. Diese Steuerfunktion legt die maximale Gasservoposition fest. Dadurch kann der Motor im Leerlaufbereich durch den Drehgeber gesteuert werden. Erst wenn der Drehgeber in Richtung Vollgas gestellt wird, werden die Gaskurven wirksam und ggf. dann auch die beiden Uhren zur Erfassung der Flugzeit automatisch gestartet. Weitere Erläuterungen siehe Seite 54.

Hinweis:

Soll ein mit einer PPM-FM-Empfangsanlage eines anderen Herstellers^{*} ausgestattetes Modell, welches bisher mit einem Fremdsender betrieben wurde, mit einem GRAUPNER-Sender gesteuert werden, z.B. mit der mx-16s im Lehrer/Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach den Angaben auf der Seite rechts erforderlich werden. Die ggf. nötige Anpassung kann alternativ aber auch im Untermenü »**Empfängerausgang**« des Menüs »**Grundeinstellung**« vorgenommen werden, siehe Seite 46. Die möglicherweise ebenfalls nötige Anpassung der Servodrehrichtung erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »**Servoerinstellung**«, Seite 48.

Hinweis für Umsteiger von älteren GRAUPNER-Anlagen:

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

Die Servos müssen also wie rechts abgebildet an die Ausgänge des Empfängers angeschlossen werden.

Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt.

Genauere Einzelheiten zum jeweiligen Taumelscheibentyp finden Sie auf Seite 43 im Menü »**Grundeinstellung**«.

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



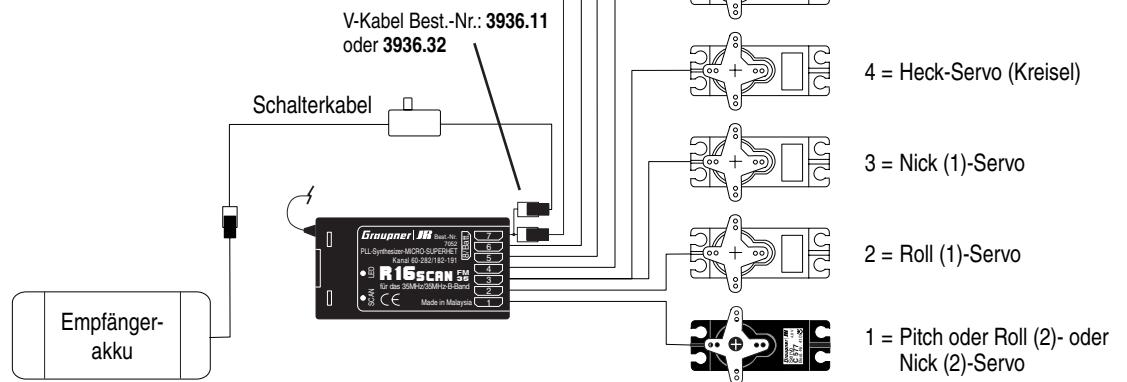
... sodass Sie sich bei einer Hubschrauberprogrammierung nur mit diesen Menüs befassen müssen.

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

Empfängerbelegung von Hubschraubermodellen

⚠️ WARNUNG

Antenne nicht kürzen!



Installationshinweise

Die Servos müssen in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein.

Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt.

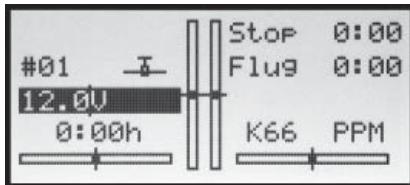
Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise auf den folgenden Seiten.



Programmbeschreibung im Detail

Neuen Speicherplatz belegen

Wer sich bereits bis an diese Stelle im Handbuch vorgearbeitet hat, wird sicherlich schon die eine oder andere Programmierung erprobt haben. Dennoch soll nicht darauf verzichtet werden, jedes Menü detailliert zu beschreiben, um im Einzelfall exakte Bedienhinweise zu geben. Nachdem auf Seite 20 bereits erklärt wurde, wie Sie über die Kanal-Auswahl in die Sendergrundanzeige gelangen, beginnen wir in diesem Abschnitt zunächst mit der Belegung eines „freien“ Speicherplatzes, wenn also ein neues Modell „programmiert“ werden soll:

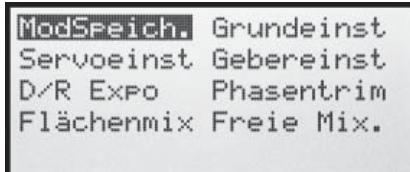


Hinweis:

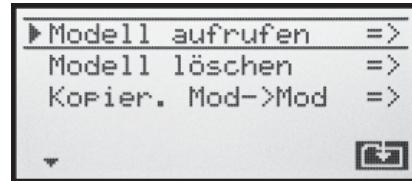
Passen Sie ggf. den Bildschirmkontrast durch Drücken der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste bei gedrückter **SELECT**-Taste an.

Aus der Grundanzeige wird über die Taste **ENTER** der linken Wipptaste zur „Multifunktionsliste“ gewechselt. Über **ESC** gelangen Sie zur Grundanzeige zurück.

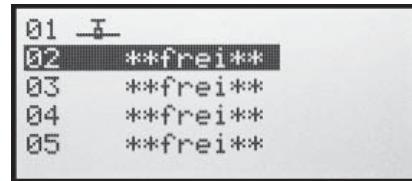
Ggf. mit der rechten Wipptaste das Menü »**Mod. Speich.**« (Modellspeicher) anwählen, dann **ENTER** oder **SELECT** drücken:



Drücken Sie noch einmal **ENTER** oder **SELECT**, um in das Untermenü »**Modell aufrufen**« zu wechseln.



Die mit „*frei*“ gekennzeichneten Speicherplätze sind noch unbelegt. Ansonsten erscheint an der entsprechenden Speicherplatzstelle der im Menü »**Grundeinstellung**«, Seite 38 bzw. 42 eingetragene Modellname. Mit der rechten Wipptaste einen der noch freien Speicherplätze 1 bis 12 anwählen und **ENTER** oder **SELECT** drücken.



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



Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste den grundsätzlichen Modelltyp an und drücken Sie die **ENTER**- oder **SELECT**-Taste. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige. Der Speicherplatz ist nun entsprechend vorbelegt.

Ein Wechsel zu einem anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich, wenn dieser Speicherplatz zuvor gelöscht

wird (Menü »**Modellspeicher**«, Seite 36).

Achtung:

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

- Sollte in der Displayanzeige die Warnanzeige „Gas zu hoch!“ erscheinen, bewegen Sie den Gassteuerknüppel in Richtung Leerlauf.

Gas
zu
hoch!

Hinweis für Flächen- und Hubschraubermodelle:

*Das Erscheinen dieser Warnung ist auch abhängig von der bei „Motor“ bzw. „Pitch min“ im Menü »**Grundeinstellung**«, Seite 39 bzw. 44 gewählten Einstellung. Wählen Sie bei Flächenmodellen zur Deaktivierung dieser Meldung „kein“, wenn Sie keinen Motor einsetzen bzw. die andernfalls ausgeblendeten Mischer „Bremse → NN“ des Menüs »**Flächenmischer**« benötigen.*

- Sollte in der Displayanzeige die Anzeige „Fail Safe einstellen!“ erscheinen, lesen Sie bitte im Menü »**Fail Safe**«, Seite 82 nach.

Fail Safe
ein-
stellen!



Modellspeicher

Modell aufrufen, Modell löschen, Kopieren Modell → Modell

Auf den Seiten 18 und 19 wurde die grundsätzliche Bedienung der Tasten erklärt und auf der vorherigen Doppelseite, wie Sie zur Multifunktionsliste gelangen und wie Sie einen neuen Modellspeicher belegen. Hier nun wollen wir mit der „normalen“ Beschreibung der einzelnen Menüpunkte in der vom Sender vorgegebenen Reihenfolge beginnen. Deshalb beginnen wir hier mit dem Menü ...

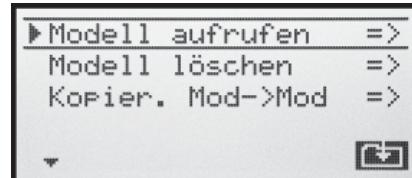
Modellspeicher

```
ModSpeich. Grundinst
Servoeinst Gebereinst
D/R Expo Phasentrim
Flächenmix Freie Mix.
```

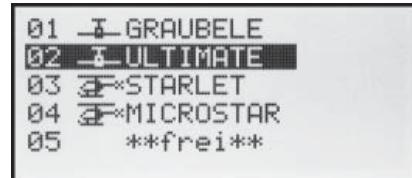
Bis zu 12 komplett Modelleinstellungen lassen sich einschließlich der digitalen Trimmwerte der Trimmhebel abspeichern. Die Trimmung wird automatisch abgespeichert, sodass nach einem Modellwechsel die aktuellen Trimmungen für das betreffende Modell nicht verloren gehen. Ein im Menü »Grundeinstellung«, Seite 38 bzw. 42 eingetragener Modellname erscheint hinter der Modellnummer.

Wählen Sie ggf. mit der rechten Wipptaste das Menü »ModSpeich.« (Modellspeicher) an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**:

Modell aufrufen



Wenn Sie nun ein weiteres Mal die **ENTER**- oder **SELECT**-Taste drücken, gelangen Sie in das Untermenü »Modell aufrufen«:



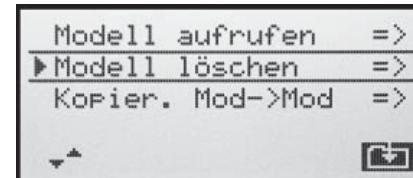
Mit der rechten Wipptaste nun den gewünschten Modellspeicher in der Liste anwählen und diese Wahl durch Drücken der Taste **ENTER** oder **SELECT** bestätigen. Mit **ESC** gelangen Sie dagegen ohne einen Modellwechsel wieder zur vorherigen Menüseite zurück.

Hinweise:

- Falls nach einem Modellwechsel die Warnanzeige „Gas zu hoch!“ erscheint, befindet sich der Gassteuerknüppel (K1) zu weit in Richtung Vollgasstellung.
- Falls nach einem Modellwechsel der Hinweis „Fail Safe einstellen!“ erscheint, sollten Sie die entsprechenden Fail-Safe-Einstellungen überprüfen.
(Betrifft nur das Modulationsverfahren SPCM.)
- Bei zu niedriger Akkuspannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:

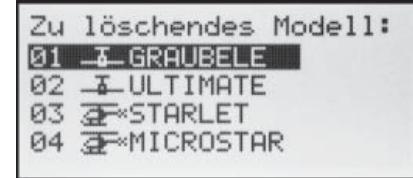
```
zur Zeit nicht mögl.
Spannung zu gering
```

Modell löschen

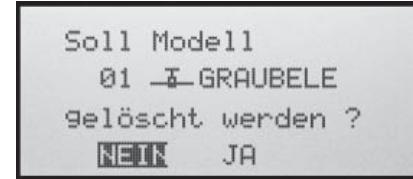


Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste das Untermenü »Modell löschen« an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**:

Zu löschendes Modell mit der rechten Wipptaste auswählen, ...



... worauf nach einem weiteren Druck auf **SELECT** oder **ENTER** die Sicherheitsabfrage „Soll Modell ... gelöscht werden?“ erscheint:



Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur vorherigen Bildschirmseite zurück. Wählen Sie dagegen mit der rechten Wipptaste **JA** und bestätigen diese Wahl mit **ENTER** oder **SELECT**, wird der ausgewählte Modellspeicher gelöscht.

Achtung:

Dieser Löschvorgang ist unwiderruflich. Alle Daten

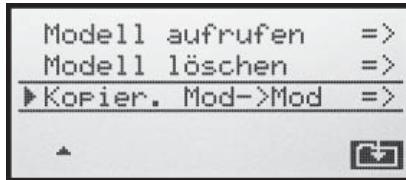
in dem ausgewählten Modellspeicher werden dabei komplett gelöscht.

Hinweis:

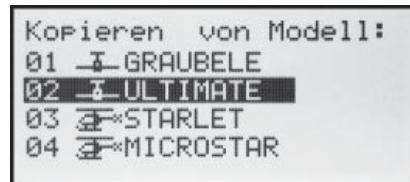
Soll der in der Grundanzeige gerade aktive Modellspeicher gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend an den Löscheingang ein Modelltyp „Fläche“ oder „Heli“ definiert werden. Wird dagegen ein nicht aktiver Speicherplatz gelöscht, so erscheint dieser anschließend in der Modellauswahl als „**frei**“.

Kopieren Modell → Modell

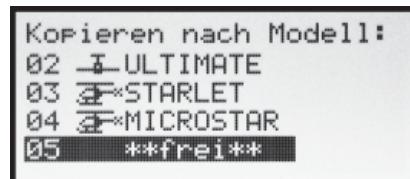
Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste das Untermenü »Kopier. Mod→Mod« (Kopieren Modell → Modell) an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**:



Zu kopierendes Modell mit der rechten Wipptaste auswählen, ...



... worauf nach einem weiteren Druck auf **ENTER** oder **SELECT** im Fenster „Kopieren nach Modell“ der Ziel-speicher auszuwählen und ebenso mit **ENTER** oder **SELECT** zu bestätigen oder der Vorgang mit **ESC** abzubrechen ist. Ein bereits belegter Speicherplatz kann über-schrieben werden.



Nach dem Bestätigen des ausgewählten Modellspeichers durch Drücken der Taste **ENTER** oder **SELECT** erscheint die Sicherheitsabfrage „Soll Modell ... → ...“

kopiert werden?“:

```
Soll Modell
02 -ULTIMATE
-►05 **frei**
kopiert werden ?
NEIN JA
```

Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie dagegen mit der rechten Wipptaste **JA** und bestätigen diese Wahl mit **ENTER** oder **SELECT**, dann wird das ausgewählte Modell in den gewählten Modellspeicher kopiert.



Grundeinstellung

Modellspezifische Basiseinstellungen für Flächenmodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktvierten Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie mit der rechten Wipptaste das Menü »**Grundeinst**« (Grundeinstellung (Modell)) an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**:

```
ModSpeich. Grundeinst
Servoeinst Gebereinst
D/R Expo Phasentrim
Flächenmix Freie Mix.
```

Modellname

```
►Modellname< GRAUBELE >
Steueranord 1
Modulation PPM
Motor an K1 kein
```

Wechseln Sie mit einem Druck auf **ENTER** oder **SELECT** zur nächsten Bildschirmseite (█), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können. Maximal 9 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden:

```
0123456789:;=>?
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
```

Modellname <GRAU█ >

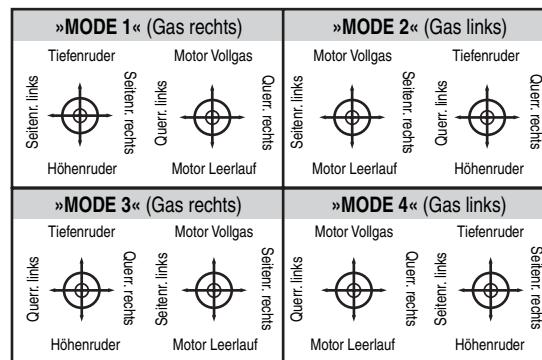
Wählen Sie mit der rechten Wipptaste das gewünschte Zeichen an. Ein Druck auf **SELECT** wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Jede beliebige Zeichenposition innerhalb des Eingabefeldes erreichen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste (angezeigt für die Dauer des Druckes auf **SELECT** durch einen Doppelpfeil <→ unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in den Untermenüs des Menüpunktes »**Modellspeicher**«.

Steueranordnung

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



Nach der Anwahl von »**Steueranord**« (Steueranordnung) erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**:

```
Modellname< GRAUBELE >
►Steueranord 1
Modulation PPM
Motor an K1 kein
```

Drücken Sie **SELECT**. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus.

CLEAR wechselt zur Steueranordnung „1“.

Modulation

```
Modellname< GRAUBELE >
Steueranord 1
►Modulation PPM
Motor an K1 kein
```

SEL

Nach Anwahl von »**Modulation**« erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**.

Der Sender mx-16s unterscheidet zwischen 2 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

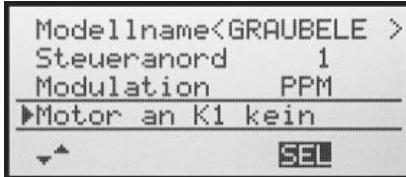
SPCM: Super-PCM-Modulation mit hoher Systemauflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „smc“ für bis zu 8 Servos

PPM: meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMss) für alle übrigen GRAUPNER-PPM-FM-Empfänger für bis zu 8 Servos

Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den beiden möglichen Modulationsarten aus. Die gewählte Modulation ist unmittelbar aktiv, d. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen.

CLEAR schaltet auf die Modulationsart „**PPM**“ um.

Motor an K1



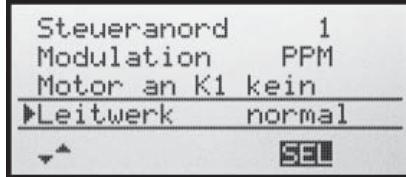
Nach Anwahl von »Motor an K1« erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den 3 Möglichkeiten aus.

- „kein“: Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, siehe Seite 18 oder 34, ist deaktiviert und im Menü »**Flächenmischer**« sind die Mischer „Bremse → NN“ aktiviert.
- „Leerlauf hinten“: Die Leerlaufposition des Gas-/ Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d. h. zum Piloten hin.
- „Leerlauf vorn“: Die Leerlaufposition des Gas-/ Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d. h. vom Piloten weg.

Hinweise:

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

Leitwerk



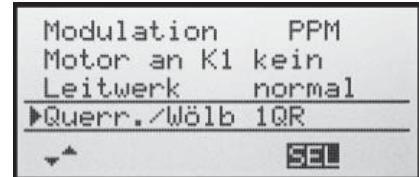
Nach Anwahl von »Leitwerk« erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste den auf Ihr Modell zutreffenden Typ aus.

- „normal“: Das Höhen- und Seitenruder wird über jeweils nur ein Servo betätigt.
- „V-Leitwerk“: Die Höhen- und Seitenrudersteuerung erfolgt über zwei getrennt angelenkte, V-förmig angeordnete Ruder. Die Kopfelfunktion für die Seiten- und Höhenrudersteuerung wird vom Programm automatisch übernommen. Der Höhen- und Seitenrudersteuerweg sollte ggf. über »**Dual Rate**«, Seite 56 eingestellt werden.
- „Delta/Nf“: Die Quer- und Höhenrudersteuerung erfolgt über ein oder zwei Servos je Tragflächenhälfte. Die Höhenrudertrimmung wirkt jedoch auch bei Wahl von „2QR 2WK“ – siehe rechte Spalte – nur auf die Servos 2 + 3.
- „2 HR Sv“: Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenruderservos gedacht. Bei Höhenruderbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo parallel zum Servo 3. Die Höhenrudertrimmung wirkt auf beide Servos.

Hinweis zu „2 HR Sv“:

Ein Geber, der dem Eingang 8 im Menü »**Gebereinstellung**« zugewiesen ist, ist aus Sicherheitsgründen dann softwareseitig vom Servo „8“ getrennt, d. h. unwirksam.

Querruder/Wölklappen



Nach Anwahl der Zeile »Querr./Wölb« erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den 3 möglichen Kombinationen aus, und zwar:

- „1QR“ Querrudersteuerung über 1 gemeinsames Servo,
- „2QR“ Querrudersteuerung über je 1 Servos pro Tragflächenhälfte,
- „2QR 2WK“ Querrudersteuerung wie zuvor, jedoch zusätzlich 1 oder 2 Wölklappenservos.

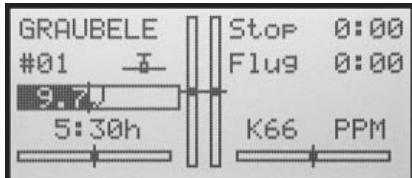
Abhängig von dieser Vorgabe werden im Menü »**Flächenmischer**« (ab Seite 61) die jeweils benötigten Mischer und deren Einstellmöglichkeiten aktiviert. Softwareseitig sind bis zu 12 fertige Mischer für bis zu je 2 Querruder- und Wölklappenservos vorgesehen.

Hinweis:

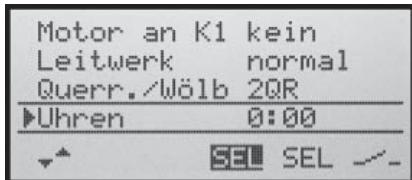
Ist Ihr Modell nur mit einem Wölklappenservo ausgestattet, dann wählen Sie dennoch „2QR 2WK“ und belassen später, im Menü »**Flächenmischer**«, Seite 61, den Mischer „QR → WK“ auf 0%. Alle anderen Flächenmischer können Sie dagegen sinngemäß verwenden.

Uhren

In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Flugzeituhr.



Diesen beiden Uhren kann in der Zeile »Uhren« ...



... über das Schaltersymbol rechts ein Schalter oder Geberschalter zugewiesen werden, mit welchem die Uhren gemeinsam gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.

Die Zuordnung eines Schalters bzw. Geberschalters erfolgt wie auf Seite 25 beschrieben.

Die Flugzeituhr startet immer gemeinsam mit der Stoppuhr, läuft jedoch weiter, auch wenn die Stoppuhr angehalten (ausgeschaltet) wurde und kann nur bei angehaltener Stoppuhr durch Druck auf **ESC** gestoppt werden.

Angehaltene Uhren können mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt werden.

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

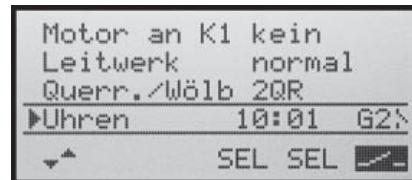
Vorwärts laufende Uhr (Stoppuhrfunktion)

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

Rückwärts laufende Uhr (Timerfunktion)

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

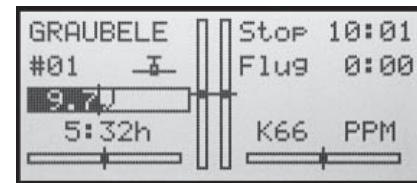
(**CLEAR** = „0“ bzw. „00“.)



Vorgehensweise

1. **SEL**-Feld mit der rechten Wipptaste anwählen.
2. **SELECT** drücken.
3. Im inversen Minuten- bzw. Sekundenfeld mittels der rechten Wipptaste Zeitvorwahl treffen.
4. Eingabe beenden durch Druck auf **SELECT**.

Nach den vorgenommenen Einstellungen wird der eingestellte Wert in der Grundanzeige, siehe Abbildung rechts, z. B. als 10:01 in min:s angezeigt. Sollte die Anzeige in der Zeile „Stop“ der Grundanzeige jedoch nicht Ihrer Einstellung entsprechen, die Taste **CLEAR** drücken.



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

Tonsignalfolge

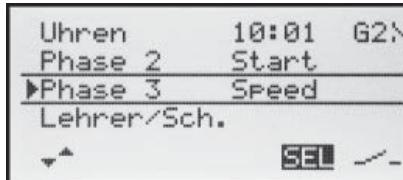
- 30 s vor null: 3-fach-Ton
alle 2 Sekunden Einzelton
- 20 s vor null: 2-fach-Ton
alle 2 Sekunden Einzelton
- 10 s vor null: Einzelton
jede Sekunde Einzelton
- 5 s vor null: jede Sekunde Einzelton mit erhöhter Frequenz
null: verlängertes Tonsignal und Umspringen der Anzeige auf inverse Darstellung

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

Hinweis:

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

Phase 2 bzw. Phase 3

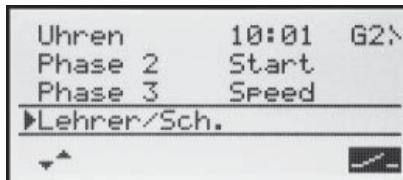


Nach Anwahl von »Phase 2« oder »Phase 3« erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den zur Verfügung stehenden Namen einen passenderen aus, falls Ihnen die Vorbelegung nicht zusagt. Mit **SELECT** kehren Sie wieder zur Funktionszeile zurück.

Wechseln Sie nun mit der rechten Wipptaste zum Schaltersymbol und drücken wieder **SELECT**. Weisen Sie nun, wie auf Seite 25 beschrieben, der jeweiligen Phase einen Schalter zu.

Mehr zur Flugphasenprogrammierung finden Sie ab Seite 60, im Abschnitt »**Phasentrimmung**«.

Lehrer/Schüler

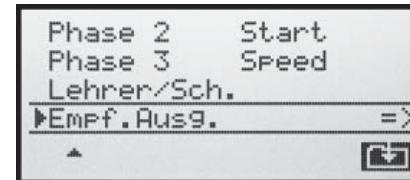


In dieser Menüzeile können Sie nach einem Druck auf **SELECT** oder **ENTER**, wie auf Seite 25 beschrieben, einen „Umschalter“ dem Lehrer-/Schüler-System zuweisen.

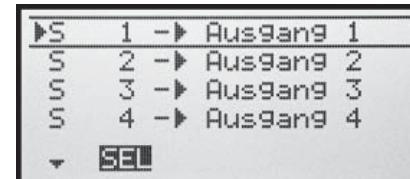
Eine ausführliche Beschreibung des Lehrer-/Schüler-Systems finden Sie auf Seite 108.

Empfängerausgang

Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, bietet das Programm der mx-16s auf der zweiten Seite des Untermenüs »Empfängerausgang« die Möglichkeit zum beliebigen Vertauschen der Servoausgänge 1 bis maximal 8.



Mit einem Druck auf die **SELECT**- oder **ENTER**-Taste wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie nun die 8 „Steuerkanäle“ des Senders beliebig auf die Empfängerausgänge respektive Servo-Steckplätze 1 ... 8 aufteilen. Beachten Sie jedoch, dass sich die Anzeige in »**Servoanzeige**« – die Sie aus der Grundanzeige mit einem Druck auf **SELECT** aufrufen – ausschließlich auf die „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.



Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste die zu ändernde Servo/Ausgang-Kombination an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**. Nun können Sie mit der rechten Wipptaste dem ausgewählten Ausgang das gewünschte Servo (S) 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 Wölklappe, ein zweites Querruderservo oder einen Regler ansteuern zu können.
- Die Vertauschung von Servos kann auch im Lehrer-/Schüler-Betriebsmodus beim Betrieb eines an ein Fremdfabrikat angepasstes Modell erforderlich werden, da ansonsten die Servos am Empfänger umgesteckt werden müssten.

Hinweis:

Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfänger-
ausgänge, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM-Mode immer auf die „Ausgänge“, also die Steckplatznummern des Empfängers festgelegt sind.



Grundeinstellung

Modellspezifische Basiseinstellungen für Hubschraubermodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktivierten Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie mit der rechten Wipptaste das Menü »**Grundeinst**« (Grundeinstellung (Modell)) an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**:

```
ModSpeich. Grundeinst
Servoeinst Gebereinst
D/R Expo Helimix
Freie Mix. TS-Mixer
```

Modellname

```
►Modellname< STARLET >
Steueranord 1
Modulation PPM
Taumelsch. 1 Servo
```

Wechseln Sie mit einem Druck auf **ENTER** oder **SELECT** zur nächsten Bildschirmseite (█), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können. Maximal 9 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden:

```
0123456789:;=>?
ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ
```

Modellname <STARLET>

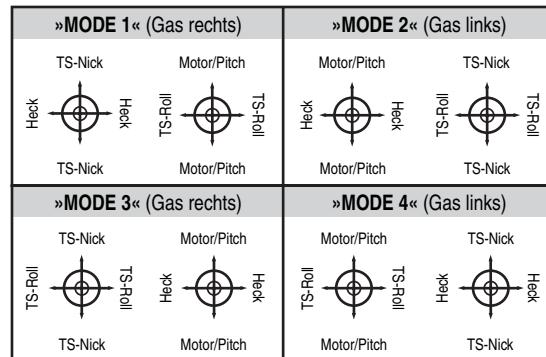
Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste das gewünschte Zeichen an. Ein Druck auf **SELECT** wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Jede beliebige Zeichenposition innerhalb des Eingabefeldes erreichen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste (angezeigt für die Dauer des Druckes auf **SELECT** durch einen Doppelpfeil <→ unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in den Untermenüs des Menüpunktes »**Modellspeicher**«.

Steueranordnung

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



Nach der Anwahl von »**Steueranord**« (Steueranordnung) erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**:

```
Modellname< STARLET >
►Steueranord 1
Modulation PPM
Taumelsch. 1 Servo
```

Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus.

CLEAR wechselt zur Steueranordnung „1“.

Modulation

```
Modellname< STARLET >
Steueranord 1
►Modulation PPM
Taumelsch. 1 Servo
SEL
```

Nach Anwahl von „Modulation“ erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie die Taste **SELECT**. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt.

Der Sender mx-16s unterscheidet zwischen 2 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

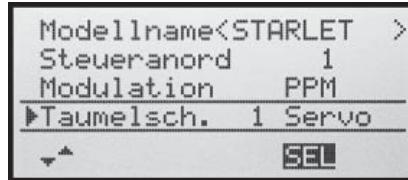
„**SPCM**“: Super-PCM-Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für Empfänger vom Typ „smc“ für bis zu 8 Servos

„**PPM**“: meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMss) für alle übrigen **GRAUPNER-PPM-FM-Empfänger** für bis zu 8 Servos

Wählen Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen den beiden möglichen Modulationsarten aus. Die gewählte Modulation ist unmittelbar aktiv, d. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen.

CLEAR schaltet auf die Modulationsart „**PPM**“ um.

Taumelscheibentyp



Abhängig von der Anzahl der Servos für die Pitchsteuerung, wird zur Ansteuerung der Taumelscheibe eine entsprechende Programmvariante benötigt. Drücken Sie die Taste **SELECT**.

Die aktuelle Anzahl an Pitch-Servos wird invers dargestellt. Nun mit der rechten Wipptaste die benötigte Variable festlegen:

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

(Der Menüpunkt »**TS-Mixer**« wird aus dem Multifunktionsmenü ausgeblendet, wenn als Taumelscheibentyp »1 Servo« eingestellt ist. Dies deshalb, weil bei Hubschraubermodellen, die nur mit 1 Pitchservo betrieben werden, die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen *ohne* senderseitige Mischung der Funktionen betrieben werden.)

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

„3Sv (2Roll)“: Symmetrische Dreipunktansteuerung der Taumelscheibe über drei, um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (vorn oder hinten) und

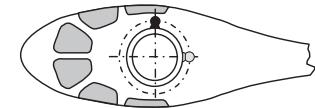
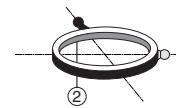
zwei Rollservos (seitlich links und rechts) verbunden sind. Für die Pitchsteuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.

- „3Sv (2Nick)“: Symmetrische Dreipunktansteuerung wie zuvor, jedoch um 90° gedreht, ein Rollservo seitlich und zwei Nickservos vorn und hinten.
 „4Sv (90°)“: Vierpunktansteuerung der Taumelscheibe über jeweils zwei Roll- und zwei Nickservos.

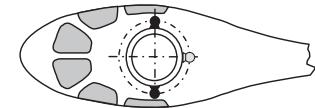
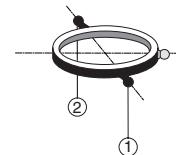
CLEAR schaltet auf „1 Servo“ um.

Die TS-Mischanteile sind im Menü »**TS-Mischer**« einzustellen.

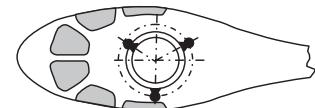
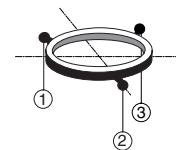
Taumelscheibentyp: 1 Servo



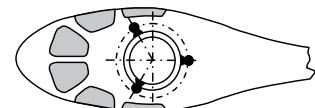
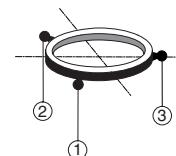
Taumelscheibentyp: 2 Servos



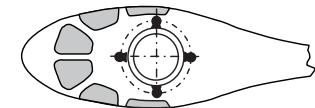
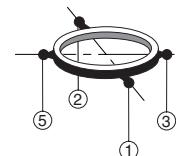
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Nick)



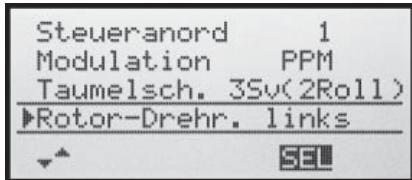
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Roll)



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



Rotor-Drehrichtung

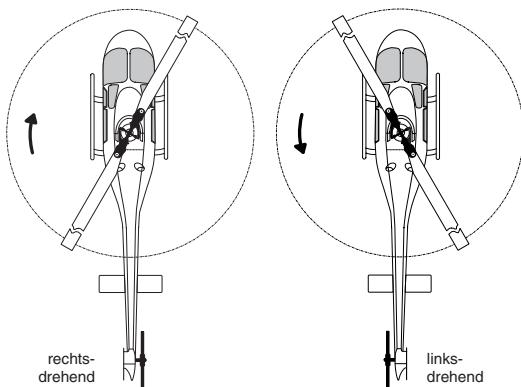


In der Zeile »Rotor-Drehr.« wird der Hauptrotordrehzinn mit der rechten Wipptaste nach einem Druck auf **SELECT** eingegeben:

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

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

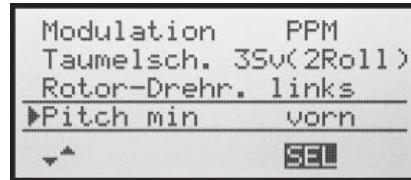
CLEAR schaltet um auf „links“.



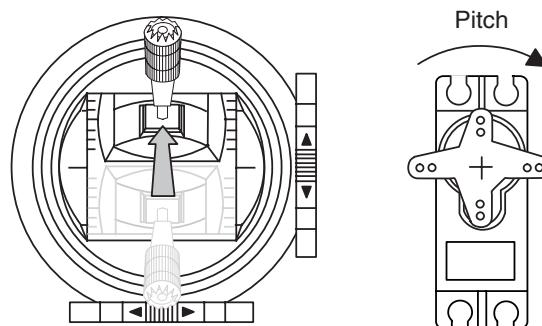
Diese Angabe ist erforderlich, damit die Mischer für den Drehmoment- und Leistungsausgleich sinngemäß richtig arbeiten können, und zwar im Menü »**Helimischer**«:

Pitch
K1 → Gas
K1 → Heckrotor

Pitch min



In der Zeile »Pitch min« wird mit der rechten Wipptaste nach einem Druck auf **SELECT** 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, Heckrotormischer usw..



Es bedeuten:

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

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

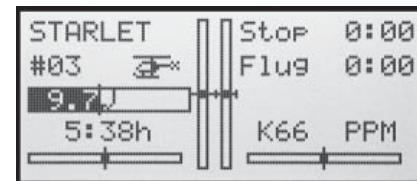
CLEAR schaltet auf „vorn“ um.

Hinweise:

- Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo.
- Standardmäßig ist der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt (siehe Seite 54), mit dem über den Eingang „Lim“ im Menü »**Gebereinstellung**« das Gasservo getrennt von den Pitchservos in Richtung Vollgas begrenzt werden kann.

Uhren

In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Flugzeituhr.



Diesen beiden Uhren kann in der Zeile »Uhren« ...



... über das Schaltersymbol rechts ein Schalter oder Geberschalter zugewiesen werden – z. B. der auf dem Gaslimiter befindliche Geberschalter G3 –, mit welchem die Uhren gemeinsam gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.

Die Zuordnung eines Schalters bzw. Geberschalters erfolgt, wie auf Seite 25 beschrieben.

Die Flugzeituhr startet immer gemeinsam mit der Stoppuhr, läuft jedoch weiter, auch wenn die Stoppuhr angehalten (ausgeschaltet) wurde und kann nur bei angehaltener Stoppuhr durch Druck auf **ESC** gestoppt werden.

Angehaltene Uhren können mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt werden.

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

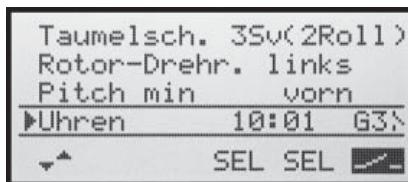
Vorwärts laufende Uhr (Stoppuhrfunktion)

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

Rückwärts laufende Uhr (Timerfunktion)

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

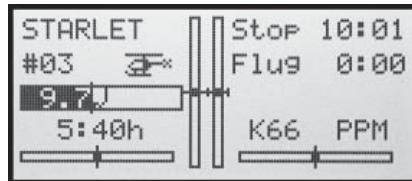
(**CLEAR** = „0“ bzw. „00“.)



Vorgehensweise

1. **SEL**-Feld mit der rechten Wipptaste anwählen.
2. **SELECT** drücken.
3. Im inversen Minuten- bzw. Sekundenfeld mittels der rechten Wipptaste Zeitvorwahl treffen.
4. Eingabe beenden durch Druck auf **SELECT**.

Nach den vorgenommenen Einstellungen wird der eingestellte Wert in der Grundanzeige, siehe Abbildung rechts, z. B. als 10:01 in min:s angezeigt. Sollte die Anzeige in der Zeile „Stop“ der Grundanzeige jedoch nicht Ihrer Einstellung entsprechen, die Taste **CLEAR** drücken.



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

Tonsignalfolge

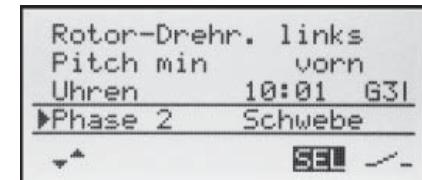
- 30 s vor null: 3-fach-Ton
alle 2 Sekunden Einzelton
- 20 s vor null: 2-fach-Ton
alle 2 Sekunden Einzelton
- 10 s vor null: Einzelton
jede Sekunde Einzelton
- 5 s vor null: jede Sekunde Einzelton mit erhöhter Frequenz
null: verlängertes Tonsignal und Umspringen der Anzeige auf inverse Darstellung

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

Hinweis:

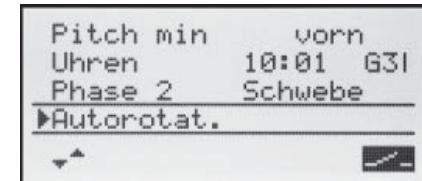
Eine rückwärts laufende Uhr wird in der Grundanzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwischen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.

Phase 2



In der Zeile »Phase 2« können Sie über das **SEL**-Feld ggf. einen Ihnen passender erscheinenden Namen aus den 6 vorgegebenen mit der rechten Wipptaste auswählen und über das Schaltersymbol rechts einen Schalter zuweisen.

Autorotation



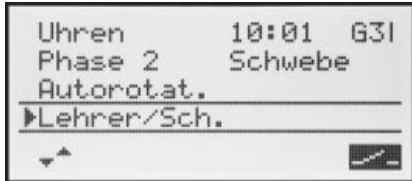
Der Name „Autorotation“ ist für die Phase 3 fest vergeben und kann nicht geändert werden. Sie können nur über das Schaltersymbol rechts im Display einen Schalter zuweisen.

Mehr zur Flugphasenprogrammierung finden Sie ab Seite 66, im Abschnitt »Helimischer«.

Hinweis:

Die Flugphase „Autorotation“ hat IMMER Vorrang vor den beiden anderen Flugphasen.

Lehrer/Schüler

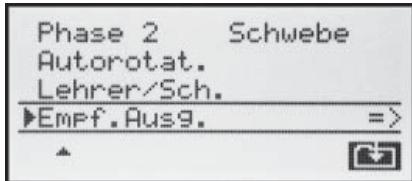


In dieser Menüzeile können Sie nach einem Druck auf **SELECT** oder **ENTER**, wie auf Seite 25 beschrieben, einen „Umschalter“ dem Lehrer-/Schüler-System zuweisen.

Eine ausführliche Beschreibung des Lehrer-/Schüler-Systems finden Sie auf Seite 108.

Empfängerausgang

Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, bietet das mx-16s-Programm auf der zweiten Seite des Untermenüs »Empf.Ausg.« („Empfängerausgang“) die Möglichkeit zum beliebigen Vertauschen der Servoausgänge 1 bis maximal 8.



Mit einem Druck auf die **SELECT**- oder **ENTER**-Taste wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie nun die 8 „Steuerkanäle“ des Senders beliebig auf die Empfängerausgänge respektive Servo-Steckplatze 1 ... 8 aufteilen. Beachten Sie jedoch, dass sich die Anzeige in »**Servoanzeige**« – die Sie aus der Grundanzeige mit einem Druck auf **SELECT** aufrufen – ausschließlich auf die „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

►S	5	→ Ausgang 1
S	2	→ Ausgang 2
S	3	→ Ausgang 3
S	4	→ Ausgang 4
S	5	→ Ausgang 5
►S	1	→ Ausgang 6
S	7	→ Ausgang 7
S	8	→ Ausgang 8
▼▲	SEL	

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste die zu ändernde Servo/Ausgang-Kombination an und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**. Nun können Sie mit der rechten Wipptaste dem ausgewählten Ausgang das gewünschte Servo (S) 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:

- Im Hubschrauberprogramm des Senders mx-16s sind die Ausgänge für ein Pitchservo und das Gas servo gegenüber allen älteren 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.
- 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.

Hinweis:

- Beachten Sie bei einer Vertauschung der Empfängerausgänge, dass die Fail-Safe-Programmierung „halt“ bzw. „Pos.“ im SPCM-Mode immer auf die „Ausgänge“, also die Steckplatznummern des Empfängers festgelegt sind.



Servoerstellung

Servorichtung, -mitte, -weg

PS1=>	0%	100%	100%
S2=>	0%	100%	100%
S3=>	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
+ SEL SEL SYM ASY			

In diesem Menü werden die Parameter, die ausschließlich das jeweilige Servo betreffen, eingestellt, und zwar die Servodrehrichtung, die Neutralstellung und der Servoweg. Beginnen Sie mit der Servoeinstellung grundsätzlich in der linken Spalte!

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste das gewünschte Servo S1 ... 8 anwählen.
2. Mit der rechten Wipptaste **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. **SELECT** drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit der rechten Wipptaste gewünschten Wert einstellen.
5. Abschließend wieder **SELECT** drücken, um die Eingabe zu beenden.

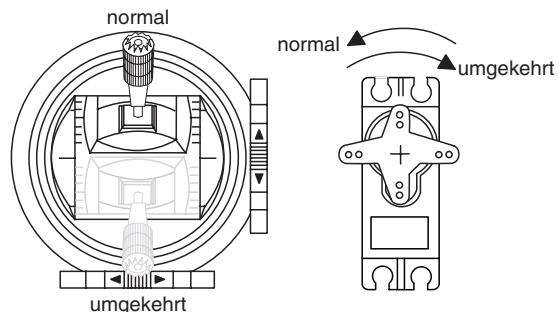
Wichtig:

Die Ziffern der Servobezeichnungen beziehen sich auf die an den entsprechenden Empfängerausgängen geschlossenen 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. Gleicher gilt für eine eventuelle Änderung der Servoreihenfolge im Menü »Empfängerausgang« (Seite 41 bzw. 46).

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.

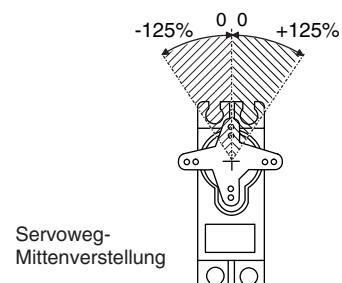


Spalte 3 „Mitte“

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

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

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



Spalte 4 „- Weg +“

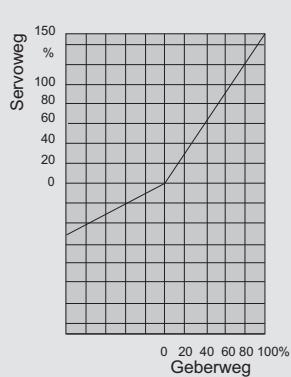
In dieser Spalte wird der Servoweg symmetrisch oder asymmetrisch für jede Seite eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0 ... 150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei auf die Einstellungen in der Spalte „Mitte“.

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, Proportional-Drehgeber oder Schalter) in die jeweilige Endstellung, sodass nach Drücken der Taste **SELECT** das inverse Servoweg-Feld zwischen dem linken (negative Richtung) und rechten Feld (positive Richtung) umspringt.

CLEAR setzt veränderte Parameter auf 100% zurück.

Wichtig:

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



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



Gebereinstellung

Grundsätzliche Bedienungsschritte der Geber- und Schalterzuordnung

E5	frei	+100%	+100%
E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
	SEL	SYM	ASY

Neben den 2 Kreuzknüppel für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender mx-16s serienmäßig mit weiteren Bedienelementen ausgestattet:

- 2 INC/DEC-Taster: CTRL 5 und 6 („Geb. 5 ... 6“)
- 1 3-Stufenschalter: SW 6/7 (wird in diesem Menü als „Geb. 8“ zugewiesen)
- 1 Proportional-Drehgeber: CTRL 7 („Geb. 7“)
- 1 Drucktaste („Push-Button“): SW 4 / PB 8 („SW 4“ bzw. „SW 8“)
- 3 2-Stufenschalter: SW 1 bis 3 („SW 1 ... 3“)

Im Gegensatz zu den beiden Kreuzknüppel, welche bei einem mit dem Modelltyp „Flächenmodell“ neu initialisierten Modellspeicher ohne weiteres Zutun bereits auf die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 angeschlossenen Servos einwirken, sind jedoch die vorstehend erwähnten „weiteren“ Bedienelemente prinzipiell erst einmal inaktiv.

Daraus resultiert u. a., dass im Lieferzustand der Anlage – wie bereits auf Seite 14 erwähnt – wie auch nach der Initialisierung eines neuen Modellspeichers mit dem Modelltyp „Flugmodell“ sich nur die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen, an den Steckplätzen 5 ... 8 angeschlossene Servos dagegen erst einmal stetig in ihrer Mittelstellung verharren.

Auch wenn dies auf den ersten Blick eher unkomfortabel zu sein scheint ..., ist nur so gewährleistet, dass Sie einerseits völlig frei unter den „weiteren“ Bedienelementen auswählen können und Ihnen andererseits das „Weg-

programmieren“ nicht benötigter Bedienelemente erspart bleibt, denn:

Ein nicht benötigtes Bedienelement hat auch bei irrtümlicher Bedienung nur dann keinen Einfluss auf Ihr Modell, wenn es inaktiv, also keiner Funktion zugewiesen ist.

Allein Ihren Bedürfnissen folgend, können Sie deshalb diese „weiteren“ Bedienelemente in diesem Menü »Gebereinstellung« völlig wahlfrei jedem beliebigen Funktionseingang (siehe Seite 24) zuweisen. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionen zugewiesen werden kann. So kann beispielsweise derselbe Kippschalter SW X, den Sie in diesem Menü einem Eingang zuweisen, gleichzeitig im Menü »Grundeinstellung« den „Uhren“ als Ein-/Aus-Schalter zugewiesen werden usw..

Hinweis:

Bei einem Modellwechsel werden die aktuellen Positionen der ggf. den Eingängen 5 ... 8 zugewiesenen INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6 speicherplatzspezifisch gespeichert, sodass diese nicht verloren gehen.

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste den gewünschten Eingang E5 ... 8 anwählen.
2. Mit der rechten Wipptaste **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. **SELECT** drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Gewünschtes Bedienelement betätigen bzw. mit rechter Wipptaste gewünschten Wert einstellen.
5. **SELECT** drücken, um die Eingabe zu beenden und zum Funktionsfeld zurückzukehren.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste einen der Eingänge 5 bis 8 an.

Wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zu **SEL** bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch einen Druck auf die Taste **SELECT** die Möglichkeit der Zuordnung:

E5	frei	+100%	+100%
Gewünschten Schalter oder Geber betätigen			
	SEL	SYM	ASY

Betätigen Sie nun den gewünschten Geber (CTRL 5 bis 7) oder den ausgewählten Schalter (SW 1 bis 4, 6/7, 8), wobei zu beachten ist, dass die beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 und 6 wie auch der Proportional-Drehgeber 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. Der 3-Stufenschalter SW 6/7, welcher im Menü »Gebereinstellung« als „Geb. 8“ eingebunden wird, erlaubt dagegen auch eine Mittenposition.

Ein Druck auf **CLEAR** bei aktiverter Schalterzuordnung – siehe Abbildung oben – setzt den Eingang wieder auf „frei“ zurück.

Tipps:

Achten Sie beim Zuordnen der Schalter auf die gewünschte Schaltrichtung und achten Sie auch darauf, dass alle nicht benötigten Eingänge „frei“ bleiben bzw.

wieder auf „frei“ gestellt werden, um Fehlbedienung über nicht benötigte Geber auszuschließen.

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

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

E5	1	+100%	+100%
E6	Geb. 7	+100%	+100%
►E7	frei	+100%	+100%
- Weg +			
▼	SEL	SYM	ASY

Spalte 3 „- Weg +“

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste einen der Eingänge 5 bis 8 an.

Wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zu **SYM** oder **ASY** unter der Spalte „- Weg +“ und aktivieren Sie durch einen Druck auf die Taste **SELECT** die Wegeinstellung:

E5	1	+100%	+100%
E6	Geb. 7	+100%	+100%
►E7	Geb. 8	+111%	+ 88%
- Weg +			
▼	SEL	SYM	ASY

Mit der rechten Wipptaste stellen Sie nun den Steuerweg symmetrisch (**SYM**) zu beiden Seiten des Bedienelementes oder asymmetrisch (**ASY**) zwischen -125% und +125% ein. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen. Bei asymmetrischer Einstellung müssen Sie jedoch den Geber oder Schalter auf die jeweils einzustellende Seite bewegen. Das invers dargestellte Feld lässt sich dann jeweils entsprechend verändern.

CLEAR setzt den Steuerweg im inversen Feld auf 100% zurück.

Wichtig:

Im Unterschied zur Servowegeinstellung wirkt die Steuerwegeinstellung jedoch auf alle davon abgehenden Misch- und Koppelfunktionen, d. h. letztendlich auf alle Servos, die über den betreffenden Geber betätigt werden können.



Gebereinstellung

Grundsätzliche Bedienungsschritte der Geber- und Schalterzuordnung

E5	frei	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
Gyr	frei	+100%	+100%
		- Weg -	
	SEL	SYM	ASY

Neben den 2 Kreuzknüppel für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender mx-16s serienmäßig mit weiteren Bedienelementen ausgestattet:

- 2 INC/DEC-Taster: CTRL 5 und 6 („Geb. 5 ... 6“)
- 1 3-Stufenschalter: SW 6/7 (wird in diesem Menü als „Geb. 8“ zugewiesen)
- 1 Proportional-Drehgeber: CTRL 7 („Geb. 7“)
- 1 Drucktaste („Push-Button“): SW 4 / PB 8 („SW 4“ bzw. „SW 8“)
- 3 2-Stufenschalter: SW 1 bis 3 („SW 1 ... 3“)

Im Gegensatz zu den beiden Kreuzknüppel, welche auch bei einem mit dem Modelltyp „Hubschrauber“ neu initialisierten Modellspeicher ohne weiteres Zutun nur auf die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 sowie 6 angeschlossenen Servos einwirken, sind die vorstehend erwähnten „weiteren“ Bedienelemente – mit Ausnahme des standardmäßig ebenfalls auf Servo 6 einwirkenden Proportional-Drehgebers CTRL 7 (Gaslimiter) – prinzipiell erst einmal inaktiv.

Dies ist auch einer der Gründe, warum im Lieferzustand der Anlage – wie bereits auf Seite 14 erwähnt – sich nur die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen, an den Steckplätzen 5 ... 8 angeschlossene Servos dagegen erst einmal stetig in ihrer Mittelstellung verharren.

Auch wenn dies auf den ersten Blick eher unkomfortabel zu sein scheint ..., ist nur so gewährleistet, dass Sie einerseits völlig frei unter den „weiteren“ Bedienelementen

auswählen können und Ihnen andererseits das „Wegprogrammieren“ nicht benötigter Bedienelemente erspart bleibt, denn:

Ein nicht benötigtes Bedienelement hat auch bei irrtümlicher Bedienung nur dann keinen Einfluss auf Ihr Modell, wenn es inaktiv, also keiner Funktion zugewiesen ist.

Allein Ihren Bedürfnissen folgend, können Sie deshalb diese „weiteren“ Bedienelemente in diesem Menü »Gebereinstellung« völlig wahlfrei jedem beliebigen Funktionseingang (siehe Seite 52) zuweisen. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionen zugewiesen werden kann. So kann beispielsweise derselbe Kippschalter SW X, den Sie in diesem Menü einem Eingang zuweisen, gleichzeitig im Menü »Grundeinstellung« den „Uhren“ als Ein-/Aus-Schalter zugewiesen werden usw..

Hinweis:

Bei einem Modellwechsel werden die aktuellen Positionen der ggf. den Eingängen 5, 7 ... 8 zugewiesenen INC/DEC-Taster CTRL 5 + 6 speicherplatzspezifisch gespeichert, sodass sie nicht verloren gehen.

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste den gewünschten Eingang E5 ... 8 bzw. Lim anwählen.
2. Mit der rechten Wipptaste **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. **SELECT** drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Gewünschtes Bedienelement betätigen bzw. mit rechter Wipptaste gewünschten Wert einstellen.
5. **SELECT** drücken, um die Eingabe zu beenden.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste einen der Eingänge an.

Wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zu **SEL** bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch einen Druck auf die Taste **SELECT** die Möglichkeit der Zuordnung:

E5	frei	+100%	+100%
Gewünschtes Schalter oder Geber betätigen			
	SEL	SYM	ASY

Betätigen Sie nun den gewünschten Geber (CTRL 5 bis 7) oder den ausgewählten Schalter (SW 1 bis 8), wobei zu beachten ist, dass die beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 und 6 wie auch der Proportional-Drehgeber 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. Scheinwerfer EIN bzw. AUS. Der 3-Stufenschalter SW 6/7, welcher im Menü »Gebereinstellung« als „Geb. 8“ eingebunden wird, erlaubt dagegen auch eine Mittenposition.

Ein Druck auf **CLEAR** bei aktiverter Schalterzuordnung – siehe Abbildung oben – setzt den Eingang wieder auf „frei“ zurück.

Tipps:

Achten Sie beim Zuordnen der Schalter auf die gewünschte Schaltrichtung und achten Sie auch darauf, dass alle nicht benötigten Eingänge „frei“ bleiben bzw. wieder auf „frei“ gestellt werden, um Fehlbedienung über

nicht benötigte Geber auszuschließen.

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

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

E5	30	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
►Gyr	Geb. 6	+100%	+100%
		- Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Spalte 3 „- Weg +“

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste einen der Eingänge E5, Gyr, E8 oder Lim an.

Wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zu **SYM** oder **ASY** unter der Spalte „- Weg +“ und aktivieren Sie durch einen Druck auf die Taste **SELECT** die Wegeinstellung:

E5	30	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
►Gyr	Geb. 6	+111%	+ 88%
		- Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Mit der rechten Wipptaste stellen Sie nun den Steuerweg symmetrisch (**SYM**) zu beiden Seiten des Bedienelementes oder asymmetrisch (**ASY**) zwischen -125% und +125% ein. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen. Bei asymmetrischer Einstellung müssen Sie jedoch den Geber oder Schalter auf die jeweils einzustellende Seite bewegen. Das invers dargestellte Feld lässt sich dann entsprechend verän-

dern.

CLEAR setzt den Steuerweg im inversen Feld auf 100% zurück.

Wichtig:

Im Unterschied zur Servowegeinstellung wirkt die Steuewegeinstellung jedoch auf alle davon abgehenden Misch- und Koppelfunktionen, d. h. letztendlich auf alle Servos, die über den betreffenden Geber betätigt werden können.

„Gas“

E5	frei	+100%	+100%
►Gas	frei	+100%	+100%
Gyr	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

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

Im Gegensatz zu einem Flächenflugzeug, wird jedoch das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller nicht direkt vom Steuerknüppel oder einem anderen Geber, sondern über ein komplexes Mischsystem, siehe Menü »**Helimischer**«, ab Seite 66, 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.

Gaslimit-Funktion

Eingang „Lim“

„Gyr“

E5	frei	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
►Gyr	frei	+100%	+100%
		- Weg -	+ Weg +
▲	SEL	SYM	ASY

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro eine stufenlos verstellbare Empfindlichkeitseinstellung besitzen, kann dessen Kreiselwirkung in der Zeile „Gyro“ des Menüs »Helimischer«, Seite 66ff 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 66ff 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 Wirkbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einschränken.

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Gyr	frei	+100%	+100%
E8	frei	+100%	+100%
►Lim	Geb. 7	+100%	+100%
		- Weg -	+ Weg +
▲	SEL	SYM	ASY

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 Gaskurveneinstellungen. (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 führt dies jedoch sowohl bei der herkömmlichen Gassteuerung wie auch beim Einsatz eines Drehzahlreglers dazu, dass sich der Motor eines Hubschraubers im „normalen“ Flugbetrieb niemals auch nur in der Nähe der Leerlaufdrehzahl befindet und sich dieser deshalb ohne eine zusätzliche Eingriffsmöglichkeit weder starten noch sauber abstellen lässt.

Der Eingang „Lim“ ist deswegen im Heli-Programm für die Funktion „Gaslimit“ reserviert: Über einen separaten Geber – standardmäßig der links oben auf dem Sender montierte Proportional-Drehgeber CTRL 7 – kann die Stellung des Gasservos beliebig limitiert und so das „Gas“ wahlweise auch bis zur Leerlaufstellung zurückgenommen werden. Umgekehrt kann das Gasservo natürlich nur dann den Gaskurven folgen und so auch seine Vollgasstellung erreichen, wenn mit dem Gaslimit-Geber auch der gesamte Servoweg freigegeben wurde.

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

Diese variable „Limitierung“ des Gasweges sorgt aber nicht nur für komfortables Anlassen und Abstellen des Antriebs, sondern auch für eine komfortable Erfassung der Flugzeit über den nahe des Vollgaspunktes befindlichen Geberschalter G3. 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 auch bereits beim Einschalten des Senders entsprechend akustisch gewarnt und in der Grundanzeige erscheint die Meldung:

Gas
zu
hoch!

Wichtiger Hinweis:

Falls Sie den Funktionseingang „Lim“ auf „frei“ setzen, schalten Sie damit nicht die Funktion Gaslimit ab, sondern nur den Limiter auf „Halbgas“.

Tipp:

Bedienen Sie sich der »**Servoanzeige**«, welche Sie aus der Grundanzeige des Senders nach einem Druck auf die Taste **SELECT** erreichen, um den Einfluss des Gaslimit-Schiebers beobachten zu können. Denken Sie daran, dass bei der mx-16s der Servoausgang 6 das Gas-servo ansteuert!

Gaslimit in Verbindung mit der Digitaltrimmung

In Verbindung mit dem Gaslimit-Geber setzt die K1-Trim-
mung eine Markierung in der eingestellten Leerlaufposi-
tion des Motors, von der aus der Motor über die Trim-
mung abgestellt werden kann. Befindet sich eine zweite
Markierung im Endbereich (siehe Abbildung unten), so
erreicht man mit einem Klick sofort wieder die ursprüng-
liche Leerlaufeinstellung, siehe auch Seite 26.

Diese Abschalttrimmung wirkt nur auf der leerlaufseiti-
gen Hälfte des Weges des Gaslimit-Gebers als Leerlauf-
trimmung auf das Gaslimit. D. h., nur in diesem Bereich
wird die Markierungslinie gesetzt und auch gespeichert.
Aus diesem Grund wird die K1-Trimmanzeige auch voll-
ständig ausgeblendet, sobald sich der Gaslimit-Geber
rechts der Mittenposition befindet.



Dual Rate / Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für Quer-, Höhen- und Seitenruder

►QR	100%	0%
HR	100%	0%
SR	100%	0%
DUAL	EXPO	
▼ SEL	SEL	—

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

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

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

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

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderlauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer wird. Mit Expo-Wer-

ten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

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

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

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste die gewünschte Zeile „QR“, „HR“ oder „SR“ anwählen.
2. Mit der rechten Wipptaste **SEL** unter der Spalte DUAL oder EXPO anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. **SELECT** drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit rechter Wipptaste gewünschten Wert einstellen.
5. **SELECT** drücken, um die Eingabe zu beenden und zum Funktionsfeld zurückzukehren.

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei Varianten wünschen, wechseln Sie zum -Symbol und weisen Sie, wie auf Seite 25 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Schalter zu.



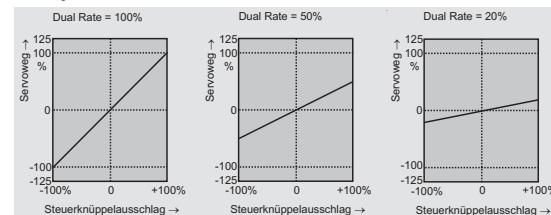
Wählen Sie das linke **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit der rechten Wipptaste im inversen Feld zu verändern.

CLEAR setzt im inversen Feld einen geänderten Wert auf 100% zurück.

Achtung:

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

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei Varianten wünschen, wechseln Sie zum -Feld und weisen Sie, wie auf Seite 25 beschrieben, einen Schalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

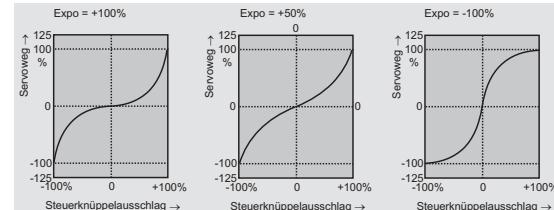
►QR	100%	+ 11%	20
HR	100%	+ 15%	20
SR	100%	0%	
DUAL	EXPO		
▼ SEL	SEL		

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 der rechten Wipptaste im inversen Feld zu verändern.

CLEAR setzt im inversen Feld einen geänderten Wert auf 0% zurück.

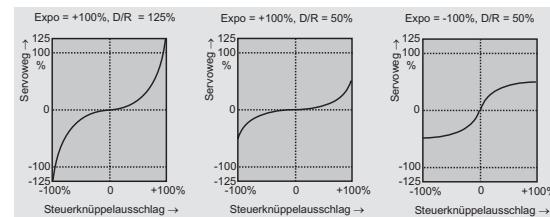
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



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

Kombination Dual Rate und Expo

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



z.B. in Schalterstellung „hinten“

►QR	88%	+ 11%	20
HR	88%	+ 11%	20
SR	100%	0%	
DUAL	EXPO		
▼ SEL	SEL		

und nach Umlegen des Schalters „2“ nach „vorne“:

►QR	111%	0%	20
HR	111%	0%	20
SR	100%	0%	
DUAL	EXPO		
▼ SEL	SEL		



Dual Rate / Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für Roll, Nick und Heck

►Roll	100%	0%	
Nick	100%	0%	
Heck	100%	0%	
DUAL	EXPO		
▼ SEL	SEL	◀	

Die Dual-Rate-/Expo-Funktion ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beeinflussung der Steuerausschläge und -charakteristiken für die Steuerfunktionen Rollen, Nicken und Heckrotor, d. h. der Steuerfunktionen 2 ... 4 während des Fluges über Schalter. Eine individuelle Charakteristik der Steuerfunktion 1 (Motor/Pitch) wird getrennt für Gas, Pitch und Heckrotor im Menü »Helmischer« über bis zu 5 getrennt programmierbare Punkte eingestellt, siehe ab Seite 66 und auch 106.

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

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Expo wiederum ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Rollen, Nicken und Heckrotor), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um die Nullstelle vergrößert und in Richtung Vollausschlag verrinbert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Dreh-

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

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

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

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste die gewünschte Zeile „Roll“, „Nick“ oder „Heck“ anwählen.
2. Mit der rechten Wipptaste **SEL** unter der Spalte DUAL oder EXPO anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. **SELECT** drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit rechter Wipptaste gewünschten Wert einstellen.
5. **SELECT** drücken, um die Eingabe zu beenden und zum Funktionsfeld zurückzukehren.

Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei Varianten wünschen, wechseln Sie zum □-Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 25 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Schalter zu.

►Roll	100%	0%	
Gewünschten Schalter in die EIN Position			
▼ DUAL	CARO	SEL	◀

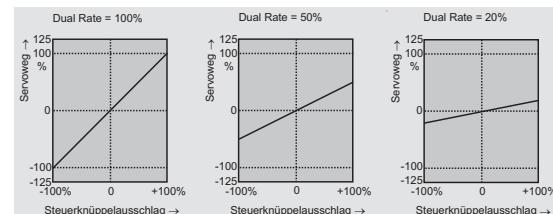
Wählen Sie das linke **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit der rechten Wipptaste im inversen Feld zu verändern.

CLEAR setzt im inversen Feld einen geänderten Wert auf 100% zurück.

Achtung:

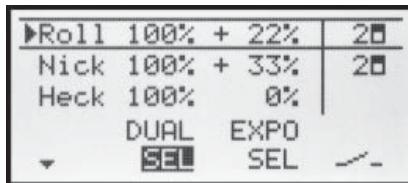
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei Varianten wünschen, wechseln Sie zum -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 25 beschrieben, einen Schalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

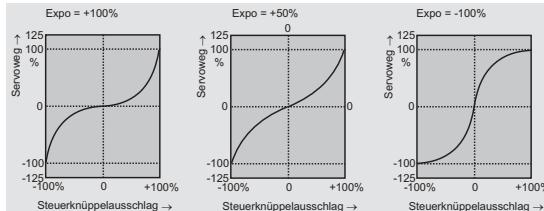


Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schaltrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

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

CLEAR setzt im inversen Feld einen geänderten Wert auf 0% zurück.

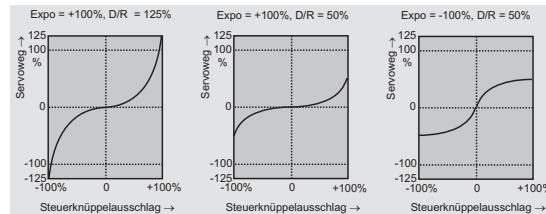
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



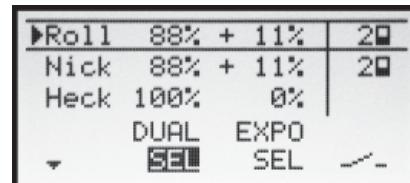
In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

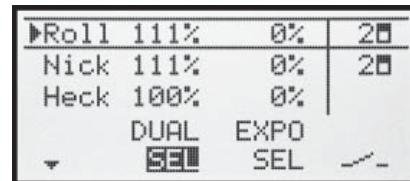
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen wie folgt:



z. B. in Schalterstellung „hinten“



und nach Umlegen des Schalters „2“ nach „vorne“:



Hinweis:

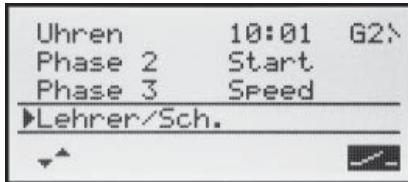
Softwareseitig wäre auch die Zuordnung eines der beiden auf dem K1-Knöpfel zur Verfügung stehenden Geberschalter G1 oder G2 möglich. Da diese jedoch bei + bzw. -80% Geberweg umschalten, macht dies relativ wenig Sinn.

Phasentrimmung

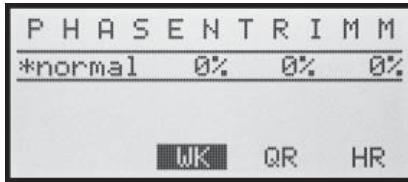
Flugphasenabhängige Trimmung von WK, QR und HR

Solange Sie im Menü »Grundeinstellung« weder der „Phase 2“ noch der „Phase 3“ einen Schalter zugewiesen haben, befinden Sie sich automatisch in der Flugphase 1 «normal».

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



Wenn Sie mit dieser Grundeinstellung in das Menü »Phasentrimm« (Phasentrimmung) wechseln, dann finden Sie im Display nur die Zeile «normal», deren vor eingestellte Werte von 0% üblicherweise nicht verändert werden.



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

Dazu wechseln Sie in das Menü »Grundeinstellung« und weisen der „Phase 2“ und ggf. der „Phase 3“ einen

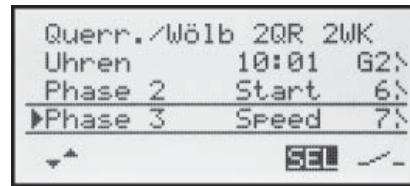
einen Schalter zu. Sollten Sie sich dabei für den Dreistufenschalter SW 6/7 entscheiden, dann weisen Sie diesen vorzugsweise jeweils von der Mittelstellung, der «normal»-Phase ausgehend sowohl der „Phase 2“ wie auch der „Phase 3“ zu.

(In der Mittelstellung von SW 6/7 sollten dann die Schaltersymbole der Abbildung unten entsprechen.)

Sind die Schalter gesetzt, vergeben Sie ggf. die Namen sinngemäß zur Schalterstellung: also z. B. Schalter aus der Mittelstellung nach „oben“ = „Start“, nach „unten“ = „Speed“.

Folgende Namen können ausgewählt werden:

- Start
- Thermik
- Strecke
- Speed
- Akro
- Landung
- Schlepp
- Test



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

Einstellen der Flugphasentrimmung

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

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

P H A S E N T R I M M			
*normal	0%	0%	0%
Start	0%	0%	0%
Speed	0%	0%	0%
WK	QR	HR	

Mit der rechten Wipptaste die gewünschte Ruderfunktion anwählen und dann nach einem Druck auf die Taste **SELECT** die benötigten Trimmwerte mit der rechten Wipptaste einstellen.

Durch Umschalten des/der festgelegten Schalter kann die jeweilige Phase aktiviert werden, wobei servoseitig die Umschaltung nicht „hart“ erfolgt, sondern mit einer fest vorgegebenen Umschaltzeit von ca. 1 Sekunde.

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

P H A S E N T R I M M			
*normal	0%	0%	0%
Start	+10%	+ 5%	+ 2%
Speed	- 7%	- 5%	- 1%
WK	QR	HR	

Hinweis:

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

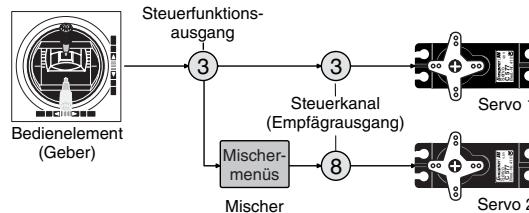
Was ist ein Mischer?

Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen ist oftmals eine Mischung von Funktionen im Modell wünschenswert, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von zwei Servos, wenn Ruderklappen gleicher Funktion über je ein eigenes Servos angesteuert werden sollen. In all diesen Fällen wird der Signalfluss am „Ausgang“ der geberseitigen Steuerfunktion „abgezweigt“ – d. h. aber auch: „hinter“ Einstelloptionen wie z. B. »Dual Rate/Expo« oder »Gebereinstellung« –, um dieses Signal dann in definierter Weise auf den „Eingang“ eines anderen Steuerkanals und damit letztlich einen weiteren Empfängerausgang wirken zu lassen.

Beispiel:

Ansteuerung von zwei Höhenruderservos über den Höhenrudersteuerknüppel



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

Die Software des Senders mx-16s enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der eben als Beispiel genannte Mischer bereits in der Zeile „Leitwerk“ im Menü »Grundeinstellung« in Form von „2 HR Sv“ softwaremäßig aktiviert werden.

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

Lesen Sie dazu auch die allgemeinen Anmerkungen zu „freien Mischern“ ab der Seite 76 dieses Handbuchs.

Flächenmischer

►QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	0%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	+	0%
Bremse->QR	+	0%
►HR ->WK	+	0%
HR ->QR	+	0%
WK ->HR	+	0%
WK ->QR	+	0%
►Diff. -Red.	+	0%
▲		SEL

(Anzeige abhängig von den in den Zeilen „Motor an K1“ und „Querr./Wölb“ des Menüs »Grundeinstellung« getätigten Vorgaben.)

Das Programm des Senders mx-16s enthält eine Reihe vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen lediglich der Mischarteil und eventuell ein Schalter gesetzt werden müssen. Je nach vorgegebenem „Modelltyp“ (Leitwerkstyp, Anzahl der Flächenservos, mit oder ohne Motor, siehe ab Seite 38) erscheint eine unterschiedliche Anzahl vorprogrammierter Mischfunktionen. Falls Ihr Modell beispielsweise nicht mit Wölklappenservos ausgestattet ist und Sie deshalb im Menü »Grundeinstellung« auch keine Wölklappenservos einge tragen haben, werden alle Wölklappensischer vom Programm ebenso automatisch ausgeblendet wie die Mischer „Bremse → NN“ bei der Wahl von „Leer l.“ bzw. „Leer h.“ in der Zeile „Motor an K1“. Das Menü gewinnt dadurch nicht nur an Übersichtlichkeit, es werden auch eventuelle Programmierfehler vermieden.

Anmerkung:

Die Stellung der Wölklappen in den einzelnen Flugphasen wird vorrangig im Menü »Phasentrimmung« fest-

gelegt, siehe Seite links. Möchten Sie jedoch diese Einstellungen im Fluge variieren können oder die Wölklappenssteuerung generell manuell vornehmen, ist ein beliebiger, im Menü »Gebereinstellung« (Seite 52), dem Eingang „E6“ zugewiesener Geber erforderlich.

Dieser steuert die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 befindlichen Wölklappenservos, sofern im Menü »Grundeinstellung« in der Zeile „Querr./Wölb“ Wölklappen vorgegeben worden sind.

Hinweis:

Ein dem Eingang „E7“ fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von 2 Wölklappenservos softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung der Wölklappen auszuschließen.

Grundsätzliche Programmierung

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste gewünschten Mischer anwählen.
Je nach Mischer erscheint in der unteren Displayzeile nur **SEL** oder zusätzlich auch
2. Mit der rechten Wipptaste ggf. eines dieser beiden Felder anwählen.
3. **SELECT** drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit rechter Wipptaste gewünschten Wert einstellen bzw. ggf. Schalter zuordnen.
Negative und positive Parameterwerte sind möglich, um die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Ruder entsprechend anpassen zu können.
CLEAR setzt im inversen Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert zurück.
5. **SELECT** drücken, um die Eingabe zu beenden.

Mischerneutralpunkte (Offset)

Die Mischer:
Querruder → NN
Höhenruder → NN
Wölklappe → NN

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

Bei den Mischern: Bremse → NN

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

QR - Diff. (Querruderdifferenzierung)

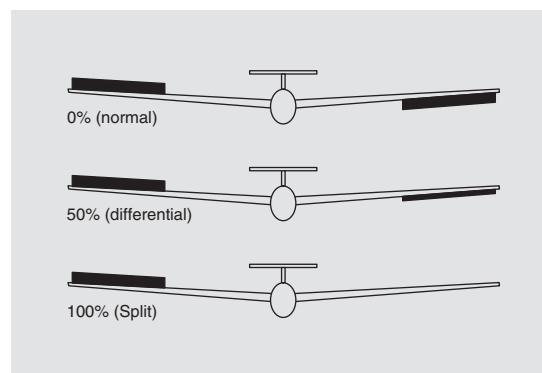
Am nach unten ausschlagenden Ruder eines Querruderausschlages entsteht aus aerodynamischen Gründen prinzipiell ein größerer Widerstand als an einem gleich weit nach oben ausschlagenden. Aus dieser ungleichen Widerstandsverteilung resultiert u. a. ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein „Her-ausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung, weshalb dieser unerwünschte Nebeneffekt auch als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird. Dieser Effekt tritt naturgemäß an den vergleichsweise langen 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. Grund-

voraussetzung dafür ist jedoch, dass für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist, welches deshalb auch gleich in die Flächen eingebaut werden kann. Durch die dann kürzeren Anlenkungen ergibt sich außerdem der Zusatznutzen von reproduzierbareren und spielfreieren Querruderstellungen.

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 fliegen, was sonst nicht o. W. möglich ist.



Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt eine seitenrichtige Differenzierung unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservos einzustellen. 0% entspricht der Normalanlenkung, d. h. keine Differenzierung, und -100% bzw. +100% der Split-Funktion.

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

Anmerkung:

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

WK - Diff. (Wölklappendifferenzierung)

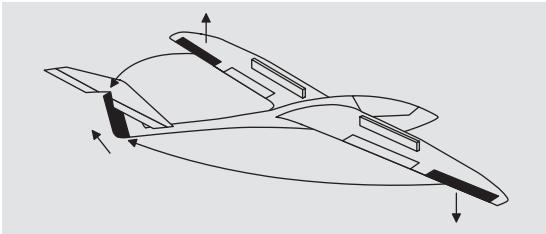
Der Querruder/Wölklappen-Mischer, siehe weiter unten, ermöglicht, die Wölklappen – so sie von je einem Servo angesteuert werden – zusätzlich als Querruder anzusteuern. Die Wölklappendifferenzierung bewirkt nun analog zur Querruderdifferenzierung, dass bei der Querruderfunktion der Wölklappen der jeweilige Ausschlag nach unten ebenfalls reduziert werden kann.

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

Anmerkung:

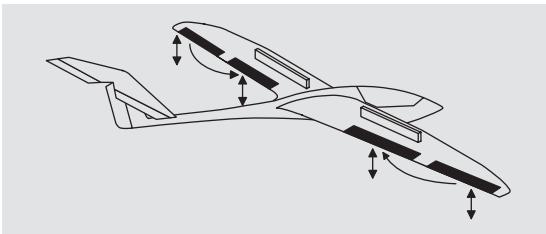
Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

QR → SR (Querruder → Seitenruder)



Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch insbesondere in Verbindung mit der Querruderdifferenzierung das negative Wendemoment unterdrückt werden kann, was ein „sauberes“ Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar. Über einen optionalen Schalter (SW 1 ... 4) ist dieser Mischer zu und abschaltbar, um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruder- bzw. das Seitenruder allein steuern zu können.

QR → WK (Querruder → Wölbklappe)



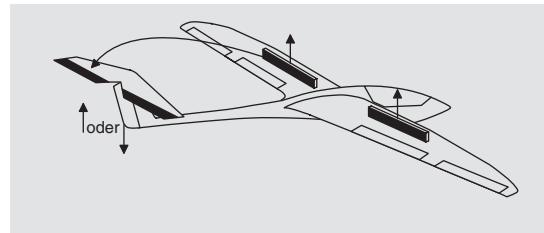
Mit diesem Mischer wird ein einstellbarer Anteil der Querrudersteuerung in die Wölbklappenkanäle eingeschaltet. Bei Querruderausschlag bewegen sich dann die Wölbklappen sinngemäß wie die Querruder. Normalerweise sollten sie dies aber mit geringerem Ausschlag tun, d. h., der Mischanteil ist kleiner als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

schlagrichtung je nach Drehrichtung der Wölbklappenservos sinngemäß den Querrudern anzupassen.

Hinweis:

Ist Ihr Modell nur mit einem Wölbklappenservo ausgestattet, dann wählen Sie in der Zeile „**Querr./Wölb**“ des Menüs »**Grundeinstellung**« (Seite 39) dennoch „**2WK**“ und belassen diesen Mischer „**QR → WK**“ auf 0%. Alle anderen Mischer können Sie dagegen sinngemäß verwenden.

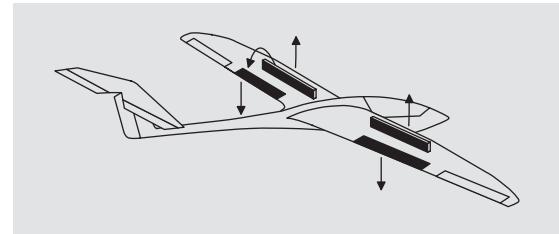
Bremse → HR (Bremse → Höhenruder)



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

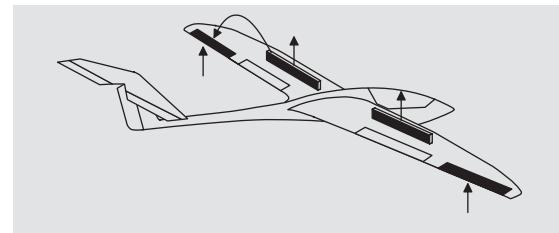
Mit diesem Mischer können derartige Momente durch Zumischen eines Korrekturwertes auf das Höhenruder kompensiert werden. Der Einstellbereich beträgt -150% bis +150%. „Übliche“ Werte liegen allerdings eher im niedrigen zweistelligen Bereich.

Bremse → WK (Bremse → Wölbklappe)



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

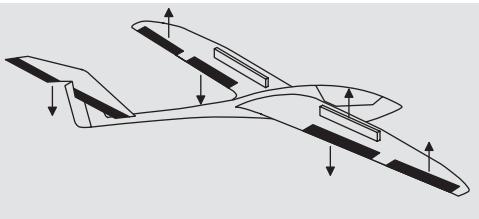
Bremse → QR (Bremse → Querruder)



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

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

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



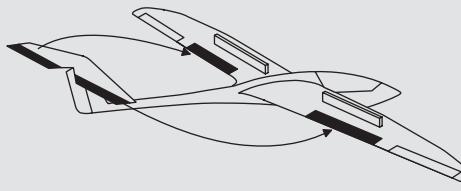
Dieses Zusammenspiel der Wölbklappen und Querruder sowie des Höhenruders dient zur Gleitwinkelsteuerung beim Landeanflug. (Die Butterfly-Klappenstellung wird vor allem in Zweckmodellen häufig anstelle von Brems- bzw. Störklappen verwendet.)

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

Bei Verwendung der Querrudedifferenzierung wird die Querruderwirkung durch das Hochstellen der Querruder in der Butterfly-Klappenstellung jedoch erheblich beeinträchtigt, weil die Querruderausschläge nach unten durch die eingestellte Differenzierung verringert oder

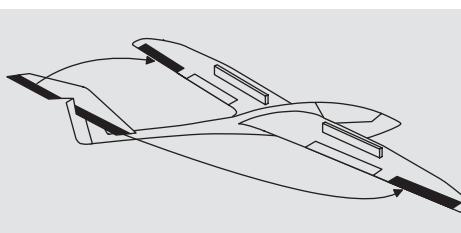
gegenüber den Ausschlägen nach oben sogar unterdrückt werden (Split-Stellung). Die gewohnten Ausschläge nach oben wiederum aber nicht erreicht werden, weil die hochgestellten Querruder ohnehin schon nahe an der bzw. gar in Endposition stehen. Abhilfe schafft hier die „Differenzierungsreduktion“, die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

HR → WK (Höhenruder → Wölbklappe)



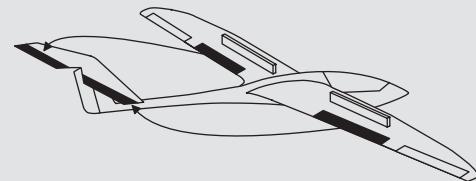
Zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug kann die Wölbklappenfunktion über diesen Mischer durch die Höhenrudersteuerung mitgenommen werden. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (Tiefenruder)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

HR → QR (Höhenruder → Querruder)



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

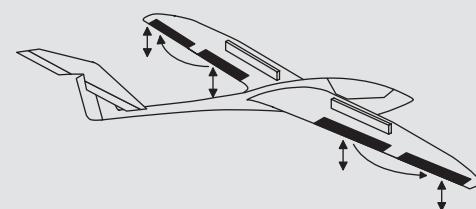
WK → HR (Wölbklappe → Höhenruder)



Beim Setzen von Wölbklappen, egal ob per »**Phasentrimmung**« oder mittels einem dem Eingang „E6“ zugewiesenen Geber, können als Nebeneffekte auf- oder abkippende Momente um die Querachse entstehen. Ebenso gut kann aber auch erwünscht sein, dass z. B. das Modell beim leichten Hochstellen der Wölbklappen auch eine etwas flottere Gangart an den Tag legt. Mit diesem Mischer kann beides erreicht werden.

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

WK → QR (Wölbklappe → Querruder)



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

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

Diff.-Red. (Differenzierungsreduktion)

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

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

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

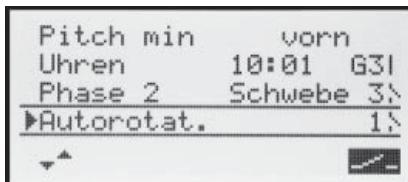
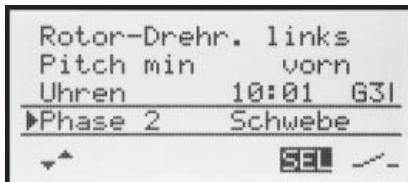


Helimischer

Flugphasenabhängige Einstellung von Pitch, Gas und Heckrotor

Im Menü »**Grundeinstellung**« kann durch die Zuordnung entsprechender Schalter zu „Phase 2“ und/oder „Autorotation“ eine Flugphasenumschaltung aktiviert werden. Mit einem der Schalter SW 1 ... 4 kann dann umgeschaltet werden zwischen der Phase «normal» und der ggf. mit einem passenderen Namen zu versehenden «Phase 2» und mit einem weiteren auf „Autorotation“. **Die Umschaltung auf Autorotation hat jedoch immer Vorrang vor den beiden anderen Phasen.**

Falls Sie für die Umschaltung noch keine Schalter zugewiesen haben, sollten Sie es jetzt tun. Wechseln Sie dazu mit der rechten Wipptaste zum Schaltersymbol rechts unten und drücken Sie **SELECT**:



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

„Phase 2“ ist mit dem Phasennamen «Schwebe» vorbelegt. Dieser Name kann aber nach einem Druck auf **SELECT** jederzeit mit der rechten Wipptaste durch eine der folgenden Bezeichnungen ersetzt werden:

- Schwebe
- Akro,
- Akro 3D
- Speed
- Test

Beschreibung der Helimischer

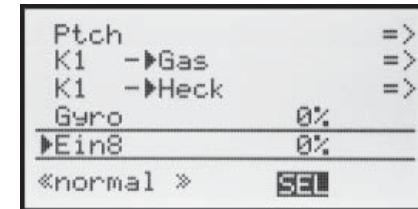
Für die Einstellungen der Steuerkurven von „Pitch“, „K1 → Gas“ und „K1 → Heck“ stehen jeweils 5-Punkt-Kurven zur Verfügung. Bei diesen Mischern können somit nichtlineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden. Wechseln Sie die Displayseite zur 5-Punkt-Kurveinstellung durch Druck auf die Taste **SELECT** oder **ENTER**, siehe weiter unten.

In der ab Seite 74 beschriebenen Flugphase «Autorotation» werden dagegen die Mischern „K1 → Gas“ und „K1 → Heck“ nicht benötigt und deshalb auf einen – einstellbaren – Vorgabewert umgeschaltet.

In den Zeilen „Gyro“ und „Ein8“ ist nach Drücken der **SELECT**-Taste ggf. im inversen Feld mittels der rechten Wipptaste ein Wert einzugeben. Mit **CLEAR** setzen Sie diesen Parameterwert wieder auf 0% zurück. Alle diese Einstelloptionen dienen zur Grundeinstellung des Hubschraubermodells.

Um die Einstellungen jederzeit gezielt vornehmen zu können, wird der Name der jeweils ausgewählten Flugphase im Menü »**Helimischer**« im Display ebenso angezeigt wie in der Grundanzeige des Senders. Der Wechsel zwischen den einzelnen Flugphasen erfolgt jedoch servoseitig nicht „hart“, sondern mit einer fest vorgegebenen Umschaltzeit von ca. 1 Sekunde. Lediglich IN die Autorotationsphase wird sofort umgeschaltet.

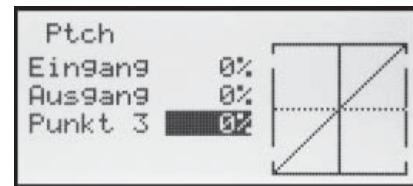
Wenn Sie also den für eine bestimmte Flugphase gewählten Schalter umlegen, wird am unteren Displayrand die dazugehörige Flugphase eingeblendet, z. B. «normal»:



Nun können die Einstellungen für diese Flugphase vorgenommen werden.

Pitch (Pitchkurve (K1 → Pitch))

Wechseln Sie ggf. in die Zeile „Pitch“ und drücken Sie **ENTER** oder **SELECT**:



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

In der Regel sind aber weniger Stützpunkte ausreichend, um die Pitchkurve einzustellen. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit den drei Stützpunkten zu beginnen, die in der softwaremäßigen Grundeinstellung aktiv sind. Diese drei Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Punkt 1“ (Pitchminimum) und „Punkt 5“ (Pitchmaximum) sowie „Punkt 3“ genau in Steuermitte, beschreiben zunächst – wie in obiger Display-Abbildung zu sehen – eine lineare Charakteristik für die Pitchkurve.

Programmierung im Einzelnen

Schalten Sie zunächst auf die gewünschte Flugphase um, z. B. «normal».

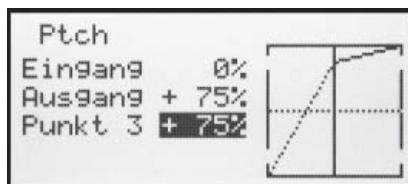
Mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel wird die senkrech-

te Linie in der Grafik zwischen den beiden Endpunkten „Punkt 1“ und „Punkt 5“ verschoben und parallel dazu die momentane Steuerknüppelposition numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100% bis +100%).

Der Schnittpunkt der senkrechten Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den bis zu 5 Stützpunkten jeweils zwischen -125% und +125% variiert werden. Dieses dergestalt beeinflusste Steuersignal wirkt nur auf die Pitchservos. In der Abbildung links befindet sich der Steuerknüppel exakt in „Punkt 3“ bei 0% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von ebenfalls 0%.

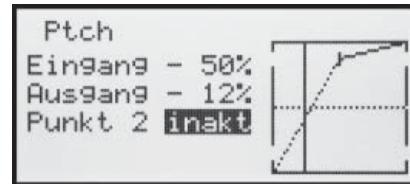
Standardmäßig sind nur die Punkte „1“ (Pitchminimum bei -100%), „3“ (Schwebeflugpunkt bei 0%) und „5“ (Pitchmaximum bei +100% Steuerweg) aktiv.

Zur Einstellung eines Punktes bewegen Sie die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel auf den zu verändernden Punkt. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden in der linken Hälfte des Displays in der untersten Zeile angezeigt. Mit der rechten Wipptaste kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert werden, und zwar, ohne die benachbarten Punkte zu beeinflussen.

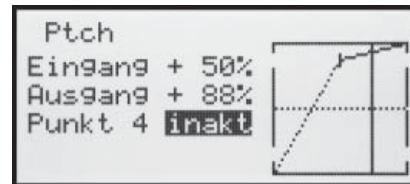


Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „3“ auf +75% gesetzt.

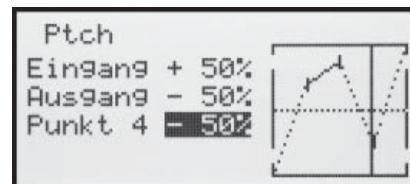
Wahlweise können jedoch auch die standardmäßig inaktiven Punkte „2“ bei -50% ...



... und „4“ bei +50% ...



... aktiviert werden. Bewegen Sie dazu die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel in den entsprechenden Bereich. Sobald im inversen Wertefeld „inaktiv“ erscheint, kann der entsprechende Punkt durch Betätigen der rechten Wipptaste aktiviert und analog zu den anderen Punkten eingestellt ...



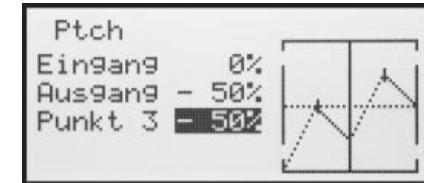
... oder durch einen Druck auf **CLEAR** wieder auf „inaktiv“ zurückgesetzt werden.

Die Punkte „1“ und „5“ können dagegen nicht deaktiviert werden.

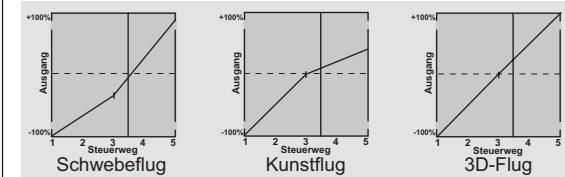
Hinweis:

Die nachfolgende Abbildung zeigt ebenso wie die anderen Abbildungen dieser Seite eine ausschließlich zu Illustrationszwecken erstellte Steuerkurve. Beachten Sie bitte deshalb, dass die gezeigten Kurvencharakteristiken

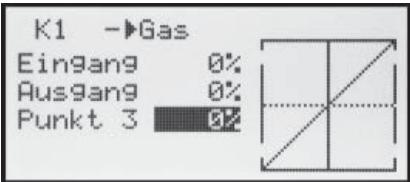
keinesfalls reelle Pitchkurve darstellen.



Beispiel-Pitchkurven unterschiedlicher Flugphasen:



K1 → Gas (Gaskurve)



Diese Einstellung bezieht sich nur auf die Steuerkurve des Gasservos.

Analog zur Einstellung der Pitchkurve (siehe vorherige Seite) kann auch die Gaskurve durch bis zu 5 Punkte definiert werden.

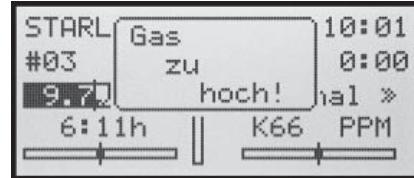
- In jedem Fall ist in Endstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels der Vergaser ganz geöffnet (außer beim Autorotationsflug, siehe Seite 74).
- Für den Schwebeflugpunkt, der normalerweise in Steuermitte liegt, ist die Vergaserstellung derart mit der Pitchkurve abzulegen, dass sich die angestrehte Systemdrehzahl ergibt.
- In der Minimumstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels ist die Gaskurve so einzustellen, dass der Motor mit deutlich gegenüber dem Leerlauf erhöhter Drehzahl läuft und die Kupplung sicher greift.

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

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

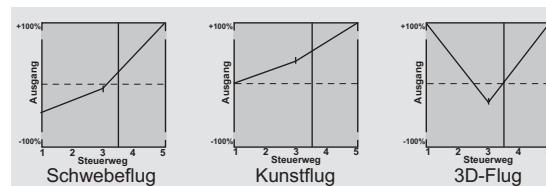
Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Motors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf der Seite 72. Ist das Gas beim Einschalten des Senders zu hoch eingestellt,

werden Sie optisch und akustisch gewarnt!



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

Beispiel-Gaskurven unterschiedlicher Flugphasen:



Hinweise zur Anwendung der „Gaslimit“-Funktion:

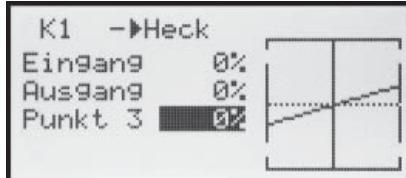
In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen (Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 54). Damit ist am unteren Anschlag des Gaslimit-Gebers – standardmäßig der Proportional-Drehgeber CTRL 7 – das Gasservo vollständig vom Gas-/Pitchknüppel getrennt; der Motor befindet sich im Leerlauf und reagiert nur noch auf die K1-Trimmung. Diese Möglichkeit gestattet Ihnen, aus jeder Flugphase heraus den Motor anlassen zu können. Nach dem Starten drehen 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 in der rechten Spalte der Zeile „Lim“ auf +125% stellen.

Hinweis:

Parallel zur Gas-Freigabe bzw. erneuter Limitierung wird auch der Schaltpunkt des Geberschalters „G3“ über- bzw. unterschritten, mit dem Sie z. B. automatisch die Stoppuhr zur Erfassung der Flugzeit starten und stoppen können, siehe Seite 54.

Beim Autorotationsflug wird von diesem Mischer automatisch auf einen einstellbaren Vorgabewert umgeschaltet, siehe Seite 74ff.

K1 → Heck (Statischer Drehmomentausgleich)



Dieser Mischer dient zum Drehmomentausgleich. Stellen Sie sicher, dass im Menü »Grundeinstellung« die richtige Hauptrotordrehrichtung eingegeben wurde.

Analog zur Einstellung der Pitchkurve (siehe vorherige Doppelseite) kann auch die Steuerkurve des Heckrotors durch bis zu 5 Punkte definiert werden.

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 gedreht. Im Schwebeflug sollte die Trimmung nur über den (digitalen) Heckrotortrimmhebel erfolgen.

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

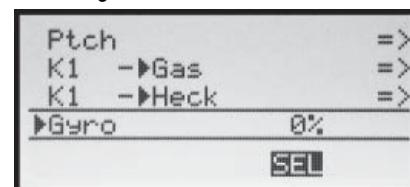
Zunächst ist ein Drehmomentausgleich mit einem linearen Mischanteil von 30% vorgegeben. Sie können, wie weiter oben beschrieben, den Mischer modifizieren und dadurch ober- und unterhalb des Schwebeflugpunktes auch asymmetrische Mischanteile vorsehen.

Beim Autorotationsflug wird von diesem Mischer automatisch auf einen einstellbaren Vorgabewert umgeschaltet, siehe Seite 74ff.

Gyro (Einstellen der Kreiselwirkung)

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

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



Basierend auf diesen flugphasenspezifisch festgelegten Einstellungen kann die Kreiselwirkung mit einem in der Zeile „Gyr“ im Menü »Gebereinstellung« (Seite 52) zugewiesenen Geber, z. B. CTRL 5, zusätzlich stufenlos variiert werden:

- In der Mittelstellung dieses Gebers entspricht die Kreiselwirkung immer den jeweils hier gewählten Einstellungen.
- Wird der INC/DEC-Taster aus der Mittelstellung in Richtung Vollausschlag gedrückt, erhöht sich die Kreiselwirkung entsprechend ...
- ... und reduziert sich sinngemäß in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags.

Einstellung des Gyro-Sensors

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hub-

schraubers um die Hochachse durch den Kreisel zu erreichen, 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.

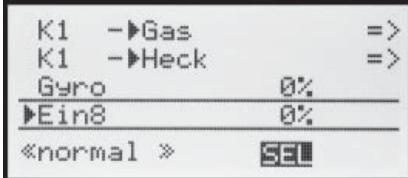
Je schneller als Reaktion auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, umso weiter kann die Kreiselwirkung aufgedreht werden, ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt und umso besser ist auch die Stabilität um die Hochachse. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Kreiselwirkung zu pendeln beginnt, was dann durch eine entsprechende weitere Reduzierung der Kreiselwirkung über den Vorgabewert bei „Gyro“ bzw. den INC/DEC-Taster verhindert werden muss.

Auch eine hohe Vorwärtsgeschwindigkeit des Modells bzw. Schweben bei starkem Gegenwind kann dazu führen, dass die stabilisierende Wirkung der Seitenflossen zusammen mit der Kreiselwirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Kreisel zu erreichen, sollte die Option, die Kreiselwirkung vom Sender aus z. B. über den INC-/DEC-Taster CTRL 5 anpassen zu können, genutzt werden.

Die Abstimmung der Gas- und Pitchkurve

Praktisches Vorgehen

Ein8 (Eingang 8)



Die Einstellmöglichkeiten dieser Menüzeile sind nur dann relevant, wenn ein Drehzahlregler zur Konstanthaltung der Systemdrehzahl zur Anwendung kommt. Die Einstellungen sind dann gemäß der Anleitung des verwendeten Drehzahlreglers vorzunehmen.

Die Gas- und Kollektivpitch-Steuerung erfolgt zwar über separate Servos, diese werden aber (außer in der Auto-rotationsflugphase) immer gemeinsam vom Gas-/Pitch-Steuerknüppel betätigt. Die Kopplung wird durch das Helikopterprogramm automatisch vorgenommen. Lediglich der Trimmhebel der Steuerfunktion 1 wirkt im Programm des Senders mx-16s als Leerlauftrimmung nur auf das Gasservo (siehe „digitale Trimmung“ auf Seite 26).

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungscurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Das Programm der mx-16s sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Drehmomentausgleichskurven vor.

Diese Kurven können durch bis zu fünf Punkte charakterisiert werden. Dabei kann für jeden dieser fünf Punkte ein individueller Wert eingegeben und damit die jeweilige Steuerkurve insgesamt festgelegt werden.

Vor einer Einstellung der Gas- und Pitchfunktion sollten aber zunächst die Gestänge aller Servos gemäß den Einstellhinweisen zum jeweiligen Hubschrauber mechanisch korrekt vorjustiert werden.

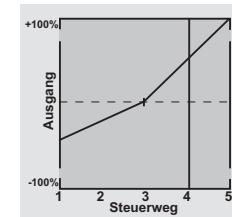
Anmerkung:

Der Schwebeflugpunkt sollte immer in der Mittelstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels liegen.

Leerlaufeinstellung und Gaskurve

Die Leerlaufeinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter mit dem Trimmhebel der K1-Funktion. Die Programmierung eines entsprechenden Wertes in Punkt 1 der Gaskurve bewirkt eine Einstellung der Sinkflugdrehzahl des Motors, ohne die Schwebeflugeinstellung zu beeinflussen.

Hier können Sie beispielsweise die Flugphasenprogrammierung dazu nutzen, um verschiedene Gaskurven einzustellen. Als sinnvoll erweist sich diese erhöhte Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes z. B. bei schnellen, steilen Landeanflügen mit weit zurückgenommenem Pitch und beim Kunstflug.



Die Abb. zeigt eine Kurve mit schwach veränderlicher Drosselleinstellung unterhalb des Schwebeflugpunktes in der Steuermitte.

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 Rotor-Drehzahl für den Kunstflug im Bereich der Maximalleistung des Motors. In diesem Fall wird die Gaskurve auch im Schwebeflugbereich anzupassen sein.

Die Grundeinstellung

Obgleich Pitch- und Gaskurven im Sender mx-16s in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen der jeweiligen Hubschrauberanleitung schon mechanisch korrekt eingestellt haben. Erfahrene Hubschrauberpiloten helfen Ihnen sicherlich gern bei der Grundeinstellung.

Die Vergaseransteuerung muss so eingestellt sein, dass die Drossel in Vollgasstellung gerade eben vollständig geöffnet ist. In Leerlaufstellung des Gaslimiters muss sich der Vergaser mit dem K1-Trimmhebel (Drosselschnellverstellung der „digitalen Trimmung“, siehe Seite 26) gerade eben völlig schließen lassen, ohne dass das Servo mechanisch aufläuft.

Nehmen Sie diese Einstellungen sehr sorgfältig vor, indem Sie das Steuergestänge entsprechend anpassen und/oder auch den Einhängepunkt am Servo- bzw. Vergaserhebel verändern. Erst danach sollten Sie die Feinabstimmung des Gasservos elektronisch optimieren.

Achtung:

Informieren Sie sich über Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Motoren und Hubschraubern, bevor Sie den Motor zum ersten Mal starten!

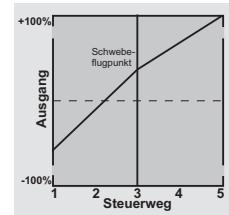
Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitchknüppels eingestellt werden können. Die Leerlaufposition, die Sie vorgeben, wird in der Grundanzeige des Senders durch einen Querbalken bei der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

Etwa in Mittelstellung des Pitchsteuernüppels sollte das Modell vom Boden abheben und mit in etwa der vorgesehenen Drehzahl schweben. Ist das nicht der Fall, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitchsteuernüppels ab.

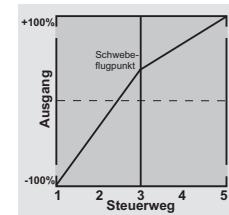
a) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Erhöhen Sie auf der Grafikseite von „K1 → Gas“ den Wert von Punkt 3.



b) Die Drehzahl ist zu hoch.

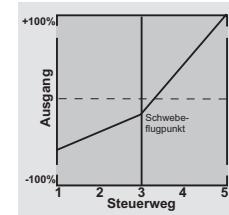
Abhilfe: Vergrößern Sie den Pitch-Blattstellwinkel durch Erhöhen des Wertes von Punkt 3 auf der Grafikseite von „Pitch“.



2. Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung ab.

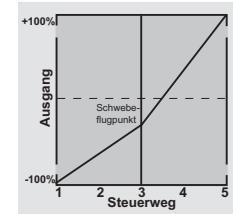
a) Drehzahl ist zu hoch

Abhilfe: Verringern Sie die Vergaseröffnung durch Reduzieren des Wertes von Punkt 3 auf der Grafikseite von „K1 → Gas“.



b) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Verringern Sie den Pitch-Blattstellwinkel durch Reduzieren des Wertes von Punkt 3 auf der Grafikseite von „Pitch“.



Wichtig:

Diese Einstellungen sind so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuernüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte weitere Einstellung der Modellparameter abhängig!

Die Standardabstimmung

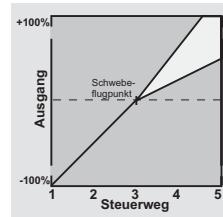
Auf der Basis der zuvor beschriebenen Grundeinstellung, bei der das Modell im Normalflug in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuernüppels mit der vorgesehenen Drehzahl schwebt, wird die Standardabstimmung vervollständigt: Gemeint ist eine Abstimmung, mit der das Modell sowohl Schwebeflug als auch Rundflüge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

Die Steigflug-Einstellung

Die Kombination der Gas-Schwebeflugeinstellung, der Pitcheinstellung für den Schwebeflugsprung und der Pitch-Maximumposition (Punkt 5) 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 Pitchsteuernüppel in die Endstellung bringen. Die Motordrehzahl sollte sich gegenüber der Schwebeflugeinstellung nicht ändern. Sinkt die Drehzahl im Steigflug ab, obwohl der Vergaser bereits vollständig geöffnet und somit bei optimal eingestelltem Motor keine weitere Leistungssteigerung möglich ist, dann verringern Sie den maximalen Blattwinkel bei Voll-

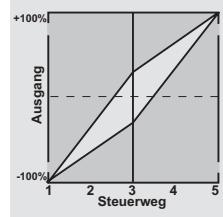
ausschlag des Pitchsteuerknüppels, also den Wert von Punkt 5. Umgekehrt ist der Anstellwinkel zu vergrößern, falls sich die Motordrehzahl beim Steigflug erhöhen sollte. Bringen Sie also auf der Grafikseite von „Pitch“ den senkrechten Strich mit dem Pitchknüppel auf Punkt 5 und verändern Sie dessen Wert entsprechend mit der rechten Wipptaste.



Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchmaximumwertes der Pitcheinstellung.

Bringen Sie das Modell anschließend wieder in den Schwebeflug, der wiederum in der Mittelstellung des K1-Knüppels erreicht werden sollte. Muss für den Schwebeflugpunkt der Pitchknüppel jetzt von der Mittellage weg in Richtung höherer Werte bewegt werden, dann kompensieren Sie diese Abweichung, indem Sie den Pitchwert im Schwebeflug – also von Punkt 3 – ein wenig erhöhen, bis das Modell wieder in Knüppelmitte fliegt. Schwebt das Modell umgekehrt unterhalb der Mittelstellung, dann ist der Anstellwinkel entsprechend zu verringern.

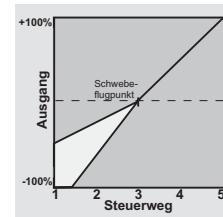
Unter Umständen kann es auch erforderlich sein, die Vergaseröffnung im Schwebeflugpunkt (Punkt 3) von „K1 → Gas“ zu korrigieren.



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 wird nun so vorgenommen, dass Sie das Modell aus dem Vorwärtsflug aus größerer Höhe mit voll zurückgenommenem Pitch sinken lassen und den Pitchminimumwert (Punkt 1) so einstellen, dass das Modell in einem Winkel von 60 ... 80° fällt. Bringen Sie also auf der Grafikseite von „Pitch“ den senkrechten Strich mit dem Pitchknüppel auf Punkt 1 und verändern Sie dessen Wert entsprechend mit der rechten Wipptaste.



Dieses Bild zeigt beispielhaft nur Veränderungen des Pitchminimumwertes.

Wenn Sie dieses Flugbild erreicht haben, stellen Sie den Wert für „Gas min“ – den Wert von Punkt 1 auf der Grafikseite von „K1 → Gas“ – 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 zu weit geöffnetem Vergaser gestartet werden, gilt immer noch:

**Nerven behalten!
Rotorkopf unbedingt festhalten!
Keinesfalls loslassen,**

sondern sofort das Gas zurücknehmen, auch auf die Gefahr hin, dass der Antrieb im Extremfall beschädigt wird, denn

**SIE müssen gewährleisten,
dass sich der Hubschrauber
in keinem Fall unkontrolliert bewegt.**

Die Reparaturkosten einer Kupplung, eines Getriebes oder auch des Motors sind vernachlässigbar im Vergleich zu den Verletzungen und Schäden, die ein unkontrolliert mit den Rotorblättern um sich schlagender Modellhubschrauber verursachen kann.

Achten Sie darauf, dass sich keine weiteren Personen im Gefährzungsbereich des Helikopters aufhalten.

Die Umschaltung von der Leerlauf- auf die Flugeinstellung mit erhöhter Systemdrehzahl darf darüber hinaus

nicht abrupt erfolgen. Der Rotor würde dadurch schlagartig beschleunigt, was einen vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe zur Folge hätte. Auch können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer solch ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u. U. sogar in den Heckausleger.

Nach dem Anlassen des Motors sollten Sie deshalb die Systemdrehzahl mit dem Gaslimiter **langsam** hochfahren.



Helimischer Autorotationseinstellung

Mittels der Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modellhubschrauber in der Lage, z. B. bei Motorausfall, sicher zu landen. Auch bei Ausfall des Heckrotors ist das sofortige Abstellen des Motors und die Landung in Autorotation die einzige Möglichkeit, eine unkontrollierbare, schnelle Drehung um die Hochachse und den dadurch ausgelösten Absturz zu verhindern – weshalb auch die Umschaltung IN die Autorotationsphase unverzögert erfolgt.

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

Pitch	=>
Gas	- 90%
Heck	0%
Gyro	0%
►Ein8	0%
«Autorot»	SEL

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 entsprechenden Funktionen. Der fortgeschrittenere Pilot sollte deshalb in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben. Nicht nur, um gegebenenfalls auf Wettbewerben einen einwandfreien Flugstil zu beweisen, sondern auch, um bei Motorausfällen den Hubschrauber aus größerer Höhe schadenfrei landen zu können. Dazu sind im Programm eine Reihe von Einstellmöglichkeiten vorgesehen, die hilfreich sind, um den ansonsten motorbetriebenen Kraftflug zu ersetzen. Beachten Sie, dass die Autorota-

tionseinstellung eine vollwertige dritte Flugphase darstellt, die über sämtliche flugphasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Trimmungen, Pitchkurveneinstellung etc..

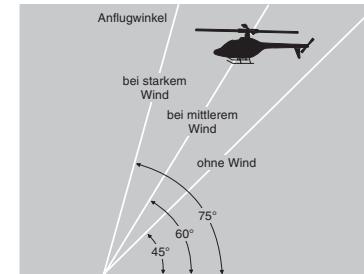
Pitch (Pitchkurve (K1 → Pitch))

Im Kraftflug wird der maximale Blattwinkel durch die zur Verfügung stehende Motorleistung begrenzt, in der Autorotation jedoch erst durch den Strömungsabriss an den Hauptrotorblättern. Für einen dennoch ausreichenden Auftrieb auch bei absinkender Drehzahl ist daher ein größerer Pitchmaximumwert einzustellen. Wechseln Sie dazu mit einem Druck auf **SELECT** oder **ENTER** auf die Grafikseite von „Pitch“ und bewegen Sie dann den senkrechten Strich mit dem Steuerknüppel zu Punkt 5. Stellen Sie diesen zunächst auf 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 Heli wieder steigt. Dann nämlich wird die Rotordrehzahl zu früh soweit abfallen und zusammenbrechen, dass der Hubschrauber schließlich aus immer noch zu großer Höhe herunterfällt.

Die Pitchminimumeinstellung kann sich u. U. von der Normalflugeinstellung unterscheiden. Das hängt von den Steuergewohnheiten im Normalflug ab. Für die Autorotation müssen Sie in jedem Fall bei Punkt 1 einen so großen Pitchminimumwert einstellen, dass Ihr Modell aus dem Vorwärtsflug mit mittlerer Geschwindigkeit in einen Sinkflug von ca. 60 ... 70 Grad bei voll zurückgenommenem Pitch gebracht werden kann.

Wenn Sie, wie die meisten Heli-Piloten, eine derartige Einstellung ohnehin schon im Normalflug benutzen, können Sie diesen Wert einfach übertragen.

Ist der Winkel zu flach, erhöhen Sie den Wert von Punkt 1 und umgekehrt.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

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

Gas (Gaskurve)

Im Wettbewerb wird erwartet, dass der Motor vollständig abgeschaltet wird. In der Trainingsphase ist sicherlich hiervon abzuraten. Stellen Sie bei „Gas“ den Wert so ein, dass der Motor in der Autorotation im sicheren Leerlauf gehalten wird, um ihn jederzeit wieder durchstarten zu können.

Heck (Statischer Drehmomentausgleich)

Im Normalflug ist der Heckrotor so eingestellt, dass er im Schwebeflug das Drehmoment des Motors kompensiert. Er erzeugt also auch in der Grundstellung bereits einen gewissen Schub. Dieser Schub wird dann durch die Heckrotorsteuerung und durch die verschiedenen Mischer für alle Arten von Drehmomentausgleich variiert und je nach Wetterlage, Systemdrehzahl und anderen Einflüssen mit der Heckrotortrimmung nachgestellt.

In der Autorotation jedoch wird der Rotor nicht durch den Motor angetrieben, sondern nach dem Windmühlenprinzip. Dadurch entstehen aber auch keine Drehmomente mehr, die der Heckrotor kompensieren müsste. Daher werden alle entsprechenden Mischer automatisch abgeschaltet.

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

Stellen Sie den Hubschrauber mit abgeschaltetem Motor waagerecht auf. Bei eingeschalteter Sende- und Empfangsanlage klappen Sie nach Anwahl der Flugphase «**Autorotation**» die Heckrotorblätter nach unten und ändern nun bei „Heck“ den Wert solange, bis der Einstellwinkel der Heckrotorblätter null Grad beträgt. Die Heckrotorblätter stehen dann von hinten betrachtet parallel zueinander.

Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es aber sein, dass der Rumpf sich doch noch etwas dreht. Dieses relativ schwache Drehmoment muss dann gegebenenfalls über den Heckrotorblatteneinstellwinkel korrigiert werden. In jedem Fall liegt dieser Wert zwischen null Grad und einem Einstellwinkel entgegen der Richtung des Einstellwinkels im Normalflug.



Allgemeine Anmerkungen zu frei programmierbaren Mischern

Auf den vorherigen Seiten sind in Zusammenhang mit den beiden Menüs »**Flächenmischer**« und »**Helimischer**« eine Vielzahl fertig programmierter Koppelfunktionen beschrieben. Die grundsätzliche Bedeutung von Mischern sowie das Funktionsprinzip sind auf Seite 61 erläutert. Im Folgenden erhalten Sie Informationen zu den so genannten „freien Mischern“.

Die mx-16s bietet zusätzlich zu den oben erwähnten vorprogrammierten Mischern in jedem Modellspeicherplatz noch drei frei programmierbare Linearmischer, bei denen Sie auch den Ein- und Ausgang nach eigenem Ermessen definieren können.

Diesen „freien Mischern“ wird als Eingangssignal eine beliebige Steuerfunktion (1 bis 8) oder ein so genannter „Schaltkanal“, siehe weiter unten, zugeordnet. Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird vom jeweiligen Geber und dessen Charakteristik, wie sie z. B. durch Einstellungen in den Menüs »**Dual Rate/Expo**« und »**Gebereinstellung**« vorgegeben sind, bestimmt.

Der Mischerausgang wirkt auf einen ebenso frei wählbaren Steuerkanal (1 bis – je nach Empfängertyp – max. 8) der, bevor er das Signal zum Servo leitet, nur noch durch das Menü »**Servoeinstellung**«, also die Funktionen Servoumkehr, -mitte und -weg beeinflusst werden kann.

Eine Steuerfunktion darf gleichzeitig für beliebig viele Mischereingänge verwendet werden, wenn z. B. Mischer parallel geschaltet werden sollen.

Umgekehrt dürfen auch beliebig viele Mischerausgänge auf ein und denselben Steuerkanal wirken.

Beispiele folgen weiter unten, bei der Beschreibung der freien Mischer.

Softwaremäßig ist ein „freier Mischer“ zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann dem Mischer aber auch ein EIN/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie

aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf unerwünschte Doppelbelegungen eines Schalters.

Die beiden wesentlichen Parameter der Mischer sind

- ... der *Mischanteil*, welcher bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt und
- ... der *Neutralpunkt* eines Mischers, der auch als „Offset“ bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Proportional-Drehgeber CTRL 7 oder INC/DEC-Taster CTRL 5 bzw. 6), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann aber auch auf eine beliebige Stelle des Geberweges gelegt werden.

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

Gelegentlich ist aber auch nur ein konstantes Steuersignal am Mischerausgang erforderlich, z. B. um bei geschlossener Schleppkupplung das Höhenruder – völlig unabhängig von dessen normaler Trimmung – ein wenig mehr in Richtung „hoch“ zu trimmen.

Über einen zugewiesenen Schalter kann zwischen den zwei Mischereingängen hin und her geschaltet und über den Mischanteil z. B. dann der zusätzliche Trimmausschlag für das Höhenruder eingestellt werden.

Zur Unterscheidung wird diese Steuerfunktion des Mischereinganges im Programm mit dem Buchstaben „S“ für „Schaltkanal“ gekennzeichnet. Falls der entsprechende „Zielkanal“ nicht zusätzlich auch noch über dessen „normalen“ Geber beeinflusst werden soll, trennen Sie im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 50 bzw. 52, diesen Geber vom Funktionseingang des betreffenden Steuerkanals ggf. durch den Eintrag von „frei“ ab. Auch hierzu wird in der nun folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen.

Freie Mischer

Linearmischer

Unabhängig vom jeweils gewählten Modelltyp stehen in jedem der 12 Modellspeicherplätze drei Linearmischer mit der zusätzlichen Möglichkeit nichtlinearer Steuerkennlinien zur Verfügung.

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

Grundsätzliche Programmierung

1. Mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste gewünschten Mischer anwählen.
2. **SELECT** drücken. Das Eingabefeld „von“ wird invers dargestellt.
3. Mischereingang „von“ mit rechter Wipptaste festlegen.
4. **SELECT** drücken, mit rechter Wipptaste zu **SEL** unter der Spalte „zu“ wechseln und wieder **SELECT** drücken.
Das Eingabefeld „zu“ wird invers dargestellt.
5. Mischerausgang „zu“ mit rechter Wipptaste festlegen.
6. **SELECT** drücken und optional mit rechter Wipptaste zu **SEL** unter der Spalte „Typ“ wechseln, um die Trimmung von K1 ... K4 in das Mischereingangssignal einzubeziehen („Tr“ für Trimmung) ...
... und/oder zum Schaltersymbol wechseln, wieder **SELECT** drücken und ggf. einen Schalter zuweisen.
7. **SELECT** drücken, mit rechter Wipptaste zu  wechseln und **SELECT** oder **ENTER** drücken.
8. Mischarteile auf der zweiten Display-Seite definieren.
9. Mit **ESC** zurück zur ersten Seite wechseln.

Spalte „von“

Nach einem Druck auf **SELECT** wählen Sie in der angewählten Mischerzeile im inversen Feld mit der rechten Wipptaste eine der **Steuerfunktionen** 1 ... 8 bzw. S aus.

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

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

... und im Heli-Programm:

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

Hinweis:

Vergessen Sie nicht, der gewählten Steuerfunktion 5 ... 8 im Menü »**Gebereinstellung**« auch einen Geber zuordnen!

„S“ wie Schaltkanal

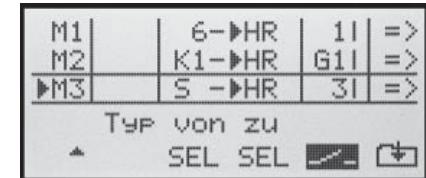
Der Buchstabe „S“ (Schaltkanal) in der Spalte „von“ bewirkt, dass dem Mischereingang ein konstantes Einangssignal zugeführt wird, z. B. um – wie schon auf der Seite zuvor erwähnt – bei geschlossener Schleppkuppung das Höhenruder ein wenig mehr in Richtung „hoch“ zu trimmen.

Nach der Zuweisung einer Steuerfunktion bzw. des Buchstabens „S“ wird unter der ...

Spalte „zu“

... ein weiteres **SEL**-Feld eingeblendet. Über dieses le-

gen Sie das Ziel des Mischers, d. h. den Mischerausgang, auf einen der **Steuerkanäle** fest. Gleichzeitig werden weitere Felder in der unteren Zeile des Displays eingeblendet:



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

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

Mischer löschen

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

Mischerschalter

Den Linearmischern 1 und 2 in obiger Abbildung wurden beispielhaft der Schalter „1“ bzw. der Geberschalter „G1“, sowie dem Mischer 3 der Schalter 3 zugewiesen.

Das Schaltersymbol rechts neben der Schalternummer zeigt den aktuellen Schaltzustand.

Mischer, welchen in der Spalte  - kein Schalter zugewiesen wurde, sind grundsätzlich aktiv!

Spalte „Typ“ (Einbeziehung der Trimmung)

Bei den Steuerfunktionen 1 ... 4 (Steuerknüppel) können Sie gegebenenfalls die Trimmung der digitalen Trimmhebel ebenfalls auf den Mischereingang wirken lassen. Wählen Sie in einem solchen Fall mit der rechten Wipptaste im inversen Feld „Tr“ aus.

Weitere Besonderheiten freier Mischer

Mischer, bei denen der Mischereingang gleich dem Mischerausgang, z. B. K1 → K1, gesetzt wurde, erlauben in Verbindung mit der Option, einen freien Mischer beliebig zu- und abschalten zu können, die Erzielung ganz spezieller Effekte. Ein Anwendungsbeispiel dafür finden Sie auf den Seiten 92 ... 93.

Bevor wir nun zur Festlegung des Mischanteiles kommen, müssen wir uns noch Gedanken machen, was passiert, wenn wir einen Mischer auf die softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Querruder-, Wölbklappen- oder Pitchservos wirken lassen:

• Flächenmodelle:

Je nach Anzahl der im Menü »Grundeinstellung« in der Zeile „Querr./Wölb.“ eingestellten Tragflächen servos sind die Steuerkanäle 2 und 5 für die Funktion „Querruder“ und ggf. 6 und 7 für die Funktion „Wölbklappe“ über spezielle Mischer miteinander verbunden.

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

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

• Helikoptermodelle:

Bei den Helimischern sind je nach Helityp für die Pitchsteuerung bis zu 4 Servos an den Empfänger ausgängen 1, 2, 3 und 5 möglich, die softwaremäßig für die Funktionen Pitch, Rollen und Nicken miteinander verknüpft sind.

Es ist **nicht** ratsam, außerhalb des Menüs »Helimischer« zusätzlich noch einen freien Mischer in diese Kanäle einzumischen, da sich zum Teil sehr komplizierte Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählt die „Pitchtrimming über einen getrennten Geber“, siehe Beispiel 2, Seite 80.

Wichtige Hinweise:

- Beachten Sie insbesondere beim Einwirken mehrerer Mischer auf einen Steuerkanal, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Geberbewegung addieren und das betroffene Servo u. U. mechanisch aufläuft. Gegebenenfalls den „Servoweg“ im Menü »Servoeinstellung« und/oder Mischwerte reduzieren.
- Beim SPCM-Verfahren können Verzögerungseffekte bei Mischerkombinationen auftreten, bei denen mehrere Servos parallel über einen Geber angesteuert werden. In diesem Fall handelt es sich also um keine Fehlfunktion der Fernsteueranlage.

Mischanteile und Mischer-Neutralpunkt

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

Die Mischerkurven werden für jeden der insgesamt 3 Mischer auf einer zweiten Display-Seite programmiert. Wählen Sie die gewünschte Mischernummer an und wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zum Symbol rechts unten im Display. Mit einem Druck auf SELECT gelangen Sie zur Grafikseite.

Einstellen linearer Mischwerte

An einem anwendungsnahen Beispiel wollen wir eine lineare Mischkurve definieren:

Bei einem Motormodell sollen die beiden an den Empfänger ausgängen 6 und 7 befindlichen Wölbklappenservos, die im Menü »Grundeinstellung« vorgesehen wurden, als Landeklappen eingesetzt werden, d. h., bei Tätigung eines Gebers dürfen sie nur nach unten ausschlagen. Dies erfordert gleichzeitig aber eine Höhenruderkorrektur.

Ordnen Sie im Menü »Gebereinstellung« dem Eingang 6 beispielsweise den Proportional-Drehgeber CTRL 7 zu. Ein Geber an Eingang 6 steuert nämlich in diesem Fall die beiden an den Empfänger ausgängen 6 und 7 angeschlossenen Servos standardmäßig als Wölbklappen.

Menü »Gebereinstellung«

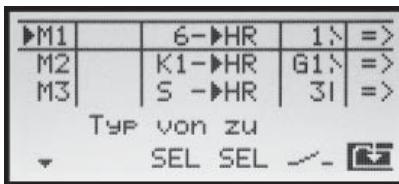
E5	frei	+100%	+100%
►E6	Geb. 7	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Hinweis:

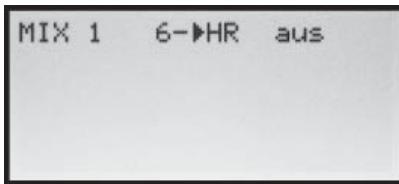
Ein dem Eingang 7 fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von 2 Wölbklappenservos dennoch softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen.

Drehen Sie diesen Geber zunächst an den linken Anschlag und justieren Sie die Landeklappen so, dass diese in dieser Stellung eingefahren bzw. geschlossen sind. Wenn Sie nun den Regler nach rechts drehen, sollten sich die Klappen nach unten bewegen, anderenfalls müssen Sie die Servodrehrichtung anpassen.

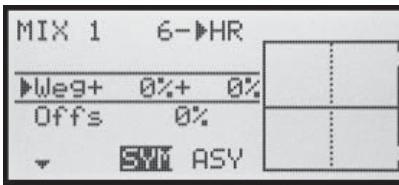
Betrachten wir jetzt den ersten Mischer des Displays von Seite 77 (6 → HR), dem der Schalter 1 zugewiesen wurde:



Wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zum Symbol rechts unten im Display. Ein Druck auf **SELECT** öffnet die zweite Bildschirmseite:



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



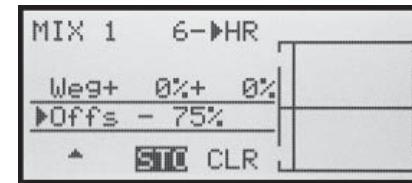
Die durchgezogene vertikale Linie repräsentiert die momentane Position des Gebers am Eingang 6. (In obiger Grafik am linken Rand befindlich, weil CTRL 7, wie zuvor erwähnt, am linken Anschlag.) Die durchgezogene horizontale Linie gibt den Mischanteil an, der momentan über den gesamten Steuerknüppelweg konstant den Wert null hat; demzufolge wird das Höhenruder der Klappenbetätigung noch nicht folgen.

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

Die punktierte vertikale Linie kennzeichnet die Lage des Mischerneutralpunktes („Offset“), also desjenigen Punktes entlang dem Steuerweg, bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal nicht beeinflusst. Standardmäßig befindet sich dieser Punkt in der Steuermitte.

Da in unserem Beispiel aber die Klappen am linken Anschlag des Proportional-Drehgebers geschlossen bzw. eingefahren sein sollen und daher das Höhenruder in dieser Position auch nicht weiter beeinflusst werden soll, müssen wir den Mischerneutralpunkt genau in diesen Punkt verlegen. Drehen Sie also diesen Geber an den linken Anschlag, falls Sie dies noch nicht getan haben und wählen Sie mittels der rechten Wipptaste **STO** an. Drücken Sie anschließend **SELECT**. Die punktierte vertikale Linie wandert in diesen Punkt, den neuen Mischerneutralpunkt, der definitionsgemäß immer den „OUTPUT“-Wert null beibehält.

Wir wollen der besseren Darstellung wegen diesen als „Offset“ bezeichneten Wert allerdings auf nur -75% einstellen.



Hinweis:

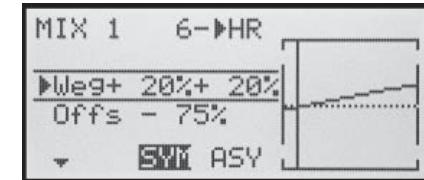
Über die Anwahl von **CLR** mittels der rechten Wipptaste und einem nachfolgenden Druck auf **SELECT** setzen Sie den Mischerneutralpunkt automatisch wieder auf die Steuermitte zurück.

Symmetrische Mischanteile

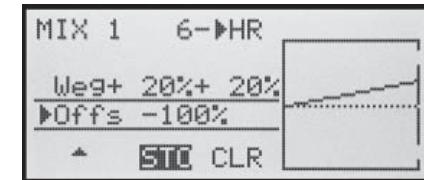
Jetzt werden die Mischwerte oberhalb und unterhalb des Mischerneutralpunktes – ausgehend von dessen momentaner Lage – definiert. Wählen Sie das **SYM**-Feld, um den Mischwert symmetrisch zum gerade eingestellten Offset-Punkt festzulegen. Nach einem Druck auf **SELECT** legen Sie die Werte in den beiden inversen Feldern zwischen -150% und +150% fest. Der eingesetzte Mischwert bezieht sich dabei immer auf das Steuersignal! Negative Mischwerte drehen die Mischrichtung um.

Drücken der **CLEAR**-Taste löscht den Mischanteil im inversen Feld.

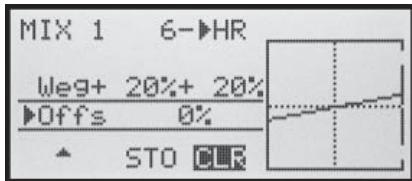
Der für unsere Zwecke „optimale“ Wert muss sicherlich erfüllt werden.



Da wir den Mischerneutralpunkt weiter oben auf -75% Steuerweg eingestellt haben, wird das Höhenruder („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.



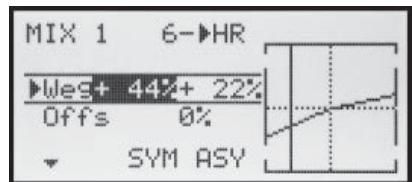
Wenn Sie jetzt den Offset von -75% sogar auf 0% Steuerweg zurücksetzen würden, erhalten Sie folgendes Bild:



Asymmetrische Mischanteile

Oft werden aber auch beiderseits des Mischerneutralpunktes unterschiedliche Mischwerte benötigt.

Wenn Sie dazu den Offset des als Beispiel verwendeten Mischers „6 → HR“ wieder auf 0% stellen (siehe Abbildung oben), dann das **ASY**-Feld anwählen und den Proportional-Drehgeber jeweils in die entsprechende Richtung bewegen, lassen sich die Mischanteile für jede der beiden Steuerrichtungen, d. h. links bzw. rechts des eingestellten Offsetpunktes, getrennt einstellen:

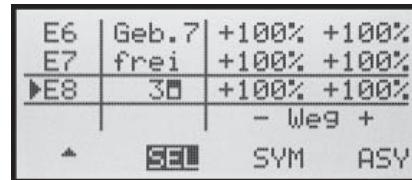


Hinweis:

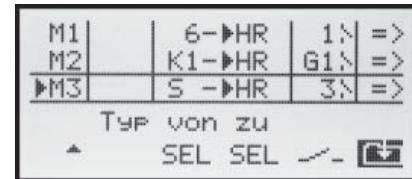
Im Falle eines Schaltkanalmischers vom Typ „S → NN“ müssen Sie den zugeordneten Schalter umlegen. Die vertikale Linie springt zwischen der linken und rechten Seite.

Beispiele:

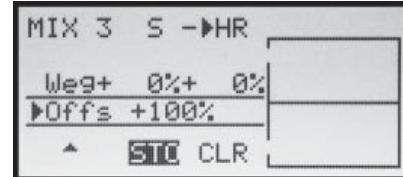
- Zum Öffnen und Schließen einer Schleppkupplung wurde der Schalter SW 3 bereits im Menü »**Geber-einstellung**« dem Steuerkanal 8 zugewiesen:



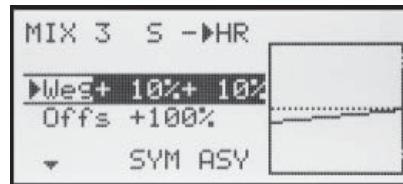
Da sich bei den anschließenden Schleppflügen gezeigt hat, dass während des Schleppvorgangs immer mit leicht gezogenem Höhenruder geflogen werden muss, soll nun bei geschlossener Schleppkupplung das am Empfängerausgang 3 angeschlossene Höhenruderservo automatisch etwas auf „hoch“ getrimmt werden. Im von Seite 77 bereits bekannten Display wurde der 3. Linearmischer hierfür eingerichtet, und zwar mit dem Schaltkanal „S“ als Mischereingang. Bringen Sie nun den ausgewählten Schalter in die Mischer-AUS-Stellung ...



... und wechseln Sie dann über das Symbol auf die zweite Seite. Hier wählen Sie bei gedrückter **SELECT**-Taste mit der rechten Wipptaste die Zeile „Offs“ an und drücken dann noch einmal die Taste **SELECT** ... abhängig von der gewählten Schalterstellung springt der Offset-Wert auf +100% oder -100%.

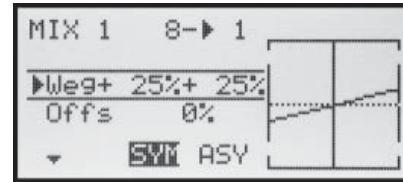


Wechseln Sie nun bei gedrückter **SELECT**-Taste mit der rechten Wipptaste in die Zeile „Weg“ und stellen – nachdem Sie den ausgewählten Schalter in die Mischer-EIN-Stellung gebracht haben – den benötigten Mischanteil ein.



- Dieses Beispiel bezieht sich auf Hubschraubermodelle:

Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung über einen der beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 oder 6 vornehmen möchten, dann weisen Sie einen dieser beiden Geber im Menü »**Geber-einstellung**« dem Eingang „E8“ zu. Anschließend definieren Sie einfach einen freien Mischer 8 → 1 mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25%. Dieser Geber wirkt dann aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen.





TS-Mischer

Pitch-, Roll-, Nickmischer

T S - M I S C H E R	
Ptch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
▼	SEL

Im Menü »Grundeinstellung« haben Sie in der Zeile „Taumelsch.“ (Taumelscheibe) festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung in Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 43. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend miteinander gekoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren Mischer definieren müssen.

Bei Hubschraubermodellen, die mit nur 1 Pitchservo angesteuert werden, ist dieser Menüpunkt „TS-Mischer“ natürlich überflüssig, da die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen softwareseitig getrennt voneinander betrieben werden. In diesem Fall steht Ihnen dieses Menü in der Multifunktionsliste dann auch nicht zur Verfügung. Bei allen anderen Anlernungen mit 2 ... 4 Pitchservos sind die Mischanteile und Mischrichtungen standardmäßig, wie im obigen Display zu sehen, mit jeweils +61% voreingestellt und können bei Bedarf nach einem Druck auf die Taste **SELECT** mit der rechten Wipptaste zwischen -100% und +100% variiert werden.

Ein Druck auf die Taste **CLEAR** stellt den Mischanteil im inversen Feld wieder auf den Standardwert +61% zurück.

Sollte die Taumelscheibensteuerung (Pitch, Roll und Nick) nicht ordnungsgemäß den Steuernüppeln 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 „SPCM“



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

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

Die systembedingte höhere Betriebssicherheit der Super-Pulse-Code-Modulation (SPCM) gegenüber einer Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im (SPCM)-Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch im Empfänger zwischengespeicherte Steuersignale. Dadurch 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 SPCM-Übertragung deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störungsfall nicht so leicht selbstständig machen und so Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Solange Sie noch keine Fail-Safe-Programmierung im Sendemodus SPCM vorgenommen haben, erscheint

beim Einschalten des Senders in der Basisanzeige für einige Sekunden eine Warnanzeige:



Programmierung

Die Funktion „Fail Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers im Falle einer Störung der Übertragung vom Sender zum Empfänger. Die Empfängerausgänge 1 ... 8 können im Sendemodus SPCM wahlweise ...

1. die momentane Position beibehalten („halt“): Alle auf „halt“ 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.

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste den gewünschten Kanal 1 bis 8 (●) und drücken Sie die **SELECT**-Taste, um zwischen „halt-“, (■) und „Positions“-Modus (□) beliebig umzuschalten:

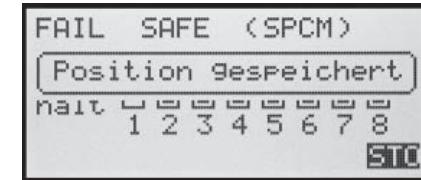


Wählen Sie anschließend das **STO**-Feld im Display rechts unten mit der rechten Wipptaste an und bringen Sie dann die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben, über die zugehörigen Bedienelemente

gleichzeitig in die gewünschten Positionen.

Mit einem Druck auf **SELECT** werden diese Positionen als Fail-Safe-Einstellung gespeichert und anschließend in regelmäßigen Abständen zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass der Empfänger im Störungsfall sofort darauf zurückgreifen kann.

Die Abspeicherung wird im Display kurzzeitig eingeblendet:



WA R N U N G

Schalten Sie während des Flugbetriebes unter keinen Umständen den Sender aus, z. B. zum Testen Ihrer Fail-Safe-Einstellungen!!! 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.

mx-16s Programmietechnik

Vorbereitende Maßnahmen am Beispiel eines Flächenmodells

Modelle in eine mx-16s zu programmieren...

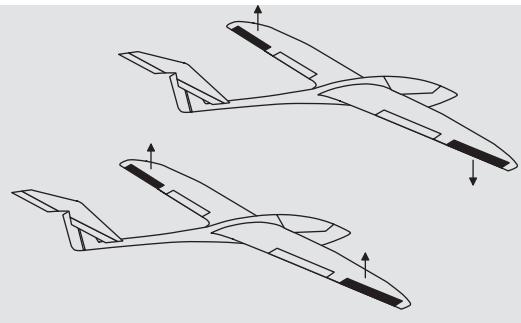
... ist einfacher, als es möglicherweise auf den ersten Blick aussieht!

Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die mx-16s, 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-Analyser mit der Best.-Nr. 763 in Stellung gebracht, ist die „richtige“ Position sogar sehr einfach festzulegen.

Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist lediglich 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! Ähnliches gilt für die Ruderwege: Auch diese sollten durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte und weniger durch übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender angepasst werden. Hierzu gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen von Servos und zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

Werden in einem Flächenmodell zwei getrennte Querruderservos verwendet, können die Querrudder, angesteuert über entsprechend aktivierte Flächenmischer – siehe ab nächster Doppelseite – sowohl mit einer Wölbklap-

penfunktion belegt als auch als Bremsklappen hochgestellt werden – was allerdings eher in einem Segler bzw. Elektrosegler denn in einem Motormodell sinnvoll ist.



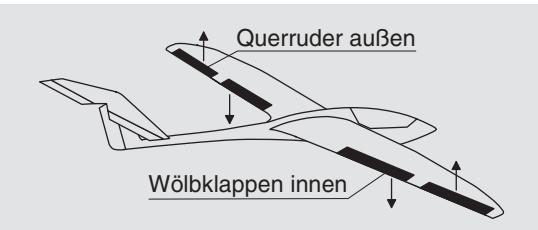
In einem solchen Fall sollten die Ruderarme – ausgehend von der Neutrallage – um einen Zickzack nach vorne geneigt, also zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden.

Die durch diese asymmetrische Montage erreichte mechanische Differenzierung trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bremswirkung der hochgestellten Querrudder mit deren Ausschlag steigt und deshalb üblicherweise nach oben mehr Weg als nach unten benötigt wird.

Sinngemäß ist auch bei getrennt angesteuerten Wölbklappenservos zu verfahren, wenn geplant wird, diese in ein Butterfly-System zu integrieren. Da die Bremswirkung dieser auch als „Krähenstellung“ bezeichneten Klappenstellung weniger von den hochgestellten Querrudern als vom Ausschlag der Wölbklappen nach unten beeinflusst wird, sollten die Ruderarme in diesem Fall etwas nach hinten, zur Endleiste geneigt eingebaut werden. Dadurch steht dann mehr Weg für den Ausschlag nach unten zur Verfügung. Bei einer solchen Kombination von abgesenkten Wölbklappen mit hochgestellten Querrudern sollten letztere allerdings nur mäßig hochgestellt werden, da sie bei einem derartigen Butterfly-

System mehr zum Stabilisieren und Steuern als zum Bremsen dienen.

In diesem Zusammenhang noch ein Tipp zum „Sehen“ der Bremswirkung: Klappen spreizen und von vorne über und unter die Fläche schauen. Je größer die projizierte Fläche der abstehenden Ruder, um so größer ist die Bremswirkung.



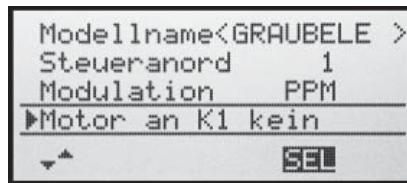
(Eine ähnlich asymmetrische Montage der Ruderarme kann z. B. an Spreiz- bzw. Landeklappen auch in einem Motormodell sinnvoll sein.)

Ist ein Modell soweit fertig gestellt und mechanisch abgestimmt, kann im Prinzip mit der Programmierung des Senders begonnen werden. Die vorliegende Anleitung versucht der Praxis zu folgen, indem erst die allgemeinen Grundeinstellungen beschrieben und diese dann in den nachfolgenden Schritten verfeinert bzw. spezialisiert werden. Nach dem Erstflug und im Zuge des weiteren Einfliegens eines Modells bedarf nun mal die eine oder andere Einstellung gelegentlich einer Nachjustierung. Mit zunehmender Praxis eines Piloten wird aber auch häufig der Wunsch nach Erweiterungen bzw. Ergänzungen von Einstellungen wach. Aus dieser Intention resultiert, dass nicht immer die Reihenfolge der Optionen eingehalten bzw. die eine oder andere Option auch mehrfach genannt wird.

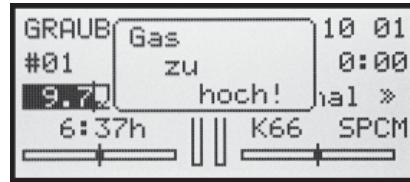
Spätestens jetzt aber, unmittelbar vor Beginn einer Modellprogrammierung, sollten Sie sich auch Gedanken über eine sinnvolle Belegung der Steuerorgane machen.

Bei Modellen, bei welchen die Betonung auf „Motor“ liegt, gleichgültig ob von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben, wird es diesbezüglich wohl kaum Probleme geben, weil die Belegung der beiden Knüppelaggregate mit den vier Grundfunktionen „Leistungsregelung (= Gas)“, „Seite“, „Höhe“ und „Quer“ weitgehend festliegt!? Sie müssen allerdings im Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)



... festlegen, ob Sie die Gasminimum-Position lieber „vorn“ („Leerl v.“) oder „hinten“ („Leerl h.“) haben möchten, weil beim Anlegen des Modellspeichers vom Programm grundsätzlich „kein (Motor)“ eingetragen wird. Der Unterschied zwischen „kein“ und „Leerlauf vorn/hinten“ liegt nicht nur in der Wirkung der K1-Trimmung, die bei „kein“ über den gesamten Steuerknüppelweg und bei „Leerlauf vorn/hinten“ nur in Richtung Leerlauf wirkt. Es wird damit auch die „Wirkrichtung“ des K1-Knöpfels 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 „Leerlauf vorn/hinten“ aus Sicherheitsgründen eine Warnanzeige im Display und es ertönt ein Warnton, falls sich beim Einschalten des Senders der Gas-Steuerknüppel zuweit in Richtung Vollgas befinden sollte:



Von der Wahl „kein (Motor)“ bzw. „Leerlauf vorn/hinten“ ebenfalls beeinflusst wird das Angebot an Mischern im Menü »Flächenmischer«: Die Mischer „Bremse → NN“ stehen nur bei der Wahl von „kein (Motor)“ zur Verfügung, anderenfalls werden diese ausgeblendet.

Über diese Überlegungen hinaus werden Sie sich allenfalls noch über „Sonderfunktionen“ Gedanken machen müssen.

Bei Seglern oder Elektroseglern dagegen sieht gelegentlich die Sache schon anders aus. Da stellt sich dem einen oder anderen schon mal die Frage, wie betätige ich den Antrieb und wie das Bremssystem. Nun, auch hierbei haben sich bestimmte Lösungen als praktisch und andere als weniger praktisch erwiesen.

So ist es sicherlich weniger praktisch, wenn beim Landeanflug eines Segelflugmodells ein Knüppel eventuell losgelassen werden muss, um mittels eines anderen Gebers die Störklappen oder eine Krähensstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knöpfels umschaltbar zu gestalten (siehe Beispiel 4 ab Seite 92) oder die Steuerung des Bremssystems auf dem Knüppel zu belassen und den Motor über einen der übrigen Geber oder gar über einen Schalter zu steuern!? Da in einem derartigen Modell ein Elektromotor üblicherweise ohnehin nur die Funktion einer „Starthilfe“ besitzt, um das Modell entweder mit voller Kraft in den Himmel zu „heben“ oder allenfalls mit „halber“ Kraft von einem Aufwindfeld zum nächsten zu „schleppen“, ist ein Dreistufenschalter meist ausreichend. Wenn zu diesem Zweck

auch noch ein „leicht erreichbarer“ Schalter ausgewählt wird, kann der Motor ein- und ausgeschaltet werden, ohne einen der Knüppel loslassen zu müssen – sogar im Landeanflug.

Ähnliches gilt übrigens für die Steuerung von Klappen, egal, ob nur Querruder oder über die ganze Spannweite reichende Klappen(kombinationen) angehoben oder abgesenkt werden sollen.

Ist nun alles soweit gediehen, kann mit der Programmierung begonnen werden.

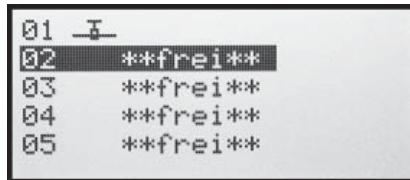
Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells

Beispiel: Flächenmodell ohne Motorantrieb

Mit der Programmierung eines neuen Modells beginnt man im Menü »**Modellspeicher**« mit dem Aktivieren des Untermenüs ...

„Modell aufrufen“ (Seite 36)

wählt dann mit der rechten Wipptaste einen freien Modellspeicherplatz aus und betätigt die **ENTER** - oder **SELECT**-Taste.



Unmittelbar anschließend erscheint die Frage nach der Art des einzuprogrammierenden Modells:

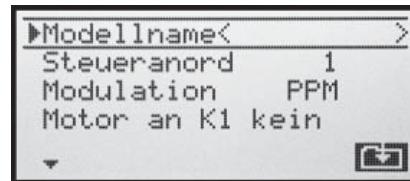


Da wir uns in diesem Beispiel mit einem Flächenmodell beschäftigen wollen, wird das Symbol für ein Flächenflugzeug mit **ENTER** oder **SELECT** bestätigt. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.

Wurde die Option „Modelltyp wählen“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs *nicht* mehr möglich! Es muss eine Wahl getroffen werden, welche schlimmstenfalls anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig gemacht wird.

Ist diese erste Hürde genommen, erfolgt die eigentliche Einstellung des Senders auf das Modell im Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)



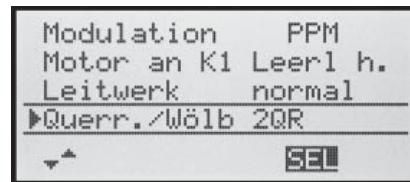
Hier werden nun der „**Modellname**“ eingetragen, die Einstellungen für „**Steueranordnung**“, „**Modulation**“ und „**Motor an K1**“ überprüft und gegebenenfalls geändert:

- „kein“: Trimmung wirkt unabhängig von der Steuerknüppelposition.
- „Leerlauf vorn bzw. hinten“: K1-Trimmung wirkt vorn oder hinten. Wenn beim Einschalten des Senders der Gasknüppel zu weit in Richtung Vollgas steht, werden Sie außerdem durch die Warnmeldung „Gas zu hoch“ darauf hingewiesen.

Hinweis:

Die Wahl (k)eines Motors entscheidet auch über das Angebot an Mischern im Menü »**Flächenmischer**«. Im nachfolgenden Programmierbeispiel wird (vorerst) von „kein (Motor)“ ausgegangen.

In den nächsten beiden Zeilen wird die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt:



Leitwerk:

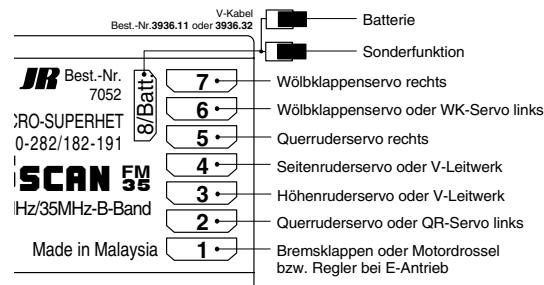
- „normal“, „V-Leitw(erk)“, „Delta/Nf“ oder „2 HR Sv“

- Querr./Wölb.:**
- 1 oder 2 QR-Servos und 0 oder 2 WK-Servos

Hinweis:

Ist Ihr Modell nur mit einem Wölkappenservo ausgestattet, dann wählen Sie dennoch „2WK“ und belassen später, im Menü »**Flächenmischer**«, Seite 61, den Mischer „QR → WK“ auf 0%. Alle anderen der dortigen Mischer können Sie dagegen sinngemäß verwenden.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der **GRAUPNER**schen Standardreihenfolge in den Empfänger eingesetzt werden:



Anmerkung:

Sollte bei einem V-Leitwerk „hoch/tief“ und/oder „links/rechts“ falsch herum laufen, dann beachten Sie bitte die Hinweise in der Tabelle auf Seite 30, rechte Spalte. Gleichartig ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölkappeln zu verfahren.

Die nachfolgend beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf ein Modell mit „normalem“ Leitwerk und „kein (Motor)“. Für Modelle mit V-Leitwerk können die Einstellungen praktisch unverändert übernommen werden. Nicht ganz so einfach zu übertragen sind diese Angaben jedoch auf ein Delta-/Nurflügelmodell. Ein spezielles Programmierbeispiel für diesen Modelltyp finden Sie deshalb ab Seite 97.

»Servoeinstellung« (Seite 48)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
Umk. Mitte	- Weg +		
- SEL	SEL	SYM	ASY

In diesem Menü können nun die Servos in „Drehrichtung“, „Neutralstellung“ und „Servoweg“ an die Notwendigkeiten des Modells angepasst werden.

„Notwendig“ in diesem Sinne sind alle Einstellungen, welche zum Abgleichen der Servos und *geringfügigen* Anpassen an das Modell dienen.

Hinweis:

Die in diesem Menü vorhandenen Einstellmöglichkeiten für asymmetrische Servowege dienen nicht zur Erzielung von Differenzierungen bei Querrudern und/oder Wölbklappen. Dazu gibt es im Menü »Flächenmischer« besser geeignete Optionen.

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich bereits Flächen- und Motormodelle – letztere, wenn Sie im Menü »Grundeinstellung« in der Zeile „Motor an K1“ die Leerlauf-Steuerknüppelrichtung eingestellt haben – im Prinzip fliegen.

„Feinheiten“ dagegen fehlen. Feinheiten, die auf Dauer sicherlich mehr Spaß beim Fliegen bereiten. Deshalb sollten Sie sich, wenn Sie Ihr Modell bereits sicher fliegen können, mit dem Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 61 ... 65)

►QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	0%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	+	0%
Bremse->QR	+	0%
►HR ->WK	+	0%
HR ->QR	+	0%
WK ->HR	+	0%
WK ->QR	+	0%
►Diff. - Red.	+	0%
	▲	
	SEL	

... befassen.

Hinweis:

Abhängig von den im Menü »Grundeinstellung« gemachten Angaben ist in diesem Menü ein unterschiedliches Angebot an Optionen zu sehen.

Vorerst von besonderem Interesse sind die „Querrudderdifferenzierung“, der Mischer „QR → SR“ (Querruder → Seitenruder), gelegentlich auch Combi-Switch oder Combi-Mix genannt sowie ggf. die Mischer „Bremse → QR“ und „Bremse → WK“.

Wie auf Seite 62 ausführlich beschrieben, dient die „Querrudderdifferenzierung“ zur Beseitigung des negativen Wendemoments.

Das nach unten ausschlagende Querruder erzeugt während des Fluges im Regelfall einen höheren Widerstand als ein um den gleichen Weg nach oben ausschlagendes, wodurch das Modell zur – falschen – Seite gezogen wird. Um dies zu verhindern, wird ein differenzierter Ausschlag eingestellt. Ein Wert zwischen 20 und 40% ist hier selten verkehrt, die „richtige“ Einstellung jedoch

muss in aller Regel erflogen werden.

Ähnliches gilt, falls Ihr Modell auch 2 Wölbklappenservos aufzuweisen hat, für die Option „Wölbklappendifferenzierung“, sofern die Wölbklappen als Querruder mit benutzt werden, z. B. über den Mischer „QR → WK“.

Die Option „QR → SR“ (Querruder → Seitenruder) dient ebenfalls ähnlichen Zwecken, aber auch zum komfortableren Steuern eines Modells. Ein Wert um die 50% ist anfangs ein praktikabler Wert. Diese Funktion sollte aber spätestens dann, wenn Kunstflugambitionen auftauchen, durch Zuordnen eines Schalters abschaltbar gemacht werden.

Eine Einstellung des Mischers „Bremse → HR“ (Bremse → Höhenruder) ist im Regelfall nur dann notwendig, wenn sich beim Betätigen des Bremssystems Lastigkeitsänderungen in Form von Aufbüumen 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.

Wurden im Menü »Grundeinstellung« in der Zeile „Querr./Wölb“ „2 QR“ oder „2 QR 2 WK“ ausgewählt ...

Modulation	PPM
Motor an K1	kein
Leitwerk	normal
►Querr./Wölb	2QR
	▼
	SEL

... und sollen die Querruder mit dem Gas-/Bremsknüppel (K1) zum Bremsen hochgestellt werden, dann ist in der Zeile „Bremse → QR“ ein entsprechender Wert einzustellen.

QR - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
Bremse->HR	+	0%
►Bremse->QR	+	0%

SEL

Im Prinzip das Gleiche gilt bei der Wahl von „2 QR 2 WK“ für die dann auch zur Verfügung stehende Zeile „**Bremse → WK**“. Hier wird allerdings der Wert so gewählt, dass sich beim Betätigen des Bremsknüppels die Wölklappen soweit wie möglich nach unten bewegen. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass die Servos dabei keinesfalls mechanisch anlaufen.

Werden, wie vorhin beschrieben, die Querruder zum Bremsen hochgestellt oder wird gar ein Butterfly-System verwendet, dann sollte immer unter „**Diff.-Red.**“ (siehe Seite 65) ein Wert eingetragen sein – mit 100% ist man auf der sicheren Seite!

Durch diesen Eintrag wird nur beim Betätigen des Bremsknüppels eine eingestellte Querruderdifferenzierung anteilig ausgeblendet, um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren *Querruderwirkung* deutlich zu verbessern.

Ist der Tragflügel zusätzlich zu den zwei getrennt angesteuerten Querrudern auch noch mit zwei Wölklappenservos ausgerüstet, dann dient die Option „**QR → WK**“ (Querruder → Wölklappe) zum Übertragen des Querruderausschlages auf die Wölklappe – mehr als etwa 50% des Weges der Querruder sollte eine Wölklappe aber nicht mitlaufen.

Hinweis:
Sollten Sie nur 1 Wölklappenservo eingebaut haben, dann belassen Sie diesen Mischer bei 0%.

In umgekehrter Richtung wirkt der Mischer „**WK → QR**“ (Wölklappe → Querruder). Je nach Auslegung

des Modells werden hier Werte zwischen etwa 50% und 100% sinnvoll sein. Betätigt werden Wölklappen über einen dem Eingang „E6“ zugewiesenen Schalter oder INC/DEC-Taster CTRL 5 bzw. 6.

Hinweis:

Um die Wölklappenstellungen mit dem ausgewählten Geber feinfühliger steuern zu können, sollten Sie unbedingt dessen „Weg“ im Menü »**Gebereinstellung**« entsprechend reduzieren.

Die restlichen Optionen im Menü »**Flächenmischer**« dienen zum weiteren Justieren von Mehrklappen-Tragflügelsystemen und sind weitgehend selbsterklärend.

Wurden die modellspezifischen Einstellungen soweit vorgenommen, kann an den ersten Start gedacht werden. Natürlich sollten Sie zunächst „Trockenübungen“ durchführen, d. h., alle Einstellungen nochmals sorgfältig am Boden überprüfen. Eine fehlerhafte Programmierung kann nicht nur das Modell beschädigen ... Fragen Sie im Zweifel einen erfahrenen Modellpiloten um Rat.

Sollten Sie während der Erprobung feststellen, dass die eine oder andere Einstellung zur Anpassung von Ruderwirkungen an die eigenen Steuergewohnheiten gemacht werden muss, sind die Steuerausschläge also insgesamt zu groß oder zu klein, dann sollten Sie diese im Menü ...

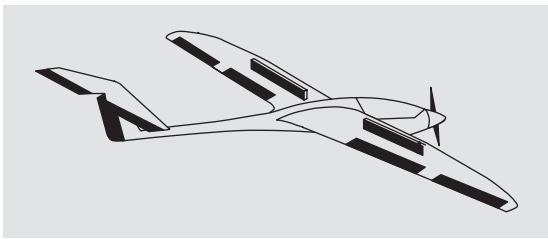
»**Dual Rate/Exponential**« (Seite 56)

►QR	88%	+	11%		2	■
HR	88%	+	11%		2	■
SR	100%		0%			
DUAL		EXPO				
▼	SEL	SEL	▼-			

... den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten entsprechend anpassen.

Mit „Dual Rate“ wird die Wirksamkeit des Steuerknüpfels eingestellt, siehe Seite 56. Sind dagegen die Maximalausschläge in Ordnung, lediglich die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfühligeres Steuern zu giftig, dann tritt (zusätzlich) die „Exponential“-Funktion in Aktion. Wird auch ein Externschalter zugewiesen, kann während des Fluges sogar zwischen 2 Dual-Rate-/Expo-Einstellungen umgeschaltet werden.

Einbindung eines Elektroantriebs 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 (K1). Da dieser aber im Zuge der vorstehend beschriebenen Modellprogrammierung bereits für das Bremssystem vorgesehen ist, bietet sich entweder die ab Seite 92 beschriebene umschaltbare Lösung oder eben die Verwendung eines alternativen Gebers an. Als solcher eignet sich der 3-Stufenschalter „SW 6/7“ ebensogut wie der links oben montierte Proportional-Drehgeber „CTRL 7“. (Die beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 und 6 sind dagegen weniger geeignet, da sich damit der Motor im Notfall nicht schnell genug abstellen ließe.) Alternativ wäre aber auch einer der 2-Stufen-Schalter verwendbar. Prinzipiell aber sollte der Schalter für Sie „griffünstig“ beim Modellstarten aus der Hand sitzen.

Beispiel 1

Verwendung des Proportional-Drehgebers CTRL 7

Wird dieser Geber verwendet, so gestaltet sich die Anbindung recht einfach. Es muss lediglich der Motorsteller (Fahrtregler) an einen freien Servoanschluss 5 ... 8 des Empfängers eingesteckt werden.

Denken Sie aber daran, dass je nach Modelltyp und Zahl der Querruder- und Wölbklappenservos die Ausgänge 2 + 5 bzw. 6 + 7 bereits miteinander verknüpft sind.

Schließen Sie also Ihren Drehzahlsteller an den nächsten freien Eingang an und weisen dem ausgewählten Eingang – beispielsweise „E8“ – den Proportional-Drehgeber CTRL 7 zu. Dies geschieht im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 50)

E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
►E8	Geb. 7	+100%	+100%
		- Weg	+
▲	SEL	SYM	ASY

Wählen Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste die gewünschte Zeile an. Durch einen erneuten Druck auf **SELECT** aktivieren Sie die „Schalter- oder Geberzuordnung“. Drehen Sie nun den Knopf des Proportional-Drehgebers. Nach kurzer Zeit erscheint im inversen Feld der Eintrag „Geb. 7“.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrtregler) passenden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 48)

S6 =>	0%	100%	100%
S7 =>	0%	100%	100%
►S8 =>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	- Weg +
▲	SEL	SYM	ASY

Wechseln Sie zur abschließenden Kontrolle der Einstellungen aus der Grundanzeige zur »Servoanzeige«: In der „AUS“-Position des Drehgebers CTRL 7 sollte nun der von Ihnen gewählte Steuerkanal – in obigem Beispiel ist es der Kanal „8“ – bei -100% stehen und in der „Vollgas“-Stellung bei +100%.

Beispiel 2

Verwendung eines 2-Stufen-Schalters SW 1 ... 4

Diese Variante realisiert eine reine EIN/AUS-Funktion und hat ein „schlagartiges“ Anlaufen des Motors zur Folge, ... es sei denn, der von Ihnen verwendete Fahrtenregler ist mit einem so genannten „Sanftanlauf“ ausgestattet.

Empfängerseitig wird entweder ein einfacher elektronischer Schalter oder – wenn z. B. ein sanfterer Motoranlauf gewünscht wird – ein entsprechender Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Die dazu nötigen Einstellungen erfolgen im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 50)

E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
►E8	38	+100%	+100%
		- Weg	+
▲	SEL	SYM	ASY

Überprüfen Sie zunächst, an welchem der Empfängeranschlüsse 5 oder höher Sie Ihren Fahrtregler anschließen können. Wenn im Menü »Grundeinstellung« 2 Querruderservos vorgegeben wurden und Sie keine weitere Sonderfunktion angeschlossen haben, dann wäre dies Kanal 6; wurden 2 Querruder- und 2 Wölkappenservos vorgegeben, dann stünde Kanal 8 zum Anschluss des Fahrtreglers zur Verfügung, welchen wir nachfolgend auch verwenden wollen.

Wählen Sie zunächst mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste die gewünschte Zeile an. Durch einen erneuten Druck auf **SELECT** aktivieren Sie die „Schalter- oder Geberzuordnung“. Begeben Sie dann den ausgewählten Schalter von der „AUS“- in die „EIN“-Position. Im inversen Feld erscheint die Schalternummer zusammen mit einem Symbol, wel-

ches die Schaltrichtung anzeigt.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrtregler) passenden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 48)

S6 =>	0%	100%	100%
S7 =>	0%	100%	100%
►S8 =>	0%	100%	100%
	Umk Mitte	- Weg +	
▲ SEL	SEL	SYM ASY	

Wechseln Sie zur abschließenden Kontrolle der Einstellungen zur »**Servoanzeige**«: In der „AUS“-Position des Schalters sollte nun der von Ihnen gewählte Steuerkanal – in obigem Beispiel ist es der Kanal „8“ – bei -100% stehen und in der „Vollgas“-Stellung bei +100%.

Beispiel 3

Verwendung des 3-Stufen-Schalters SW 6/7

Diese Variante realisiert eine dreistufige Lösung zum Ein- bzw. Ausschalten eines Antriebsmotors und hat ebenfalls ein „schlagartiges“ Anlaufen des Motors zur Folge, ... es sei denn, der von Ihnen verwendete Fahrtregler ist mit einem so genannten „Sanftanlauf“ ausgestattet.

Empfängerseitig wird ein entsprechender Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Überprüfen Sie zunächst, an welchem der Empfängeranschlüsse 5 oder höher Sie Ihren Fahrtregler anschließen können. Wenn im Menü »**Grundeinstellung**« 2 Querruderservos vorgegeben wurden und Sie keine weitere Sonderfunktion angeschlossen haben, dann wäre dies Kanal 6; wurden 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos vorgegeben, dann stünde Kanal 8 zum Anschluss des Fahrtreglers zur Verfügung, welchen wir nachfolgend auch verwenden wollen.

Wechseln Sie nun in das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 50)

E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
►E8	Geb. 8	+100%	+100%
		- Weg +	
▲ SEL	SEL	SYM ASY	

und wählen Sie zunächst mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste den gewünschten Eingang an. Durch einen erneuten Druck auf **SELECT** aktivieren Sie die „Schalter- oder Geberzuordnung“ und bewegen anschließend den Schalter SW 6/7 ... im inversen Feld erscheint „Geb. 8“.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrtregler) pas-

senden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 48)

S6 =>	0%	100%	100%
S7 =>	0%	100%	100%
►S8 =>	0%	100%	100%
	Umk Mitte	- Weg +	
▲ SEL	SEL	SYM ASY	

Wechseln Sie zur abschließenden Kontrolle der Einstellungen zur »**Servoanzeige**«: In der (oberen) „AUS“-Position des 3-Stufen-Schalters sollte nun der von Ihnen gewählte Steuerkanal – in obigem Beispiel ist es der Kanal „8“ – bei -100% stehen. Wenn Sie nun den Schalter in die Mittelstellung kippen, dann sollte der Balken bis zur Mitte und in der (unteren) „Vollgas“-Stellung bis +100% reichen.



Betätigung des E-Motors und Butterfly mit K1-Steuerknüppel

(Butterfly als Landehilfe: hochgestellte Querruder und abgesenkte Wölbklappen)

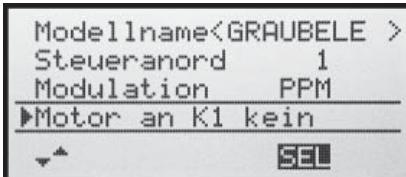
Beispiel 4

Bevor wir uns der Programmierung dieses vierten Beispiels bzw. der Erweiterung der weiter vorne beschriebenen Basisprogrammierung zuwenden, noch ein paar Worte zur Stellung des Gas-/Bremsknüppels bei „Motor AUS“ bzw. „Bremse 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 sofort „volle Bremse“ anstehen und umgekehrt, wenn Sie bei „Bremse eingefahren“ auf Antrieb umschalten, würde der Motor schlagartig auf „volle Leistung“ geschaltet ...

Um diese nachteiligen Wechselwirkungen zu vermeiden, empfiehlt es sich also, den „Nullpunkt“ beider Systeme zusammenzulegen. Ausgehend davon, dass im Sender mx-16s der Offset-Punkt der ebenfalls benötigten Flächenmischer „Bremse → NN“ auf Knüppel „vorne“ festgelegt ist, wurde im nachfolgenden Programmierbeispiel aus eben diesen Gründen „Motor AUS“ und „Bremse AUS“ auf „vorne“ zusammengelegt.

Im Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)



belassen Sie dennoch in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ bzw. stellen auf diese Einstellung um. Dies ist zwingend, da andernfalls die nachfolgend benötigten Mischer „Bremse → NN“ im Menü »Flächenmischer« ausgeblendet sind.

Wichtiger Hinweis:

Bedingt durch die zwingende Einstellung von „kein“ Motor, ist zwangsläufig auch die Einschaltwarnung „Gas zu hoch!“ deaktiviert! Achten Sie deshalb in Ihrem eigenen Interesse vor dem Einschalten der Empfangsanlage auf die Stellung des K1-Knöpels.

Als nächstes muss sichergestellt sein, dass der Motor „vorne“ aus- und bei Bewegung des K1-Knöpels nach „hinten“, also zum Körper des Piloten hin, eingeschaltet wird.

Dazu wird im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 48)

► S1 <=	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 >	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
▼ SEL SEL	SYM ASY		

die Drehrichtung von Servo 1 umgekehrt.

Sicherheitshalber sollten Sie diese Einstellung überprüfen, bevor Sie mit der Programmierung fortfahren!

Begeben Sie sich dazu mit Sender und Modell in eine zum Laufenlassen des Motors geeignete Umgebung. Schalten Sie dort den Sender ein und schieben Sie den K1-Knöppel ganz nach vorne. Halten Sie Ihr Modell fest bzw. lassen Sie es von einem Helfer festhalten. Nachdem Sie sich auch noch davon überzeugt haben, dass sich der Propeller frei und vor allem gefahrlos drehen kann, schließen Sie Ihren Antriebsakkumulator und schalten die Empfangsanlage Ihres Modells ein.

Läuft nun der Motor in der Knöppelstellung „vorne“ nicht an, ist alles in Ordnung. Geben Sie aber dennoch zur Kontrolle „Gas“, indem Sie gefühlvoll am Knöppel ziehen, bis der Motor zu laufen beginnt und schalten Sie,

nachdem Sie den Motor abgestellt haben, erst die Empfangsanlage Ihres Modells und dann den Sender wieder ab.

Hinweis:

Läuft der Motor generell nicht an oder aber mit falscher Drehrichtung, dann liegen anderweitige Ursachen vor, welche erst beseitigt werden sollten, bevor Sie fortfahren. (Überprüfen Sie z. B. die Verkabelung Ihres Antriebs bzw. lesen Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Drehzahlstellers nach.)

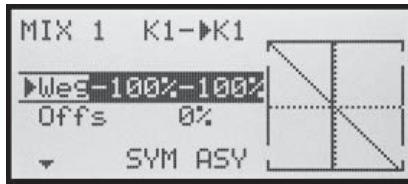
Haben Sie sich davon überzeugt, dass die Wirkung des K1-Knöpels auf den Motor „richtig“ ist, muss im nächsten Schritt dafür gesorgt werden, dass dessen Einwirkung auf den Motor sowohl ein- wie auch ausgeschaltet werden kann, um alternativ auch das Bremssystem betätigen zu können. Dazu wechseln Sie in das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 77 ... 80)

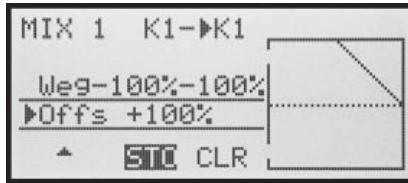
► M1	K1-►K1	11	=>
M2	??-►??		
M3	??-►??		
TYP von zu			
▼ SEL SEL SEL	-	+	

und programmieren einen freien Mischer „K1 → K1“. Anschließend wechseln Sie in die Spalte und weisen diesem Mischer den von Ihnen gewünschten „Umschalter“ – beispielsweise SW 1 – zu, indem Sie diesen nach Aktivierung der Schalterzuordnung durch einen Druck auf **SELECT** von „vorne“ nach „hinten“, also in Richtung Körper kippen.

Bei eingeschaltetem Mischer wechseln Sie nun auf die zweite Displayseite und stellen dort zunächst einen SYMmetrischen Mischwert von -100% ein.

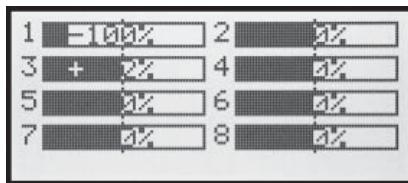


Anschließend wechseln Sie mit der rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste in die Zeile „Offs“. Gleichzeitig werden die Felder **SYM** und **ASY** durch **STO** und **CLR** ersetzt. Schieben Sie nun den K1-Knüppel bei inversem **STO**-Feld bis zum Anschlag nach „vorne“ und drücken dann **SELECT**. Der Wert rechts neben „Offs“ wechselt daraufhin von 0% zu ca. +100% und die grafische Darstellung der Mischerkennlinie rechts daneben ändert sich ebenfalls entsprechend:



Wenn Sie jetzt mit **ESC** zur Grundanzeige zurückkehren und in dieser per Druck auf **SELECT** zur ...

»Servoanzeige« (Seite 27)



wechseln, können Sie sofort den Effekt der bisherigen Einstellungen überprüfen: Bei ausgeschaltetem Mischer folgt die Balkenanzeige von Kanal 1 dem K1-Knüppel. Bei eingeschaltetem Mischer verharrt diese dagegen –

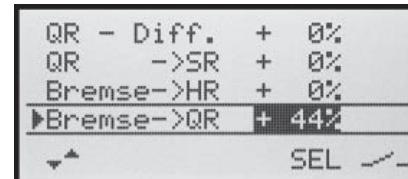
wie abgebildet – bei ca. -100%.

Hinweis:

Wenn Sie diesen Test bei eingeschalteter Empfangsanlage und betriebsbereitem Antrieb durchführen, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass Sie nur in der Stellung „Motor AUS“ umschalten! Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Antrieb durch schlagartiges Einschalten stark belastet und möglicherweise sogar beschädigt wird. Aus dem gleichen Grund sollten Sie auch im Flug nur in der Stellung „Motor AUS“ umschalten!

Um die Programmierung abzuschließen, stellen Sie den gewählten „Umschalter“ wieder in die Stellung „Motor EIN“, also nach „vorne“. Wechseln Sie zurück zum Multifunktionsmenü und dann in das Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 61 ... 65)

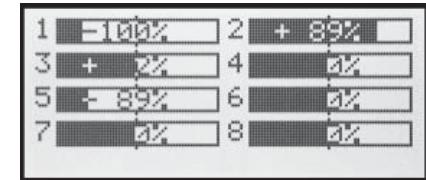


Hier stellen Sie – falls Sie es im Zuge der allgemeinen Modellprogrammierung nicht ohnehin schon getan haben – in der Zeile „**Bremse → QR**“ den gewünschten Ausschlag der Querruder bei Betätigung des K1-Knöpfels („Bremse“) nach oben ein und weisen in der Spalte **↗** nach einem Druck auf **SELECT** den gewählten „Umschalter“ zu, indem Sie diesen ebenfalls von „vorne“ nach „hinten“ kippen.

Falls Ihr Modell auch Wölklappen besitzen sollte und Sie deshalb in der Zeile „**Querr./Wölb**“ des Menüs „**Grundeinstellung**“ „**2QR 2WK**“ gewählt haben, kippen Sie den eben umgelegten „Umschalter“ – hier Schalter 1 – wieder nach „vorne“ und wechseln mit der

rechten Wipptaste bei gleichzeitig gedrückter **SELECT**-Taste zur Zeile „**Bremse → WK**“. Hier stellen Sie dann den gewünschten Ausschlag der Wölklappen bei K1-Betätigung nach unten ein (diese Klappenstellung bezeichnet man als „Krähensstellung“ oder „Butterfly“, siehe auch Seite 64) und weisen – wie vorstehend beschrieben – ebenfalls den zum Umschalten benutzten Schalter zu.

Wenn Sie jetzt noch einmal zur »**Servoanzeige**« wechseln und nur den K1-Knöpfel bewegen, werden Sie feststellen, dass entweder die Balkenanzeige von Kanal 1 auf ca. -100% verharrt und die Anzeigen der Kanäle 2 + 5 sowie fallweise 6 + 7 dem Knöpfel folgen oder aber, sobald der Schalter umgelegt wird, letztere etwa in der Mitte verharren und sich nur die Anzeige von Kanal 1 bewegt.



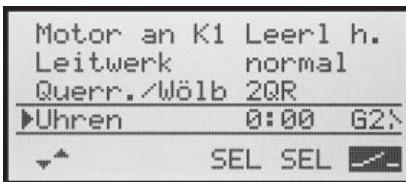


Uhren-Betätigung durch K1-Steuerknüppel oder Schalter SW 1 ... 7

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung für das umseitige **Beispiel 4** entschieden oder Sie verwenden völlig unabhängig von dieser Beispielprogrammierung den K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) zur Leistungsregelung, dann können Sie dessen Geberschalter zum automatischen Ein- bzw. Ausschalten der Stoppuhr verwenden.

Um diesen Geberschalter zuzuweisen, stellen Sie den K1-Steuerknüppel in die Leerlauf-Position und wechseln dann zur Zeile „Uhren“ im Menü ...

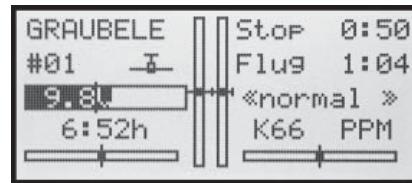
»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)



Nach Aktivierung der Schalterzuordnung durch einen Druck auf die Taste **SELECT** nach Anwahl des Schaltersymbols bewegen Sie den Gas-/Bremsknüppel von dessen Leerlaufstellung in Richtung „Vollgas“. Je nach Bewegungsrichtung erscheint bei einer bestimmten K1-Geberposition als Schalter „G1“ oder „G2“ im Display. Wenn Sie nun den Steuerknüppel wieder zurück in Richtung Leerlauf bewegen, werden Sie feststellen, dass das Schaltersymbol bei etwa 80 % des Knüppelweges wieder umschaltet – zwischen „Leerlaufstellung“ und dem Schaltpunkt ist das Schaltersymbol „offen“, darüber hinaus „geschlossen“. („Geberschalter“, siehe Seite 24 und 25.)

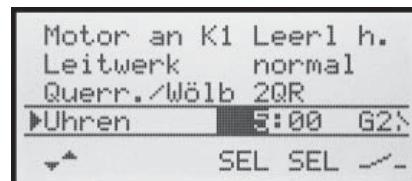
Wenn Sie nun zur Kontrolle zur Grundanzeige des Senders zurückkehren, werden Sie feststellen, dass Stoppuhr und Flugzeituhr zu laufen beginnen, wenn Sie den Knüppel über den Schaltpunkt hinweg in Richtung Vollgas bewegen, und dass die Stoppuhr wieder stehen

bleibt, wenn Sie jenen in die Leerlaufstellung bringen. Bei angehaltener Stoppuhr können Sie die Flugzeituhr durch Druck auf **ESC** stoppen und dann beide Uhren mit **CLEAR** auf ihren Ausgangswert zurücksetzen ... oder wieder starten, indem Sie den Steuerknüppel über den Schaltpunkt wieder hinweg bewegen.



Tipp:

Wenn bei einem E-Modell die Motorlaufzeit durch die Akkukapazität begrenzt ist, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal mögliche Motorlaufzeit vor, z. B. „5 min“. Wie auf Seite 40 bzw. 45 beschrieben, beginnt dann der Piezo-Summer des Sender ab „30 s“ vor „null“ Warntöne abzugeben.



In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die **CLEAR**-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Starten und stoppen Sie dann die Uhr wie beschrieben über den Geber der Motorsteuerung.

Steuern Sie dagegen Ihren Motor mit einem der Schalter SW 1 ... 4 bzw. 6/7 nach **Beispiel 2 oder 3**, dann benötigen Sie keinen der vorhin beschriebenen Geberschalter. Es genügt völlig, wenn Sie dann den gleichen Schalter, mit dem Sie Ihren Motor ein- bzw. ausschalten, in der gleichen Schaltrichtung auch den „Uhren“ zuordnen, sodass diese zeitgleich mit dem Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnen.

Haben Sie sich dagegen für eine Lösung nach **Beispiel 1** entschieden, dann bleibt Ihnen (leider) keine andere Möglichkeit, als Motor und Uhren getrennt zu bedienen.

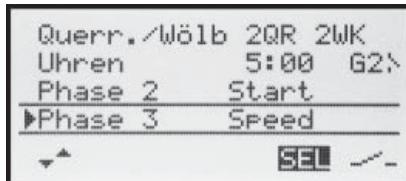
Verwenden von Flugphasen

Innerhalb eines jeden der 12 Modellspeicher können bis zu 3 verschiedene Flugphasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert werden.

Jede dieser Flugphasen kann über einen Schalter aufgerufen werden. In einfachster Weise lässt sich so zwischen unterschiedlichen Einstellungen, die für verschiedene Flugzustände, wie z. B. normal, Thermik, Speed, Strecke usw. programmiert sind, bequem während des Fluges umschalten.

Unter der Voraussetzung, dass das Modell bereits in einem der Modellspeicher des Senders einprogrammiert, eingestellt und fertig getrimmt wurde, wechseln Sie zunächst in das Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)



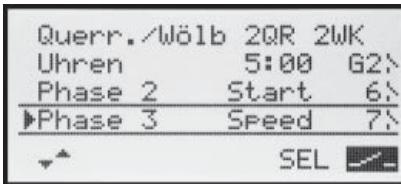
... und hier zur Zeile „Phase 2“ und/oder „Phase 3“ und ändern Sie ggf. die standardmäßig vorgegebenen Flugphasennamen in eine für den (jeweiligen) Flugzustand Ihnen als passender erscheinende Bezeichnung. Diese dient allerdings nur der besseren Unterscheidung und wird später in der Grundanzeige des Senders und im Menü »Phasentrimmung« angezeigt.

Um zwischen den einzelnen Flugphasen wechseln zu können, ist die Zuordnung eines Schalters notwendig. Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu 3 Flugphasen ist der rechts vorne montierte 3-Stufen-Schalter SW 6/7.

Jede der beiden Endstellungen dieses Schalters wird von der Mittelstellung ausgehend einer Flugphase zuge-

ordnet, wobei Sie sich vorteilhafterweise mit der Schaltrichtung an den Phasennamen orientieren: der linken Abbildung entsprechend also beispielsweise der „Phase 2“ von der Mittelstellung ausgehend nach „oben“ und der „Phase 3“ sinngemäß nach „unten“.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens sowie die Schalterzuordnung erfolgt wie inzwischen „gewohnt“, mit **SELECT** und der rechten Wipptaste.



Hinweis:

Mit Ausnahme der Phase 1, welcher der Name «normal» vorbehalten ist, da sie immer dann aktiv ist, wenn die Flugphasen 2 und 3 deaktiviert sind, ist es im Prinzip völlig belanglos, welcher Phase welcher Name zugeordnet wird!

Im Alltag eines Modellfliegers reichen meistens drei Flugphasen völlig aus:

- „Start“ oder „Thermik“ für Start und „Obenbleiben“,
- „normal“ für normale Bedingungen und
- „Speed“ als Schnellgang.

Nun sind zwar schon drei Phasen eingerichtet und mit Namen versehen. Es kann auch schon zwischen diesen umgeschaltet werden, nur ... beim Betätigen des Schalters wird aber bald auffallen, dass sich an den Grundstellungen der Ruder, insbesondere der Tragflächenklappen, jedoch nichts ändert!

Um diese anzupassen, wechseln Sie ins Menü ...

»Phasentrimmung« (Seite 60)

und geben, nachdem Sie den/die Phasenschalter in die entsprechende Stellung gebracht haben, die gewünschten Werte durch entsprechendes Drücken der Eingabetasten ein.

P H A S E N T R I M M		
*normal	0%	0%
Start	+10%	+ 5%
Speed	- 7%	- 5% - 1%
	WK	QR HR

Wenn Sie jetzt bei eingeschalteter Empfangsanlage oder nachdem Sie zur »Servoanzeige« gewechselt haben, zwischen den Phasen umschalten, werden Sie eine entsprechende Reaktion Ihrer Klappen bzw. der Balkenanzeige feststellen.

Hinweis:

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



Programmierbeispiel: Parallel laufende Servos

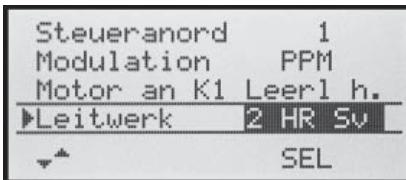
Gelegentlich wird ein zweites, parallel laufendes Servo benötigt, wenn z. B. ein zweites Höhen- oder Seitenruder durch ein separates Servo oder eine große Ruderklappe durch zwei Servos gleichzeitig gesteuert werden soll. Gleichermaßen gilt, wenn hohe Stellkräfte ein zweites Servo erfordern.

Diese Aufgabe könnte auch dadurch gelöst werden, indem beide Servos mittels eines V-Kabels einfach modellseitig miteinander verbunden würden.

Dies hätte jedoch den Nachteil, dass die so kombinierten Servos nicht mehr einzeln und separat vom Sender aus justiert werden könnten – der Vorzug einer per Computer-Fernlenkanlage frei justierbaren Servoeinstellung wäre somit nicht mehr gegeben.

Die einfachste Möglichkeit, zwei Höhenrudern (Servo 3 + 8) parallel zu betreiben, ist deshalb, im Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)



in der Zeile „Leitwerk“ „2 HR Sv“ einzustellen.

Im folgenden Beispiel wollen wir unter Verwendung des Menüs »Freie Mischer« zwei Seitenrudern „parallelschalten“. Das zweite Seitenruder befindet sich an dem noch freien Empfängerausgang 8.

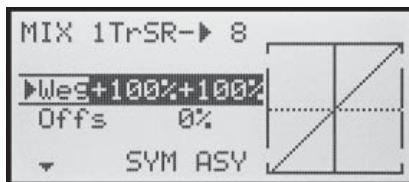
Dazu setzen Sie im Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 77 ... 80)

►M1	Tr	SR-> 8	=>
M2		??->??	
M3		??->??	
Typ von zu			
▼ SEL	SEL	SEL	✓ -

... einen Mischer „Tr SR → 8“. In der Spalte „Typ“ wählen Sie die Einstellung „Tr“ deshalb aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt.

Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen **SYMMetrischen** Mischanteil von +100% ein:

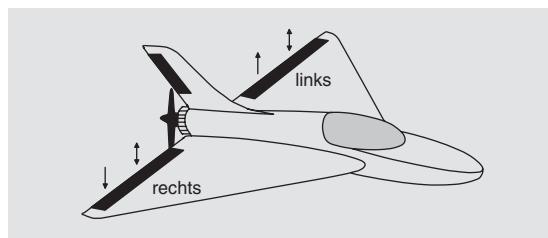


Auch hier sollte aus Sicherheitsgründen überprüft werden, ob der Eingang 8 im Menü »Gebereinstellung« auf „frei“ gestellt ist.

Sollen diese Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knöppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies durch Setzen zweier weiterer Mischer „K1 → 4“ und „K1 → Steuerkanal des zweiten Seitenruders“ mit passender Wegeneinstellung erreicht werden. Den Offset stellen Sie dann in beiden Mischnern auf +100% ein, da sich der K1-Steuerknöppel bei eingefahrenen Bremsklappen (i. d. Regel) am oberen Anschlag befindet und die Winglet-Seitenrudern beim Ausfahren proportional nur nach außen ausschlagen sollen.

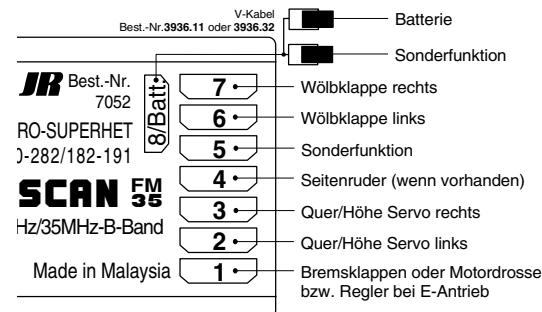
Programmierbeispiel: Delta- und Nurflügel

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf Seite 84 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau in und zur Abstimmung der RC-Anlage auf ein Modell gesagt wurde, gilt natürlich auch für Delta- und Nurflügelmodelle! Ebenso die Anmerkungen zum Einfliegen und dem Verfeinern von Einstellungen bis hin zur Programmierung von Flugphasen.

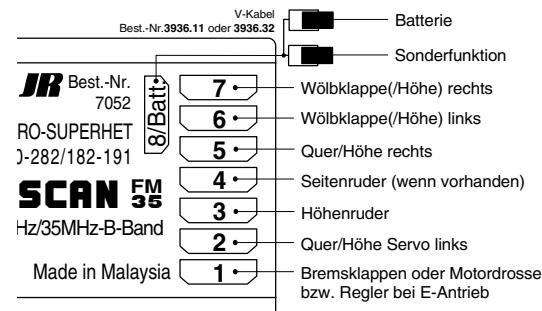


Delta- und Nurflügelmodelle unterscheiden sich rein äußerlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie von einem „normalen“ Modell deutlich. Die Unterschiede in deren Servoanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „Quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenruderfunktion an einem V-Leitwerk. Bei neueren Konstruktionen dagegen kann es durchaus sein, dass ein (oder zwei) innen liegende Ruder eine reine Höhenruderfunktion besitzen und die außen liegenden Querruder die Funktion hoch/tief nur noch unterstützen. Auch liegt bei einem 4-Klappenflügel die Anwendung von Wölklappenfunktionen und/oder sogar eines Butterfliesystems heute durchaus im Bereich des Möglichen.

Bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelkonstruktionen sollte folgende Belegung der Empfängerausgänge verwendet werden (siehe auch Seite 30):



Bei Nurflügelkonstruktionen mit innen liegendem Höhenruder und auch „Enten“ hat sich dagegen die „normale“ Belegung bewährt:



Abhängig von der gewählten Anschlussbelegung wählen Sie im Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)

in der Zeile:

„Motor“: „kein“: K1-Trimmung wirkt gleichmäßig entlang dem gesamten Steuerweg oder „Leerlauf vorn/hinten“: Trimmung wirkt nur in Richtung Leerlauf

„Leitwerk“: Typ „Delta/Nf“ oder „normal“

„Querr./Wölb“: 2 Querrudder „2QR“ und – sofern vor-

handen – zwei Wölklappen „2WK“

Diese Einstellungen wirken sich in erster Linie auf das Angebot an Flächenmischnern aus. Beim Leitwerkstyp „Delta/Nf“ (Delta/Nurflügel) werden Höhen- und Querrudersteuerung softwaremäßig automatisch gemischt. Den senderseitigen Steuerweg des Höhen- und Querrudersteuerknüppels können Sie im Menü »Dual Rate/Expo« (Seite 56) beeinflussen.

Bei Wahl von „Delta/Nf“ wirken alle Einstellungen der Flächenmischer vom Typ „NN → HR“ im Menü ...

»Flächenmischer« (Seite 61 ... 65)

►QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	0%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	+	0%
HR ->WK	+	0%
WK ->HR	+	0%
►Diff.-Red.	+	0%
▲		SEL

auf die Höhenruderfunktion hoch/tief der beiden kombinierten Quer-/Höhenruderservos sowie ggf. auch entsprechend auf die Wölklappen-/Höhenruderservos.

Die Wölklappennischer sowie die Wölklappendifferenzierung erscheinen in der Liste allerdings nur, wenn Sie zum Leitwerkstyp „Delta/Nf“ auch „2 WK“ in der Zeile „Querr./Wölb“ eingetragen haben.

Hinweis:

Auch wenn Sie „2QR 2WK“ gewählt haben, wirkt die (digitale) Höhen- und Querrudertrimmung dennoch nur auf Quer/Höhe (Servo 2 + 3). Möchten Sie dies umgehen, ist es einfacher, wenn Sie Ihr Modell wie nachfolgend beschrieben programmieren.

Programmierung eines Nurflügel-/Delta-Modells mit Leitwerkstyp „normal“

Wurden dagegen im Menü »Grundeinstellung« der Leitwerkstyp „normal“ gewählt und die Empfängerausgänge gemäß dem unteren Anschlussplan auf der vorherigen Seite belegt, dann funktioniert die Querruderfunktion zwar ordnungsgemäß, aber noch nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos.

In der Leitwerkstyp-Einstellung „normal“ wird die Höhen- bzw. Tiefenruderwirkung des entsprechenden Steuerknüppels auf die vorgesehenen zwei Querruder- und zwei Wölbklappenservos erst dann erreicht, wenn bei den getrennt in ihrer Wirkung einstellbaren Flächenmisichern „HR → NN“ im Menü ...

»Flächenmisicher« (Seite 61 ... 65)

►QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	50%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	-	50%
Bremse->QR	+	66%
►HR ->WK	+	77%
HR ->QR	+	77%
WK ->HR	+	0%
WK ->QR	+	0%
►Diff.-Red.	+	0%

▲ SEL

von null abweichende Werte eingestellt wurden.

(Die gezeigten Einstellungen sind modellspezifisch und dürfen keinesfalls ohne Weiteres übernommen werden.)

Bei dieser Art der Einstellung wird das schwanzlose Modell wie eine „normale“ Vierklappen-Tragfläche (2 Quer-

ruder und 2 Wölbklappen) mit all ihren Möglichkeiten betrachtet! Bei dieser Betrachtungsweise werden die ursprünglich nur zur Unterstützung der Höhenruderfunktion in bestimmten Flugaufgaben vorgesehenen Mischer „HR → NN“ durch die Einstellung von höheren Werten als üblich zur Übertragung des Höhenrudersignals auf die Ruder des schwanzlosen Modells „missbraucht“.

Da jedoch von diesen Misichern die Trimmung des digitalen Höhenruder-Trimmschlags nicht übertragen wird, wird eine entsprechende Alternative benötigt.

Wechseln Sie deshalb zum Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 50)

E5	Geb. 6	+	15%	+	15%
►E6	Geb. 6	+	15%	+	15%
E7	frei	+100%	+100%	- Weg	+
				▼ SEL	SYN ASY

und weisen Sie den Eingängen 5 und ggf. 6 jeweils den gleichen Geber zu, z. B. den INC/DEC-Taster CTRL 6. Hernach wechseln Sie in die Spalte „Weg“ und reduzieren den Geberweg dieser beiden Eingänge symmetrisch auf ca. 50% ... oder noch weniger, denn: je geringer dieser ist, umso feinfühliger können Sie trimmen.

Wenn Sie dagegen doch lieber den gewohnten Höhenrudertrimmhebel benutzen möchten, setzen Sie – oder belassen Sie – die Flächenmisicher „HR → NN“ auf 0% und definieren stattdessen freie Linearmischer.

Rufen Sie dazu das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 77 ... 80)

M1	Tr	HR-► 5	=>
►M2	Tr	HR-► 6	=>
M3		??-►??	

TYP von zu
▼ SEL SEL SEL ▶- [E]

auf und setzen Sie einen Linearmischer „Tr HR → 5“ und ggf. einen „Tr HR → 6“. Auf der Grafikseite dieses Menüs stellen Sie die erforderlichen Mischarteile ein. Überprüfen Sie die Einstellungen und v. a. die Wirkrichtungen in der »Servoanzeige« bzw. am Modell. Ändern Sie ggf. die Vorzeichen.

In dieser Form programmiert, bewegen sich bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels auch die Querruderklappen sinngemäß wie Wölbklappen bzw. Höhenruder. „Tr“ bewirkt, dass der Höhenrudertrimmhebel auf den jeweiligen Mischer wirken kann.

Da ein anderer Geber in diesem Fall nicht benötigt wird, schalten Sie den Eingang 5 und ggf. auch 6 in der zweiten Spalte des Menüs »Gebereinstellung« wieder auf „frei“.

So programmiert, hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen mc-20 betrieben, und zwar wie vorstehend beschrieben mit „Wölbklappeneinstellungen“ als Ersatztrimmung und Butterfly als Landehilfe – letzteres völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend abgestimmte Flächenmisicher „Bremse → QR“ und „Bremse → WK“, wobei unter „Querruder“ das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

Ähnlich kann ein moderner, gepfeilter Nurflügel betrieben werden. Auch bei diesen Modellen gibt es innen liegende und außen liegende Ruder: erstere vor dem Schwerpunkt, letztere dahinter. Ein Ausschlag nach unten der/des zentralen Ruders erhöht den Auftrieb und

zeigt Höhenruderwirkung. Mit einem Ausschlag nach oben wird das Gegenteil erreicht. An den äußeren Querrudern dagegen dreht sich die Wirkung um: Ein Ausschlag nach unten zeigt Tiefenruderwirkung und umgekehrt. Durch entsprechende Abstimmung der „zuführenden“ Mischer ist hier „alles“ möglich.

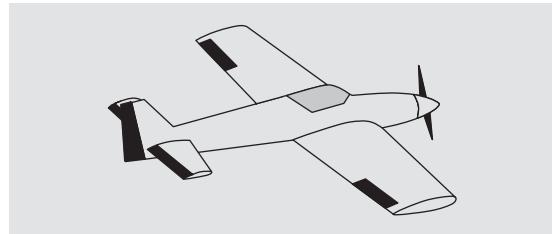
Wie auch immer Sie Ihr Modell abstimmen und welchen Leitwerkstyp und welche Servoanzahl Sie gewählt haben, jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige Höhen-/Tiefenruderwirkung. Deshalb empfiehlt es sich, zumindest die ersten Flüge mit einer Einstellung von 0% zu beginnen! Im Laufe der weiteren Flugerprobung kann es dann u. U. durchaus sinnvoll sein, mit von null verschiedenen Differenzierungen zu experimentieren.

Bei größeren Modellen können u. U. Seitenruder in den Winglets, das sind an den Tragflächenenden angebrachte „Ohren“, sinnvoll sein. Werden diese über zwei getrennte Servos angesteuert, können sie, wie im Beispiel für „parallel laufende Servo“ auf Seite 96 beschrieben, angesteuert werden.

Sollen diese Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knöppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies – z. B. beim Leitwerkstyp „normal“ – durch Setzen zweier weiterer Mischer „K1 → 4“ und „**K1 → Steuerkanal des zweiten Seitenruders**“ mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset stellen Sie dann in beiden Mischern auf +100% ein, da sich der K1-Steuerknüppel bei eingefahrenen Bremsklappen (i. d. Regel) am oberen Anschlag befindet und die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nur nach außen ausschlagen sollen.

Programmierbeispiel: F3A-Modell

F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Verbrennungs- oder Elektromotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind nicht nur in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A, sondern auch in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar.



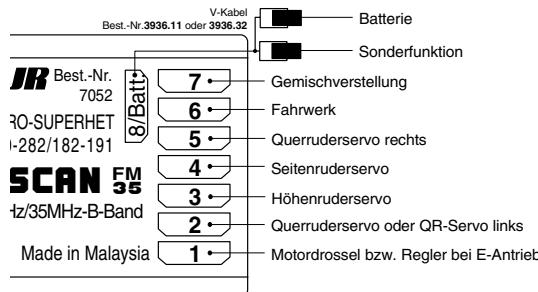
Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits zu Beginn der Programmierbeispiele auf Seite 84 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher hier nicht nochmals erwähnt zu werden.

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 den vorher beschriebenen Flächenmodellen.

Die Zusatzfunktion „Einziehfahrwerk“ ist auf einem der Zusatzkanäle 6 bis 8 vorzusehen. Am besten wird das Fahrwerk über einen Schalter ohne Mittelstellung oder den Taster SW 4 betätigt. Zusätzlich kann – wenn nötig

– noch eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgenommen werden. Dazu benutzt man vorzugsweise einen der beiden INC/DEC-Taster CTRL 5 oder 6, der einen der noch unbelegten Zusatzkanäle betätigt.



Bei der Belegung der Zusatzkanäle am Sender empfiehlt es sich, darauf zu achten, dass die dazu erforderlichen Bedienelemente gut erreichbar sind, da man im Flug – insbesondere beim Wettbewerbseinsatz – „recht wenig Zeit hat“, die Steuerknüppel loszulassen.

Programmierung

Da die Grundprogrammierung des Senders bereits ausführlich auf den Seiten 86ff beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-modellspezifische Tipps angefügt werden.

Im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 48)

► S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
Umk	Mitte	- Weg +	
▼ SEL	SEL	SYM	ASY

werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100% Servoausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich

besser ist, wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist schon beim Bau des Modells bei der Gestaltung der Ruderanlenkungen mit zu bedenken. Dennoch notwendig werdende Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über das Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 38 ... 41)

wird dann die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert (normalerweise „Leerlauf hinten“, Vollgas vorne). Die digitale Trimmung wirkt dann nur in Richtung Leerlauf. Die „Abschalttrimmung“ ermöglicht mit einem einfachen Tasten-„Klick“ unmittelbar von Motor „AUS“ zu der zuletzt eingestellten Leerlaufposition zurückzukehren, siehe Seite 26.

Steueranord	1
Modulation	PPM
► Motor an K1	Leerl h.
Leitwerk	normal
▼	SEL

Die anderen in der Abbildung gezeigten Einstellungen passen Sie Ihren Bedürfnissen entsprechend an.

Eventuell ist es notwendig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 50)

E6	frei	+100%	+100%
E7	Geb. 6	+100%	+100%
► E8	20	+100%	+100%
		- Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

... einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Be-

Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen der EIN/AUS-Schalter SW 1 ... 4 an Eingang „E8“ und für die Gemischverstellung einen Proportionalgeber, z. B. den INC/DEC-Taster CTRL 6 dem Eingang „E7“, zuzuordnen.

Bei Betätigung des Schalters „SW 2“ wird das Fahrwerk ein- bzw. ausgefahren. Der Steuerweg der Bedienelemente ist ggf. anzupassen und kann über eine negative Wegeinstellung auch umgedreht werden.

F3A-Modelle fliegen relativ schnell und reagieren dementsprechend „hart“ auf Steuerbewegungen der Servos. Da aber kleine Steuerbewegungen und Korrekturen optisch nicht wahrnehmbar sein sollten, weil dies beim Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führt, empfiehlt sich, eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen.

Wechseln Sie zum Menü ...

»Dual Rate/Exponential« (Seite 56)

►QR	100%	+ 33%
HR	100%	+ 33%
SR	100%	+ 33%
DUAL	EXPO	
▼ SEL	SEL	✓ -

Bewährt haben sich Werte von ca. +30% auf Querruder, Höhen- und Seitenruder, die Sie in der rechten Spalte einstellen. Damit lässt sich das F3A-Modell weich und sauber steuern. (Manche Experten verwenden sogar bis zu +60% Exponentialanteil.)

Falls Sie die Fernlenkanlage im SPCM-Mode betreiben, empfiehlt sich, über das Menü ...

»FAIL-SAFE-Einstellung« (Seite 82)

eine entsprechende Fail-Safe-Position zu speichern.



Da in der Grundstellung des Senders „halten“ vorgegeben ist, ist „nichts zu tun“ das schlechteste, was bei einem Motormodell getan werden kann, da der Empfänger die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergibt, jene also „hält“. Das Modell könnte so z. B. unsteuerbar und somit unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens der Motor gedrosselt oder sogar ausgestellt, alle Ruder auf neutral und das Fahrwerk ausgefahren werden sollte!? Diese Einstellungen sollten allerdings nach dem Eintrimmen des Modells nochmals wiederholt werden.

Da F3A-Modelle in der Regel über zwei Querruderservos verfügen, hat es sich bewährt, beim Landen bei der Querruder etwas nach oben zu fahren. Dadurch fliegt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und stabiler zur Landung an.

Dazu ist es nötig, Mischer über das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 77ff)

entsprechend zu programmieren.

Ausgefahrene werden die Querruder als Landehilfe üblicherweise in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab etwa Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter dann der Knüppel in Richtung Leerlauf gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder wieder eingefahren, um ein plötzliches Wegsteigen des Modells

zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querruder-Landeklappen nicht steigt, muss etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also für diese beiden Flugaufgaben die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Mischer.

M1	K1 → 5	31	=>
►M2	K1 → HR	31	=>
M3	??-→??		
Typ von zu			
▼ SEL	SEL	SEL	◀ ▶

Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Externschalter, z. B. Schalter Nr. „3“, der beiden Mischnern zugeordnet werden muss.

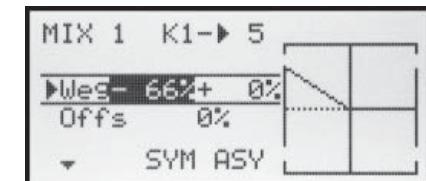
Wechseln Sie mit der rechten Wipptaste zu und drücken Sie dann die **ENTER**- oder **SELECT**-Taste, um die jeweiligen Mischarteile auf der zweiten Display-Seite einzustellen. In beiden Fällen bleibt der Mischerneutralpunkt in der K1-Steuermitte liegen.

Bewegen Sie deshalb den K1-Steuerknüppel in den Leerlaufbereich und geben nach Anwahl des **ASY**-Feldes ein für:

MIX 1: -60% ... -80% und

MIX 2: -5% ... -10%.

Beispiel MIX 1:



Damit ist die Grundeinstellung eines F3A-Modells abgeschlossen.

Kompensation von modellspezifischen Fehlern

Leider passiert es immer wieder, dass kleinere modellspezifische „Fehler“ über die Mischer einer Computer-Fernsteuerung kompensiert werden müssen. Bevor Sie sich allerdings mit diesen Einstellungen beschäftigen, sollte dafür gesorgt werden, dass das Modell *einwandfrei* gebaut, optimal an Quer- und Längsachse ausgewogen ist sowie Motorsturz und Motorseitenzug in Ordnung sind.

1. Beeinflussung von Längs- und Querachse durch das Seitenruder

Oft geschieht es, dass bei Betätigung des Seitenruders auch das Verhalten um die Längs- und Querachse beeinflusst wird. Dies ist besonders störend im so genannten Messerflug, bei dem der Auftrieb des Modells bei ausgeschlagenem Seitenruder allein durch den Rumpf erzeugt wird. Dabei kann es zum Drehen des Modells und zu Richtungsänderungen kommen, als ob man Quer- bzw. Höhenruder steuern würde. Es muss gegebenenfalls also eine Korrektur um die Querachse (Höhenruder) und/oder um die Längsachse (Querruder) erfolgen.

Dies lässt sich ebenfalls über »**Freie Mischer**« der mx-16s leicht durchführen. Dreht z. B. das Modell bei nach rechts ausgefahrenem Seitenruder im Messerflug um die Längsachse nach rechts weg, so lässt man das Querruder über den Mischer leicht nach links ausschlagen. Analog verfährt man bei Richtungsänderungen um die Querachse mit einem Mischer auf das Höhenruder:

a) Korrektur um die Querachse (Höhenruder)

MIX „SR → HR“

Einstellung **ASYmmetrisch**. Die entsprechenden Werte müssen erfüllt werden.

b) Korrektur um die Längsachse (Querruder)

MIX „SR → QR“

Einstellung **ASYmmetrisch**. Die entsprechenden Werte müssen erfüllt werden.

Meist genügen hier relativ kleine Mischwerte, die im Bereich unter 10% liegen, sich aber von Modell zu Modell unterscheiden können.

2. Senkrechter Auf- und Abstieg

Manche Modelle neigen dazu, in senkrechten Auf- und Abwärtspassagen von der Ideallinie abzuweichen. Um dies zu kompensieren, ist eine von der Gashebelstellung abhängige Mittelstellung des Höhenruders notwendig. Fängt sich z. B. das Modell im senkrechten Abstieg bei gedrosseltem Motor von selbst ab, muss bei dieser Gasstellung etwas Tiefenruder zugemischt werden.

MIX „K1 → HR“

Die entsprechenden Mischwerte liegen in der Regel unter 5% und müssen erfüllt werden.

3. Wegdrehen um die Längsachse im Leerlauf

Wird das Gas zurückgenommen, dreht das Modell möglicherweise im Leerlauf um die Längsachse weg. Mit dem Querruder muss dann gehalten werden. Eleganter ist es aber, diesen Effekt über einen Mischer zu korrigieren.

MIX „K1 → QR“

Die entsprechenden Mischwerte liegen in der Regel unter 5% und müssen erfüllt werden.

Die Einstellungen sollten bei ruhigem Wetter vorgenommen werden. Oft genügt es, den Mischer nur halbseitig zwischen Halbgas und Leerlauf zu verwenden. Belassen Sie dazu den Offset-Punkt in Steuermitte und stellen Sie dazu den Mischer entsprechend **ASYmmetrisch** ein.

4. Wegdrehen bei ausgefahrenen Querrudern/Landeklappen

Fährt man zur Landung die Querruder nach oben, ergibt sich durch unterschiedliche Servowege der

Querruderservos oder durch Bauungenaugkeiten oft ein Wegdrehen um die Längsachse. Das Modell zieht also von selbst nach links oder rechts. Auch dies lässt sich leicht über einen Mischer in Abhängigkeit von der Stellung der Querruder-Landeklappen kompensieren:

MIX „K1 → QR“

Der Mischer muss über denselben Externschalter ein- bzw. ausgeschaltet werden, mit welchem Sie die Querruder-/Landeklappenfunktion ein- bzw. ausschalten können (siehe vorherige Seite). Er arbeitet also nur bei aktiver Querruder-/Landeklappenfunktion. Der entsprechende Wert muss erfüllt werden.

Zusammenfassung

Die auf diesen Seiten beschriebenen Einstellungen dienen insbesondere dem „Experten“. Es soll allerdings nicht verschwiegen werden, dass für eine entsprechende Optimierung des Flugverhaltens recht viel Zeit, Mühe, Fingerspitzengefühl und Know-how erforderlich ist. Experten programmieren sogar während des Fluges. Dies zu tun, ist einem fortgeschrittenen Anfänger, der sich nun an ein F3A-Kunstflugmodell wagt, nicht anzuraten. Er sollte sich am besten an einen erfahrenen Piloten wenden und Schritt für Schritt mit ihm die nötigen Einstellungen durchführen, um eine bestmögliche Modelleinstellung zu erzielen.



Programmierbeispiel: Hubschraubermodell

Bei diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs bereits beschäftigt haben und Ihnen auch sonst die Handhabung des Senders geläufig ist. Außerdem sollte der Hubschrauber entsprechend der dazugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln.

Wie so oft im Leben gibt es auch beim Programmieren der mx-16s verschiedene Wege und Möglichkeiten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Im folgenden Beispiel soll Ihnen eine klar strukturierte Linie angeboten werden, um zu einer sinnvollen Programmierung zu kommen. Gibt es mehrere Möglichkeiten, wird zunächst auf eine möglichst einfache und übersichtliche Lösung hingewiesen. Funktioniert später der Hubschrauber damit einwandfrei, steht es Ihnen natürlich frei, andere, für Sie vielleicht bessere Lösungen auszuprobieren.

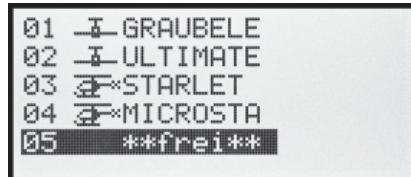


Als Programmierbeispiel dient der Hubschrauber STARLET 50 von **GRAUPNER**, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, Einstigerabstimmung ohne erhöhte Gaskurve, ohne senderseitige Kreiselbeeinflussung und ohne Drehzahlregler. Bewusst wurde diese einfache Programmierung gewählt, um zu demonstrieren, dass auch mit relativ wenig Programmieraufwand ein recht gut fliegender Hubschrauber entstehen kann.

Zur Erstellung dieser Beispielprogrammierung rufen Sie im Menü »**Modellspeicher**« das Untermenü ...

„Modell aufrufen“ (Seite 36)

auf und wählen mit der rechten Wipptaste einen freien Speicherplatz an:



Nach einem Druck auf die **SELECT**- oder **ENTER**-Taste wählen Sie ...

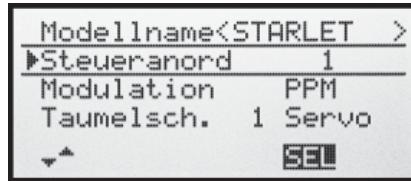


... den Modelltyp „Heli“. Die Anzeige wechselt unmittelbar zur Grundanzeige, wenn Sie die Wahl mit **SELECT** oder **ENTER** bestätigen.

Erscheint die Warnung „Gas zu hoch!“, kann diese durch Bewegen des Pitchknüppels in die Minimum-Stellung – standardmäßig „vorne“ – gelöscht werden. Der Speicher sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, der im Menü ...

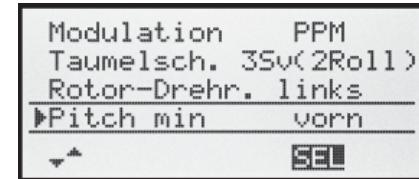
»Grundeinstellung« (Seite 42 ... 46)

programmiert wird. Nach der Eingabe des „**Modellnamens**“ passen Sie die „**Steueranordnung**“ ...



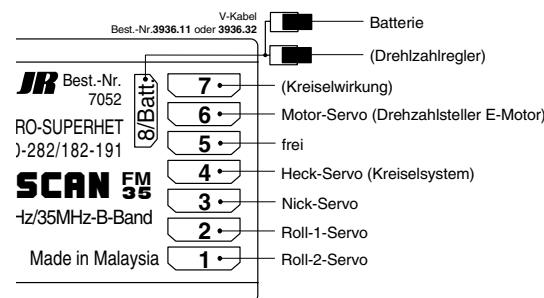
... an Ihre Knüppelbelegung an und wählen die zu Ihrem Empfänger passende „**Modulation**“ „PPM“ oder „SPCM“ aus.

In den nächsten drei Zeilen sind die ersten, rein hubschrauberspezifischen Einstellungen vorzunehmen:



In der Zeile „**Taumelscheibentyp**“ legen Sie fest, mit wie vielen Servos Ihre Taumelscheibe angesteuert wird. In der Zeile „**Rotor-Drehrichtung**“ legen Sie fest, ob sich der Rotor – von oben betrachtet – rechts oder links herum dreht und bei „**Pitch min**“ wählen Sie den Ihren Gewohnheiten entsprechenden Eintrag „vorn“ oder „hinten“. Diese Einstellung darf keinesfalls später zum Programmieren von Pitch- oder Gasrichtung geändert werden.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumelscheiben servos für Pitch, Roll und Nick sind im Menü ...

»TS-Mischer« (Seite 81)

T S - M I S C H E R			
►Ptch	+ 61%		
Roll	+ 61%		
Nick	+ 61%		
▼	SEL		

bereits voreingestellt auf jeweils +61%. Sollte die Taumelscheibe den Steuerknüppelbewegungen nicht ordnungsgemäß folgen, ändern Sie ggf. zuerst die Mischrichtungen von „+“ nach „-“, bevor Sie die Servodrehrichtungen im Menü »Servoeinstellung« verändern.

Hinweis:

Beachten Sie, dass bei der mx-16s, mc-19, mc/mx-22, mc-22s und mc-24 gegenüber den bisherigen GRAUPNER-mc-Fernlenkanlagen das erste Pitchservo und das Gasservo miteinander vertauscht sind.

Nun werden im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 48)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
Umk	Mitte	- Weg	+
▼	SEL	SYM	ASY

die Wege und Laufrichtungen der einzelnen Servos angepasst. Grundsätzlich sollte man bestrebt sein, möglichst +/-100% Servoweg einzuhalten, um die beste Auflösung und Stellgenauigkeit zu erhalten. Über „Umk“ wird die Laufrichtung festgelegt, dabei genau prüfen, ob die Richtung auch stimmt. Das Heckrotorservo muss so

laufen, dass die Nase (!) des Helis der Heckknüppelrichtung folgt.

Bei einem Blick ins Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 54)

Gyr	frei	+100%	+100%
E8	frei	+100%	+100%
►Lim	Geb. 7	+100%	+100%
		- Weg	+
▲	SEL	SYM	ASY

fällt auf, dass dem Eingang „Lim“ der „Geb. 7“, also der Proportional-Drehgeber CTRL 7 zugeordnet ist, während alle anderen Eingänge auf „frei“ vorprogrammiert sind. Der Eingang „Lim“ dient als **Gaslimiter**. Er wirkt ausschließlich auf den Ausgang „6“, an dem sich das Gasservo befindet.

Nochmals zur Erinnerung:

Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo, er begrenzt lediglich dessen Weg in Richtung Vollgas entsprechend seiner Stellung. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitchknüppel über die eingestellte(n) Gaskurve(n). Verwiesen sei an dieser Stelle auf die Seiten 54 und 70ff des Handbuches.

Anschließend wechseln Sie in der Spalte „Weg“ zum **ASY**-Feld und erhöhen bei ganz geöffnetem Gaslimiter den invers unterlegten Wert von 100% auf 125%. Damit wird sichergestellt, dass der Gaslimiter später im Flug auf jeden Fall den gesamten Gasweg durch den Pitchsteuerknüppel freigibt.

Gyr	frei	+100%	+100%
E8	Geb. 5	+100%	+100%
►Lim	Geb. 7	+100%	+125%
		- Weg	+
▲	SEL	SYM	ASY

Ein weitere Funktion wird im Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 42 ... 46)

aktiviert. Auch wenn man fliegerisch noch nicht so weit ist, sollte der Autorotationsschalter zumindest als Not-Ausschalter für den Motor eingesetzt werden. Dazu die Zeile „**Autorotat.**“ anwählen und dann nach einem Druck auf **SELECT** einen der 2-Stufenschalter des Senders (SW 1 ... 4) in die Stellung „EIN“ bringen. Rechts im Display erscheint daraufhin die Schalternummer (hier z. B. „1“):

Pitch min	vorn
Uhren	0:00 G31
Phase 2	Schweben
►Autorotat.	11
▼	■

Dieser Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen – leicht erreichbar ist, z. B. oberhalb des Pitchknüppels.

Hinweis:

Näheres zur Einstellung dieses „Not-Ausschalters“ finden Sie gegen Ende der rechten Spalte auf der nächsten Seite.

Noch ein Tipp:

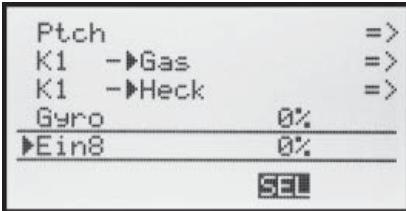
Gewöhnen Sie sich an, allen Schaltern eine gemeinsame Einschaltrichtung zu geben; dann reicht vor dem Flug ein Blick über den Sender – alle Schalter aus.

In der Zeile darüber könnte jetzt noch der mit dem Namen „Schweben“ bereits vorbelegten (Flug-)Phase 2 ein Schalter zugewiesen werden, was aber bei dieser Einfachprogrammierung noch nicht vorgesehen ist.

Damit haben Sie jetzt die senderseitigen Grundeinstellungen vorgenommen, wie sie später bei weiteren Modellprogrammierungen immer wieder notwendig sind.

Die eigentliche helispezifische Einstellung erfolgt vorwiegend im Menü ...

»Helimischer« (Seite 66 ... 73)



Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion „**Pitch**“ (Pitch). Mit einem Druck auf die Taste **ENTER** oder **SELECT** wechseln Sie ins entsprechende Untermenü. Hier erscheint die grafische Darstellung der Pitchkurve, die zunächst nur durch 3 Punkte definiert ist, was in den meisten Fällen auch völlig ausreichend ist.

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 Pitchknüppelmitteinstellung sein, da diese Position am ehesten dem normalen Steuergefühl entspricht. Die Kurvenabstimmung erlaubt zwar andere Einstellungen, da muss man aber schon genau wissen, was man tut. Zunächst stellen Sie den Pitchknüppel in die Mitte. Die Servos, die Sie zuvor nach Herstellerangabe eingestellt hatten, stehen mit ihren Hebeln rechtwinklig zum Servogehäuse (im Normalfall). An den Steuerstangen zu den Blättern wird nun mechanisch der Schwebefluginpitchwert von 4° bis 5° eingestellt. Damit fliegen im Prinzip alle bekannten Hubschrauber.

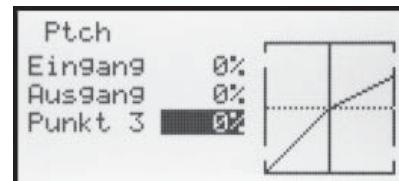
Anschließend bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in Richtung Pitchmaximum. (Die durchgezogene vertikale Linie zeigt Ihnen die momentane Steuer-

knüppelposition an.) Mit der rechten Wipptaste verändern Sie nun Punkt 5 der Pitchkurve so, dass Pitchmaximum etwa 9° an den Hubschrauberrotorblättern ergibt. Dies dürfte bei einem Wert von etwa +50% der Fall sein.

Hinweis:

Eine Rotorblatteinstelllehre, z.B. GRAUPNER-Einstelllehre Best.-Nr. 61, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich.

Nun bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in die Pitchminimumposition. Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Wert von Punkt 1 so ein, dass der Blattanstellwinkel 0 bis -4° beträgt. Damit ergibt sich nun eine am Schwebeflugpunkt leicht geknickte Linie, die so genannte Pitchkurve, die z. B. folgendermaßen aussehen kann:

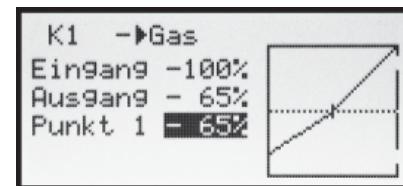


Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – unten im Display wird der Flugphasename «Autorot» eingeblendet – erscheint die „alte“ Pitchkurve wieder. Stellen Sie nun die gleichen Werte wie in der Normalphase ein. Lediglich bei Punkt 5 – bei Pitchmaximum – kann der Pitchwinkel um etwa 2° vergrößert werden. Damit hat man später (!) beim Autorotieren etwas mehr Einstellwinkel zum Abfangen des Modells.

Nach dem Einstellen der Pitchkurve legen Sie den Autorotationsschalter wieder um und kehren mit **ESC** zurück in die Menüauswahl der Helimischern. Dort wechseln Sie zur Zeile „K1 → Gas“, um die Gaskurve einzustellen.

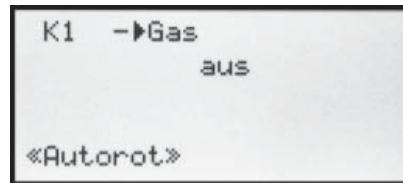
Zuerst muss der Einstellbereich der Leerlauftrimmung

mit der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu bringen Sie den Pitch-Steuerknüppel in dessen Minimum-Position und stellen dann Punkt 1 auf etwa -65%.



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 versuchswise in die Autorotationsphase umschalten, erscheint anstelle der gewohnten Darstellung:



Das bedeutet, dass das Gasservo auf einen Festwert geschaltet ist, der wie folgt eingestellt werden kann:

Gehen Sie mit **ESC** zurück zur Menüliste. Solange Sie sich noch in der Autorotationsphase befinden, werden neue Untermenüs aufgelistet.

Wichtig ist die Zeile „Gas“. Den Wert rechts stellen Sie abhängig von der Servodrehrichtung auf entweder etwa +125% oder -125% ein.

Ptch	=>
►Gas	-125%
Heck	0%
Gyro	0%
«Autorot.»	SEL

Damit ist der Motor in der Autorotationsphase (für den Notfall) sicher ausgeschaltet. Später, wenn Sie genügend Erfahrungen gesammelt haben, um den Autorotationsflug zu üben, kann hier ein stabiler Leerlauf eingegeben werden.

Die weiteren Untermenüs sind im Moment noch nicht wichtig. Durch Ausschalten von „Autorotation“ geht's wieder zurück zur ersten Menüliste.

Wählen Sie die Einstellseite von „K1 → Heck“ an, um den statischen Drehmomentausgleich (DMA) am Heckrotor einzustellen. Arbeiten Sie auch hier nur mit den drei vorgegebenen Stützpunkten, alles andere ist den erfahrenen Piloten vorbehalten. Die Voreinstellungen, -30% bei Punkt 1 am unteren Steuerknüppelweg und +30% bei Punkt 5 am gegenüberliegenden Ende, können zunächst unverändert übernommen werden und müssen im Fluge eventuell nachkorrigiert werden.

K1 -> Heck	
Eingang 9 -100%	
Ausgang 9 - 30%	
Punkt 1 - 30%	

Schalten Sie jetzt versuchsweise wieder in die Autorotationsphase. Auch hier wird die Einstellung deaktiviert, das Heckservo reagiert nicht mehr auf Pitchbewegungen (im antriebslosen Zustand des Hauptrotors entsteht ja üblicherweise kein Drehmoment).

Wenn der Kreisel entgegen der Vorgabe doch eine sen-

deseitige Empfindlichkeitseinstellung hat, benötigen Sie noch einen freien Proportionalgeber, z. B. den INC/DEC-Taster CTRL 5.

Diesen weisen Sie im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 54)

dem Eingang „Gyr“ zu:

E5	frei	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
►Gyr	Geb. 5	+100%	+100%
		- Weg	+
▼	SEL	SYM	ASY

Halten Sie den Taster solange nach vorne gedrückt, bis der immer höher werdende Piepton verstummt und wechseln Sie dann mit der rechten Wipptaste zum ASY-Feld in der Spalte „Weg“. Nach einem Druck auf SEL-LECT kann in dem nun inversen Feld 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 auf Seite 69.

Weitere Einstellungen

Mit diesem Programmierbeispiel haben Sie einen Hubschrauber mit einer Grundabstimmung für das Schwebeflugtraining und einfache Rundflüge. Je nach Können und fliegerischer Erfahrung sind natürlich auch weitere Funktionen aktivierbar. Will man mit verschiedenen Drehzahlen und Trimmungen fliegen, aktiviert man eine so genannte „Flugphase“, die über einen zugeordneten Schalter alternativ zur bisher beschriebenen „Normalphase“ aufgerufen werden kann. Dazu rufen Sie zunächst das Menü ...

»Grundeinstellung« (Seite 42 ... 46)

Pitch min	vorn
Uhren	0:00 G3
►Phase 2	Schweb. 2
Autorotat.	1
▼	SEL ▼

auf und weisen der „Phase 2“ einen Schalter, z. B. SW 2, und ggf. einen anderen Namen zu.

Dazu sollten Sie noch wissen, dass die Flugphase „Autorotation“ immer absoluten Vorrang vor anderen Phasen besitzt. Aus jeder der beiden anderen Phasen (der „Normalphase“ und der „Phase 2“) gelangen Sie also sofort in die Autorotationsphase, wenn Sie den entsprechenden Schalter umlegen.

Anschließend wechseln Sie wieder in das Menü »Helmischer«, schalten in die eben von Ihnen eingerichtete „Phase 2“ und modifizieren Ihre Einstellungen entsprechend. Da die mx-16s eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben diesen flugphasenabhängigen Menü-Einstellungen auch die Trimmpositionen der Steuerfunktionen „Rollen“, „Nicken“ und „Heckrotor“ flugphasenabhängig abgespeichert, siehe Seite 66.

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.



Lehrer/Schüler

Gesamtübergabe

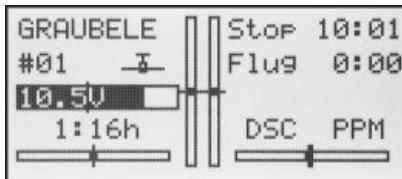
mx-16s als Schülersender

Das vom Schüler zu steuernde Modell muss komplett, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrersenders einprogrammiert sein.

Die Steuerfunktionen des Schülersenders müssen ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer direkt auf die Steuerkanäle, d. h. Empfängerausgänge, wirken. Dazu wird im Schülersender am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp „Fläche“ oder „Heli“ aktiviert, vorzugsweise mit dem Modellnamen „Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) sowie „Leerlauf vorne/hinten“ an die Gewohnheiten des Schülers angepasst. Alle anderen Einstellungen aber belassen Sie in den jeweiligen Grundstellungen. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schülersender entsprechend eingestellt. Alle anderen Funktionen werden vom Lehrersender ausgeführt.

Wichtig:

Völlig unabhängig von der im Lehrersender gewählten Modulation, ist im Schülersender immer die Modulation PPM einzustellen! Belassen Sie jedoch den Ein-/Aus-Schalter des Schülersenders 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 anstelle der Anzeige des gewählten Sendekanals „DSC“.



Beide Sender werden über das passende Kabel miteinander verbunden, siehe Abbildung rechte Seite.

Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

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

mx-16s als Lehrersender (Gesamtübergabe)

Das vom Schüler zu steuernde Modell muss komplett, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrersenders mx-16s einprogrammiert sein. Beide Sender werden über das passende Kabel miteinander verbunden, siehe Abbildung rechte Seite.

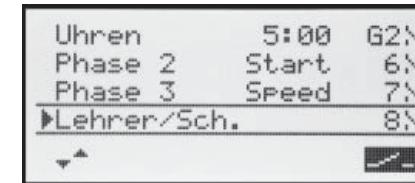
Es ist nur eine Gesamtübergabe vom Sender mx-16s zu einem Schülersender möglich!

Bei den Kabeln mit der Best.-Nr. **3290.7** bzw. **3290.8** den Stecker mit der Kennzeichnung „M“ (Master) in die Buchse des Lehrersenders und den Stecker mit der Aufschrift „S“ („Student“ oder „Slave“) in die Buchse des Schülersenders stecken. Beide Sender müssen entsprechend der jeweiligen Anleitung in Betrieb genommen werden.

Der Lehrersender mx-16s kann mit jeder der zur Verfügung stehenden Modulationsarten betrieben werden.

Im Menü »Grundeinstellung« ist in der Zeile „Lehrer/Sch.“ (Lehrer/Schüler) ein Lehrer-/Schüler-Umschalter zuzuweisen: Vorzugsweise der als „Druckschalter 8“ zugewiesene Taster SW 4 / PB 8 (siehe Seite 25), um die Steuerung jederzeit an den Lehrersender zurückholen

zu können.



Solange dieser Taster gedrückt gehalten wird, befindet sich das System im Schülerbetrieb. Sobald dieser Taster losgelassen wird, übernimmt der Lehrersender wieder die Steuerung.

Die Grundanzeige des Lehrersenders mx-16s ändert sich beim Schülerbetrieb nicht.

Funktionsüberprüfung

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer-/Schüler-Schalter:

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

kein Schüler- Signal

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

Wichtiger Hinweis:

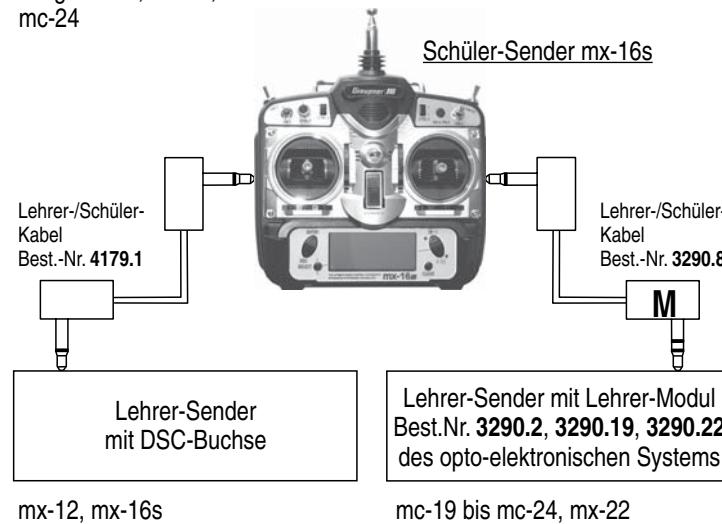
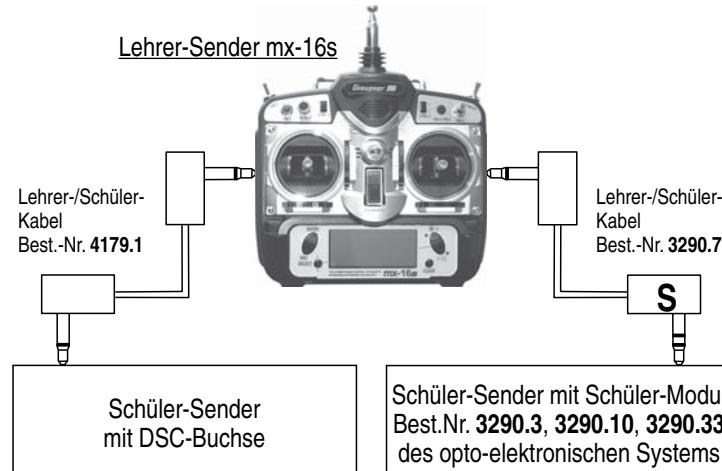
Überprüfen Sie unbedingt VOR der Aufnahme eines Lehrer-/Schüler-Betriebs alle Funktionen auf korrekte Übergabe.

Anhang

Lehrer-/Schüler-Betrieb mit Sender mx-16s

Mögliche Fehlerursachen:

- Interface im Schüler-Sender nicht richtig anstelle des HF-Moduls angeschlossen
- Schülersender nicht betriebsbereit
- Schülersender nicht auf PPM-Mode umgeschaltet
- Kabelverbindung nicht einwandfrei



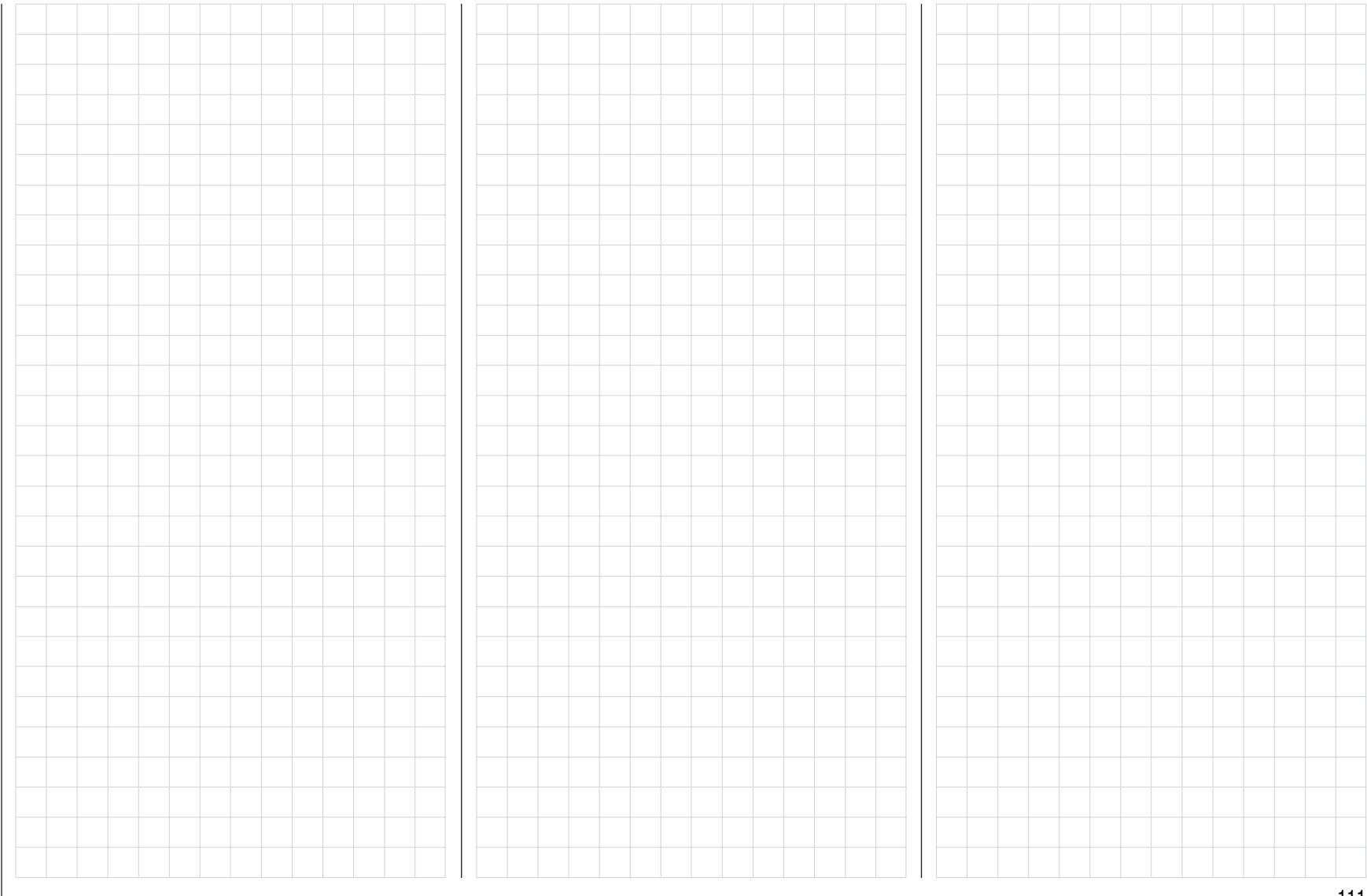
Lehrer-/Schüler-Kabel:

4179.1 für den Lehrer-/Schüler-Betrieb der mx-16s in Kombination mit einem beliebigen, mit einer DSC-Buchse ausgestatteten GRAUPNER-Sender.

3290.8 Lehrer-/Schüler-Kabel zur Kombination eines Schülersenders mx-16s mit einem GRAUPNER-Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems.

3290.7 Lehrer-/Schüler-Kabel zur Kombination eines Lehrer-Senders mx-12 bzw. mx-16s mit einem GRAUPNER-Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-elektronischen Systems.

Detailliertere Informationen über die opto-elektronischen Module der nebenstehend erwähnten Lehrer- bzw. Schüler-Sender finden Sie in der jeweiligen Senderanleitung bzw. im GRAUPNER Hauptkatalog FS.



Zulässige Betriebsfrequenzen in den einzelnen Ländern der EU

Der Betrieb der Fernsteueranlage ist nur mit 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.

Frequenz-band	Kanal-Nr	Frequenz MHz	D	A	B	CH	CY	CZ	DK	E	F	GB	GR	I	IRL	IS	L	LT	N	NL	P	S	SK	SLO	
35 MHz-A-Band	60	35.000																							
	61	35.010	F	F	F	F	F	F																	
	62	35.020	F	F	F	F	F	F																	
	63	35.030	F	F	F	F	F	F																	
	64	35.040	F	F	F	F	F	F																	
	65	35.050	F	F	F	F	F	F																	
	66	35.060	F	F	F	F	F	F																	
	67	35.070	F	F	F	F	F	F																	
	68	35.080	F	F	F	F	F	F																	
	69	35.090	F	F	F	F	F	F																	
	70	35.100	F	F	F	F	F	F																	
	71	35.110	F	F	F	F	F	F																	
	72	35.120	F	F	F	F	F	F																	
	73	35.130	F	F	F	F	F	F																	
	74	35.140	F	F	F	F	F	F																	
	75	35.150	F	F	F	F	F	F																	
	76	35.160	F	F	F	F	F	F																	
	77	35.170	F	F	F	F	F	F																	
	78	35.180	F	F	F	F	F	F																	
	79	35.190	F	F	F	F	F	F																	
	80	35.200	F	F	F	F	F	F																	
	281	35.210																							
	282	35.220																							
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																						
	50	40.665	FCB																						
40 MHz-Band	51	40.675	FCB																						
	52	40.685	FCB																						
	53	40.695	FCB																						
	54	40.715	CB																						
	55	40.725	F																						
	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																						
41 MHz-Band	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																						
	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	41.000																							
	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

Keine Haftung für Druckfehler! Änderungen vorbehalten!

Liability for printing errors excluded! We reserve the right to introduce modifications!

Nous ne sommes pas responsables d'éventuelles erreurs d'impression!

Sous réserve de modifications!

Graupner

Garantiekarte

Wir gewähren auf dieses Erzeugnis eine Garantie von
This product is warrantied 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

Service-Hotline

☎ (+49) (01805) 47 28 76
Montag - Freitag
9:30 - 11:30 und 13:00 - 15:00

Espana

FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
E 8240 Manresa
☎ (+34) 93 87 34 23 4

France

Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue ST. Antoine
F 57601 Forbach-Oeting
☎ (+33) 3 87 85 62 12

Italia

GiMax
Via Manzoni, no. 8
I 25064 Gussago
☎ (+39) 3 0 25 22 73 2

Sverige

Baltechno Electronics
Box 5307
S 40227 Göteborg
☎ (+46) 31 70 73 00 0

Schweiz

Graupner Service
Postfach 92
CH 8423 Embrach-Embraport
☎ (+41) 43 26 66 58 3

Luxembourg

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

UK

GLIDERS
Brunel Drive
Newark, Nottinghamshire
NG24 2EG
☎ (+44) 16 36 61 05 39

Ceská Republika/Slovenská Republika

RC Service Z. Hnizdil
Letecká 666/22
CZ-16100 Praha 6 - Ruzyne
☎ (+42) 2 33 31 30 95

Belgie/Nederland

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

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

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

La société Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Allemagne, accorde sur ce produit une garantie de 24 mois à partir de la date d'achat. La garantie prend effet uniquement sur les vices de fonctionnement et de matériel du produit acheté. Les dommages dus à de l'usure, à de la surcharge, à de mauvais accessoires ou à d'une application inadaptée, sont exclus de la garantie. Cette garantie ne remet pas en cause les droits et prétections légaux du consommateur. Avant toute réclamation et tout retour du produit, veuillez s.v.p. contrôler et noter exactement les défauts ou vices.

Garantie-Urkunde

Warranty certificate / Certificate de garantie

mx-16s

- 4701 mx-16s 35-MHz
 4703 mx-16s 40/41-MHz

Übergabedatum:

Date of purchase/delivery:

Date de remise:

Name des Käufers:

Owner's name:

Nom de l'acheteur:

Straße, Wohnort:

Complete address:

Domicile et rue:

Firmenstempel und Unterschrift
des Einzelhändlers:

Stamp and signature of dealer:

Cachet de la firme et signature
du detailant :

Graupner | JR

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

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

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

Printed in Germany PN.KF-01

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig
auf ihre Funktion hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvoll-
ständigkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden.
GRAUPNER behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software-
und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.