

mx-12.2

Graupner | JR

REMOTE CONTROL

COMPUTER-SYSTEM

mx-12

ROTARY-SELECT



Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise

Sicherheitshinweise.....	3
Vorwort	6
Beschreibung des Fernlenksets	8
Stromversorgung.....	10
Längenverstellung der Steuerknüppel.....	12
Umstellen der Kreuzknüppel	13
Senderbeschreibung	14
Display.....	17
Tastenfeld	18
DSC (Direct Servo Control)	20
Erste Inbetriebnahme	21
Flächenmodelle	
Einbau und Anschluss.....	22
Beschreibung.....	23
Helikoptermodelle	
Einbau und Anschluss.....	26
Beschreibung.....	27

Software-Struktur

System-Rotation	28
Listen-Rotation	29
Funktions-Rotation	30
Listen-Rotation	31

System-Rotation

Grundsätzliches Vorgehen	32
Modellauswahl [MODEL SEL]	34
Modellname [MODEL NAME]	34
Modelltyp / Daten Reset [MODEL TYPE]	34
Modell kopieren [MODEL COPY]	35
Modulation [MODULATION]	35
Steueranordnung [STICK MODE]	36
Lehrer-/Schüler-System [TRAINER]	37
Schalter-Auswahl Flächenmodell [SWITCH SEL]	38
Schalter-Auswahl Helikopter [SWITCH SEL]	39
Flächentyp [WING TYPE].....	40
Taumelscheibentyp [SWASH TYPE]	41

Funktions-Rotation - Flächenmodell

Grundsätzliches Vorgehen	42
Dual Rate / Expo [D/R & EXPO].....	44
Servo-Umkehr [REVERSING SW]	44
Servo-Mitte [SUB TRIM]	45
Servo-Weg [TRAVEL ADJ]	45
Mischer „Höhe → Klappen“ [ELE → F MX]	46
Mischer „Quer → Seite“ [AIL → RUD MIX]	47
Leerlaufabschaltung [THRO CUT].....	47
Klappensystem [FLAP SYSTEM]	48
Querruder-Differenzierung [DIFFERENTIAL]	50
freie Mischer [MX1 ... 4].....	51
Programmierbeispiel	52
Fail Safe [FAIL SAFE].....	53
Anzeige Servoposition [MONITOR].....	53

Funktions-Rotation - Hubschraubermodell

Grundsätzliches Vorgehen	42
Dual Rate / Expo [D/R & EXPO].....	54
Servo-Umkehr [REVERSING SW]	54
Servo-Mitte [SUB TRIM]	55
Servo-Weg [TRAVEL ADJ]	55
Taumelscheibenmischer [... CCPM].....	56
Leerlaufabschaltung [THRO CUT].....	57
Gasvorwahl (Autorotation) [THROTTLE HOLD].....	58
Allgemeine Anmerkungen zur Abstimmung	59
Gas-Kurven [THRO]	59
Pitch-Kurven [PITCH]	61
Statischer Drehmomentausgleich DMA [REVO MX]	63
freie Mischer [MX1 ... 2].....	64
Fail Safe [FAIL SAFE].....	65
Anzeige Servoposition [MONITOR].....	66

Anhang

Lehrer-/Schüler-Betrieb	66
Zulässige Betriebsfrequenzen	67
Zulassungsurkunde / Konformitätserklärung	68
Garantieurkunde.....	69

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 Handbuches 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 zuständigen Entsorgungsstelle.

Sicherheitshinweise

Bitte unbedingt beachten!

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

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

Diese Anleitung ist bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

Diese Fernsteueranlage darf ausschließlich nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck, für den Betrieb in nicht 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 Sie erheblich verletzen können!

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

Alle durch einen Motor angetriebenen Teile wie Luft- und Schiffsschrauben, Rotoren bei Hubschraubern, offene Getriebe usw. stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen keinesfalls berührt werden! Eine schnell

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

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

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

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

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

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

Achten Sie 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 Ölreste eindringen können. Dies gilt vor allem für den meist in der Außenhaut des Modells eingebauten EIN-/AUS-Schalter.

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

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

Einbau der Servos

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

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 Rudermaschinen in Anschlag laufen und Getriebe, Gestänge, Ruder usw. beschädigen.

Insbesondere bei Modellen mit mechanischem Kreisel gilt:

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

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

Reichweitetest

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

Modellbetrieb Fläche-Heli-Schiff-Auto

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

Modell ebenso wenig auf öffentlichen Straßen und Autobahnen, Wegen und Plätzen etc..

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-Batterie-Spannung die Anzeige »**BATT LOW**« im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgegeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Senderakku zu laden.

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

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

Versuchen Sie niemals, Trockenbatterien aufzuladen (Explosionsgefahr).

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

Trennen Sie immer alle Stromquellen von ihrem Modell, wenn Sie es längere Zeit nicht mehr 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 können 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

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

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

Beachten Sie die entsprechenden Hinweise in der Be-dienungs- und Montageanleitung des Motors.

Weitere Details zu den Entstörfiltern siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS.

Servo-Entstörfilter für Verlängerungskabel

Best.-Nr.: 1040

Das Servo-Entstörfilter ist bei Verwendung überlanger Servokabel erforderlich. Dadurch entfällt das Nachstim-men des Empfängers. Das Filter wird direkt am Empfän-geringang 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 Fahrtreg-lers mindestens die Hälfte des maximalen Blockierstro-mes 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 auf-

nehmen 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, Zündkerzen-stecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Ab-stand zu einer Zündanlage.

Statische Aufladung

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

Bei Annäherung eines Gewitters, sofort den Flugbe-trieb 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 67. Das Benutzen der Fernsteueranlage auf davon abwei-chenden 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 Herstel-ler empfiehlt, nur Komponenten und Zubehörprodukte zu verwenden, die von der Firma *GRAUPNER* auf Taug-lichkeit, 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 Herstel-tern keine Haftung und kann auch nicht jedes ein-zelne Fremdprodukt beurteilen, ob es ohne Sicher-heitsrisiko eingesetzt werden kann.

Haftungsausschluss/Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanlei-tung als auch die Bedingungen und Methoden bei In-stallation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fern-steuerkomponenten 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 zusam-menhängen.

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

Vorwort zum Handbuch mx-12

Die erfolgreiche Serie der mikroprozessorgesteuerten *GRAUPNER*-Fernlenkanlagen wurde um einen weiteren Sender erweitert. In einem äußerst handlichen und stabilen Gehäuse verbirgt sich modernste Technologie, verknüpft mit einer Software, die den Belangen attraktiven und anspruchsvollen Modellbetriebs gerecht wird.

Dieses Fernsteuersystem wurde speziell für den Einsteiger entwickelt. Alle gängigen Modelltypen können problemlos mit der mx-12 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-12 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-12 bietet ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Der Einsteiger wird durch die klare und übersichtliche Programmstruktur schnell mit den unterschiedlichsten Funktionen vertraut. Mit nur zwei Wipptasten sowie einer „SELECT“- und „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.

Bei der Gestaltung des vorliegenden Programmierhandbuches wurde insbesondere darauf Wert gelegt, die Bedienung und Programmierung klar strukturiert darzustellen.

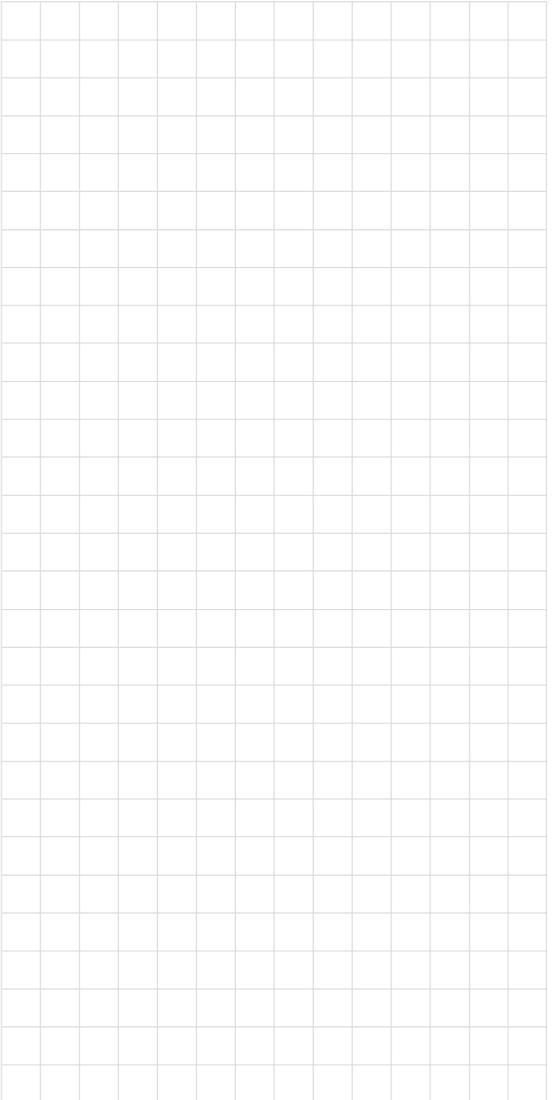
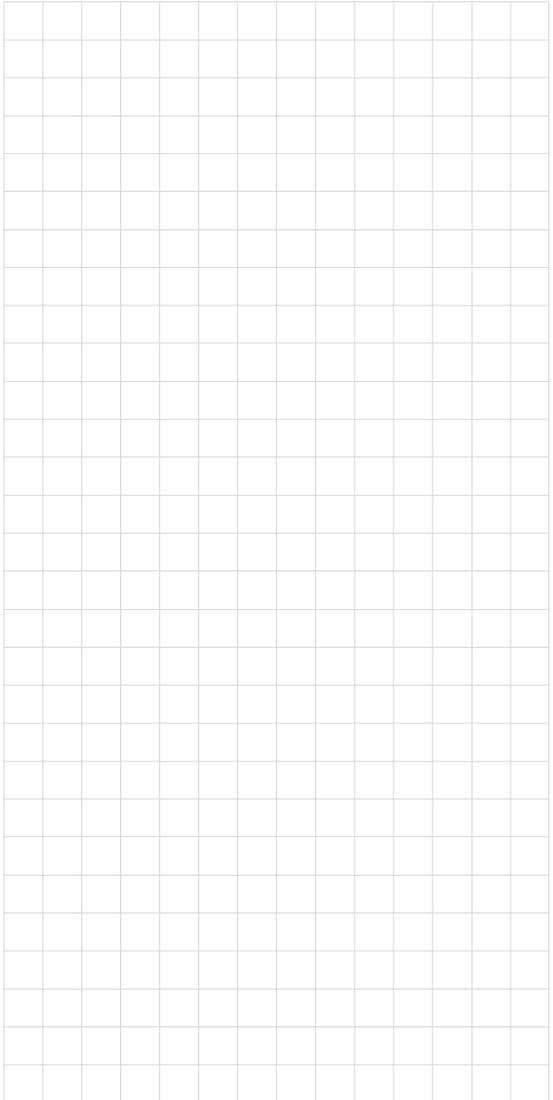
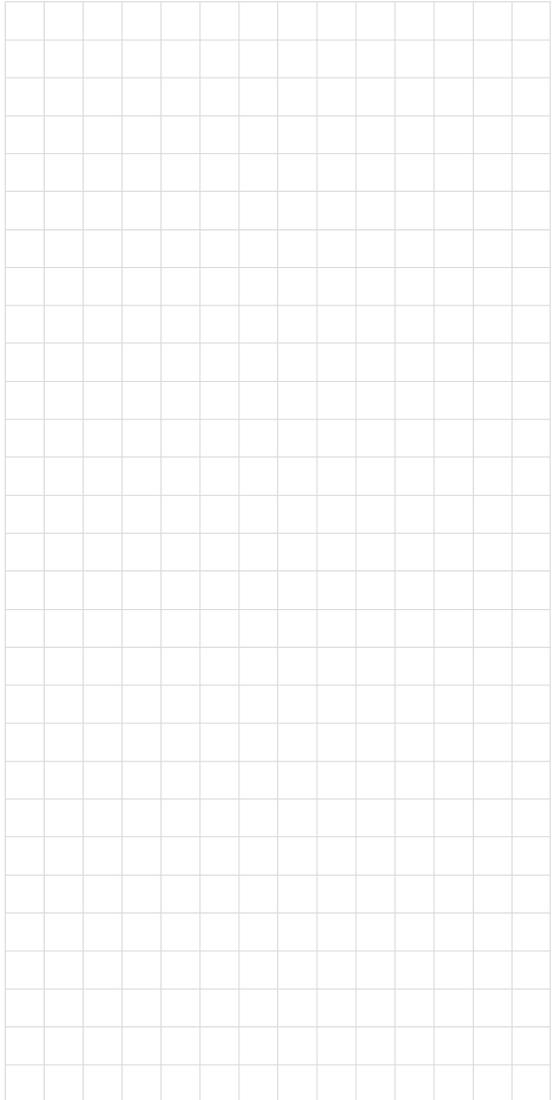
Nach einem Kapitel über allgemeine Betriebshinweise werden im zweiten Teil zunächst die für jeden Modelltyp verfügbaren Programmteile in übersichtlichen Ablaufschemata zusammengefasst. Daran anschließend werden die Optionen der System-Rotation – dabei handelt es sich um Basiseinstellungen – in einem für beide Modelltypen gültigen Block erläutert. Danach folgen die modelltypspezifischen Optionen, getrennt nach Flächenmodell und Helikopter.

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

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-12.

Viel Spaß mit dem Computer-System mx-12 wünscht Ihnen Ihr *GRAUPNER*-Team.

Kirchheim-Teck, im März 2006



Computer System mx-12

6-Kanal Digital-Proportional-Fernlenkset



Durch Spitzentechnologie optimiertes Computer-Fernsteuersystem mit 10 Modellspeichern.

Hohe Funktionssicherheit durch modernes Computersystem. Problemlose Programmierung durch vereinfachte Rotary-Select-Programmiertechnik.

Ein kontrastreiches Grafik-Display ermöglicht die präzise Anzeige der Batteriespannung des Senderakkus, Modulationsart, Modelltyp, Modellnamen, Modellspeicher-Nummer, Einstelldaten, Drossel- und Pitch-Kurven sowie Modellbetriebszeit u. a. m..

- Voll ausgebautes und universell einsetzbares Fernlenksystem
- 6 Steuerfunktionen – 4 trimmbare Proportionalkanäle (1 ... 4) und 2 schaltbare Steuerkanäle (5 + 6)
- 10 Modellspeicher mit Speicherung aller modellspezifischen Programm- und Einstellparameter
- MODULATION auf PPM oder SPCM einstellbar, dadurch volle Kompatibilität mit FM und FMsss- (PPM) sowie SPCM-Empfangsanlagen
- Vorprogrammierte Mischersysteme sowie exakt einstellbare End- und Mittenpositionen ermöglichen die Verwendung des Systems auch für den anspruchsvollen Anwender im Flug-, Schiffs- und Car-Modell-Bereich
- Komfort-Mode-Selector zur einfachen Umschaltung des Betriebs-MODES 1 ... 4 (Gas links/rechts usw.) Alle davon betroffenen Einstellungen werden automatisch mit umgestellt
- DUAL RATE/EXPO auf 2-Wege-Position zwischen 0 und 125% für 3 Servofunktionen programmier- und schaltbar
- SUB-TRIM-Memorysystem zur Mittenverstellung aller Servos und Anpassung älterer Fabrikate oder Servos mit ungenormter Mitte
- TRAVEL ADJUST: getrennte Weg-Verstellung für beide Endausschläge aller Servos. Verstellbereich jeweils von 0 ... 150%. Dadurch können sowohl symmetrische wie auch asymmetrische Servowege programmiert werden
- REVERSE-Funktion (Servoumkehr) für 6 Servos programmierbar
- MONIT: Servoweg-Monitor für 6 Servos
- MODEL NAME mit bis zu acht Zeichen Länge programmierbar
- Komfortable Flächenmischer-Programme: DIFFERENTIAL-FLAPERON (Querruder-Differenzie-

rung)

ELEVON (Delta: Quer/Höhe-Mischer)

V-TAIL (V-Leitwerk: Höhe/Seite-Mischer)

- Komfortable Taumelscheiben-Programme für Hub-schrauber:
SWASH TYPE: (Taumelscheibenansteuerung mit 1 Servo, 2 Servos 180°, 3 Servos 120°, 3 Servos 90°)
SWASH MIXING (Taumelscheibenmischer)
- Das kontrastreiche Multi-Data-Display ermöglicht präzise Kontrolle der im Senderdisplay angezeigten Funktionen auch bei grellem Sonnenlicht
- DSC-Buchse zum Anschluss eines Flugsimulators oder alternativ eines Diagnose- oder Lehrer-/Schüler-Kabels
- Integriertes optisches und akustisches Alarmsystem für Sender- und Back-Up-Lithium-Batterie

Die Sets enthalten:

Microcomputer-Sender mx-12 mit eingebautem NiMH-Akku 8NH-1700 TX, Empfänger R 700 des entsprechenden Frequenzbandes, Quarzpaar aus dem entsprechenden Frequenzband, Servo C 577, Schalterkabel, Batteriehalterung für Empfangsanlage

Best.-Nr. 4722	35 MHz-Band
Best.-Nr. 4722.B	35 MHz-B-Band
Best.-Nr. 4723	40 MHz-Band
Best.-Nr. 4723.41*	41 MHz-Band

*Nur für Export!

Technische Daten Sender mx-12

Übertragungssystem	FM / FMsss (PPM) und SPCM
Quarze FMsss T	35 MHz-Band: Best.-Nr. 3864.60 ... 80, .281, .282 35 MHz-B-Band: Best.-Nr. 3864.182 ... 191 40 MHz-Band: Best.-Nr. 4064.50 ... 92 41 MHz-Band: Best.-Nr. 4164.400 ... 420 die in den jeweiligen Ländern zugelassenen Frequenzen sind der Tabelle auf Seite 67 zu entnehmen
Kanalraster	10 kHz
Steuerfunktionen max.	6
Kanalimpulszeit	1,5 ms +/-0,5 ms, inkl. Trimmung
Antenne	Teleskopantenne, zehngliedrig, ca. 1150 mm lang
Betriebsspannung	9,6 ... 12 V
Stromaufnahme ca.	175 mA
Abmessungen ca.	190 x 195 x 85 mm
Gewicht ca.	870 g mit Senderakku

Technische Daten R700 Empfänger

Betriebsspannung	4,8 ... 6 V
Stromaufnahme ca.	13 mA
Kanalraster	10 kHz
Empfindlichkeit ca.	10 μ V
Ansteckbare Servos	7
Temperaturbereich ca.	-15° ... +55° C
Antennenlänge ca.	950 mm
Abmessungen ca.	47 x 25 x 16 mm
Gewicht ca.	16 g

Zubehör

Best.-Nr.	Beschreibung
1121	Umhängeriem, 20 mm breit
70	Umhängeriem, 30 mm breit
3097	Windschutz für Handsender
	Lehrer-/Schüler-Kabel für mx-12 siehe Seite 66

Ersatzteile

Best.-Nr.	Beschreibung
3100.6	Teleskopantenne für Sender mx-12

Betriebshinweise

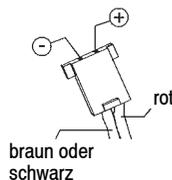
Stromversorgung

Der Sender mx-12 ist serienmäßig mit einem wiederaufladbaren hochkapazitiven NiMH-Akku (Typ: 8NH-1700 TX, Best.-Nr. 3414) ausgestattet. (Änderung vorbehalten.) **Der serienmäßig eingebaute Akku ist bei Auslieferung jeoch nicht geladen.**

Die Senderakku-Spannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung »BATT LOW«. Spätestens jetzt ist der Betrieb unverzüglich einzustellen und der Senderakku wieder zu laden!



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



Polarität Senderakkustecker

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

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

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

Hinweis:

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

Laden des Senderakkus

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

Der Sender muss während des 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-12-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 Bananenstecker 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 ... oder eine Schaltuhr benutzen.

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.

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* **

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 verhindern, 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 Delta-Peak Abschaltspannung an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option erlaubt.
- Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkupflegetprogramme 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.**

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

** 12-V-Ladestromquelle erforderlich

Hinweise:

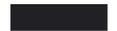
Im Sender befindet sich eine Lithiumbatterie. Diese garantiert über Jahre hinweg eine Datensicherung auch bei entladener oder entnommener Senderakku. Diese Batterie kann nicht geladen werden und muss ggf. im GRAUPNER-Service gewechselt werden.

Sobald die Meldung »BACK ERROR« im Display erscheint, senden Sie den Sender zum Wechsel dieser Batterie an den GRAUPNER-Service.

Die Anschrift der nächstgelegenen GRAUPNER-Servicestelle finden Sie auf der hinteren inneren Umschlagseite.

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.

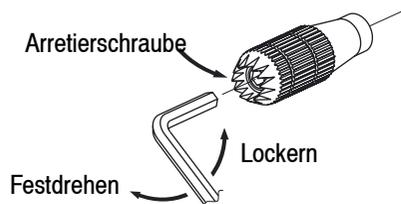


Betriebshinweise

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 Inbusschlüssel (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 nichtneutralisierender Steuerknüppel auf neutralisierend oder ein neutralisierender Steuerknüppel auf nichtneutralisierend umgebaut werden soll
- zur Einstellung der Steuerknüppelrückstellkraft

Vor dem Öffnen des Gehäuses Sender ausschalten (Power-Schalter auf „OFF“) und den Senderquarz an der Rückseite des Senders abziehen.

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 versenkten 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.

ACHTUNG:

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

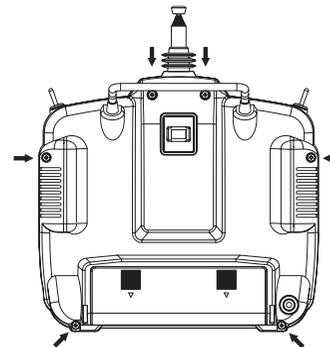
Wichtige Hinweise:

- **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
- ... 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 Gewindgänge, damit diese nicht ausreißen.

Anordnung der Gehäuseschrauben

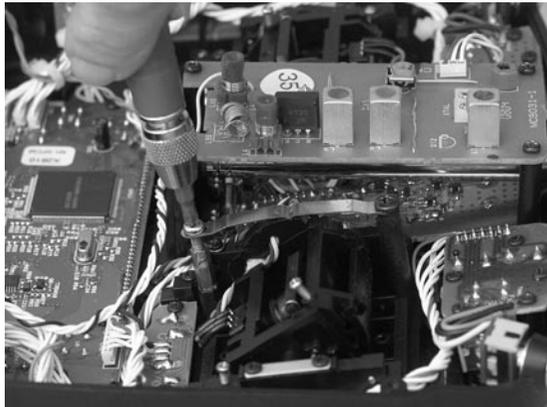
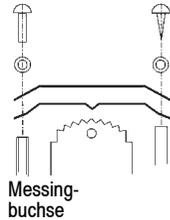


Umstellen der Kreuzknüppel

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 Bewegen des Knüppels lokalisieren – mit einer Pinzette aushängen, Hebel hochklappen und auch diesen aushängen.
2. Die mitgelieferte Bremsfeder mit der (schwarzen) selbstschneidenden Schraube auf dem Kunststoffstehbolzen befestigen und dann die gewünschte Federkraft auf der Seite der Messingbuchse durch entsprechendes Einschrauben der M3-Schraube anpassen.

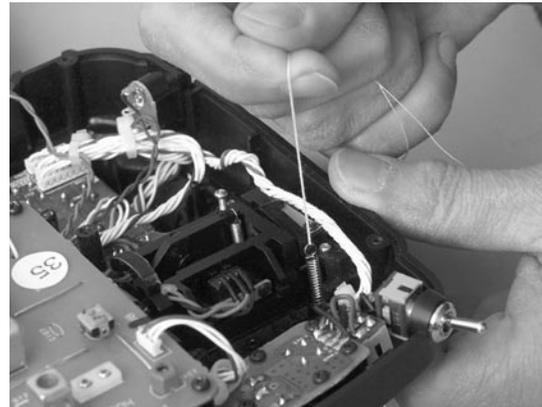


3. Nach dem Überprüfen der Knüppelfunktionen das Sendergehäuse wieder schließen.

auf neutralisierend zurückstellen

Sender wie zuvor beschrieben öffnen.

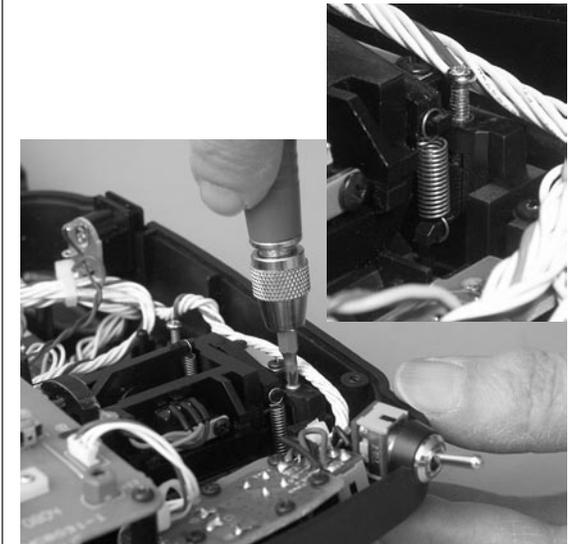
1. Bremsfeder ausbauen, siehe Abbildung links
2. Nun den entfernten Neutralisationshebel auf der Steuerknüppelseite, auf der die Bremsfeder saß, wieder einhängen.
3. Zunächst die Justierschraube der Steuerknüppelrückstellkraft etwas lösen – siehe Abbildung rechts – und dann einen dünnen Bindfaden durch die obere Öse der Feder ziehen, ohne diesen zu verknoten. Nun die Feder mit einer Pinzette mit der unteren Öse einhängen und das andere Ende der Feder mit dem Bindfaden am Neutralisationshebel einhängen, dann 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 (siehe auch Abbildung Seite 16):

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



Senderbeschreibung

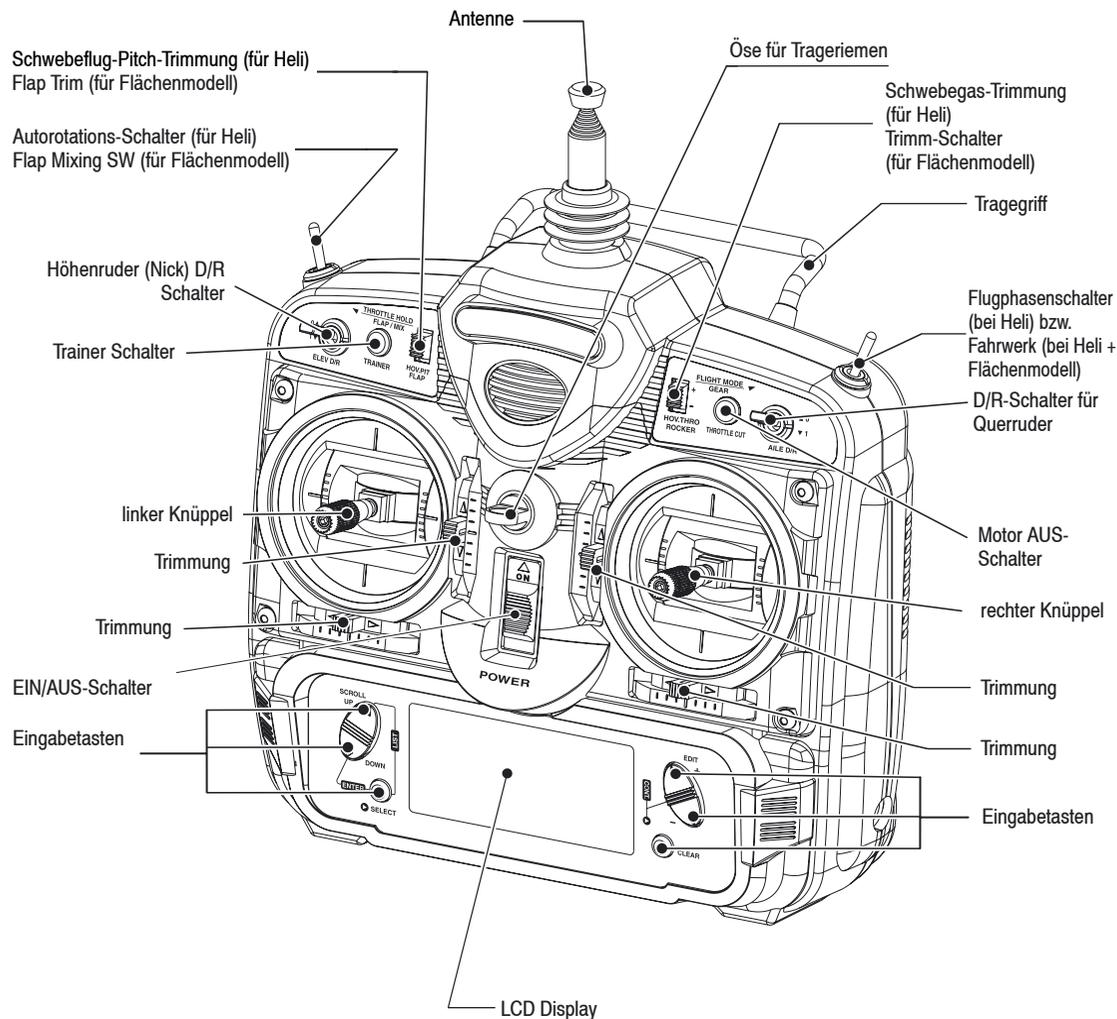
Bedienelemente am Sender

Befestigen des Sendertragegurts

An der Oberseite des mx-12-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 Umhängeriemchen, 20 mm breit

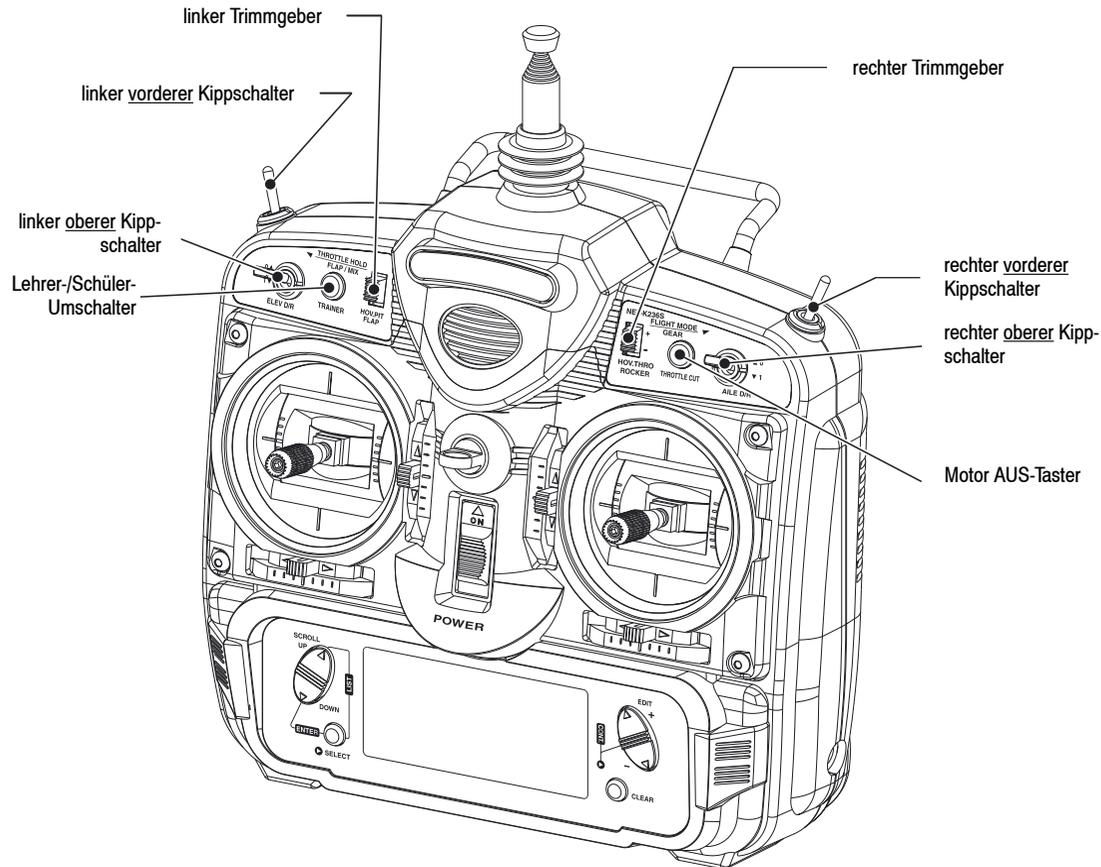
70 Umhängeriemchen, 30 mm breit



Hinweis zur Abbildung rechts:

Die Bezeichnungen der Bedienelemente in der Abbildung rechts orientieren sich an der Beschriftung des Senders. Da aber insbesondere die Schalterbelegungen programmseitig individuell geändert werden können, kommt es im vorliegenden Handbuch durchaus zu Abweichungen zwischen Beschriftung und tatsächlicher Funktion, siehe dazu auch rechte Seite.

Im Text verwendete Bezeichnungen der Bedienelemente



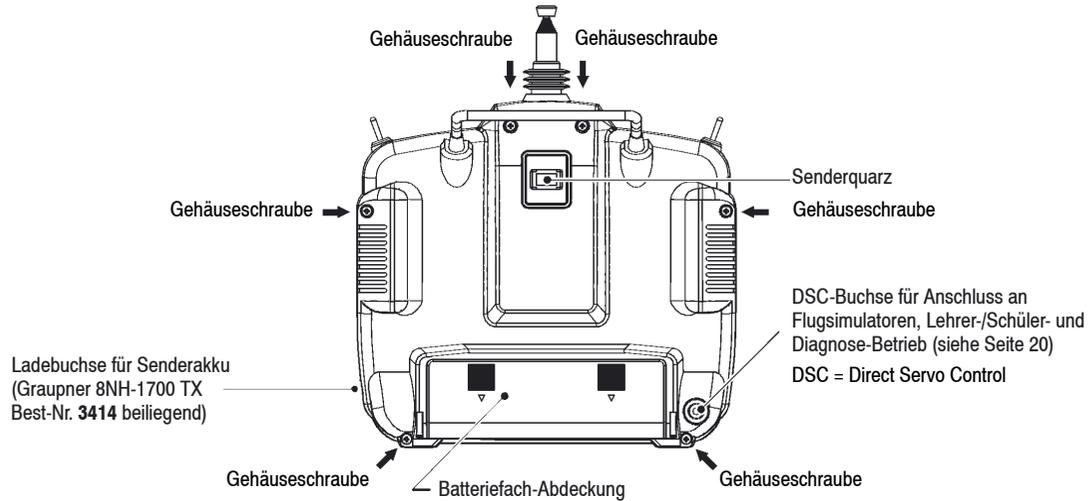
Im Gegensatz zu den beiden Knüppelaggregaten und deren Trimmungen können die beidseits des Antennensockels montierten vier Kippschalter, 2 Drucktaster und 2 selbstneutralisierenden Trimmgeber im Zuge der Programmierung des Senders weitgehend wahlfrei zugeordnet werden.

Da aufgrund dieser weitgehend freien Schalterwahl die zugewiesene Schaltfunktion auch durchaus eine andere sein kann als die jeweilige Beschriftung vorgibt, wird in diesem Handbuch generell anstelle der aufgedruckten Schalterbezeichnungen das nebenstehende Schema verwendet.

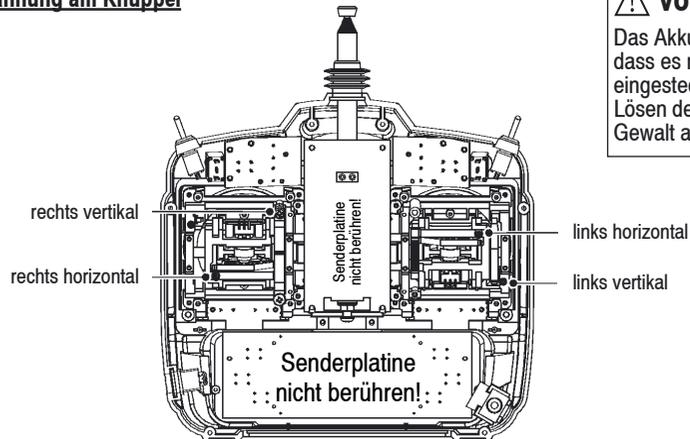
Im Display des Senders werden die Kippschalter wie folgt bezeichnet:

- rechter vorderer Schalter
 - »RIGHT FWD« = „ein“ nach oben gekippt
 - »RIGHT REA« = „ein“ nach unten gekippt
- linker vorderer Schalter
 - »LEFT FWD« = „ein“ nach oben gekippt
 - »LEFT REA« = „ein“ nach unten gekippt
- rechter oberer Schalter
 - »AILE D/R« = „ein“ in Richtung Pilot gekippt
- linker oberer Schalter
 - »ELEV D/R« = „ein“ in Richtung Pilot gekippt

Senderrückseite



Einstellen der Federspannung am Knüppel



! Vorsicht

Das Akkukabel ist so kodiert, dass es nur in einer Richtung eingesteckt werden kann. Beim Lösen der Steckverbindung keine Gewalt anwenden!

Wechseln der HF-Kanäle

Die Kanäle werden durch Quarze bestimmt. Es dürfen nur original **GRAUPNER** FMsss-Steckquarze aus dem entsprechenden Frequenzband benutzt werden (siehe Seite 67).

Der Senderquarz „T“ (Transmitter) ist in die entsprechende Fassung der Senderrückwand einzustecken – siehe Abbildung links.

Frequenzband und Kanalnummer der Steckquarze müssen mit der Empfangsanlage übereinstimmen.

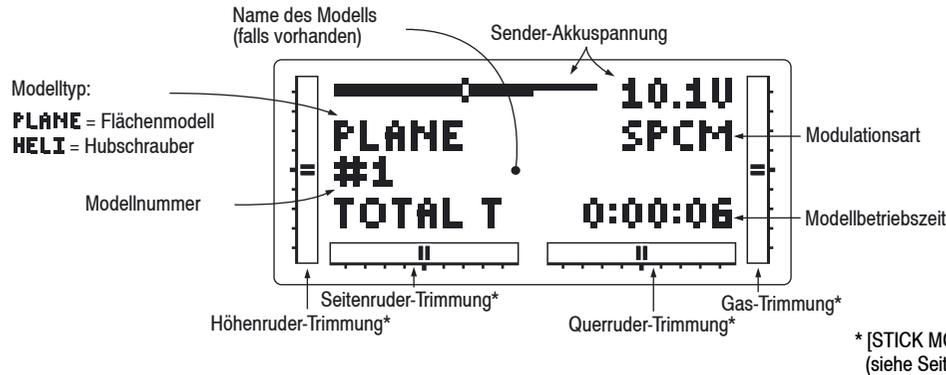
Der Empfängerquarz mit der Bezeichnung „R“ (Receiver) ist in die entsprechende Öffnung des jeweiligen Empfängers fest einzustecken.

Hinweis:

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

Display

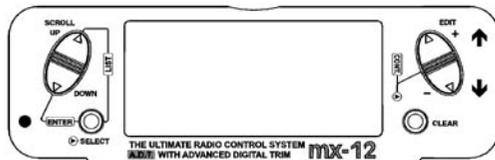
Normalanzeige [INFO]



Einstellen des Display-Kontrastes

Um bei jedem Wetter und bei jeder Temperatur die optimale Ablesbarkeit des Displays der mx-12 zu gewährleisten, können Sie dessen Kontrast einstellen.

Halten Sie dazu die „SELECT“-Taste gedrückt und drücken Sie für höheren Kontrast die „+“-Taste und für niedrigeren die „-“-Taste (= „CONT.“):



Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige

Die beiden Kreuzknüppel sind mit einer digitalen Trimmung ausgestattet. Kurzes Antippen der Trimmgeber 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 aktuellen Positionen werden im Display jeweils angezeigt.

Die Verstellung wird auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich.

Die aktuellen Trimmwerte werden bei einem Modellspeicherplatzwechsel automatisch abgespeichert und stehen so später – nach einem Wechsel zurück – wieder zur Verfügung.

Hinweise:

Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollten Sie darauf achten, 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, bevor Sie die Möglichkeiten der Trimmung benutzen. Diese ist ausschließlich zur Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender durchaus zu unerwarteten Asymmetrien führen.

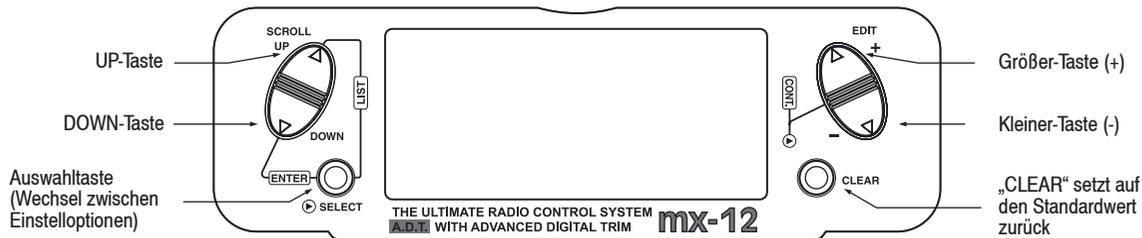
Die Trimmung des Gas-/Bremsknüppels wirkt im Unterschied zu den anderen Trimmungen sowohl beim Modelltyp »PLANE« (Flächenmodell) wie auch beim Typ »HELI« (Helikopter) stets in der Art einer „Leerlauftrimmung“. Welcher der beiden Steuerknüppel davon betroffen ist, ist jedoch wiederum abhängig von der Wahl des »MODE 1 ... 4« im Menü [STICK MODE] der System-Rotation, siehe Seite 36.

Modellbetriebszeit (»TOTAL T«)

Diese Uhr zeigt die aktuell registrierte Gesamtzugriffszeit auf den derzeit aktiven Modellspeicherplatz.

Diese Uhr wird automatisch auf den Wert „0:00:00“ zurückgesetzt, sobald Sie einen Speicherplatz löschen und neu belegen. Auf „null“ zurücksetzen können Sie diese Uhr aber auch manuell, indem Sie in der sogenannten „System-Rotation“ zur Option [MODEL SEL] wechseln und nach dem Wechsel in die Zeile „TOTAL T“ (Total Time) durch Drücken der „SELECT“-Taste, die Taste „CLEAR“ drücken (Seite 34).

Tastenfeld



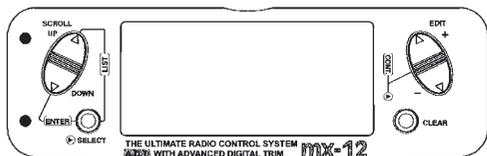
Anmerkung:

Die jeweils zu betätigenden Tasten sind in den folgenden Abbildungen durch Punkte (●) und Pfeile (↑ ↓) gekennzeichnet.

Grundsätzliche Bedienung des Tastenfeldes

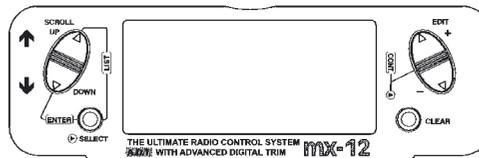
Nach dem Einschalten befindet sich der Sender in der „Normalanzeige“ – in der auf den Seiten 29 und 31 beschriebenen Listen-Rotation als [INFO] bezeichnet. Diese [INFO]-Seite – im Sprachgebrauch dieses Handbuches stets als „Normalanzeige“ bezeichnet, weil diese nach dem Einschalten des Senders eben „normalerweise“ angezeigt wird – wurde bereits auf der vorhergehenden Seite beschrieben.

Aus dieser „Normalanzeige“ gelangen Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= LIST) ...

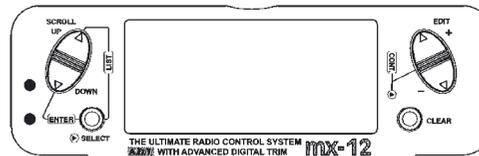


... in die so genannte „Listen-Rotation“ (siehe Seite 29 und 31). In dieser Listen-Rotation werden nur die „Kopfzeilen“ aller zur Verfügung stehenden Menüs des jeweiligen Modelltyps (Flächenmodell oder Helikopter) aufgelistet.

In dieser Liste blättern Sie mit den Tasten „UP“ und „DOWN“ des linken „SCROLL“-Wippschalters auf- und abwärts durch die Menüstruktur:



Nach der Wahl einer Programmoption wechseln Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) ...

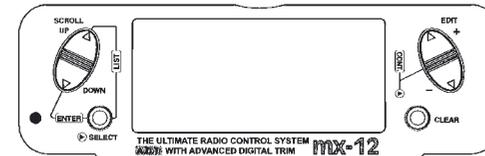


... in die so genannte „Funktions-Rotation“ zurück, siehe Seite 30.

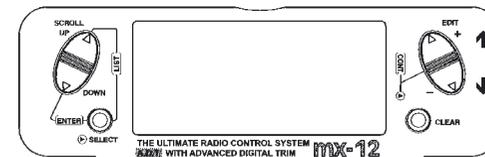
In der „Funktions-Rotation“ blättern Sie ebenfalls mit den Tasten „UP“ und „DOWN“ des linken Wippschalters auf- bzw. abwärts durch die Menüstruktur des gera-

de aktiven Modellspeichers.

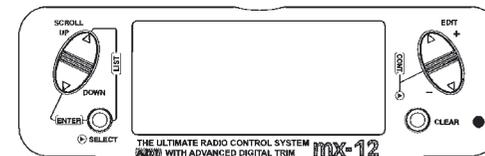
Mit der Taste „SELECT“ ...



... wechseln Sie zwischen den Einstelloptionen eines Menüpunktes und nehmen dann Ihre Einstellungen mit der „+“ bzw. „-“ Taste des rechten „EDIT“-Wippschalters vor ...

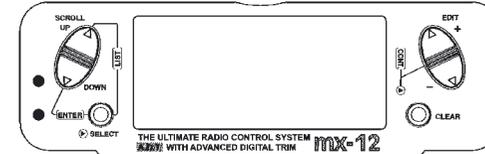


... oder setzen bereits vorgenommene Änderungen durch Druck auf die Taste „CLEAR“ ...



... wieder auf den jeweiligen Standardwert zurück.

Nach Abschluss Ihrer Einstellungen gelangen Sie durch erneuten Druck auf die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) ...

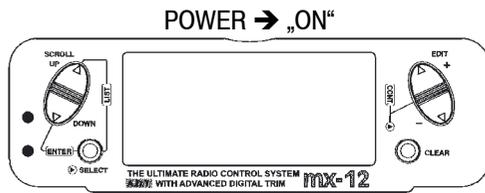


... wieder in die **Normalanzeige** zurück.

Hinweis:

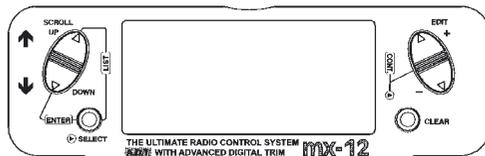
Mit der Tastenkombination „**DOWN**“ und „**SELECT**“ können Sie auch direkt zwischen der „**Funktions-Rotation**“ und der „**Normalanzeige**“ wechseln.

In die so genannte „**System-Rotation**“ (Seite 28) gelangen Sie dagegen nur, wenn Sie **WÄHREND DES EINSCHALTENS DES SENDERS** gleichzeitig die Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“ ...

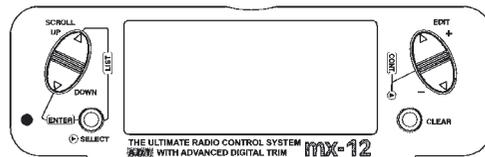


.. gedrückt halten.

In der „**System-Rotation**“ bewegen (scrollen) Sie sich wie zuvor beschrieben durch die Menüstruktur auf- bzw. abwärts mit den beiden Tasten des linken „**SCROLL**“-Wippschalters ...



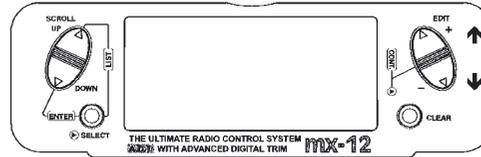
... und wechseln mit „**SELECT**“ ...



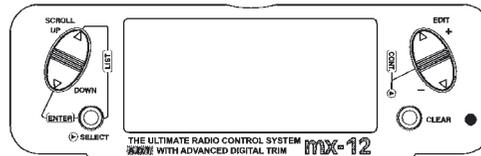
... zwischen den Einstelloptionen des ausgewählten

Menüpunktes.

Mit den Tasten des rechten „**EDIT**“-Wippschalters ...

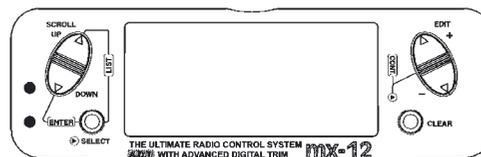


... wählen Sie den gewünschten Wert aus oder setzen mit der Taste „**CLEAR**“ ...



... eine bereits vorgenommene Änderung wieder auf den Standardwert zurück.

Nach Abschluss Ihrer Einstellungen gelangen Sie auch aus diesem Modus durch gleichzeitigen Druck auf die Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“ ...



...wieder in die Normalanzeige zurück.

Kurzbeschreibung

- **Normalanzeige**
Sender einschalten
- **Listen-Rotation**
in der Normalanzeige/System-Rotation gleichzeitig „**UP**“ und „**SELECT**“ drücken
in die Normalanzeige zurück: 2x gleichzeitig „**DOWN**“ und „**SELECT**“ drücken
- **Funktions-Rotation**
in der Normalanzeige oder „Listen-Rotation“ gleichzeitig „**DOWN**“ und „**SELECT**“ drücken
in die Normalanzeige zurück mit gleichzeitigem Druck auf die Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“
- **System-Rotation**
WÄHREND DES EINSCHALTENS DES SENDERS gleichzeitig „**DOWN**“ und „**SELECT**“ gedrückt halten
zurück in die Normalanzeige mit gleichzeitigem Druck auf die Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“

Tastenfunktionen

- **UP** oder **DOWN**
auf- oder abwärts blättern
- **SELECT**
auswählen
- **+** und **-**
Einstellwert erhöhen oder reduzieren oder Blättern durch Alternativen innerhalb eines Menüs
- **CLEAR**
setzt zurück auf den an der jeweiligen Stelle gültigen Standardwert; gelegentlich aber auch „Ausführen“

Hinweis:

Die Tasten der beiden Wippschalter besitzen eine automatische Wiederholfunktion bei länger andauerndem Tastendruck und jeder Tastendruck bzw. automatische Fort-Schritt wird durch einen kurzen Piepston bestätigt.

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 der System-Rotation vor.

Beim Anschluss eines Flugsimulators z. B. wird dies in erster Linie bei den Menüs **[MODULATION]** – hier üblicherweise »PPM« – und **[TRAINER]** – hier üblicherweise »NORMAL« – erforderlich sein.

Beim Anschluss eines Diagnosekabels mit der Best.-Nr. **4178.1** – entsprechend der Abbildung rechts – wird die **[MODULATION]** passend zum Empfänger gewählt. Im Menü **[TRAINER]** ist »NORMAL« oder »PI.LINK« einzustellen.

Zur Anpassung des Senders mx-12 an ein Lehrer-/Schüler-System siehe Seite 66.

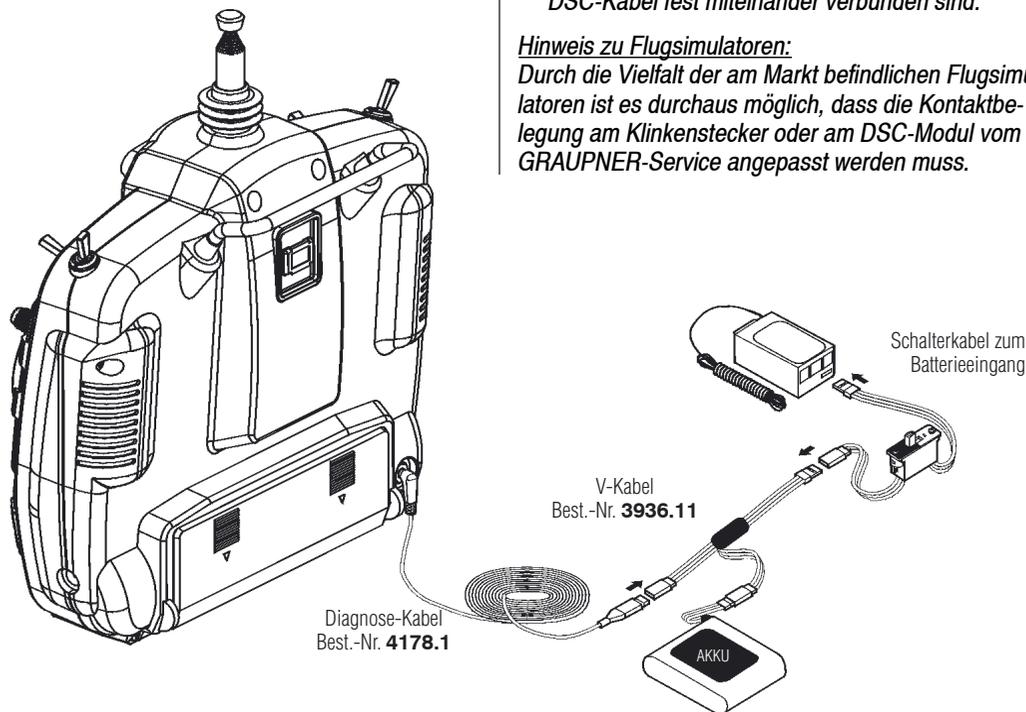
2. Belassen Sie den Ein-/Aus-Schalter des Senders **immer** in der Stellung „AUS“, denn nur in dieser Stellung erfolgt auch nach dem Einstecken des DSC-Kabels keine HF-Abstrahlung vom Sendermodul.

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 betriebsbereit und das LCD-Display in Betrieb. Gleichzeitig erscheint im Display – abhängig von der im Menü **[TRAINER]** der System-Rotation gewählten Einstellung, siehe Seite 37 – »DSC« oder »SLAVE«.

4. Verbinden Sie das andere Ende des Verbindungskabels mit dem gewünschten Gerät unter Beachtung der jeweiligen Betriebsanleitung.

Im Falle des unten abgebildeten Diagnosekabels mit der Best.-Nr. **4178.1** verbinden Sie Sender, Empfänger und Akku über das in der Abbildung ebenfalls dargestellte V-Kabel und schließen Sie dieses anstelle des Empfängerakkus am Batterieeingang des Empfängers an.



Solcherart verbunden, können Sie auch dann Steuerungsfunktionen 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 70 mA, da in dieser Betriebsart der HF-Teil des Senders nicht aktiv ist. Die Betriebszeit des Senderakkus verlängert sich somit.

Wichtig:

Achten Sie darauf, dass Schalterkabel, V-Kabel und DSC-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.

Erste Inbetriebnahme

Senderinbetriebnahme

Schalten Sie den Sender nur mit eingeschraubter Antenne ein, da ansonsten das integrierte HF-Modul beschädigt werden kann.

Nach dem Einschalten des Senders mx-12 durch Betätigen des ON-/OFF-Schalters wird in der so genannten „Normalanzeige“ des LC-Displays die aktuelle Modellnummer 1 bis 10 sowie der Modellname – falls ein solcher eingegeben wurde – und der aktuelle Modelltyp (»PLANE« = Flächenmodell bzw. »HELI« = Helikopter) angezeigt. Außerdem informiert Sie das Display über die aktuell aktive Modulation sowie fortlaufend über die Senderakkuspannung und die Modellbetriebszeit des aktiven Modellspeichers.

Der Sender mx-12 ist für zwei unterschiedliche Modelltypklassen vorprogrammiert. Die werkseitige Grundeinstellung sieht den Modelltyp [PLANE] (Flächenmodell) vor. Eine Beschreibung der Modelltypen finden Sie auf den Seiten 22ff bzw. 26ff.

Bitte beachten Sie, dass der Sender mx-12 mit nicht geladenem Akku ausgeliefert wird, sodass Sie voraussichtlich bereits nach wenigen Minuten durch die Anzeige »BATT LOW« (Akku-Spannung zu niedrig) im Display und mehrmalige Warntöne darauf hingewiesen werden, den Akku zu laden. Der Modellbetrieb ist bei einem Akkualarm unverzüglich einzustellen.

Empfangsanlage

Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne auf Seite 3 dieser Anleitung.

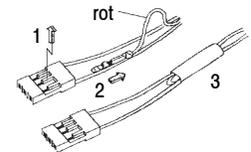
Die Kanalnummer des Empfänger-Steckquarzes muss mit derjenigen des Senderquarzes übereinstimmen. Drücken Sie den Quarz fest in die dafür vorgesehene Öffnung im Empfängergehäuse. Es dürfen nur die gemäß Tabelle Seite 67 vorgesehenen Steckquarze mit Kennbuchstaben [R] (Receiver) verwendet werden.

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

Hinweis:

Falls Sie parallel zum Empfängerakku einen Fahrtregler mit integriertem BEC-System verwenden, ist reglerabhängig der Pluspol (rotes Kabel) aus dem 3-poligen Anschlussstecker des Fahrtreglers herauszulösen (jeweilige Bedienungsanleitung beachten):

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).



**Schalten Sie erst den Sender
dann den Empfänger ein!**

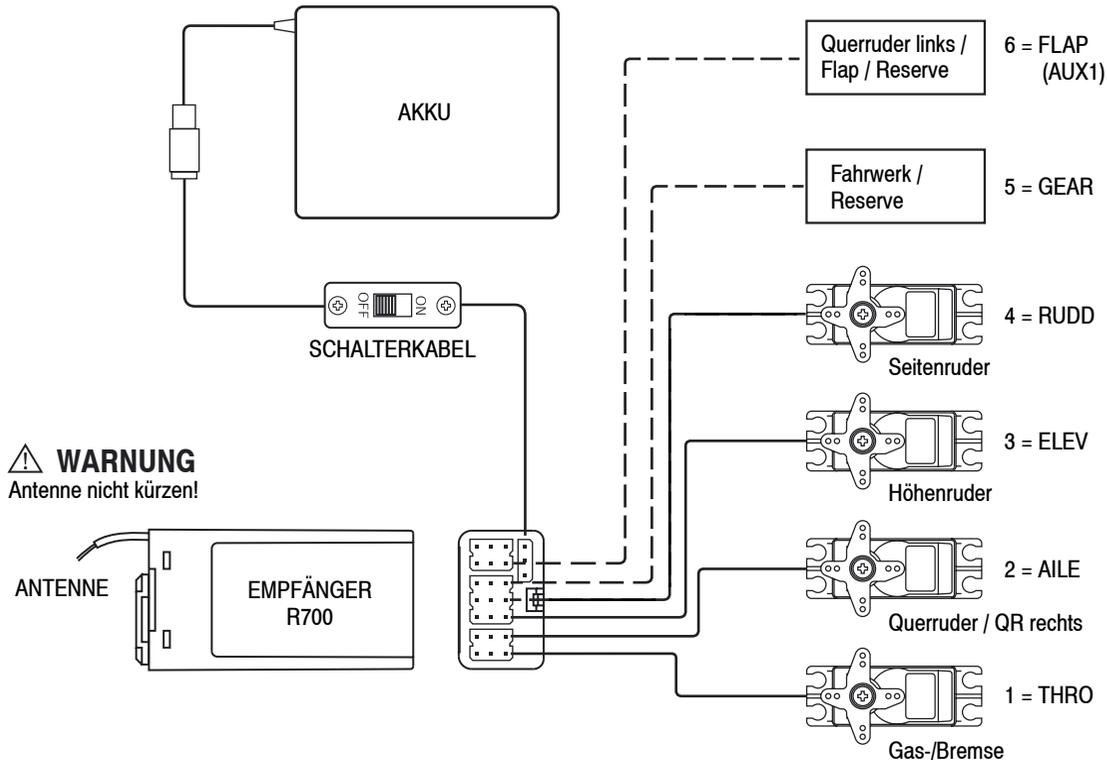
bzw. umgekehrt:

**Erst den Empfänger
dann den Sender ausschalten!**

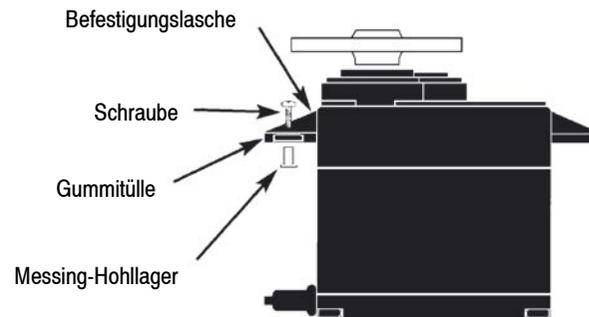


Flächenmodelle

Einbau und Anschluss



! WARNUNG
Antenne nicht kürzen!



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 Schaumgummi. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen.
2. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um diese vor Vibration zu schützen. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos.

Im Bild links unten sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.

3. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.
4. Alle Schalter müssen unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
5. Die Empfängerantenne muss fest im Modell eingebaut sein, damit sie sich nicht um Propeller oder Steuerflächen wickeln kann.
6. Die Servos **müssen** in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein.

Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise auf den folgenden Seiten.

Beschreibung

Zum Modelltyp „Flächenmodell“ zählen alle Motor- und Segelflugmodelle mit bis zu maximal 6 anzusteuern Servos und bei denen jeweils über ein Servo Höhenruder, Seitenruder, Motordrossel (bzw. Bremsklappen beim Segelflugmodell) betätigt werden. Für die Querruderklappen hingegen können sowohl ein gemeinsames wie auch zwei separate Servos verwendet werden. Softwaremäßig sind dann die beiden Empfängeranschlüsse 2 und 6 miteinander verknüpft. Die Querruderausschläge lassen sich solcherart senderseitig differenzieren. Der Ausschlag des sich nach unten bewegenden Querruders kann also unabhängig von demjenigen des nach oben ausschlagenden eingestellt werden.

Die voneinander unabhängige Betätigung der Querruder eröffnet darüber hinaus weitere Möglichkeiten wie z. B. die gleichsinnige Bewegung beider Ruder als Wölb- oder Landeklappen (FLAPERons) nach oben oder unten.

Desweiteren stellt der Sender mx-12 einen vorprogrammierten Mischer zur Mitnahme der Wölbklappe bzw. der beiden Querruder bei Betätigung des Höhenruders sowie einen Mischer „Querruder auf Seitenruder“ zur Verfügung. Die Anwendung dieser Mischer ist jedoch nicht obligatorisch, sondern diese können den eigenen fliegerischen Ansprüchen entsprechend ausgewählt, modifiziert oder durch die noch zusätzlich vorhandenen vier frei programmierbaren Mischer ergänzt werden.

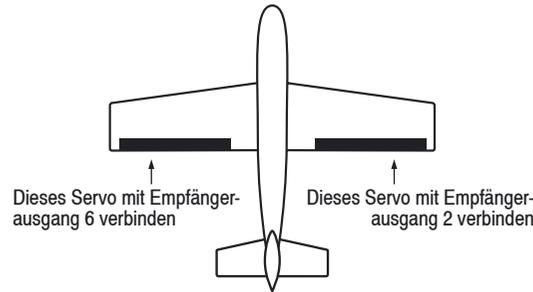
Für Sonderfunktionen, wie z. B. Einziehfahrwerk, Schleppkupplung etc., steht noch zusätzlich der Empfängeranschluss 5 zur freien Verfügung, wenn alle der oben genannten Optionen eingesetzt werden.

Ein spezieller V-Leitwerksmischer kann eingeschaltet werden, wenn das Modell anstelle eines normalen Leitwerks ein V-Leitwerk besitzt. Dieser Mischer verknüpft die Funktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch jeweils ein separates Servo angesteuert – sowohl Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt.

Flächentyp [WING TYPE] »FLAPERON«

Anmerkung:

Der Begriff „Flaperon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Flap“ (Klappe) und „Aileron“ (Querruder) zusammengesetztes Kunstwort. Sinngemäß übersetzt also „nach oben und unten verstellbare Querruder“.



Werden an Ihrem Flächenmodell beide Querruderklappen von *einem gemeinsamen* Querruderservo betätigt, dann schließen Sie dieses der linksseitigen Abbildung entsprechend an Empfängeranschluss 2 an und belassen im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »FLAPERON« in der Einstellung „OFF“ – siehe Seite 40.

Werden die beiden Querruderklappen Ihres Flächenmodells von *je einem separaten* Servo betätigt, dann schließen Sie diese obiger Abbildung entsprechend an den Empfängeranschlüssen 2 + 6 an und stellen im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »FLAPERON« auf „ON“ – siehe Seite 40.

Bevor Sie jedoch weitere Einstellungen an Ihrem Sender vornehmen, prüfen Sie, ob die Querruder auch in die richtige Richtung ausschlagen:

Für eine Rechtskurve muss das rechte Querruder nach oben und gleichzeitig das linke Querruder nach unten ausschlagen, für eine Linkskurve umgekehrt: das linke

Querruder geht nach oben und das rechte nach unten.

Sollten die Querruder nicht so wie zuvor beschrieben reagieren, dann korrigieren Sie die Ausschlagrichtung des falsch herum laufenden Servos im Menüpunkt [REVERSING SW] (Servo-Umkehr) der Funktions-Rotation – siehe Seite 44.

Erst wenn die Ausschlagrichtung der Querruderservos stimmt, sollten Sie die anderen Optionen der Funktions-Rotation wie Servoweg [TRAVEL ADJUST] (Seite 45), Dual-Rate/Expo [D/R & EXP] (Seite 44), Neutralstellung [SUB TRIM] (Seite 45) und Querruderdifferenzierung [DIFFERENTIAL] (Seite 50) einrichten.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, können getrennt angesteuerte Querruderservos mittels geeigneter Mischer auch so angesteuert werden, dass beide Klappen gleichsinnig nach oben oder unten ausschlagen und so auch als Klappen oder Spoiler dienen – siehe die Menüpunkte [SWITCH SEL] der System-Rotation und [FLAP SYSTEM] der Funktions-Rotation auf den Seiten 38 und 48.

Solcherart angesteuert, könnten die beiden Querruderservo z. B. mittels des linken, mit „HOV. PIT/FLAP“ bezeichneten Trimmgebers in der Art von Wölbklappen „stufenlos“ nach oben oder unten verstellt sowie unabhängig davon über die Möglichkeiten des [FLAP SYSTEM]s zum Bremsen hochgestellt werden.

Möchten Sie dagegen die beiden Querruder mit dem K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) hochstellen, dann belassen Sie das eben erwähnte [FLAP SYSTEM] in der Grundstellung und programmieren einen freien Mischer „THR → FLAP“ wie auf Seite 52 beschrieben.



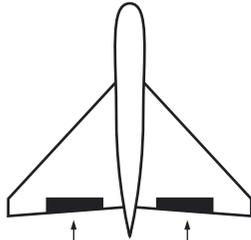
Flächenmodelle

Beschreibung

Flächentyp [WING TYPE] »ELEVON«

Anmerkung:

Der Begriff „Elevon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Elevator“ (Höhenruder) und „Aileron“ (Querruder) zusammengesetztes Kunstwort. Sinngemäß übersetzt also „Querruder mit Höhenrudernfunktion“.



Linkes Servo an Ausgang 2
des Empfängers
(Querruderanschluss)

Rechtes Servo an Ausgang 3
des Empfängers
(Höhenruderanschluss)

Zählt Ihr Flugmodell zur Gattung der so genannten schwanzlosen Flugzeuge, dann trifft dieser Modelltyp für Sie zu. „Schwanzloses Flugzeug“ bedeutet, dass hinter der Tragfläche Ihres Modells kein eigenständiges Höhenleitwerk existiert, sondern die beiden Steuerklappen der Tragfläche sowohl für „quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind und von je einem separaten Servo angesteuert werden.

Diese Art von Modell erfordert senderseitig einen entsprechend spezialisierten Mischer. Diesen aktivieren Sie, indem Sie im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »ELEVON« auf „ON“ stellen – siehe Seite 40.

Schließen Sie die Servos entsprechend der Abbildung auf Seite 22 an den Empfängerausgängen 2 und 3 an und überprüfen Sie, bevor Sie weitere Einstellungen am Sender vornehmen, ob die Ruder auch in die richtige

Richtung ausschlagen:

Für eine Rechtskurve muss das rechte Querruder nach oben und gleichzeitig das linke Querruder nach unten ausschlagen, für eine Linkskurve umgekehrt: das linke Querruder geht nach oben und das rechte nach unten.

Ähnliches gilt in diesem Fall für die Funktion „hoch/tief“: Soll sich die Nase des Modells senken, dann müssen die beiden Klappen parallel nach unten ausschlagen und nach oben, wenn sich die Nase heben soll.

Sollten die Ruderklappen nicht so wie zuvor beschrieben ausschlagen, dann korrigieren Sie die Ausschlagrichtung des falsch herum laufenden Servos im Menüpunkt [REVERSING SW] (Servo-Umkehr) der Funktions-Rotation – siehe Seite 44.

Gegebenenfalls müssen Sie auch die Empfängeranschlüsse der beiden Servos vertauschen.

Erst wenn die Ausschlagrichtung der beiden Servos stimmt, sollten Sie die anderen Optionen der Funktions-Rotation wie Servoweg [TRAVEL ADJUST] (Seite 45), Dual-Rate/Expo [D/R & EXP] (Seite 44), Neutralstellung [SUB TRIM] (Seite 45) einrichten. Die Einstellung einer Querruderdifferenzierung [DIFFERENTIAL] (Seite 50) dagegen sollte – obwohl in der Funktions-Rotation zugänglich – weitgehend tabu sein, da damit die Gefahr von unangenehmen bis unbeherrschbaren Kippmomenten verbunden sein kann.

Sollte Ihr Modell darüber hinaus noch zusätzlich über Bremsklappen verfügen, welche Sie mit dem Gas-/Bremsknüppel betätigen und diese beim Ausfahren ein Nickmoment erzeugen, dann können Sie dieses Verhalten sehr einfach mit einem Mischer korrigieren. Programmieren Sie dazu z. B. den Mischer 1 ([MX 1]) wie folgt: „THR → ELE“ (Gas-/Bremse → Höhenruder). Zu dessen Einstellung orientieren Sie sich am auf Seite 52 beschriebenen Programmierbeispiel. Der einzustellende Korrekturwert wird sich normalerweise aber nur im

ein- bis niedrigen zweistelligen Bereich bewegen und sollte sich natürlich nach den Erfordernissen Ihres Modells richten. Der Schalter bleibt dabei »always on« (immer an).

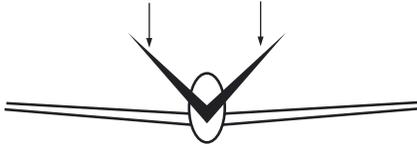
Hinweis:

Um zu vermeiden, dass die Servos beim Zusammentreffen eines vollen Querruderausschlages mit einem vollen Höhenruderausschlag über ihre Betriebsgrenzen hinaus belastet werden, wird der Servoweg der beiden Klappenservos automatisch auf 75% des normalen Weges je Steuerfunktion reduziert, siehe Servoanzeige im Menü [MONIT] Seite 53.

Flächentyp [WING TYPE] »V-TAIL«

Linkes Servo an Seitenruder-
ausgang des Empfängers

Rechtes Servo an Höhenruder-
ausgang des Empfängers



Ist Ihr Flächenmodell mit einem „klassischen“ Kreuzleitwerk ausgestattet – erkennbar an einem waagrecht angeordneten Höhenruder und einem senkrecht stehenden Seitenruder – dann schließen Sie die Servos an den Empfängerausgängen 3 und 4 entsprechend der Abbildung auf Seite 22 an und belassen im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »V-TAIL« in der Einstellung „OFF“ – siehe Seite 40.

Besitzt hingegen Ihr Modell ein V-Leitwerk, müssen die Funktionen Höhenruder und Seitenruder so auf die beiden V-förmig zueinander stehenden Klappen übertragen werden, dass bei Höhenrudersteuerung beide Klappen gleichsinnig nach oben und unten bewegt werden, bei Seitenrudersteuerung jedoch gegensinnig jeweils eine Klappe aufwärts, die andere abwärts.

Im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, bei denen sowohl das Höhenruderservo als auch das Seitenruderservo jeweils beide Ruderklappen über eine entsprechende mechanische Mischeinrichtung betätigen, kann bei Verwendung eines senderseitigen V-Mischers jede Ruderklappe durch ein separates Servo angesteuert werden. Das hat nicht nur eine spielfreiere und somit auch exaktere Steuerung zur Folge, sondern auch eine höhere Ruderkraft. Um diesen speziellen V-Mischer zu aktivieren, stellen Sie im Menü [WING TYPE] (Flächentyp) der System-Rotation die Option »V-TAIL« auf „ON“ – siehe Seite 40.

Verbinden Sie entsprechend der Abbildung auf Seite 22 – so Sie es ohnehin nicht schon getan haben – das Servo, das die linke Leitwerksfläche steuert, mit Anschluss 4 und das Servo für die rechte Leitwerksfläche mit Anschluss 3 des Empfängers und überprüfen Sie, bevor Sie weitere Einstellungen am Sender vornehmen, ob die Ruder auch in die richtige Richtung ausschlagen:

Für eine Rechtskurve muss die rechte Ruderklappe nach unten und gleichzeitig die linke Ruderklappe nach oben ausschlagen, für eine Linkskurve umgekehrt: die rechte Ruderklappe geht nach oben und die linke nach unten.

Ähnliches gilt in diesem Fall für die Funktion „hoch/tief“. Soll sich die Nase des Modells senken, dann müssen beide Klappen nach unten ausschlagen und nach oben, wenn sich die Nase heben soll.

Sollten die Ruderklappen nicht so wie zuvor beschrieben ausschlagen, dann korrigieren Sie die Ausschlagrichtung des falsch herum laufenden Servos im Menüpunkt [REVERSING SW] (Servo-Umkehr) der Funktions-Rotation – siehe Seite 44.

Gegebenenfalls müssen Sie auch die Empfängerschlüsse der beiden Servos vertauschen.

Erst wenn die Ausschlagrichtung der V-Leitwerksservos stimmt, sollten Sie die anderen Optionen der Funktions-Rotation wie Servoweg [TRAVEL ADJUST] (Seite 45), Dual-Rate/Expo [D/R & EXP] (Seite 44), Neutralstellung [SUB TRIM] (Seite 45) einrichten.

Hinweise:

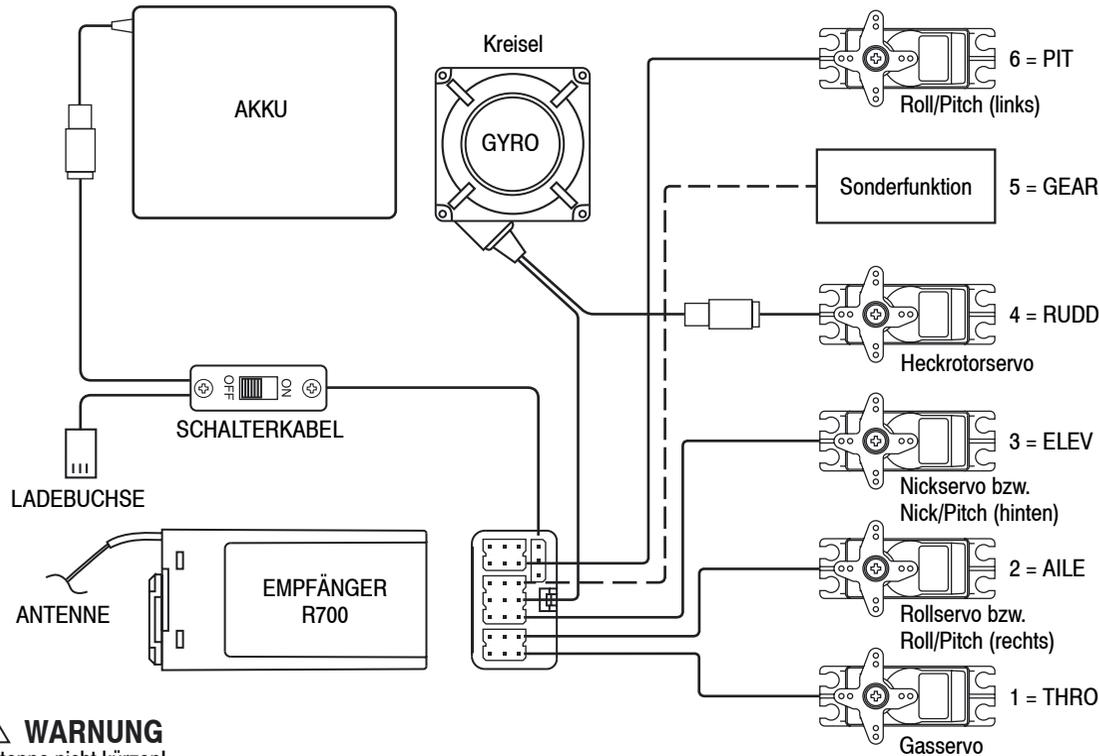
Um zu vermeiden, dass die Servo beim Zusammenreffen eines vollen Seitenruderausschlages mit einem vollen Höhenruderausschlag über ihre Betriebsgrenzen hinaus belastet werden, wird der Servoweg der beiden Klappenservos automatisch auf 75% des normalen Weges je Steuerfunktion reduziert, siehe Servoanzeige im Menü [MONIT] Seite 53.

Zur Feinabstimmung eines V-Leitwerks besonders bewährt hat sich die Dual-Rate-Funktion.

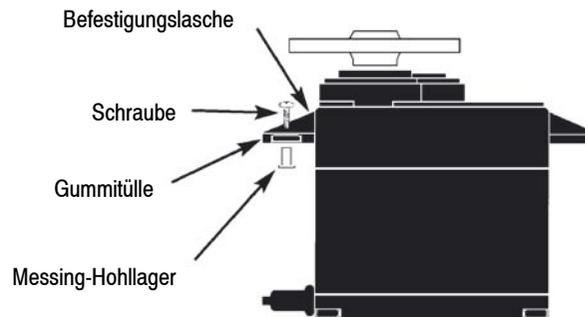


Einbau und Anschluss

Helikoptermodelle



⚠️ WARNUNG
Antenne nicht kürzen!



Voraussetzungen für die Installation

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

1. Wickeln Sie den Empfänger in Schaumgummi von mindestens 6 mm Dicke. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen
2. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um sie vor Vibration zu schützen. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos.

Im Bild links unten sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.

3. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.
4. Alle Schalter müssen unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
5. Die Empfängerantenne muss fest im Modell eingebaut sein, damit sie sich nicht um den Antrieb oder die Rotoren wickeln kann.
6. Die Servos **müssen** in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein.

Beachten Sie darüber hinaus die jeweiligen Hinweise im laufenden Text.

Beschreibung

In seinem Helikopterprogramm verfügt der Sender mx-12 über die wesentlichen Optionen zur Steuerung moderner Modellhubschrauber.

Neben den Standardeinstellungen, die beiden Modelltypklassen zur Verfügung stehen (Seite 34 ... 37), werden auch die hubschrauberspezifischen Optionen schrittweise erklärt, siehe Seiten 39 und 41 sowie ab Seite 54.

Grundeinstellung des Helikoptermodells

Bevor eine Einstellung mit Hilfe der elektronischen Möglichkeiten des Senders vorgenommen wird, sollte das Modell mechanisch korrekt voreingestellt sein. Das bedeutet, dass ...

- ... alle Steuergestänge gemäß Anleitung des jeweiligen Hubschraubers justiert wurden.
- ... alle Steuerhebel auf den Servos so montiert sind, dass sie bei Mittelstellung aller Steuerfunktionen und Trimmhebel mit dem abgehenden Steuergestänge einen rechten Winkel bilden.
- ... bei Mittelstellung der Steuerknüppel die Taumelscheibe exakt waagrecht steht und die Haupt- und Heckrotorblätter die gemäß der Hubschrauberanleitung vorgesehenen Anstellwinkel haben.
- ... die Größe des Steuerhebels beim Gasservo so gewählt und das Gestänge zum Vergaser derart justiert wurde, dass mit dem Steuerknüppel der Vergaser zwischen Leerlauf und Vollgas eingestellt werden kann. Der Servoweg darf dabei keineswegs durch die mechanischen Endstellungen der Drosselvorrichtung blockiert werden.

Programmierung eines Hubschraubers

Die Einstellung des Senders auf Helikopterbetrieb erfolgt in der System-Rotation, siehe Seiten 34 ... 41. Insbesondere sei an dieser Stelle nochmals auf die Steueranordnung hingewiesen, die die Steuerfunktionen Rol-

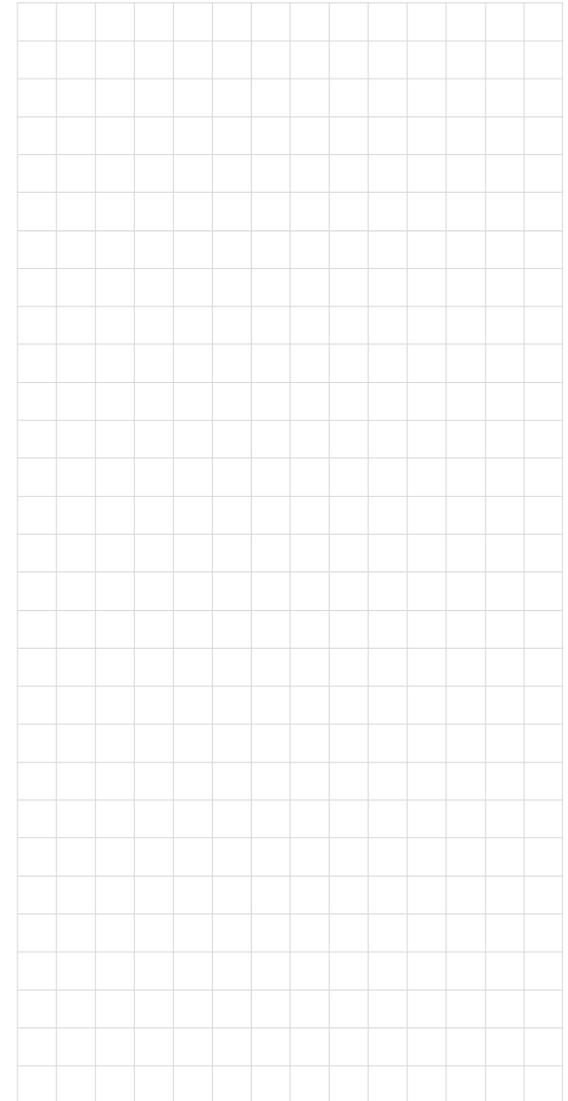
len, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch den beiden Kreuzknüppeln zuweist sowie auf die Drosselsteuerrichtung, bei der Sie festlegen, ob die Gas-/Pitch-Minimumposition am hinteren oder vorderen Anschlag des betreffenden Steuerknüppels liegen soll.

Diese Grundeinstellungen hängen weniger vom Modell selbst als von den allgemeinen Steuergewohnheiten des Piloten ab.

Die modellabhängige Einstellung der Parameter erfolgt in der Funktions-Rotation, die aus der Grundstellung des Senders nach dem Einschalten bzw. Verlassen der System-Rotation durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) aktiviert wird, siehe ab Seite 54.

Gehen Sie verantwortungsvoll im Umgang mit Hubschraubern um!

RC-Hubschrauber sind komplizierte Fluggeräte, die fliegerisch nicht einfach zu beherrschen sind und bei unsachgemäßem Betrieb unkontrolliert in jede beliebige Richtung fliegen können, sodass sie eine ständige Gefahr darstellen. Einsteigern sei daher empfohlen, sich an erfahrene Modellflieger, Vereine oder Modellflugschulen zu wenden. Ferner sei auf den Fachhandel und die einschlägige Fachpresse verwiesen.



Software-Struktur

System-Rotation



System- und Einstellprogramme

Die Software ist in zwei Menüs unterteilt, die unterschiedlich aktiviert werden:

1. System-Rotation

Eingestellt werden in der System-Rotation Basis-Funktionen, wie z. B. Modelltypauswahl, Eingabe Modellname, Steueranordnung, ...

Die System-Rotation lässt sich aus Sicherheitsgründen nur einschalten, wenn der Sender zuvor ausgeschaltet worden ist, damit während des normalen Betriebs nicht versehentlich die bereits programmierten Basis-Funktionen, wie z. B. der Modellspeicher, verändert werden. Um in die System-Rotation zu wechseln, halten Sie deshalb wie auf Seite 32 beschrieben WÄHREND DES EINSCHALTENS DES SENDERS gleichzeitig die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ gedrückt.

Die System-Rotation ist unterteilt in eine Listen- und eine Einstell-Rotation. Aus der Einstell-Rotation können Sie in die Listen-Rotation (siehe nächste Seite) und wieder zurück wechseln.

• EINSTELL-ROTATION

Durch Drücken der „UP“- oder der „DOWN“-Taste durchlaufen Sie nacheinander alle Funktionen entsprechend den rechts gezeigten Flussdiagrammen.

Sobald die passende Funktion angezeigt ist, können Sie die gewünschten Veränderungen vornehmen, indem Sie sich innerhalb des Menüs mit der Taste „SELECT“ von Einstelloption zu Einstelloption bewegen und mit der Taste „+“ oder „-“ den ausgewählten Wert verändern. Oder eine Änderung durch Druck auf die Taste „CLEAR“ wieder rückgängig machen.

Nach dem Abschluss Ihrer Einstellarbeiten gelangen Sie aus der Einstell-Rotation zurück in den normalen Betriebsmodus des Senders (Normalanzeige) durch Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“.



Flächenmodelle

MODEL SEL(ect)
(Modell auswählen)

MODEL NAME
(Modellname eingeben)

MODEL TYPE & Data reset
(Modelltyp wählen und ggf. Daten zurücksetzen)

MODEL COPY
(Modell kopieren)

MODULATION
(PPM oder SPCM wählen)

STICK MODE
(Steueranordnung wählen)

TRAINER
(Lehrer-Schüler Betrieb)

SWITCH SEL(ect)
(Schalter wählen)

WING TYPE
(Flächentyp wählen)

Helikoptermodelle

MODEL SEL(ect)
(Modell auswählen)

MODEL NAME
(Modellname eingeben)

MODEL TYPE & Data reset
(Modelltyp wählen und ggf. Daten zurücksetzen)

MODEL COPY
(Modell kopieren)

MODULATION
(PPM oder SPCM wählen)

STICK MODE
(Steueranordnung wählen)

TRAINER
(Lehrer-Schüler Betrieb)

SWITCH SEL(ect)
(Schalter wählen)

SWASH TYPE (TS)
(Taumelscheibentyp wählen)

- **LISTEN-ROTATION**

Um nun nicht die jeweils neun Menü-Seiten Seite für Seite durchblättern zu müssen, können Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= LIST) aus der System-Rotation in die Listen-Darstellung der System-Rotation wechseln.

In dieser werden – verteilt auf zwei Bildschirmseiten – nur die Kurzbezeichnungen der zur Auswahl stehenden Menüpunkte aufgelistet (daher auch der Name „Listen-Rotation“), sodass Sie schneller auf einen bestimmten Menüpunkt zugreifen können.

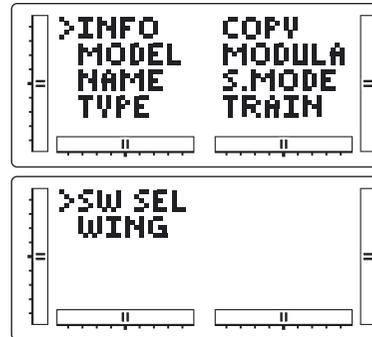
Mit der „UP“ oder „DOWN“-Taste der linken Wipp-taste verschieben Sie dazu den Cursor „>“ entsprechend und wechseln dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) wieder in den links beschriebenen Einstell-Modus zurück.

Vom Listeneintrag [INFO] können Sie mit der Tastenkombination „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) direkt zur Normalanzeige wechseln.

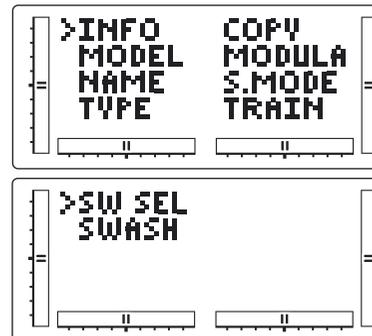
Hinweis:

Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Funktionen der System-Rotation finden Sie ab Seite 34. Diese werden dort in der Reihenfolge beschrieben, in der sie in den Diagrammen links zu finden sind.

Flächenmodell



Helikoptermodell



- »INFO« = Normalanzeige
- »MODEL« = [MODEL SEL] (Modellauswahl)
- »NAME« = [MODEL NAME] (Modellname)
- »TYPE« = [MODEL TYPE] (Modelltyp)
- »COPY« = [MODEL COPY] (Modell kopieren)
- »MODULA« = [MODULATION] (Modulation)
- »S.MODE« = [STICK MODE] (Steueranordnung)
- »TRAIN« = [TRAINER] (Lehrer-/Schüler-System)
- »SW SEL« = [SWITCH SEL] (Schalterauswahl)
- »WING« = [WING TYPE] (Flächentyp)

- »INFO« = Normalanzeige
- »MODEL« = [MODEL SEL] (Modellauswahl)
- »NAME« = [MODEL NAME] (Modellname)
- »TYPE« = [MODEL TYPE] (Modelltyp)
- »COPY« = [MODEL COPY] (Modell kopieren)
- »MODULA« = [MODULATION] (Modulation)
- »S.MODE« = [STICK MODE] (Steueranordnung)
- »TRAIN« = [TRAINER] (Lehrer-/Schüler-System)
- »SW SEL« = [SWITCH SEL] (Schalterauswahl)
- »SWASH« = [SWASH TYPE] (Taumelscheibentyp)

Software-Struktur

Funktions-Rotation



2. Funktions-Rotation

Die Funktions-Rotation ist wie die System-Rotation unterteilt in eine Listen- und eine Einstell-Rotation. Eingestellt werden in der Funktions-Rotation Modell-Funktionen, wie z. B. Dual-Rate/EXPO, Servomitte, Servoweg, Mischer, ...

In das Funktions-Rotations-Menü wechseln Sie bei bereits eingeschaltetem Sender aus dessen Normalanzeige wie auch aus der anschließend beschriebenen Listen-Rotation durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“ (= ENTER).

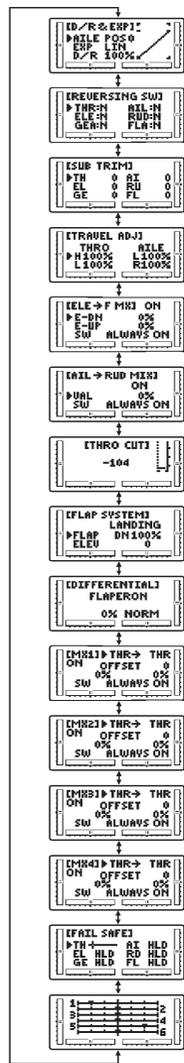
• EINSTELL-ROTATION

In der Anzeige steht in der Regel das zuletzt aktive Programm. Durch Drücken der „**UP**“- oder der „**DOWN**“-Taste durchlaufen Sie nacheinander alle Funktionen entsprechend den rechts gezeigten Flussdiagrammen. Beim letzten Menüpunkt angelangt, beginnt der Programmablauf wieder von vorn („Rotary-Select“-Verfahren).

Sobald die passende Funktion angezeigt ist, können Sie die gewünschten Veränderungen vornehmen, indem Sie die Taste „+“ oder „-“ drücken, oder eine Änderung durch Druck auf die Taste „**CLEAR**“ wieder rückgängig machen.

Nach dem Abschluss Ihrer Einstellarbeiten gelangen Sie aus der Einstell-Rotation wieder zurück in den normalen Betriebsmodus des Senders (Normalanzeige) durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „**DOWN**“ und „**SELECT**“ (= ENTER).

Flächenmodelle



D/R & EXP(onential)
(Dual Rate / Expo)

REVERSING SW(itch)
(Servo-Drehrichtung)

SUB TRIM (Servomitte)

TRAVEL ADJ(ust) (Servoweg)

ELE(vator) → **F**(laperon) **M(i)X**(er)
(Höhenruder → Wölbklappe)

AIL(eron) → **RUD**(er) **MIX**(er)
(Querruder → Seitenruder)

THRO(ttle) **CUT**
(Leerlaufabschaltung)

FLAP SYSTEM
(Klappensystem)

DIFFERENTIAL
(Querruder-Differenzierung - bei [Flaperon] = „OFF“ ausgeblendet)

M(i)X(er) 1 (Mischer 1)

M(i)X(er) 2 (Mischer 2)

M(i)X(er) 3 (Mischer 3)

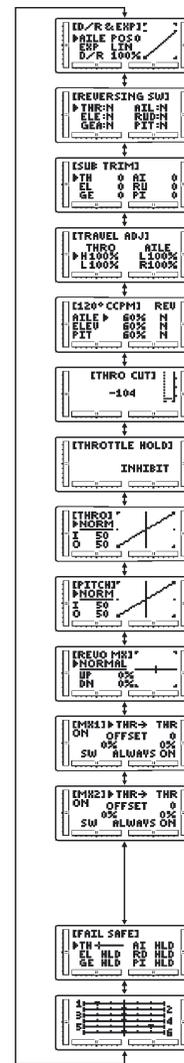
M(i)X(er) 4 (Mischer 4)

FAIL SAFE
(Nur im SPCM-Sendemodus)

Servo Monitor
(Anzeige Servoposition)



Helikoptermodelle



D/R & EXP(onential)
(Dual Rate / Expo)

REVERSING SW(itch)
(Servo-Drehrichtung)

SUB TRIM (Servomitte)

TRAVEL ADJ(ust) (Servoweg)

„Swash Type Mixer“
(TS-Mischer)

THRO(ttle) **CUT**
(Leerlaufabschaltung)

THROTTLE HOLD
(„Gas halten“ in Autorotation)

THRO(ttle Curve)
(Gaskurve)

PITCH (Curve) (Pitchkurve)

REVO(lution) **M(i)X**(er)
(Statischer Drehmomentausgleich)

M(i)X(er) 1 (Mischer 1)

M(i)X(er) 2 (Mischer 2)

FAIL SAFE
(Nur im SPCM-Sendemodus)

Servo Monitor
(Anzeige Servoposition)

• LISTEN-ROTATION

Um nun nicht Seite für Seite die komplette Funktions-Rotation durchblättern zu müssen, können Sie sowohl direkt aus der Normalansicht als auch aus der Einstell-Rotation durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= LIST) in die **Listen-Rotation** wechseln.

In dieser werden – verteilt auf zwei Bildschirmseiten – nur die Kurzbezeichnungen der zur Auswahl stehenden Menüpunkte aufgelistet (daher auch der Name), sodass Sie schneller auf einen bestimmten Menüpunkt zugreifen können.

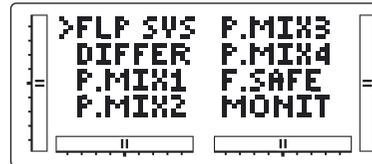
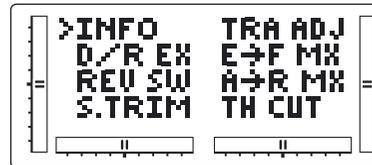
Mit der „UP“- oder „DOWN“-Taste der linken Wipp-taste verschieben Sie dazu den Cursor „>“ entsprechend und wechseln dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) wieder in den links beschriebenen Einstell-Modus zurück.

Vom Listeneintrag [INFO] können Sie mit der Tastenkombination „DOWN“ und „SELECT“ (= ENTER) direkt in die Normalanzeige wechseln.

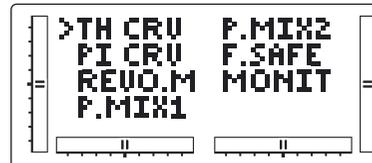
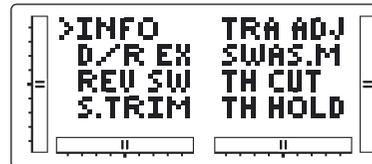
Hinweis:

Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Funktionen der Flächenmodelle finden Sie ab Seite 44 und der Helikoptermodelle ab Seite 54. Diese werden dort in der Reihenfolge beschrieben, in der sie in den Diagrammen links zu finden sind.

Flächenmodell



Helikoptermodell



- »INFO« = Normalanzeige
- »D/R EX« = [D/R & EX] (Dual Rate/Expo)
- »REV SW« = [REVERSING SW] (Servoumkehr)
- »S.TRIM« = [SUB TRIM] (Servomitte)
- »TRA ADJ« = [TRAVEL ADJ] (Servoweg)
- »E→F MX« = [ELE → F MX] (Höhe → WK)
- »A→R MX« = [AIL → RUD MX] (Quer → Seite)
- »TH CUT« = [THRO CUT] (Leerlaufabschaltung)
- »FLP SYS« = [FLAP SYSTEM] (Klappensystem)
- »DIFFER« = [DIFFERENTIAL] (Querruderdiffrenz.)
- »PMIX1...4« = [MX1...4] (freier Mischer 1 ... 4)
- »F.SAFE« = [FAIL SAFE] (Fail Safe – nur bei SPCM)
- »MONIT« = Anzeige Servoposition

- »INFO« = Normalanzeige
- »D/R EX« = [D/R & EX] (Dual Rate/Expo)
- »REV SW« = [REVERSING SW] (Servoumkehr)
- »S.TRIM« = [SUB TRIM] (Servomitte)
- »TRA ADJ« = [TRAVEL ADJ] (Servoweg)
- »SWAS.M« = (Swash Mixer) Taumelscheibermischer
- »TH CUT« = [THRO CUT] (Leerlaufabschaltung)
- »TH HOLD« = [THROTTLE HOLD] (Gas „halten“ in AR)
- »TH CRV« = [THRO] (Gaskurven)
- »PI CRV« = [PITCH] (Pitchkurven)
- »REVO.M« = [REVO MX] (stat. Drehmomentausgleich)
- »PMIX1...2« = [MX1...2] (freier Mischer 1 ... 2)
- »F.SAFE« = [FAIL SAFE] (Fail Safe – nur bei SPCM)
- »MONIT« = Anzeige Servoposition

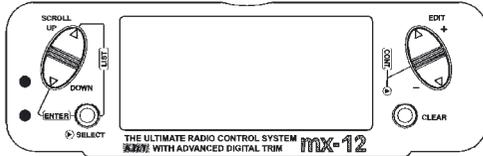


System-Rotation

Grundsätzliches Vorgehen

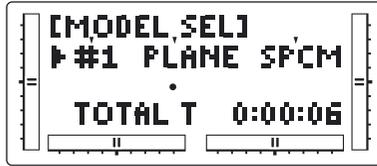
Modell auswählen

- Halten Sie während des Einschaltens des Senders die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) gedrückt:

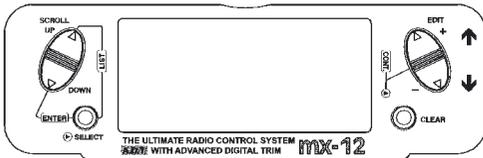


POWER → „ON“

Im Display erscheint [MODEL SEL] (Modellauswahl):



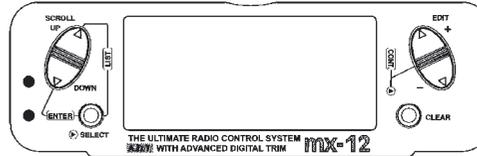
- Nun können Sie durch Drücken der „+“- oder „-“-Taste des rechten Wippschalters einen bestimmten Modellspeicher auswählen ...



... und diesen anschließend durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) aktivieren. Gleichzeitig kehren Sie damit auch zur Normalanzeige zurück.

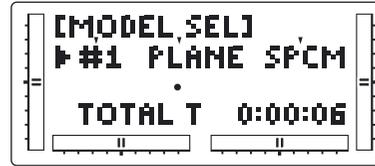
Modell einstellen (Grundeinstellungen)

- Halten Sie während des Einschaltens des Senders die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) gedrückt:

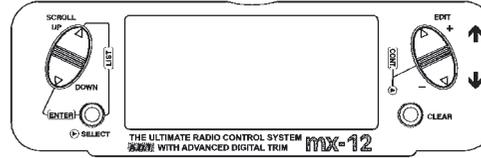


POWER → „ON“

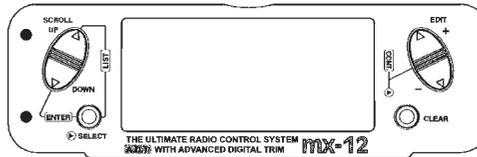
Im Display erscheint [MODEL SEL] (Modellauswahl):



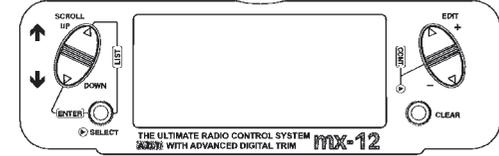
- Nun können Sie durch Drücken der „+“- oder „-“-Taste des rechten Wippschalters einen bestimmten Modellspeicher auswählen:



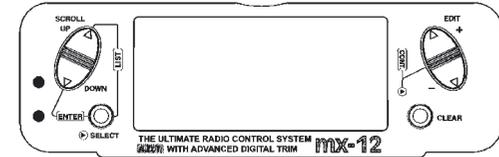
- Anschließend können Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



- ... entweder in die Listen-Rotation wechseln (Seite 29), in welcher Sie mit den Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

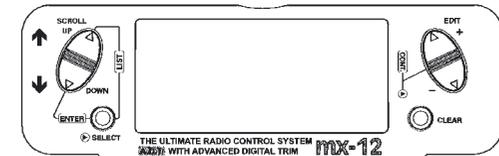


... den gewünschten Menüpunkt innerhalb des zuvor ausgewählten Modellspeichers auswählen und dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) ...



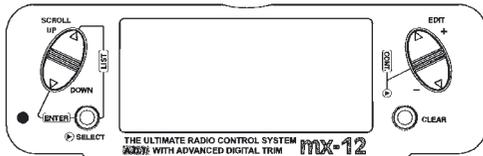
... den angewählten Menüpunkt direkt aufrufen.

- ... oder aber alle Menüpunkte nach dem Rotary-Select-Verfahren nacheinander durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...



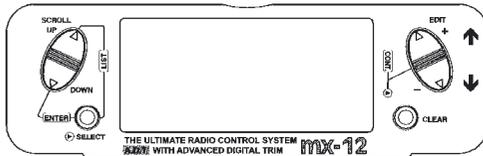
... in einer Art Endlosschleife durchblättern. D. h., der Programmablauf beginnt wieder von vorne, nachdem Sie beim letzten Menüpunkt angelangt sind.

- Innerhalb eines ausgewählten Menüpunktes können Sie mit der Taste „SELECT“ ...

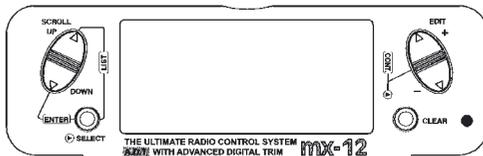


... die jeweilige Einstelloption – sofern mehrere vorhanden sind, erscheint das Symbol „▶“ oder „▲“ im Display – anwählen.

- Ist die zu verändernde Position angewählt, können Sie mit der „+“- oder „-“-Taste des rechten Wippschalters ...

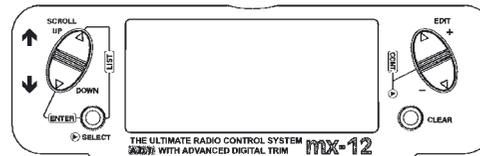


... die gewünschte Änderung vornehmen (die Einstellung also „EDITieren“) oder einen bereits geänderten Wert durch Druck auf die Taste „CLEAR“ ...

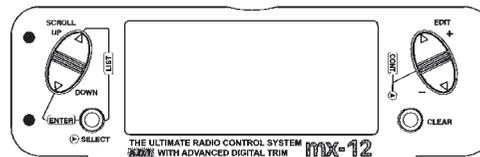


... wieder auf den Standardwert zurücksetzen bzw. die dann an entsprechender Stelle beschriebene Aktion auslösen.

- Haben Sie Ihre Einstellungen in dem aktiven Menüpunkt abgeschlossen, können Sie durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

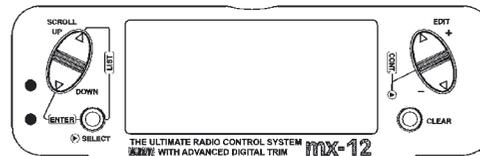


... innerhalb der Einstell-Rotation des unter **[MODEL SEL]** (Modellauswahl) ausgewählten Modells „weiterblättern“ oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



... wieder in die Listen-Rotation wechseln.

- Aus der System-Rotation zurück zur Normalanzeige kehren Sie durch gleichzeitiges Drücken von „DOWN“ und „SELECT“, ...



... wodurch auch das unter **[MODEL SEL]** (Modellauswahl) ausgewählte Modell (Speicherplatz 1 ... 10) zum aktiven Modell wird.

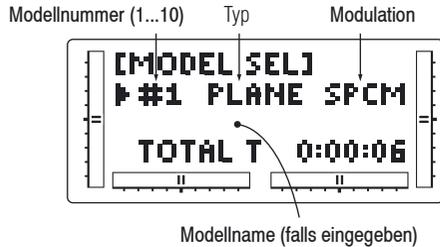




System-Rotation

Modellauswahl

[MODEL SEL]



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Modellspeicher auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Modellspeicher auswählen
- Zwischen „Modellauswahl“ und „Timer“ wechseln — (SEL) (CLR) — Timer auf 00:00 zurücksetzen

Das System des Senders mx-12 bietet Ihnen Speicherplatz für 10 voneinander völlig verschiedene Modelle. Es ist demnach auch möglich, eine beliebige Mixtur von Modellen mit ihren jeweiligen kompletten Einstellungen im Speicher abzulegen.

Mit der rechten Wipptaste wählen Sie den gewünschten Modellspeicher 1 ... 10 aus. Der im Display angezeigte Modellspeicher ist sofort aktiv.

Um die Modellbetriebszeit auf 0:00:00 zurückzusetzen, wechseln Sie mit der Taste „SELECT“ zur Zeile »TOTAL T« und drücken dann die Taste „CLEAR“.

Hinweis:

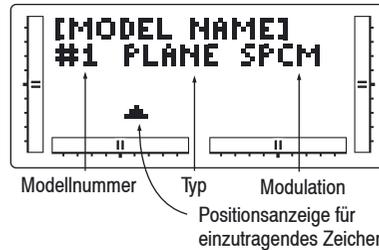
Um auch nach längerer Zeit die in den einzelnen Speicherplätzen abgelegten Modelleinstellungen einem bestimmten Modell sicher zuordnen zu können, sollten Sie beim Einrichten eines Modells unbedingt auch die in der nächsten Spalte beschriebene Funktion [MODEL NAME] (Modellname) nutzen.



System-Rotation

Modellname

[MODEL NAME]



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Zeichen auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Zeichen auswählen
- Zeichenposition wechseln — (SEL) (CLR) — Zeichenposition auf Leerzeichen setzen

In jedem der 10 Modellspeicherplätze der mx-12 können Sie einen aus maximal 8 Zeichen bestehenden Namen eintragen. Der Name des jeweils aktiven Modells wird dann in der Normalanzeige angezeigt.

Durch die Liste der zur Auswahl stehenden Zeichen ...

```
!"#$%&'()*+,-./0123456789:;
<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ
UVWXYZ[\]^_`10111213141516171819
```

... „scrollen“ Sie mit den Tasten „+“ und „-“. Ein längerer Druck auf die „+“- oder „-“-Taste löst einen automatischen Durchlauf aus.

Mit der Taste „SELECT“ wechseln Sie nach der Auswahl des gewünschten Zeichens zur nächsten Zeichenposition.

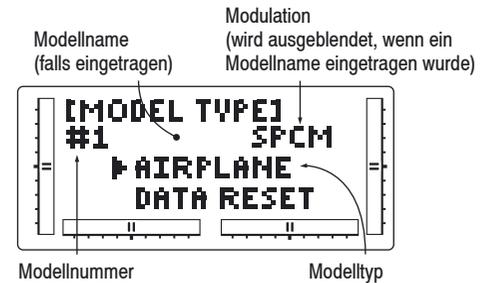
„CLEAR“ setzt an der aktuellen Zeichenposition ein Leerzeichen.



System-Rotation

Modelltyp / Daten-Reset

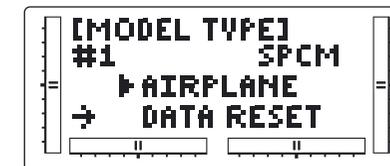
[MODEL TYPE]



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Modelltyp auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Modelltyp auswählen
- Zwischen „Modelltyp“ und »DATA RESET« wechseln — (SEL) (CLR) — Reset des gerade aktiven Modellspeichers

Das Programm der mx-12 unterscheidet prinzipiell zwischen einem Flächen- und einem Hubschraubermodell. Entsprechend dieser Wahl werden auch alle weiteren modelltypspezifischen Einstell-Optionen aktiviert.

Zwingend erforderlich ist deshalb ein Zurücksetzen aller Parameterwerte auf die standardmäßigen Werkseinstellungen nach einem Wechsel von »AIRPLANE« zu »HELICOPTER« oder umgekehrt – worauf Sie nach dem Wechsel eines Modelltyps auch unübersehbar ein Pfeil in der Zeile »DATA RESET« hinweist:

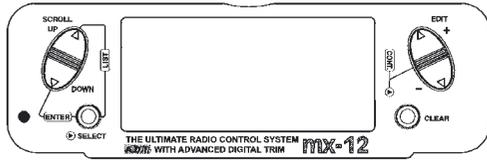


Aus Sicherheitsgründen müssen Sie nun erst durch Drücken der Taste „SELECT“ ...

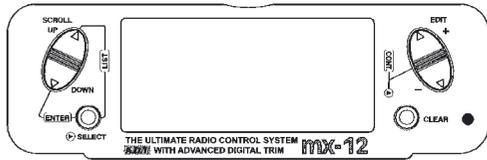


System-Rotation

Modell kopieren



... zur Option »DATA RESET« wechseln, bevor Sie mit einem Druck auf die Taste „CLEAR“ ...



... den Modelltypwechsel abschließen können.

Wichtiger Hinweis:

Aus Sicherheitsgründen sollten Sie einen »DATA RESET« auch dann vornehmen, wenn Sie ohne den Modelltyp zu wechseln, „nur“ ein neues Modell einprogrammieren möchten.

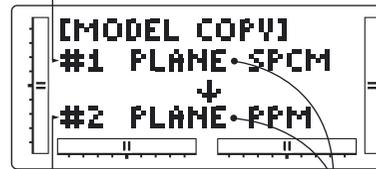


System-Rotation

Modell kopieren

[MODEL COPY]

Numer des zu kopierenden Modellspeichers



Numer des Zielspeichers

Modelltyp

- ↑ nächstes Menü — UP + Zielspeicher auswählen
- ↓ vorheriges Menü — DN - Zielspeicher auswählen
- SEL CLR — Kopierfunktion durchführen

Mit diesem Menüpunkt der System-Rotation können Sie alle Einstellungen des *aktuellen* Modellspeichers in einen beliebigen anderen Modellspeicher des Senders kopieren.

Dieses Vorgehen empfiehlt sich besonders dann, wenn Sie z. B. dasselbe Modell mit voneinander abweichenden Einstellungen fliegen, oder wenn Sie testweise alternative Einstellungen ausprobieren ... oder einfach nur ein ähnliches Modell neu einprogrammieren möchten. Anstatt Modelldaten komplett neu einprogrammieren zu müssen, brauchen so nur wenige Einstellungen nach dem Kopiervorgang angepasst zu werden. Auch ist diese Methode sicherer als ein – u. U. hektisches – Umprogrammieren „vor Ort“.

Hinweis:

Denken Sie daran, nach dem Kopiervorgang den Modellnamen entsprechend anzupassen!

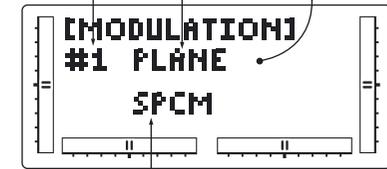


System-Rotation

Modulation

[MODULATION]

Modellnummer Typ Modellname



Modulation

- ↑ nächstes Menü — UP + Modulation ändern
- ↓ vorheriges Menü — DN - Modulation ändern
- SEL CLR — Standardwert

Der Sender mx-12 unterscheidet zwischen 2 verschiedenen Modulationsarten, und zwar:

- SPCM:** Super Pulse Code Modulation mit hoher System-Auflösung von 1024 Schritten pro Steuerfunktion für *GRAUPNER*-Empfänger vom Typ „smc“.
- PPM:** meistgenutzter Standard-Übertragungsmodus (FM oder FMss) für alle übrigen *GRAUPNER*-PPM-FM-Empfänger.*

Mit der Wahl einer der beiden zur Verfügung stehenden Modulationen können Sie Ihre mx-12 an diejenige Ihres Empfängers anpassen. Die eingestellte Modulationsart ist unmittelbar aktiv, d. h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen.

Hinweis:

In der Normalanzeige wird die gewählte Modulationsart oben rechts angezeigt.

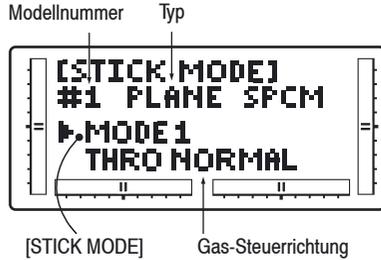
* *GRAUPNER* übernimmt keine Garantie für den ordnungsgemäßen Betrieb von *GRAUPNER*-Fernlenkanlagen in Verbindung mit Empfangsanlagen und Fernsteuerkomponenten anderer Hersteller.



System-Rotation

Steueranordnung

[Stick Mode]



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) auswählen
- Wechsel zwischen „Steuer-Modus“ und „Gas-Steuerrichtung“ — (SEL) (CLR) zurücksetzen

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

Mit der „SELECT“-Taste wechseln Sie zwischen den beiden Einstell-Optionen und mit den Tasten der rechten Wipptaste wählen Sie eine der vier möglichen Steueranordnungen »MODE 1 ... 4« – siehe Abbildungen rechts – bzw. »THRO NORMAL/REVERSE« („Gas-Minimum hinten/vorne“) aus.

- »THRO NORMAL«: Die Leerlaufposition des Gas- / Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d. h. zum Piloten hin.
- »THRO REVERSE«: Die Leerlaufposition des Gas-

/ Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d. h. vom Piloten weg.

Hinweis:

Die K1-Trimmung wirkt entsprechend immer nur hinten oder vorne, also nur in der Leerlaufposition. Überprüfen Sie ggf. die Einstellung im Menü [MONITOR] (Anzeige Servoposition) der Funktions-Rotation, siehe Seite 53 bzw. 66.

Steueranordnung Flächenmodelle:

»MODE 1« (Gas rechts)		»MODE 2« (Gas links)	
Tiefenruder	Motor Vollgas	Motor Vollgas	Tiefenruder
Seitenr. links	Seitenr. rechts	Seitenr. rechts	Seitenr. links
Querr. links	Querr. rechts	Querr. links	Querr. rechts
Höhenruder	Motor Leerlauf	Motor Leerlauf	Höhenruder
»MODE 3« (Gas rechts)		»MODE 4« (Gas links)	
Tiefenruder	Motor Vollgas	Motor Vollgas	Tiefenruder
Querr. links	Seitenr. rechts	Seitenr. rechts	Querr. links
Seitenr. links	Seitenr. rechts	Seitenr. links	Seitenr. rechts
Höhenruder	Motor Leerlauf	Motor Leerlauf	Höhenruder

Steueranordnung Hubschraubermodelle:

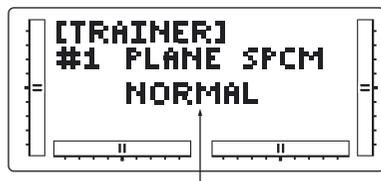
»MODE 1« (Gas rechts)		»MODE 2« (Gas links)	
TS-Nick	Motor/Pitch	Motor/Pitch	TS-Nick
Heck	TS-Roll	Heck	TS-Roll
TS-Nick	Motor/Pitch	Motor/Pitch	TS-Nick
»MODE 3« (Gas rechts)		»MODE 4« (Gas links)	
TS-Nick	Motor/Pitch	Motor/Pitch	TS-Nick
TS-Roll	TS-Roll	TS-Roll	TS-Roll
Heck	Heck	Heck	Heck
TS-Nick	Motor/Pitch	Motor/Pitch	TS-Nick



System-Rotation

Lehrer-/Schüler-System

[TRAINER]



Modus wählen

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Modus ändern
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Modus ändern
- (SEL) (CLR) — Zurück zum Normal-Modus

In diesem Menüpunkt der System-Rotation der mx-12 können Sie zwischen 3 verschiedenen Betriebsarten wählen, und zwar:

»NORMAL«

Diese Einstellung ist zu verwenden, soll der Sender mx-12 an einen Flugsimulator oder mittels Diagnosekabel Best.-Nr. **4178.1** (Seite 20) an eine Empfangsanlage angeschlossen werden. (Als [Modulation] ist bei einem Flugsimulator üblicherweise »PPM« einzustellen, beim Diagnoskabel bestimmt diese der Empfänger.)

Aktiviert wird der ausgeschaltete Sender durch Einstecken des passenden Verbindungskabels*. (Im Display erscheint die Anzeige »DSC«.) In diesem Zustand wird keine HF abgestrahlt. Einstellungen in der Funktions-Rotation sind jedoch möglich. Sollen dagegen Einstellungen in der System-Rotation vorgenommen werden, ist das Kabel auszustecken und der Sender wie auf Seite 32 beschrieben in Betrieb zu nehmen.

* 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.

Der Sender mx-12 kann in dieser Betriebsart aber auch als Schüler-Sender (Slave) – der ausgeschaltete Sender wird durch Einstecken des passenden Verbindungskabels, siehe Seite 66, ohne HF-Abstrahlung aktiviert – wie auch „normal“ eingeschaltet, als Lehrer-Sender (Master) genutzt werden. Bei korrekter Verbindung erscheint dann in der Normalanzeige des Senders »MAST«.

In der Betriebsart »NORMAL« müssen jedoch alle Einstellungen einschließlich der Empfänger- und Knüppelbelegung des Schüler-Senders 1 : 1 mit denjenigen des Lehrer-Senders übereinstimmen. Lediglich als Modulationsart ist im Schüler-Sender immer »PPM« bzw. »PPM18« einzustellen!

Es erfolgt immer eine Gesamtübergabe aller Funktionen. Der Lehrer-Sender ist für die Dauer der Übergabe quasi nur das HF-Teil des Schüler-Senders! Dieser erhält also in dieser Zeitspanne die volle Kontrolle über alle Funktionen und Schalter *entsprechend seiner Einstellungen*.

»PI.LINK« (Pilot Link)

Mit dieser Einstellung kann der Sender sowohl als Lehrer- wie auch als Schüler-Sender betrieben werden. Bei korrekter Verbindung zwischen Lehrer- und Schüler-Sender erscheint in der Normalanzeige des Senders »LINK«, wenn dieser als Lehrer-Sender betrieben wird und im anderen Fall »DSC«.

Soll der Sender mx-12 mit der Einstellung »PI.LINK« als Schüler-Sender betrieben werden, muss sich der aktive Modellspeicher für einen korrekten Lehrer-/Schüler-Betrieb in den werkseitigen Grundeinstellungen befinden.

Um dies sicherzustellen, wird sinnvollerweise in einem unbenutzten Modellspeicher der System-Rotation der entsprechende Modelltyp [MODEL TYPE] eingestellt und dann der Speicher mittels »DATA RESET« neu initialisiert sowie als Modellname „SCHUELER“ einge-

tragen. Anschließend werden lediglich der Steuermode (»MODE 1 ... 4«) und „Gas min vorne/hinten“ (»THRO NORMAL/REVERSE«) im Menü [STICK MODE] den Gewohnheiten des Schülers angepasst und im Menü [MODULATION] »PPM« eingestellt, siehe Seiten 34 bis 36.

Vom Schüler-Sender übernommen werden in dieser Betriebsart nur die Impulse der Steuerkanäle 1 ... 4.

»PI.LINK + SLAVE«

Wird der Sender mx-12 in dieser Betriebsart als Lehrer-Sender betrieben und verfügt der Schüler-Sender ebenfalls über die Betriebsart »PL.LINK + SLAVE«, dann genügt es, den ausgeschalteten Schüler-Sender mit dem passenden Kabel, siehe Seite 66, anzuschließen. In diesem Fall erscheint bei korrekter Verbindung in der Normalanzeige des Lehrer-Senders »LINK«. Im Display des Schüler-Senders erscheint in der Normalanzeige »SLAVE«.

Bei einem Schüler-Sender aus der mc- bzw. mx-Serie von GRAUPNER ohne »PL.LINK + SLAVE« wird entsprechend der jeweiligen Anleitung ein unbenutzter Modellspeicher neu initialisiert und als Modellname „Schueler“ eingetragen. Anschließend werden lediglich der Modelltyp [MODEL TYPE] an das Modell sowie der Steuermode (»MODE 1 ... 4«) und „Gas min vorne/hinten“ den Gewohnheiten des Schülers angepasst sowie als Modulationsart »PPM« bzw. »PPM18« eingestellt.

Sender der FM-Serie von GRAUPNER sind sinngemäß anzupassen.

Vom Schüler-Sender übernommen werden in dieser Betriebsart nur die Impulse der Steuerkanäle 1 ... 4.

Wichtiger Hinweis:

Überprüfen Sie unbedingt VOR der Aufnahme eines Lehrer-/Schüler-Betriebs alle Funktionen auf korrekte Übergabe.

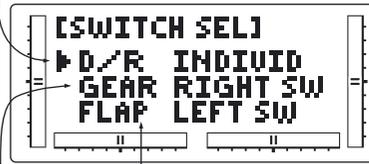


System-Rotation

Schalterauswahl

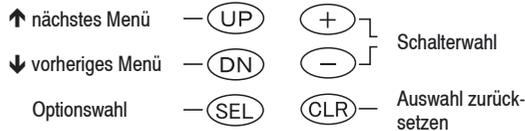
[SWITCH SEL]

Dual-Rate-Funktion



Fahrwerk (Kanal 5)

Klappe



Der Sender mx-12 erlaubt, die Schalterbelegung der Dual-Rate-Funktion (»D/R«), des Fahrwerkskanals (»GEAR«) und der Flap-Funktion (»FLAP«) im Rahmen der Möglichkeiten des Senders individuell zu gestalten.

»D/R« (Dual Rate & EXPO)

Die im Menüpunkt [D/R & Expo] der Funktions-Rotation (Seite 44) eingestellten bzw. einzustellenden Werte können wahlweise auf unterschiedliche Weise umgeschaltet werden, und zwar:

- **INDIVID** (Voreinstellung)

Mit dieser Einstellung sind die DR-/Expo-Werte der Steuerfunktionen Quer- und Höhenruder mit den auf der linken bzw. rechten Senderoberseite montierten Schaltern „ELEV D/R“ und „AILE D/R“ getrennt umschaltbar.

Die DR-/Expo-Werte des Seitenruders sind bei dieser Schalterwahl nicht umschaltbar.

- **COM AILE**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder gemeinsam mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE

D/R“ umgeschaltet.

- **COM ELEV**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder gemeinsam mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ umgeschaltet.

- **COM R-SW**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder gemeinsam mit dem rechts vorne montierten Schalter umgeschaltet.

- **COM L-SW**

Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Quer-, Seiten- und Höhenruder gemeinsam mit dem links vorne montierten Schalter umgeschaltet.

»GEAR« (Fahrwerkskanal, Kanal 5)

Der Fahrwerkskanal kann so programmiert werden, dass dieser entweder über einen von dreien der insgesamt vier Kippschalter oder alternativ mit dem rechten, mit „HOV. THRO / ROCKER“ beschrifteten Trimmgeber betätigt wird. Darüber hinaus kann dieser Kanal auf „schalterlos“ gesetzt werden (»INHIBIT«), wodurch dieser dann als (freier) „Slave-Kanal“ für Mischer zur Verfügung steht, siehe Seite 51 bzw. 52.

- **RIGHT SW** (Voreinstellung)

Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts vorne montierten Schalter geschaltet.

- **LEFT SW**

Der Fahrwerkskanal wird mit dem links vorne montierten Schalter geschaltet.

- **AILE D/R**

Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ geschaltet.

- **ROCKER**

Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechten, mit „HOV. THRO / ROCKER“ bezeichneten Trimmgeber bedient. Dieser erlaubt drei Fahrwerksstellungen: -100% / 0% / +100%.

- **INHIBIT**

Der Fahrwerkskanal ist schalterlos und auf Mitte gesetzt. Dadurch kann der Kanal 5 als Mischerausgang (Slave-Kanal) benutzt werden, siehe [MX 1 ... 4] auf Seite 51 bzw. 52.

»FLAP« ((Wölb-)Klappe)

- **RIGHT SW** (Voreinstellung)

Der Klappenkanal wird mit dem rechts vorne montierten Schalter bedient.

- **LEFT SW**

Der Klappenkanal wird mit dem links vorne montierten Schalter bedient.

- **ELEV D/R**

Der Klappenkanal wird mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ bedient.

- **FLAP LVR**

Die Klappenstellung wird proportional mit dem linken, auf dem Sender mit „FLAP“ bezeichneten Trimmgeber bedient. Der maximale Verstellbereich beträgt dabei +/-100% des normalen Stellweges.

Parallel zur Wahl dieses Bedienelementes wird jedoch das Menü [FLAP] aus der Funktions-Rotation ausgeblendet.

Hinweis:

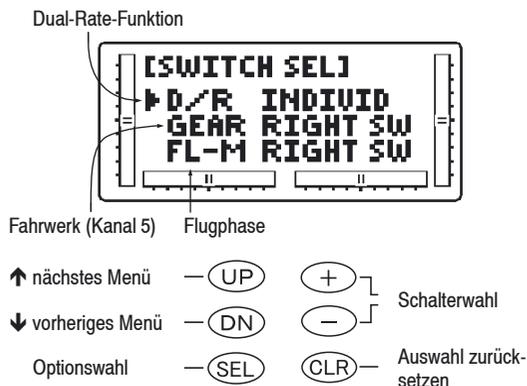
Soll ggf. ein freier Mischer ([MX 1 ... 4] Seite 51) zur automatischen Nachführung des Höhenruders beim Setzen von Wölb- oder Bremsklappen programmiert werden, dann ist ein solcher – völlig unabhängig von der Schalterwahl – immer von „»FLAP« → »ELEV«“ zu setzen.



System-Rotation

Schalterauswahl

[SWITCH SEL]



Der Sender mx-12 erlaubt, die Schalterbelegung der Dual-Rate-Funktion (»D/R«), des Fahrwerkskanals (»GEAR«) und des Flugphasenschalters (»FL-M«) im Rahmen der Möglichkeiten des Senders individuell zu gestalten.

»D/R« (Dual Rate & EXPO)

Die im Menüpunkt [D/R & Expo] der Funktions-Rotation (Seite 54) eingestellten bzw. einzustellenden Werte können wahlweise auf unterschiedliche Weise umgeschaltet werden, und zwar:

- **INDIVID** (Voreinstellung)
Mit dieser Einstellung sind die DR-/Expo-Werte der Steuerfunktionen Rollen und Nicken mit den auf der linken bzw. rechten Senderoberseite montierten Schaltern „ELEV D/R“ und „AILE D/R“ getrennt umschaltbar.
Die DR-/Expo-Werte des Heckrotors sind bei dieser Schalterwahl nicht umschaltbar.
- **COM AILE**
Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-

Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor gemeinsam mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ umgeschaltet.

- **COM ELEV**
Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor gemeinsam mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ umgeschaltet.
- **COM R-SW**
Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor gemeinsam mit dem rechts vorne montierten Schalter umgeschaltet.
- **COM L-SW**
Mit dieser Einstellung werden die Dual-Rate-/Expo-Werte für Rollen, Nicken und Heckrotor gemeinsam mit dem links vorne montierten Schalter umgeschaltet.

»GEAR« (Fahrwerkskanal, Kanal 5)

Der Fahrwerkskanal kann so programmiert werden, dass dieser entweder über einen der vier Kippschalter betätigt wird oder alternativ schalterlos und auf Mitte gesetzt ist, um diesen Kanal dann als Ziel für Mischer verwenden zu können, siehe Beispielprogrammierung auf Seite 52.

- **RIGHT SW** (Voreinstellung)
Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts vorne montierten Schalter geschaltet.
- **LEFT SW**
Der Fahrwerkskanal wird mit dem links vorne montierten Schalter geschaltet.
- **AILE D/R**
Der Fahrwerkskanal wird mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ geschaltet.

- **ELEV D/R**
Der Fahrwerkskanal wird mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ geschaltet.
- **INHIBIT**
Der Fahrwerkskanal ist schalterlos und auf Mitte gesetzt. Dadurch kann der Kanal 5 als Mischerausgang (Slave-Kanal) benutzt werden (siehe [MX 1 ... 2] auf Seite 64).

»FL-M« (Flugphase)

Mit dem Flugphasenschalter können Sie im Flug zwischen zwei verschiedenen Abstimmungen Ihres Helikopters umschalten, z. B. einer Abstimmung für Kunstflug und einer für Normalflug.

Hinweis:

Die Flugphase „Autorotation“ wird völlig unabhängig davon im Menüpunkt [THROTTLE HOLD] (Gas halten) der Funktions-Rotation aktiviert und eingestellt, siehe Seite 58.

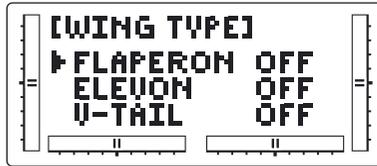
- **RIGHT SW** (Voreinstellung)
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem rechts vorne montierten Schalter gewechselt.
- **LEFT SW**
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem links vorne montierten Schalter gewechselt.
- **AILE D/R**
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem rechts oben montierten Schalter „AILE D/R“ gewechselt.
- **ELEV D/R**
Zwischen den beiden Flugzuständen wird mit dem links oben montierten Schalter „ELEV D/R“ gewechselt.



System-Rotation

Flächentyp

[WING TYPE]



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) } Gewählten Typ an- oder abschalten
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) }
- Optionswahl — (SEL) (CLR) — Auswahl zurücksetzen

Auswahl des Flächentyps

Der Sender mx-12 enthält eine Reihe vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei welchen lediglich Mischanteile und gegebenenfalls ein Schalter gesetzt werden müssen. Diese Koppelfunktionen funktionieren jedoch nur dann wunschgemäß, wenn Ihre Servos entsprechend dem auf Seite 22 abgebildeten Anschlussplan an den jeweiligen Empfänger angeschlossen sind.

Korrespondierend zu Ihrer Eingabe werden in der Funktions-Rotation an entsprechender Stelle die benötigten Optionen für weitere Einstellungen zur Verfügung gestellt.

Um die grundsätzlichen „Weichen“ zu stellen, wählen Sie in diesem Menü zwischen zwei Flächen- und zwei Leitwerkstypen aus, und zwar:

- »Flaperon« „OFF“ = 1 Querruderservo
Ihr Modell verfügt über nur ein Querruderservo, mit welchem Sie beide Querruder gemeinsam ansteuern.
- »Flaperon« „ON“ = 2 Querruderservos
Die beiden Querruder Ihres Modells werden unabhängig voneinander von je einem Servo an den Empfängeranschlüssen 2 und 6 angesteuert. Gleichzeitig

wird die Option »ELEVON«, siehe weiter unten, ausgeblendet.

Bedingt durch die getrennte Ansteuerung können die Servos auch so angesteuert werden, dass beide gleichsinnig nach oben oder unten ausschlagen und so auch als Wölbklappen oder Spoiler dienen – siehe [FLAP SYSTEM] der Funktions-Rotation auf Seite 48.

Anmerkung:

Der Begriff „Flaperon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Flap“ (Klappe) und „Aileron“ (Querruder) zusammengesetztes Kunstwort. Sinngemäß übersetzt also „Klappen + Querruder“.

• »ELEVON« „OFF“ = Normalmodell

Ihr Flugmodell entspricht der Standardform eines Flugzeuges: „vorne“ eine Tragfläche und mit einigem Abstand dahinter, am Ende des Rumpfes ein Leitwerk.

• »ELEVON« „ON“ = Delta-/Nurflügelmodell

Ihr Flugmodell zählt zur Gattung der so genannten schwanzlosen Flugzeuge. D. h., die Klappen an der Tragfläche sind sowohl für quer als auch für hoch/tief zuständig und erfordern deshalb senderseitig einen entsprechend spezialisierten Mischer. Gleichzeitig werden die Optionen »FLAPERON« und »V-TAIL« ausgeblendet.

Anmerkung:

Der Begriff „Elevon“ stammt aus dem Englischen und ist ein aus den Begriffen „Elevator“ und „Aileron“ zusammengesetztes Kunstwort. Frei übersetzt also „Höhen- + Querruder“.

• »V-TAIL« „OFF“ = Kreuzleitwerk

Ihr Modell besitzt ein „normales“ Kreuzleitwerk. Also ein Höhenruder und senkrecht dazu ein Seitenruder.

• »V-TAIL« „ON“ = V-Leitwerk

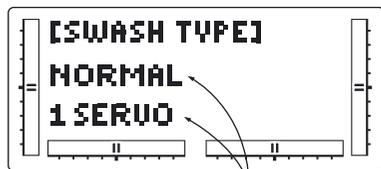
Ihr Modell besitzt ein V-förmiges Leitwerk, an welchem die beiden Ruderklappen sowohl die Höhenruder- als auch die Seitenruderfunktion übernehmen. Gleichzeitig wird die Option »ELEVON« ausgeblendet.



System-Rotation

Taumelscheibentyp

[SWASH TYPE]

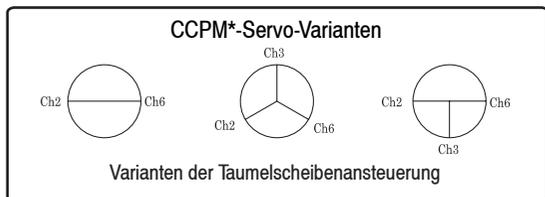


Anzeige Taumelscheibentyp

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)
 - ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 - Optionswahl — (SEL) (CLR)
- Typ auswählen
Auswahl zurücksetzen (1 Servo)

Für die Ansteuerung der Taumelscheibe (TS) existieren mehrere Programmvarianten, die sich dadurch unterscheiden, wie viele Servos für die Pitchsteuerung vorgesehen sind. Dank dieser TS-Programme kann das mx-12-System mit vielen verschiedenen TS-Steuersystemen arbeiten.

Die Empfängeranschlüsse sind zwingend wie auf Seite 26 beschrieben zu belegen.



2 Servos/180° CCPM*

3 Servos/120° CCPM*
(System GRAUPNER,
weit verbreitet)

3 Servos/90° CCPM*

* Cyclic Collective Pitch Mixing
(Zyklischer Kollektiv-Pitch-Mischer)

Taumelscheibentyp

- »Normal« Die Taumelscheibe wird über ein Roll-/Nick-Servo gekippt. Die Pitchsteuerung erfolgt über *ein* separates Servo.
- »1 Servo«

Wichtiger Hinweis:

Wird dieser Taumelscheiben-Typ in der System-Rotation ausgewählt oder beibehalten (Werkseinstellung), dann ist der Menüpunkt [SWASH MIXING] (TS-Mischer) aus der Funktions-Rotation ausgeblendet.

- »180° CCPM« Die Taumelscheibe wird für die Pitchsteuerung durch zwei Rollservos axial verschoben; die Nicksteuerung wird durch eine mechanische Ausgleichswippe entkoppelt (HEIM-Mechanik).
- »2 Servos«

Die beiden Pitch-/Roll-Servos sind an den Empfängeranschlüssen 2 + 6 anzuschließen, das Nick-Servo an Empfängeranschluss 3.

- »120° CCPM« Symmetrische Dreipunktsteuerung der Taumelscheibe über drei, um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (vorn oder hinten) und zwei Rollservos (seitlich links und rechts) verbunden sind. Für die Pitchsteuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.
- »3 Servos«

Die beiden Pitch-/Roll-Servos sind an den Empfängeranschlüssen 2 + 6 anzuschließen, das Nick-Servo an Empfängeranschluss 3.

- »90° CCPM« Asymmetrische Dreipunktsteuerung der Taumelscheibe über zwei seitlich gegenüber liegende Rollservos und ein Nickservo (vorn oder hinten). Für die
- »3 Servos«

Pitchsteuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial. (Diese Variante ist häufig bei Hubschraubern japanischer oder amerikanischer Herkunft anzutreffen.)

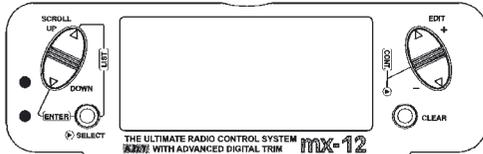
Die beiden Pitch-/Roll-Servos sind an den Empfängeranschlüssen 2 + 6 anzuschließen, das Nick-Servo an Empfängeranschluss 3.



Funktions-Rotation

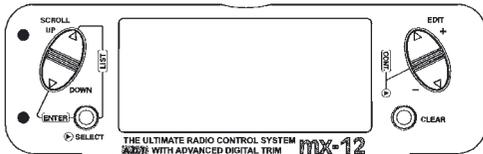
Grundsätzliches Vorgehen

- Drücken Sie bei eingeschaltetem Sender gleichzeitig die Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“):



Im Display erscheint das zuletzt angewählte Menü.

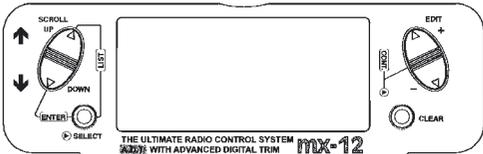
- Nun können Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



... in die Listen-Rotation wechseln (Seite 31), ...

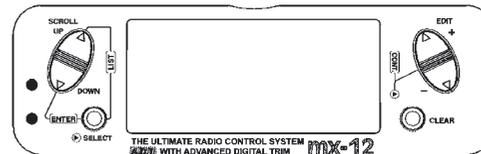


... um in dieser mit den Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

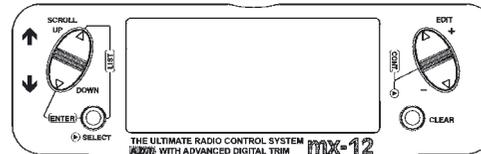


... den gewünschten Menüpunkt anzusteuern.

Diesen können Sie dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“) ...

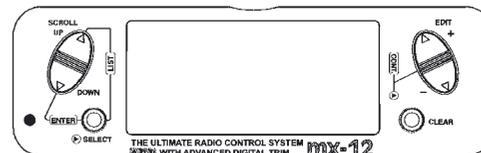


... direkt aufrufen oder aber alle Menüpunkte nach dem Rotary-Select-Verfahren nacheinander durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...



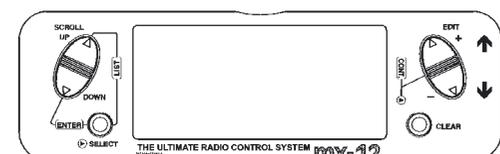
... in einer Art Endlosschleife durchblättern. D. h., dass der Programmablauf wieder von vorne beginnt, nachdem Sie beim letzten Menüpunkt angelangt sind.

- Innerhalb eines ausgewählten Menüpunktes können Sie mit der Taste „SELECT“ ...



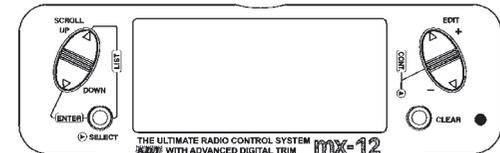
... die jeweilige Einstelloption – sofern mehrere vorhanden sind, erscheint das Symbol „▶“ oder „▲“ im Display – anwählen.

- Ist die zu verändernde Position angewählt, können Sie mit der „+“- oder „-“-Taste des rechten Wippschalters (= „EDIT“) ...



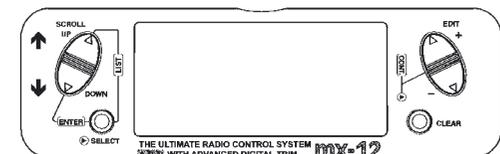
... die gewünschte Änderung vornehmen (die Einstellung also „EDITieren“).

Oder einen bereits geänderten Wert durch Druck auf die Taste „CLEAR“ ...

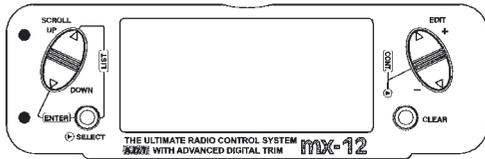


... wieder auf den Standardwert zurücksetzen bzw. die in den betreffenden Menübeschreibungen dann näher definierte Aktion auslösen.

- Haben Sie Ihre Einstellungen in dem aktiven Menüpunkt abgeschlossen, können Sie durch Drücken der Tasten „UP“ oder „DOWN“ ...

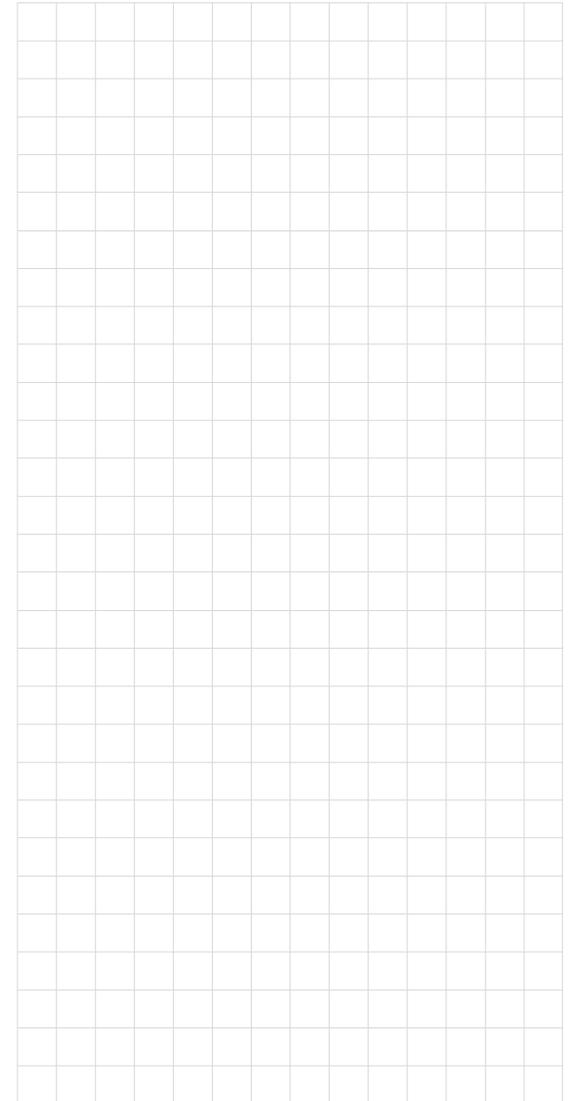
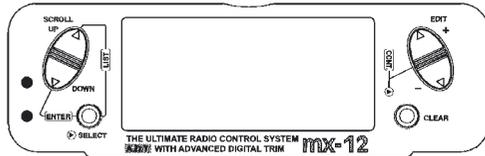


... innerhalb der Einstell-Rotation des aktiven Modellspeichers „weiterblättern“ oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „UP“ und „SELECT“ (= „LIST“) ...



... wieder in die Listen-Rotation wechseln.

- Aus der Funktions-Rotation zurück zur Normalanzeige kehren Sie durch gleichzeitiges Drücken von „DOWN“ und „SELECT“ (= „ENTER“):





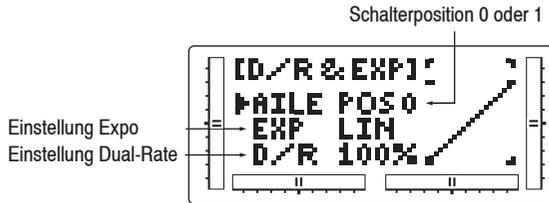
Funktions-Rotation

Dual Rate / Expo

[D/R & EXPO]

DR / EXPO einstellbar bei Steuerfunktion ...

- »AILE« (Querruder)
- »ELEV« (Höhenruder)
- »RUDD« (Seitenruder)



- ↑ nächstes Menü — UP
- ↓ vorheriges Menü — DN
- auswählen — SEL
- + — einstellen
- — einstellen
- CLR — zurücksetzen

Steuercharakteristik für Quer, Seite und Höhe

Die **Dual-Rate-Funktion** ermöglicht eine Umschaltung der Steuerausschläge für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen Schalter. Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition in 1%-Schritten zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. Mit welchem Schalter Sie die Dual-Rate-/Expo-Funktion umschalten, bestimmen Sie im Menü **[SWITCH SEL]** der System-Rotation (siehe Seite 38).

Dual Rate wirkt ähnlich der Servoweg-Einstellung des Menüpunktes **[TRAVEL ADJ]** der Funktions-Rotation (Seite 45). Im Unterschied dazu wirkt jedoch die DR-Funktion nicht auf ein einzelnes Servo, sondern auf die entsprechende Steuerfunktion, d. h. den jeweiligen Steuerknüppel, unabhängig davon, ob dieser auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

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

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

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

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

CLEAR setzt »EXP« auf »LIN« und »D/R« auf »100%« zurück.

Hinweis:

Die rechts im Display eingeblendete Kurve zeigt nur eine Seite der eingestellten Steuerkurve, die aber immer symmetrisch zur Mittelstellung des jeweiligen Steuerknüppels wirkt.



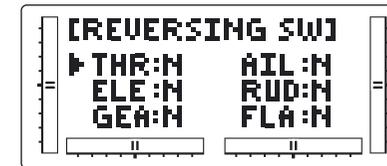
Funktions-Rotation

Servo-Umkehr

[REVERSING SW]

Laufrichtungsumkehr einzeln einstellbar für Servo an Empfängerausgang ...

- 1 »THR« (Gas-/Brems servo)
- 2 »AIL« (Querruder bzw. Querruder rechts)
- 3 »ELE« (Höhenruder)
- 4 »RUD« (Seitenruder)
- 5 »GEA« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »FLA« (Querruder links oder einzelnes Wölbklappenservo)



- ↑ nächstes Menü — UP
- ↓ vorheriges Menü — DN
- Servo auswählen — SEL
- + — N(normal) / R(verse)
- — N(normal) / R(verse)
- CLR — auf Standardwert „N“ zurücksetzen

In diesem Menüpunkt kann die Servodrehrichtung jedes der 6 Servos an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst werden, 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 „N“ (= „normal“) bzw. ein nach rechts gestelltes „R“ (= „reverse“ (umgekehrt)). Die Servodrehrichtung ist vor dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen!

CLEAR setzt die Laufrichtung auf „N“ zurück.



Funktions-Rotation

Mischer „Höhe → Flap“

Zur Einstellung bewegen Sie den zugehörigen Geber (Steuerknüppel oder Schalter) in die jeweilige Endstellung, sodass das Symbol „▶“ zwischen dem oberen und unteren Feld umspringt. Dem entsprechend werden auch die Seiten, nach welchen verstellt werden kann, mit „L(inks)“ oder „R(echts)“, „U(p)“ (nach oben) oder „D(own)“ (nach unten) bzw. „H(och)“ (Vollgas) oder „L(eerlauf)“ gekennzeichnet. Zwischen den Steuerfunktionen wechseln Sie aber nach wie vor mit der „SELECT“-Taste.

CLEAR setzt veränderte Parameter auf 100% zurück.

Hinweis:

Wie schon zuvor unter [SUB TRIM] erwähnt, ist Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung, und dies gilt nicht nur für die mx-12, 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. Auch sollten die passenden Ruderwege durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte und weniger durch übermäßiges strapazieren der Wegeinstellungen im Sender erzielt werden. Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

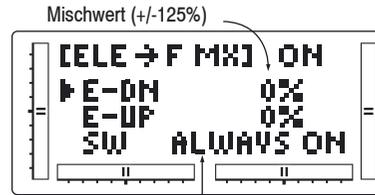
[ELE → F MX]

Zumischung „Höhe → Flap“ einstellbar in Richtung

...

»E-DN« (Elevator down) „nach unten“

»E-UP« (Elevator up) „nach oben“



Schalter »ALWAYS ON« = „IMMER AN“

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Wert einstellen bzw. Schalter auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
- zwischen Mischer-einstellung und Schalterwahl wechseln — (SEL) (CLR) auf Standardwert zurücksetzen

Abhängig von Ihren Einstellungen im Menü [WING TYPE] der System-Rotation (Seite 40) nimmt dieser Mischer entweder nur ein an Empfängerausgang 6 angeschlossenes Wölbklappenservo oder beide Querruderservos (»FLAPERON« = »ON«) bei Höhenruderbetätigung entsprechend mit. Die Klappenmitnahme kann getrennt für Höhen- und Tiefenruder eingestellt werden.

Zum Einstellen von »E-DN« („Elevator down“ = „tief“) bzw. »E-UP« („Elevator up“ = „hoch“) bewegen Sie den Höhenrudersteuerknüppel jeweils in die entsprechende Richtung.

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. Diese Mitnah-

me der beiden Querruderklappen bzw. einer einzelnen Wölbklappe dient zur Unterstützung des Höhenruders bei engen Wenden und beim Kunstflug und sollte unter „normalen“ Bedingungen abgeschaltet werden. Die Einstellwerte selbst liegen üblicherweise im einstelligen bis niedrigen zweistelligen Bereich.

Wenn in der Zeile »SW« der Standardeintrag „ALWAYS ON“ belassen wird und Werte eingetragen sind, werden die Klappen bei jedem Höhenruderausschlag entsprechend mitgeführt. Es lässt sich aber auch wahlweise einer der vier Kippschalter des Senders zum An- und Abschalten des Mixers über die rechte Wipptaste zuweisen, wobei bei den beiden vorderen, siehe Abbildung Seite 15, auch noch die Schaltrichtung wählbar ist. Achten Sie aber hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

CLEAR setzt den betreffenden Eintrag auf den Standardwert zurück.

Funktions-Rotation

Mischer „Quer → Seite“

[AIL → RUD MIX]

symmetrische Zumischung von „Quer → Seite“ in der Zeile »VAL« (Value) »Wert“ ...



Schalter »ALWAYS ON« = „IMMER AN“

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Wert einstellen bzw. Schalter auswählen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Wert einstellen bzw. Schalter auswählen
- zwischen Mischer-einstellung und Schalterwahl wechseln — (SEL) (CLR) — auf Standardwert zurücksetzen

Dieser Mischer bewirkt, dass bei Betätigung des Querrudersteuerknüppels das Seitenruderservo entsprechend mitgenommen wird. Achten Sie dabei aber auf die seitenrichtige Mitnahme des Seitenruders! Wechseln Sie ggf. das Vorzeichen, indem Sie einfach die „+“- oder „-“-Taste drücken, um die Mischrichtung zu ändern.

Wenn in der Zeile »SW« der Standardeintrag »ALWAYS ON« belassen wird und ein Wert eingetragen ist, wird das Seitenruder bei jedem Querruderausschlag entsprechend mitgeführt. Es lässt sich aber auch wahlweise einer der vier Kippschalter des Senders zum An- und Abschalten des Mixers zuweisen, wobei bei den beiden vorderen, siehe Seite 15, auch noch die Schaltrichtung wählbar ist. Achten Sie aber auch hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

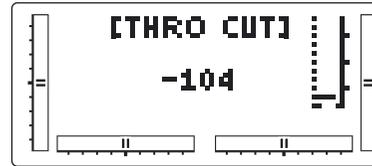
CLEAR setzt den betreffenden Eintrag auf den Standardwert zurück.

Funktions-Rotation

Leerlaufabschaltung

[THRO CUT]

Motor durch Druck auf den [THROTTLE CUT]-Knopf abschalten



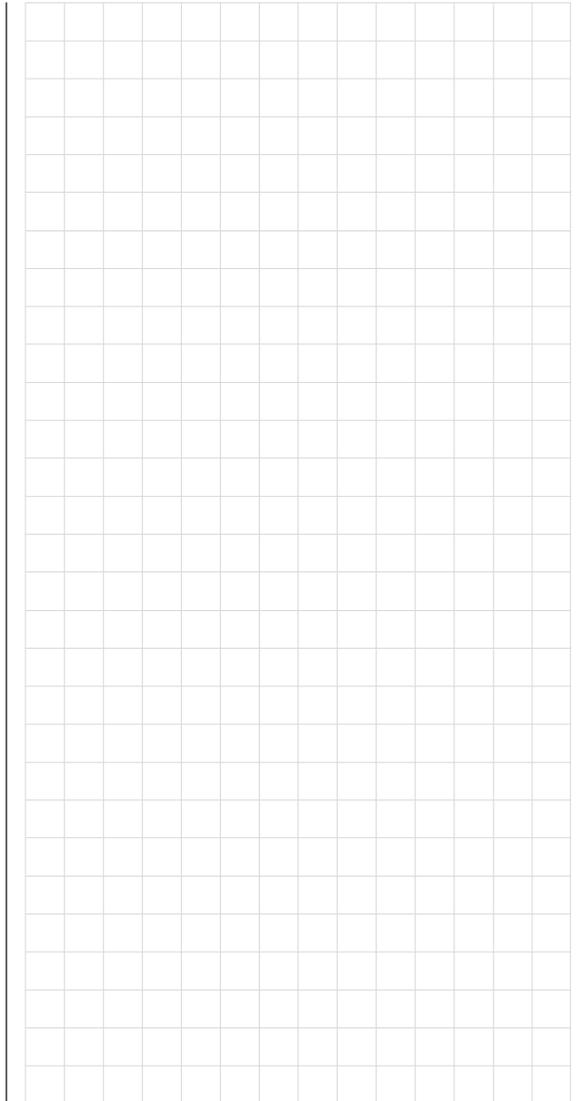
- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Wert einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Wert einstellen
- (SEL) (CLR) — Leerlaufabschaltung abschalten

Ein Druck auf den Taster „THROTTLE CUT“ bewirkt, dass das Gasservo aus seiner aktuellen, durch Knüppelstellung und Trimmung bestimmten Position um den eingestellten Wert in Richtung „Motor-AUS-Position“ läuft. So ähnlich, als würde man die Gas-Trimmung von der aktuellen Trimm-Position an den unteren Anschlag stellen. In dieser Position verharrt dann das Servo, bis Sie den Knopf wieder loslassen. Bei gedrücktem Taster erscheint im Display ein Balken unter dem Wort „CUT“.

Diese „Motor-AUS-Position“ sollten Sie so wählen, dass einerseits der Motor sicher abstellt, ohne dass andererseits das Gasservo mechanisch anläuft.

Standardmäßig vorgegeben ist ein Wert von -104. Verändern können Sie diesen in 4er-Schritten zwischen -32 und -128.

Ein Druck auf **CLEAR** schaltet die Funktion auf »INHIBIT« – d. h., deaktiviert diese. Um die Leerlaufabschaltung wieder zu aktivieren, drücken Sie die „+“- oder „-“-Taste.





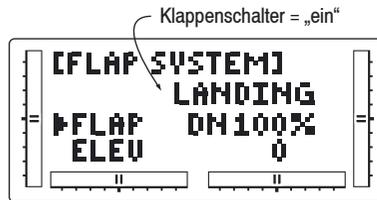
Funktions-Rotation

Klappensystem

[FLAP SYSTEM]

Hinweis:

Dieser Menüpunkt steht nur dann zur Verfügung, wenn Sie sich in der Zeile »FLAP« des Menüs [SWITCH SEL] der System-Rotation **NICHT** für das Bedienelement »FLAP LVR« entschieden haben (Seite 38).



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)
 - ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 - auswählen — (SEL) (CLR)
- einstellen
zurücksetzen

Abhängig von der Servo-Konfiguration Ihres Modells und den daraus resultierenden Einstellungen im in der System-Rotation befindlichen Menüpunkt ...



... sowie Ihrer Schalter- bzw. Geberwahl in der Zeile

»FLAP« des ebenfalls in der System-Rotation zu findenden Menüs ...



... stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1 Querruderservo an Empfängeranschluss 2
- 1 Wölbklappenservo an Empfängeranschluss 6

In den Menüpunkten der System-Rotation [WING TYPE] ist in der Zeile »FLAPERON« »OFF« eingetragen und in der Zeile »FLAP« von [SWITCH SEL] einer der drei auswählbaren Kippschalter gewählt – siehe obige Abbildungen.

In dieser Konfiguration kann das zentrale Querruderservo an Empfängeranschluss 2 ausschließlich zur Steuerung der Fluglage Ihres Modells um dessen Längsachse benutzt werden.

- Das am Empfängeranschluss 6 angeschlossene Wölbklappenservo kann völlig unabhängig vom Querruderservo mit dem linken, mit „FLAP“ beschrifteten Trimmgeber proportional im Bereich von ca. +/- 30% des normalen Servoweges beliebig nach oben oder unten verstellt werden.

Wie bei der digitalen Trimmung der Steuerknüppel, wird die Verstellung akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich.

Die aktuellen Trimmwerte werden automatisch bei einem Modellspeicherplatzwechsel abgespeichert und

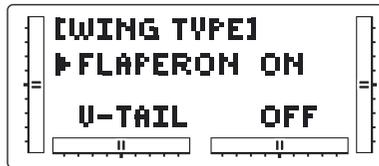
stehen so später – nach einem Wechsel zurück – wieder zur Verfügung.

- Die am Empfängeranschluss 6 angeschlossene Wölbklappe kann zusätzlich und ebenfalls völlig unabhängig vom Querruderservo mit dem in der Zeile »FLAP« des in der System-Rotation zu findenden Menüpunktes [SWITCH SEL] (Seite 38) zugewiesenen Kippschalter – standardmäßig »LEFT SW«, der linke vordere Kippschalter – verstellt werden. Größe und Richtung des Ausschlages der Wölbklappe in der Schalterstellung »LANDING« wird in der Zeile »FLAP« durch den %-Wert und dessen Vorzeichen „UP“ (nach oben) bzw. „DN“ (nach unten) vorgegeben, siehe mittlere Abbildung in der linken Spalte. Der nutzbare Einstellbereich beträgt +/- 125%.
- Beim Setzen der zuvor beschriebenen Wölbklappe nach unten oder oben kann als Nebeneffekt ein auf- oder abkippendes Moment entstehen, welches letztlich eine meist unerwünschte Änderung der Fluglage und/oder der Fluggeschwindigkeit des Modells nach sich zieht. Mit der Einstellung eines entsprechenden Korrekturwertes in der Zeile »ELEV« wird erreicht, dass das Höhenruder beim Ausfahren der Wölbklappe automatisch nachgeführt wird, siehe mittlere Abbildung in der linken Spalte. Der Einstellbereich beträgt +/-200 in 2er-Schritten, entsprechend einem Verstellbereich von ca. +/-60% des normalen Servoweges.
- Desgleichen wirkt der im Menüpunkt [ELE → F MX] („Höhenruder → Flap“) der Funktions-Rotation getrennt für „UP und „DOWN“ einstellbare Mischer entsprechend seinen Einstellwerten auf das an Ausgang 6 angeschlossene Wölbklappenservo (Seite 46).

2 Querruderservos

(je 1 an Empfängerausgang 2 + 6)

In den Menüpunkten der System-Rotation [WING TYPE] ist wie abgebildet in der Zeile »FLAPERON« »ON« eingetragen und in der Zeile »FLAP« von [SWITCH SEL] einer der drei auswählbaren Kippschalter gewählt, siehe Abbildung in der mittleren Spalte der linken Seite:



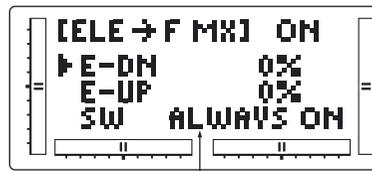
In dieser Konfiguration können die beiden Querruderservos unabhängig voneinander als Wölbklappe angesteuert werden und so neben der Steuerung der Fluglage Ihres Modells um dessen Längsachse noch weitere Aufgaben übernehmen:

- Die beiden Querruder können mit dem linken, mit „FLAP“ beschrifteten Trimmgeber proportional im Bereich von ca. +/- 30% des normalen Servoweges beliebig nach oben oder unten verstellt werden. Wie bei der digitalen Trimmung der Steuerknüppel, wird die Verstellung akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich. Die aktuellen Trimmwerte werden automatisch bei einem Modellspeicherplatzwechsel abgespeichert und stehen so später – nach einem Wechsel zurück – wieder zur Verfügung.
- Die beiden Querruder können zusätzlich mit dem in der Zeile »FLAP« des in der System-Rotation zu findenden Menüpunktes [SWITCH SEL] zugewiesenen

Kippschalter – standardmäßig »LEFT SW«, der linke vordere Kippschalter (siehe Seite 15) – verstellt werden.

Größe und Richtung des Ausschlages der beiden Querruder in der Schalterstellung »LANDING« wird in der Zeile »FLAP« dieses Menüs [FLAP SYSTEM] durch den %-Wert und dessen Vorzeichen „UP“ (nach oben) bzw. „DN“ (nach unten) vorgegeben, siehe Abbildung linke Seite. Der nutzbare Einstellbereich beträgt +/-125%.

- Beim zuvor beschriebenen Setzen der beiden Querruder nach unten oder oben kann als Nebeneffekt ein auf- oder abkippendes Moment entstehen, welches letztlich eine meist unerwünschte Änderung der Fluglage und/oder der Fluggeschwindigkeit des Modells nach sich zieht. Mit der Einstellung eines entsprechenden Korrekturwertes in der Zeile »ELEV« wird erreicht, dass das Höhenruder beim Ausfahren der beiden Querruder automatisch nachgeführt wird. Der Einstellbereich beträgt +/-200 in 2er-Schritten, entsprechend einem Verstellbereich von ca. +/-60% des normalen Servoweges.
- Desgleichen wirkt der im Menüpunkt [ELE → F MX] („Höhenruder → Flap“) der Funktions-Rotation getrennt für „UP und „DOWN“ einstellbare Mischer entsprechend seinen Einstellwerten auf beide Querruderservos (Seite 46).



Hinweise:

In dieser Konfiguration werden die Querruder üblicherweise zum Bremsen hochgestellt, da ein vergleichbares Absenken erhebliche Instabilitäten des Modells nach sich ziehen kann.

Stellen Sie die Querruder aber nicht zu hoch, damit Sie noch genügend Servoweg zum Steuern Ihres Modells um die Längsachse zur Verfügung haben.



Funktions-Rotation

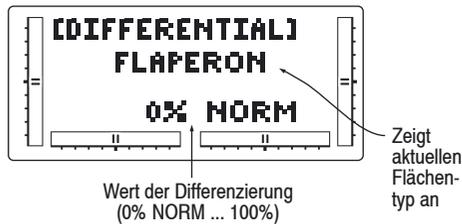
Querruder-Differenzierung

[DIFFERENTIAL]

Hinweis:

Dieser Menüpunkt steht nur dann zur Verfügung, wenn zuvor in der System-Rotation die Option »FLAPERON« oder »ELEVON« = »ON« ausgewählt wurde.

Zwischen 0% (Normal-Betrieb) und 100% (Split-Betrieb) einstellbare Querruder-Differenzierung



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Wert einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Wert einstellen
- (SEL) (CLR) — auf »0% NORM« zurücksetzen

Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt der Querrudersteuerung aus, der als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird:

Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht aus aerodynamischen Gründen ein größerer Widerstand als am gleich weit nach oben ausschlagenden Ruder. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen aufgrund der schlanken Tragflächen stärker auf als bei Motorflugzeugen mit ihren im Regelfall doch deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag kompensiert werden ([AIL → RUD MIX], Seite 47). Dies ver-

ursacht jedoch weiteren Widerstand und verschlechtert daher in dieser Situation die Flugleistung noch weiter.

Die Querruderdifferenzierung bewirkt nun, sofern für jedes Querruder ein eigenes Servo vorgesehen ist, ...



... dass das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das nach oben ausschlagende. Das negative Wendemoment kann so reduziert oder ganz aufgehoben werden.

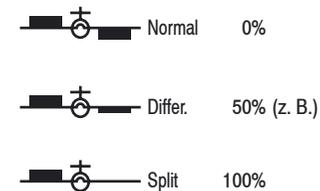
Die senderseitige Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, die meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem u. U. zusätzliches Spiel in der Anlenkung hervorrufen, erhebliche Vorteile:

Jedes Querruder wird über ein separates Servo angesteuert, welche deshalb auch gleich „vor Ort“ eingebaut werden können. Durch die dann kurzen Anlenkungen ergeben sich deutlich reproduzierbarere und somit auch präzisere Querruderstellungen. Außerdem kann der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden. Im Extremfall lässt sich in der so genannten „Split“-Stellung der Querruderausschlag nach unten sogar ganz unterdrücken.

Auf diese Weise wird dann nicht nur das negative Wendemoment unterdrückt, sondern es kann u. U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, welches bei Querruderausschlag eine Drehung um die Hochachse in Kurvenrichtung erzeugt. Gerade bei großen Segelflugmodellen lassen sich auf diese Weise „saubere“ Kurven allein mit den Querrudern fliegen, was sonst nicht o. w. möglich ist.

Der weite Einstellbereich von 0 bis 100% erlaubt das Einstellen einer passenden Differenzierung, wobei „0%“ der Normalanlenkung entspricht, d. h., es erfolgt keine senderseitige Differenzierung, und „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% sind typisch für die Unterstützung des Kurvenflugs in der Thermik. Die Split-Stellung (100%) wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.



Hinweise:

Wie bereits auf Seite 24 erwähnt, sollte die Einstellung einer Querruderdifferenzierung an einem Modell vom Typ ([WING TYPE] ⇒) »ELEVON« – obwohl de facto möglich – weitgehend tabu sein, da damit die Gefahr von unangenehmen bis unbeherrschbaren Kippmomenten verbunden sein kann.

Bedingt durch unterschiedlichen Einbau der Servos kann die Differenzierung auf der „falschen“ Seite erfolgen. Vertauschen Sie in diesem Fall die Anschlüsse von Servo 2 + 6.

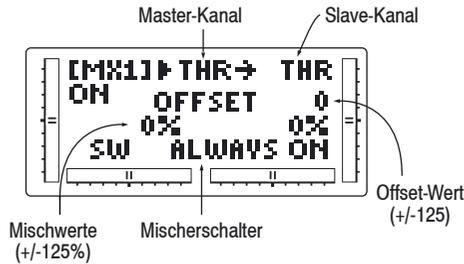


Funktions-Rotation

freie Mischer

[MX1...4]

4 frei programmierbare Mixer für beliebige Aufgaben



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) zurücksetzen

Die mx-12 bietet in jedem der mit dem Modelltyp „Flächenmodell“ initialisierten Modellspeicherplätze vier frei programmierbare Mischer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie den Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können.

Wird bei einem der Mischer 1 ... 3 einer der Steuerkanäle 1 ... 4 als Master-Kanal (Mischereingang) eingestellt, wird der Wert der digitalen Trimmung des betreffenden Knüppel-Aggregats nicht an den so genannten Slave-Kanal (Mischerausgang) weitergegeben. Diese Funktion ist allein Mischer 4 vorbehalten. Dieser wird deshalb immer dann verwendet, wenn Trimm-Änderungen auch an den Slave-Kanal übertragen werden sollen, z. B. wenn je 2 Höhen- oder Seitenruderservos eingesetzt und an 2 verschiedene Empfängeranschlüsse angeschlossen werden, anstatt die betreffenden Servos über ein V-Kabel an einem Empfängeranschluss anzuschließen.

Jeder Steuerkanal dieser Fernsteuerung wird mit einer Kurzbezeichnung benannt:

- 1 »THR« THROTTLE Gas-/Bremsen
- 2 »AIL« AILERON Querruder (QR rechts)
- 3 »ELE« ELEVATOR Höhenruder
- 4 »RUD« RUDDER Seitenruder
- 5 »GEA« GEAR Fahrwerk (Reserve)
- 6 »FLA« FLAP Klappe / Querruder links

Der in der ersten Zeile des Displays links vom „>“ stehende Kanalname ist der so genannte „Master-Kanal“ – das ist derjenige Kanal, VON dem Sie das zuzumischende Signal abgreifen. Die rechts davon befindliche Kanalbezeichnung ist der so genannte „Slave-Kanal“, welchem das abgegriffene Signal zugemischt wird („von“ → „nach“). So zeigt z. B. die Darstellung „RUD → GEA“ einen Mischer an, bei welchem jede Bewegung des Seitenruder-Steuerknüppels das „Fahrwerk“ um den jeweils eingetragenen Prozentwert „mitnehmen“ würde.

So unsinnig dieses Beispiel auch im ersten Moment erscheinen mag, ... da dieser „Fahrwerkskanal“ des öfteren frei sein wird und obendrein dessen Geber – als einziger (!) – im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation auch abgeschaltet werden kann – »INHIBIT« in der Zeile »GEAR« –, kann deshalb dieser Steuerkanal 5 auch entsprechend anderweitig verwendet werden. (Beispielsweise zur Ansteuerung eines zweiten, an Empfängeranschluss 5 angeschlossenen Höhen- oder Seitenruderservos.)

Bei einem Modell mit zwei Querruderservos wiederum können z. B. mit einem Mischer „THR → FLA“ die Querruder mit dem K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) zum Bremsen hochgestellt werden, siehe Programmierbeispiel am Ende dieses Abschnittes.

Softwaremäßig sind die vier frei programmierbaren Mischer zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann jedem der vier Mischer aber auch einer der vier Kipp-

schalter der mx-12 als EIN-/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

Neben der notwendigen Zuordnung „von“ → „nach“ sind die beiden wesentlichen Parameter der Mischer:

- der Mischanteil, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mixers angeschlossenen Steuerkanal wirkt, wobei bei der mx-12 der Mischanteil getrennt für jede Seite eingestellt wird.
- der Neutralpunkt eines Mixers, der im Display als »OFFSET« bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Flap-Trimmgewer, Gear-Kippschalter), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann jedoch auch auf eine beliebige andere Stelle des Geberweges gelegt werden.

Master- und Slave-Kanal auswählen

- Mit „+“ oder „-“ den Master-Kanal wählen = „von“.
- „SELECT“ drücken, um den Cursor „▶“ an die Slave-Position zu bringen.
- Mit „+“ oder „-“ den Slave-Kanal wählen = „nach“.
(Das Display zeigt nun in der ersten Zeile die beiden aktuell ausgewählten Steuerkanäle an.)
- „CLEAR“ setzt den Mischwert wieder auf 0% zurück.
- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „▶“ wechselt nun zur Zeile »OFFSET«.)

Einstellen des Offsets für den Mischerkanal

- Der Prozentwert rechts neben »OFFSET« bestimmt den Neutralpunkt eines Mixers. Der Neutralpunkt kann im Bereich von +/-125% verstellt werden.
- Mit der „+“- oder „-“-Taste den gewünschten Offset

einstellen.

Ein Druck auf „CLEAR“ setzt den Wert auf 0% zurück.

- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „►“ wechselt eine Zeile weiter zur Einstellung der Mischwerte.)

Mischwerte festlegen

- Drücken Sie den Geber des Master-Kanals in die gewünschte Richtung und erhöhen oder verringern Sie mit der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste den Mischwert für den Slave-Kanal.

Der jetzt im Display angezeigte Wert ist der aktuelle Wert der Zumischung in Prozenten des Ausgangswertes.

Drücken Sie dann den Geber auf die andere Seite, um den Mischwert für diese Richtung einzustellen.

- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „►“ wechselt in die letzte Zeile zur Wahl eines Schalters.)

Mischerschalter festlegen

- Die – standardmäßige – Anzeige „ALWAYS ON“ symbolisiert, dass der Mischer „immer eingeschaltet“ ist. Möchten Sie dies ändern, dann wählen Sie mit der rechten Wipptaste einen Ihnen genehmen Kippschalter aus, wobei Sie bei den beiden vorderen auch noch die Wahl zwischen unterschiedlichen Schaltrichtungen haben. Achten Sie aber hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters. Ob der Mischer jeweils ein- bzw. ausgeschaltet ist, wird oben links im Display durch »ON« bzw. »OFF« angezeigt. „CLEAR“ setzt zurück auf »ALWAYS ON«.

Hinweis:

Überprüfen Sie die Einstellungen im Menü [MONITOR] (Anzeige Servoposition) Seite 53.

Programmierbeispiel



Mit diesem beispielhaften Mischer werden bei Betätigung des Gas-/Bremsknüppels beide Querruderservos – sofern »FLAPERON« im Menü [WING TYPE] der System-Rotation = »ON« – in einem individuell einstellbaren Bereich verstellt – üblicherweise etwa 45° nach oben.

Wie auf der Seite zuvor dargelegt, bestimmen Sie in der ersten Zeile des Menüs den Master- und den Slave-Kanal. Da in diesem Beispiel der Gas-/Bremsknüppel (»THR«) die beiden Querruderservos gleichsinnig bewegen soll, wird als Slave-Kanal »FLA« ausgewählt, siehe Abbildung. (Ein Mischer „THR → AIL“ würde einen gegensinnigen Ausschlag der Querruder bewirken.)

Mit dem Wert in der Zeile »OFFSET« berücksichtigen Sie, dass der Gas-/Bremsknüppel bei einem Segelflugmodell sich normalerweise am vorderen Anschlag befindet und nur zum Bremsen in Richtung Pilot gezogen wird. D. h., dass der „Nullpunkt“ des Mischers (»OFFSET«) sich also nicht in der Mitte des Knüppelweges, sondern an dessen vorderen Anschlag befindet.

Wird der Offset allerdings nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist dann der Rest des Weges „Leerweg“, wenn in der dritten Zeile der linke %-Wert auf „0%“ belassen wird. Wenn Sie den Knüppel nun über den Offset-Punkt hinweg Richtung Körper bewegen, wechselt der Cursor „►“ nach rechts und Sie können nun den gewünschten Ausschlag nach oben einstellen.

Als Schalter belassen Sie »ALWAYS ON«, da dieser Mischer üblicherweise „immer an“ ist.

Hinweis:

Stellen Sie die Querruder jedoch nicht zu hoch, damit Sie im Landeanflug noch genügend Servoweg zum Steuern Ihres Modells um die Längsachse zur Verfügung haben. Auch sollten die Servos bei „voll quer“ + „voll Bremse“ nicht mechanisch anlaufen.

Sollte sich später – beim testweisen Hochstellen der Querruder in ausreichender Höhe – zeigen, dass sich Ihr Modell dabei aufbäumt oder abtaucht, dann können Sie diesen Effekt mit Hilfe eines zweiten Mischers kompensieren.

Programmieren Sie dazu einen Mischer, z. B. [MX2], „THR → ELE“. Den in der zweiten Zeile einzustellen- den »OFFSET«-Wert übernehmen Sie aus dem zuvor erstellten Mischer „THR → FLA“. Hernach bewegen Sie den Gas-/Bremsknüppel wieder über den Offset-Punkt hinweg in Richtung Körper und stellen einen passenden Korrekturwert ein – üblicherweise ist dies ein Wert im ein- bis niedrigen zweistelligen Bereich.

Funktions-Rotation

Fail Safe

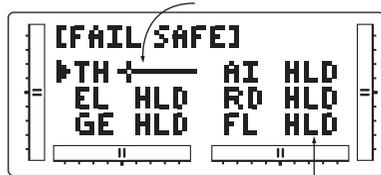
[FAIL SAFE]

Hinweis:

Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn Sie den Sender in der Modulationsart SPCM betreiben, siehe Menü [MODULATION] der System-Rotation, Seite 35.

Die SPCM20-Übertragungsart betrifft alle Empfänger mit „smc“ in der Typenbezeichnung (R330 SPCM 40 S; smc-19; smc-19 DS; smc-20; smc-20 DS; smc-20 DSYN usw.).

Anzeige der gespeicherten Fail-Safe-Position



= „Hold“ für Servoposition
„Halten“

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) Wechslen zwischen Servo „Halten“ und Position „speichern“
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
- auswählen — (SEL) (CLR) — Positionen speichern

Die systembedingte höhere Betriebssicherheit bei der digitalen Übertragung im Sendemodus „Super-Puls-Code-Modulation“ (SPCM) gegenüber der einfachen Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im SPCM-Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch einwandfreie Signale anhand der nachfolgend beschriebenen Vorgaben.

Die Funktion [FAIL SAFE] bestimmt das Verhalten des

Empfängers im Fall einer Übertragungsstörung vom Sender zum Empfänger. Im Sendemodus SPCM kann jedes Servo wahlweise ...

- die momentane Position beibehalten (»HLD«): Dabei bleibt das jeweilige Servo im Falle einer Übertragungsstörung so lange an der vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Position stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal eintrifft, oder ...
- sich bei Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Balkenanzeige“) bewegen.

Drücken Sie die Taste „SELECT“, um zwischen den einzelnen Steuerkanälen zu wechseln und wählen Sie jeweils mit der rechten Wipptaste den HALT- (»HLD«) oder POSITIONs-Modus (symbolisiert durch einen Positionsmarker, der die momentan eingestellte Servoposition anzeigt).

Bringen Sie anschließend die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben, über die zugehörigen Bedienelemente gleichzeitig in die gewünschten Positionen und drücken Sie die „CLEAR“-Taste. Diese Positionen werden nun als FAIL-SAFE-Einstellung abgespeichert und in regelmäßigen Abständen zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Sie können die Einstellungen am Boden jederzeit testen, indem Sie den Sender ausschalten und die sich daraufhin am Modell ergebenden Servopositionen verfolgen. Achten Sie dabei aber darauf, dass nicht versehentlich ein Motor anläuft.

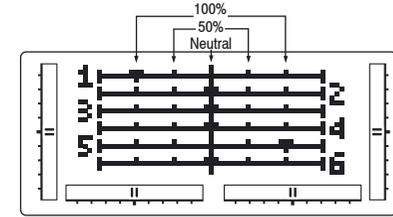
Nutzen Sie bei Verwendung der SPCM-Übertragungsart deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen – wie werkseitig voreingestellt □ – auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Funktions-Rotation

Anzeige Servoposition

[MONITOR]

Optische Anzeige der aktuellen Servopositionen auf dem Sender-Display



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
- (SEL) (CLR) —

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 Programmschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!

Die Anzeige erfolgt nach folgendem Schema

- Balken 1 = Gas-/Brems servo
- Balken 2 = zentrales Querruderservo oder Querruder rechts
- Balken 3 = Höhenruder
- Balken 4 = Seitenruder
- Balken 5 = Fahrwerk / freier Kanal
- Balken 6 = Wölbklappe oder Querruder links



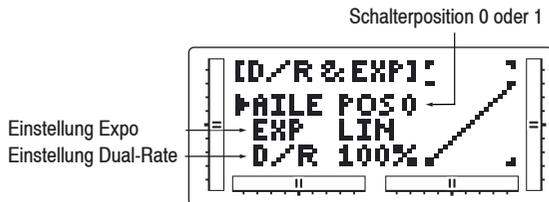
Funktions-Rotation

Dual Rate / Expo

[D/R & EXPO]

DR / EXPO einstellbar bei Steuerfunktion ...

- »AILE« (Rollen)
- »ELEV« (Nicken)
- »RUDD« (Heckrotor)



- ↑ nächstes Menü — UP (+)
 - ↓ vorheriges Menü — DN (-)
 - Zeile wechseln — SEL (CLR)
- Einstellung ändern
auf Standardwert zurücksetzen

Steuercharakteristik für Rollen, Nicken und Heckrotor

Die **Dual-Rate-Funktion** ermöglicht eine Umschaltung der Steuerauslässe für die Funktionen Rollen, Nicken und Heckrotor (Steuerfunktionen 2 ... 4) während des Fluges über einen Schalter. Die Steuerauslässe sind pro Schalterposition in 1%-Schritten zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar. Mit welchem Schalter Sie die Dual-Rate-/Expo-Funktion umschalten, bestimmen Sie im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation (siehe Seite 39).

Dual Rate wirkt ähnlich der Servoweg-Einstellung des Menüpunktes [TRAVEL ADJ] der Funktions-Rotation (Seite 55). Im Unterschied dazu wirkt jedoch die DR-Funktion nicht auf ein einzelnes Servo, sondern auf die entsprechende Steuerfunktion, d. h. den jeweiligen Steuerknüppel, unabhängig davon, ob dieser auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppel-

pelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die **Exponentialsteuerung** 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 Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um dessen Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% (= »LIN«) der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

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

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

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

CLEAR setzt »EXP« auf »LIN« und »D/R« auf »100%« zurück.

Hinweis:

Die rechts im Display eingeblendete Kurve zeigt nur eine Seite der eingestellten Steuerkurve, die aber immer symmetrisch zur Mittelstellung des jeweiligen Steuerknüppels wirkt.



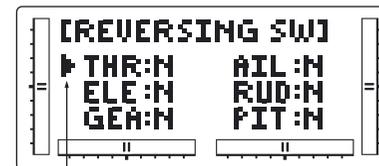
Funktions-Rotation

Servo-Umkehr

[REVERSING SW]

Laufrihtungsumkehr einzeln einstellbar für Servo an Empfängeranalog ...

- 1 »THR« (Gasservo)
- 2 »AIL« (Rollen)
- 3 »ELE« (Nicken)
- 4 »RUD« (Heckrotor)
- 5 »GEA« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »PIT« (Pitch)



- ↑ nächstes Menü — UP (+)
 - ↓ vorheriges Menü — DN (-)
 - Servo auswählen — SEL (CLR)
- N(normal) / R(everse)
auf Standardwert „N“ zurücksetzen

In diesem Menüpunkt kann die Servodrehrichtung jedes der 6 Servos an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst werden, sodass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss. Die Laufrihtung wird symbolisiert durch die Zeichen „N“ (= „normal“) und ein nach rechts gestelltes „R“ (= „reverse“ (umgekehrt)). Die Servodrehrichtung ist vor dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen!

CLEAR setzt die Laufrihtung auf „N“ zurück.



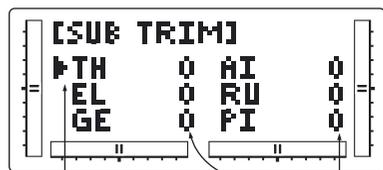
Funktions-Rotation

Servo-Mitte

[SUB TRIM]

Servo-Mitte einzeln einstellbar für Servo an Empfänger-
gerausgang ...

- 1 »TH« (Gasservo)
- 2 »AI« (Rollen)
- 3 »EL« (Nicken)
- 4 »RU« (Heckrotor)
- 5 »GE« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »PI« (Pitch)



%-Wert der Justierung

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) } Servo-Mitte justieren
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) }
- Servo auswählen — (SEL) (CLR) — auf Standardwert „0“ zurücksetzen

Die Servo-Mittenverstellung oder Sub-Trim-Funktion ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard entsprechen – Servo-Mittelstellung bei einer Impulslänge von 1,5 ms –, sowie gegebenenfalls zur Nachjustierung der Neutrallage von Rudern am Modell vorgesehen. Beachten Sie aber dabei, dass extremere Verstellungen der Neutrallage asymmetrische Servowege zur Folge haben können! Machen Sie sich deshalb zur Gewohnheit, die elektronische Mittenverstellung erst dann zu bemühen, nachdem Sie die Servohebel mechanisch „auf Mitte“ gesetzt haben.

Unabhängig von Trimmhebeln und eventuellen Mischeinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von -125% bis +125% des normalen Servoweges verschoben werden.

ben werden. Die Einstellung bezieht sich dabei immer direkt auf das betreffende Servo und deswegen wird auch die Seite, nach welcher verstellt wurde, entsprechend mit „L(inks)“ oder „R(echts)“ bzw. „U(p)“ (nach oben) oder „D(own)“ (nach unten) gekennzeichnet.

CLEAR setzt den Wert wieder auf „0“ zurück.

Hinweis:

Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die mx-12, 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 oder die Ruderhebel lösen und um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist ausschließlich zu deren Feinjustierung gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender durchaus zu unerwarteten Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrge-
stell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird!



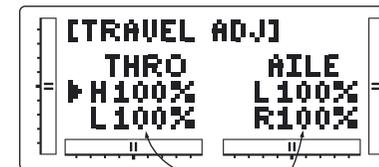
Funktions-Rotation

Servo-Weg

[TRAVEL ADJ]

Servo-Weg einzeln einstellbar für Servo an Empfänger-
gerausgang ...

- 1 »THRO« (Gasservo)
- 2 »AILE« (Rollen)
- 3 »ELEV« (Nicken)
- 4 »RUDD« (Heckrotor)
- 5 »GEAR« (Fahrwerksservo bzw. Reserve)
- 6 »PIT« (Pitch)



Servoweg in % (0 ... 150%)

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) } Mit Geber Seite wählen, dann Servo-Weg justieren
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) }
- Servo auswählen — (SEL) (CLR) — auf Standardwert „0“ zurücksetzen

Im Unterschied zur auf Seite 54 beschriebenen [D/R & EXPO]-Einstellung bezieht sich die Servoweg-Einstellung oder Travel-Adjust-Funktion unmittelbar auf das jeweilige Servo und ist zu dessen Feinjustierung gedacht.

Der Einstellbereich beträgt 0 ... 150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei immer auf die Einstellungen im Menü [SUB TRIM]. Zu beachten ist daher, dass der aus Mitten- und Wegverstellung resultierende Gesamtweg zum Schutz der Servos elektronisch prinzipiell bei 150% limitiert wird. Eine größere Mittenverstellung kann also durchaus einen spürbaren Einfluss auf den tatsächlichen Servoweg nach sich ziehen.



Funktions-Rotation

Taumelscheibenmischer

Zur Einstellung bewegen Sie den zugehörigen Geber (Steuerknüppel oder Schalter) in die jeweilige Endstellung, sodass das Symbol „►“ zwischen dem oberen und unteren Feld umspringt. Dem entsprechend werden auch die Seiten, nach welchen verstellt werden kann, mit „L(inks)“ oder „R(echts)“, „U(p)“ (nach oben) oder „D(own)“ (nach unten) bzw. „H(och)“ (Vollgas) oder „L(eerlauf)“ gekennzeichnet. Zwischen den Steuerfunktionen wechseln Sie aber nach wie vor mit der „SELECT“-Taste.

CLEAR setzt veränderte Parameter auf 100% zurück.

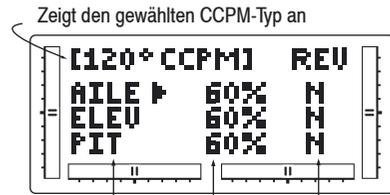
Hinweis:

Wie schon zuvor unter [SUB TRIM] erwähnt, ist Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung, und dies gilt nicht nur für die mx-12, 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. Auch sollten die passenden Ruderwege durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte und weniger durch übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender erzielt werden. Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren Feinjustierung, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

[180°CCPM] [120°CCPM] [90°CCPM]

Hinweis:

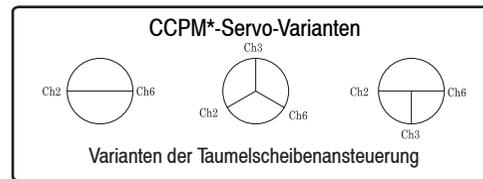
Dieser Menüpunkt wird aus der Funktions-Rotation ausgeblendet, wenn im Menü [SWASH TYPE] der System-Rotation als Taumelscheibentyp »NORMAL / 1 Servo« eingestellt ist. Dies deshalb, weil bei Hubschraubermotoren, die nur mit 1 Pitchservo betrieben werden, die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen ohne senderseitige Mischung der Funktionen betrieben werden.



»AILE« = Roll Mischwert Mischrichtung
 »ELEV« = Nick (-125% ... +125%)
 »PIT« = Pitch

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) zurücksetzen

Taumelscheiben-Mischer CCPM (CCPM-TS)



2 Servos/180° CCPM* 3 Servos/120° CCPM* (System Graupner, weit verbreitet) 3 Servos/90° CCPM*

Die Funktion CCPM (Cyclic Collective Pitch Mixing (Tau-

melscheiben-Mischer)) des Senders mx-12 mischt elektronisch die kollektive und zyklische Blattverstellung und ist für den Einsatz in Modellhubschraubern bestimmt, bei welchen 2 oder 3 Servos direkt mit der Taumelscheibe des Hubschraubers verbunden sind, siehe Abbildung links unten bzw. Seite 26.

Abstimmung der Taumelscheiben-Mischer

Beim Einrichten des Modellspeichers haben Sie im Menü [SWASH TYPE] (Taumelscheibentyp) der System-Rotation festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung in Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 41. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend ge- bzw. entkoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren Definierungen vornehmen müssen.

Bei allen Anlenkungen mit zwei oder drei Pitchservos sind die Mischanteile und -richtungen standardmäßig, wie in der Abbildung links zu sehen, mit jeweils 60% vor eingestellt und können bei Bedarf zwischen -125% und +125% variiert werden. Ein Druck auf **CLEAR** stellt den jeweiligen Wert wieder auf 60% zurück, jedoch ohne ggf. das Vorzeichen zu ändern.

Sollte die Taumelscheibensteuerung (Pitch, Rollen und Nicken) nicht ordnungsgemäß den Steuerknüppeln folgen, verändern Sie zunächst die Mischrichtungen („+“ bzw. „-“) bevor Sie versuchen, die Servodrehrichtungen anzupassen.

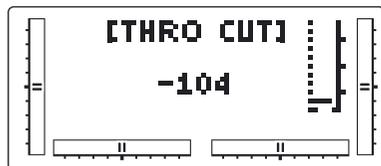


Funktions-Rotation

Leerlaufabschaltung

[THRO CUT]

Motor durch Druck auf den [THROTTLE CUT]-Knopf abschalten



Vorwahlbereich
(-32 ... -128)

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) — Wert einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) — Wert einstellen
- (SEL) (CLR) — Leerlaufabschaltung abschalten

Ein Druck auf den Taster „THROTTLE CUT“ bewirkt, dass das Gasservo aus seiner aktuellen, durch Knüppelstellung, Gaskurve und Trimmung bestimmten Position um den eingestellten Wert in Richtung „Motor-AUS-Position“ läuft. So ähnlich, als würde man die Gas-Trimmung von der aktuellen Trimm-Position an den unteren Anschlag stellen. In dieser Position verharrt dann das Servo, bis Sie den Knopf wieder loslassen. Bei gedrücktem Taster erscheint im Display ein Balken unter dem Wort „CUT“.

Diese Option erlaubt Ihnen – so Sie durch die Gestaltung der Gaskurven keinen erhöhten Leerlauf in der Pitch-Minimumposition des Pitchknüppels vorgeben – Ihren Motor mit einem Druck auf den „Motor-AUS-Taster“ oben rechts am Sender abzustellen, ohne die zwischenzeitlich gefundene Leerlaufeinstellung verändern zu müssen.

Diese „AUS“-Position sollten Sie so wählen, dass der Motor zwar sicher abstellt, andererseits das Gasservo

aber nicht mechanisch anläuft.

Standardmäßig vorgegeben ist ein Wert von -104. Verändern können Sie diesen in 4er-Schritten zwischen -32 und -128.

Ein Druck auf **CLEAR** schaltet die Funktion auf »INHIBIT« – d. h., deaktiviert diese. Um diese wieder zu aktivieren, drücken Sie die „+“- oder „-“-Taste.





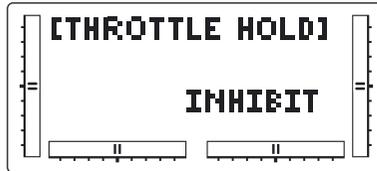
Funktions-Rotation

Gasvorwahl

Autorotation

[THROTTLE HOLD]

Motor in der Flugphase „Autorotation“ abschalten oder alternativ auf Leerlaufdrehzahl halten



Gas-Servo-Position für Autorotation (-20% ... -50%) Autorotations Schalter

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) zurücksetzen bzw. sperren

Unter Autorotation versteht man den Flugzustand, bei dem die Hauptrotorblätter so angestellt werden, dass beim Sinkflug die durch den Rotor strömende Luft diesen in einer Art Windmühleneffekt auf hoher Drehzahl hält. Die hierbei gespeicherte Energie kann beim Abfangen des Sinkfluges durch Blattverstellung in Auftrieb umgesetzt werden.

Durch die Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modell-Hubschrauber in der Lage, ohne Antrieb, z. B. bei Motorausfall, sicher zu landen. Voraussetzung dazu ist ein gut geschulter Pilot, der mit seinem Fluggerät vertraut ist. Schnelle Reaktion und ein gutes Augenmaß sind notwendig, da die vorhandene Drehener-

gie des Rotors nur einmal zum Abfangen zur Verfügung steht.

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

Der in der untersten Zeile dieses Menüpunktes ausgewählte Autorotationsschalter trennt beim Umschalten die Funktionen „Gas“ und „Pitch“ voneinander und bringt das Gasservo in die in der mittleren Zeile definierte Position, und zwar unabhängig von der momentanen Stellung des Gas-/Pitch-Steuernüppels. Gleichzeitig wird auch der statische Drehmomentausgleich (**[REVO MX]**), siehe Seite 63, abgeschaltet, da es im Autorotationsflug kein entsprechendes Moment auszugleichen gilt.

Im Trainingsbetrieb wird üblicherweise eine Gasservo-Position gewählt, welche unterhalb der Drehzahl, bei welcher die Fliehkraftkupplung gerade eben zu greifen beginnt, einen sicheren Leerlauf gewährleistet. Für den Wettbewerbseinsatz dagegen wird man sich wohl eher an der zuvor, unter **[THROTTLE CUT]** beschriebenen Einstellung orientieren.

Der Einstellbereich reicht von -20 bis +50, wobei „0“ einem Servoweg von 100% entspricht.

Ein Druck auf die Taste „CLEAR“ in der Zeile »POS« setzt auf den Standardwert „0“ zurück. Steht der Cursor »►« dagegen in der Zeile darunter, wird die Funktion auf »INHIBIT« gesetzt, diese also deaktiviert.

Die Anzeige »ON« oder »OFF« rechts im Display signalisiert die aktuelle Stellung des in der dritten Zeile gewählten Autorotationsschalters. Es kann jeder beliebige der 4 Kippschalter des Senders ausgewählt werden. Nach der Aktivierung der Gasvorwahl ist standardmäßig der linke vordere Kippschalter, siehe Abbildung Seite 15, vorbelegt. Achten Sie aber auch hierbei unbedingt

auf unerwünschte Doppelbelegungen von Schaltern!!!

Hinweis:

Steht der Autorotationsschalter in der Stellung »ON«, dann wird in der Anzeige der Trimmpositionen die Stellung der Gastrimmung ausgeblendet.



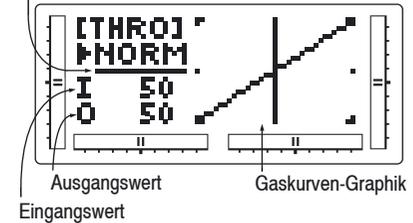
Funktions-Rotation

Gas-Kurven

[Thro]

Je Flugphase einstellbare 5-Punkt-Gaskurve

Stellung des Flugmodus-Schalters



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-) einstellen
- auswählen — (SEL) (CLR) zurücksetzen bzw. sperren

Die mx-12 stellt zwei getrennte Gas-Kurven mit jeweils fünf einstellbaren Punkten zur Verfügung. Damit können zwei individuelle Abstimmungen der Gas-Kurve voreingestellt werden.

Die senkrechte Linie im Display symbolisiert die aktuelle Stellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels und die Zahl in der Zeile »I« den entsprechenden „Input-Wert“.

Darunter, in der mit »O« gekennzeichneten Zeile, steht der aus aktueller Knüppel- und Trimmgeberstellung sowie Gaskurve resultierende „Output-Wert, mit welchem dann tatsächlich das Gasservo angesteuert wird.

Zur Einstellung der Gas-Kurven der beiden möglichen Flugphasen »NORM« und »STUNT« steuern Sie ggf. mit der Taste „SELECT“ die zweite Zeile des Displays an und wechseln mit der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste zwischen den beiden Flugphasen. Die Stellung »NORMAL« sollte dabei für die Schwebeflug-Gaskurve benutzt werden, die Stellung »STUNT« für Kunstflugmanöver und Vorwärtsflug.

Allgemeine Anmerkungen zur Abstimmung von Gas und Pitch

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungskurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Ziel dieser Abstimmung ist es, eine konstante Drehzahl des Hauptrotors über den gesamten Bereich der kollektiven Blattverstellung im Fluge zu erreichen und dafür zu sorgen, dass der Schwebeflugpunkt des Hubschraubers möglichst genau bei der Mittelstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels liegt.

Für eine getrennte Feineinstellung der Gas- und Pitch-Servos sollte zunächst das Gestänge des Gasservos mechanisch vorjustiert werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass das Gasservo bei geöffnetem und geschlossenem Vergaser nicht mechanisch aufläuft, um das Servo nicht unnötig zu belasten.

Der Trimmhebel der Steuerfunktion 1 beeinflusst nur das Gasservo. Er sollte während des Fluges am oberen Anschlag stehen (bzw. am unteren Anschlag bei Richtungsumkehr des Gas-/Pitch-Steuerknüppels (»THRO NORMAL« bzw. »THRO REVERSE« im Menü [STICK MODE] der System-Rotation, siehe Seite 36).

Der Vergaser bzw. das Gestänge ist derart zu justieren, dass bei Vollgasstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels der Vergaser gerade vollständig geöffnet ist; bei Leerlaufstellung des Steuerknüppels kann der Motor über den Trimmhebel abgestellt werden. Über die mechanische Justierung des Pitch sollte der Schwebeflugpunkt wenigstens näherungsweise korrekt eingestellt werden, was bei Beachtung der Einstellanweisungen des jeweiligen Hubschrauberbausatzes auch meist der Fall ist.

Hebt das Modell bei Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab und schwebt es bei der richtigen Motordrehzahl, so ist die Einstellung korrekt. Sollte das nicht der Fall sein, ist wie folgt vorzugehen:

Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab

- Bei zu niedriger Motordrehzahl:
Vergaser mittels Mittenverstellung ([SUB TRIM]) weiter öffnen. Anschließend über die Servo-Wegeinstellung ([TRAVEL ADJ]) den Weg in Richtung Vollgas soweit verringern, dass der Vergaser zwar ganz geöffnet werden kann, das Servo aber nicht mechanisch aufläuft.
- Bei zu hoher Motordrehzahl:
Blatteinstellwinkel während des Fluges über den linken Trimmgeber „HOV. PIT“ (= „Hovering Pitch“ (Schwebeflug-Pitch)) erhöhen und anschließend das Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blattverstellhebeln entsprechend justieren.

Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels ab

- Bei zu hoher Motordrehzahl:
Vergaser mittels Mittenverstellung ([SUB TRIM]) weiter schließen und anschließend über die Servo-Wegeinstellung ([TRAVEL ADJ]) die Vollgaseinstellung so weit nachregulieren, dass der Vergaser wieder ganz geöffnet werden kann, das Servo aber nicht mechanisch aufläuft.
- Bei zu niedriger Motordrehzahl:
Blatteinstellwinkel während des Fluges über den linken Trimmgeber „HOV. PIT“ verringern und anschließend das Gestänge von der Taumelscheibe zu den Blattverstellhebeln entsprechend justieren.

Hinweis:

Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt und der Vergaser bei Vollgasstellung des Steuerknüppels gerade ganz geöffnet ist. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte weitere Einstellung abhängig.

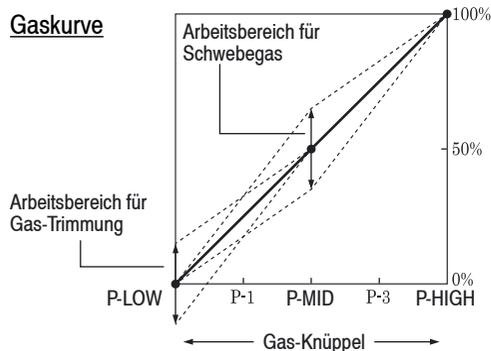
Nachdem Sie die einzustellende Flugphase ausgewählt und auch mit dem im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation in der Zeile »FL-M«, siehe Seite 39, ausgewählten Flugphasenschalter aktiviert haben – unterhalb des Phasennamens erscheint ein Balken – betätigen Sie die „SELECT“-Taste erneut: In der 3. Zeile erscheint »P-LOW« anstelle von »I«. Der zugehörige Punkt in der Gaskurve wird gleichzeitig mit dem Symbol „▲“ markiert. Den Output-Wert dieses Punktes können Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen 0 und 100% variieren. Der jeweilige Wert wird links im Display in der vierten Zeile eingeblendet. Entsprechend verfahren Sie mit den Punkten »P-1«, »P-MID«, »P-3« und »P-HIGH«, die Sie nacheinander über die „SELECT“-Taste aufrufen.

Achtung:

Steht der Autorotationsschalter in der Stellung »ON«, siehe Seite 58, dann hat die Autorotationsphase Vorrang vor den beiden anderen Flugphasen, weshalb u. a. dann auch in diesem Menü [THRO] der Balken unter »NORM« bzw. »STUNT« ausgeblendet bleibt.

Werkseitig sind beide Gaskurven des Senders entsprechend der in der nachfolgenden Abbildung durchgehend

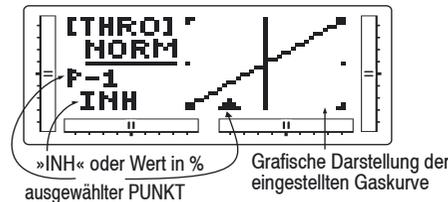
Gaskurve



gezeichneten geraden Linie eingestellt.

Die Stellung des Gas-Trimmhiebels wirkt sich immer – unabhängig davon, ob Sie im Menü [STICK MODE] der System-Rotation die Einstellung »THRO NORMAL« oder »THRO REVERSE« gewählt haben – auf die Position des Punktes „P-LOW“ und ggf. auch auf „P-1“ aus, wie in obiger Grafik ebenfalls zu sehen ist.

Als Werkseinstellung ist in jeder der beiden Kurven für die Punkte 1 und 3, also bei 25% bzw. 75% des Knüppelweges, der Wert „INH“ („verhindert“) eingetragen. Ein so gekennzeichnete Punkt ist standardmäßig also ausgeblendet.



- P-LOW : Gas-/Pitch-Steuerknüppel in Minimum-Stellung
- P-1 : 1/4-Gas
- P-MID : 1/2-Gas (Schwebeflugstellung)
- P-3 : 3/4-Gas
- P-HIGH : Gas-/Pitch-Steuerknüppel in Maximum-Stellung

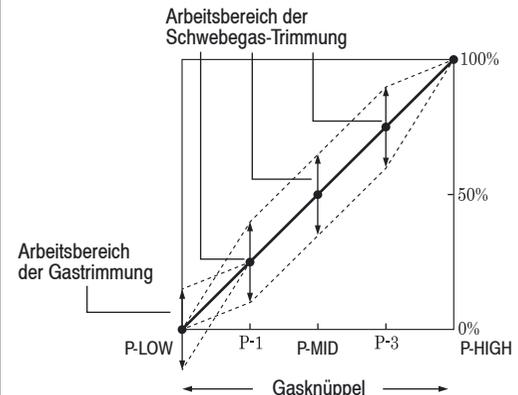
Sobald Sie jedoch diese Punkte durch entsprechend häufiges Drücken der Taste „SELECT“ angewählt haben, können Sie diese durch Drücken der „+“- oder „-“Taste wahlweise aktivieren und dann genauso einstellen, wie auch die anderen Punkte.

(Die Punkte 1 und 3 werden mit einem Ausgangswert von 25% bzw. 75% initialisiert.)

Ein Druck auf die Taste „CLEAR“ setzt die Punkte „P-LOW“, „P-MID“ und „P-HIGH“ auf ihre jeweiligen Standardwerte und die Punkte „P-1“ bzw. „P-3“ wieder auf „INH“ zurück.

Trimmung der Schwebeflug-Gaseinstellung

Der rechte, mit „HOV.THRO“ (= „Hovering Throttle“ (Schwebeflug-Gas)) bezeichnete Schwebegas-Trimmegeber beeinflusst immer nur die über den entsprechenden Flugphasenschalter aktivierte Gaskurve, auch wenn diese im Display gerade nicht zu sehen ist. Dabei werden der Mitte der gerade aktiven Gaskurve liegenden Punkt „P-MID“, sowie – sofern diese aktiviert sind – auch die Punkte „P-1“, und „P-3“ im Bereich von etwa +/- 9% verschoben, siehe Abbildung unten. Wie bei der digitalen Trimmung der Steuerknüppel, wird die Verstellung akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht und beim Überfahren der Mittenposition wird darüber hinaus noch eine kurze Bewegungspause eingelegt.



Hinweise:

Das Schwebegas kann in jeder der beiden Flugphasen »NORM« und »STUNT« unabhängig voneinander eingestellt werden. Schalten Sie deshalb im Fluge möglichst nur im Steig- oder Sinkflug um, da hierbei üblicherweise die Differenzen am geringsten sind. In der Autorotationsphase dagegen hat die Stellung des Schwebegas-Trimmegebers keinen Einfluss, da die Funktion [THRO] dann deaktiviert ist.



Funktions-Rotation

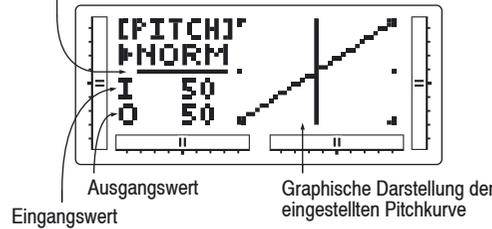
Pitch-Kurven

Ebenso ist der Trimmhebel des Gas-/Pitch-Steuerknüppels in jeder der beiden Flugphasen »NORM« und »STUNT« unabhängig voneinander aktiv. Dies kann beim Umschalten u. U. zu unerwarteten Reaktionen im Leerlaufverhalten des Motors führen. Achten Sie deshalb im eigenen Interesse auf weitgehend identische Leerlaufeinstellungen in beiden Flugphasen. Lediglich auf die Autorotationsphase hat die Stellung des Gas-Trimmhobels keinen Einfluss.

[PITCH]

Je Flugphase einstellbare 5-Punkt-Pitchkurve

Stellung des Flugphasen-Schalters



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+) einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
- Kurvenpunkte — (SEL) (CLR) zurücksetzen bzw. sperren
- P-LOW, P-1, P-MID, P-3 und P-HIGH auswählen

Wie zuvor unter „Gas-Kurve“ beschrieben, symbolisiert die senkrechte Linie die Stellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels und die Zahl in der Zeile „I“ dessen „Input-Wert“. In der Zeile darunter ist neben dem „O“ dann wieder der „Output-Wert“ zu finden.

Das Einstellen der Pitch-Kurve erfolgt ähnlich dem Einstellen der zuvor beschriebenen Gas-Kurve.

Es stehen allerdings 3 verschiedene, voneinander unabhängige Pitch-Kurven zur Verfügung: »NORM« (**Normal- oder Schwebeflug**), »STUNT« (Kunstflug) und ggf. »HOLD« (Autorotation). Abgerufen werden diese drei Kurven mit dem im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation in der Zeile »FL-M«, siehe Seite 39, ausgewählten Flugphasen-Umschalter sowie ggf. mit dem im Menü [THROTTLE HOLD] der Funktions-Rotation ausgewählten Autorotationsschalter.

Achtung:

Die Option »HOLD« erscheint nur, wenn die Funktion

„Autorotation“ zuvor im Menü [THROTTLE HOLD] der Funktions-Rotation aktiviert wurde, siehe Seite 58.

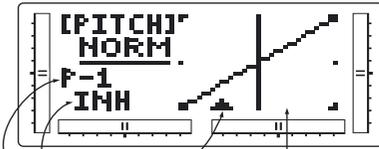
Zur Einstellung der jeweiligen Pitch-Kurve steuern Sie mit der Taste „SELECT“ die zweite Zeile des Displays an und wechseln mit der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste zwischen den Flugphasen »NORM«, »STUNT« und ggf. »HOLD«.

Nachdem Sie die einzustellende Flugphase ausgewählt und auch mit dem entsprechenden Flugphasenschalter aktiviert haben – unterhalb des Phasennamens erscheint ein Balken – betätigen Sie die „SELECT“-Taste erneut: In der 3. Zeile erscheint »P-LOW« anstelle von »I«. Der zugehörige Punkt in der Gaskurve wird gleichzeitig mit dem Symbol „▲“ markiert. Den Output-Wert dieses Punktes können Sie nun mit der rechten Wipptaste zwischen 0 und 100% variieren. Der jeweilige Wert wird links im Display in der vierten Zeile eingeblendet. Entsprechend verfahren Sie mit den Punkten »P-1«, »P-MID«, »P-3« und »P-HIGH«, die Sie nacheinander über die „SELECT“-Taste aufrufen.

Werkseitig zeigen alle drei Pitch-Kurven einen linearen Verlauf. Jeder der 5 Punkte auf der Pitch-Kurve kann aber einzeln von 0 ... 100% eingestellt werden.

In jeder der Kurven ist als Werkseinstellung für die Punkte 1 und 3, also bei 25% bzw. 75% des Knüppelweges, jedoch der Wert „INH“ („deaktiviert“) eingetragen. Ein so gekennzeichnete Punkt ist standardmäßig also ausgeblendet.

Sobald Sie jedoch diese Punkte durch entsprechend häufiges Drücken der Taste „SELECT“ angewählt haben, können Sie diese durch Drücken der „+“- oder „-“-Taste wahlweise aktivieren und dann genauso einstellen, wie auch die anderen Punkte.



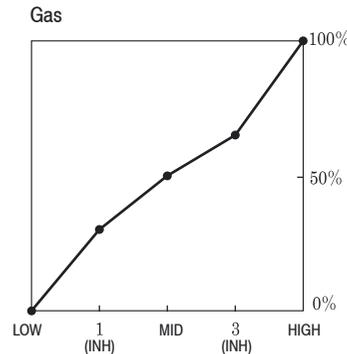
»INH« o. Wert in %
ausgewählter PUNKT

Grafische Darstellung der
eingestellten Pitchkurve

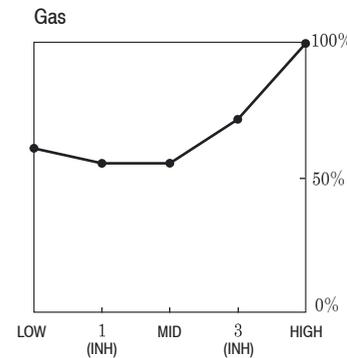
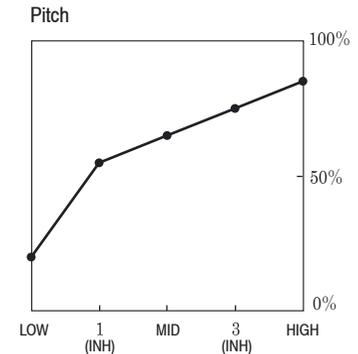
- P-LOW : Gas-/Pitch-Steuerknüppel in Minimum-Stellung
- P-1 : 1/4-Gas
- P-MID : 1/2-Gas (Schwebeflugstellung)
- P-3 : 3/4-Gas
- P-HIGH : Gas-/Pitch-Steuerknüppel in Maximum-Stellung

(Die Punkte 1 und 3 werden mit einem Ausgangswert von 25% bzw. 75% initialisiert.)

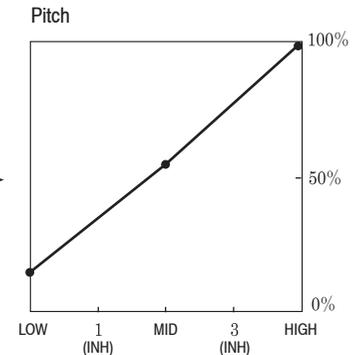
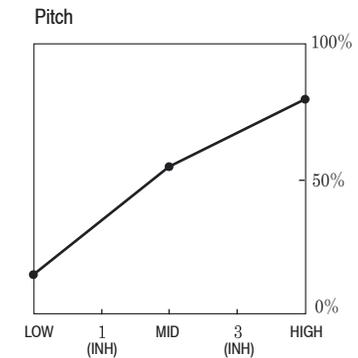
Ein Druck auf die Taste „CLEAR“ setzt die Punkte „P-LOW“, „P-MID“ und „P-HIGH“ auf ihre jeweiligen Standardwerte und die Punkte „P-1“ bzw. „P-3“ wieder auf „INH“ zurück.



»NORM«
Schwebeflug



»STUNT«
Kunstflug



»HOLD«
Autorotation

Beispiele zur Einstellung von Gas- und Pitchkurven

Die Abbildungen dieser Seite zeigen beispielhafte Einstellungen von Gas- und Pitchkurven für Schweb- und Kunstflug. Die hier gezeigten Kurven dienen jedoch nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Pitch- bzw. Gaskurven dar.



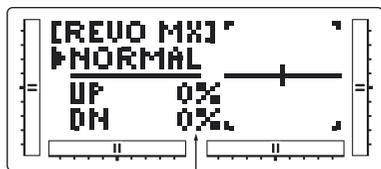
Funktions-Rotation

Statischer Drehmomentausgleich „DMA“

[REVO MX]

(nicht für Heading-Lock-Gyrosysteme)

Die Funktion „statischer Drehmomentausgleich“ beeinflusst den Heckrotor, um, abhängig von der eingestellten Pitchkurve, das Drehmoment des Hauptrotors auszugleichen. Bei richtiger Einstellung muss der Heli steigen und sinken, ohne eine Tendenz zum Gieren in irgendeine Richtung zu zeigen.



»UP« „Aufwärts“ Mischwert (L 125% ... 0 ... R 125%)
»DN« „Abwärts“

- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)] einstellen
- ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)]
- auswählen — (SEL) (CLR) — zurücksetzen

Die mx-12 bietet für jede der beiden Flugphasen »NORMAL« und »STUNT« eine Einstellmöglichkeit für den statischen Drehmomentausgleich.

Einstellen des DMA

Voraussetzung zur Einstellung des statischen Drehmomentausgleiches ist ein stabiler Schwebeflug Ihres Helis. Außerdem sollten Sie den Heckrotor bereits so weit getrimmt haben, dass der Heli nach keiner Seite im Schwebeflug wegdreht. Gegebenenfalls ist das Gestänge nachzustellen.

Schwebt Ihr Heli wie gewünscht, wählen Sie in der zweiten Zeile des Displays – wie inzwischen gewohnt – die einzustellende Flugphase »NORM« oder »STUNT« aus. Wechseln Sie dann mit einem Druck auf die Taste „SE-

LECT“ in die Zeile »UP« („aufwärts“) und leiten einen gleichmäßigen Steigflug ein. Der Rumpf des Heli wird sich nun entgegen der Drehrichtung des Hauptrotors drehen.

Erhöhen Sie den Wert in der Zeile »UP« („aufwärts“) mit der rechten Wipptaste solange, bis der Heli ohne Drehtendenz steigt. Ggf. müssen Sie mehrere Steigflüge durchführen, bis Sie den richtigen Wert gefunden haben.

Leiten Sie anschließend in sicherer Höhe einen Sinkflug ein, ... der Heli wird sich nun in der gleichen Richtung wie der Hauptrotor drehen. Erhöhen Sie nun den Wert von »DN« („abwärts“) mit der rechten Wipptaste solange, bis der Heli ohne Drehtendenz sinkt. Auch hierbei müssen Sie ggf. mehrere Sinkflüge durchführen.

Hinweis:

Bewegen Sie während der Flüge zum Einstellen des statischen Drehmomentausgleiches den Pitchknüppel langsam.



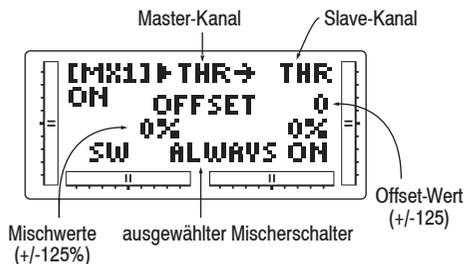


Funktions-Rotation

freie Mischer

[MX1 ... 2]

2 frei programmierbare Mixer für beliebige Aufgaben



- ↑ nächstes Menü — (UP) (+)
 - ↓ vorheriges Menü — (DN) (-)
 - auswählen — (SEL) (CLR) — zurücksetzen
- einstellen

Die mx-12 bietet in jedem mit der Modelltype „Helikopter“ initialisierten Modellspeicherplatz zwei frei programmierbare Mischer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie Offset und Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können.

Im Gegensatz zu Mischer 4 beim Flächenmodell werden bei diesen beiden Mixern die Werte der digitalen Trimmungen der Knüppel-Aggregate nicht an den so genannten Slave-Kanal weitergegeben.

Jeder Steuerkanal dieser Fernsteuerung wird mit einer Kurzbezeichnung benannt:

1 »THR«	THRITTLE	Gas
2 »AIL«	AILERON	Rollen
3 »ELE«	ELEVATOR	Nicken
4 »RUD«	RUDDER	Heckrotor
5 »GEA«	GEAR	Fahrwerk (Sonderfunkt.)
6 »PIT«	PITCH	Pitch

Hinweis:

Je nach Taumelscheibentyp ([SWASH TYPE]) wirkt ggf. der Mischer nicht nur auf den eingestellten Slave-Kanal 1 ... 6, sondern über den Taumelscheibenmischer (Seite 41) auf alle Servos der jeweiligen Funktion Rollen, Nicken oder Pitch. Vermeiden Sie deshalb unter allen Umständen „freie“ Zumischungen zu den Taumelscheibenservos wie auch zum Heckrotorservo. Dies kann fatale Folgen haben! Verwenden Sie deshalb als „Slave-Kanal“ nur einen unbenutzten Empfängerausgang. Abhängig von Ihrem Helikoptermodell kann dies neben dem Empfängerausgang 5 „GEAR“ auch der Ausgang 6 „Pitch“ sein.

Der in der ersten Zeile des Displays links vom „→“ stehende Kanalname ist der so genannte „Master-Kanal“ – das ist derjenige Kanal, VON dem Sie das zuzumischende Signal abgreifen. Die rechts davon befindliche Kanalbezeichnung ist der so genannte „Slave-Kanal“, welchem das abgegriffene Signal zugemischt wird („von“ → „nach“). So zeigt z. B. die Darstellung „RUD → GEA“ einen Mischer an, bei welchem jede Bewegung des Heckrotor-Steuerknüppels das „Fahrwerk“ um den jeweils eingetragenen Prozentwert „mitnehmen“ würde. So unsinnig dieses Beispiel auch im ersten Moment erscheinen mag, ... da dieser „Fahrwerkskanal“ des öfteren frei sein wird und obendrein dessen Geber – als einziger (!) – im Menü [SWITCH SEL] der System-Rotation auch abgeschaltet werden kann – »INHIBIT« in der Zeile »GEAR« –, kann deshalb dieser Steuerkanal 5 auch entsprechend anderweitig verwendet werden.

Softwaremäßig sind die beiden frei programmierbaren Mischer zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann jedem dieser Mischer aber auch einer der vier Kippschalter der mx-12 (siehe Seite 15) als EIN-/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters.

Neben der notwendigen Zuordnung „von“ → „nach“ sind die beiden wesentlichen Parameter der Mischer:

- der Mischanteil, der bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mixers angeschlossenen Steuerkanal wirkt, wobei bei der mx-12 der Mischanteil getrennt für jede Seite eingestellt wird.
- der Neutralpunkt eines Mixers, der im Display als »OFFSET« bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Trimmgeber, Kippschalter), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann jedoch auch auf eine beliebige andere Stelle des Geberweges gelegt werden.

Master- und Slave-Kanal auswählen

- Mit „+“ oder „-“ den Master-Kanal wählen = „von“.
- „SELECT“ drücken, um den Cursor „▶“ an die Slave-Position zu bringen.
- Mit „+“ oder „-“ den Slave-Kanal wählen = „nach“.
(Das Display zeigt nun in der ersten Zeile die beiden aktuell ausgewählten Steuerkanäle an.)
- „CLEAR“ setzt den Mischwert wieder auf 0% zurück.
- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „▶“ wechselt nun zur Zeile »OFFSET«.)

Einstellen des Offsets für den Mischerkanal

- Der Prozentwert rechts neben »OFFSET« bestimmt den Neutralpunkt eines Mixers. Der Neutralpunkt kann im Bereich von +/-125% verstellt werden.
- Mit der „+“ oder „-“-Taste den gewünschten Offset einstellen.
Ein Druck auf „CLEAR“ setzt den Wert auf 0% zurück.
- Einmal auf „SELECT“ drücken.



Funktions-Rotation

Fail Safe

(Der Cursor „▶“ wechselt eine Zeile weiter, zur Einstellung der Mischwerte.)

Mischwerte festlegen

- Drücken Sie den Geber des Master-Kanals in die gewünschte Richtung und erhöhen oder verringern Sie mit der „+“- oder „-“-Taste der rechten Wipptaste den Mischwert für den Slave-Kanal.

Der jetzt im Display angezeigte Wert ist der aktuelle Wert der Zumischung in Prozenten des Ausgangswertes.

Drücken Sie dann den Geber auf die andere Seite, um den Mischwert für diese Richtung einzustellen.

- Einmal auf „SELECT“ drücken.
(Der Cursor „▶“ wechselt in die letzte Zeile, zur Wahl eines Schalters.)

Mischerschalter festlegen

- Die – standardmäßige – Anzeige „ALWAYS ON“ symbolisiert, dass der Mischer „immer eingeschaltet“ ist. Möchten Sie dies ändern, dann wählen Sie mit der rechten Wipptaste einen Ihnen genehmen Kippschalter aus, wobei Sie bei den beiden vorderen auch noch die Wahl zwischen unterschiedlichen Schalterrichtungen haben, siehe Seite 15. Achten Sie aber hierbei wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf unbeabsichtigte Doppelbelegungen eines Schalters. Ob der Mischer jeweils ein- bzw. ausgeschaltet ist, wird oben links im Display durch »ON« bzw. »OFF« angezeigt.
„CLEAR“ setzt zurück auf »ALWAYS ON«.

Hinweis:

Überprüfen Sie die Einstellungen im Menü [MONITOR] (Anzeige Servoposition) Seite 66.

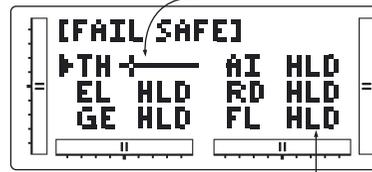
[FAIL SAFE]

Hinweis:

Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn Sie den Sender in der Modulationsart SPCM betreiben, siehe Menü [MODULATION] der System-Rotation, Seite 35.

Die SPCM20-Übertragungsart betrifft alle Empfänger mit „smc“ in der Typenbezeichnung (R330 SPCM 40 S; smc-19; smc-19 DS; smc-20; smc-20 DS; smc-20 DSYN usw.).

Anzeige der gespeicherten Fail-Safe-Position



»HLD« (Hold) =
„Servoposition Halten“

- ↑ nächstes Menü — (UP) — (+) — Wechseln zwischen Servo „Halten“ und Position „speichern“
- ↓ vorheriges Menü — (DN) — (-)
- auswählen — (SEL) — (CLR) — Positionen speichern

Die systembedingte höhere Betriebssicherheit bei der digitalen Übertragung im Sendemodus „Super-Puls-Code-Modulation“ (SPCM) gegenüber der einfachen Puls-Position-Modulation (PPM) ergibt sich daraus, dass der im SPCM-Empfänger eingebaute Mikroprozessor auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt jener die gestörten Signale automatisch durch einwandfreie Signale anhand der nachfolgend beschriebenen Vorgaben.

Die Funktion „Fail Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers im Fall einer Übertragungsstörung vom

Sender zum Empfänger. Im Sendemodus SPCM kann jedes Servo wahlweise ...

- die momentane Position beibehalten (»HLD«):
Dabei bleibt das jeweilige Servo im Falle einer Übertragungsstörung so lange an der vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Position stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal eintrifft, oder ...
- sich bei Auftreten einer Übertragungsstörung in eine frei wählbare Position („Balkenanzeige“) bewegen:

Drücken Sie die Taste „SELECT“, um zwischen den einzelnen Steuerkanälen zu wechseln und wählen Sie jeweils mit der rechten Wipptaste den HALT (»HLD«) oder POSITIONs-Modus (symbolisiert durch einen Positionsmarker, der die momentan eingestellte Servoposition anzeigt).

Bringen Sie anschließend die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben, über die zugehörigen Bedienelemente gleichzeitig in die gewünschten Positionen und drücken Sie die „CLEAR“-Taste. Diese Positionen werden nun als FAIL-SAFE-Einstellung abgespeichert und in regelmäßigen Abständen zum Speicher des Empfängers übertragen, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Sie können die Einstellungen am Boden jederzeit testen, indem Sie den Sender ausschalten und die sich daraufhin am Modell ergebenden Servopositionen verfolgen. Achten Sie dabei aber darauf, dass nicht versehentlich ein Motor anläuft.

Nutzen Sie bei Verwendung der SPCM-Übertragungsart deren Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen – wie werkseitig vorgegeben – auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so, wenn dies z. B. am Boden passiert, Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

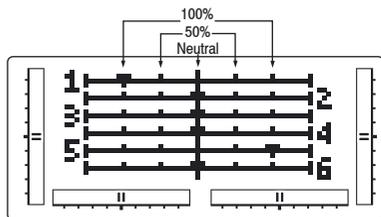


Funktions-Rotation

Anzeige Servoposition

[MONITOR]

Optische Anzeige der aktuellen Servopositionen auf dem Sender-Display



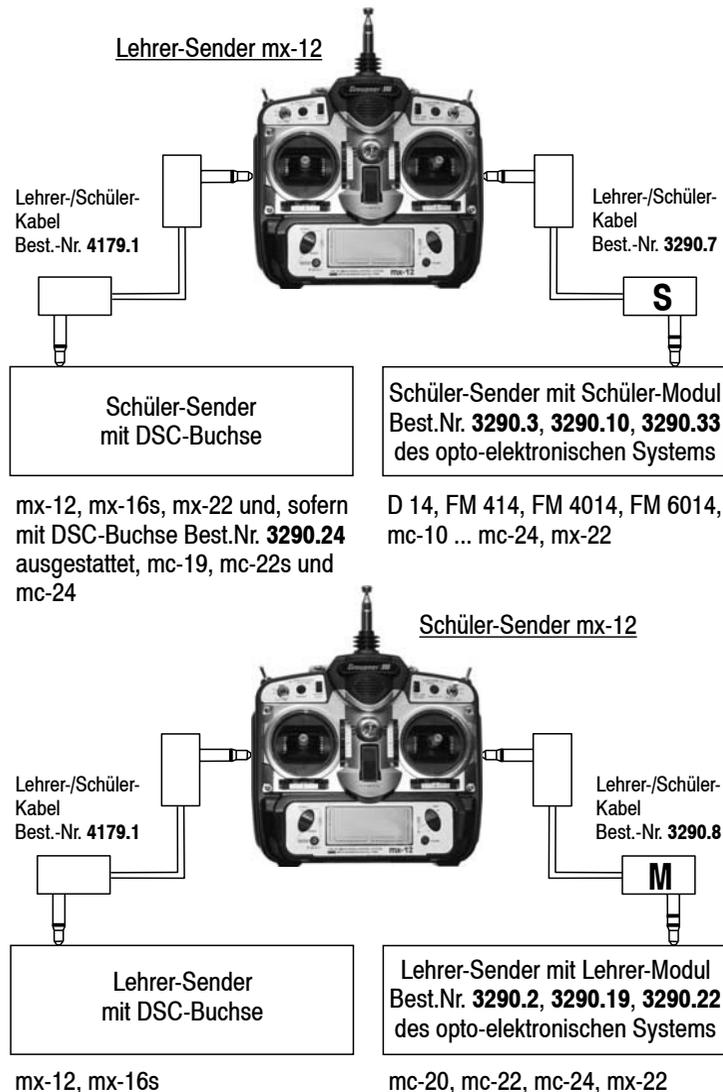
Die aktuelle Stellung eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens aller aktiven Mischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung. 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 nach folgendem Schema

- Balken 1 = Gas-Servo
- Balken 2 = Roll- bzw. Roll-/Pitch-Servo rechts
- Balken 3 = Nick- bzw. Nick-/Pitch-Servo
- Balken 4 = Heckrotorservo
- Balken 5 = Fahrwerk / freier Kanal
- Balken 6 = Roll-/Pitch-Servo links / freier Kanal

Anhang

Lehrer-/Schüler-Betrieb mit Sender mx-12



Lehrer-/Schüler-Kabel:

- 4179.1** für den Lehrer-/Schüler-Betrieb der mx-12 in Kombination mit einem beliebigen, mit einer DSC-Buchse ausgestatteten *GRAUPNER*-Sender.
- 3290.8** Lehrer-/Schüler-Kabel zur Kombination eines Schüler-Senders mx-12 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				F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
	62	35,020	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	63	35,030	F	F	F	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	64	35,040	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	65	35,050	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	66	35,060	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	67	35,070	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	68	35,080	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	69	35,090	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	70	35,100	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	71	35,110	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	72	35,120	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	73	35,130	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	74	35,140	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	75	35,150	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	76	35,160	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	77	35,170	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	78	35,180	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	79	35,190	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	80	35,200	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
281	35,210																								
282	35,220		F	F	F	F	F	F						F						F		F		F	
35 MHz-B-Band	182	35,820	F																						
	183	35,830																							
	184	35,840	F																						
	185	35,850	F																						
	186	35,860	F																						
	197	35,870	F																						
	188	35,880	F																						
	189	35,890	F																						
40 MHz-Band	50	40,685	FCB		CB	CB	FCB																		
	51	40,675	FCB		CB	CB	FCB																		
	52	40,685	FCB		CB	CB	FCB																		
	53	40,695	FCB		CB	CB	FCB																		
	54	40,715	CB									CB	CB	FCB	FCB	FCB	FCB		CB	FCB	FCB	FCB	FCB	FCB	
	55	40,725	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB		CB	FCB		FCB	FCB	FCB	FCB	
	56	40,735	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB		CB	FCB		FCB	FCB	FCB	FCB	
	57	40,765	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB		CB	FCB		FCB	FCB	FCB	FCB	
	58	40,775	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB		CB	FCB		FCB	FCB	FCB	FCB	
	59	40,785	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB		CB	FCB		FCB	FCB	FCB	FCB	
	81	40,815	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB	
	82	40,825	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB	
	83	40,835	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB	
84	40,865	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
85	40,875	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
86	40,885	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
87	40,915	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
88	40,925	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
89	40,935	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
90	40,965	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
91	40,975	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
92	40,985	CB		F							CB	CB	FCB	FCB	FCB					FCB	FCB	FCB	FCB		
41 MHz-Band	400	41,000									F														
	401	41,010									F														
	402	41,020									F														
	403	41,030									F														
	404	41,040									F														
	405	41,050									F														
	406	41,060									F														
	407	41,070									F														
	408	41,080									F														
	409	41,090									F														
	410	41,100																					FCB		
	412	41,120																					FCB		
	413	41,130																					FCB		
	414	41,140																					FCB		
415	41,150																					FCB			
416	41,160																					FCB			
417	41,170																					FCB			
418	41,180																					FCB			
419	41,190																					FCB			
420	41,200																					FCB			

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

CETECOM ICT Services GmbH

EC Identification number 0682

authorized by the German Government



is set as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 06. March 1999.

**CERTIFICATE
EXPERT OPINION**

Registration-No.: EH 4206-EO
 Graupner GmbH & Co. KG
 Henriettenstraße 94-96
 D-71239 Kirchheim/Teck

Product Designation: mx-12

Product Description: Short Range Devices

Product Manufacturer:
 Graupner GmbH & Co. KG
 Henriettenstraße 94-96
 D-71239 Kirchheim/Teck

Essential requirements (R&TTE, Article 2.2)	Specifications / Standards	Submitted documents	Result
Radio spectrum	EN 300 220-3 V1.3.1 (2000-09) EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)	Test Report	conform



Marking: The product shall be marked with CE, our notified body number and the CEAS II identifier (A04T 129) as shown right hand.

The scope of this evaluation relates to the submitted documents only. This certificate is only valid in conjunction with the following number of articles.
 Number of articles: 1
 Place, Date of Issue: Saarbrücken, 28.04.2005
 Notified Body:

CETECOM ICT Services GmbH, Untermühlbacher Straße 6-10, D-66117 Saarbrücken, Germany
<http://www.cetecom-td.de>



Annex 1 of the Certificate, EXPERT OPINION
 Registration no.: EH4206-EO Date: 28.04.2005
 Page: 1 of 1

Product Characteristics:

Transmitter for remote controlled model

Frequency Range : 34.995 – 35.225 MHz
 35.225 – 40.665 MHz
 40.665 – 40.985 MHz
 41.000 – 41.200 MHz

RF-Output Power (ERP) : ≤ 100 mW

Type of Modulation : FM (PCM / PPM)

Number of RF-Channels : 1

Channel Separation : 10 kHz

Operation Mode : simplex

Duty Cycle : up to 100%

Antenna : rod telescopic antenna

Temperature Range : -15 °C to +55°C

Conformity Details:

Evaluated testreports	Standard, test report number, date & laboratory
Requirement	EN 300 220-3 V1.3.1 (2000-09) EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)
Radios spectrum	EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)
Miscellaneous:	Test Report 2.3953-01/05 issued 2005-04-28 by CETECOM ICT

Miscellaneous:
 - TCF according to the application

CETECOM ICT Services GmbH



CERTIFICATE OF CONFORMITY

Registration-No.: EH4206-CC

Number of annexes: —

Certificate Holder:
 Graupner GmbH & Co. KG
 Henriettenstraße 94-96
 D-71239 Kirchheim/Teck

Product Designation:
 mx-12
 (transmitter for remote controlled model)

Product Manufacturer:
 Graupner GmbH & Co. KG
 Henriettenstraße 94-96
 D-71239 Kirchheim/Teck

Specifications and test reports:	Test report no. & date	Name of test laboratory	Notes
Specification	EN 300 220-3 V1.3.1 (2000-09) / 2.3953-01/05 dated 2005-04-26	CETECOM ICT	conform
EN 300 220-3 V1.1.1 (2000-09)			

Statement: This equipment fulfills the requirements or parts thereof in the above mentioned specifications.
 CETECOM ICT Services is authorized to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 06. March 1999

Signed by Ernst Heusinger
 Notified Body



CETECOM ICT Services GmbH, Untermühlbacher Straße 6-10, D-66117 Saarbrücken, Germany

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
 Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecommunications Terminal Equipment Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
 Henriettenstraße 94-96
 D-72320 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: mx-12

deklariert, dass das Produkt: Funkanlage zur Fernsteuerung von Modellen

Verwendungszweck: Radio equipment for remote controlling of models

Intendiert purpose: 2

Gerätekategorie: Equipment class

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.

complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive), when used for its intended purpose

Angewandte harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied:

EN 60950 Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1. (Artikel 3 (1) a))

Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1. (Article 3 (1) a))

EN 301 489-1/3 Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische

Verträglichkeit § 3 (1) 2. Artikel 3 (1) b))

Requirements concerning electromagnetic compatibility

§ 3 (1) 2. Artikel 3 (1) b))

EN 300 220-1/3 Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums

§ 3 (2) (Artikel 3 (2))

Measures for efficient use of the radio frequency spectrum

§ 3 (2) (Article 3 (2))



Kirchheim, 04. Mai 2005

Hans Graupner, Geschäftsführer
 Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstraße 94-96 D-72320 Kirchheim/Teck Germany
 Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-188 EMail: info@graupner.de

Graupner Garantieurkunde

Wir gewähren auf dieses Erzeugnis eine Garantie von
This product is warranted for **24** Monaten
Sur ce produit nous accordons une garantie de **24** 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 Maneres
☎ (+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
Letecka 666/22
CZ-16100 Praha 6 - Ruzyně
☎ (+42) 2 33 31 30 95

Belgie/Nederland

Jan van Mouwerik
Slot de Houvelaan 30
NL 3155 Maasland VT
☎ (+31)10 59 13 59 4

Die Fa. Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck gewährt ab dem Kaufdatum auf dieses Produkt eine Garantie von 24 Monaten. Die Garantie gilt nur für die bereits beim Kauf des Produktes vorhandenen Material- oder Funktionsmängel. Schäden, die auf Abnutzung, Überlastung, falsches Zubehör oder unsachgemäße Behandlung zurückzuführen sind, sind von der Garantie ausgeschlossen. Die gesetzlichen Rechte und Gewährleistungsansprüche des Verbrauchers werden durch diese Garantie nicht berührt. Bitte überprüfen Sie vor einer Reklamation oder Rücksendung das Produkt genau auf Mängel, da wir Ihnen bei Mängelfreiheit die entstandenen Unkosten in Rechnung stellen müssen.

Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Germany guarantees this product for a period of 24 months from date of purchase. The guarantee applies only to such material or operational defects which are present at the time of purchase of the product. Damage due to wear, overloading, incompetent handling or the use of incorrect accessories is not covered by the guarantee. The user's legal rights and claims under guarantee are not affected by this guarantee. Please check the product carefully for defects before you are make a claim or send the item to us, since we are obliged to make a charge for our cost if the product is found to be free of faults.

La société Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim/Teck, Allemagne, accorde sur ce produit une garantie de 24 mois à partir de la date d'achat. La garantie prend effet uniquement sur les vices de fonctionnement et de matériel du produit acheté. Les dommages dus à de l'usure, à de la surcharge, à de mauvais accessoires ou à d'une application inadaptée, sont exclus de la garantie. Cette garantie ne remet pas en cause les droits et prétentions légaux du consommateur. Avant toute réclamation et tout retour du produit, veuillez s.v.p. contrôler et noter exactement les défauts ou vices.

Garantie-Urkunde

Warranty certificate / Certificate de garantie

mx-12

- | | | |
|--------------------------|---------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | 4722 | mx-12 35-MHZ |
| <input type="checkbox"/> | 4722.B | mx-12 35-MHZ-B |
| <input type="checkbox"/> | 4723 | mx-12 40-MHZ |
| <input type="checkbox"/> | 4723.41 | mx-12 41-MHZ |

Übergabedatum:

Date of purchase/delivery:

Date de remise:

Name des Käufers:

Owner's name:

Nom de l'acheteur:

Straße, Wohnort:

Complete adress:

Domicile et rue:

Firmenstempel und Unterschrift

des Einzelhändlers:

Stamp and signature of dealer:

Cachet de la firme et signature

du detailant :

GRAUPNER | 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.KC-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.