

Anleitung

mx-20 HoTT

8 Kanal HoTT 2,4 GHz Fernsteuerung

No. 33124



Teil 2

Programmier-Handbuch

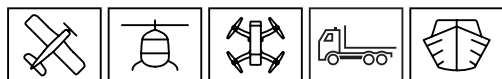
Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für einen *Graupner mx-20* HoTT Pro Sender entschieden haben.

Die Anleitung dieses Senders besteht aus zwei Teilen: Die als Teil 1 bezeichnete Kurzanleitung ist Bestandteil des Lieferumfangs des Senders und den darauf aufbauenden Teil 2 in Form eines Programmierhandbuches finden Sie stets aktualisiert unter www.graupner.de auf der jeweiligen Produktseite.

Lesen Sie diese beiden Anleitungen sorgfältig durch, um den Sender optimal nutzen und vor allem um Ihre Modelle sicher steuern zu können. Sollten beim Betrieb irgendwelche Schwierigkeiten auftauchen, nehmen Sie die Anleitung zu Hilfe oder fragen Sie Ihren Händler oder das *Graupner* Service Center.

Um Ihnen das Auffinden relevanter Informationen zu erleichtern, sind viele Abschnitte dieser Anleitung mit Modelltypsymbolen gekennzeichnet. Diese sind identisch mit den im Sender verwendeten und zeigen Ihnen, welcher Abschnitt für ihren Modelltyp zutreffend ist ...



... und welcher nicht, ...



... sodass Sie sich bei einer Modellprogrammierung nur mit den zutreffenden Menüs befassen müssen.

Darüber hinaus finden Sie an vielen Stellen im Handbuch Zahlen (Seitenzahlen) oder Zeichenfolgen in blauer Schrift, beispielsweise www.graupner.de. Anklicken oder Antippen bringt Sie direkt an das jeweilige Sprungziel.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise

Inhaltsverzeichnis	2
Warn- u. Hinweissymbole und deren Bedeutung	5
Sicherheitshinweise	6
Hinweise zum Umweltschutz	11
Sicherheitshinweise und Behandlungsvorschriften für Nickel-Metall-Hydrid Akkumulatoren	10
Entsorgung verbrauchter Batterien und Akkus	11
Vorwort	12
Beschreibung des Fernlenksets	13
Technische Daten	15
Empfohlene Ladegeräte	18

Allgemeine Betriebshinweise

Stromversorgung des Senders	16
Laden des Senderakkus mit Steckerlader	16
Laden mit Automatik-Ladegeräten	16
Entnahme des Senderakkus	16
Einsetzen des Senderakkus	16
Akkus-Betriebszeituhr im Display	17
Lithiumbatterie CR 2032	17
Empfänger-Stromversorgung	17
Allgemeine Ladehinweise	17
Längenverstellung der Steuerknüppel	19
Sendergehäuse öffnen	19
Umstellen der Kreuzknüppel	20

Senderbeschreibung

Bedienelemente	22
Senderrückseite	23
Kopfhöreranschluss	23
mini-USB-Anschluss	23
Data-Buchse	23
DSC-Buchse	24
Kartenschacht für Speicherkarten	24
Display und Tastenfeld	26
Bedienung des „Data-Terminals“	27
Schnellaufrufe (Short Cuts)	28
ausgeblendete Menüspalten	29
Funktionsfelder im Display	30
Positionsanzeige Drehgeber CTRL 7 + 8	30

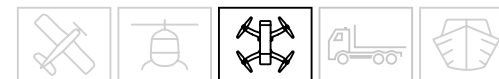
Tastensperre	30
Warnhinweise im Display	31
versteckter Modus	32
Sprachauswahl	
Ansagen	32
Firmware-Update von SD-Karte	33
Wechsel der Displaysprache	33
Knüppelkalibrierung	34
Bluetooth-Initialisierung	35
Anzeige Telemetrie-Daten	36
Inbetriebnahme des Senders	44
Update der Sendersoftware	46
Sendersoftware wiederherstellen	46
Inbetriebnahme des Empfängers	48
Firmware-Update	49
Empfängereinstellungen sichern	49
Installationshinweise	50
Stromversorgung der Empfangsanlage	52
Begriffsdefinitionen	54
Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung	56
Digitale Trimmung	58



Empfängerbelegung	60
Servo mit falscher Drehrichtung	60



Empfängerbelegung	61



Empfängerbelegung	62



Empfängerbelegung	62



Programmbeschreibung „Flächenmodelle“

neuen Speicherplatz belegen	64
»Modellauswahl«	67
»Kopieren/Löschen«	68
»Menüs ausblenden«	72
»Modelle ausblenden«	73
»Grundeinstellung Modell«	
Flächenmodell	74
Bindungs Typ	75
Binden von Empfängern	76
Reichweitetest	80
»Modelltyp«	94
»Servoeinstellung«	102
»Knüppeleinstellung«	104
»Gebereinstellung«	108
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Schalteranzeige«	129
»Geberschalter«	130
»Ankünden«	134
Wie programmiere ich eine Phase?	136
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Phasentrimm«	144
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Uhren (allgemein)«	146
»Phasenuhr«	149
Was ist ein Mischer?	152
»Flächenmischer«	153
»Freie Mischer«	185
Linearmischer	ab 189

Kurvenmischer	ab 191
Beispiele	194
»Mix aktiv / Phase«	196
»Nur MIX Kanal«	197
»Kreuzmischer«	198
»Fail Safe«	202
»Lehrer/Schüler«	204
Verbindungsschema	207
kabelloses HoTT-System	208
»Senderausgang«	212
»Telemetrie«	214
Hinweise	214
Einstellen, Anzeigen	216
Satellitenbetrieb zweier Empfänger	225
Sensor(en)	226
Sensor	227
Anzeige HF Status	228
Auswahl Ansagen	230
RX-DATA	231
Alarmeinstellung	232
Höhenansage	233
»Kanal Sequenzer«	234
»allgemeine Einstellungen«	240
»Servoanzeige«	246
»Servotest«	248
»Eingabesperre«	250
»Info Anzeige«	252

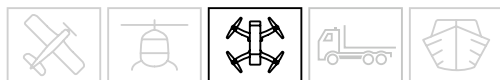


Programmbeschreibung „Hubschraubermodelle“

neuen Speicherplatz belegen	64
»Modellauswahl«	67
»Kopieren/Löschen«	68
»Menüs ausblenden«	72
»Modelle ausblenden«	73
»Grundeinstellung Modell«	84
Bindungs Typ	84

Binden von Empfängern	86
Reichweitetest	89
»Helikoptertyp«	98
»Servoeinstellung«	102
»Knüppeleinstellung«	106
»Gebereinstellung«	112
Gaslimit-Funktion	117
Leerlauf-Grundeinstellung	117
Gaslimit in Verbindung mit AR im Menü »Knüppeleinstellung«	120
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Schalteranzeige«	129
»Geberschalter«	130
»Ankünden«	134
Wie programmiere ich eine Phase?	136
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Uhren (allgemein)«	146
»Phasenuhr«	149
Was ist ein Mischer?	152
»Helikoptermix«	170
Abstimmung der Gas- und Pitchkurve	180
Autorotationseinstellung	182
Allgemeine Anmerkungen zu frei progr. Mischer	184
»Freie Mischer«	185
Linearmischer	ab 189
Kurvenmischer	ab 191
Beispiele	194
»Mix aktiv / Phase«	196
»Nur MIX Kanal«	197
»Taufmischscheiben Mischer«	200
»Fail Safe«	202
»Lehrer/Schüler«	204
Verbindungsschema	207
kabelloses HoTT-System	208
»Senderausgang«	212
»Telemetrie«	214

Hinweise	214
Einstellen, Anzeigen	216
Satellitenbetrieb zweier Empfänger	225
Sensor(en)	226
Sensor	227
Anzeige HF Status	228
Auswahl Ansagen	230
RX-DATA	231
Alarmeinstellung	232
Höhenansage	233
»Kanal Sequenzer«	234
»allgemeine Einstellungen«	240
»Servoanzeige«	246
»Servotest«	248
»Eingabesperre«	250
»Info Anzeige«	252



Programmbeschreibung „Kopter“

neuen Speicherplatz belegen	64
»Modellauswahl«	67
»Kopieren/Löschen«	68
»Menüs ausblenden«	72
»Modelle ausblenden«	73
»Grundeinstellung Modell«	74
Flächenmodell	74
Bindungs Typ	75
Binden von Empfängern	76
Reichweitetest	80
»Modelltyp«	94
»Servoeinstellung«	102
»Knüppeleinstellung«	104
»Gebereinstellung«	108
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Schalteranzeige«	129
»Geberschalter«	130

»Ankünden«	134
Wie programmiere ich eine Phase?	136
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Uhren (allgemein)«	146
»Phasenuhr«	149
Was ist ein Mischer?	152
»Freie Mischer«	185
Linearmischer	ab 189
Kurvenmischer	ab 191
Beispiele	194
»Mix aktiv / Phase«	196
»Nur MIX Kanal«	197
»Kreuzmischer«	198
»Fail Safe«	202
»Lehrer/Schüler«	204
Verbindungsschema	207
kabelloses HoTT-System	208
»Senderausgang«	212
»Telemetrie«	214
Hinweise	214
Einstellen, Anzeigen	216
Satellitenbetrieb zweier Empfänger	225
Sensor(en)	226
Sensor	227
Anzeige HF Status	228
Auswahl Ansagen	230
RX-DATA	231
Alarmeinstellung	232
Höhenansage	233
»allgemeine Einstellungen«	240
»Servoanzeige«	246
»Servotest«	248
»Eingabesperre«	250
»Info Anzeige«	252



Programmbeschreibung „Land- und Wasserfahrzeuge“

neuen Speicherplatz belegen	64
»Modellauswahl«	67
»Kopieren/Löschen«	68
»Menüs ausblenden«	72
»Modelle ausblenden«	73
»Grundeinstellung Modell«	74
Flächenmodell	74
Bindungs Typ	75
Binden von Empfängern	76
Reichweitetest	80
»Modelltyp«	94
»Servoeinstellung«	102
»Knüppeleinstellung«	104
»Gebereinstellung«	108
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Schalteranzeige«	129
»Geberschalter«	130
»Ankünden«	134
Wie programmiere ich eine Phase?	136
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Uhren (allgemein)«	146
»Phasenuhr«	149
Was ist ein Mischer?	152
»Freie Mischer«	185
Linearmischer	ab 189
Kurvenmischer	ab 191
Beispiele	194
»Mix aktiv / Phase«	196
»Nur MIX Kanal«	197
»Kreuzmischer«	198
»Fail Safe«	202
»Lehrer/Schüler«	204

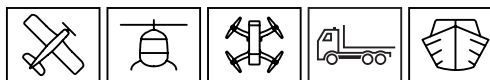
Verbindungsschema.....	207
kabelloses HoTT-System.....	208
» Senderausgang «.....	212
» Telemetrie «.....	214
Hinweise	214
Einstellen, Anzeigen	216
Satellitenbetrieb zweier Empfänger	225
Sensor(en)	226
Sensor	227
Anzeige HF Status.....	228
Auswahl Ansagen.....	230
RX-DATA.....	231
Alarmeinstellung.....	232
Höhenansage	233
» Kanal Sequenzer «	234
» Ringbegrenzer « (NUR Wasserfahrzeuge).....	237
» allgemeine Einstellungen «.....	240
» Servoanzeige «	246
» Servotest «	248
» Eingabesperre «	250
» Info Anzeige «	252



Programmierbeispiele

Einleitung	254
Flächenmodell	
Erste Schritte	256
Einbindung eines Elektroantriebes	262
K1-Knüppel umschaltbar zwischen	
E-Motor und Butterfly	265
E-Motor und Störklappe.....	268
Uhrenbetätigung durch Geber oder Schalter.....	270
Parallel laufende Servos.....	272
Verwenden von Phasen	
Beispiel 1	274
Beispiel 2	278
Steuerung zeitlicher Abläufe.....	284

8-Klappen-Flügel	286
Delta- und Nurflügel-Modell	290
F3A-Modell	294
Hubschraubermodell	298



Anhang

Anhang	308
Konformitätserklärung	314
Graupner Zentralservice	315

Warn- und Hinweissymbole und deren Bedeutung



Beachten Sie immer die mit diesem Warnpiktogramm gekennzeichneten Informationen. Insbesondere diejenigen, welche zusätzlich durch **VORSICHT** oder **WARNUNG** gekennzeichnet sind. Das Signalwort **WARNUNG** weist Sie auf mögliche, schwere Verletzungen hin, das Signalwort **VORSICHT** auf mögliche, leichte Verletzungen.

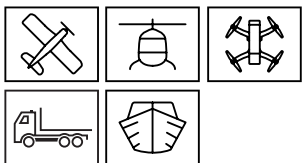


Hinweis warnt Sie vor möglichen Fehlfunktionen.

Achtung warnt Sie vor möglichen Sachschäden.



Dieses Symbol hebt Hinweise zur Pflege des Gerätes hervor, welche durch den Betreiber unbedingt beachtet werden sollten, um eine lange Haltbarkeit des Geräts zu gewährleisten.



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.

BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

WARNUNG



Diese Fernsteueranlage darf ausschließlich nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck, für den Betrieb in unbemannten Fernsteuermodellen eingesetzt werden. Eine anderweitige Verwendung ist nicht zulässig und kann zu Schäden an der Anlage sowie zu erheblichen Sach- und/oder Personenschäden führen. Für jegliche unsachgemäße Handhabung außerhalb dieser Bestimmungen wird deshalb keine Garantie oder Haftung übernommen.

WARNUNG



NICHT GEEIGNET FÜR UNBEAUF SICHTIGTE KINDER UNTER 14 JAHREN, DENN SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL und FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN SPIELZEUG!

Auch kleine Modelle können durch unsachgemäße Handhabung, aber auch durch fremdes Verschulden, erhebliche Sach- und/oder Personenschäden verursachen.

Des Weiteren wird explizit darauf hingewiesen, dass Sie sich vor Aufnahme des Fernsteuerbetriebes über die an Ihrem jeweiligen Startort geltenden Gesetze und sonstigen Bestimmungen informieren müssen. Derartige Auflagen können von Staat zu Staat unterschiedlich sein, diesen ist aber in jedem Fall Folge zu leisten.

Hinweise

- » Eine Übersicht über die in Deutschland für den Betrieb „unbemannter Fluggeräte“ aktuell gültigen gesetzlichen Bestimmungen finden Sie im Internet unter www.bmvi.de/drohnen.

- *Generell nicht überflogen werden dürfen Flugplätze, Fabrikgelände, Naturschutzgebiete, bebautes Gebiet usw.*
- *Wo sich ausgewiesene Flugverbotszonen befinden und somit auf keinem Fall geflogen werden darf, kann beispielsweise mit Hilfe der App „AirMap“ ermittelt werden.*
- *Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produkts. Sie enthält wichtige Hinweise zum Betrieb und zur Handhabung Ihrer Fernsteueranlage. Diese Anleitung ist sicher aufzubewahren und im Falle einer Weitergabe des Senders dem nachfolgendem Benutzer unbedingt mit auszuhändigen.*

Achtung



Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und der Sicherheitshinweise führen zum Erlöschen der Garantie.

Weitere Hinweise und Warnungen

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

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

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

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

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

Schützen Sie alle Geräte vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und anderen Fremtteilen. Setzen Sie diese niemals Vibrationen sowie übermäßiger Hitze oder Kälte aus. Der Fernsteuerbetrieb darf nur bei „normalen“ Außentemperaturen durchgeführt werden, d. h. in einem Bereich von -10 °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 Zubehöerteile verwendet werden. Verwenden Sie immer nur zueinander passende, original *Graupner*-Steckverbindungen gleicher Konstruktion und gleichen Materials.

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

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

Es dürfen keinerlei Veränderungen an den Geräten durchgeführt werden. Anderenfalls erlischt die Betriebserlaubnis und Sie verlieren jeglichen Versicherungsschutz. Senden Sie ggf. das betreffende Gerät an den zuständigen *Graupner*-Service, siehe Seite 315.

Einbau der Empfangsanlage



Der Empfänger wird stoßgesichert im Flugmodell hinter einem kräftigen Spant bzw. im Auto- oder Schiffsmodell gegen Staub und Spritzwasser geschützt untergebracht. Verpacken Sie Ihren Empfänger aber nicht zu luftdicht, damit er sich im Betrieb nicht zu sehr erwärmt.

Der Empfänger darf an keiner Stelle unmittelbar am Rumpf oder Chassis anliegen, da sonst Motorschütterungen oder Landestöße direkt auf ihn übertragen werden. Beim Einbau der Empfangsanlage in ein Modell mit Verbrennungsmotor alle Teile immer geschützt einbauen, damit keine Abgase oder Ölreste eindringen können. Dies gilt vor allem für den meist in der Außenhaut des Modells eingebauten EIN-/AUS-Schalter.

Den Empfänger so festlegen, dass die Anschlusskabel zu den Servos und zum Stromversorgungsteil locker liegen und die Empfangsantenne(n), mindestens 5 cm von allen großen Metallteilen oder Verdrahtungen, die nicht direkt aus dem Empfänger kommen, entfernt ist bzw. sind. Das umfasst neben Stahl- auch Kohlefaserteile, Servos, Elektromotoren, Kraftstoffpumpen, alle Sorten von Kabeln usw. Am besten wird der Empfänger abseits aller anderen Einbauten an gut zugänglicher Stelle im Modell angebracht. Unter keinen Umständen dürfen Servokabel um Antennen gewickelt oder dicht daran vorbei verlegt werden! Stellen Sie sicher, dass sich Kabel in der näheren Umgebung von Antennen im Fluge nicht bewegen können!

Verlegen der Empfangsantennen

Der Empfänger und die Antennen sollten möglichst weit weg von Antrieben aller Art angebracht werden. Bei Kohlefaserrümpfen sollten die Antennenenden auf jeden Fall auf einer Länge von mindestens 35 mm aus dem Rumpf herausgeführt werden. Ggf. sind die ca. 145 mm langen Standardantennen der HoTT-Empfänger gegen längere Exemplare auszutauschen.

Die Ausrichtung der Antenne(n) ist unkritisch. Bei Diversity-Antennen – zwei Antennen – sollte das aktive Ende der zweiten Antenne im 90 °-Winkel zum Ende der ersten Antenne ausgerichtet werden sowie der räumliche Abstand zwischen den aktiven Enden idealerweise größer als 125 mm sein.

Einbau der Servos

Servos stets mit den beigefügten Vibrationsdämpfergummis befestigen, siehe „Installationshinweise“ ab Seite 50.

Nur so sind diese vor allzu harten Vibrationsschlägen einigermaßen geschützt.

Einbau der Gestänge

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

Um einen laufenden Motor jederzeit anhalten zu können, muss das Gestänge so eingestellt sein, dass das Vergaserküken ganz geschlossen wird, wenn der Steuerknüppel und die Trimmung 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 können.

Ausrichtung Senderantenne

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 sollten die Piloten in einer losen Gruppe beieinander stehen. Abseits stehende Piloten gefährden sowohl die eigenen als auch die Modelle der anderen.

Wenn zwei oder mehr Piloten mit 2,4-GHz-Fernsteuersystem näher als 5 m beieinander stehen, kann das allerdings ein Übersteuern des Rückkanals zur Folge haben und infolgedessen deutlich zu früh eine Reichweitewarnung ausgelöst werden. Vergrößern Sie den Abstand, bis die Reichweitewarnung wieder verstummt.

Überprüfung vor dem Start

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.

WARNUNG



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 ggf. Sach- und/oder Personenschäden verursachen.

Insbesondere bei Modellen mit mechanischem Kreisel gilt: Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten: Stellen Sie durch Unterbrechen der Energieversorgung sicher, dass der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann.

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

Reichweite- und Funktionstest



Vor jedem Einsatz korrekte Funktion und Reichweite überprüfen. Befestigen Sie das Modell ausreichend und achten Sie darauf, dass sich keine Personen vor dem Modell aufhalten.

Führen Sie am Boden mindestens einen vollständigen Funktionstest und eine komplette Flugsimulation durch, um Fehler im System oder der Programmierung des Modells auszuschließen. Beachten Sie dazu unbedingt die Hinweise auf den Seiten 80 bzw. 89.

Betreiben Sie im Modellbetrieb, also beim Fliegen oder Fahren, den Sender niemals ohne Antenne. Achten Sie auf einen festen Sitz der Antenne.

WARNUNG



Wird der Reichweite- und Funktionstest sowie die Flugsimulation nicht ausführlich und gewissenhaft durchgeführt, kann dies unerkannte Funktionsstörungen und/oder Empfangsausfälle zur Folge haben, was z. B. zu Kontrollverlusten oder gar einen Absturz des Modells und infolgedessen zu erheblichen Sach- und/oder Personenschäden führen kann.

Modellbetrieb Fläche-Heli-Schiff-Auto

WARNUNG

-  **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.**
- **Schalten Sie während des Modellbetriebes niemals den Sender aus! Sollte es dennoch einmal geschehen, dann bewahren Sie die Nerven und warten Sie, bis das Senderdisplay aus und somit der Sender vollständig heruntergefahren ist. Dies dauert mindestens drei Sekunden. Schalten Sie Ihren Sender erst danach wieder ein. Anderenfalls laufen Sie Gefahr, dass sich der Sender unmittelbar nach dem Einschalten „aufhängt“ und infolgedessen, die Kontrolle über das Modell zu verlieren. Eine Wiederinbetriebnahme des Senders ist dann nur noch nach erneutem Ausschalten und anschließen dem korrekten Wiederholen der beschriebenen Prozedur möglich.**

Schleppbetrieb

WARNUNG

-  **Achten Sie beim Betrieb von Schleppmodellen auf einen Mindestabstand von ca. 50 cm zwischen den beteiligten Empfangsanlagen bzw. deren Antennen. Verwenden Sie ggf. Satellitenempfänger. Anderenfalls sind Störungen durch den Rückkanal nicht auszuschließen.**

Kontrolle Sender- und Empfängerakku

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

Kontrollieren Sie regelmäßig den Zustand der Akkus, insbesondere des Empfängerakkus. Warten Sie nicht so lange, bis die Bewegungen der Rudermaschinen merklich langsamer geworden sind! Ersetzen Sie verbrauchte Akkus rechtzeitig. Es sind stets die Ladehinweise des Akkuherstellers zu beachten und die Ladezeiten unbedingt genau einzuhalten. Laden Sie Akkus niemals unbeaufsichtigt auf!

Versuchen Sie niemals, Trockenbatterien aufzuladen. Es besteht akute 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 benutzen wollen.

Verwenden Sie **niemals** Akkus oder Batterien mit beschädigten oder defekten sowie mit unterschiedlichen Zellentypen, d. h., Mischungen aus alten und neuen Zellen oder Zellen aus unterschiedlicher Fertigung.

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Die Kapazität verringert sich mit jeder Ladung. Bei niedrigen Temperaturen steigt der Innenwiderstand bei zusätzlich reduzierter Kapazität. Infolgedessen verringert sich die Fähigkeit zur Stromabgabe und zum Halten der Spannung.

Häufiges Laden und/oder Benutzen von Batteriepflegeprogrammen kann ebenfalls zu allmählicher Kapazitätsminderung führen. Dennoch sollten Stromquellen spätestens alle 6 Monate auf ihre Kapazität hin überprüft und bei deutlichem Leistungsabfall ersetzt werden.

Erwerben Sie nur original *Graupner*-Akkus!

Entstörung von Elektromotoren

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

Zu einer technisch einwandfreien Anlage gehören deshalb entstörte Elektromotoren. Besonders aber in Modellen mit Elektroantrieb muss jeder Motor daher sorgfältig entstört werden. Entstörfilter unterdrücken solche Störimpulse weitgehend und sollen grundsätzlich eingebaut werden.

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

Weitere Details zu den Entstörfiltern siehe *Graupner* Hauptkatalog FS oder im Internet unter www.graupner.de.

Servo-Entstörfilter für Verlängerungskabel

Best.-Nr. 1040

Das Servo-Entstörfilter ist bei Verwendung überlanger Servokabel erforderlich. Das Filter wird direkt am Empfängeranschluss angeschlossen. In kritischen Fällen kann ein zweites Filter am Servo angeordnet werden.

Einsatz elektronischer Drehzahlsteller

Die richtige Auswahl eines elektronischen Drehzahlstellers richtet sich vor allem nach der Leistung des verwendeten Elektromotors.

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

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

Elektrische Zündungen

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

Versorgen Sie elektrische Zündungen immer aus einer separaten Stromquelle.

Verwenden Sie nur entstörte Zündkerzen, Zündkerzenstecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Abstand zu einer Zündanlage.

Statische Aufladung

WARNUNG



Die Funktion einer Fernlenkanlage wird durch die bei Blitzschlägen entstehenden magnetischen Schockwellen gestört, auch wenn das Gewitter noch kilometerweit entfernt ist. Deshalb bei Annäherung eines Gewitters sofort den Flugbetrieb einstellen! Durch statische Aufladung über die Antenne besteht darüber hinaus Lebensgefahr!

Bitte beachten Sie

-  Um die FCC HF-Abstrahlungsanforderungen für mobile Sendeanlage zu erfüllen, muss beim Betrieb der Anlage eine Entfernung zwischen der Antenne der Anlage und Personen von 20 cm oder mehr eingehalten werden. Ein Betrieb in einer geringeren Entfernung wird daher nicht empfohlen.
- Um störende Beeinflussungen der elektrischen Eigenschaften und der Abstrahlcharakteristik zu vermeiden, achten Sie darauf, dass sich kein anderer Sender näher als in 20 cm Entfernung befindet.
- Führen Sie vor jedem Flug einen vollständigen Funktions- und Reichweitetest mit kompletter Flugsimulation durch, um Fehler im System oder der Programmierung des Modells auszuschließen.
- Programmieren Sie weder Sender noch Empfänger während des Modellbetriebs.

Pflegehinweise



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

Komponenten und Zubehör

Achtung



Die Firma Graupner/SJ GmbH als Hersteller empfiehlt, nur Komponenten und Zubehörprodukte zu verwenden, die von der Firma Graupner/SJ GmbH

auf Tauglichkeit, Funktion und Sicherheit geprüft und freigegeben sind. Die Fa. Graupner/SJ GmbH übernimmt in diesem Fall für Sie die Produktverantwortung.

Die Fa. Graupner/SJ GmbH übernimmt für nicht freigegebene Teile oder Zubehörprodukte anderer Hersteller keine Haftung und kann auch nicht jedes einzelne Fremdprodukt beurteilen, ob es ohne Sicherheitsrisiko eingesetzt werden kann.

Haftungsausschluss/Schadenersatz

Dieses Handbuch dient ausschließlich Informationszwecken und kann ohne Vorankündigung geändert werden. Die Firma Graupner/SJ GmbH übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Fehler bzw. Ungenauigkeiten, die möglicherweise in diesem Handbuch enthalten sind.

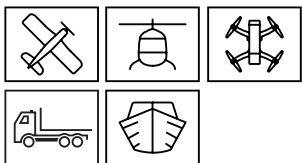
Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerkomponenten können von der Fa. Graupner/SJ GmbH nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Graupner/SJ GmbH auch keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

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

Des Weiteren können eventuelle Ansprüche nur beim Vorliegen einer Log-Datei berücksichtigt werden, siehe unter „Datenerfassung / -speicherung“ auf Seite 24 sowie unter „Flugzeit“ auf Seite 147. Ebenso muss der Sender immer auf den neuesten Softwarestand upgedatet sein.

Um immer rechtzeitig über wichtige Softwareupdates informiert zu sein, sollten Sie sich deshalb unbedingt unter

<https://www.graupner.de/de/service/produktregistrierung.aspx> registrieren. Nur so werden Sie automatisch per E-Mail über neue Updates informiert.



Sicherheitshinweise und Behandlungsvorschriften für Nickel-Metall-Hydrid Akkumulatoren

Wie für alle technisch hochwertigen Produkte ist die Beachtung der nachfolgenden Sicherheitshinweise sowie der Behandlungsvorschriften für einen langen, störungsfreien und ungefährlichen Einsatz unerlässlich.

Achtung

- » Akkus wie auch einzelne Zellen sind kein Spielzeug und dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Sie sind deshalb außerhalb der Reichweite von Kindern aufzubewahren.
- Vor jedem Gebrauch den einwandfreien Zustand der Akkus überprüfen. Defekte oder beschädigte Zellen/Akkus nicht mehr verwenden.
- Zellen/Akkus dürfen nur innerhalb der für den jeweiligen Zellen-/Akkutyp spezifizierten technischen Daten eingesetzt werden.
- Akkus/Zellen nicht erhitzen, verbrennen, kurzschließen oder mit überhöhten oder verpolten Strömen laden.**
- Akkus aus parallel geschalteten Zellen, Kombinationen aus alten und neuen Zellen, Zellen unterschiedlicher Fertigung, Größe, Kapazität, Hersteller, Marken oder Zellentypen dürfen nicht verwendet werden.**
- Ein in ein Gerät eingebauter Akku ist immer zu entnehmen, wenn das Gerät nicht verwendet wird. Geräte nach dem Gebrauch immer ausschalten, um Tiefentladungen zu vermeiden. Akkus immer rechtzeitig aufladen.
- Der zu ladende Akku muss während des Ladevorgangs auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und nicht leitenden Unterlage stehen! Auch sind brennbare oder leicht entzündliche Gegenstände von der Ladeanordnung fernzuhalten.
- Akkus dürfen nur unter Aufsicht geladen werden. Der für den jeweiligen Zellentyp angegebene max. Ladestrom darf niemals überschritten werden.
- Erwärmt sich der Akku während des Ladevorgangs auf mehr als 60 °C, ist der Ladevorgang sofort zu unterbrechen und der Akku auf ca. 30 °C abkühlen zu lassen.

- Niemals bereits geladene, heiße oder nicht bis zur Entladeschlussspannung entladene Akkus aufladen.
- An den Akkus dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden. Niemals direkt an den Zellen löten oder schweißen.
- Bei falscher Behandlung besteht Entzündungs-, Explosions-, Verätzungs- und Verbrennungsgefahr. Geeignete Löschmittel sind Löschdecke, CO₂-Feuerlöscher oder Sand.
- Auslaufendes Elektrolyt ist ätzend, nicht mit Haut oder Augen in Berührung bringen. Im Notfall sofort mit reichlich Wasser ausspülen und anschließend einen Arzt aufsuchen.
- Die Ventilöffnungen der Zellen dürfen auf keinen Fall blockiert oder versiegelt werden, z. B. durch Lötzinn. Beim Löten darf eine Löttemperatur von höchstens 220 °C nicht länger als 20 Sek. einwirken.
- Um eine Deformation zu vermeiden, darf kein übermäßiger mechanischer Druck einwirken.
- Bei überhitzten Akkus gehen Sie wie folgt vor:
Stecken Sie den Akku einfach ab und legen Sie diesen auf einen unbrennbaren Untergrund, z. B. Steinboden, bis er abgekühlt ist. Behalten Sie den Akku niemals in der Hand, um den Risiken einer Explosion aus dem Wege zu gehen.
- Achten Sie darauf, dass die Lade- und Entladevorschriften eingehalten werden.

Allgemeine Hinweise

» Die Kapazität Ihres Akkus verringert sich mit jeder Ladung/Entladung. Auch die Lagerung kann eine allmähliche Verringerung der Kapazität zur Folge haben.

Lagerung

Eine Lagerung sollte nur im nicht vollständig entladenen Zustand in trockenen Räumen bei einer Umgebungstemperatur von +5 °C bis +25 °C erfolgen. Die Zellenspannung soll-

te auch bei Lagerung über einen längeren Zeitraum 1,2 V **nicht unterschreiten**.

Angleichen der einzelnen Akkuzellen

- Um die Zellen eines neuen Akkus einander anzugleichen, bringen Sie diese über die sogenannte Normalladung auf den max. Ladezustand. Als Faustregel gilt in diesem Fall, dass ein *leerer* Akku 12 Stunden lang mit einem Strom in der Höhe eines Zehntels der aufgedruckten Kapazität geladen wird („1/10 C“-Methode). Die Zellen sind dann alle gleich voll. Eine solche Angleichung sollte in etwa bei jeder zehnten Ladung wiederholt werden damit die Zellen wieder einander angeglichen werden und somit auch die Lebensdauer des Akkus erhöht wird.
- Wenn Sie die Möglichkeit der Einzelzellenentladung haben, sollten Sie diese vor jeder Ladung nutzen. Ansonsten sollte der Akkupack bis zu einer Entladespannung von 0,9 V pro Zelle entladen werden. Dies entspricht beispielsweise bei dem im Sender verwendeten 4er-Pack einer Entladeschlussspannung von 3,6 V.

Ladung

Laden ist nur mit den spezifizierten Strömen, Ladezeiten, Temperaturbereichen und ständiger Aufsicht zulässig. Steht kein geeignetes Schnellladegerät zur Verfügung, an dem sich der Ladestrom genau einstellen lässt, so ist der Akku durch Normalladung nach der 1/10 C-Methode aufzuladen, siehe Beispiel oben.

Senderakkus sollten wegen der unterschiedlichen Ladezustände der Zellen, wenn immer möglich, mit 1/10 C geladen werden. Der Ladestrom darf aber keinesfalls den in der jeweiligen Senderanleitung als maximal zulässig angegebenen Wert überschreiten!

Schnell-Ladung

Sollte Ihr Ladegerät diese Möglichkeiten bieten, dann stellen Sie die Deltapeak-Ladeabschaltspannung auf 5 mV pro Zelle. Die meisten Ladegeräte sind jedoch fest auf 15 ... 20 mV pro Zelle eingestellt und können daher sowohl für NiCd-Akkus wie auch NiMH-Akkus verwendet werden. Er-

kundigen Sie sich im Zweifelsfall in der Bedienungsanleitung oder beim Fachhändler, ob auch Ihr Gerät für NiMH-Akkus geeignet ist. Im Zweifelsfall laden Sie Ihre Akkus mit der Hälfte der angegebenen max. Ladeströme.

Entladung

Alle von *Graupner* und *GM-Racing* vertriebenen Akkus sind, je nach Akkutyp, für eine maximale Dauerstrombelastung von 6 ... 13 C geeignet, Herstellerangaben beachten!). Je höher die Dauerstrombelastung, um so niedriger ist die Lebensdauer.

- Benutzen Sie Ihren Akku bis die Leistung nachlässt oder die Unterspannungswarnung ertönt.

Achtung



Die Zellenspannung sollte auch bei längerer Lagerung 1,2 V nicht unterschreiten. Ggf. müssen Sie den Akku vor dem Einlagern aufladen.

- Reflexladen wie auch Lade-/Entlade-Programme verkürzen unnötig die Lebensdauer von Akkus und sind nur zum Überprüfen der Akkuqualität oder zum „Wiederbeleben“ älterer Zellen geeignet. Genauso wenig macht das Laden-/Entladen eines Akkus vor einem Einsatz Sinn. Es sei denn, Sie möchten dessen Qualität überprüfen.

Entsorgung verbrauchter Batterien und Akkus

Jeder Verbraucher ist nach der deutschen Batterieverordnung gesetzlich zur Rückgabe aller gebrauchten und verbrauchten Batterien und Akkus verpflichtet. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten.

Alte Batterien und Akkus können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen der Gemeinden, in unseren Verkaufsstellen und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Sie können die von uns gelieferten Akkus und Batterien nach Gebrauch aber auch ausreichend frankiert an folgende Adresse zurücksenden:

Graupner/SJ GmbH

Service: Gebrauchte Batterien

Henriettenstr. 96

D-73230 Kirchheim unter Teck

Sie leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz!

VORSICHT



Beschädigte Akkus bedürfen für den Versand u. U. einer besonderen Verpackung, da z.T. sehr giftig!!!!

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.



Dieses Handbuch dient ausschließlich Informationszwecken und kann ohne Vorankündigung geändert werden. Darüber hinaus übernimmt die Firma *Graupner/SJ GmbH* keinerlei Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Ungenauigkeiten, die in diesem Handbuch auftreten können.

mx-20 Fernsteuertechnologie der neuesten Generation

Das Übertragungsverfahren HoTT (**Hopping Telemetry Transmission**) mit bidirektionaler Kommunikation zwischen Sender und Empfänger im 2,4-GHz-ISM-Band ist die Synthese aus Know-How, Engineering und weltweiten Tests durch Profi-Piloten.

Basierend auf dem bereits 1997 eingeführte *Graupner/JR*-Computer-Fernlenk-System **mc-24**, wurde das Fernlenk-System **mx-20** HoTT speziell für den fortgeschrittenen RC-Piloten entwickelt. Es können alle gängigen Modelltypen mit bis zu 12 Steuerfunktionen problemlos mit dem Sender **mx-20** HoTT betrieben werden, gleichgültig ob Flächen-, Hubschrauber-, Schiffs- oder Automodelle.

Gerade im Flächen- und Helikopter-Modellbau sind oft komplizierte Mischfunktionen der jeweiligen Ruderklappen bzw. bei der Taumelscheibensteuerung erforderlich. Dank der Computertechnologie kann der Sender **mx-20** HoTT an die unterschiedlichsten Modellanforderungen mit einem „Tastendruck“ angepasst werden. Wählen Sie lediglich im Programm des Senders 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-20** HoTT bietet ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit.

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

24 Modellspeicherplätze bietet die **mx-20** HoTT. In jedem Modellspeicherplatz können zusätzlich phasenspezifische Einstellungen abgelegt werden, die es Ihnen ermöglichen, beispielsweise verschiedene Parameter für unterschiedliche Flugaufgaben auf „Tastendruck“ abzurufen.

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

Der Einsteiger wird durch die klare und übersichtliche Programmstruktur schnell mit den unterschiedlichen Funkti-

onen vertraut. Mit den links und rechts des kontrastreichen Displays platzierten berührungssensitiven Touch-Tasten nimmt der Anwender seine Einstellungen vor und lernt so in kürzester Zeit, alle Optionen entsprechend seiner Erfahrung im Umgang mit ferngelenkten Modellen zu nutzen.

Das *Graupner* HoTT-Verfahren erlaubt theoretisch mehr als 200 Modelle gleichzeitig zu betreiben. Aufgrund des zulassungsbedingten funktechnischen Mischbetriebes im 2,4-GHz-ISM-Band wird aber diese Anzahl in der Praxis erheblich geringer sein. In der Regel werden aber immer noch mehr Modelle im 2,4-GHz-Band gleichzeitig betrieben werden können als in den konventionellen 35-/40-MHz-Frequenzbereichen. Der letztendlich limitierende Faktor dürfte aber – wie häufig schon bisher – doch eher die Größe des zur Verfügung stehenden, Luft-, Raumes sein. Allein aber in der Tatsache, dass keine Frequenzabsprache mehr erfolgen muss, ist besonders bei in unübersichtlichem Gelände verteilt stehenden Pilotengruppen, wie es z. B. beim Hangflug gelegentlich vorkommen kann, ein enormer Sicherheitsgewinn zu sehen.

Das integrierte »**Telemetrie**«-Menü ermöglicht den einfachen Zugriff auf Daten und Programmierung der HoTT-Empfänger. Beispielsweise können auf diesem Wege Empfängerausgänge gemappt, Steuerfunktionen auf mehrere Servos aufgeteilt wie auch Drehrichtungen von Servos geändert sowie Servowege limitiert werden.

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

Im Anhang finden Sie weitere Informationen zum HoTT-System. Abgeschlossen wird dieses Handbuch mit der Konformitätserklärung und der Garantieurkunde des Senders.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise und technischen Hinweise. Lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch und testen Sie vor dem Einsatz zunächst alle Funktionen durch einfaches Anschließen von Servos an dem dem Set ggf. beiliegenden Empfänger. Beachten Sie aber dabei die entspre-

chenden Hinweise auf Seite 22. So erlernen Sie in kürzester Zeit die wesentlichen Bedienschritte und Funktionen der **mx-20** HoTT.

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

Das *Graupner*-Team wünscht Ihnen viel Freude und Erfolg mit Ihrem **mx-20** HoTT-Fernlenksystem der neuesten Generation.

Kirchheim-Teck, im Dezember 2017

Computer System **MX-20** **HoTT**

12-Kanal-Fernlenkset in 2,4-GHz-Graupner-HoTT-Technologie, **Hopping Telemetry Transmission**)



Hohe Funktionssicherheit der *Graupner* HoTT-Technologie durch bidirektionale Kommunikation zwischen Sender und Empfänger mit integrierter Telemetrie, frei programmierbarer Sprachausgabe über Kopfhörerausgang und ultraschnellen Reaktionszeiten.

Programmierung durch vereinfachte Programmiertechnik mit kapazitiven Vier-Wege-Berührungstasten, CAP-Touch).

Kontrastreiches, 8-zeiliges blau beleuchtetes Grafikdisplay zur perfekten Anzeige aller Einstellparameter und Telemetriedaten. Sicherung von Modelldaten sowie Speicherung der Telemetriedaten auf einer micro-SD Speicherkarte. USB-Anschluss zum Auslesen und Speichern von Modellspeichern und für Firmware-Updates mittels PC.

- Microcomputer-Fernlenksystem in modernster 2,4-GHz-Graupner-HoTT-Technology
- Ultraschnelle Reaktionszeiten durch direkte Übertragung der Daten vom Hauptprozessor zum 2,4-GHz-HF-Modul mit zuverlässiger Übertragung. Keine zusätzlichen Verzögerungen durch Umwege über einen Modulprozessor.
- Maximale Störuneempfindlichkeit durch optimiertes Frequenzhopping über bis zu 75 Kanäle und breiter Kanalspreizung
- Intelligente Datenübertragung mit Korrekturfunktion
- Bidirektionale Kommunikation zwischen Sender und Empfänger
- Sechs verschiedene Sprachen:
Wechsel zwischen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch und Spanisch jederzeit per Software-Update möglich.
- »Telemetrie«-Menü zur Anzeige der Telemetrie-Daten sowie zur Programmierung der optional anschließbaren Sensoren und der Empfängerausgänge
- Durch spezielle Telemetrie-Displays zahlreiche Programmier- und Auswertefunktionen direkt im Senderdisplay
- Sprachausgabe über integriertes Sprachausgabemodul
- Servozykluszeiten für Digitalservos von 10 ms wählbar
- Kurze Antenne, klappbar
- Bedienung und Programmierung angelehnt an die bewährten Konzepte von **mc-18** bis **mc-24**
- Kontrastreiches blau beleuchtetes Grafikdisplay gewährleistet perfekte Kontrolle der Einstellparameter wie beispielsweise Modelltyp, Modellspeicher, Uhren und der Betriebsspannung.
- Funktions-Encoder mit zwei berührungssensitiven Touch-Tasten ermöglichen vereinfachte Programmierung und präzise Einstellung
- Key-Lock Funktion gegen unbeabsichtigte Bedienung.
- 7 Phasen programmierbar
- 24 Modellspeicher mit Speicherung aller modellspezifischen Programm- und Einstellparameter

Computer System MX-20

12-Kanal-Fernlenkset in 2,4-GHz-Graupner-HoTT-Technologie, Hopping Telemetry Transmission)

- 7 Schalter, 2 Drei-Stufen-Schalter, 3 Zwei-Stufen-Schalter und 2 Tast-Schalter, sowie 3 Digitalsteller sind bereits eingebaut und beliebig einsetzbar
- Freie Zuordnung aller Schalter zu Schaltfunktionen durch einfaches Umlegen des gewünschten Schalters
- Einfache Programmierung der Umschaltung von Motor und Bremse auf K1-Knüppel für Elektrosegler.
- Interne Echtzeituhr zur Datierung der Log-Dateien
- Selbst austauschbare Pufferbatterie CR2032 für die interne Echtzeituhr
- Speicherung der Modellspeicher in modernstem und batterielosen Backup-System
- 12 Steuerfunktionen mit vereinfachter Zuordnung von Bedienelementen für Zusatzfunktionen, wie Schalter und Proportionalgeber, ermöglichen hohen Bedienkomfort
- Komfort-Mode-Selector zur einfachen Umschaltung des Betriebs-MODES 1 ... 4, Gas links/rechts usw.)
Alle davon betroffenen Einstellungen werden automatisch mit umgestellt.
- Grafische Servo-Positionsanzeige für einen schnellen, einfachen Überblick und zum Überprüfen der Servowege
- Tausch von Senderausgängen
- Umfangreiche Programme für Flächen- und Hubschraubermodelle:
Flächen-Menü für: 1 QR, 1 QR + 1 WK, 2 QR, 2 QR + 1, 2 und 4 WK sowie 4 QR + 2 und 4 WK, V-Leitwerk, Delta/Nurflügel, 2 Höhenruderservos
Flächen-Mix: QR-Diff, WK-Diff, QR → SR, QR → WK, Bremse → HR, Bremse → WK, Bremse → QR, HR → WK, HR → QR, WK → HR, WK → QR und Diff.Reduktion
Heli-Menü für: 1-, 2-, 3- und 4-Punkt-Anlenkung, 1 Sv, 2 Sv, 3 Sv, 2 Roll), 3 Sv, 140°), 3 Sv, 2 Nick), 4 Sv, 90°))
- 16 freie Mischer, davon 8 Linearmischer, 4 Kurvenmischer und 4 Kreuzmischer
- Taumelscheibenlimiter

- Servo-Verstellung $\pm 150\%$ für alle Servoausgänge, getrennt einstellbar je Seite, Single Side Servo Throw)
- Sub-Trim im Bereich von $\pm 125\%$ zur Einstellung der Neutralstellung aller Servos
- Servo-Reverse, Servoumkehr, für alle Servos programmierbar
- Zweistufiges DUAL RATE/EXPO-System, phasenspezifisch einzeln einstellbar und während des Fluges umschaltbar,
- Stoppuhren/Countdown-Timer mit Alarm-Funktion
- Kopierfunktion für Modellspeicher
- Eingebaute DSC-Buchse zum Anschluss von Flugsimulatoren oder eines Lehrer-/Schülersystems
- Ring-Limiter, Voith-Schneider-Limiter), arbeitet ähnlich einer Taumelscheibenbegrenzung
- Kanal-Sequenz, z. B. zum automatischen Ausfahren von Fahrwerken oder Klaptriebwerken mit Ablaufsteuerung

Allgemeine HoTT-Merkmale

- Intelligente Datenübertragung mit Korrekturfunktion
- Über 200 Systeme gleichzeitig einsetzbar
- Telemetrieauswertung in Echtzeit
- Zukunftssicher durch die Updatefähigkeit aller Komponenten
- speicherspezifische HoTT-Synchronisation standardmäßig, wahlweise jeder der 24 Modellspeicher eines Senders einzeln umschaltbar auf senderspezifische HoTT-Synchronisation
- Einfaches und extrem schnelles Binden von Sender und Empfänger
- Binden auch mehrerer Empfänger pro Modell im Parallelbetrieb möglich
- Extrem schnelles Re-Binding auch bei maximaler Entfernung
- Satellitenbetrieb zweier Empfänger über spezielle Kabelverbindung
- Reichweite Test- und Warnfunktion

- Empfänger-Unterspannungswarnung im Senderdisplay
- Extrem breiter Empfänger-Betriebsspannungsbereich von 3,6 V bis 8,4 V, voll funktionsfähig bis 2,5 V)
- Fail Safe
- Freie Kanalzuordnung, Channel Mapping), Mischfunktionen sowie sämtliche Servoeinstellungen sind im »**Telemetrie**«-Menü programmierbar
- Bis zu 4 Servos können blockweise mit einer Servo-Zykluszeit von 10 ms gleichzeitig angesteuert werden, nur Digital-Servos!)

Technische Daten

Das Set Best.-Nr. 33124 enthält

Microcomputer-Sender **mx-20** HoTT mit eingebautem NiMH-Senderakku 4NH-2000 RX RTU flach, Änderung vorbehalten), Steckerladegerät, 5,6 V / 200 mA), je einen bidirektionalen *Graupner* Empfänger GR-12L und GR-24 HoTT, USB-Adapter/Schnittstelle, Best.-Nr. **7168.6**, einschließlich USB-Kabel und Adapterkabel, Best.-Nr. **7168.6S**, für Empfänger-Updates sowie Micro-SD-Karte mit Adapter für Kartenlesegeräte.

Das Set Best.-Nr. 33124.16 enthält

Microcomputer-Sender **mx-20** HoTT mit eingebautem NiMH-Senderakku 4NH-2000 RX RTU flach, Änderung vorbehalten), Steckerladegerät, 5,6 V / 200 mA), bidirektionaler *Graupner* GR-16 HoTT, USB-Adapter/Schnittstelle, Best.-Nr. **7168.6**, einschließlich USB-Kabel und Adapterkabel, Best.-Nr. **7168.6S**, für Empfänger-Updates sowie Micro-SD-Karte mit Adapter für Kartenlesegeräte.

Das Set Best.-Nr. 33124.77 enthält

Microcomputer-Sender **mx-20** HoTT mit eingebautem NiMH-Senderakku 4NH-2000 RX RTU flach, Änderung vorbehalten), Steckerladegerät, 5,6 V / 200 mA), USB-Adapter/Schnittstelle, Best.-Nr. **7168.6**, einschließlich USB-Kabel sowie Micro-SD-Karte mit Adapter für Kartenlesegeräte.

* Die Angabe des zulässigen Betriebsspannungsbereiches gilt ausschließlich für den Empfänger! Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang, dass die Eingangsspannung des Empfängers ungeregelt an den Servoanschlüssen bereitgestellt wird, der zulässige Betriebsspannungsbereich der überwiegenden Mehrzahl der derzeit noch auf dem Markt verfügbaren Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw. aber nur 4,8 bis 6 Volt beträgt!

Technische Daten Sender **mx-20** HoTT

Frequenzband	2,4 ... 2,4835 GHz
Modulation	FHSS
Sendeleistung	100 mW EIRP
Steuerfunktionen	12 Funktionen, davon 4 trimmbar
Temperaturbereich	-10 ... +55 °C
Antenne	klappbar
Betriebsspannung	3,4 ... 6 V
Stromaufnahme	ca. 180 mA
Abmessungen	ca. 190 x 195 x 90 mm
Gewicht	ca. 770 g mit Senderakku

Technische Daten Empfänger **GR-12L** HoTT Best.-Nr. **S1012**

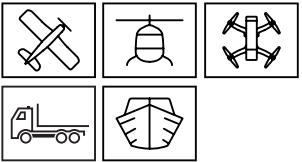
Betriebsspannung	3,6 ... 8,4 V*
Stromaufnahme	ca. 70 mA
Frequenzband	2,400 ... 2,4835 GHz
Modulation	FHSS
Antenne	1 x ca. 145 mm lang, ca. 115 mm gekapselt und ca. 30 mm aktiv
Ansteckbare Servos	6
Ansteckbare Sensoren	1, anstelle von Servo 5)
Temperaturbereich	ca. -10 ° ... +55 °C
Abmessungen	ca. 36 x 21 x 10 mm
Gewicht	ca. 7 g

Technische Daten Empfänger **GR-16** HoTT Best.-Nr. **33508**

Betriebsspannung	3,6 ... 8,4 V*
Stromaufnahme	ca. 70 mA
Frequenzband	2,4 ... 2,4835 GHz
Modulation	FHSS
Antenne	Diversity-Antennen, 2 x ca. 145 mm lang, ca. 115 mm gekapselt und ca. 30 mm aktiv
Ansteckbare Servos	8
Ansteckbare Sensoren	1
Temperaturbereich	ca. -10 ... +55 °C
Abmessungen	ca. 46 x 21 x 14 mm
Gewicht	ca. 12 g

Technische Daten Empfänger **GR-24** HoTT Best.-Nr. **33512**

Betriebsspannung	3,6 ... 8,4 V*
Stromaufnahme	ca. 70 mA
Frequenzband	2,4 ... 2,4835 GHz
Modulation	FHSS
Antenne	Diversity-Antennen, 2 x ca. 145 mm lang, ca. 115 mm gekapselt und ca. 30 mm aktiv
Ansteckbare Servos	12
Ansteckbare Sensoren	1
Temperaturbereich	ca. -10 ° ... +55 °C
Abmessungen	ca. 46 x 31 x 14 mm
Gewicht	ca. 16 g



Betriebshinweise

Sender-Stromversorgung

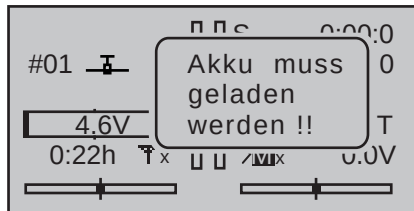
Der Sender **mx-20** HoTT ist serienmäßig mit einem wiederaufladbaren hochkapazitiven NiMH-Akku 4NH-2000 RX RTU, Best.-Nr. **2498.4F**, ausgestattet., Änderung vorbehalten.,

Hinweis



Der serienmäßig in den Sender eingebaute Akku ist bei Auslieferung jedoch nicht vollständig aufgeladen.

Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer in der Zeile „Warnschwelle Akku“ des Menüs »**Allgemeine Einstellungen**«, Seite 243, einstellbaren Spannung, standardmäßig 4,7 V, ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint das Fenster



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

Hinweis



Achten Sie auf die Einstellung des richtigen Akkutyps im Menü »**Allgemeine Einstellungen**«, Seite 240! **Standardmäßig muss NiMH eingestellt sein.**

Laden des Senderakkus mit Steckerlader

Der wiederaufladbare NiMH-Senderakku kann über die auf der rechten Seite des Senders angebrachte Ladebuchse mit dem mitgelieferten Ladegerät, Best.-Nr. **33116.2**, 5,6 V/200 mA), geladen werden.

Als Faustregel für die Ladedauer gilt, dass ein *leerer* Akku 12 Stunden lang mit einem Strom in der Höhe eines Zehntels der aufgedruckten Kapazität geladen wird. Im Falle des standardmäßigen Senderakkus und dem mitgelieferten La-

degerät sind das 200 mA. Für die rechtzeitige Beendigung des Ladevorganges müssen Sie jedoch selbst sorgen ...

Verwenden Sie keinesfalls Steckerladegeräte anderer Hersteller oder Ladegeräte, die für andere Akkutypen ausgelegt sind. Eine zu hohe Ausgangsspannung und evtl. zusätzlich falsche Polarität des Steckers, siehe weiter unten, können immense Schäden verursachen. Wir empfehlen, den Steckerlader ggf. entsprechend zu beschriften.

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.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise auf den Seiten 10 ... 11.

Polarität der mx-20 HoTT-Ladebuchse

Die auf dem Markt befindlichen Ladekabel anderer Hersteller weisen oft gegensätzliche Polaritäten auf. Verwenden Sie deshalb sicherheitshalber nur original *Graupner*-Ladekabel mit der Best.-Nr. **3022**.



Laden mit Automatik-Ladegeräten

Die Ladebuchse ist serienmäßig über eine Schutzdiode gegen Verpolung geschützt. Original *Graupner*-Automatikladegeräte erkennen dennoch die Spannungslage des Akkus. Der zulässige Ladestrom darf aber 1 A nicht überschreiten, da ansonsten die Diode und ggf. andere Bauteile beschädigt werden können.

Stellen Sie ggf. Ihr Schnellladegerät entsprechend dessen Anleitung auf eine Delta-Peak-Spannungsdifferenz von 10 ... 20 mV oder äquivalent ein, sodass es sich zur Schnellladung von NiMH-Zellen eignet.

Achtung



Verbinden Sie 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! Um Schäden am Sender zu vermeiden, darf der Ladestrom generell 1 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.

Entnahme des Senderakkus

Zur Entnahme des Senderakkus zunächst den Deckel des Akkuschachtes auf der Senderrückseite entriegeln und abnehmen:

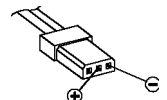


Den Akku entnehmen und dann Stecker des Senderakkus durch vorsichtiges Ziehen am Zuleitungskabel lösen.

Einsetzen des Senderakkus

Halten Sie den Stecker des Senderakkus so, dass sich das schwarze bzw. braune Kabel auf der zur Antenne weisenden Seite und die unbelegte Buchse des Akkusteckers auf der zum Boden zeigenden Seite befindet und schieben Sie dann den Akkuanschluss in Richtung Platine auf die drei aus dem Senderinneren ragenden Stifte., Der Akkuanschluss ist durch zwei angeschrägte Kanten gegen Verpolung beim Wiedereinstecken geschützt, siehe Abbildung.,

Polarität Senderakkustecker

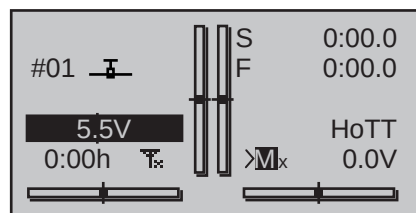


Auf keinen Fall den Stecker mit Gewalt in die Buchse auf der Senderplatine eindrücken.

Legen Sie anschließend den Akku in das Fach und schließen Sie den Deckel.

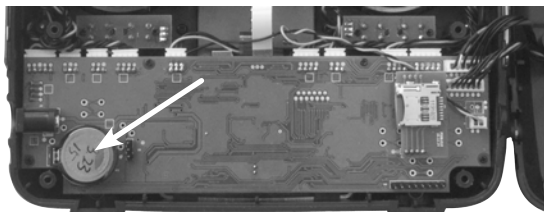
Akku-Betriebszeituhr im Display links unten

Diese Uhr wird automatisch auf den Wert „0:00“ zurückgesetzt, sobald bei Wiederinbetriebnahme des Senders die Spannung des Senderakkus, z. B. aufgrund eines Ladevorganges, merklich höher als zuletzt ist und zeigt die kumulierte Betriebszeit des Senders ab diesem Zeitpunkt.



Lithiumbatterie CR 2032

Auf der Senderplatine befindet sich links eine Fassung mit einer durch den Anwender austauschbaren Lithiumbatterie des Typs CR 2032:



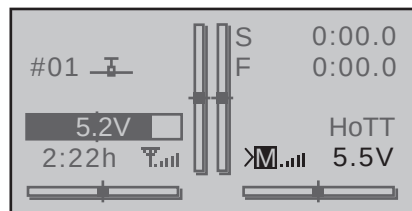
Diese Batterie dient als Schutz vor Verlust von Datum und Uhrzeit durch Ausfall der Stromversorgung des Senders, beispielsweise wegen Akkuwechsels.

Empfänger-Stromversorgung

Zur Stromversorgung des Empfängers stehen 4- und 5-zellige NiMH-Akkus unterschiedlicher Kapazität zur Auswahl. Bei einem Einsatz von Digitalservos empfehlen wir, einen 5-zelligen Akku, 6 V, ausreichender Kapazität zu verwenden. Im Falle eines Mischbetriebes von Analog- und Digitalservos achten Sie jedoch unbedingt auf die jeweils maximal zulässige Betriebsspannung. Für eine stabilisierte und einstellbare Stromversorgung des Empfängers mit 1 oder 2 Empfängerakkus sorgt z. B. die PRX-Einheit Best.-Nr. **4136**, siehe Anhang ab Seite 308.

Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen keinesfalls Batterieflexboxen und auch keine Trockenbatterien.

Die Spannung der Bordstromversorgung wird während des Modellbetriebs bei bestehender Telemetrie-Verbindung im Display des Senders angezeigt:



Bei Unterschreiten einer im »Telemetrie«-Menü, Seite 224, einstellbaren Warnschwelle, standardmäßig 3,8 Volt, erfolgt eine optische und akustische Unterspannungswarnung.

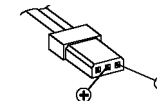
Achtung

Überprüfen Sie dennoch in regelmäßigen Abständen den Zustand der Akkus. Warten Sie mit dem Laden der Akkus nicht, bis das Warnsignal ertönt.

Eine Gesamtübersicht der Akkus, Ladegeräte sowie Messgeräte zur Überprüfung der Stromquellen ist im *Graupner* Hauptkatalog FS bzw. im Internet unter www.graupner.de zu finden.

Laden des Empfängerakkus

Das Ladekabel Best.-Nr. **3021** kann zum Laden direkt an den Empfängerakku angesteckt werden. Ist der Akku im Modell über eines der 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.



Polarität Senderakkustecker

Allgemeine Ladehinweise

- Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegeräte- sowie des Akkuherstellers einzuhalten.
- Achten Sie auf den maximal zulässigen Ladestrom des Akkuherstellers. Um Schäden am Sender zu vermeiden, darf der Ladestrom aber generell 1 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.
- Soll der Senderakku dennoch mit mehr als 1 A geladen werden, muss dieser unbedingt außerhalb des Senders geladen werden! Anderenfalls riskieren Sie Schäden an der Platine durch Überlastung der Leiterbahnen und/oder eine Überhitzung des Akkus.
- Vergewissern Sie sich durch einige Probeladungen von der einwandfreien Funktion der Abschaltautomatik bei Automatik-Ladegeräten. Dies gilt insbesondere, wenn Sie den serienmäßig eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen. Passen Sie ggf. das Abschaltverhalten an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option besitzt.
- Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akku-Pflegeprogramme 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.

Betriebshinweise

- Bei starker Erwärmung des Akkus überprüfen Sie den Zustand des Akkus, tauschen diesen ggf. aus oder reduzieren den Ladestrom.
- **Lassen Sie den Ladevorgang eines Akkus niemals unbeaufsichtigt!**
- **Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Behandlungsvorschriften auf Seite 10.**

Empfohlene Ladegeräte

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anschl. 220 V AC	Anschl. 12 V DC	geeignet für folgende Akkutypen				integr. Balancer
				NiCd	NiMH	LiPo	Bleiakku	
6411	Ultramat 8	x	x	x	x	x		
6463	Ultramat 12 plus		x	x	x	x	x	x
6464	Ultramat 14 plus	x	x	x	x	x	x	x
6466	Ultra Trio plus 14	x	x	x	x	x	x	x
6468	Ultramat 16S	x	x	x	x	x	x	x
6469	Ultra Trio Plus 16	x	x	x	x	x		x
6470	Ultramat 18	x	x	x	x	x	x	x
6475	Ultra Duo Plus 45		x	x	x	x	x	x
6478	Ultra Duo Plus 60	x	x	x	x	x	x	x
6480	Ultra Duo Plus 80		x	x	x	x	x	x

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

* Weitere Ladegeräte sowie Einzelheiten zu den aufgeführten Ladegeräten finden Sie im **Graupner Hauptkatalog FS** oder im Internet unter **www.graupner.de**.

Ersatzteile

Best.-Nr.	Beschreibung
2498.4F	4NH-2000 RX RTU flach
33800	Senderantenne HoTT

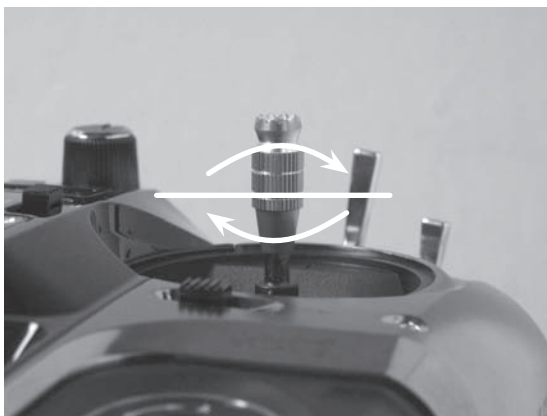
Zubehör

Best.-Nr.	Beschreibung
1121	Umhängeriemer, 20 mm breit
70	Umhängeriemer, 30 mm breit
3097	Windschutz für Handsender
	Lehrer-/Schüler-Kabel für mx-16 HoTT siehe Seite 207
Weiteres Zubehör im Anhang oder im Internet unter www.graupner.de . Wenden Sie sich auch an Ihren Fachhändler. Er berät Sie gerne.	

Längenverstellung der Steuerknüppel

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

Halten Sie die untere Hälfte des gerändelten Griffstückes fest und Lösen Sie durch Drehen des oberen Teiles die Verschraubung:



Nun durch Hoch- bzw. Herunterdrehen den Steuerknüppel verlängern oder verkürzen. Anschließend den oberen und unteren Teil des Griffstückes durch Gegeneinanderverdrehen wieder festlegen.

Sendergehäuse öffnen

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

Der Sender sollte nur in folgenden Fällen geöffnet werden:

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

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

Öffnen Sie den Akkuschacht und entnehmen Sie wie auf der vorherigen Doppelseite beschrieben, den Senderakku sowie unbedingt eine ggf. eingelegte micro-SD-Karte.

Lösen Sie hernach die auf der Senderrückseite versenkt angebrachten sechs Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher der Größe PH1, siehe Abbildung:

Anordnung der Gehäuseschrauben



Halten Sie die beiden Gehäuseteile mit der Hand zusammen und lassen Sie diese 6 Schrauben durch Umdrehen des Senders zunächst auf eine geeignete Unterlage herausfallen. Heben Sie nun die Unterschale vorsichtig an und klappen Sie diese nach rechts auf, so, als ob Sie ein Buch öffnen würden.

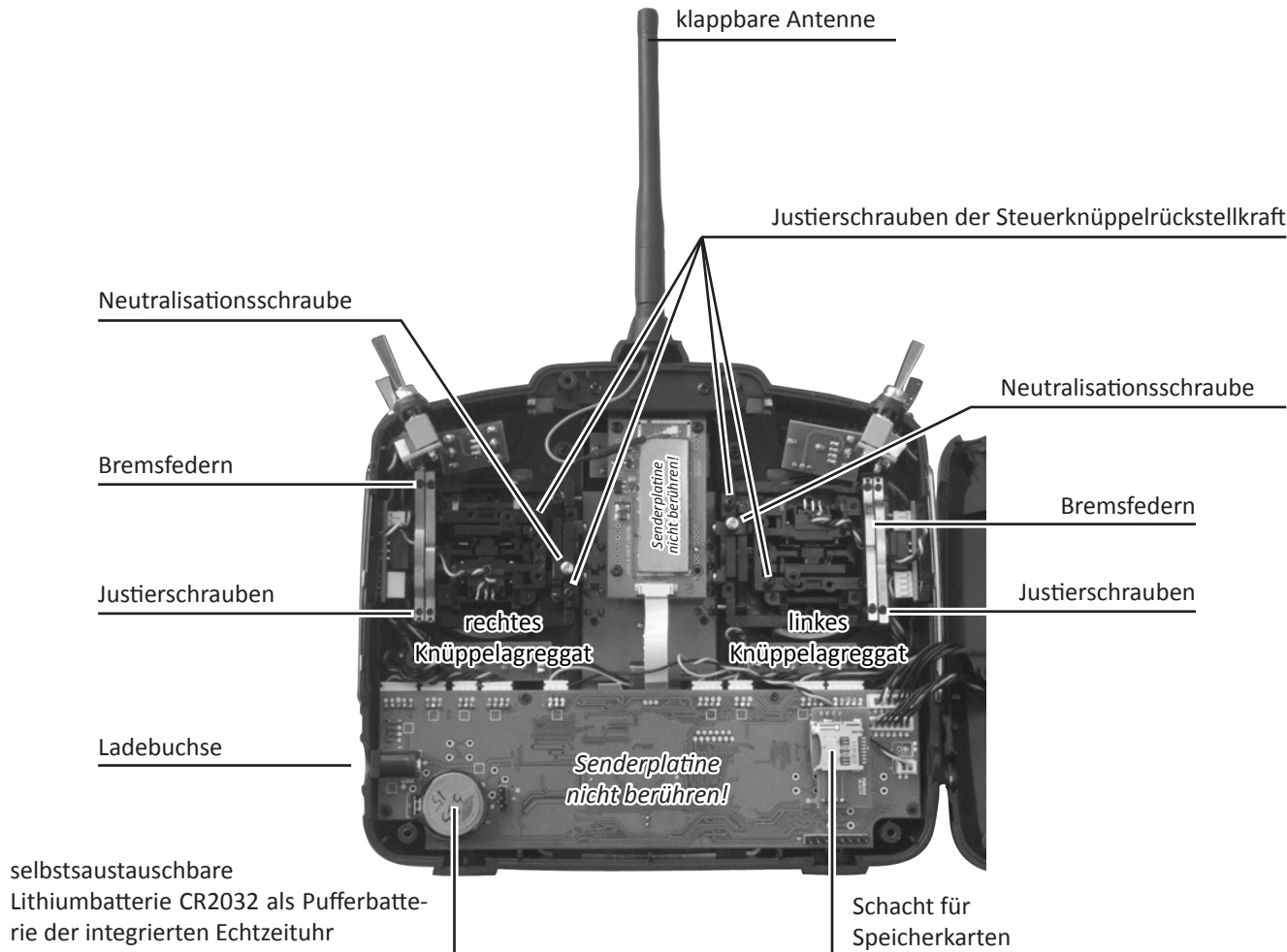
Achtung

- **Zwei mehradrige Kabel verbinden die Unterschale mit der im Oberteil befindlichen Senderelektronik. Diese Verbindung darf keinesfalls beschädigt werden!**
- **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 Gewindegänge, damit diese nicht ausreißen.
- ... Sie wieder den Akku anschließen.



Umstellen der Kreuzknüppel

Neutralisierung

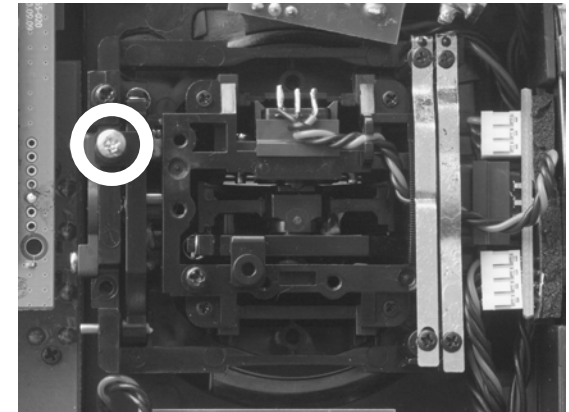
Wahlweise kann sowohl der linke wie auch der rechte Steuerknüppel von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden: Sender wie auf der Seite zuvor beschrieben öffnen.

Zum Wechsel der serienmäßigen Einstellung des Steuerknüppels lokalisieren Sie die auf der nachfolgenden Abbildung des linken Knüppelaggregates weiß umrandete Schraube.

Hinweis



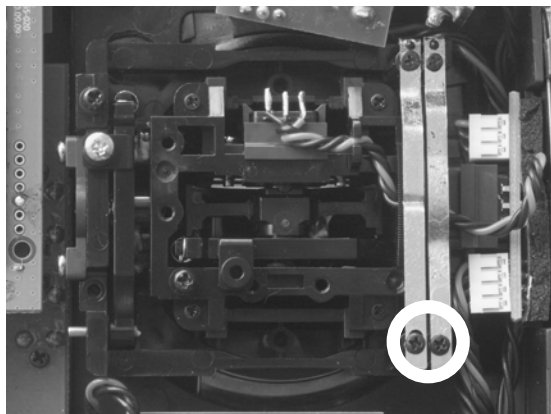
Das rechte Knüppelaggregat ist um 180° gedreht eingebaut, sodass bei diesem die gesuchte Schraube rechts unterhalb der Mitte zu finden ist.



Drehen Sie nun diese Schraube hinein, bis der betreffende Steuerknüppel von Anschlag bis Anschlag frei beweglich ist bzw. drehen Sie diese heraus, bis der Steuerknüppel wieder komplett selbst rückstellend ist.

Bremsfeder und Ratsche

Mit der äußeren der beiden in der nächsten Abbildung markierten Schrauben stellen Sie die Bremskraft ein und mit der inneren die Stärke der Ratsche des jeweiligen Steuerknüppels:



Hinweis



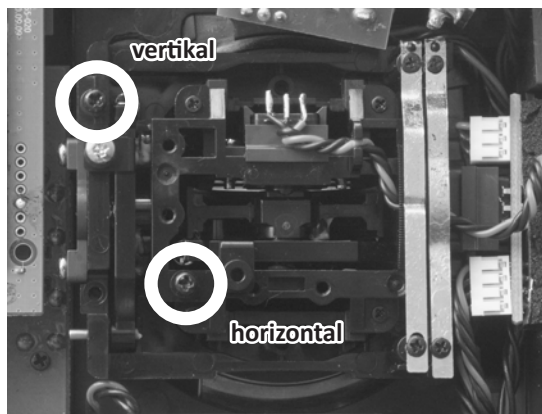
Das rechte Knüppelaggregat ist um 180° gedreht eingebaut, sodass bei diesem die gesuchten Schrauben links oben zu finden sind.

Steuerknüppelrückstellkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel ist ebenfalls auf die Gewohnheiten des Piloten einstellbar. Das Justiersystem befindet sich neben den Rückholfedern, siehe Markierungen in der folgenden Abbildung.

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

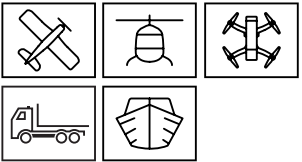
- *Rechtsdrehung* = Rückstellung härter,
- *Linksdrehung* = Rückstellkraft weicher.



Hinweis



Das rechte Knüppelaggregat ist um 180° gedreht eingebaut, sodass bei diesem die gesuchten Schrauben rechts der Mitte zu finden sind.



Senderbeschreibung

Bedienelemente am Sender

Befestigen des Sendertragegurts

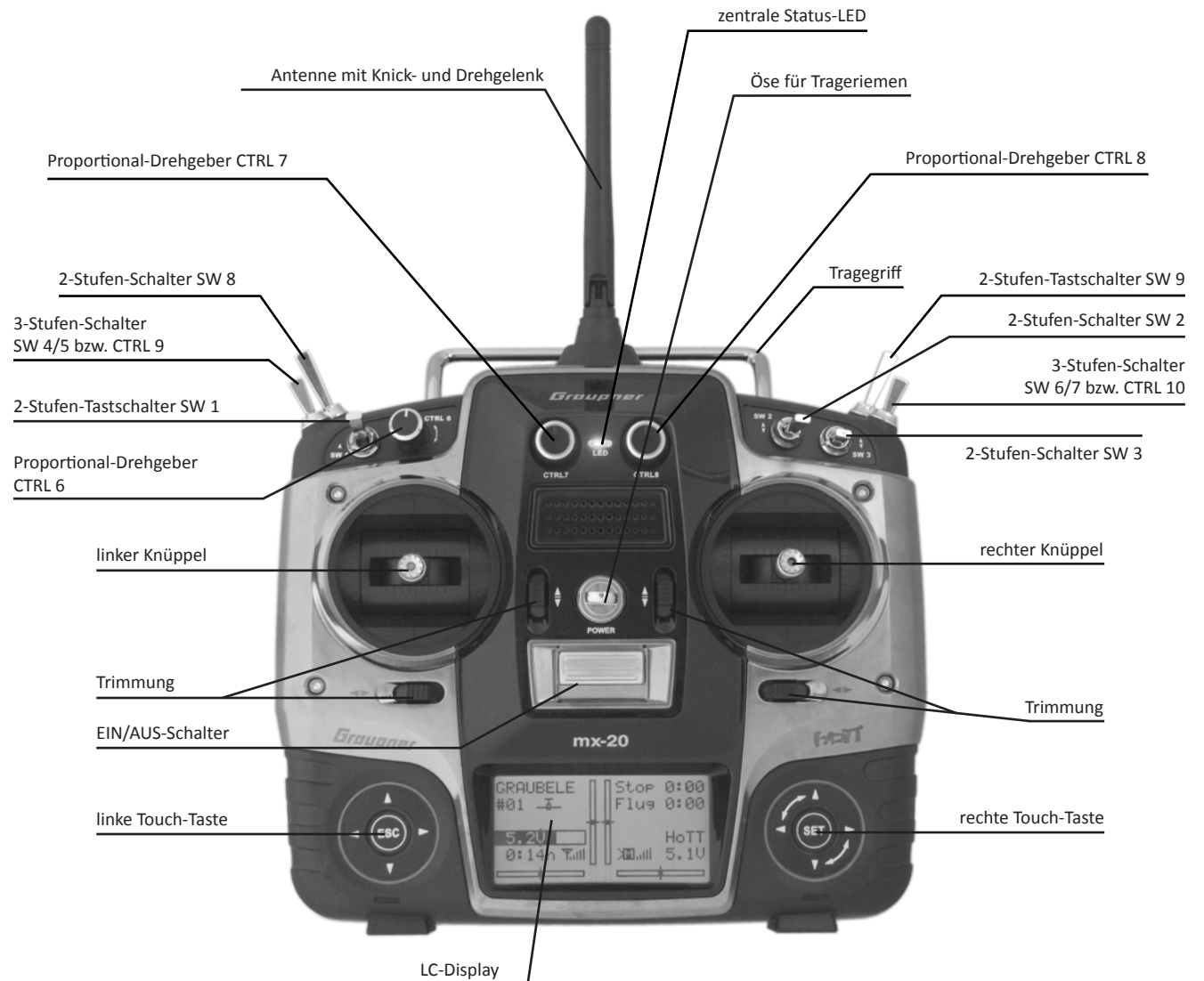
An der Oberseite des **mx-20** HoTT-Senders finden Sie eine Befestigungsöse, siehe Abbildung rechts, an der Sie einen Tragegurt anbringen können. Dieser Haltepunkt ist so ausgerichtet, dass der Sender optimal ausbalanciert ist, wenn er am Gurt hängt.

Best.-Nr. **1121** Umhängeriem, 20 mm breit

Best.-Nr. **70** Umhängeriem, 30 mm breit

Wichtiger Hinweis

Im Lieferzustand des Senders können am Empfänger angeschlossene Servos etc. zunächst nur über die beiden Kreuzknüppel bedient werden. Alle anderen Bedienelemente, CTRL 6 ... 8, SW 1 ... 9, sind aus Flexibilitätsgründen softwaremäßig „frei“ und können so, wie u. a. im Menü »**Gebereinstellung**« auf Seite 108, Flächenmodelle, bzw. Seite 112, Heli-Modelle, beschrieben, den persönlichen Erfordernissen entsprechend beliebig zugewiesen werden.



Senderrückseite



Kopfhöreranschluss

Die mittlere Buchse am unteren Rand des rückseitigen Typenschildes ist zum Anschluss eines handelsüblichen Ohr- oder Kopfhörers mit 3,5 mm Klinkenstecker vorgesehen., Nicht im Set enthalten.)

Über diesen Anschluss werden neben den akustischen Signalen des Senders ggf. auch die mit dem »**Telemetrie**«-Menü verbundenen Signale und Ansagen ausgegeben. Standardmäßig erfolgen diese Ansagen in deutscher Sprache. Näheres dazu unter »Ansagen« im Abschnitt »**VERSTECKTER MODE**« ab Seite 32 und »**Telemetrie**« ab Seite 214.

Die Lautstärke des Kopfhöreranschlusses kann in den Zeilen »Sprachlautstärke« und »Signallautstärke« des Menüs »**allgemeine Einstellungen**«, Seite 244, individuell angepasst werden.

mini-USB-Anschluss

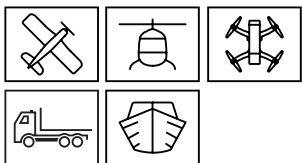
Über diese Anschlussbuchse wird ggf. eine Verbindung zu einem PC mit einem der Windows-Betriebssysteme XP, Vista, Windows 7 ... 10 hergestellt. Die PC-seitig nötige Software wie beispielsweise den passenden USB-Treiber finden Sie auf der Downloadseite unter **www.graupner.de** bei dem jeweiligen Produkt.

Bei Bedarf kann der standardmäßige USB-Anschluss gegen das optionale Bluetooth-Modul Best.-Nr. **33002.3** ausgetauscht werden.

Data-Buchse

Zum Anschluss der optional erhältlichen Smart-Box Best.-Nr. **33700** bzw. eines externen HF-Moduls eines anderen Herstellers, siehe »SP.« im Abschnitt »**Grundeinstellung Modell**« auf Seite 77 bzw. 87.

An der Data-Buchse kann inzwischen jedoch nicht nur ein externes HF-Modul oder die Smart-Box, sondern auch das externe Bluetoothmodul, Best.-Nr. **8351**, betrieben werden. Näheres zur Umschaltung zwischen den entsprechenden Betriebsmodi der Buchse finden Sie im Abschnitt »Data sel.« der Beschreibung des Menüs »**allgem. Einstellungen**« auf Seite 244.



DSC-Buchse

Anschlussbuchse für Flugsimulatoren oder LS-Systeme

Das Kürzel „DSC“ geht aus den Anfangsbuchstaben der ursprünglichen Funktion „Direct Servo Control“ hervor. Beim HoTT-System ist allerdings eine „direkte Servo-Kontrolle“ per Diagnosekabel aus technischen Gründen nicht mehr möglich.

Die serienmäßige zweipolige DSC-Buchse im Sender **mx-20** HoTT dient sowohl als Lehrer- oder Schüler-Buchse sowie als Schnittstelle zu Flugsimulatoren oder externen HF-Modulen.

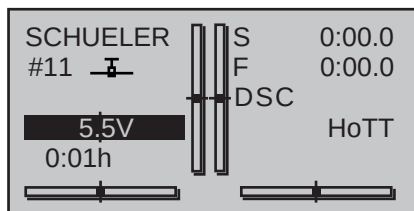
Für eine korrekte DSC-Verbindung bitte beachten:

1. Nehmen Sie ggf. erforderliche Anpassungen in den Menüs vor.

Zur Anpassung des Senders **mx-20** HoTT an ein Lehrer-/Schüler-System siehe ab Seite 204.

2. Belassen Sie sowohl beim Betrieb eines Flugsimulators wie auch beim Betrieb der **mx-20** HoTT als Schüler-Sender den Ein-/Aus-Schalter des Senders **IMMER** in der Stellung „AUS“, denn nur in dieser Stellung bleibt auch nach dem Einstecken des DSC-Kabels das HF-Modul des Senders inaktiv. Gleichzeitig reduziert sich auch der Stromverbrauch des Senders geringfügig.

Die zentrale Status-LED sollte nun konstant rot leuchten und in der Grundanzeige des Senders rechts unterhalb der „mittleren“ Uhr die Zeichenfolge „DSC“ sichtbar werden. Parallel dazu wird die Anzeige von Telemetriesymbolen unterdrückt:



Damit ist der Sender betriebsbereit.

Im Lehrer-Betrieb des Senders **mx-20** HoTT ist dagegen der Sender vor dem Einstecken des entsprechenden Kabels einzuschalten.

3. Verbinden Sie das andere Ende des Verbindungskabels

mit dem gewünschten Gerät unter Beachtung der jeweiligen Betriebsanleitung.

Wichtig:

Achten Sie darauf, dass alle Stecker fest in die jeweiligen Buchsen eingesteckt sind und benutzen Sie nur die dafür vorgesehenen Steckverbindungen mit 2-poligem Klinkenstecker auf der DSC-Seite.

4. Im Menü »Grundeinstellung Modell«, Seite 81 bzw. 90, kann in der Zeile „DSC-Ausgang“ – abhängig von der Nummer des letzten der an einen Schüler zu übergebenden Steuerkanäle – einer der folgenden Modi eingestellt werden: PPM10, PPM16, PPM18 und PPM24. Default-Einstellung: PPM10.

Hinweise zu Flugsimulatoren

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

Achtung

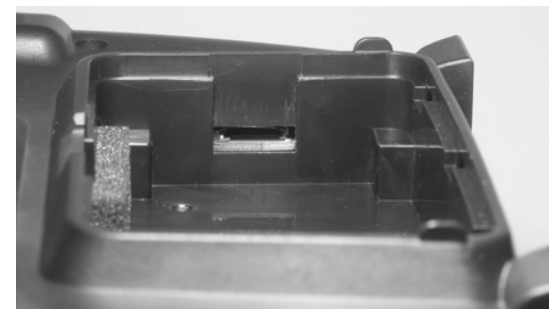
- **»** Beim direkten Anschluss Ihres Senders an einen PC oder ein Laptop mittels Verbindungskabel, DSC-Kabel, und/oder PC-Interface Ihres Simulators kann es ggf. zur Zerstörung des Senders durch elektrostatische Entladung kommen! Diese Verbindungsart darf deshalb nur dann benutzt werden, wenn Sie sich – z.B. mit Hilfe eines im einschlägigen Elektronikhandel erhältlichen Erdungsarmbands – vor elektrostatischer Aufladung während des Simulatorbetriebs schützen. Graupner empfiehlt deshalb dringend, ausschließlich Simulatoren mit kabelloser Übertragungstechnik zu benutzen.

Kartenschacht

Datenspeicherung und Updates

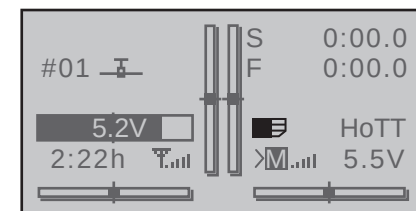
micro-SD und micro-SDHC

Nach Abnahme des Akkufachdeckels des ausgeschalteten Senders **mx-20** HoTT und Entnahme des Senderakkus ist in der rechten Seitenwand des Faches der Kartenschacht für Speicherkarten vom Typ micro-SD und micro-SDHC zugänglich:



Neben der standardmäßig mitgelieferten können alle handelsüblichen micro-SD-Speicherkarten mit bis zu 2 GB und micro-SDHC-Karten mit bis zu 32 GB Speicherplatz verwendet werden. Herstellerseitig empfohlen wird jedoch die Verwendung von Speicherkarten mit nur bis zu 4 GB, da diese im Normalfall völlig ausreichen.

Die zur Verwendung im Sender vorgesehene Speicherkarte wird wie beispielsweise von Digitalkameras oder Mobiltelefonen bekannt, mit den Kontakten nach oben, zur Rückwand zeigend, in den Schacht eingeschoben und verriegelt. Wurde die standardmäßig mitgelieferte oder auch eine andere, bereits mindestens einmal in den Sender eingesetzte Speicherkarte eingesetzt, ist die Karte unmittelbar nach dem Einschalten des Senders betriebsbereit. Sobald nach dem Einsetzen einer solchen Karte der Sender wieder eingeschaltet wird, erscheint in der Grundanzeige das stilisierte Abbild einer Speicherkarte:



Anderenfalls werden erst einige Ordner auf der Speicherkarte erstellt. In der Grundanzeige des Senders symbolisiert durch ein animiertes Kartensymbol. Sobald diese Animation endet, ist die eingesetzte Speicherkarte ebenfalls betriebsbereit.

Entnehmen Sie ggf. die so vorbereitete Speicherkarte wieder dem Sender und schieben Sie diese in einen geeigneten Kartenleser. Schließen Sie diesen an Ihren PC bzw. Ihr Laptop an und kopieren Sie die zuvor, wie eingangs des Abschnittes „Update der Sendersoftware“ auf Seite 46 beschrieben, von der Download-Seite des Senders heruntergeladenen Dateien in die entsprechenden Ordner. Entnehmen Sie nun die Speicherkarte Ihrem Kartenleser und setzen Sie diese wieder in den Sender ein.

Entnehmen der Speicherkarte

SD-Karte etwas in Richtung Kartenschacht drücken, um diese zu entriegeln, und dann herausziehen.

Hinweis



Entnehmen Sie eine ggf. eingesetzte micro-SD-Karte dem Sender BEVOR Sie die Senderrückwand abnehmen. Anderenfalls riskieren Sie eine Beschädigung der Speicherkarte.

Datenerfassung / -speicherung

Die Datenspeicherung auf der SD-Karte ist an die Flugzeituhr gekoppelt: Wird diese gestartet, startet – sofern sich eine geeignete Speicherkarte im Kartenschacht befindet und eine Telemetrie-Verbindung zum Empfänger besteht – auch die Datenspeicherung und diese stoppt wieder, wenn die Flugzeituhr gestoppt wird. Gestartet und gestoppt wird die Flugzeituhr wie im Abschnitt „Uhren (allg.)“ auf Seite 146 beschrieben.

Das Schreiben von Daten auf die Speicherkarte wird durch eine entsprechende Animation des Speicherkartensymbols  symbolisiert.

Nach dem Abschluss einer Datenspeicherung befindet sich ein, leerer, Ordner „Models“ und ein Ordner „LogData“ auf der Speicherkarte. In Letzterem werden die nach dem

Schema 0001_Jahr-Monat-Tag.bin, 0002_Jahr-Monat-Tag.bin usw. benannten Log-Dateien in Unterordnern namens „Modellname“ abgelegt. Sollte ein Modellspeicher noch „namenlos“ sein, dann sind die entsprechenden Log-Dateien, nach Entnahme der Speicherkarte aus dem Sender und deren Einsetzen in den Kartenschacht eines PC's oder Laptops, in einem Unterordner namens „NoName“ zu finden. Mit dem unter www.graupner.de auf der Download-Seite des Senders zu findenden PC-Programm können die Daten auf einem kompatiblen PC ausgewertet werden.

Import von Sprachdateien

Wie im Abschnitt „Kopfhörer“ auf Seite 23 angesprochen, können über diesen Anschluss neben den akustischen Signalen des Senders ggf. auch die mit dem »Telemetrie«-Menü verbundenen Signale und Ansagen ausgegeben werden. Standardmäßig erfolgen diese Ansagen in deutscher Sprache. Diese, zu einem Sprachpaket zusammengefassten und im senderinternen Speicher abgelegten, Ansagen können jedoch jederzeit durch ein Sprachpaket in einer anderen Sprache ersetzt werden. Genauer dazu finden Sie im Abschnitt »VERSTECKTER MODUS« ab Seite 32.

Firmware-Updates / Wechsel der Displaysprache

Analog zum vorstehend beschriebenen Abschnitt „ANSAGEN“ kann mit diesem Menüpunkt die Firmware des Senders und somit ggf. auch dessen Displaysprache aktualisiert bzw. ausgetauscht werden. Genauer dazu finden Sie im Abschnitt »VERSTECKTER MODUS« ab Seite 33. Neben einer deutschen finden Sie auf der standardmäßig mitgelieferten SD-Karte zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieser Anleitung je eine englische, französische, italienische, niederländische und spanische Firmware-Version.

Entsprechende Updates und Informationen finden Sie bei dem entsprechenden Produkt unter Download auf www.graupner.de.

Um immer rechtzeitig über wichtige Softwareupdates informiert zu sein, sollten Sie sich unbedingt unter <https://www.graupner.de/de/service/produktregistrierung.aspx>

registrieren. Nur so werden Sie automatisch per E-Mail über neue Updates informiert.

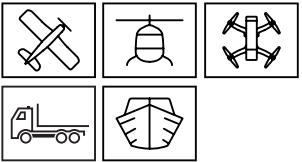
Im- und Export von Modellspeichern

Zwecks Datenaustausch zwischen bauartgleichen Sendern oder auch zur Datensicherung können beliebig Modellspeicher auf eine eingelegte Speicherkarte oder von dieser in den Sender kopiert werden. Genauer dazu finden Sie im Abschnitt »Kopieren/Löschen« ab Seite 68.

Hinweis

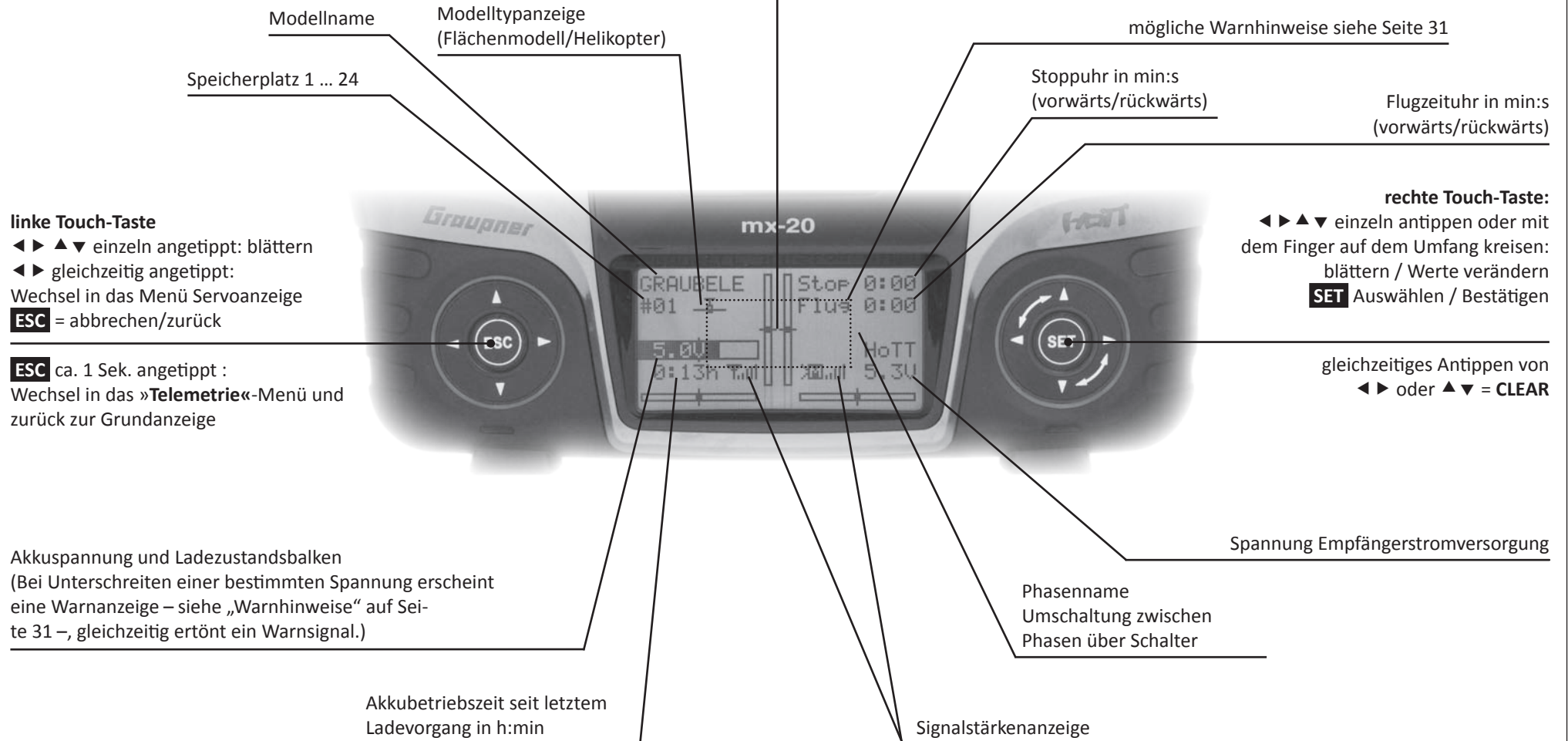


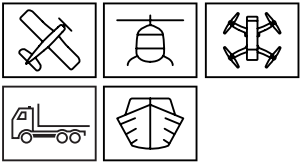
Einige der ggf. in Modellnamen verwendeten Sonderzeichen können aufgrund spezifischer Beschränkungen des üblicherweise von Speicherkarten genutzten FAT- bzw. FAT32-Dateisystems nicht auf diese übernommen werden und werden deshalb während des Kopiervorganges durch eine Tilde, ~, ersetzt.



Display und Tastenfeld

optische Anzeige der Trimmgeber-Stellungen bzw. während der Betätigung der Drehgeber CTRL 7 + 8 alternativ Anzeige der aktuellen Stellungen dieser beiden Geber





Bedienung des „Data-Terminals“

Eingabetasten ESC und SET

Symbole im Display

Telemetriesymbole im Display

-  der aktive Modellspeicher wurde noch nicht mit einem HoTT-Empfänger „gebunden“. Näheres zum „Binding“-Prozess siehe Seite 76 bzw. 86.
-  *nicht blinkend*: HF senderseitig abgeschaltet
blinkend: Der zuletzt an das aktive Modell gebundene Empfänger inaktiv oder außer Reichweite
-  x kein Telemetriesignal zu empfangen
-  Signalstärkenanzeige der Verbindung z. Modell
-  Signalstärkenanzeige der Verbindung zum Schüler-sender im Display des Lehrer-Senders bei kabellosem Betrieb

Tasten links vom Display

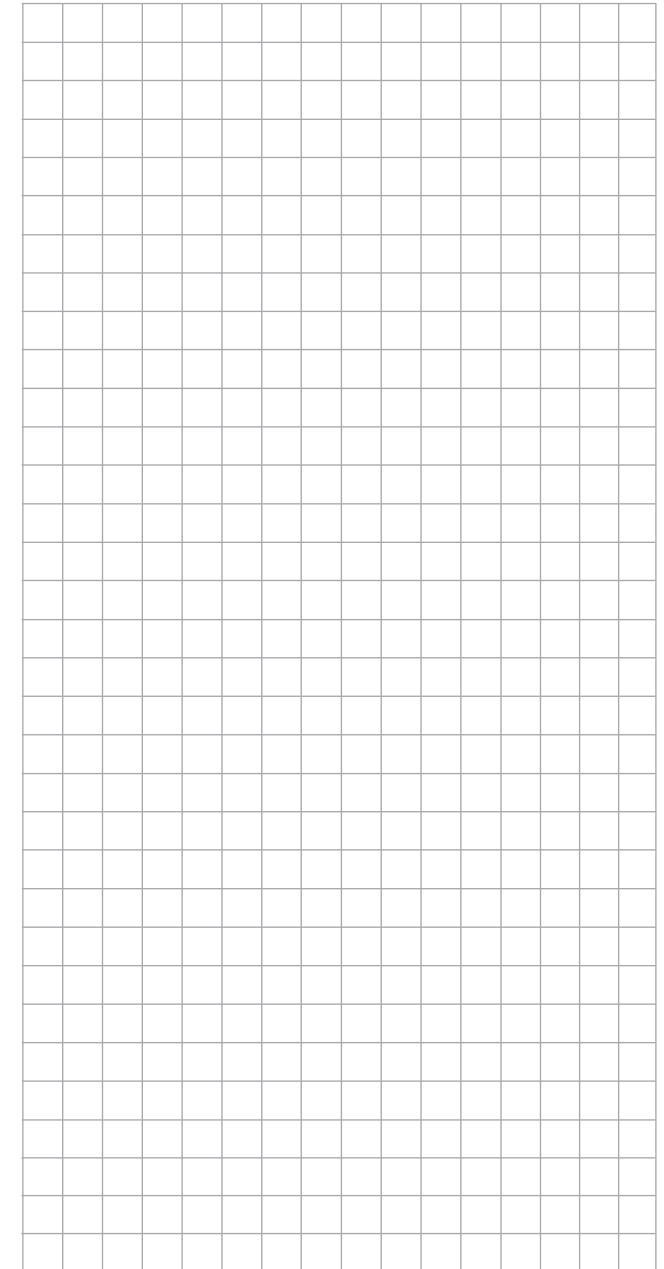
- **ESC**-Taste
Kurzes Antippen der **ESC**-Taste bewirkt eine schrittweise Rückkehr in die Funktionsauswahl bzw. auch wieder bis zur Grundanzeige. Eine ggf. zwischenzeitlich geänderte Einstellung bleibt erhalten.
In der Grundanzeige für die Dauer von ca. 1 Sekunde angetippt, öffnet und schließt das Antippen der **ESC**-Taste das Telemetrie-Menü.
- Auswahlstasten ◀ ▶ ▲ ▼
 1. Durch Antippen einer dieser Tasten blättern Sie analog zu deren jeweiliger Pfeilrichtung durch Listen wie z. B. durch die Modellauswahl oder Multifunktionsliste sowie innerhalb von Menüs durch die Menüzeilen.
 2. Durch kurzes gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ wechseln Sie aus der Grundanzeige des Senders sowie aus beinahe jeder Menüposition in das Menü »Servoanzeige«.

Tasten rechts vom Display

- **SET**-Taste
 1. Mit kurzem Antippen der Taste **SET** gelangen Sie von der nach dem Einschalten des Senders erscheinenden Grundanzeige des Displays weiter zum Multifunktionsmenü. Ebenso erfolgt der Aufruf eines angewählten Menüs über **SET**.
 2. Innerhalb der Einstellmenüs aktivieren und deaktivieren (bestätigen) Sie mittels Antippen der **SET**-Taste die jeweiligen Einstellfelder.
- Auswahlstasten ◀ ▶ ▲ ▼
 1. „Blättern“ durch das Multifunktionsmenü und die Menüzeilen innerhalb der Einstellmenüs analog zu den Auswahlstasten der linken Touch-Taste oder alternativ durch „Kreisen“ über die vier Auswahlstasten.
 2. Auswählen bzw. Einstellen von Parametern in Einstellfeldern nach deren Aktivierung durch Antippen der Taste **SET**, wobei die Tasten ▶ ▲ und ◀ ▼ mit der jeweils gleichen Funktion belegt sind. Es in diesem Fall also völlig unerheblich ist, welche der beiden Tasten Sie jeweils verwenden.
 3. Kurzes gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲ ▼ oder ◀ ▶ setzt einen veränderten Parameterwert im aktiven Eingabefeld wieder auf den Vorgabewert zurück, **CLEAR**).

Hinweise

-  Nicht die Berührung der jeweiligen Touch-Taste per se löst eine entsprechende Aktion aus sondern das Ende der Berührung.
- Sollten die Touch-Tasten nach dem Aus- und unmittelbar daran anschließenden Wiedereinschalten des Senders ohne Funktion sein, ist das kein Fehler! Schalten Sie den Sender nochmals aus und warten Sie einige Sekunden, bevor Sie den Sender wieder einschalten.



Schnellaufrufe (Short-Cuts)

Mit folgenden Tastenkombinationen können Sie bestimmte Menüs bzw. Optionen direkt aufrufen:

- **CLEAR**

Kurzes gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste setzt einen veränderten Parameterwert im aktiven Eingabefeld wieder auf den Vorgabewert zurück.

- **»Servoanzeige«**

Durch kurzes gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀▶ der linken Touch-Taste wechseln Sie aus der Grundanzeige des Senders sowie aus beinahe jeder Menüposition in das Menü »Servoanzeige«, siehe Seite 246.

- **»Telemetrie«-Menü**

Um aus der Grundanzeige des Senders heraus das »Telemetrie«-Menü aufzurufen, ab Seite 214, die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ca. 1 Sekunde drücken. Zur Rückkehr zur Grundanzeige reicht ein „normaler“ Druck auf die ESC-Taste.

- **grafische Anzeige von Telemetrie-Daten**

Durch kurzes Antippen einer der Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste wechseln Sie aus der Grundanzeige des Senders unmittelbar zur grafischen Anzeige von Telemetrie-Daten bzw. blättern Sie zwischen den einzelnen Grafikdisplays hin und her.

Mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**- oder **SET**-Taste kehren Sie wieder zur Grundanzeige zurück.

- **»VERSTECKTER MODUS«**

(Ansagen, Firmwareupdate von SD-Karte, Knüppeljustierung usw.)

Bei gedrückt gehaltenen Auswahlstasten ▲▼ der linken Touch-Taste die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen, siehe ab nächster Doppelseite.

- **Tastensperre**

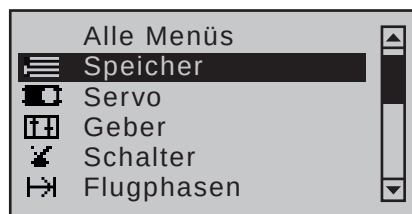
In der Grundanzeige des Senders zu aktivieren und deaktivieren durch ca. zwei Sekunden langes gleichzeitiges Drücken der Tasten **ESC** und **SET**.

- **Quick-Select**

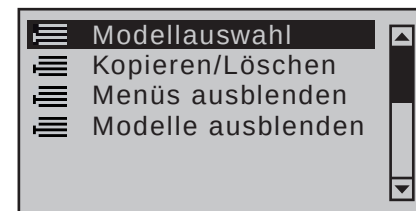
Aus der Multifunktionsliste gelangen Sie über kurzes gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste in eine „Strukturübersicht“. In dieser Übersicht sind die Menüs übersichtlich zu Gruppen zusammengefasst:



Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Gruppe aus ...



... und tippen Sie anschließend die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an. Sobald Sie die Taste wieder loslassen, werden nur noch die zu dem jeweiligen Oberbegriff zugehörigen Menüs aufgelistet, beispielsweise:



Nun können Sie den gewünschten Menüpunkt mit den Tasten ▲▼ oder ◀▶ auswählen und anschließend durch Drücken der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aufrufen.

Ausgeblendete Menüspalten

In einigen Menüs sind der besseren Darstellung wegen Spalten ausgeblendet. Diese Menüs sind an einem nach rechts weisenden Dreieck in der linken unteren Ecke des Displays erkennbar. Beispielsweise im Menü »**Servoeinstellung**«:

►S1	=>	0%	100%	100%
S2	=>	0%	100%	100%
S3	=>	0%	100%	100%
S4	=>	0%	100%	100%
S5	=>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte – Weg +				

In diesem Menü ist z. B. die Spalte „- Begr. +“ (Servowegbegrenzung) rechts von der Spalte „- Weg +“ „versteckt“ bzw. ausgeblendet.

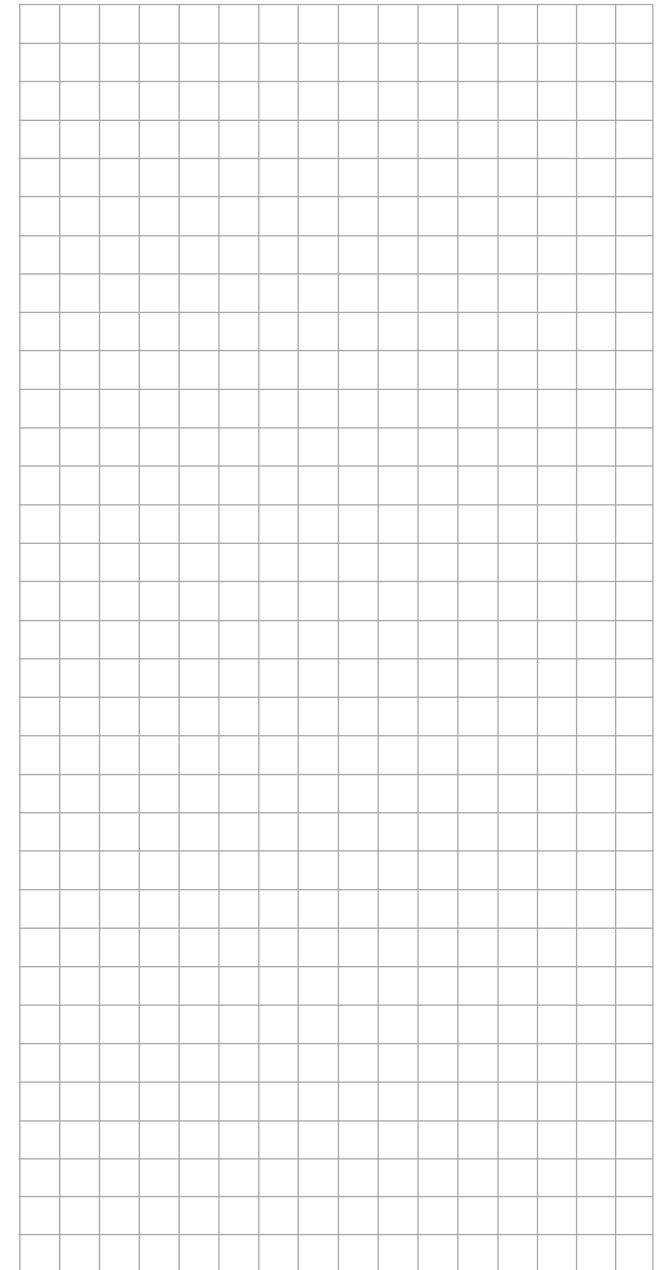
Um diese Spalte sichtbar zu machen, folgen Sie dem links unten im Display nach rechts weisenden Dreieck, indem Sie den Markierungsrahmen mit der Auswahl taste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „- Weg +“ hinaus nach rechts verschieben:

►S1	=>	0%	150%	150%
S2	=>	0%	150%	150%
S3	=>	0%	150%	150%
S4	=>	0%	150%	150%
S5	=>	0%	150%	150%
◀▼ Umk Mitte – Begr. +				

Um wieder zur nun ausgeblendeten Spalte „- Weg +“ oder noch weiter nach links zurückzukehren, folgen Sie dem jetzt nach links weisenden Dreieck, indem Sie den Markierungsrahmen mit der Auswahl taste ◀ der linken oder rechten Touch-Taste entsprechend nach links verschieben:

►S1	=>	0%	100%	100%
S2	=>	0%	100%	100%
S3	=>	0%	100%	100%
S4	=>	0%	100%	100%
S5	=>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte – Weg +				

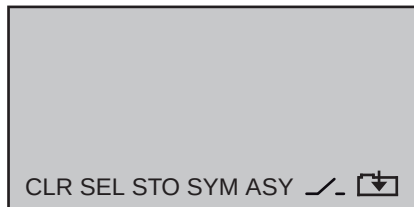
Analog verfahren Sie in den anderen Menüs.



Funktionsfelder im Display

CLR, SEL, SET, STO, SYM, ASY, /-, 

Abhängig vom jeweiligen Menü erscheinen in der unteren Display-Zeile Funktionsfelder:



Aktiviert wird die jeweilige Funktion durch Antippen der Taste **SET**.

Funktionsfelder

- **CLR** (clear) löschen
- **SEL** (select) auswählen
- **SET** (set) einen Wert „setzen“ bzw. einstellen
- **STO** (store) speichern (z. B. Geberposition)
- **SYM** Werte symmetrisch einstellen
- **ASY** Werte asymmetrisch einstellen
- **/-** Schaltersymbol-Feld (Zuordnung von Schaltern aller Art)
-  innerhalb eines Menüs Wechsel zur zweiten Seite (Folgemenü)

Positionsanzeige

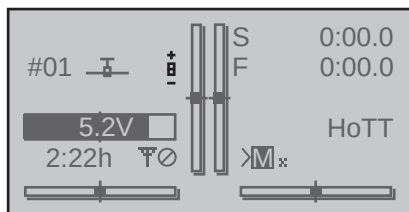
Proportional-Drehgeber CTRL 7 und 8

Sobald Sie einen der beiden auf der Mittelkonsole befindlichen Drehgeber CTRL 7 oder 8 betätigen, erscheint ein kleines Symbol links neben den beiden senkrechten Positionsanzeigen:



Gleichzeitig wechselt die Positionsanzeige der beiden mittleren senkrechten Balken für die Dauer der Betätigung von der Anzeige der aktuellen Trimmstellung zur jeweils aktuellen Position der Drehgeber CTRL 7 + 8.

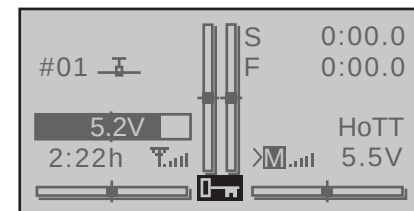
Der linke Balken zeigt dann sinngemäß die Position des linken Drehgebers CTRL 7 und der rechte Balken die Position von CTRL 8 (die beiden horizontalen Balken zeigen dagegen weiterhin die aktuellen Trimmpositionen der entsprechenden Trimmgeber der Steuerknüppel):



Ca. 2 Sekunden nach dem Ende der Betätigung eines der beiden Drehgeber, zeigt das Display wieder die aktuellen Trimmpositionen der vier Trimmgeber der beiden Steuerknüppel.

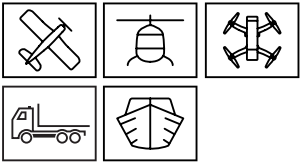
Tastensperre

Die Touch-Tasten, und somit auch der Zugriff auf jegliche Einstelloption, können gegen irrtümliche Benutzung durch ca. zwei Sekunden langes gleichzeitiges Drücken der Tasten **ESC** und **SET** in der Grundanzeige des Senders **mx-20** HoTT gesperrt werden. Angezeigt durch ein inverses Schlüsselsymbol im Schnittpunkt der Trimmbalken:



Die Sperre ist sofort aktiv, die Steuerung bleibt aber weiterhin betriebsbereit.

Erneutes Drücken der Tasten **ESC** und **SET** über ca. zwei Sekunden hebt die Sperre wieder auf.



Warnhinweise

Akku muss
geladen
werden !!

Senderbetriebsspannung zu niedrig

BIND?
OK

„Binden?“

An den derzeit aktiven Modellspeicher ist noch kein Empfänger gebunden. Mit einem kurzen Antippen der Taste **SET** gelangen Sie direkt zur entsprechenden Option.

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN AUS

Soll die HF-Abstrahlung „EIN“ oder „AUS“ sein?

Erscheint nur nach dem Einschalten des Senders bei bereits gebundenem Empfänger im aktiven Modellspeicher.

Fail-Safe
ein-
stellen!

Fail Safe noch nicht betätigt

Gas
zu
hoch!

Gas-Steuerknüppel beim Flächenmodell bzw. Pitch-Steuerknüppel oder Gaslimiter beim Heli zu weit in Richtung Vollgasstellung

HF
AUS-
SCHALTEN
OK

Aufforderung zum Abschalten der HF-Abstrahlung

KANN
KEINE DATEN
EMPFANGEN
OK

Kein gebundener Empfänger in Reichweite.

Kein
Schüler-
Signal

Verbindung zwischen Lehrer- und Schülersender gestört

SD-Karte
einlegen
OK

Keine SD- bzw. SDHC-Speicherkarte im Kartenschacht bzw. Karte nicht lesbar.

- Soll die vor dem letzten Ausschalten des Senders genutzte „Kabellose Lehrer/Schüler-Verbindung“ **FORT**gesetzt oder **AUS**geschaltet werden?

Kabellose
LS-Verbindung
FORT AUS

Kabellose
LS-Verbindung
FORT AUS

- Innerhalb der in der Zeile „Einschaltwarnung“ des Menüs »**allg. Einstellungen**«, Seite 243, eingestellten Zeitspanne wurde der Sender nicht betätigt. Im Display erscheint ...

Einschaltwarnung
ist aktiv!!!

..., die zentrale LED blinkt abwechselnd rot und blau und es ertönen akustische Warnsignale:

Wird der Sender nun weiterhin nicht betätigt, schaltet sich dieser selbsttätig nach ca. drei Minuten ab.

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

zur Zeit nicht mögl.
Spannung zu gering

- Bei aktiver Verbindung zu einem Empfänger soll das Untermenü „Modell aufrufen“ oder „Modell löschen“ aufgerufen werden. Es erscheint der WarnHinweis

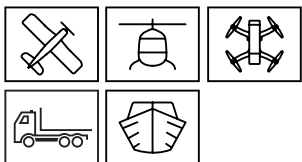
Achtung!
Schalten Sie zuerst
den Empfänger aus!

Sobald die betreffende Empfangsanlage abgeschaltet ist, wird dieser Hinweis ausgeblendet.

- Bei abgeschaltetem HF-Modul soll der Reichweitetest gestartet werden. Es erscheint der WarnHinweis

HF Modul
einschalten!
OK

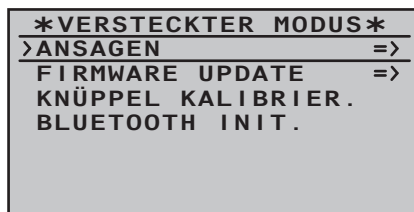
Schalten Sie das HF-Modul ein und starten Sie den Vorgang erneut.



VERSTECKTER MODUS

Sprachauswahl, Firmware-Update und Knüppelkalibrierung

Das Menü »**VERSTECKTER MODUS**« des Senders **MX-20** HoTT erreichen Sie aus beinahe jeder Menü-Position, indem Sie die Auswahlstasten ▲▼ der linken Touch-Taste gedrückt halten und dann die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen:



ANSAGEN

Wie im Abschnitt „Kopfhörer“ auf Seite 23 angesprochen, können über den Kopfhöreranschluss neben den akustischen Signalen des Senders ggf. auch die mit den Telemetriefunktionen verbundenen Signale und Ansagen ausgegeben werden. Standardmäßig erfolgen diese Ansagen in deutscher Sprache. Diese, zu einem Sprachpaket zusammengefassten und im senderinternen Speicher abgelegten, Ansagen können jedoch jederzeit durch ein Sprachpaket einer anderen Sprache ersetzt werden.

Zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieses Handbuches stehen auf der standardmäßig mitgelieferten SD-Karte folgende Sprachen zur Auswahl:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch
- Niederländisch
- Russisch
- Spanisch
- Tschechisch

Ausgetauscht werden kann das jeweils aktive Sprachpaket entweder mit dem unter www.graupner.de auf der Download-Seite des Senders zu findenden PC-Programm oder wie nachfolgend beschrieben, von der mitgelieferten SD-Karte. Setzen Sie also Ihre SD- bzw. SDHC-Karte, falls

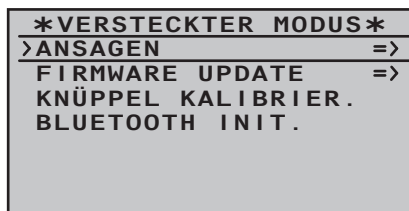
noch nicht geschehen, wie auf Seite 24 beschrieben in den Sender ein. Schalten Sie diesen anschließend *mit abgeschalteter HF* ein ...

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN **AUS**

... und wechseln Sie dann, wie eingangs dieses Abschnittes beschrieben, in das Menü »**Versteckter Modus**«.

Sprachwechsel

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste zur Zeile „ANSAGEN“:



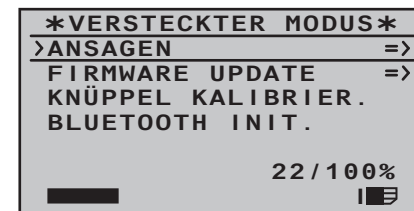
Wechseln Sie mit einem Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste auf die Auswahlseite der Option „ANSAGEN“:



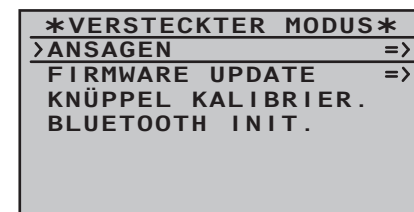
Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die von Ihnen gewünschte Sprache aus, beispielsweise:



Bestätigen Sie Ihre Wahl durch erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Das ausgewählte Sprachpaket wird in den Senderspeicher geladen:



Sobald die Fortschrittsanzeige am unteren Rand des Displays verschwindet, ist der Ladevorgang abgeschlossen:



Schalten Sie zum Abschluss des Vorganges den Sender aus. Alle im Sender gespeicherten Einstellungen bleiben auch nach einem Sprachwechsel komplett erhalten.

Hinweise

- Erscheint die Warnanzeige ...



HF
AUS-
SCHALTEN
OK

..., dann ist die HF-Abstrahlung des Senders noch aktiv. Schalten Sie diese in der Zeile „HF-Modul“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« ab oder schalten Sie alternativ den Sender aus und nach kurzer Pause mit abgeschalteter HF, wie eingangs dieses Abschnittes erwähnt, wieder ein und wiederholen Sie dann den Vorgang.

- Erscheint die Warnanzeige ...



..., dann befindet sich noch keine Speicherkarte im Kartenschacht oder diese ist nicht lesbar. Legen Sie eine Speicherkarte ein bzw. überprüfen Sie die eingelegte Speicherkarte auf einem PC oder Laptop.

- Erscheint das Auswahlfenster leer ...

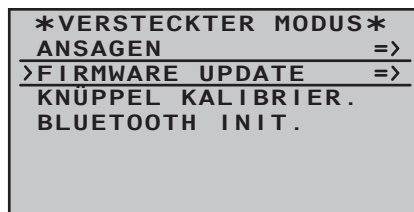


..., dann findet der Sender keine geeignete Sprachdatei auf der eingelegten SD-Karte. Überprüfen Sie ggf. auf einem PC oder Laptop den Inhalt des Verzeichnisses „VoiceFile“ auf der SD-Karte.

FIRMWARE UPDATE / Wechsel der Displaysprache

Wichtiger Hinweis

Überprüfen Sie vor jedem Update unbedingt den Ladezustand Ihres Senderakkus bzw. laden Sie diesen vorsichtshalber und sichern Sie alle belegten Modellspeicher, um sie ggf. wiederherstellen zu können.



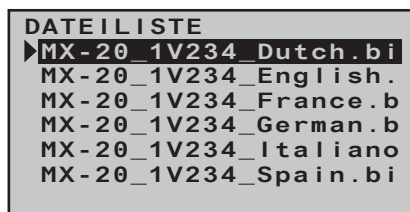
Analog zum vorstehend beschriebenen Abschnitt „ANSAGEN“ kann mit diesem Menüpunkt die Firmware des Senders und damit ggf. auch dessen Displaysprache aktualisiert bzw. ausgetauscht werden. Zum Zeitpunkt der Überarbei-

tung dieses Handbuches steht auf der standardmäßig mitgelieferten SD-Karte Firmware in folgenden Sprachen zur Auswahl:

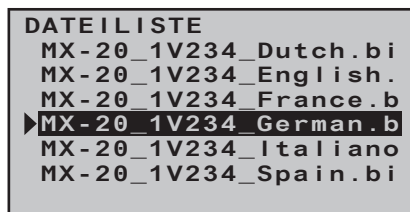
- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch
- Niederländisch
- Spanisch

Entsprechende Updates und Informationen finden Sie auf der Produktseite des Senders **mx-20** HoTT unter Download auf www.graupner.de.

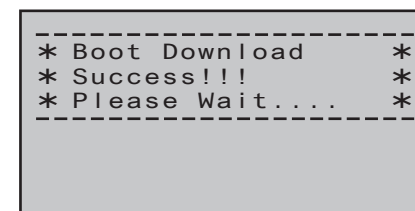
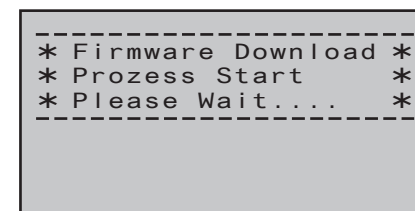
Wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste auf die Auswahlseite der Option „FIRMWARE UPDATE“:



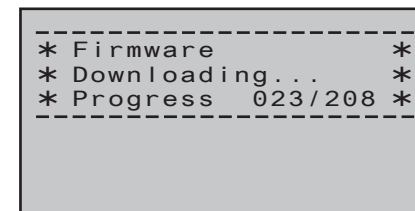
Wählen Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die von Ihnen gewünschte Firmware-Version aus, beispielsweise:



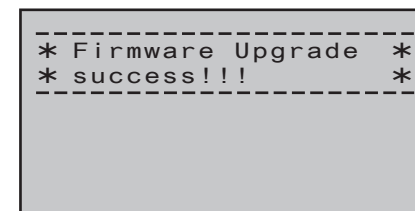
Bestätigen Sie Ihre Wahl durch erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Das Laden der ausgewählten Firmware in den Senderspeicher wird gestartet und nach zwei nur ganz kurz sichtbaren Displays, die allein den Start des Firmware-Updates betreffen ...



..., erscheint die Anzeige:



Sobald der Zähler links vom „/“ die rechts davon angezeigte „Lademenge“ erreicht hat, ist der Ladevorgang abgeschlossen und es erscheint die Meldung:



Nach Ablauf weniger Sekunden erlischt diese und der Sender startet neu. Der Sender ist nun wieder betriebsbereit.

Hinweise

-  Erscheint die Warnanzeige ...



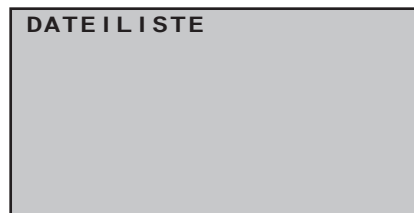
..., dann ist die HF-Abstrahlung des Senders noch aktiv. Schalten Sie diese in der Zeile „HF-Modul“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« ab oder schalten Sie alternativ den Sender aus und nach kurzer Pause mit abgeschalteter HF, wie eingangs dieses Abschnittes erwähnt, wieder ein und wiederholen Sie dann den Vorgang.

- Erscheint die Warnanzeige ...



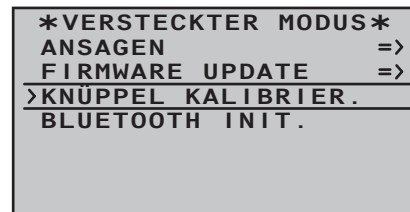
..., dann befindet sich noch keine Speicherkarte im Kartenschacht oder diese ist nicht lesbar.

- Erscheint das Auswahlfenster leer ...



..., dann findet der Sender keine geeignete Firmware-Datei auf der eingelegten SD-Karte. Überprüfen Sie ggf. auf einem PC oder Laptop den Inhalt des Verzeichnisses „Firmware“ auf der SD-Karte.

KNÜPPELKALIBRIERUNG

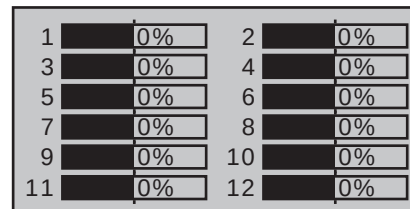


Sollten Sie das Gefühl haben, dass die Mittelstellung Ihrer selbst neutralisierenden Steuerknüppel, Geber 1 ... 4, nicht exakt 0 % Geberweg entspricht, dann können Sie dies folgendermaßen überprüfen und ggf. korrigieren:

Wechseln Sie in das Menü »**Modellauswahl**« und initialisieren Sie, wie auf Seite 64 beschrieben, einen freien Modellspeicher. Ob Sie sich dabei für ein Flächen- oder Hubschraubermodell entscheiden ist unerheblich.

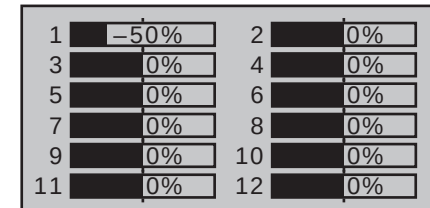
Warten Sie die nach einem Modellwechsel in der Grundanzeige des Senders üblicherweise erscheinenden Hinweise ab und wechseln Sie anschließend in das Menü »**Servo-anzeige**«, indem Sie beispielsweise gleichzeitig die Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste antippen, OHNE zwischenzeitlich Trimmungen zu verstellen oder sonstige Programmierungen vorzunehmen.

Sollten an Ihrem Sender noch alle vier Knüppelfunktionen selbst neutralisierend sein, sollte die Anzeige idealerweise wie folgt aussehen:

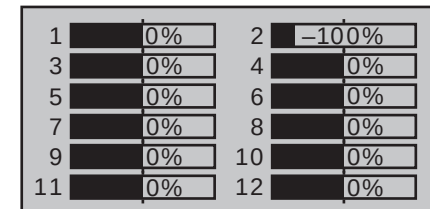


Anderenfalls entsprechen Balken und %-Angabe der aktuellen Stellung der nicht selbst neutralisierenden Steuerknüppelfunktion – üblicherweise der des Gas-/Brems- bzw. Gas-/Pitch-Steuerknüppels „K1“. Befindet sich also z. B. der Gas-/Brems-Steuerknüppel in der „Viertelgas“-Position,

dann sollte das Display Ihres Senders folgendermaßen aussehen:

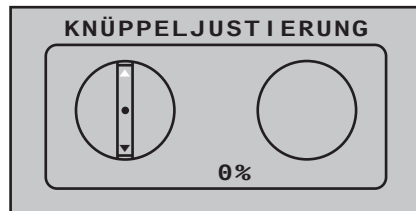


Bringen Sie nun nacheinander jeden der beiden Knüppel an jeden der jeweils vier möglichen Endanschläge, *ohne* am Anschlag jeweils Druck auszuüben. In jeder der insgesamt acht Endpositionen sollte – seitenabhängig – exakt -100 % oder +100 % angezeigt werden. Befindet sich z. B. Geber 2 am rechten Anschlag und die drei anderen Knüppelfunktionen in ihrer jeweiligen Mittenposition, dann sollte das Display Ihres Senders wie folgt aussehen:

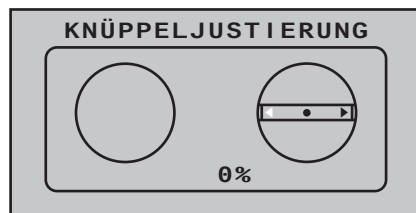


Erhalten Sie im Rahmen dieser Überprüfung, abhängig von der Anzahl der selbst neutralisierenden Knüppelfunktionen Ihres Senders, ein Ergebnis von bis zu viermal 0 % und achtmal 100 %, dann sind die Steuerknüppel Ihres Senders optimal kalibriert. Sie können somit den Vorgang abschließen und ggf. den eben erstellten Modellspeicher wieder löschen.

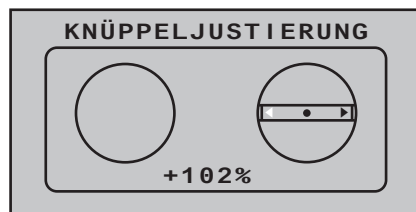
Anderenfalls wechseln Sie, wie zu Beginn der vorhergehenden Doppelseite beschrieben, in die Zeile „Knüppelkalibrierung“ des Menüs »**VERSTECKTER MODUS**« und tippen dann kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:



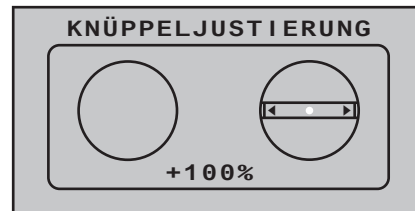
Mit den Auswahltasten ◀ ▶ der rechten Touch-Taste können Sie nun zyklisch die Positionen der vier kalibrierbaren Knüppelebenen anwählen, beispielsweise die links-/rechts-Ebene des rechten Steuerknüppels:



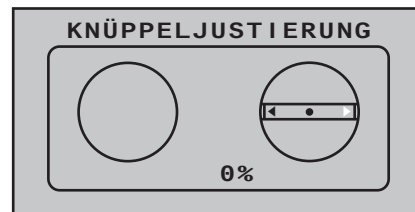
Bringen Sie jetzt der „links“ blinkenden Pfeilmarkierung entsprechend den *rechten* Knüppel – wieder ohne Druck auszuüben – an den *linken* Anschlag ...



... und tippen Sie dann kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Damit ist in diesem Beispiel der „linke“ Anschlag des rechten Knüppels kalibriert und zur Bestätigung blinkt nun der Kreis in der Mitte der stilisierten Knüppelebene:



Lassen Sie nun den selbstneutralisierenden Steuerknüppel los, damit dieser seine Mittelstellung einnehmen kann und tippen Sie anschließend wieder kurz auf die zentrale **SET**-Taste zur Kalibrierung der Mittelposition. Es beginnt die „rechte“ Dreiecksmarke zu blinken:



Wiederholen Sie nun den Kalibriervorgang für den *rechten* Anschlag des rechten Steuerknüppels. Mit den anderen Knüppelebenen verfahren Sie ggf. sinngemäß.

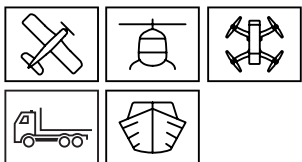
Hinweise

-  Fehlerhafte Kalibrierungen korrigieren Sie durch Wiederholen des entsprechenden Vorganges.
 - Innerhalb einer Knüppelebene kann jede der drei Kalibrierungspositionen mit den Auswahltasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste direkt angewählt werden.
- Mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste beenden und verlassen Sie wieder das Untermenü „KNÜPPELKALIBRIERUNG“.

Bluetooth Initialisierung

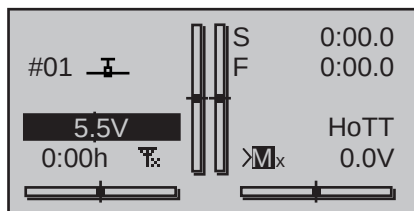
```
*VERSTECKTER MODUS*
ANSAGEN           =>
FIRMWARE UPDATE   =>
KNÜPPEL KALIBRIER.
>BLUETOOTH INIT.
```

Mit diesem Menüpunkt initialisieren Sie ggf. ein anstelle der serienmäßigen USB-Schnittstelle eingebautes Bluetooth-Modul Best.-Nr. **33002.3** entsprechend der mit dem Modul mitgelieferten Anleitung.



Anzeige Telemetrie-Daten

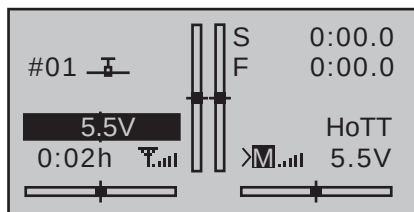
Das Display des Senders **mx-20** HoTT dient sowohl zur Bedienung des Senders wie auch zur grafischen Darstellung von Telemetrie-Daten. Der Wechsel zwischen den beiden Betriebsarten erfolgt durch Antippen einer der Auswahl-tasten ▲▼ oder ◀▶ der linken Touch-Taste in der Grundan-zeige:



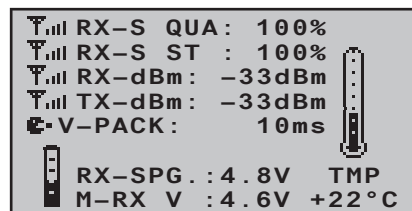
Sind dagegen am unteren Rand der Grundanzeige – wie in obiger Abbildung dargestellt – nur zwei „X“ anstelle „■■■■“ zu sehen und im Display erscheint für einige Sekunden die Warnanzeige ...

KANN
KEINE DATEN
EMPFANGEN
OK

..., ist kein über die Telemetrie-Verbindung ansprechbarer Empfänger in Reichweite. Schalten Sie also Ihre Empfangsanlage ein oder binden Sie, wie ausführlich auf Seite 76 bzw. 86 beschrieben, einen Empfänger an den aktiven Modellspeicher:



Standardmäßig wird bei bestehender Telemetrie-Verbin- dung nach Anwahl der Telemetrie-Displays das „Empfän- ger“-Display eingeblendet ...



..., dessen nähere Beschreibung im gleichnamigen Ab- schnitt auf der nächsten Seite zu finden ist.

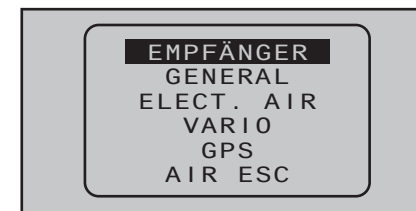
Sensor(en)

Bis zu vier Sensoren können in beliebiger Kombination an einen telemetriefähigen Empfänger angeschlossen werden. Die Datenausgabe dieser Sensoren in den nachfolgend be- schriebenen Grafikdisplays erfolgt jedoch nur, wenn diese vor dem Einschalten des Empfängers an diesen ordnungs- gemäß angeschlossen und über den Rückkanal vom Sender automatisch erkannt wurden.

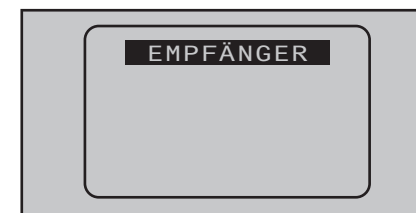
Zu achten ist auch darauf, dass der betreffende Empfän- ger in der Zeile „Modul“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« wie beschrieben gebunden und in der Zeile »TEL. EMPF.« des »**Telemetrie**«-Menüs entsprechend ausgewählt (Bind 1 ... 2) sowie auch eingeschaltet ist. Ist ggf. ein an- derer Empfänger ausgewählt, werden nur dessen Daten im „Empfänger“-Display angezeigt.

Des Weiteren sind nur unter den vorstehenden Vorausset- zungen Sensoren im Untermenü „EINSTELLEN, ANZEIGEN“ des »**Telemetrie**«-Menüs, ab Seite 214, entsprechend der dem jeweiligen Sensor beiliegenden Anleitung ansprech- bar.

Zwischen den Displays der automatisch aktivierten Senso- ren wechseln Sie, indem Sie eine der Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste kurz antippen ...



... und nach Einblendung des Auswahlfensters mit einer der beiden Tasten ▲▼ die Zeile des gewünschten Sensors an- wählen. Ist kein Sensor aktiviert, sind, mit Ausnahme des in der nächsten Spalte beschriebenen „EMPFÄNGER“-Dis- plays, alle weiteren der nachfolgend beschriebenen Dis- plays bzw. Sensoren aus der Auswahlliste ausgeblendet:

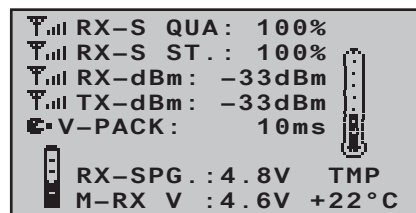


Ihre Auswahl können Sie wahlweise unmittelbar anschlie- ßend mit der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Tas- te bestätigen oder einfach warten, bis nach kurzer Zeit die ausgewählte Anzeige automatisch erscheint.

Hinweise

- Die Reihenfolge der nachfolgend beschriebenen Displays folgt – ausgehend vom jeweiligen Hauptdisplay – dem Antippen der ►-Taste.
- Näheres zu den nachfolgend genannten Modulen finden Sie im Anhang sowie im Internet unter www.graupner.de bei dem jeweiligen Produkt.

EMPFÄNGER



Dieses Display stellt die im Display „RX DATAVIEW“ des »Telemetrie«-Menüs „EINSTELLEN, ANZEIGEN“, Seite 216, dargestellten Daten grafisch aufbereitet dar.

Es bedeutet:

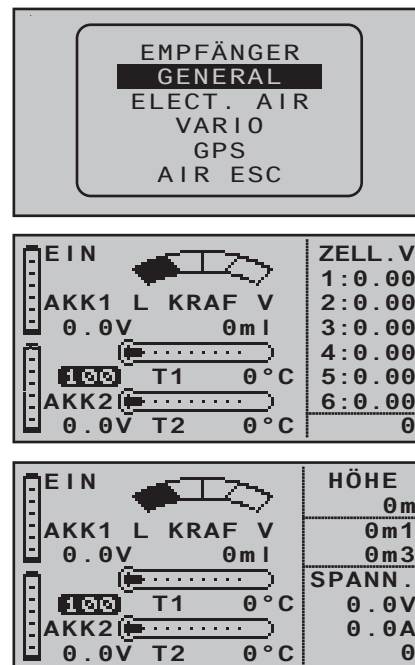
Wert	Erläuterung
RX-S QUA	Qualität in % der beim Empfänger eintreffenden Signalpakete des Senders
RX-S ST	Signalstärke in % des beim Empfänger eintreffenden Signal des Senders
RX-dBm	Pegel in dBm des beim Empfänger eintreffenden Signal des Senders
TX-dBm	Pegel in dBm des beim Sender eintreffenden Signal des Empfängers
V PACK	zeigt den längsten Zeitraum in ms an, in dem Datenpakete während der Übertragung vom Sender zum Empfänger verloren gegangen sind
RX-SPG.	aktuelle Betriebsspannung der Empfängerstromversorgung in Volt
M-RX V	niedrigste Betriebsspannung der Empfängerstromversorgung seit der letzten Inbetriebnahme in Volt
TMP	das Thermometer visualisiert die aktuelle Betriebstemperatur des Empfängers

Hinweis



Detaillierte Erläuterungen der in der Spalte „Wert“ zitierten Begriffe finden Sie im Abschnitt „RX DATA VIEW“ ab Seite 216.

GENERAL MODUL



Diese Displays visualisieren die Daten eines ggf. an den Empfänger angeschlossenen General-Engine-Moduls, Best.-Nr. **33610**, oder eines General-Air-Moduls, Best.-Nr. **33611**. Näheres zu diesen Modulen finden Sie im Anhang oder im Internet unter www.graupner.de bei dem jeweiligen Produkt.

Abhängig von der Bestückung der Module mit zusätzlichen Sensoren, können in diesem Display folgende Daten permanent ausgegeben werden:

Am oberen Rand links der Schaltzustand der Stromregelung sowie rechts daneben eine Füllstandsanzeige des Treib-

stofftanks. Rechts darunter die im aktuellen Einschaltzeitraum verbrauchte Treibstoffmenge in ml.

Darunter links die von ggf. am Modul angeschlossenen Temperatur-/Spannungssensoren, Best.-Nr. **33612** bzw. **33613**, ggf. gemessenen aktuellen Spannungen von bis zu zwei Akkus, AKK1 und AKK2, sowie rechts daneben die zugehörigen Temperaturen.

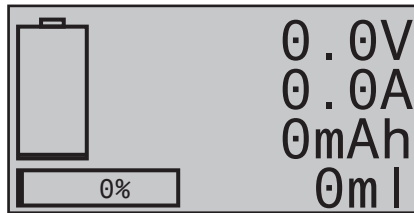
Die inverse Anzeige zwischen „AKK1“ und „AKK2“ visualisiert die Qualität des vom Sender eintreffenden Signals in %.

Am rechten Rand wird alternierend entweder eine Auflistung der aktuellen Zellenspannungen eines bis zu sechszelligen LiPo-Akkus ausgegeben oder die aktuelle Höhe relativ zum Standort, Steigen/Sinken in m/1 s und m/3 s, der aktuelle Strom in Ampere sowie die aktuelle Spannung des am Akkuanschluss des Moduls angeschlossenen Akkus.

Es bedeutet:

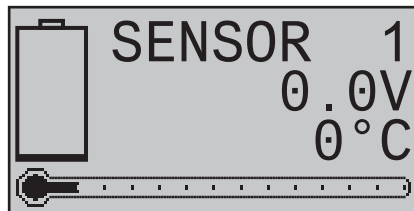
Wert	Erläuterung
EIN	Stromregelung EIN
AKK1 / AKK2	Akku 1 bzw. Akku 2
100	Signalqualität in %, RX-S QUA)
KRAF	Treibstoffstand / Tankanzeige
L / V	Leer / Voll
ml	verbrauchte Treibstoffmenge in ml
T1 / T2	Temperatur von Sensor 1 bzw. 2
ZELL.V	Zellenspannung von Zelle 1 ... max. 6
HÖHE	aktuelle Höhe, nur bei 33611)
0m1	m/1 s Steigen/Sinken, nur bei 33611)
0m3	m/3 s Steigen/Sinken, nur bei 33611)
V	aktuelle Spannung des Antriebsakkus
A	aktueller Strom in Ampere

Akku- und Verbrauchsanzeige



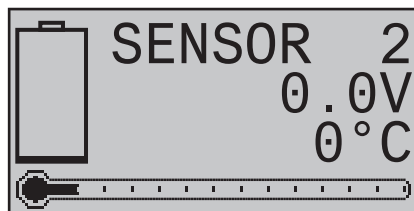
Dieses Display visualisiert die aktuelle Spannung, den aktuell fließenden Strom sowie die innerhalb des aktuellen Einschaltzeitraumes verbrauchte Kapazität des ggf. am Akku-Anschluss des General-Engine-, Best.-Nr. **33610**, oder General-Air-Moduls, Best.-Nr. **33611**, angeschlossenen Akkus und am unteren Rand den ggf. vom Kraftstoffsensor, Best.-Nr. **33614**, registrierten Treibstoffverbrauch in ml.

SENSOR 1



Dieses Display visualisiert die, von einem ggf. an Anschluss „T(EMP)1“ des General-Engine-, Best.-Nr. **33610**, oder General-Air-Moduls, Best.-Nr. **33611**, angeschlossenen Temperatur-/Spannungssensor, Best.-Nr. **33612** oder **33613**, gemessene aktuelle Spannung und Temperatur.

SENSOR 2



Dieses Display visualisiert die, von einem ggf. an Anschluss „T(EMP)2“ des General-Engine-, Best.-Nr. **33610**, oder Ge-

neral-Air-Moduls, Best.-Nr. **33611**, angeschlossenen Temperatur-/Spannungssensor, Best.-Nr. **33612** oder **33613**, gemessene aktuelle Spannung und Temperatur.

Drehzahlsensor



Dieses Display visualisiert die, von einem ggf. an ein General-Engine-, Best.-Nr. **33610**, oder General-Air-Modul, Best.-Nr. **33611**, angeschlossenen Drehzahlsensor, Best.-Nr. **33615** oder **33616**, gemessene Drehzahl.

Hinweis



Zur korrekten Anzeige der Drehzahl muss zuvor im »Telemetrie«-Menü des Moduls die passende Blattzahl eingestellt werden.

Vario



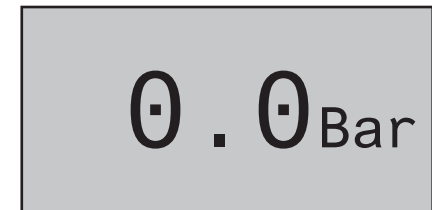
Dieses Display visualisiert die, von dem in das General-Air-Modul, Best.-Nr. **33611**, integrierten Vario stammenden, Daten zur Höhe in m relativ zum Standort bzw. Startort sowie die aktuelle Steig-/Sinkrate in m/s.

Geschwindigkeitsanzeige



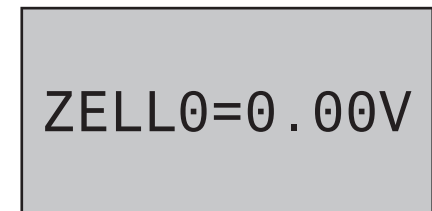
Nach Verfügbarkeit des entsprechenden Sensors visualisiert dieses Display die aktuelle Geschwindigkeit über Grund.

Luftdruckanzeige



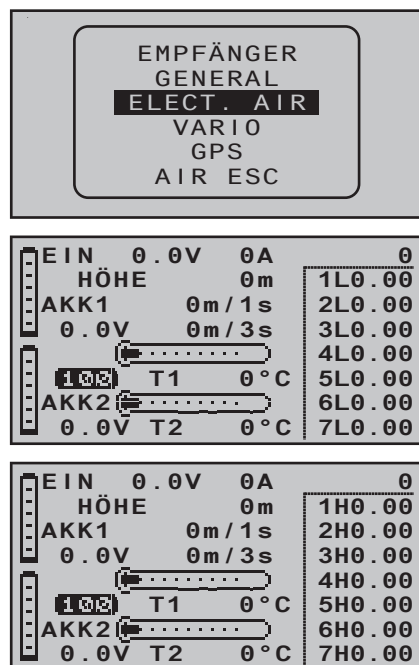
Nach Verfügbarkeit des entsprechenden Sensors visualisiert dieses Display den aktuellen Luftdruck.

„schwächste Zelle“



Nach Verfügbarkeit des entsprechenden Sensors zeigt dieses Display die aktuell niedrigste Zellenspannung eines Akku-Blockes sowie die Nummer der betreffenden Zelle.

ELECTRIC AIR MODUL



Diese Displays visualisieren die Daten eines ggf. an den Empfänger angeschlossenen Electric-Air-Moduls mit der Best.-Nr. **33620**. Näheres zu diesem Modul finden Sie im Anhang oder im Internet unter www.graupner.de bei dem jeweiligen Produkt.

Abhängig von der Bestückung des Moduls mit zusätzlichen Sensoren, können in diesem Display folgende Daten permanent ausgegeben werden:

Links oben der Schaltzustand der Stromregelung sowie rechts daneben die aktuelle Spannung der am Akku-Anschluss des Moduls angeschlossenen Spannungsquelle und deren aktuell fließender Strom.

In der Mitte darunter die aktuelle Höhe relativ zum Standort sowie das Steigen/Sinken des Modells in m/1 s und m/3 s sowie links davon die von ggf. am Modul angeschlossenen Temperatur-/Spannungssensoren, Best.-Nr. **33612** oder **33613**, ggf. gemessenen aktuellen Spannungen von

bis zu zwei Akkus, AKK1 und AKK2. In der Mitte unten die zugehörigen Temperaturen.

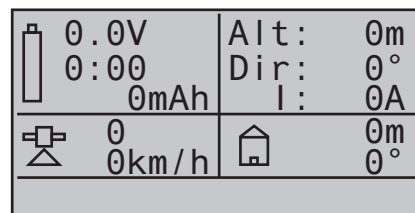
Die inverse Anzeige zwischen „AKK1“ und „AKK2“ visualisiert die Qualität des vom Sender eintreffenden Signals in %.

Am rechten Rand werden alternierend die aktuellen Zellenspannungen der am Balancer-Anschluss 1 (L) und ggf. 2 (H) angeschlossenen je max. 7-zelligen Akku-Packs ausgegeben.

Es bedeutet:

Wert	Erläuterung
EIN	Stromregelung EIN
V	aktuelle Spannung
A	aktueller Strom
AKK1 / AKK2	Akku 1 bzw. Akku 2
HÖHE	aktuelle Höhe
m/1s	m/1 s Steigen/Sinken
m/3s	m/3 s Steigen/Sinken
100	Signalqualität in %, RX-S QUA)
T1 / T2	Temperatur von Sensor 1 bzw. 2
L bzw. H	Zellenspannung von Zelle 1 ... max. 14 L = Balancer-Anschluss 1 H = Balancer-Anschluss 2

Mikrokopter-Display

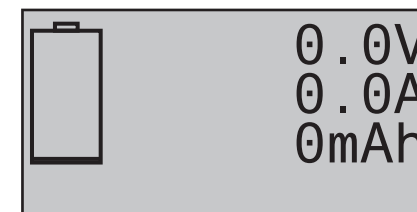


Dieses Display visualisiert ggf. die Daten eines HoTT-kompatiblen Mikrokopters. Es bedeutet von links oben nach rechts unten:

Wert	Erläuterung
V	aktuelle Spannung
„0:00“	Einschaltdauer
mAh	im aktuellen Einschaltzeitraum verbrauchte Akkukapazität
„0“	Positionsnummer des Satelliten
km/h	vom GPS-System ermittelte Geschwindigkeit über Grund
Alt	aktuelle Höhe
Dir	Bewegungsrichtung
I	aktueller Strom
m	vom GPS-System ermittelte Entfernung vom Startort
°	vom GPS-System ermittelte Position in Winkelgraden relativ zum Startort

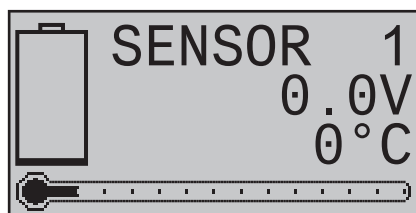
In der, in obiger Abbildung leeren, untersten Zeile des Displays werden etwaige Meldungen des Mikrokoptersensors angezeigt.

AKKU



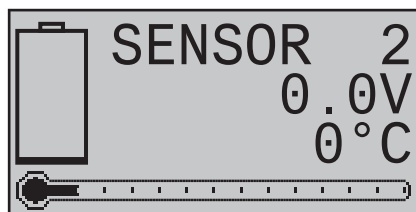
Dieses Display visualisiert die aktuelle Spannung, den aktuell fließenden Strom sowie die innerhalb des aktuellen Einschaltzeitraumes verbrauchte Kapazität des ggf. am Akku-Anschluss des Electric-Air-Moduls, Best.-Nr. **33620**, angeschlossenen Akkus.

SENSOR 1



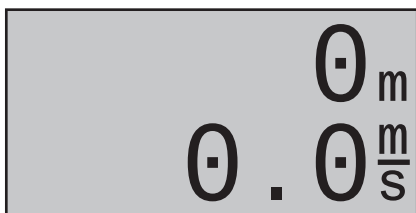
Dieses Display visualisiert die, von einem ggf. an Anschluss „T(EMP)1“ des Electric-Air-Moduls, Best.-Nr. **33620**, angeschlossenen Temperatur-/Spannungssensor, Best.-Nr. **33612** oder **33613**, gemessene aktuelle Spannung und Temperatur.

SENSOR 2



Dieses Display visualisiert die, von einem ggf. an Anschluss „T(EMP)2“ des Electric-Air-Moduls, Best.-Nr. **33620**, angeschlossenen Temperatur-/Spannungssensor, Best.-Nr. **33612** oder **33613**, gemessene aktuelle Spannung und Temperatur.

Vario



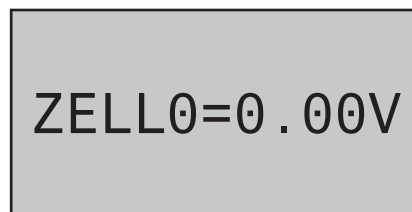
Dieses Display visualisiert die, von dem in das Electric-Air-Modul, Best.-Nr. **33620**, integrierten Vario stammenden, Daten zur Höhe in m relativ zum Standort bzw. Startort sowie die aktuelle Steig-/Sinkrate in m/s.

Geschwindigkeitsanzeige



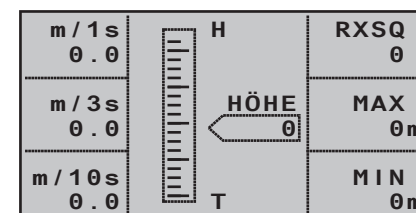
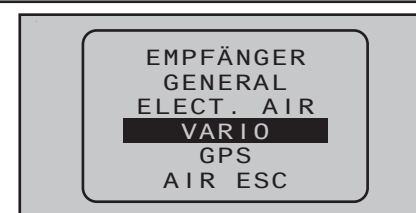
Nach Verfügbarkeit des entsprechenden Sensors visualisiert dieses Display die aktuelle Geschwindigkeit über Grund.

„schwächste Zelle“



Nach Verfügbarkeit des entsprechenden Sensors zeigt dieses Display die aktuell niedrigste Zellenspannung eines Akku-Blockes sowie die Nummer der betreffenden Zelle.

VARIO



Dieses Display visualisiert die Daten eines ggf. an den Empfänger angeschlossenen Vario-Moduls, Best.-Nr. **33601**.

Es bedeutet:

Wert	Erläuterung
HÖHE	aktuelle Höhe
RXSQ	Signalqualität des beim Empfänger ankommenden Signals des Senders in %, siehe Seite 216.
MAX	das voreingestellte Höhenlimit relativ zum Startort, bei dessen Überschreitung akustische Warnsignale ausgegeben werden
MIN	die voreingestellte maximale Unterschreitung des Startortes, ab welcher akustische Warnsignale ausgegeben werden
m/1s	m/1 s Steigen/Sinken
m/3s	m/3 s Steigen/Sinken
m/10s	m/10 s Steigen/Sinken

Mikrokopter-Display

	0.0V 0:00 0mAh	Alt: 0m Dir: 0° I: 0A
	0 0km/h	 0m 0°

Dieses Display visualisiert ggf. die Daten eines HOTT-kompatiblen Mikrokopters. Es bedeutet von links oben nach rechts unten:

Wert	Erläuterung
V	aktuelle Spannung
„0:00“	Einschaltdauer
mAh	im aktuellen Einschaltzeitraum verbrauchte Akkukapazität
„0“	Positionsnummer des Satelliten
km/h	vom GPS-System ermittelte Geschwindigkeit über Grund
Alt	aktuelle Höhe
Dir	Bewegungsrichtung
I	aktueller Strom
m	vom GPS-System ermittelte Entfernung vom Startort
°	vom GPS-System ermittelte Position in Winkelgraden relativ zum Startort

In der, in obiger Abbildung leeren, untersten Zeile des Displays werden etwaige Meldungen des Mikrokoptersensors angezeigt.

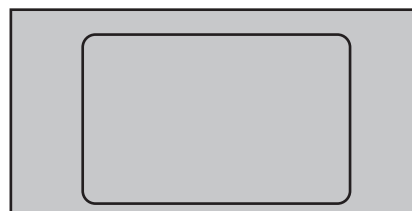
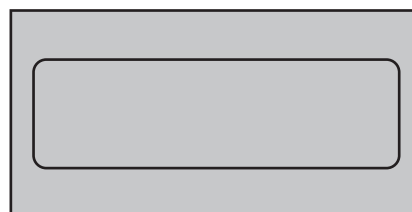
Vario

0m
0.0m/s

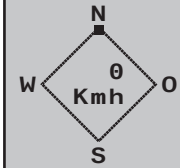
Dieses Display visualisiert die, von einem ggf. an den Telemetrie-Anschluss eines Empfängers angeschlossenen Vario-Modul, Best.-Nr. **33601**, stammenden Daten zur Höhe in m relativ zum Standort bzw. Startort sowie die aktuelle Steig-/Sinkrate in m/s.

Text-Displays

Nach Verfügbarkeit der entsprechenden Sensoren kann von diesen in den beiden nachfolgenden Displays bei Bedarf Text mit 2 x 10 bzw. 3 x 7 Zeichen eingeblendet werden:



GPS

EMPFÄNGER GENERAL ELECT. AIR VARIO GPS AIR ESC	
	RXSQ 0 ENTF. 0m HÖHE 0m 0.0m / 1s 0m / 3s N 0°00.0000 O 0°00.0000

Hinweis

>> Solange die beiden Datenfelder rechts unten schwarz hinterlegt sind, stehen noch keine aktuellen GPS-Daten zur Verfügung.

Dieses Display visualisiert die Daten eines ggf. an den Empfänger angeschlossenen GPS-Moduls mit integriertem Vario, Best.-Nr. **33600**.

Neben den aktuellen Positionsdaten und der Geschwindigkeit des Modells im Zentrum des Displays werden noch die aktuelle Höhe in Relation zum Startort sowie das Steigen/Sinken des Modells in m/1 s und m/3 s; die aktuelle Empfangsqualität sowie die Entfernung des Modells vom Startort angezeigt.

Es bedeutet:

Wert	Erläuterung
W / N / O / S	Westen / Norden / Osten / Süden
Kmh	Geschwindigkeit
RXSQ	Qualität des beim Empfänger ankommenden Signals des Senders in %, siehe Seite 216.
ENTF.	Entfernung

HÖHE	aktuelle Höhe relativ zum Startort
m/1s	m/1 s Steigen/Sinken
m/3s	m/3 s Steigen/Sinken

Hinweis

>> Sobald aus welchen Gründen auch immer die Telemetrie-Verbindung zum Modell länger als drei Sekunden unterbrochen und solange der Sender nicht abgeschaltet wird, bleiben die zuletzt korrekt übermittelten GPS-Daten im Arbeitsspeicher des Senders erhalten. Diese Daten können bei Bedarf vom GPS-Display abgelesen werden, indem Sie durch entsprechendes Betätigen der Touch-Tasten des Senders wieder zu diesem zurückkehren bzw. dieses aufrufen.

Mikrokopter-Display

	0.0V 0:00 0mAh	Alt: 0m Dir: 0° I: 0A
	0 0km/h	 0m 0°

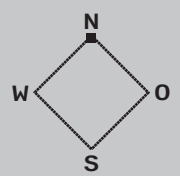
Dieses Display visualisiert ggf. die Daten eines HoTT-kompatiblen Mikrokopters. Es bedeutet von links oben nach rechts unten:

Wert	Erläuterung
V	aktuelle Spannung
„0:00“	Einschaltdauer
mAh	im aktuellen Einschaltzeitraum verbrauchte Akkukapazität
„0“	Positionsnummer des Satelliten
km/h	vom GPS-System ermittelte Geschwindigkeit über Grund
Alt	aktuelle Höhe
Dir	Bewegungsrichtung

I	aktueller Strom
m	vom GPS-System ermittelte Entfernung vom Startort
°	vom GPS-System ermittelte Position in Winkelgraden relativ zum Startort

In der, in obiger Abbildung leeren, untersten Zeile des Displays werden etwaige Meldungen des Mikrokoopersensors angezeigt.

GPS

	0 km/h
	0 ENTf m
	0 m/s
	0 HÖHE m

Dieses Display visualisiert die Daten eines ggf. an den Empfänger angeschlossenen GPS-Moduls mit integriertem Vario, Best.-Nr. **33600**.

Es bedeutet:

Wert	Erläuterung
W / N / O / S	Westen / Norden / Osten / Süden
km/h	Geschwindigkeit
ENTf	horizontale Entfernung in m
m/s	Steigen/Sinken in m/s
HÖHE	Höhe relativ zum Startort in m

Vario

0 m
0 m/s

Dieses Display visualisiert die, von dem in das GPS-/Vario-Modul, Best.-Nr. **33600**, integrierten Vario stammenden, Daten zur Höhe in m relativ zum Standort bzw. Startort sowie die aktuelle Steig-/Sinkrate in m/s.

Geschwindigkeitsanzeige

0 km/h

Nach Verfügbarkeit des entsprechenden Sensors visualisiert dieses Display die aktuelle Geschwindigkeit über Grund.

AIR ESC

EMPFÄNGER GENERAL ELECT. AIR VARIO GPS AIR ESC		
 0 (0) °C  0 (0) °C 0.0V / 0.0V 0mAh 0 0.0A 0.0A 0 0rpm 0		

Dieses Display visualisiert die Daten eines ggf. an den Empfänger angeschlossenen Brushless-Reglers mit interner Telemetrie mit einer der zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieser Anleitung aktuellen Best.-Nr. **33718** bis **33770** und **33850**.

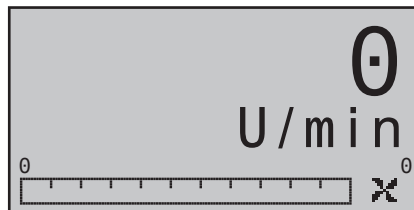
Unabhängig von eventuellen Reglerwerten wird in der zweiten Zeile des Displays die Betriebstemperatur sowie

die im aktuellen Einschaltzeitraum erreichte Höchsttemperatur eines telemetriefähigen Elektromotors visualisiert.

Es bedeutet von links oben nach rechts unten:

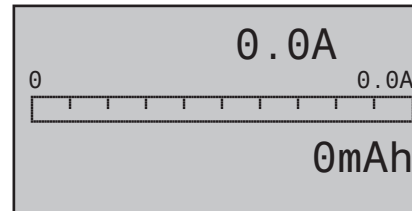
Wert	Erläuterung
V	linker Wert: aktuelle Akkuspannung rechter Wert: niedrigste Akkuspannung im aktuellen Einschaltzeitraum
°C	Grafische Darstellung und linker Wert: aktuelle Regler- bzw. Motortemperatur Wert in Klammer: maximale Regler- bzw. Motortemperatur im aktuellen Einschaltzeitraum
mAh	im aktuellen Einschaltzeitraum verbrauchte Akkukapazität
A	Mitte und Balkenanzeige: aktueller Strom Wert rechts: höchster Strom im aktuellen Einschaltzeitraum
rpm	Mitte und Balkenanzeige: aktuelle Drehzahl des angeschlossenen Motors Wert rechts: höchste Drehzahl im aktuellen Einschaltzeitraum

Drehzahlanzeige



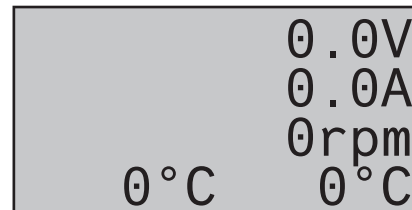
Dieses Display visualisiert die aktuelle Drehzahl des am Brushless-Regler angeschlossenen Motors.

Strom- und Verbrauchsanzeige

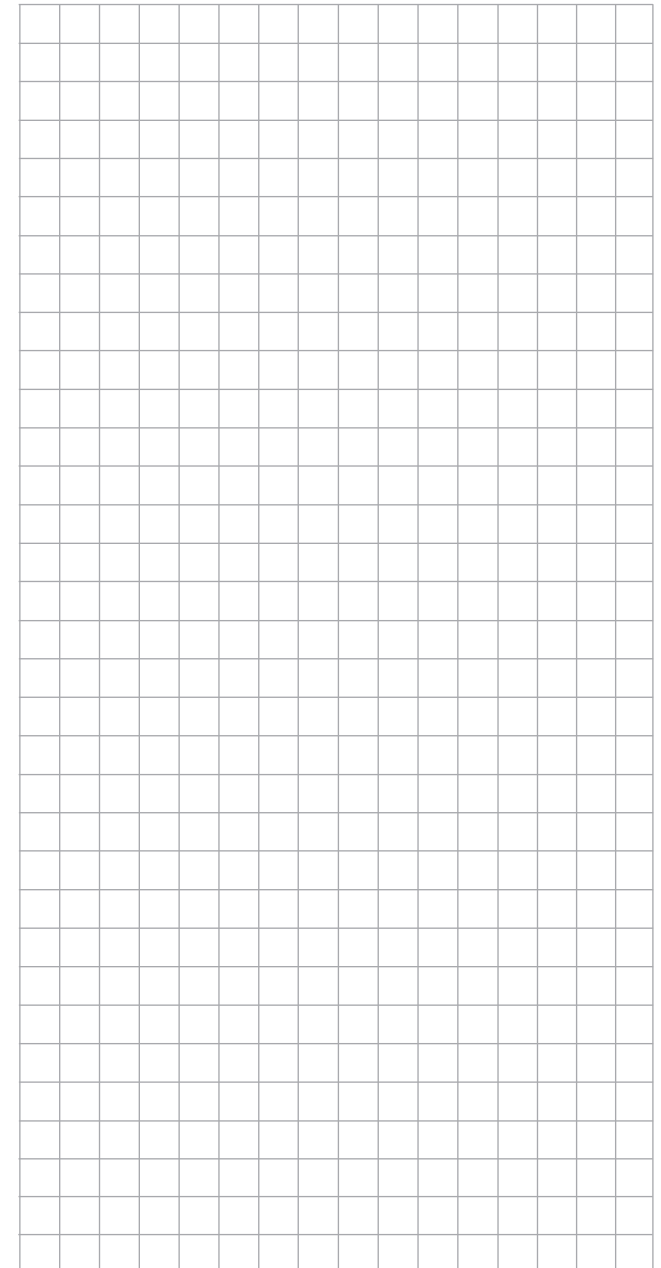


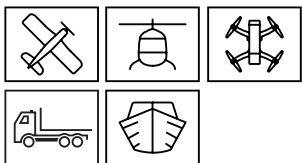
Dieses Display visualisiert den aktuell fließenden Strom; den im aktuellen Einschaltzeitraum aufgetretenen Spitzenstrom sowie die im selben Zeitraum verbrauchte Kapazität des am Brushless-Regler angeschlossenen Akkus.

Spannungs-, Strom-, Drehzahl- und Temperaturanzeige



Dieses Display visualisiert die aktuelle Spannung der Stromversorgung des Antriebsmotors, den aktuell durch den Regler fließenden Strom und die Drehzahl des Antriebsmotors sowie links die Betriebstemperatur des Brushless-Reglers und rechts die Temperatur eines telemetriefähigen Antriebsmotors.





Inbetriebnahme des Senders

Vorbemerkungen zum Sender mx-20 HoTT

Vorbemerkungen

Theoretisch erlaubt das *Graupner*-HoTT-System den gleichzeitigen Betrieb von mehr als 200 Modellen bzw. Fernsteuersystemen. Aufgrund des zulassungsbedingten funktchnischen Mischbetriebes im 2,4-GHz-ISM-Band wird aber diese Anzahl in der Praxis erheblich geringer sein. Der limitierende Faktor dürfte letztendlich doch die Größe des zur Verfügung stehenden Geländes sein. In der Regel werden aber ggf. immer noch mehr Modelle im 2,4-GHz-Band gleichzeitig betrieben werden können als ehemals in den konventionellen 35-/40-MHz-Frequenzbereichen.

Akku geladen?

Da der Sender mit nur teilgeladenem Akku ausgeliefert wird, müssen Sie ihn unter Beachtung der Ladevorschriften auf Seite 16 aufladen. Ansonsten ertönt bei Unterschreiten einer bestimmten Spannungsgrenze, die in der Zeile „Warnschwelle Akku“ des Menüs »Allgem. Einst.«, Seite 243, eingestellt werden kann, bereits nach kurzer Zeit ein Warnsignal und eine entsprechende Meldung wird in der Grundanzeige eingeblendet.

Akku muss
geladen
werden !!

Senderinbetriebnahme

Ab Firmwareversion V 1.190 wird nach dem Einschalten des Senders bei einem Flächenmodell vom Typ „Motor an K1 vorne/hinten“ das Steuersignal für das an Ausgang 1 bzw. bei einem Heli-Modell das für das an Ausgang 6 angeschlossene Gasservos überprüft. Sollte dieses eine Servoposition außerhalb des Leerlaufbereichs zur Folge haben und somit die Gefahr eines hochlaufenden Motors bestehen, bleibt aus Sicherheitsgründen das HF-Modul abgeschaltet.

In allen anderen Fällen wird mit dem Einschalten des Senders auch das HF-Modul aktiviert und im Zentrum des Senderdisplays erscheint wie bisher die Anzeige:

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN AUS

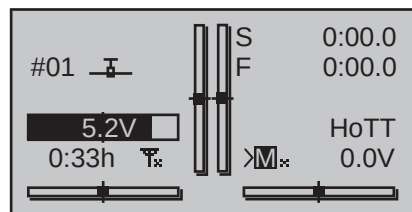
Sie können nun wahlweise warten bis die Anzeige nach einigen Sekunden automatisch ausgeblendet wird oder manuell die Wartezeit verkürzen, indem Sie die zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste antippen.

Innerhalb dieses Zeitraumes können Sie ggf. aber auch die HF-Abstrahlung ausschalten, indem Sie mit der Taste **▲** oder **►** der rechten Touch-Taste das schwarze Feld nach rechts verschieben, sodass **EIN** nun normal und **AUS** invers dargestellt wird:

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN AUS

Mit einem Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste schalten Sie nun das HF-Modul aus.

Die Farbe der zwischenzeitlich blau leuchtenden zentralen LED wechselt wieder nach rot und parallel dazu befinden Sie sich in der Grundanzeige des Senders:



Die Symbolkombination **Tx** bedeutet, dass der aktuell aktive Modellspeicher bereits mit einem *Graupner*-HoTT-Empfänger „verbunden“ wurde, derzeit aber keine Verbindung zu diesem Empfänger besteht. (Wir haben ja zuvor die HF-Abstrahlung beispielhaft abgeschaltet!)

Wurde dagegen der Sender eingeschaltet *ohne* die HF-Abstrahlung abzuschalten, leuchtet die zentrale LED intensiv blau und der symbolische Sendemast blinkt. Parallel dazu ertönt solange ein akustisches Warnsignal, bis eine Verbindung zum entsprechenden Empfänger hergestellt worden

ist. Sobald diese Verbindung besteht, erscheint anstelle des „X“ am Fuss der symbolischen Antenne eine Feldstärkenanzeige, beispielsweise **Tx**, und die optischen und akustischen Warnsignale werden beendet.

In der gleichen Zeile rechts erscheint bei bestehender Telemetrie-Verbindung eine gleichartige Anzeige der Empfangsstärke des vom Empfänger kommenden Telemetrie-Signals (**>M**) sowie die aktuelle Spannung der Empfängerstromversorgung.

Erscheint dagegen in der Anzeige die Symbolkombination **Tx** und leuchtet die zentrale LED konstant rot, ist der aktuell aktive Modellspeicher derzeit mit keinem Empfänger „verbunden“.

Unterspannungswarnung

Sinkt die Senderspannung unter einen bestimmten, im Menü »Allgemeine Einstellungen«, Seite 243, einstellbaren Wert, standardmäßig 4,7 V, erfolgt eine optische und akustische Unterspannungswarnung.

Wichtige Hinweise

- **Mit dem Sender mx-20 HoTT können an dem dem Set ggf. beiliegenden und dann werkseitig bereits an den ersten Modellspeicher gebundenen Empfänger GR-16 bis zu 8 Servos betrieben werden.**

Im Interesse größtmöglicher Flexibilität, aber auch um unbeabsichtigter Fehlbedienung vorzubeugen, sind jedoch den Steuerkanälen 5 ... 8 standardmäßig keine Geber zugewiesen, sodass ggf. an diesen Kanälen angeschlossene Servos zunächst ausschließlich in ihrer Mittenposition verharren bis ein Bedienelement zugewiesen worden ist. Aus dem gleichen Grund sind praktisch alle Mischer inaktiv. Näheres dazu finden Sie auf Seite 108 (Flächenmodell) bzw. 112 (Heli-Modell).

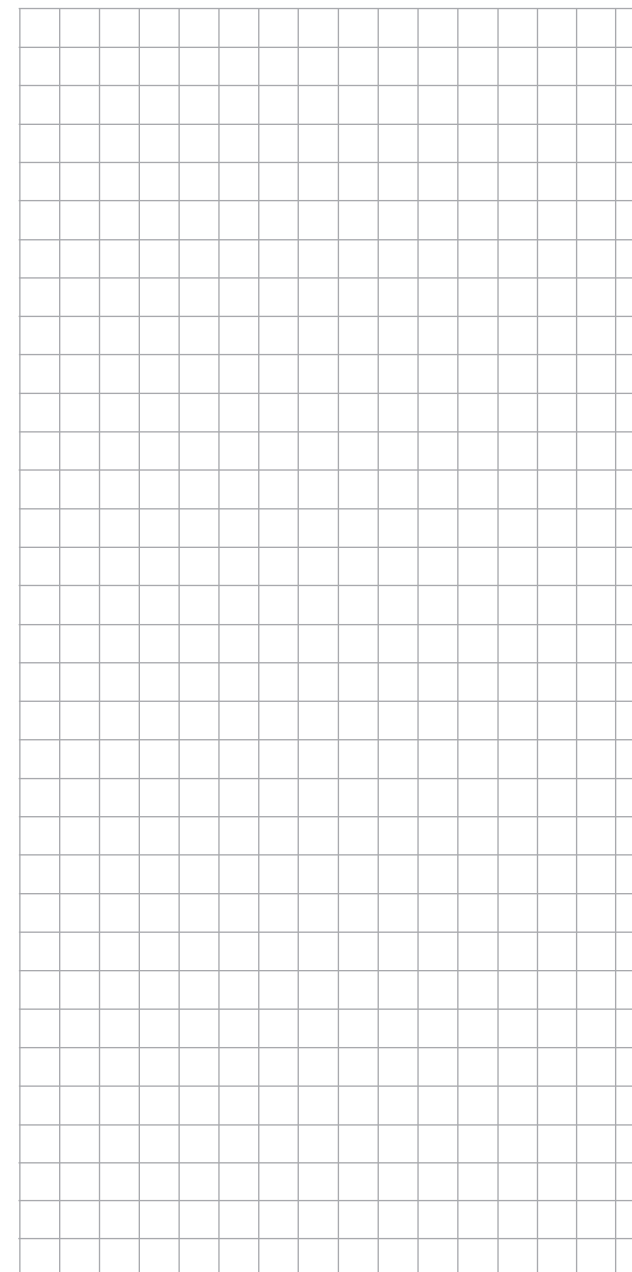
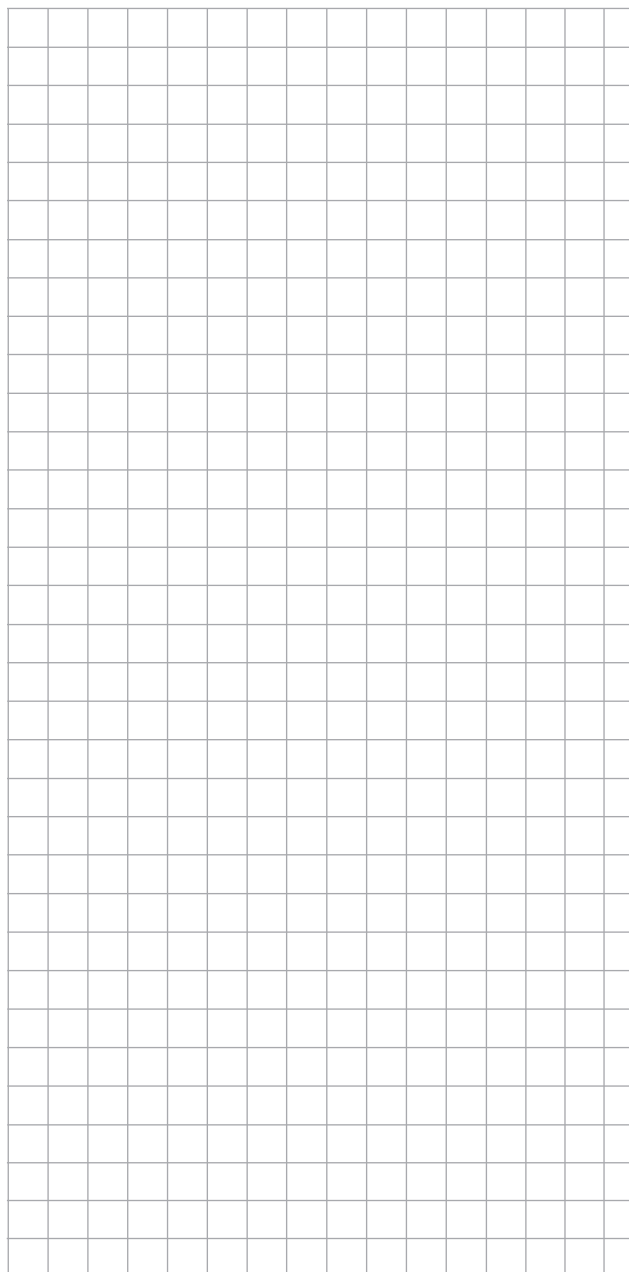
- **Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 64 und ab Seite 254 bei den Programmierbeispielen.**

- *Achten Sie beim Einschalten, Binden oder Einstellen der Fernsteuerung unbedingt darauf, dass die Senderantenne immer ausreichend weit von den Empfängerantennen entfernt ist! Befinden Sie sich nämlich mit der Senderantenne zu nahe an den Empfängerantennen, übersteuert der Empfänger und die rote LED am Empfänger GR-16 beginnt zu leuchten. Parallel dazu fällt der Rückkanal aus und infolgedessen werden die Feldstärkebalken im Senderdisplay durch „x“ ersetzt sowie als aktuelle Empfängerakkuspannung 0,0 V angezeigt. Die Fernsteuerung befindet sich zeitgleich im Fail-Safe-Modus, Seite 202. D. h., die Servos verharren aufgrund des Empfangsausfalls solange in den zuletzt korrekt empfangenen Positionen bzw. ggf. nach kurzer Zeit in den vorgegebenen Fail-Safe-Positionen, bis ein neues, gültiges Signal empfangen wird. Vergrößern Sie in diesem Fall den Abstand solange, bis die Anzeigen wieder „normal“ sind.*

WARNUNG



Schalten Sie während des Modellbetriebes niemals den Sender aus! Sollte es dennoch einmal geschehen, dann bewahren Sie die Nerven und warten Sie, bis das Senderdisplay aus und somit der Sender vollständig heruntergefahren ist. Dies dauert mindestens drei Sekunden. Schalten Sie Ihren Sender erst danach wieder ein. Anderenfalls laufen Sie Gefahr, dass sich der Sender unmittelbar nach dem Einschalten „aufhängt“ und infolgedessen noch länger die Kontrolle über das Modell zu verlieren. Eine Wiederinbetriebnahme des Senders ist dann nämlich nur nach erneutem Ausschalten und anschließendem korrekten Wiederholen der beschriebenen Prozedur möglich.



Update der Sendersoftware

Die zum Updaten eines Senders nötigen Programme und Dateien finden Sie – zusammengefasst zu einem Software-Paket – beim entsprechenden Produkt auf **www.graupner.de**.

Nach Registrierung Ihres Senders unter <https://www.graupner.de/de/service/produktregistrierung.aspx> werden Sie automatisch per E-Mail über neue Updates informiert.

Laden Sie dieses Software-Paket aus dem Internet und entpacken Sie dieses auf Ihrem PC oder Laptop. Alles Weitere entnehmen Sie bitte der im Internet an gleicher Stelle zu findenden ausführlichen Anleitung.

Firmware-Updates des Senders können auf zwei Arten durchgeführt werden. In beiden Fällen beachten Sie jedoch bitte die nachfolgenden „Wichtigen Hinweise“.

Per Speicherkarte

Laden Sie, wie eingangs dieses Abschnittes beschrieben, ein aktuelles Software-Paket aus dem Internet und entpacken Sie dieses auf Ihrem PC oder Laptop.

Stecken Sie die mitgelieferte mini-SD-Karte in den Kartenschacht Ihres PCs oder Laptops und kopieren Sie hernach die benötigte Firmware-Datei aus dem entpackten Software-Paket in das auf der Speicherkarte befindliche Verzeichnis „Firmware“. Entnehmen Sie anschließend die Speicherkarte Ihrem PC oder Laptop und stecken Sie diese in den Kartenschacht des Senders wie auf Seite 24 beschrieben.

Schalten Sie Ihren Sender mit **AUS**geschalteter HF ein. Wechseln Sie in das Untermenü „FIRMWARE UPDATE“ des Menüs »Versteckter Modus« und verfahren Sie weiter wie auf Seite 33 beschrieben.

Per rückseitigem USB-Anschluss ...

... mit Hilfe eines PCs oder Laptops unter Windows XP, Vista oder Windows 7 ... 10.

Laden Sie, wie eingangs dieses Abschnittes beschrieben, ein aktuelles Software-Paket aus dem Internet und entpacken Sie dieses auf Ihrem PC oder Laptop.

Schließen Sie Ihren *ausgeschalteten* Sender mit dem standardmäßig mitgelieferten USB-Kabel (USB-A auf mini-B-

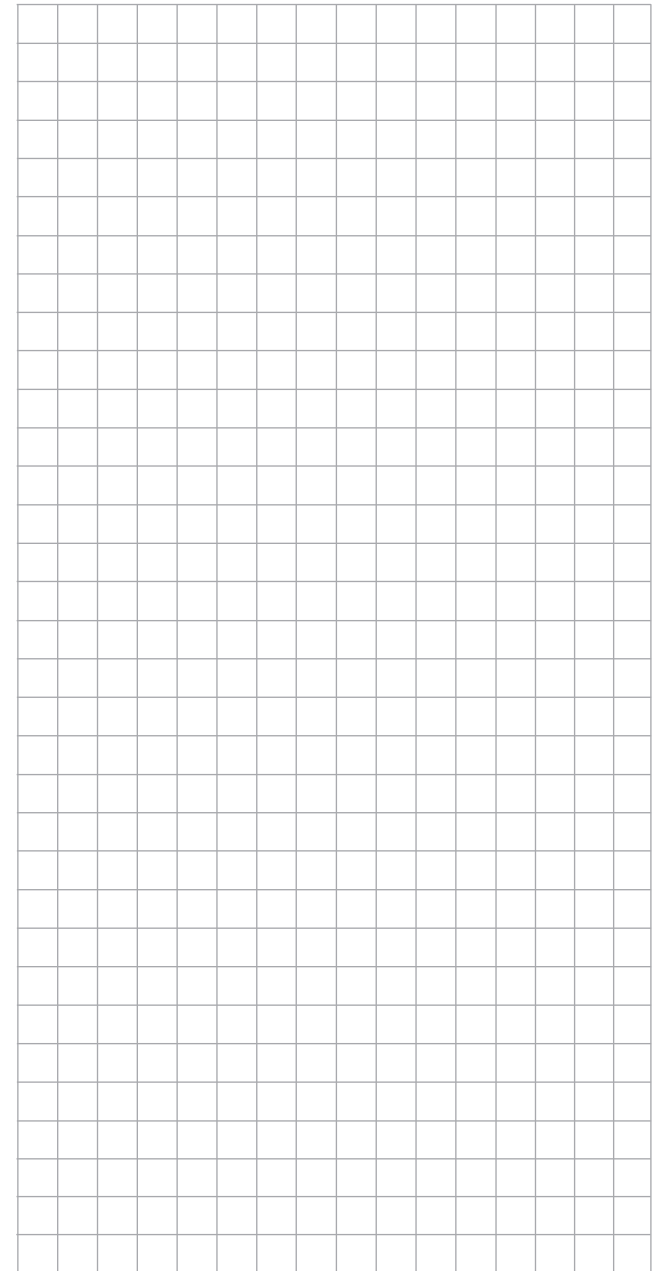
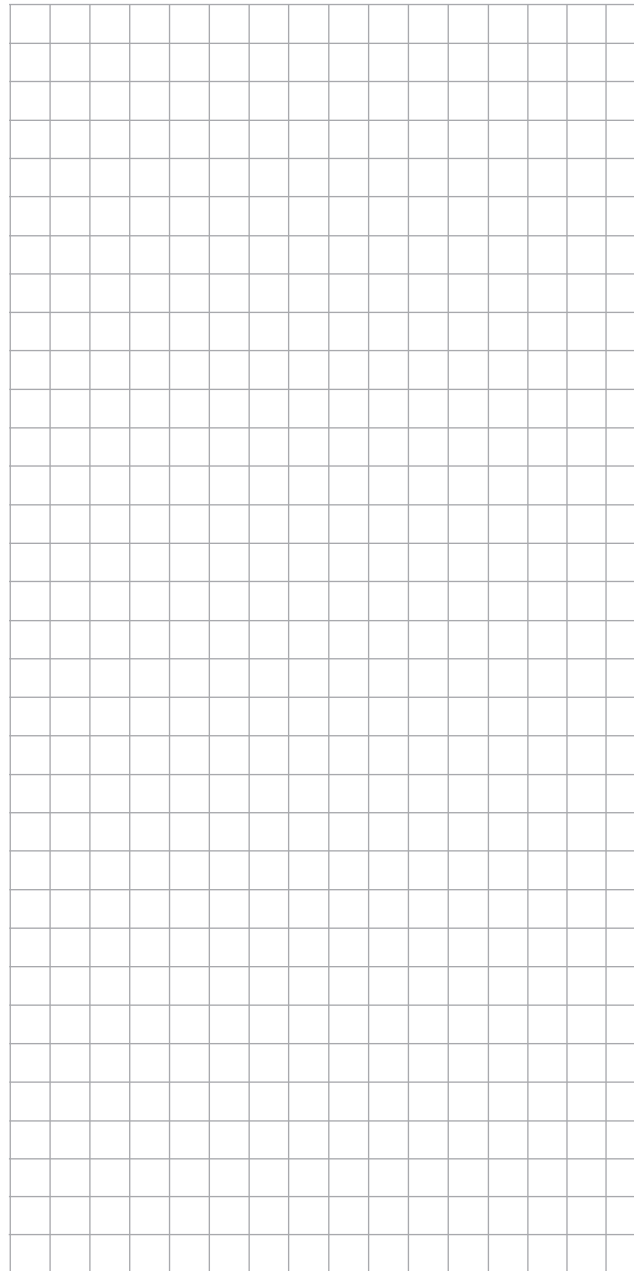
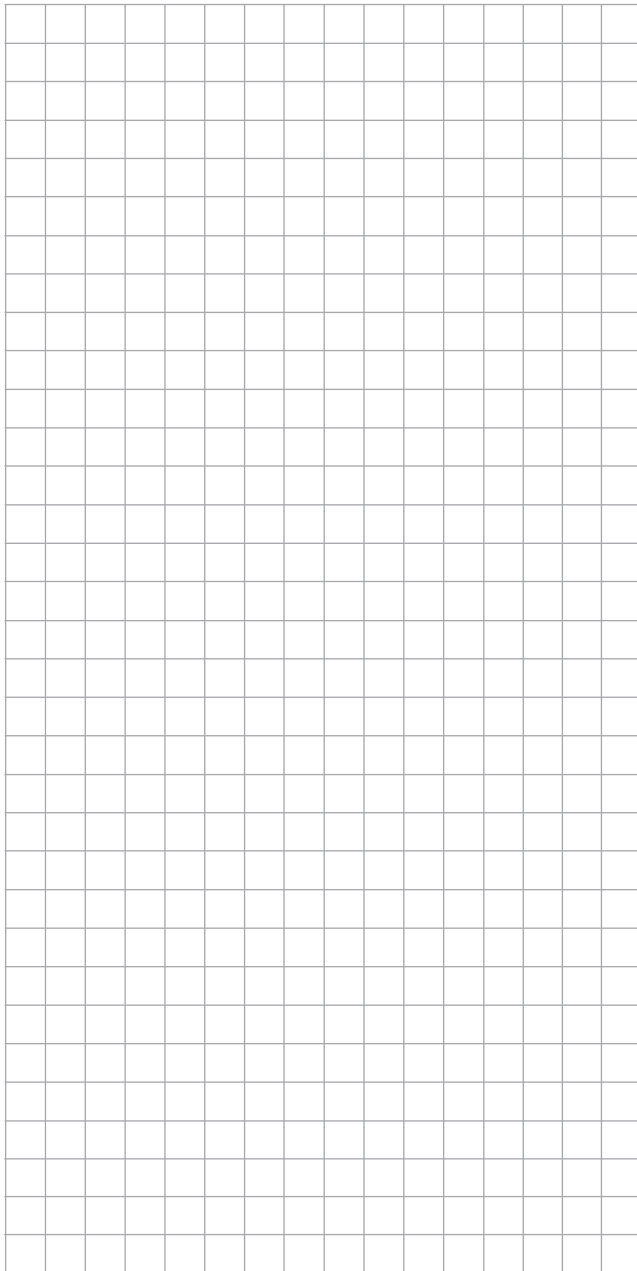
USB 5-polig) an Ihrem PC oder Laptop an indem Sie das eine Ende des USB-Kabels direkt in die 5-polige mini-USB-Anschlussbuchse auf der Rückseite des Senders und das andere Ende in einen freien USB-Anschluss Ihres Rechners einstecken. Alles Weitere entnehmen Sie bitte der dem jeweiligen Software-Paket beigelegten ausführlichen Anleitung.

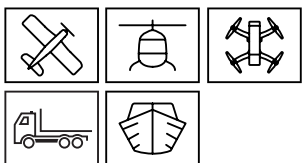
Wichtige Hinweise

-  **Beachten Sie bitte, dass eine störungsfreie Kommunikation zwischen den eingesetzten HoTT-Komponenten nur bei kompatibler Firmware gewährleistet ist. Die zum Updaten aller HoTT-Komponenten erforderlichen Programme und Dateien sind deshalb zu einer Datei zusammengefasst, welche aktuell als „HoTT_Software_V4.zip“ bezeichnet ist.**
- **Nutzen Sie Ihren Sender immer nur mit der jeweils aktuellen Softwareversion. Zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieser Anleitung finden Sie entsprechende Informationen unter <http://www.graupner.de/de/supportdetail/cc489e1d-0c1c-4cdd-a133-398d908b-c27d>.**
Falls dieser Link nicht (mehr) funktionieren sollte, erreichen Sie dieselben Informationen unter: www.graupner.de => Service & Support => Update- und Revisions-History für Graupner HoTT-Komponenten.
- **Überprüfen Sie vor jedem Update unbedingt den Ladezustand des Senderakkus bzw. laden Sie diesen vorsichtshalber und sichern Sie alle belegten Modellspeicher, um sie ggf. wiederherstellen zu können.**
- **Die Verbindung zum PC oder Laptop darf während eines Updates nicht getrennt werden! Achten Sie deshalb auf einen störungsfreien Kontakt zwischen Sender und Computer. Im Prinzip gleiches gilt für ein Update von der Speicherkarte.**
- **Überprüfen Sie nach einem Update unbedingt alle Modelle auf korrekte Funktion.**

Sendersoftware wiederherstellen

Sollte ein Firmware-Update des Senders fehlgeschlagen sein oder sich die Sendersoftware „aufhängen“ und sich der Sender evtl. auch nicht mehr über den „POWER“-Schalter ausschalten lassen, dann ziehen Sie bitte in der Schalterstellung „POWER = AUS“ den Senderakkustecker ab, stecken diesen nach einigen Sekunden wieder an und belassen aber den POWER-Schalter weiterhin in der Position „AUS“! Laden Sie in diesem Fall, wie links beschrieben, ein aktuelles Software-Paket aus dem Internet und entpacken Sie dieses auf Ihrem PC oder Laptop bzw. wenn Sie dies schon getan haben, starten Sie das PC-Programm gr_Studio und folgen Sie den Angaben des Abschnittes „Wiederherstellung“ der in dem Software-Paket enthaltenen Anleitung.





Inbetriebnahme des Empfängers

Vorbemerkungen zum GR-24-HoTT Empfänger

Empfangsanlage

Im Lieferumfang des Fernsteuer-Sets **mx-20** HoTT ist ggf. ein bidirektionaler 2,4-GHz-Empfänger vom Typ GR-16 für den Anschluss von bis zu 8 oder ein GR-24 HoTT für den Anschluss von bis zu 12 Servos enthalten.

Nachdem Sie den ggf. dem Set beiliegenden HoTT-Empfänger eingeschaltet haben und „sein“ Sender nicht in Reichweite bzw. ausgeschaltet oder ggf. auch nur der „falsche“ Modellspeicher im eingeschalteten Sender aktiv ist, leuchtet dessen rote LED für ca. eine Sekunde konstant und beginnt dann langsam zu blinken. Dies bedeutet, dass (noch) keine Verbindung zu einem *Graupner*-HoTT-Sender besteht. Ist eine Verbindung hergestellt, leuchtet eine grüne LED dauerhaft und die rote erlischt.

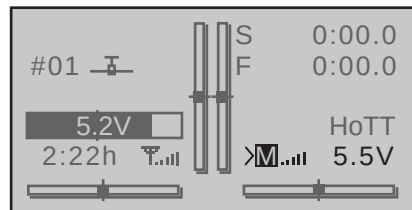
Um eine Verbindung zum Sender aufbauen zu können, muss standardmäßig ein *Graupner*-HoTT-Empfänger zunächst mit „seinem“ Modellspeicher in „seinem“ *Graupner*-HoTT-Sender „verbunden“ werden. Diesen Vorgang bezeichnet man als „Binding“, siehe Seite 75 bzw. 85. Dieses „Binding“ ist allerdings nur einmal je Empfänger-/Modellspeicher-Kombination oder – nach entsprechender Umstellung eines oder mehrerer Modellspeicher, siehe Seite 75 bzw. 84 – auch nur je Empfänger-/Sender-Kombination erforderlich und wurde bei dem ggf. im Set enthaltenen Empfänger bereits werkseitig für den Modellspeicher 1 vorgenommen. Ein „Binden“ müssen Sie deshalb nur nach dem Kauf eines Einzelsenders oder weiterer Empfänger oder ggf. nach einem Speicherplatzwechsel durchführen (und können dies jederzeit wiederholen).

Hinweis

Leuchtet die LED dauerhaft grün und der Empfänger reagiert dennoch weder auf den SET-Taster noch auf Steuerbefehle, dann überprüfen Sie bitte die Polarität Ihrer Empfängerstromversorgung.

Bordspannungsanzeige

Die aktuelle Spannung der Empfängerstromversorgung wird bei bestehender Telemetrie-Verbindung rechts im Display des Senders angezeigt:



Temperaturwarnung

Sinkt die Temperatur des Empfängers unter einen im Empfänger einstellbaren Grenzwert (standardmäßig -10°C) oder übersteigt diese die ebenfalls im Empfänger einstellbare obere Warnschwelle (standardmäßig $+55^{\circ}\text{C}$), erfolgt eine Warnung durch den Sender in Form eines gleichmäßigen Piepsen im Rhythmus von ca. einer Sekunde.

Servoanschlüsse und Polarität

Die Servoanschlüsse der *Graupner*-HoTT-Empfänger sind nummeriert. Die Versorgungsspannung ist über sämtliche nummerierten Anschlüsse durch verbunden. Das Stecksystem ist verpolungssicher. Achten Sie beim Einstecken der Stecker auf die kleinen seitlichen Fasen. Wenden Sie auf keinen Fall Gewalt an.

Bei den Empfängern GR-16 und GR-24 sind die beiden äußersten Anschlüsse mit der Bezeichnung „1+B-“ bzw. „11+B-“ und „6+B-“ bzw. „12+B-“ für den Akkuanschluss vorgesehen. Über ein V- bzw. Y-Kabel, Best.-Nr. **3936.11**, kann aber an beiden Anschlüsse auch das entsprechende Servo gemeinsam mit der Stromversorgung angeschlossen werden.

Achtung

Verpolen Sie diese Anschlüsse nicht! Der Empfänger und ggf. daran angeschlossene Geräte können zerstört werden.

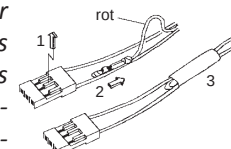
Die Funktion jedes einzelnen Kanals wird bestimmt durch den verwendeten Sender, nicht durch den Empfänger. Nicht nur der Gasservoanschluss ist je nach Fabrikat und Modelltyp unterschiedlich. Bei *Graupner*-Fernsteuerungen liegt dieser beispielsweise beim Flächenmodell auf Kanal 1 und beim Helikopter auf Kanal 6.

Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zu den Empfängerantennen sowie zur Servomontage auf Seite 50.

Abschließender Hinweis

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

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).



Reset

Um einen Reset des Empfängers durchzuführen, drücken und halten Sie den SET-Taster auf der Oberseite des Empfängers, während Sie dessen Stromversorgung einschalten. Wurde der Reset bei abgeschaltetem Sender oder mit einem ungebundenen Empfänger ausgelöst, blinken z. B. bei den Empfängern GR-16 und GR-24 HoTT die grüne und die rote LED innerhalb von etwa 3 s viermal, anschließend gehen beide LEDs für knapp 3 s aus, bevor nur die rote LED weiter blinkt. Lassen Sie den Taster los, sobald die LEDs ausgehen.

Beim kompakten Empfänger GR-12L HoTT beispielsweise leuchtet nur dessen rote LED etwa 3 s lang, erlischt dann für knapp 3 s und beginnt nach dieser Pause wieder kon-

* * Battery Elimination Circuit

Firmware-Update des Empfängers

stant rot zu leuchten. Lassen Sie den Taster los, sobald die rote LED erlischt.

Wurde der Reset mit einem ungebundenen Empfänger durchgeführt, kann unmittelbar anschließend ein Binde-Prozess eingeleitet werden.

Wurde bei einem bereits gebundenen Empfänger ein Reset durchgeführt und ist der zugehörige Modellspeicher im eingeschalteten Sender aktiv, signalisiert die LED des jeweiligen Empfängers nach ca. 2 bis 3 entsprechend, dass Ihre Sende-/Empfangsanlage wieder betriebsbereit ist.

Beachten Sie bitte:

»» Durch einen RESET werden, mit Ausnahme von Informationen zur HoTT-Synchronisation, ALLE Einstellungen im Empfänger auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt!

Unbeabsichtigt ausgelöst, sind deshalb nach einem RESET alle ggf. zuvor per »Telemetrie«-Menü im Empfänger vorgenommenen Einstellungen wiederherzustellen.

Ein absichtlicher RESET empfiehlt sich dagegen insbesondere dann, wenn ein Empfänger in ein anderes Modell »versetzt« werden soll! Hierdurch kann ggf. ohne großen Aufwand die Übernahme unpassender Einstellungen vermieden werden.

Firmware-Updates des Empfängers werden über den seitlichen Telemetrie-Anschluss des Empfängers mit Hilfe eines PCs oder Laptops unter Windows XP, Vista oder Windows 7 ... 10 durchgeführt. Dazu benötigen Sie die standardmäßig mit dem Set mitgelieferte USB-Schnittstelle Best.-Nr. **7168.6** sowie das Adapterkabel Best.-Nr. **7168.6S**. Die dazu ebenfalls nötigen Programme und Dateien wie auch eine ausführliche Anleitung finden Sie – zusammengefasst zu einem Software-Paket – beim entsprechenden Produkt unter Download auf **www.graupner.de**.

Laden Sie dieses Software-Paket, wie eingangs des Abschnittes »Update der Sendersoftware« auf Seite 46 beschrieben, aus dem Internet und entpacken Sie dieses auf Ihrem PC oder Laptop. Alles Weitere entnehmen Sie bitte der dem jeweiligen Software-Paket beigefügten ausführlichen Anleitung.

Nach Registrierung Ihres Empfängers unter <https://www.graupner.de/de/service/produktregistrierung.aspx> werden Sie automatisch per E-Mail über neue Updates informiert.

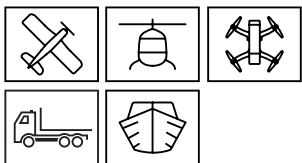
Empfängereinstellungen sichern

In dem, wie eingangs des Abschnittes »Update der Sendersoftware« auf Seite 46 beschrieben, aus dem Internet heruntergeladenen und auf dem PC oder Laptop entpackten Software-Paket ist u. a. das PC-Programm »Firmware_Upgrade_grStudio« enthalten. Gegebenenfalls haben Sie dieses Programm sogar bereits auf Ihrem PC oder Laptop installiert.

Mit dem Programmpunkt »Empfängereinstellung« dieses PC-Programms »Firmware_Upgrade_grStudio« ist es jederzeit möglich, alle in einem Empfänger programmierten Einstellungen in einer Datei auf dem PC oder Laptop zu sichern, sodass Sie diese im Bedarfsfall auch wieder auf den Empfänger zurück übertragen können. Die anderenfalls ggf. nötige Neuprogrammierung eines Empfängers über das Menü »Telemetrie« erübrigt sich damit.

Für dieses Programm werden die USB-Schnittstelle Best.-Nr. **7168.6** und das Schnittstellenkabel Best.-Nr. **7168.S** des Fernsteuersets **mx-20** benötigt.

Alles Weitere entnehmen Sie bitte der dem jeweiligen Software-Paket beigefügten ausführlichen Anleitung.



Installationshinweise

Einbau des Empfängers

Gleichgültig, welches *Graupner*-Empfangssystem Sie verwenden, die Vorgehensweise ist stets die gleiche.

Bitte beachten Sie, dass die Empfängerantennen mindestens 5 cm von allen großen Metallteilen oder Verdrahtungen, die nicht direkt aus dem Empfänger kommen, entfernt angeordnet werden müssen. Das umfasst neben Stahl- auch Kohlefaserteile, Servos, Kraftstoffpumpen, alle Sorten von Kabeln usw. Am besten wird der Empfänger abseits aller anderen Einbauten an gut zugänglicher Stelle im Modell angebracht. Unter keinen Umständen dürfen Servokabel um Antennen gewickelt oder dicht daran vorbei verlegt werden!

Bitte beachten Sie, dass Kabel unter dem Einfluss der im Fluge auftretenden Beschleunigungskräfte u. U. ihre Lage verändern können. Stellen Sie daher sicher, dass sich die Kabel in der Umgebung von Antennen nicht bewegen können. Sich bewegende Kabel können nämlich den Empfang stören. Bei Diversity-Antennen (zwei Antennen) sollte das aktive Ende der zweiten Antenne im 90°-Winkel zum Ende der ersten Antenne ausgerichtet werden sowie der räumliche Abstand zwischen den Enden idealerweise größer als 125 mm sein.

Bei Kohlefaserrümpfen sollten die Antennenenden auf jeden Fall auf einer Länge von mindestens 35 mm aus dem Rumpf heraus geführt werden. Ggf. sind in beiden Fällen die ca. 145 mm langen Standardantennen der HoTT-Empfänger gegen die 300 mm bzw. 450 mm langen Exemplare mit der Best.-Nr. **33500.2** bzw. **33500.3** auszutauschen.

Die Anschlüsse mit der Bezeichnung „1+B-“ bzw. „11+B-“ und „6+B-“ bzw. „12+B-“ an den HoTT-Empfängern GR-16 bzw. GR-24 sind für den Akkuanschluss vorgesehen. Ggf. kann daran über ein V- bzw. Y-Kabel, Best.-Nr. **3936.11**, jeweils zusätzlich ein Servo angeschlossen werden.

Die Stromversorgung ist über sämtliche nummerierten Anschlüsse durch verbunden und kann prinzipiell an jedem beliebigen der 12 Anschlüsse erfolgen. Aufgrund zusätzlicher Spannungsverluste sollten die querliegenden Anschlüsse 8,

9 und 10 des Empfängers GR-24 jedoch nicht für den Anschluss eines Empfängerakkus verwendet werden.

Im Gegensatz dazu ist beispielsweise beim Empfänger GR-12L HoTT kein speziell gekennzeichnete Anschluss vorhanden, sodass die Stromversorgung generell an jedem beliebigen freien Servoanschluss angeschlossen werden kann.

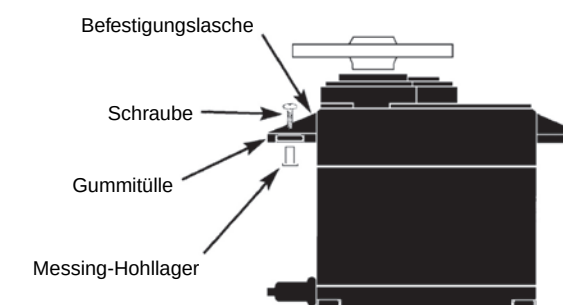
Beim Empfänger GR-12L HoTT sind jedoch die Anschlüsse 1 ... 6 gegenüber den Empfängern GR-16 und GR-24 um 180 Grad gedreht eingebaut, weshalb beim GR-12L alle Anschlusskabel „auf dem Kopf stehend“ einzustecken sind. Ggf. ist ein V- bzw. Y-Kabel, Best.-Nr. **3936.11**, zu verwenden.

Die Funktion jedes einzelnen Kanals wird bestimmt durch den verwendeten Sender, nicht durch den Empfänger. Die Kanalzuordnung kann jedoch im Empfänger durch Programmierung mittels des Menüs »**Telemetrie**« geändert werden. Es wird jedoch empfohlen, dies senderseitig mit der Option »**Senderausgang**« vorzunehmen, siehe Seite 212.

Im Folgenden einige Hinweise und Anregungen für den Einbau von Fernsteuerkomponenten im Modell:

1. Der Empfänger wird stoßgesichert im Flugmodell hinter einem kräftigen Spant bzw. im Auto- oder Schiffmodell gegen Staub und Spritzwasser geschützt untergebracht. Verpacken Sie Ihren Empfänger aber nicht zu luftdicht, damit er sich im Betrieb nicht zu sehr erwärmt.
2. Alle Schalter müssen unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknopf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
3. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um diese vor Vibration zu schützen. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben aber nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos. In der folgenden Abbildung sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die

Gummitüllen eingeschoben.



4. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.
5. Schließen Sie das bzw. die Stromversorgungskabel des Empfängers wie auch die Servo-Anschlusskabel wie nachfolgend abgebildet am Empfänger an, ...



... aber keinesfalls so:



Achtung

» Beim Empfänger GR-24 werden nur an den Anschlüssen 8 bis 10 Servos oder andere Komponenten waagrecht angeschlossen. KEINESFALLS dürfen an den übrigen Anschlüssen 1 bis 7, 11 und 12 Komponenten und insbesondere der Empfängerakku quer angeschlossen werden wie in obiger Abbildung demonstrativ gezeigt. Im Prinzip gleiches gilt für die Anschlüsse anderer Empfänger. Ein Anstecken „quer“ über 2 bis 3 Anschlüsse hinweg, führt sofort zu einem Kurzschluss des Empfängerakkus; der Zerstörung ggf. angeschlossener Komponenten sowie dem sofortigen Verlust von Garantieansprüchen.

Die Reihenfolge, in der die Servos anzuschließen sind, ist modelltypabhängig vorgegeben. Beachten Sie dazu die Anschlussbelegungen auf den Seiten 60 und 61.

Beachten Sie darüber hinaus die Sicherheitshinweise auf den Seiten 4 ... 11.

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

zuerst den Sender

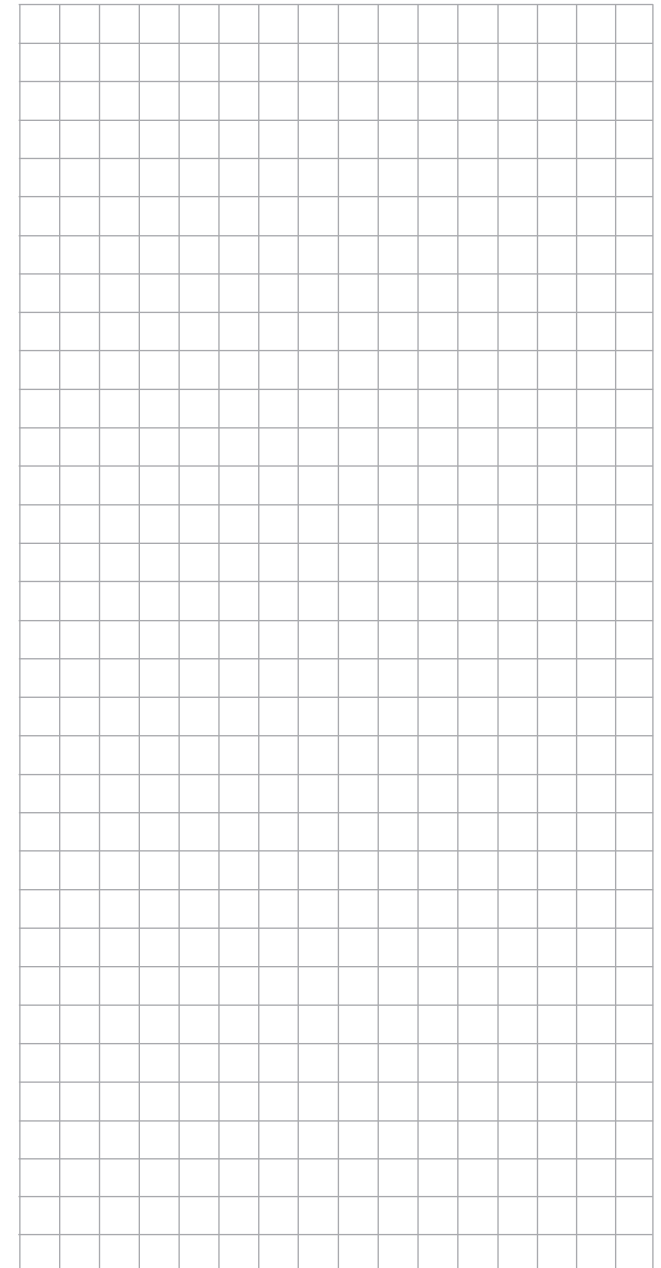
dann den Empfänger einschalten

und bei Einstellung des Betriebs

erst den Empfänger

dann den Sender ausschalten.

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



Stromversorgung der Empfangsanlage

Ein sicherer Modellbetrieb setzt u. a. eine zuverlässige Stromversorgung voraus. Sollte trotz leichtgängiger Gestänge, vollem Akku, Akku-Anschlusskabel mit genügend Querschnitt, minimalen Übergangswiderständen an den Steckverbindungen usw. die auf dem Senderdisplay angezeigte Empfängerspannung immer wieder einbrechen bzw. generell (zu) niedrig sein, beachten Sie bitte die nachfolgenden Hinweise

Achten Sie zuvorderst darauf, dass die Akkus bei Aufnahme des Modellbetriebs stets vollgeladen sind. Achten Sie auch auf widerstandsarme Kontakte und Schalter. Messen Sie ggf. den Spannungsabfall über das verbaute Schalterkabel unter Last, da selbst hochbelastbare, neue Schalter einen Spannungsabfall von bis zu 0,2 Volt verursachen. Infolge von Alterung und Oxydation der Kontakte kann sich dieser Wert auf ein mehrfaches erhöhen. Zudem „nagen“ andauernde Vibrationen und Erschütterungen an den Kontakten und sorgen solcherart ebenfalls für eine schleichende Erhöhung der Übergangswiderstände.

Darüber hinaus können selbst kleine Servos wie ein *Graupner/JR DS-281* bis zu 0,75 Ampere „ziehen“ wenn Sie unter Last blockieren. Allein vier dieser Servos in einer flotten „Schaumwaffel“ können somit schon deren Bordstromversorgung mit bis zu 3 Ampere belasten ...

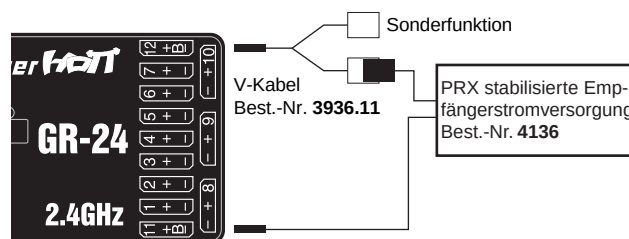
Des Weiteren werden an 2,4-GHz-Empfänger angeschlossene Servos im Regelfall häufiger, und somit auch in kürzeren Zeitabständen, mit Steuerimpulsen versorgt als bei vergleichbaren Empfängern des klassischen Frequenzbereiches. Dies hat ebenso Auswirkungen auf den Strombedarf der Empfangsanlage wie die Eigenschaft vieler der heutigen Digitalservos, die vom jeweils letzten Steuerimpuls vorgegebene Position bis zum Eintreffen des nächsten Impulses zu halten.

Sie sollten deshalb eine Stromversorgung wählen, welche auch unter permanent hoher Last nicht zusammenbricht, sondern auch dann eine immer noch ausreichende Spannung liefert. Zur „Berechnung“ der nötigen Akkukapazität sollten Sie mindestens 350 mAh für jedes analoge Servo und mindestens 500 mAh für jedes digitale Servo ansetzen.

Unter diesem Gesichtspunkt würde beispielsweise ein Akku mit 1400 mAh zur Stromversorgung einer Empfangsanlage mit insgesamt 4 Analogservos das absolute Minimum darstellen. Berücksichtigen Sie bei Ihren Berechnungen aber auch den Empfänger, der auf Grund seiner bidirektionalen Funktion etwa 70 mA an Strom benötigt.

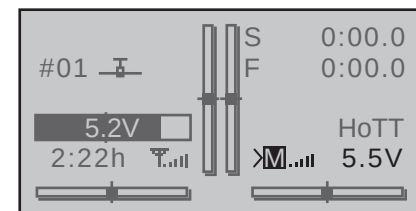
Unabhängig davon empfiehlt es sich generell, den Empfänger über zwei Kabel an die Stromversorgung anzuschließen: Kabel „1“ wird dabei wie üblich, am „6+B“ bzw. „12+B“-Anschluss des Empfängers eingesteckt und Kabel „2“ am gegenüberliegenden, mit „1+B“ bzw. „11+B-“ beschrifteten, Ende der Steckerleiste des Empfängers. Beispielsweise, indem Sie einen Schalter oder Spannungsregler mit zwei zum Empfänger führenden Stromversorgungskabel verwenden. Benutzen Sie ggf. zwischen Kabel und Empfänger ein V- bzw. Y-Kabel, Best.-Nr. **3936.11**, siehe Abbildung, falls Sie einen oder beide Anschlüsse des Empfängers auch zum Anschluss eines Servos, Drehzahlstellers etc. benötigen. Sie reduzieren durch die doppelte Anbindung an den Schalter bzw. Spannungsregler nicht nur das Risiko eines Kabelbruchs, sondern sorgen auch für eine gleichmäßigere Stromversorgung der angeschlossenen Servos.

Falls Sie an jeden Akku-Anschluss einen getrennten Akku anschließen, achten Sie unbedingt darauf, dass die Akkus die gleiche Nennspannung und Nennkapazität besitzen. Schließen Sie keinesfalls unterschiedliche Akkutypen oder Akkus mit zu stark voneinander abweichenden Ladezuständen an, da es dabei zu kurzschlussähnlichen Effekten kommen kann. Schalten Sie in solchen Fällen aus Sicherheitsgründen Spannungsstabilisierungen wie z. B. PRX-5A-Empfängerstromversorgungen zwischen Akku und Empfänger:



Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen keinesfalls Batterieboxen und auch keine Trockenbatterien.

Die Spannung der Bordstromversorgung wird während des Modellbetriebs im Display des Senders rechts unten angezeigt:



Bei Unterschreiten einer im Display „RX SERVO TEST“ des Untermenüs „EINSTELLEN, ANZEIGEN“ des »Telemetrie«-Menüs, Seite 224, einstellbaren Warnschwelle – standardmäßig 3,80 V – erfolgt eine optische und akustische Unterspannungswarnung.

Überprüfen Sie dennoch in regelmäßigen Abständen den Zustand der Akkus. Warten Sie mit dem Laden der Akkus nicht, bis die Spannung so weit einbricht, dass das Warnsignal ertönt.

Hinweis

» Eine Gesamtübersicht der Akkus, Ladegeräte sowie Messgeräte zur Überprüfung der Stromquellen ist im *Graupner Hauptkatalog FS* sowie im Internet unter www.graupner.de zu finden. Eine Auswahl geeigneter Ladegeräte ist in der Tabelle auf Seite 18 zusammengestellt.

Stromversorgung der Empfangsanlage

NiMH-Akku-Packs mit 4 Zellen

Mit den traditionellen 4-Zellen-Packs können Sie Ihre *Graupner-HoTT*-Empfangsanlage unter Beachtung der vorstehend beschriebenen Bedingungen gut betreiben, vorausgesetzt, die Packs haben ausreichende Kapazität und Spannungslage!

NiMH-Akku-Packs mit 5 Zellen

Akku-Packs mit fünf Zellen bieten einen größeren Spannungsspielraum im Vergleich zu 4-Zellen-Packs.

Beachten Sie jedoch bitte, dass nicht jedes auf dem Markt derzeit noch erhältliche Servo die Spannung eines 5-Zellen-Packs – auf Dauer – verträgt, insbesondere dann, wenn diese frisch geladen sind. Manche dieser Servos reagieren darauf beispielsweise mit deutlich vernehmbarem „knurren“.



Achten Sie deshalb auf die Spezifikation der von Ihnen verwendeten Servos, bevor Sie sich für den Einsatz eines 5-Zellen-Pack entscheiden.

LiFe-Packs mit 2 Zellen

Unter den derzeit gegebenen Gesichtspunkten sind diese Zellen die beste Wahl!

Zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen sind LiFe-Zellen auch in Hardcase-Plastikgehäusen lieferbar. LiFe-Zellen sind ebenso wie LiPo-Zellen in Verbindung mit geeigneten Ladegeräten schnellladefähig und vergleichsweise robust.

Darüber hinaus wird diesem Zellentyp eine deutlich höhere Anzahl von Lade-/Entladezyklen als beispielsweise LiPo-Akkus zugeschrieben. Die Nennspannung von 6,6 Volt eines zweizelligen LiFe-Akku-Packs bereiten weder den *Graupner*-HoTT-Empfängern Probleme noch den ausdrücklich zum Betrieb in diesem – höheren – Spannungsbereich zugelassenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw.



Bitte beachten Sie jedoch, dass praktisch alle in der Vergangenheit und auch die meisten der derzeit noch am Markt angebotenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw. nur einen zulässigen Betriebsspannungsbereich von 4,8 bis 6 Volt haben. Deren Anschluss an den Empfänger erfordert also zwingend den Einsatz einer stabilisierten Spannungsregelung wie z. B. dem PRX mit der Best.-Nr. 4136, siehe Anhang. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die angeschlossenen Geräte in kürzester Zeit Schaden erleiden.

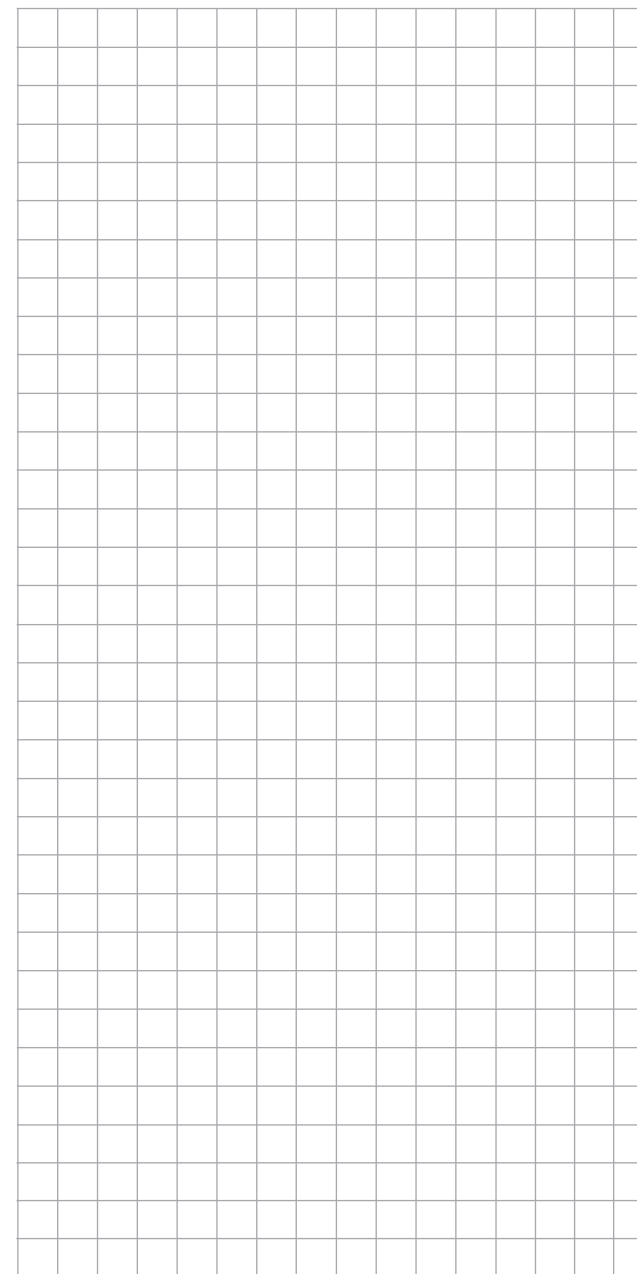
LiPo-Packs mit 2-Zellen

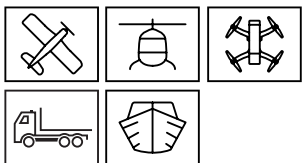
Bei gleicher Kapazität sind LiPo-Akkus leichter als z. B. NiMH-Akkus. Zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen sind LiPo-Akkus auch mit einem Hardcase-Plastikgehäuse lieferbar.

Die vergleichsweise hohe Nennspannung von 7,4 Volt eines zweizelligen LiPo-Packs bereiten dagegen weder den *Graupner*-HoTT-Empfängern Probleme noch den ausdrücklich zum Betrieb in diesem – höheren – Spannungsbereich zugelassenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw.



Bitte beachten Sie jedoch, dass praktisch alle in der Vergangenheit und auch die meisten der derzeit noch am Markt angebotenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw. nur einen zulässigen Betriebsspannungsbereich von 4,8 bis 6 Volt haben. Deren Anschluss an den Empfänger erfordert also zwingend den Einsatz einer stabilisierten Spannungsregelung wie z. B. dem PRX mit der Best.-Nr. 4136, siehe Anhang. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die angeschlossenen Geräte in kürzester Zeit Schaden erleiden.





Begriffsdefinitionen

Steuerfunktion, Geber, Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Schalter, Geberschalter, Festschalter

Um Ihnen den Umgang mit dem **mx-20** HoTT-Handbuch zu erleichtern, finden Sie nachfolgend einige Definitionen von Begriffen, die im laufenden Text immer wieder verwendet werden.

Steuerfunktion

Unter „Steuerfunktion“ ist – vorerst einmal unabhängig vom Signalverlauf im Sender – das Signal für eine bestimmte Steuerfunktion zu verstehen. Bei Flächenflugzeugen stellen z. B. Gas, Seite oder Quer eine solche dar, bei Hubschraubern z. B. Pitch, Rollen oder Nicken.

Das Signal einer Steuerfunktion kann direkt einem bzw. über Mischer auch mehreren Steuerkanälen zugeführt werden. Ein typisches Beispiel für Letzteres sind getrennte Querruderservos oder der Einsatz von zwei Roll- oder Nickservos bei Hubschraubern. Die Steuerfunktion schließt insbesondere den Einfluss des mechanischen Geberweges auf das entsprechende Servo ein. Dieser kann softwaremäßig nicht nur gespreizt oder gestaucht, sondern auch von linear bis extrem exponentiell modifiziert werden.

Geber

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

- die beiden Kreuzknüppel für die Steuerfunktionen 1 bis 4, wobei diese vier Funktionen in beiden Modelltypen („Fläche“ und „Hubschrauber“) mittels „Mode“-Einstellung softwaremäßig beliebig untereinander vertauschbar sind, z. B. Gas links oder rechts. Die Kreuzknüppelfunktion zur Gas-/Bremsklappen-Steuerung beim Flächenmodell bzw. Gas-/Pitch-Steuerung beim Hubschrauber wird häufig auch mit K1-Geber (Kanal 1) bezeichnet.
- die drei Proportional-Drehgeber CTRL 6, 7 + 8,
- die Schalter SW 4/5 und 6/7 bzw. CTRL 9 und 10,
- die Schalter SW 1 ... 3 sowie 8 und 9, sofern sie im Menü »Gebereinstellung« einem Eingang zugewiesen wurden.

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

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

Wichtiger Hinweis



In der Basisprogrammierung des Senders sind die Eingänge 5 ... 12 generell auf „frei“ geschaltet, also noch nicht belegt.

Funktionseingang

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

Steuerkanal

Ab dem Punkt, ab dem im Signal für ein bestimmtes Servo alle Steuerinformationen – ob direkt vom Geber oder indirekt über Mischer – enthalten sind, wird von einem Steuerkanal gesprochen.



So wird beispielsweise die Steuerfunktion „Querruder“ eines Flächenmodells beim Modelltyp „2QR“ in die Steuerkanäle linkes und rechtes Querruder aufgeteilt, oder analog dazu beim Helikopter-Modelltyp „3Sv(2Roll)“ z. B. die Steuerfunktion Rollen in die Steuerkanäle für das linke und rechte Rollservo eingemischt.

Das Signal eines derartigen Steuerkanales wird nur noch von den in den Menüs »**Servoeinstellung**« und »**Senderausgang**« vorgenommenen Einstellungen beeinflusst und verlässt dann über das HF-Modul den Sender. Im Empfänger angekommen, wird dieses Signal ggf. noch von den in diesem per »**Telemetrie**«-Menü hinterlegten Einstellungen

modifiziert um dann letztlich das zugehörige Servo zu steuern.

Mischer

In der Software des Senders sind u. a. vielfältige Mischfunktionen enthalten. Diese dienen dazu, eine Steuerfunktion gegebenenfalls auch auf mehrere Steuerkanäle und somit letztendlich auf mehrere Servos oder auch um mehrere Steuerfunktionen auf einen Steuerkanal (ein Servo) wirken zu lassen.

Beachten Sie bitte in diesem Zusammenhang die zahlreichen Mischfunktionen ab Seite 152 im Handbuch.

Schalter

Die drei serienmäßigen Kippschalter SW 2, 3 und 8, die beiden 3-Stufen-Schalter SW 4/5 und 6/7 sowie die beiden Tast-Schalter SW 1 und 9 können ebenfalls in die Geberprogrammierung einbezogen werden. Diese Schalter sind aber generell auch zum Schalten von Programmoptionen gedacht, z. B. zum Starten und Stoppen der Uhren, Ein- bzw. Ausschalten von Mischern, als Lehrer-/Schüler-Umschalter usw. Jedem dieser Schalter können beliebig viele Funktionen zugeordnet werden.

Entsprechende Beispiele sind im Handbuch aufgeführt.

Geberschalter

Da es manchmal äußerst praktisch ist, wenn Schaltfunktionen bei einer bestimmten Geberposition automatisch ein- oder ausgeschaltet werden (z. B. Ein-/Ausschalten einer Stoppuhr zur Erfassung von Motorlaufzeiten, automatisches Ausfahren der Landeklappen und anderes mehr), wurden in die Software der **mx-20** HoTT auch vier Geberschalter integriert.

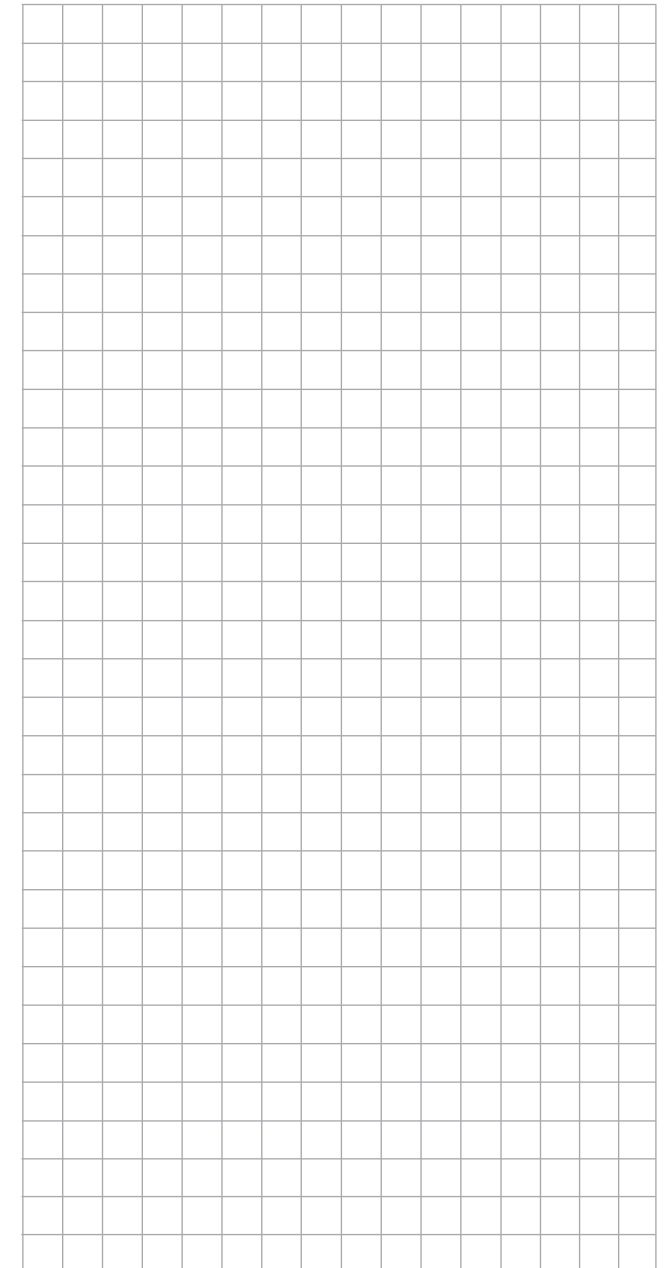
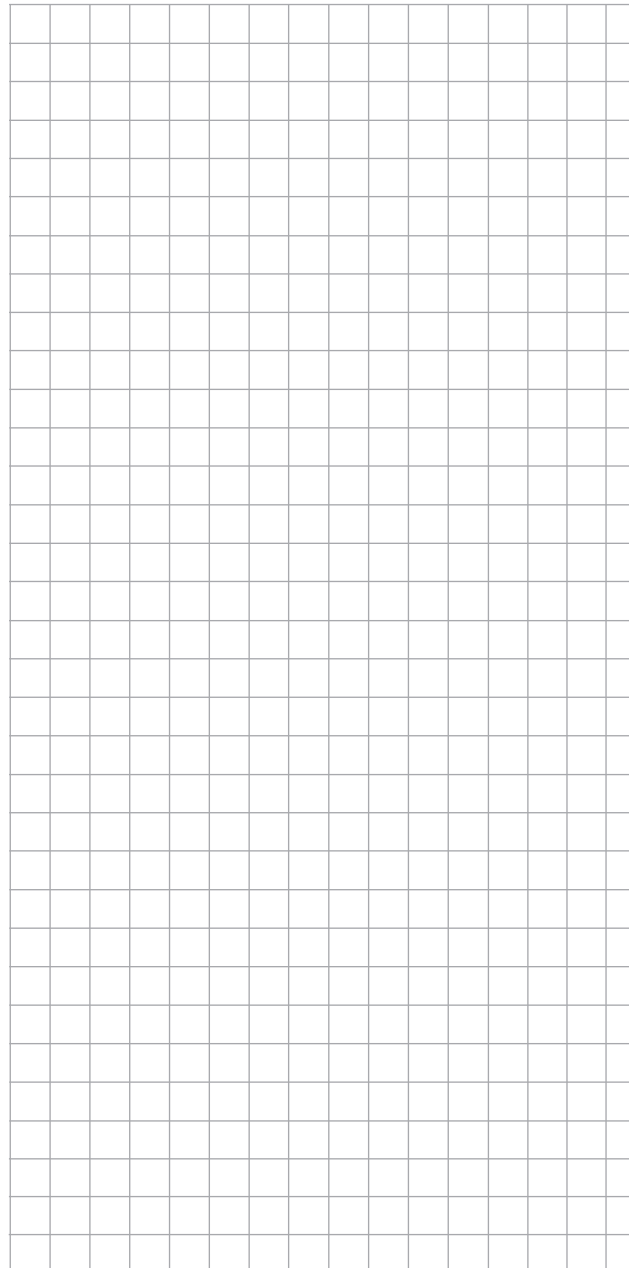
Bei diesen, mit „G1 ... G4“ bezeichneten, Softwareschaltern ist lediglich der Schaltpunkt entlang dem Geberweg durch einfachen Tastendruck festzulegen. Die Schaltrichtung kann softwaremäßig und über die Betätigungsrichtung bei der Zuordnung bestimmt werden.

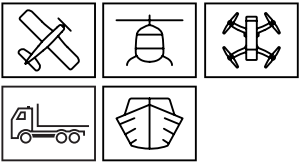
Die Geberschalter lassen sich für komplexere Problemstellungen natürlich auch mit den zuvor beschriebenen Schaltern beliebig kombinieren.

Eine Reihe von instruktiven Beispielen macht die Programmierung zum Kinderspiel. Beachten Sie deshalb die Programmierbeispiele ab Seite 254.

Festschalter FXI und FX^Δ

Dieser Typ von Schaltern schaltet eine Funktion ständig ein (z. B. Uhren, geschlossener Festschalter), oder aus (offener Festschalter), oder aber sie liefern einer Steuerfunktion ein festes Eingangssignal, z. B. FXI = +100 % und FX^Δ = -100 %. So lässt sich beispielsweise bei der Phasenprogrammierung über diese Festschalter ein Servo oder Drehzahlsteller zwischen zwei Einstellungen umschalten.





Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung

Prinzipielle Vorgehensweise

An vielen Stellen im Programm besteht die Möglichkeit, eine Funktion über einen Geber (CTRL 6, 7 + 8), Schalter (SW 1 ... 9), oder ggf. auch einen Geberschalter (G1 ... 4), siehe weiter unten, zu betätigen bzw. zwischen Einstellungen umzuschalten, wie z. B. bei der D/R Expo-Funktion oder bei Phasenprogrammierungen, Mischen usw. Dabei ist auch jede Art von Mehrfachzuordnung möglich.

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

Geber- und Schalterzuordnung

Im Menü »Gebereinstellung«, ab Seite 108 bzw. 112, können Sie in der dritten Spalte ...

►Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
▼ Typ ↗ Offset			

... den senderseitigen Eingängen 5 ... 12 für die Bedienung von Servos sowohl jede beliebige Steuerknüppelrichtung (K1 ... K4) wie auch jeden der mit „CTRL“ bezeichneten Geber oder mit „SW“ bezeichneten Schalter zuweisen. Nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erscheint im Display folgendes Fenster:

Gewünschten Schalter
oder Geber betätigen

Nun betätigen Sie lediglich den gewünschten Geber (Steuerknüppel 1 ... 4, CTRL 6 ... 10) oder Schalter (SW1 ... 3, 8 oder 9).

Hinweis

Die Geber werden erst nach einem bestimmten Weg erkannt. Bewegen Sie diese deshalb solange nach links oder rechts bzw. vor oder zurück, bis die Zuordnung im Display angezeigt wird. Sollte der Stellweg dazu nicht mehr ausreichen, betätigen Sie den Geber ggf. in Gegenrichtung.

Möchten Sie dagegen im Menü »Geberschalter«, Seite 130, einen Geber zuweisen, erscheint die Einblendung:

Gewünschten Geber
betätigen

Wichtiger Hinweis

Die zuzuweisenden Geber (insbesondere **CONTROL 6 ... 10**) **MÜSSEN** zuvor im Menü »Gebereinstellung« bereits einem der Eingänge 5 bis 12 zugewiesen worden sein!

Schalterzuordnung

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



Wechseln Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste in die entsprechende Spalte.

So weisen Sie einen Schalter zu

1. Tippen Sie die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an. Im Display erscheint die Anzeige:

Gewünschten Schalter
in die EIN Position
(erw. Schalter: SET)

2. Jetzt wird lediglich der ausgewählte Schalter in die gewünschte „EIN“-Position umgelegt oder wie rechts, unter „Zuordnung aus der Liste „erweiterte Schalter““ beschrieben, ein Schalter aus der Liste der „erweiterten Schalter“ ausgewählt. Ein Schaltsymbol rechts neben

der Schalternummer zeigt den aktuellen Schaltzustand des betreffenden Schalters an. Damit ist die Zuordnung abgeschlossen.

Da die sowohl mit CTRL 9 und 10 wie auch SW 4/5 und 6/7 bezeichneten 3-Stufen-Schalter nicht nur als Geber, sondern auch als reine Schalter benutzt werden können, stehen Ihnen demzufolge insgesamt 9 Schalter („SW 1 ... 9“) sowie 4 Geber- und 2 Festschalter zur beliebigen Verwendung zur Verfügung.

Schaltrichtung ändern

Sollte die Betätigung dennoch einmal in die verkehrte Richtung erfolgt sein, dann bringen Sie den Schalter in die gewünschte AUS-Position, aktivieren erneut die Schalterzuordnung und weisen den Schalter noch einmal und nun mit der gewünschten Schaltrichtung zu.

Schalter löschen

Nach dem Aktivieren der Schalterzuordnung, wie unter Punkt 1 beschrieben, gleichzeitig die Tastenkombination ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kurz antippen.

Zuordnung aus der Liste „erweiterte Schalter“

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

Gewünschten Schalter
in die EIN Position
(erw. Schalter: SET)

... die mit „SW“ bezeichneten Schalter zugewiesen werden können, lassen sich auch die so genannten „erweiterten Schalter“ zuweisen.

Tippen Sie dazu dem Hinweistext im Fenster folgend die **SET**-Taste an: In dem neuen Fenster erscheint eine Liste mit den vier Geberschaltern „G1 ... G4“, gefolgt von zwei so genannten Festschaltern „FX“ sowie vier invertierten Schaltern „G1i ... G4i“:

G1	G2	G3	G4	FX
FXi	G1i	G2i	G3i	G4i

Mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste wählen Sie den gewünschten Schalter aus und weisen diesen mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zu.

Hinweise

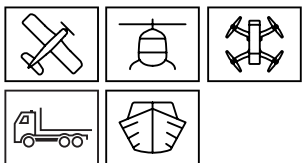
-  Die beiden FX-Schalter schalten eine Funktion dauernd ein „FXI“ oder aus „FXA“.
- Alle bislang aufgeführten Schalter können auch mehrfach belegt werden! Achten Sie aber darauf, dass Sie nicht VERSEHENTLICH einem Schalter sich gegenseitig störende Funktionen zuweisen! Notieren Sie sich ggf. die jeweiligen Schaltfunktionen.

Anwendungsbeispiele:

- Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung beim Unter- bzw. Überschreiten eines leerlaufseitig programmierten Schaltpunktes auf dem K1-Knüppel. Der Schalter der Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.
- Automatisches Ein- und Ausschalten der Stoppuhr zur Messung der reinen „Flugzeit“ eines Hubschraubers durch einen Geberschalter auf dem Gaslimiter.
- Automatisches Abschalten des Mixers „QR → SR“ beim Ausfahren der Bremsklappen, um z. B. bei Landungen am Hang die Querlage des Modells der Bodenkontur anpassen zu können ohne dass durch das ansonsten mitlaufende Seitenruder auch noch zusätzlich die Flugrichtung beeinflusst wird.
- Ausfahren der Landeklappen samt Nachtrimmen des Höhenruders beim Landeanflug, sobald der Gassteuernüppel über den Schaltpunkt hinaus bewegt wird.
- Ein- und Ausschalten der Stoppuhr zur Messung der Laufzeit von Elektromotoren.

Die im Menü »**Geberschalter**« selbst zu definierenden Geberschalter können beliebig in die freie Schalterprogrammierung mit einbezogen, d. h. anstelle eines „normalen“ Schalters einer Funktion zugeordnet werden. An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also jederzeit die Möglichkeit, alternativ zu einem Schalter auch einen der Geberschalter G1 ... G4 zuzuweisen, indem Sie diese entsprechend aus der Liste der „erweiterten Schalter“ auswählen.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.



Digitale Trimmung

Funktionsbeschreibung und Beschreibung der K1-Abschalttrimmung

Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige

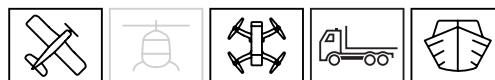
Die beiden Kreuzknüppel sind mit einer digitalen Trimmung ausgestattet. Kurzes Antippen der Trimmgeber verstellt mit jedem „Klick“ die Neutralposition der Kreuzknüppel um einen bestimmten Wert. Bei längerem Festhalten läuft die Trimmung mit zunehmender Geschwindigkeit in die entsprechende Richtung.

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

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

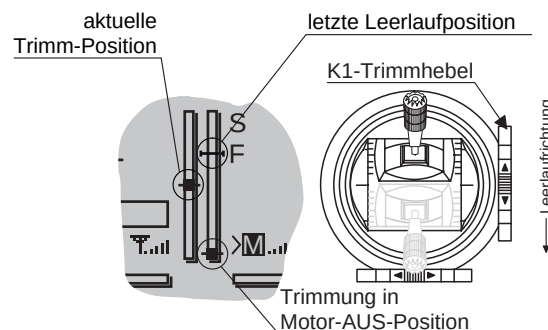
Diese K1-Trimmung schließt bei Flächen- und Hubschraubermodellen noch eine besondere Funktion ein, die die Leerlauf-Vergasereinstellung eines Verbrennungsmotors leicht wiederfinden lässt.

Da die in den beiden nächsten Spalten beschriebene „Abschalttrimmung“ aber nur in Richtung „Motor aus“ wirksam ist, ändert sich die Darstellung im Display Ihres Senders ggf. in Abhängigkeit von Ihrer individuellen Gas- bzw. Pitch-Minimum-Position des K1-Steuerknüppels „vorne“ oder „hinten“ wie auch von Gas/Pitch „linker Knüppel“ oder „rechter Knüppel.“ Die Abbildungen dieser Anleitung beziehen sich immer auf „Gas“ bzw. „Pitch rechts“ sowie „Gas hinten“ bzw. „Pitch vorne“.



Die K1-Trimmung besitzt eine spezielle Abschalttrimmung, die für Verbrennungsmotoren gedacht ist: Sie stellen mit der Trimmung zunächst einen sicheren Leerlauf des Motors ein.

Wenn Sie nun die K1-Trimmung *in einem Zug* in Richtung „Motor abstellen“ bis zur äußersten Position des Trimmweges verschieben, dann bleibt an der Endposition im Display eine weitere Markierung stehen. Zum erneuten Starten des Motors erreichen Sie durch *einmaliges* Drücken in Richtung „mehr Gas“ sofort wieder die letzte Leerlaufeinstellung.



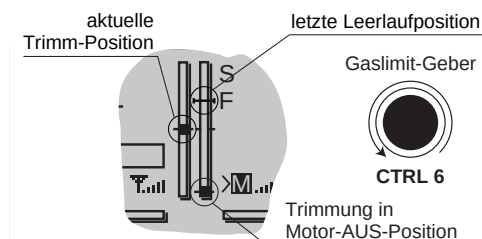
Diese Abschalttrimmung ist deaktiviert, wenn im Menü »Modelltyp« in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ eingetragen ist, Seite 94.

Hinweis

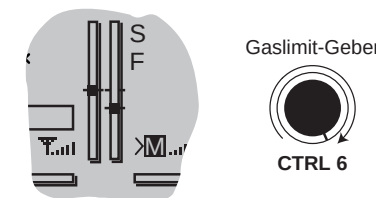
» Da diese Trimmfunktion nur in Richtung „Motor aus“ wirksam ist, ändert sich die obige Abbildung entsprechend, wenn Sie die Geberrichtung für die Gasminimum-Position des K1-Steuerknüppels von „hinten“ (worauf sich das obige Bild bezieht) auf „vorn“ im Menü »Modelltyp« in der Zeile „Motor an K1“ ändern.



Zusätzlich zu der links unter „Flächenmodelle“ beschriebenen „Abschalttrimmung“ besitzt die K1-Trimmung in Verbindung mit der so genannten „Gaslimit-Funktion“, Seite 117, eine weitere Eigenschaft: Solange sich der Gaslimit-Geber in der „linken“ Hälfte seines Weges, d. h. im Anlassbereich, befindet, wirkt die K1-Trimmung als Leerlauftrimmung auf das Gasservo und die Anzeige der Leerlauftrimmung ist im Display sichtbar:

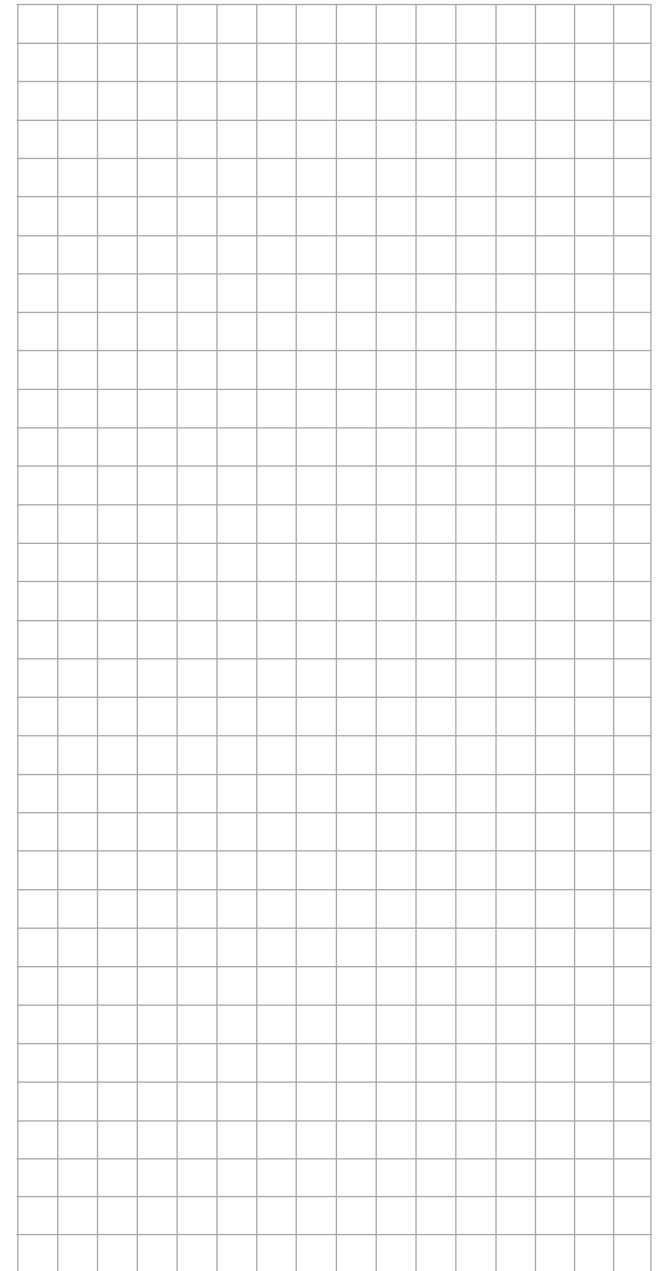
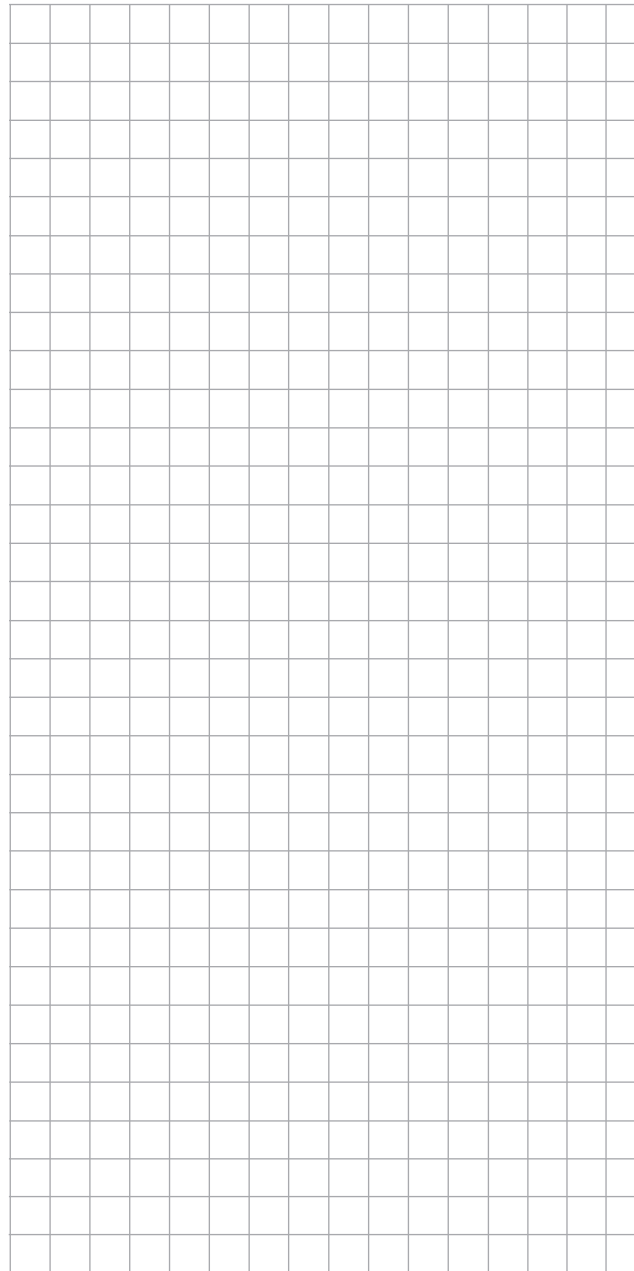
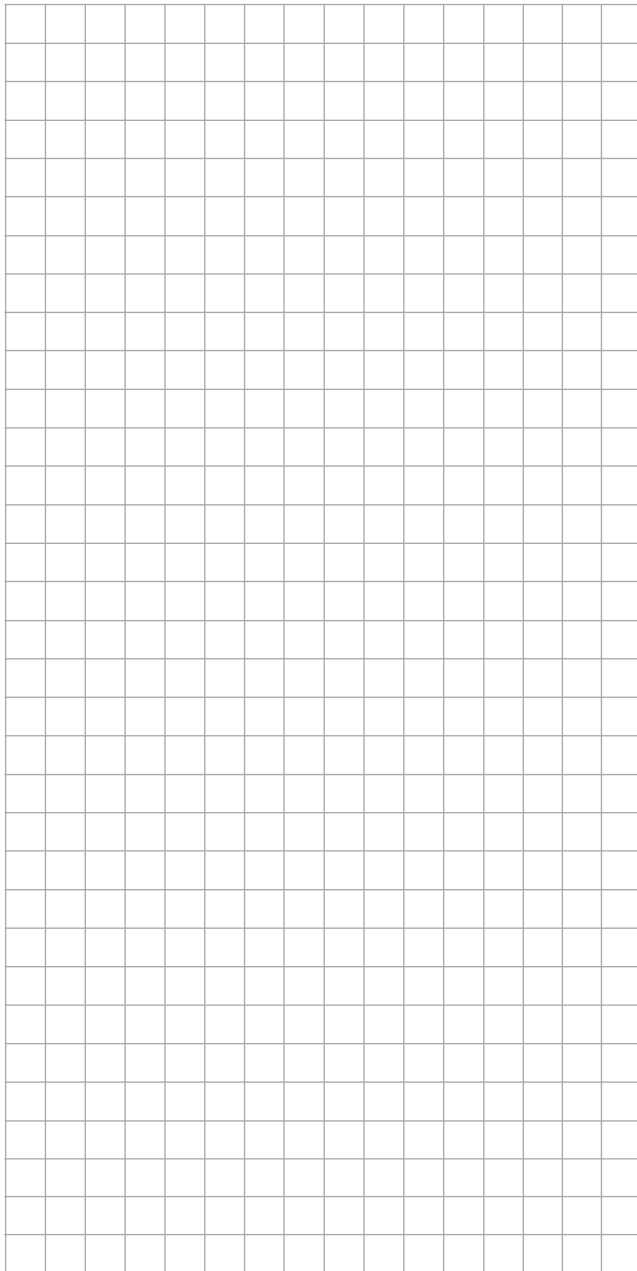


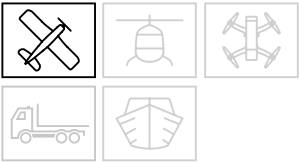
Im Gegensatz zum Flächenmodell wird die Positionsanzeige („—“) jedoch ausgeblendet und eine ggf. vorgegebene Leerlaufposition unwirksam, sobald sich der Gaslimit-Geber in der „rechten“ Hälfte seines Weges befindet:



Hinweis für Helikopter

» Bei aktiviertem Gaslimiter wirkt die K1-Trimmung nur auf das Gasservo, nicht auf die Pitch-Servos. Beachten Sie auch, dass das Gasservo eines Helikopters am Empfänger Ausgang 6 angeschlossen sein muss, siehe Empfängerbelegungen auf Seite 61!





Empfängerbelegung Flächenmodelle

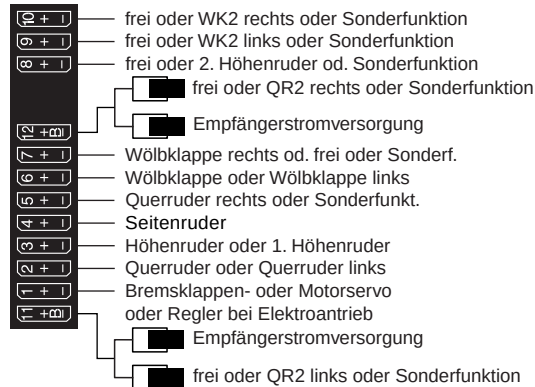
Installationshinweise

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

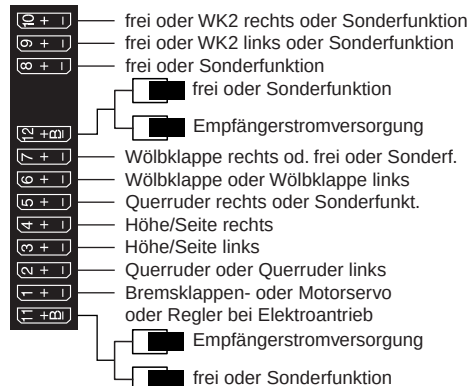
Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt. **Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise auf den folgenden Seiten.**

Flächenmodelle mit und ohne Motor, mit bis zu 4 Querruder- und bis zu 4 Wölbklappenservos ...

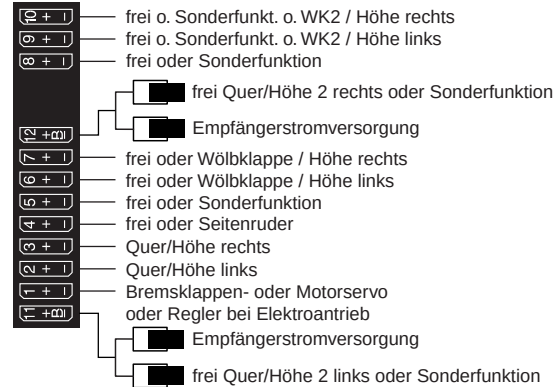
... und Leitwerkstyp „normal“ oder „2 Höhenruderservos“



... und Leitwerkstyp „V-Leitwerk“



Delta-/Nurflügelmodelle mit und ohne Motor, mit bis zu 4 Quer-/Höhenruder- und 4 Wölbklappen/Höhenruder-servos



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

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

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



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



Hubschraubermodelle

Hinweis für Umsteiger von älteren Graupner-Anlagen:

» Gegenüber der früheren Empfängerbelegung sind nun der Servoanschluss 1 (Pitch-Servo) und Servoanschluss 6 (Gas-Servo) vertauscht. Die Servos **müssen** also wie rechts abgebildet an die Ausgänge des Empfängers angeschlossen werden. Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt. Genauere Einzelheiten zum jeweiligen Taumelscheibentyp finden Sie auf Seite 98 im Menü »**Grundeinstellung**«.

Installationshinweise

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

Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt.

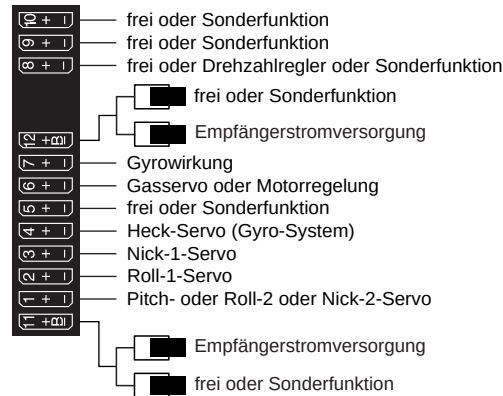
Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise auf den folgenden Seiten.

Hinweise

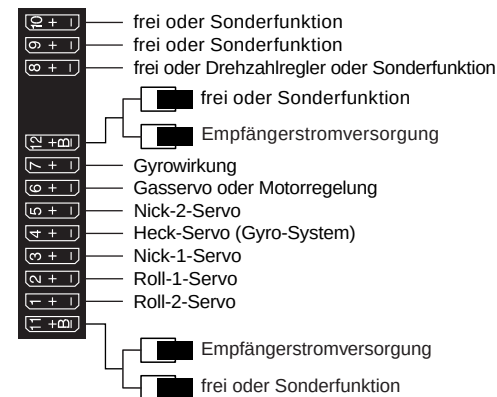
- » Um die Komfort- und Sicherheitsmerkmale des Gaslimiters, ab Seite 117, nutzen zu können, ist auch ein Drehzahlregler entgegen der nebenstehenden Empfängerbelegung anstatt an Empfängeranschluss „8“, an den Empfängeranschluss „6“ anzuschließen. Näheres dazu auf Seite 175.
- Völlig unabhängig von der hier abgebildeten „klassischen“ Empfängerbelegung sind immer auch die Anschluss Hinweise in den Einbauanleitungen der beteiligten RC-Komponenten zu beachten. Moderne Flybarless Systeme beispielsweise verfügen inzwischen häufig über einen Summensignaleingang für PPM (bei Graupner HoTT Empfängern als SUMO bezeichnet) oder SUMD (digitales Summensignal), sodass ein einziges Anschlusskabel zur Herstellung einer Verbindung ausreicht. Das gewünschte Summensignal muss jedoch, wie gegen Ende des Abschnittes „Einstellen, Anzeigen“ des »Telemetrie«-Menüs beschrieben, im Empfänger entsprechend ausgewählt werden.

Empfängerbelegung von Hubschraubermodellen ...

... mit 1 bis 3 Taumelscheibenservos



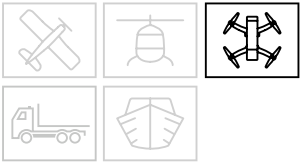
... mit 4 Taumelscheibenservos



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



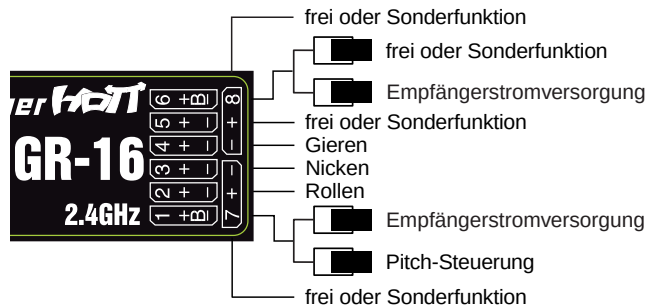
... sodass Sie sich bei einer Hubschrauberprogrammierung nur mit diesen Menüs befassen müssen.



Kopter

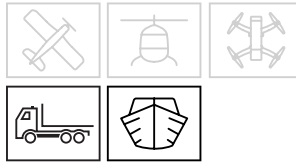
Auch bei Koptern gibt es grundsätzlich vier verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Rollen, Nicken, Gieren und die Motor-/Pitch-Steuerung den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellpiloten ab.

Der Kompatibilität mit den Steuermoden 1 ... 4 sowie der an den Steuerkanal 1 gebundenen Warnung vor „Gas zu hoch!!!“ wegen wird jedoch empfohlen, sich an folgender Belegung zu orientieren:



Hinweis

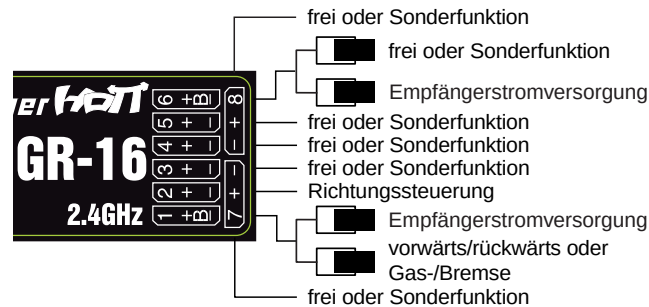
Völlig unabhängig von der hier abgebildeten „klassischen“ Empfängerbelegung sind immer auch die Anschlusshinweise in den Einbauanleitungen der beteiligten RC-Komponenten zu beachten. Moderne Flight Controls von Koptern beispielsweise verfügen inzwischen häufig über einen Summensignaleingang für PPM (bei Graupner HoTT Empfängern als SUMO bezeichnet) oder SUMD (digitales Summensignal), sodass ein einziges Anschlusskabel zur Herstellung einer Verbindung ausreicht. Das gewünschte Summensignal muss jedoch, wie gegen Ende des Abschnittes „Einstellen, Anzeigen“ des »Telemetrie«-Menüs beschrieben, im Empfänger entsprechend ausgewählt werden.

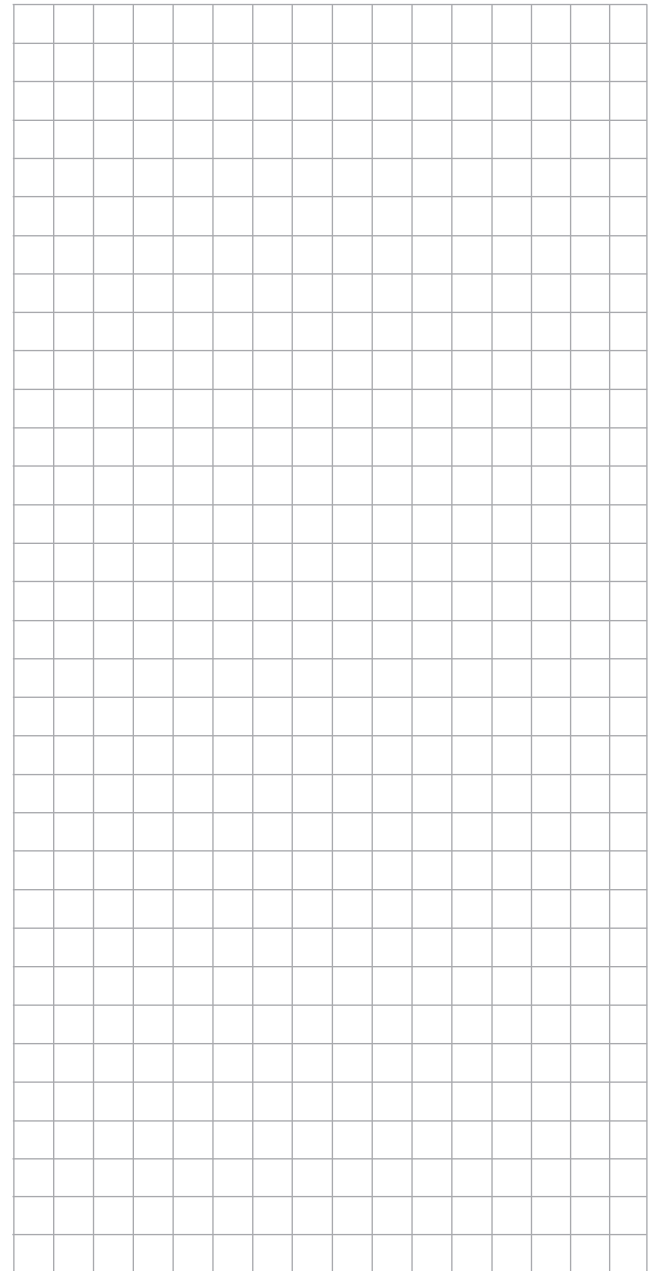
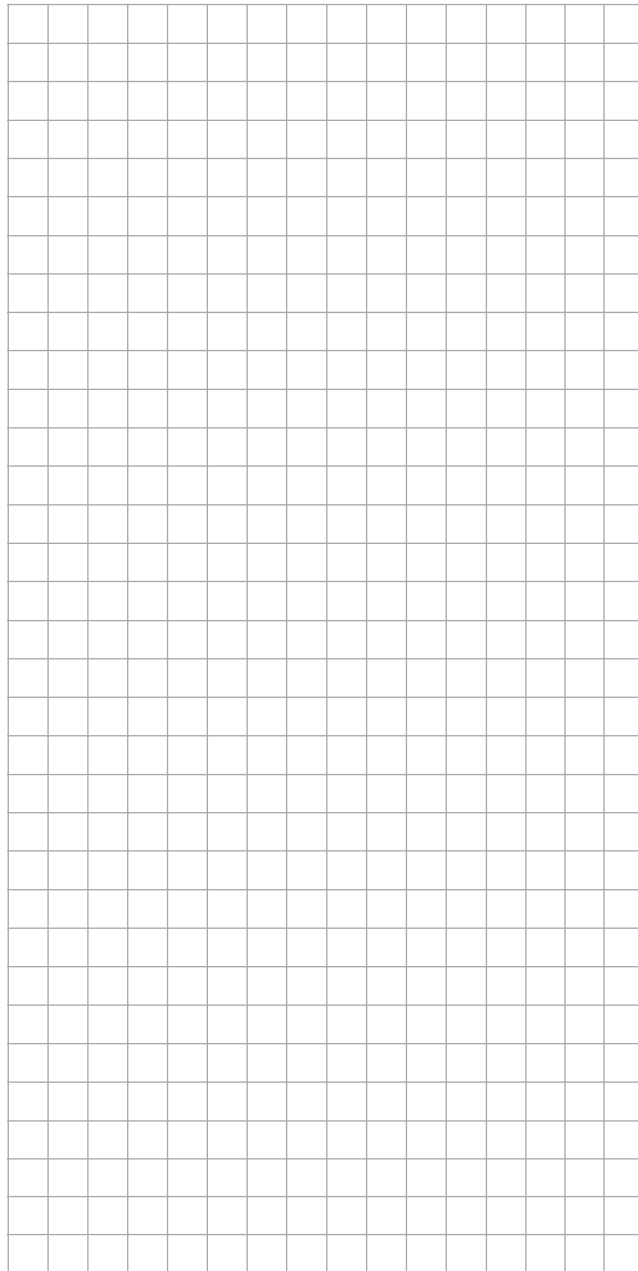
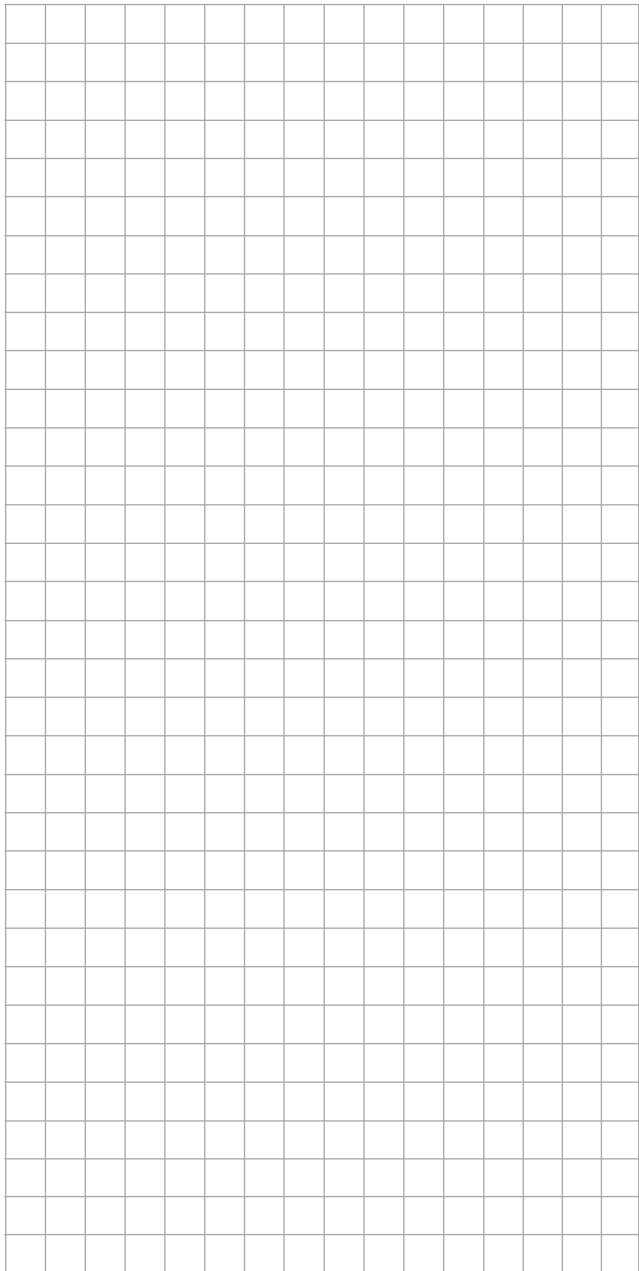


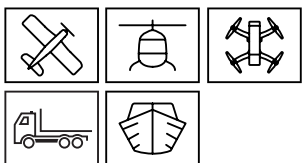
Land- und Wasserfahrzeuge

Bei Land- und Wasserfahrzeugen gibt es grundsätzlich vier verschiedene Möglichkeiten, die Steuerfunktionen vorwärts/rückwärts und links/rechts den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellpiloten ab.

Der Kompatibilität mit den Steuermoden 1 ... 4 sowie der an den Steuerkanal 1 gebundenen Warnung vor „Gas zu hoch!!!“ wegen wird jedoch empfohlen, die Steuerfunktion 1 mit der Vorwärts-/Rückwärts- und die Steuerfunktion 2 mit der Richtungsfunktion zu belegen.





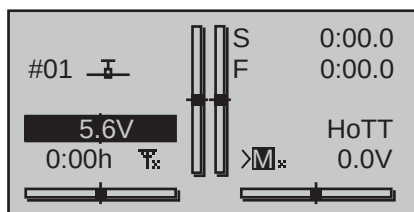


Programmbeschreibung im Detail

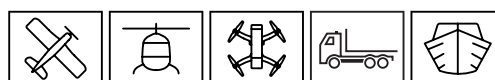
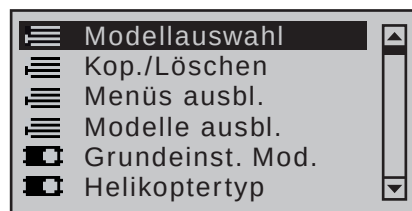
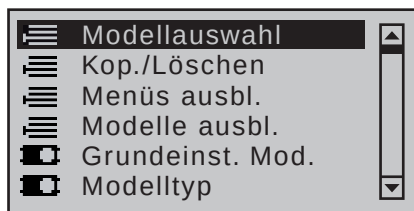
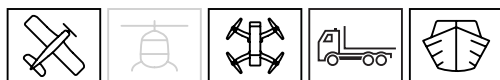
Neuen Speicherplatz belegen

Wer sich bereits bis an diese Stelle im Handbuch vorgearbeitet hat, wird sicherlich schon die eine oder andere Programmierung erprobt haben. Dennoch soll nicht darauf verzichtet werden, jedes Menü detailliert zu beschreiben.

Wir beginnen in diesem Abschnitt zunächst mit der Belegung eines „freien“ Speicherplatzes, wenn also ein neues Modell „programmiert“ werden soll:



Aus der Grundanzeige wird einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur „Multifunktionsliste“ gewechselt. (Mit der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste gelangen Sie zur Grundanzeige zurück.) Standardmäßig ist nach dem Einschalten des Senders und dem ersten Aufruf der Multifunktionsauswahl darnach, der Menüpunkt »Modellauswahl« invers und damit aktiv. Anderenfalls mit den Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »Modellauswahl« anwählen, wobei die folgenden Abbildungen die Auswahlliste der jeweiligen Modelltype zeigen:



Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet den Menüpunkt:



Im Lieferzustand des Senders ist der erste Modellspeicher mit dem Modelltyp »Flächenmodell« initialisiert und der ggf. mitgelieferte Empfänger mit diesem »verbunden«. Erkennbar am Piktogramm eines Flächenmodells in der zweiten Spalte von links und an der rechts außen angezeigten Empfängererkennung. In obigem Beispiel „E12“ als Synonym für einen Empfänger vom Typ GR-24 HoTT. Am „M“ links davon ist zu erkennen, dass der Empfänger mit der standardmäßig vorgegebenen Option „speicherspezifisch“ mit dem Modellspeicher 1 verbunden wurde, sodass dieser ausschließlich auf die Steuersignale dieses einen Modellspeichers seines Senders reagiert. Näheres dazu finden Sie ab Seite 75 bzw. 84.

Ein „senderspezifisch“ und somit „global“ gebundener Empfänger wird durch ein „G“ symbolisiert ...



... und bei bereits initialisierten, aber noch „ungebundenen“ Modellspeichern erscheint anstelle der Empfängererkennung „---“.

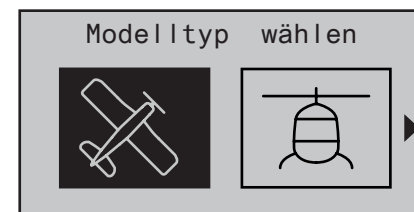
Die restlichen, mit „***frei***“ betitelten Speicherplätze sind noch unbelegt und somit auch „ungebunden“.

Möchten Sie ein Flächenmodell einprogrammieren, dann können Sie nach dem Verlassen des Menüs »Modellauswahl« durch Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste sofort mit dem Programmieren eines Modells beginnen ... oder aber mit den Tasten ▲ oder ▼ der linken oder rechten Touch-Taste einen der noch freien Speicherplätze anwählen ...



... und dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Bestätigung antippen.

Sie werden hernach aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp auszuwählen:



Antippen der ESC-Taste bricht den Vorgang ab. Wählen Sie dagegen mit den Tasten ◀ oder ▶ der linken oder rech-

ten Touch-Taste den grundsätzlichen Modelltyp an und tippen Sie hernach auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, wird der ausgewählte Modellspeicher mit dem ausgewählten Modelltyp initialisiert und das Display wechselt wieder zur Grundanzeige. Sie können nun in diesen Modellspeicher Ihr Modell einprogrammieren.

Ein Wechsel zu einem anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich wenn dieser Speicherplatz zuvor gelöscht wird, siehe Menü »**Kopieren/Löschen**«, Seite 68.

Hinweise

- » Soll der in der Grundanzeige gerade aktive Modellspeicher gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend an den Löschvorgang wieder einer der zur Auswahl stehenden Modelltypen definiert werden. Dieser Wahl können Sie auch nicht durch Ausschalten des Senders entgehen. Allenfalls hinterher den unerwünscht belegten Modellspeicher von einem anderen Speicherplatz aus wieder löschen.

Wird dagegen ein nicht aktiver Speicherplatz gelöscht, so wird dieser anschließend in der Modellauswahl als „***frei***“ bezeichnet.

- Nach der Initialisierung des ausgewählten Modellspeichers mit dem gewünschten Modelltyp wechselt die Anzeige zur Grundanzeige des neu belegten Modellspeichers. Gleichzeitig erscheint in dieser für einige Sekunden der Warnhinweis ...

BIND?
 OK

... als Hinweis darauf, dass noch keine Bindung zu einem Empfänger besteht. Mittels kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste gelangen Sie direkt zur entsprechenden Option:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <		>	
Steueranordnung		1	
Bindungs Typ		Modell	
► Modul	HoTT	n/v	n/v
◆		BD1 BD2	

- Genaueres zum Binden eines Empfängers finden Sie auf Seite 76 bzw. 86.
- Nach dem (automatischen) Schließen des vorstehend beschriebenen Warnhinweises „BIND?“ erscheint ebenfalls für wenige Sekunden der Warnhinweis ...

Fail-Safe
 ein-
 stellen!

... als Hinweis darauf, dass noch keine Fail-Safe-Einstellungen vorgenommen wurden. Genaueres hierzu finden Sie auf Seite 202.

- Sollte im Display die Warnanzeige ...

Gas
 zu
 hoch!

... erscheinen, dann bewegen Sie den Gas-/Brems- bzw. Gas-/Pitch-Steuerknüppel, beim Heli-Typ ggf. auch den Limiter, standardmäßig der Drehgeber CTRL 6, in die Leerlaufstellung. Solange dies nicht geschieht, bleibt das HF-Modul des Senders abgeschaltet.

Das Erscheinen dieser Warnung ist auch abhängig von der bei „Motor an K1“ bzw. „Pitch min“ im Menü »**Modelltyp**« bzw. »**Helikoptertyp**« gewählten Einstellung. Wählen Sie ggf. zur Deaktivierung dieser Meldung „kein“, wenn Sie keinen Motor einsetzen.

- Wurden bereits Modellspeicher im Sender belegt, dann erscheint in den Untermenüs des Menüs »**Kopieren/Löschen**« an der entsprechenden Speicherplatzstelle ein

Piktogramm des gewählten Modelltyps gefolgt von einer Leerzeile bzw. dem im Menü »**Grundeinst. Modell**«, Seite 74 bzw. 84, eingetragenen Modellnamen sowie bei einer ggf. bestehenden Bindung an einen Empfänger dessen Kennung.

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

zur Zeit nicht mögl.
 Spannung zu gering

Grundsätzlich gibt es nun noch vier verschiedene Möglichkeiten, die grundlegenden Steuerfunktionen den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellpiloten ab. Den Ihnen genehmen Mode stellen Sie in der Zeile „Steueranordnung“ des Menüs »**Grundeinst. Modell**«, Seite 74 bzw. 84, für den aktuell aktiven Modellspeicher ein:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name <		>	
► Steueranordnung		1	
Modul	HoTT	geb.	n/v
Empf.Ausg.	E12		n/v
◆		SEL	

Und als Vorgabe für zukünftige Modelle im Menü »**allg. Einstellungen**«, Seite 240:

ALLGEM. EINSTELLUNG			
Eig <		>	
► Steueranordnung		1	
DSC-Ausgang		PPM10	
Pitch min		hinten	
◆		SEL	

Des Weiteren sei an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass im Interesse größtmöglicher Flexibilität, aber auch um unbeabsichtigter Fehlbedienung vorzubeugen, bei

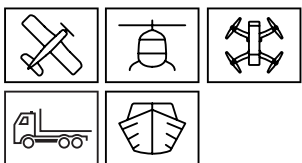
Dies bedeutet, dass sich im Lieferzustand der Anlage üblicherweise nur die an den Empfängerausgängen 1 ... 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen, an den Steckplätzen 5 ... max. 12 angeschlossene Servos dagegen in ihrer Mittelstellung verharren.

Bei allen Modelltypen ändert sich dieser Zustand erst, nachdem Sie die entsprechenden Zuordnungen im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108 bzw. 112, vorgenommen haben.

Eine Beschreibung der grundlegenden Schritte zur Programmierung eines Flächenmodells finden Sie im Abschnitt Programmierbeispiele ab Seite 256 und für Hubschraubermodelle ab Seite 298.

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

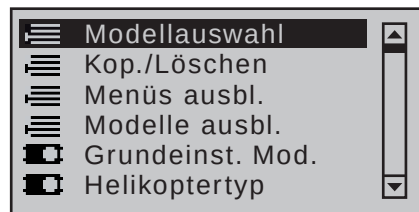
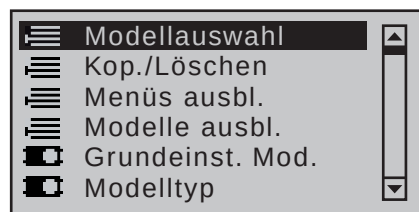
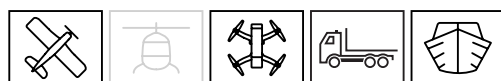
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.



Modellauswahl

Modell 1 ... 24 aufrufen

Auf den Seiten 26 und 27 wurde die grundsätzliche Bedienung der Tasten erklärt und auf der vorherigen Doppelseite, wie Sie zur Multifunktionsliste gelangen und wie Sie einen neuen Modellspeicher belegen. Hier nun wollen wir mit der „normalen“ Beschreibung der einzelnen Menüpunkte in der vom Sender vorgegebenen Reihenfolge beginnen. Deshalb beginnen wir hier mit dem Menüpunkt »Modellauswahl«:



Markieren Sie ggf. mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »Modellauswahl« und tippen Sie dann kurz die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

01	GRAUBELE	M	E12
02	ULTIMATE	G	E12
03	STARLET	M	E12
04	BELL47G	---	---
05	***frei***		
06	***frei***		

Bis zu 24 komplette Modelleinstellungen lassen sich einschließlich der digitalen Trimmwerte der Trimmgeber speichern. Die Trimmung wird automatisch gespeichert, sodass bei einem Modellwechsel die jeweils aktuellen Trimmeinstellungen nicht verloren gehen.

Ein Piktogramm des gewählten Modelltyps sowie der im Menü »Grundeinstellung Modell«, Seite 74 bzw. 84, eingetragene Modellname wie auch die Kennung eines ggf. an den Modellspeicher „gebundenen“ Empfängers erscheint rechts der Nummer des Speicherplatzes.

Mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste nun den gewünschten Modellspeicher in der Liste anwählen und durch Antippen der Taste **SET** aktivieren:

Ist das aktuell aktive Modell „Global“ gebunden, ist aus Sicherheitsgründen ein Modellwechsel nur nach vorherigem Abschalten der Empfangsanlage möglich:

Achtung!
Schalten Sie zuerst den Empfänger aus!

Ist das aktuell aktive Modell speicherspezifisch gebunden, ist nun ein Modellwechsel ohne zuvor die Empfangsanlage abschalten zu müssen möglich.

Antippen der **ESC**-Taste bricht den Vorgang ab und Sie gelangen ohne einen Modellwechsel wieder zur vorherigen Menüseite zurück.

Hinweise

- » Falls nach einem Modellwechsel die Warnanzeige „Gas zu hoch!“ erscheint, befindet sich der Gas-/Pitch-Steuerknüppel (K1), bei einem Helikopter-

modell ggf. auch der Gaslimiter—standardmäßig der Proportional-Drehgeber CTRL6—zu weit in Richtung Vollgas.

- Falls bei einem Modellwechsel der Hinweis ...

BIND?
OK

... erscheint, besteht noch keine Bindung zu einem Empfänger. Mittels kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste gelangen Sie direkt zur entsprechenden Option.

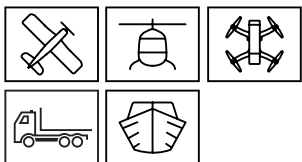
- Falls bei einem Modellwechsel der Hinweis ...

Fail-Safe
ein-
stellen!

... erscheint, sollten Sie die entsprechenden Fail-Safe-Einstellungen überprüfen.

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

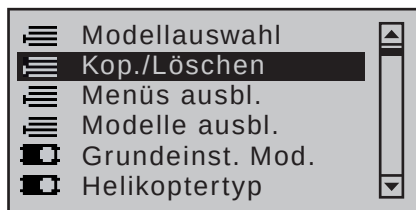
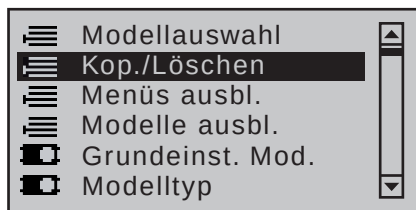
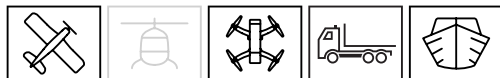
zur Zeit nicht mögl.
Spannung zu gering



Kopieren/Löschen

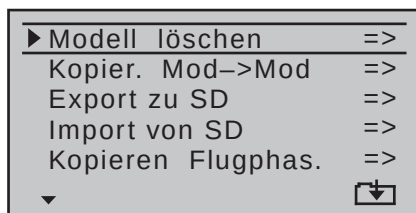
Modell löschen, Kopieren Modell → Modell, Kopieren von und zu SD-Karte, Kopieren Phasen

Wählen Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »Kopieren/Löschen« an ...



... und tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Modell löschen



Wählen Sie ggf. mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste das Untermenü „Modell löschen“ aus und tippen Sie dann kurz die **SET**-Taste an:

Achtung!
Schalten Sie zuerst
den Empfänger aus!

Erscheint diese Meldung, besteht noch eine aktive Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie also Ihre Empfangsanlage ab und warten Sie, bis kurz darauf die Anzeige selbsttätig ausgeblendet wird.

Zu löschendes Modell mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste auswählen, ...

Zu löschendes Modell:
01 GRAUBELE M E12
02 ULTIMATE G E12
03 STARLET M E12
04 BELL47G M ---

... worauf nach einem weiteren Antippen der **SET**-Taste die Sicherheitsabfrage ...

Soll Modell
01 GRAUBELE
gelöscht werden ?
NEIN JA

... erscheint. Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur vorherigen Bildschirmseite zurück. Wählen Sie dagegen mit der ►-Taste der linken oder rechten Touch-Taste „JA“ und bestätigen diese Wahl mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste, wird der ausgewählte Modellspeicher gelöscht.

Dieser Löschvorgang ist unwiderruflich. Alle Daten in dem ausgewählten Modellspeicher werden komplett gelöscht.

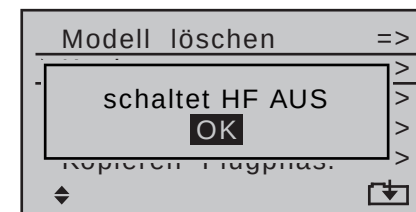
Hinweis

>> Soll der gerade aktive Modellspeicher gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend an den Löschvorgang ein Modelltyp „Fläche“ oder „Heli“ definiert

werden. Wird dagegen ein inaktiver Speicherplatz gelöscht, so erscheint dieser anschließend in der Modellauswahl als „***frei***“.

Kopieren Modell → Modell

Wechseln Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Kopieren Modell → Modell“ und tippen Sie dann die **SET**-Taste an.



Erscheint diese Meldung, ist das HF-Modul des Senders noch aktiv.

Mittels Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste brechen Sie den Vorgang ab.

Mit einem kurzen Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schalten Sie die HF aus und das aufgerufene Menü öffnet sich. Schalten Sie aus Sicherheitsgründen jedoch zuvor eine ggf. noch in Betrieb befindliche Empfangsanlage ab.

Zu kopierendes Modell mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste auswählen, ...

Kopieren von Modell:
01 GRAUBELE M E12
02 ULTIMATE G E12
03 STARLET M E12
04 BELL47G M ---

... worauf nach einem weiteren Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste im Fenster „Kopieren nach Modell:“ der Zielspeicher mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste auszuwählen und mit **SET** zu bestätigen oder der Vorgang mit **ESC** abubrechen ist. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden.

Kopieren nach Modell:
 01 GRAUBELE M E12
 02 ULTIMATE G E12
 03 STARLET M E12
 04 BELL47G M ---
 05 ***frei***

Nach dem Bestätigen des ausgewählten Modellspeichers durch Antippen der Taste **SET** erscheint die Sicherheitsabfrage:

Soll Modell
 01 ULTIMATE
 ->03 ***frei***
 kopiert werden ?
NEIN JA

Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie hingegen mit der Taste **JA** an und bestätigen diese Wahl mit einem Antippen der **SET**-Taste, dann wird das ausgewählte Modell in den gewählten Modellspeicher kopiert.

Hinweise

- » Wird ein speicherspezifisch gebundenes Modell in einen beliebigen anderen Modellspeicher desselben Senders kopiert, ist der Empfänger im Zielspeicher neu zu binden.
- Wird ein senderspezifisch gebundenes Modell in einen beliebigen anderen Modellspeicher desselben Senders kopiert, bleibt die vorhandene Empfängerbindung funktionsfähig.

Export zu SD

Wechseln Sie mit den Auswahlstasten **▲▼** der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Export zu SD“ ...

Modell löschen =>
 Kopier. Mod->Mod =>
► Export zu SD =>
 Import von SD =>
 Kopieren Flugphas. =>
 ◆

... und tippen Sie die **SET**-Taste an:

Achtung!
 Schalten Sie zuerst
 den Empfänger aus!

Erscheint diese Meldung, besteht noch eine aktive Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie also Ihre Empfangsanlage ab und warten Sie, bis kurz darauf die Anzeige selbsttätig ausgeblendet wird.

Zu exportierendes Modell mit den Auswahlstasten **▲▼** der linken oder rechten Touch-Taste auswählen:

Export zu SD-Karte:
 01 GRAUBELE M E12
02 ULTIMATE G E12
 03 STARLET M E12
 04 BELL47G M ---

Nach dem Bestätigen des ausgewählten Modellspeichers durch Antippen der Taste **SET** erscheint die Sicherheitsabfrage:

Soll Modell
 01 ULTIMATE
 ->SD-Karte
 exportiert werden ?
NEIN JA

Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie hingegen mit der Taste **JA** an und bestätigen diese Wahl mit einem Antippen der **SET**-Taste, wird das ausgewählte Modell auf die SD-Karte kopiert.

Hinweise

- » Informationen zur „HoTT-Synchronisation“ eines Modellspeichers nach dem Import von SD-Karte finden Sie nachfolgend unter den „Hinweisen“ des Abschnittes „Importieren von SD-Karte“.
- Sollte der Hinweis ...

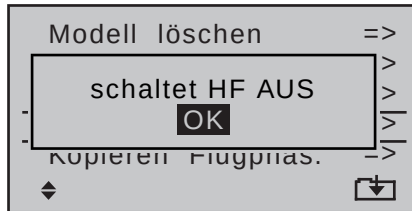
SD-Karte
 einlegen
OK

... anstelle einer Modellauswahl erscheinen, befindet sich keine SD-Karte im Kartenschacht, siehe Seite 24.

- Ein exportiertes Flächenmodell wird unter \\Models\mx-20 nach dem Schema „aModellname.mdl“ und ein Hubschraubermodell als „hModellname.mdl“ auf der Speicherkarte abgelegt. Wird dagegen ein „namenloses“ Modell exportiert, dann sind dessen Daten unter „a-“ bzw. „hNoName.mdl“ auf der Speicherkarte zu finden.
- Einige der ggf. in Modellnamen verwendeten Sonderzeichen können aufgrund spezifischer Beschränkungen des von den Speicherkarten genutzten FAT- bzw. FAT32-Dateisystems nicht übernommen werden und werden deshalb während des Kopiervorganges durch eine Tilde (~) ersetzt.
- Eine ggf. auf der Speicherkarte bereits vorhandene Modelldatei gleichen Namens wird ohne Vorwarnung überschrieben.

Import von SD

Wechseln Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Import von SD“ und tippen Sie dann auf die **SET**-Taste:

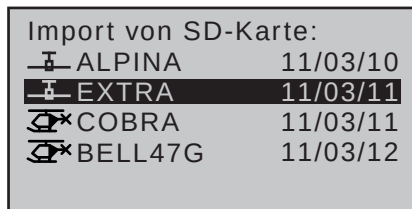


Erscheint diese Meldung, ist das HF-Modul des Senders aktiv.

Mittels Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste brechen Sie den Vorgang ab.

Mit einem kurzen Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schalten Sie dagegen die HF aus und das aufgerufene Menu öffnet sich. Schalten Sie aus Sicherheitsgründen jedoch zuvor eine ggf. noch in Betrieb befindliche Empfangsanlage ab.

Von der SD-Speicherkarte zu importierendes Modell mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste auswählen:

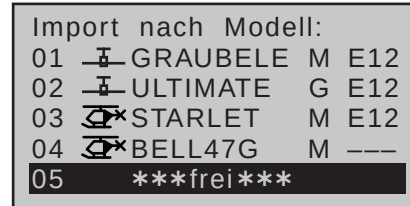


Hinweis

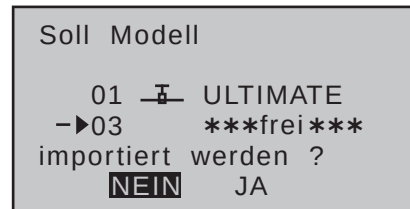
Das jeweils rechts vom Modellnamen angezeigte Exportdatum wird in der Schreibweise „Jahr/Monat/Tag“ dargestellt.

Nach erneutem Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erscheint das Fenster „Import nach Modell:“. Nun den Zielspeicher mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste auswählen und mit **SET** be-

stätigen oder den Vorgang mit **ESC** abbrechen. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden:



Nach dem Bestätigen des ausgewählten Modellspeichers durch Antippen der Taste **SET** erscheint die Sicherheitsabfrage:



Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie dagegen mit der Taste ► „JA“ an und bestätigen diese Wahl mit einem Antippen der **SET**-Taste, dann wird das ausgewählte Modell in den gewählten Modellspeicher importiert.

Hinweise

- Wird ein speicherspezifisch gebundenes und zwischenzeitlich auf der SD-Karte, beispielsweise für Sicherungszwecke, abgelegtes Modell in den ursprünglichen Modellspeicher desselben Senders zurück geladen, bleibt die vorhandene Empfängerbindung funktionsfähig.

Wird dagegen dasselbe Modell in einen anderen Modellspeicher oder gar in einen anderen Sender kopiert, MUSS der betroffene Empfänger neu gebunden werden.

- Wird ein senderspezifisch gebundenes und zwischenzeitlich auf der SD-Karte abgelegtes Modell in einen beliebigen Modellspeicher desselben Senders zurück geladen, bleibt die vorhandene Empfängerbindung funktionsfähig.

hig.

Wird dagegen dasselbe Modell in einen anderen Sender kopiert, MUSS der betroffene Empfänger neu gebunden werden.

- Sollte die Anzeige ...



... anstelle einer Modellauswahl erscheinen, befindet sich keine SD-Karte im Kartenschacht, siehe Seite 24.

- Die Modellspeicher der Sender **mx-20** und **mc-20** sind prinzipiell kompatibel, ABER:

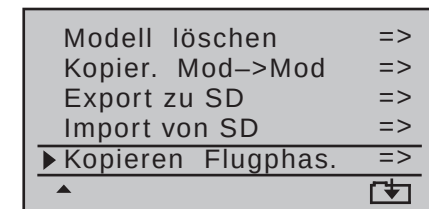
Zwingende Voraussetzung für einen „Import von SD-Karte“ im jeweils anderen Sender ist, dass zuvor der gewünschte Modellspeicher auf einem PC in das entsprechende Verzeichnis kopiert oder verschoben wird. Also beispielsweise von \\Models\mc-20 nach \\Models\mx-20 oder umgekehrt.

ACHTUNG

Beachten Sie bitte unbedingt, dass nach einem entsprechenden „Import von SD-Karte“ alle Modellfunktionen penibel zu überprüfen und insbesondere Geber- und Schalterfunktionen an den jeweiligen Sender anzupassen sind.

Kopieren Phase

Wechseln Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Kopieren Phase“ ...



... und tippen Sie auf die **SET**-Taste.

Achtung!
Schalten Sie zuerst
den Empfänger aus!

Erscheint diese Meldung, besteht noch eine aktive Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie also Ihre Empfangsanlage ab und warten Sie, bis kurz darauf die Anzeige selbsttätig ausgeblendet wird.

Im Display „Kopieren von Phase“ ...

Kopieren von Phase:
1 2
3 4
5 6
7

... ist die zu kopierende Phase 1 ... 7 für Flächenmodelle bzw. 1 ... 6 für Hubschraubermodelle mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste auszuwählen und mit einem kurzen Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zu bestätigen. Im anschließend erscheinenden Fenster „Kopieren zu Phase“...

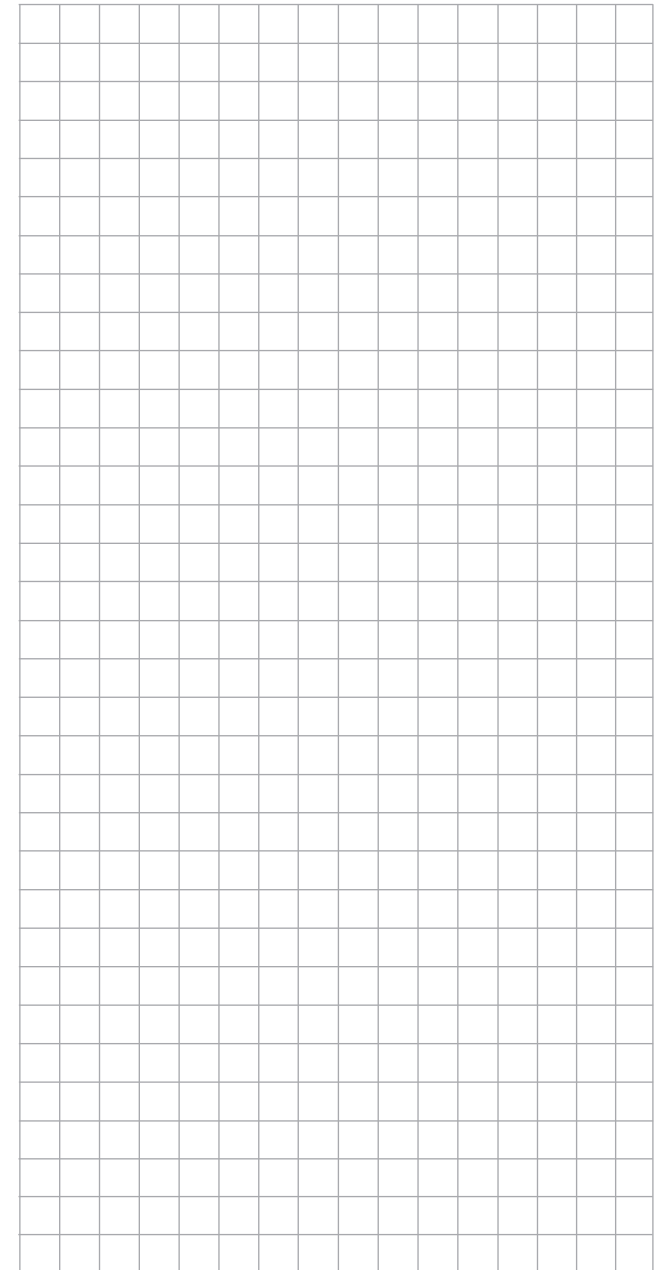
Kopieren zu Phase:
1 2
3 4
5 6
7

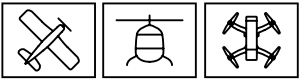
... ist das Ziel auszusuchen und ebenfalls zu bestätigen. Es folgt eine weitere Sicherheitsabfrage:

Soll Phase:
1 Normal → 2 Start
kopiert werden?

NEIN JA

Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie dagegen mit der Taste ► „**JA**“ an und bestätigen diese Wahl mit einem Antippen der **SET**-Taste, dann wird das ausgewählte Modell in den gewählten Modellspeicher kopiert.



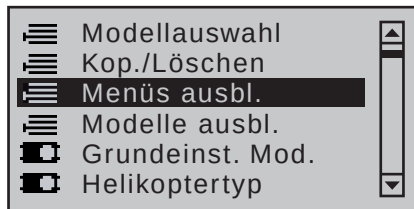
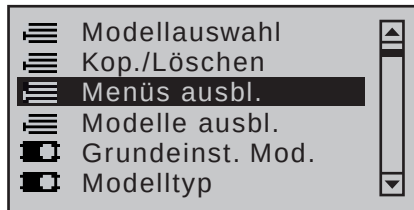


Menüs ausblenden

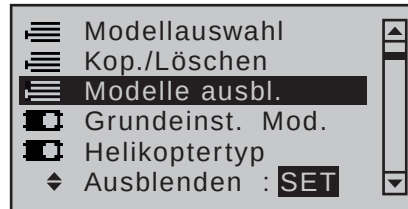
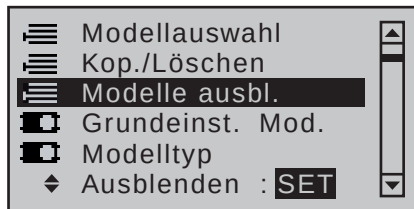


Ausblenden von Menüs aus der Multifunktionsliste

Wählen Sie mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »Menüs ausblenden« an ...

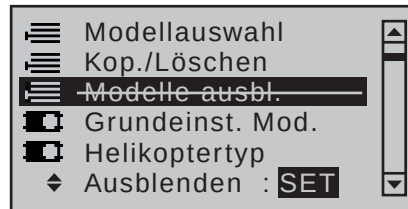
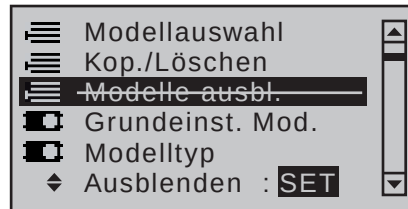


... und tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.



In diesem Menü lassen sich die im gerade aktiven Modellspeicher nicht (mehr) benötigten Menüpunkte oder diejenigen, die nicht (mehr) verändert werden sollen, aus der Multifunktionsliste ausblenden.

Die aus- bzw. einzublendende Funktion ist mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste anzuwählen und durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste deren Status umzuschalten:

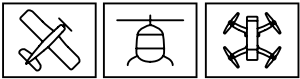


Die Multifunktionsliste kann damit u. U. bis auf wenige Menüs eingeschränkt werden, wodurch die Funktionsauswahl-liste erheblich an Übersicht gewinnt. Die Optionen werden mit der Ausblendung jedoch nicht deaktiviert. Sie erscheinen lediglich nicht mehr in der Liste, wodurch auch der direkte Zugriff blockiert wird.

Tipp

Falls Sie generell auf eine Sperre des Zugangs zur Multifunktionsliste verzichten wollen, sollten Sie vorsichtshalber das Menü »Eingabesperre« aus der Multifunktionsliste über die-

ses Menü ausblenden. Der Sender kann dann von Unbefugten auch nicht mehr ganz so schnell gesperrt werden.

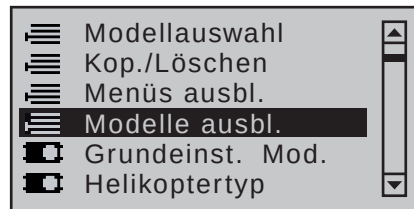
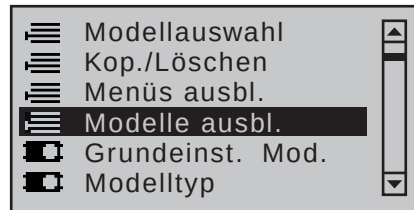


Modelle ausblenden



Ausblenden von Modellspeicherplätzen

Wählen Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »**Modelle ausblenden**« an ...



... und tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die **SET**-Taste.

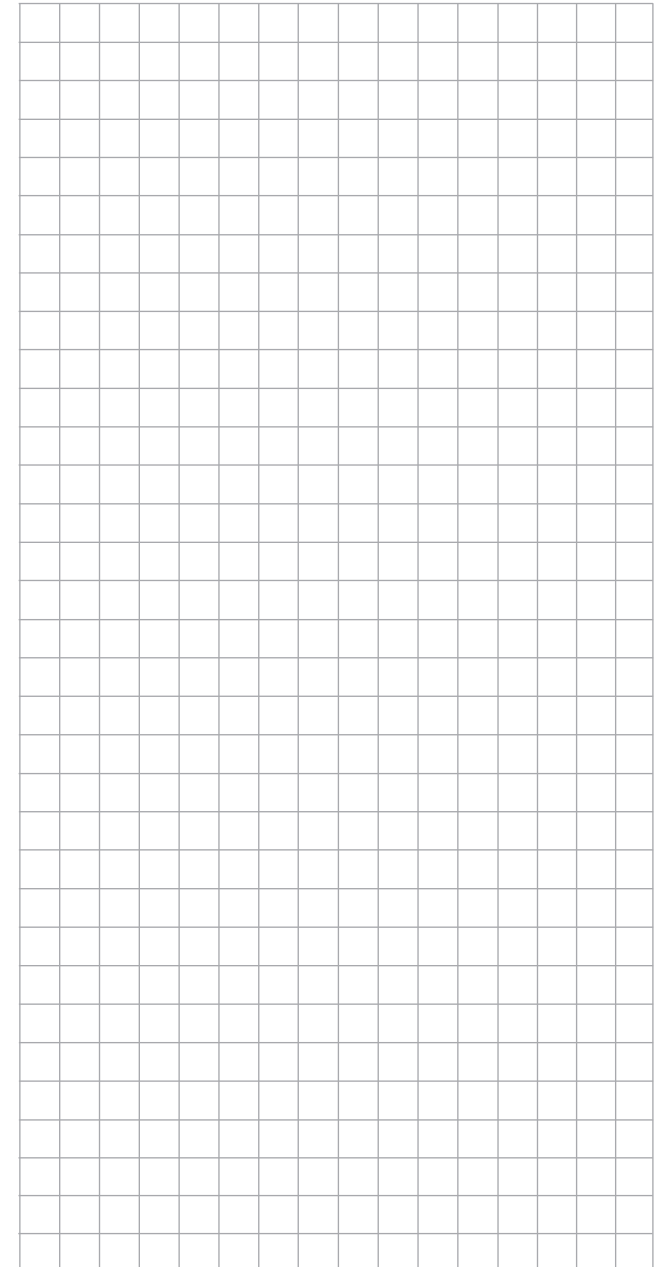
Modellspeicher, die selten benötigt werden oder deren Zugang aus anderen Gründen gesperrt werden soll, können aus der Modellauswahlliste ausgeblendet werden. Die Modellauswahl wird dadurch auch übersichtlicher.

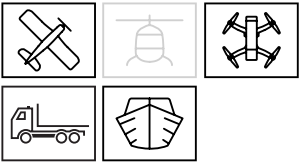
Das aus- bzw. einzublendende Modell ist mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste anzuwählen und dessen Status mittels Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste umzuschalten:

01		GRAUBELE	M	E12
02		ULTIMATE	G	E12
03		STARLET	M	E12
04		BELL47G	M	---
05		***frei***		
Ausblenden : SET				

„Durchgestrichene“ Modellspeicher erscheinen nicht mehr im Menü »**Modellauswahl**«:

01		GRAUBELE	M	E12
03		STARLET	M	E12
04		BELL47G	M	---
05		***frei***		
06		***frei***		
07		***frei***		



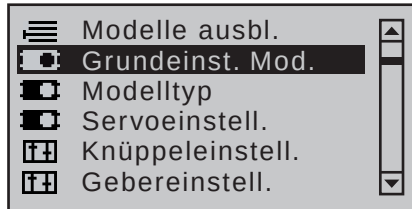


Grundeinstellung Modell

Modellspezifische Basiseinstellungen für Flächenmodelle, Kopter sowie Land- und Wasserfahrzeuge

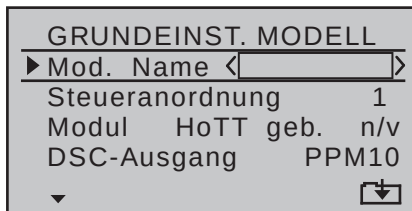
Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktiven Modellspeicher betreffen, vorzunehmen.

Wählen Sie mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »Grundeinstellung Modell« an ...

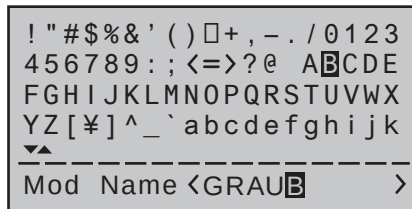


... und tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:

Modellname



Wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur nächsten Bildschirmseite, um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können. Maximal 9 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden:



Wählen Sie mit den Auswahltasten der linken Touch-Taste das gewünschte Zeichen an. Mit einem Antippen der Auswahltaste ► der rechten Touch-Taste oder deren zen-

traler **SET**-Taste wechseln Sie zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzen Sie an die Stelle ein Leerzeichen.

Jede beliebige Zeichenposition innerhalb des Eingabefeldes erreichen Sie mit den Tasten ◀▶ der rechten Touch-Taste. Mit einem Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste kehren Sie zur vorherigen Menü-Seite zurück. Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige, im Menü »Modellauswahl« und in allen Untermenüs des Menüpunktes »Kopieren/Löschen«.

Steueranordnung

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



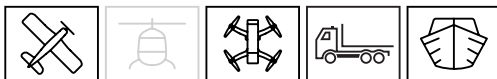
MODE 1 (Gas rechts)		MODE 2 (Gas links)	
Höhenruder Seitenruder Motor Vollgas Motor Leerlauf	Querruder Seitenruder Motor Vollgas Motor Leerlauf	Motor Vollgas Seitenruder Höhenruder Motor Leerlauf	Querruder Seitenruder Höhenruder Motor Leerlauf
MODE 3 (Gas rechts)		MODE 4 (Gas links)	
Höhenruder Querruder Seitenruder Motor Vollgas Motor Leerlauf	Seitenruder Querruder Motor Vollgas Motor Leerlauf	Motor Vollgas Querruder Höhenruder Motor Leerlauf	Seitenruder Querruder Höhenruder Motor Leerlauf



MODE 1 (Gas/Pitch rechts)		MODE 2 (Gas/Pitch links)	
Nicken Gieren Motor / Pitch Gieren Nicken	Rollen Gieren Motor / Pitch Gieren Rollen	Motor / Pitch Gieren Nicken Gieren Motor / Pitch	Rollen Gieren Nicken Gieren Rollen
MODE 3 (Gas/Pitch rechts)		MODE 4 (Gas/Pitch links)	
Nicken Rollen Motor / Pitch Rollen Nicken	Gieren Rollen Motor / Pitch Gieren Rollen	Motor / Pitch Rollen Nicken Rollen Motor / Pitch	Gieren Rollen Nicken Rollen Gieren



MODE 1 (vor/zurück rechts)		MODE 2 (vor/zurück links)	
links rechts vorwärts/zurück vorwärts/zurück	rechts links vorwärts/zurück vorwärts/zurück	links rechts vorwärts/zurück vorwärts/zurück	rechts links vorwärts/zurück vorwärts/zurück
MODE 3 (vor/zurück rechts)		MODE 4 (vor/zurück links)	
links rechts vorwärts/zurück vorwärts/zurück	rechts links vorwärts/zurück vorwärts/zurück	links rechts vorwärts/zurück vorwärts/zurück	rechts links vorwärts/zurück vorwärts/zurück



Wählen Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile „Steueranordnung“ an. Das Auswahlfeld ist eingerahmt:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <GRAUBELE>			
► Steueranordnung			1
Modul	HoTT	geb.	n/v
DSC-Ausgang	PPM10		
◄	SEL		

Tippen Sie die **SET**-Taste an. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus.

Nach gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zur Steueranordnung „1“ zurück.

Mit einem erneuten Antippen der Taste **SET** oder der Taste **ESC** deaktivieren Sie das Auswahlfeld wieder, sodass Sie die Zeile wechseln können.

Bindungs Typ

Hinweis

» Diese Menüzeile ist nur sichtbar, solange KEIN Empfänger an den aktuell aktiven Modellspeicher gebunden ist.

Ein *ungebundener* Modellspeicher kann jederzeit von der standardmäßig vorgegebenen speicherspezifischen HoTT-Synchronisation auf senderspezifische, und umgekehrt, umgestellt werden.

Wechseln Sie also ggf. in die Zeile „Bindungs Typ“ und tippen Sie die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Bindungs Typ			Modell
Modul	HoTT	n/v	n/v
◄	SEL		

Ändern Sie nun mit einer der Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste die Einstellung in „Global“ oder umgekehrt:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Bindungs Typ			Global
Modul	HoTT	n/v	n/v
◄	SEL		

Hinweise

- » » „Global“, also senderspezifisch, gebundene Empfänger reagieren auf die Signale aller Modellspeicher „ihres“ Senders, weshalb ab Firmwareversion V1201 des Senders **mx-20** HoTT aus Sicherheitsgründen ein Modellwechsel nur noch nach Abschalten der Empfangsanlage möglich ist.
- „Modell“-spezifisch gebundene Empfänger reagieren ausschließlich auf die Signale des ihnen explizit zugewiesenen Modellspeichers. Ein, ggf. unbeabsichtigter, Betrieb an einem nicht zugewiesenen Modellspeicher ist daher NICHT möglich. Eine ggf. weiterhin eingeschaltete Empfangsanlage wechselt deshalb für die Dauer dieses Zustandes in den Fail-Safe-Modus.
- Das HoTT-Synchronisationsverhalten eines kopierten oder importierten Modellspeichers ist von mehreren Faktoren abhängig. Näheres dazu finden Sie in den entsprechenden Abschnitten.
- Der jeweilige HoTT-Synchronisationstyp eines gebundenen Modellspeichers ist links vom Synonym für den Empfänger

fängertyp im Menü »**Modellauswahl**« erkennbar:

„Modell“-spezifisch gebundene Empfänger werden mit einem „M“ und „global“, d.h. senderweit, gebundene Empfänger mit einem „G“ gekennzeichnet.

Zur Illustration dessen sind in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft die Modellspeicher 01, 03 und 04 mit modellspezifischer und Modellspeicher 02 mit sender-spezifischer HoTT-Synchronisation dargestellt:

01	GRAUBELE	M	E12
02	ULTIMATE	G	E12
03	STARLET	M	E12
04	BELL47G	M	---
05	***frei***		
06	***frei***		

Modul

Standardmäßig ist der Sender **mx-20** HoTT mit einem HoTT-HF-Modul ausgestattet. Zusätzlich kann jedoch ggf. auf ein externes HF-Modul eines anderen Herstellers per Software umgeschaltet werden. Wechseln Sie dazu mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste nach links, zum Wertefeld „Modulauswahl“:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Modul			HoTT geb. n/v
Empf.Ausg.		E12	n/v
◄	BD1		BD2

HoTT

Um eine Verbindung zum Sender aufbauen zu können, müssen *Graupner*-HoTT-Empfänger mit mindestens einem Modellspeicher „ihres“ *Graupner*-HoTT-Senders verbunden werden. Dieser Vorgang wird üblicherweise mit dem englischen Begriff „Binding“ bezeichnet und kann jederzeit wiederholt werden. Dieses „Binding“ oder auch „Binden“ eines Empfängers erfolgt standardmäßig immer speicher-

spezifisch, kann jedoch jederzeit und für jeden beliebigen *ungebundenen* Modellspeicher eines Senders in der dann eingeblendeten Menüzeile „Bindungs Typ“, siehe vorstehend, auf senderspezifisch, und umgekehrt, umgestellt werden.

Hinweise

-  Achten Sie beim Binden unbedingt darauf, dass die Senderantenne immer ausreichend weit von den Empfängerantennen entfernt ist! Mit etwa 1m Abstand sind Sie diesbezüglich auf der sicheren Seite. Anderenfalls riskieren Sie eine gestörte Verbindung zum Rückkanal und in Folge Fehlverhalten.
- Achten Sie unbedingt auf eine korrekte Spannungsversorgung Ihrer Empfangsanlage. Bei zu niedriger Versorgungsspannung reagieren zwar die LEDs des Empfängers wie nachstehend beschrieben auf Ihre Bindungsbemühungen, es kommt aber dennoch keine korrekte HoTT-Synchronisation zustande.
- Beachten Sie beim Binden weiterer Empfänger, dass bereits an den Sender gebundene und somit vom Bindeprozess nicht unmittelbar betroffene–eingeschaltete–Empfänger während der Zeitspanne des senderseitigen „Bindens“ in den Fail-Safe-Mode fallen.

„Binden“ mehrerer Empfänger pro Modell

Bei Bedarf können auch mehrere Empfänger pro Modell gebunden werden wobei innerhalb der entsprechenden Programme der **mx-20** HoTT die Möglichkeit besteht, bis zu zwei der zuletzt an den jeweils aktiven Modellspeicher gebundenen Empfänger direkt zu verwalten wie auch menügesteuert die max. 12 Steuerkanäle des Senders beliebig zwischen diesen beiden Empfängern aufzuteilen, siehe weiter unten in diesem Abschnitt. Binden Sie dazu die beiden Empfänger zuerst einzeln wie nachfolgend beschrieben.

Beim späteren Betrieb baut allerdings nur derjenige Empfänger eine Telemetrie-Verbindung zum Sender auf, welcher entweder zuletzt an den aktiven Modellspeicher gebunden oder in der im »Telemetrie«-Menü zu finden-

den Zeile „TEL.EMPFF.“ entsprechend ausgewählt wurde, beispielsweise:

TELEMETRIE			
▶ TEL. EMPF.	BIND.	1	
EINSTELLEN, ANZEIGEN			
SENSOR			
ANZEIGE HF STATUS			
AUSWAHL ANSAGEN			

An diesem sind deshalb auch ggf. im Modell eingebaute Telemetriesensoren anzuschließen, da der Sender nur die über den Rückkanal des *in dieser Zeile ausgewählten* Empfängers ankommenden Daten auswertet. Der zweite und alle weiteren Empfänger laufen parallel, jedoch völlig unabhängig im Slave-Mode!

„Binden“ von Sender und Empfänger

Wechseln Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Modul“.

Standardmäßig befindet sich der Markierungsrahmen nun in der Spalte des nächsten freien Bindungskanals. Im Beispiel in der des am unteren Displayrand mit „BD2“ bezeichneten, da der Bindungskanal 1, am unteren Displayrand mit „BD1“ gekennzeichnet, im hier beispielhaft verwendeten Modellspeicher 1 bereits ebenso beispielhaft von einem Empfänger belegt ist:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
▶ Modul	HoTT geb.	n/v	
Empf. Ausg.	E12	n/v	
◆	BD1	BD2	

- Schalten Sie spätestens jetzt die Stromversorgung Ihrer Empfangsanlage ein.
- Bringen Sie den Empfänger laut dessen Anleitung in den Binde-Modus.
- Tippen Sie etwa drei Sekunden später die **SET**-Taste des Senders an.

Im Display wird anstelle der drei „---“ im Markierungsrahmen der Zeile „Modul“ rhythmisch das Wort „BINDEN“ eingeblendet:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
▶ Modul	BINDEN	n/v	
Empf. Ausg.	E12	n/v	
◆	BD1	BD2	

Verlief der Bindingvorgang erfolgreich, erscheint anstelle des rhythmisch blinkenden „BINDEN“ „geb.“ und in der Zeile „Empf. Ausg.“ darunter die Kennung des nun gebundenen Empfängers, beispielsweise:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
▶ Modul	HoTT geb.	geb.	
Empf. Ausg.	E12	E08	
◆	BD1	BD2	

Anderenfalls ist der Bindevorgang fehlgeschlagen. Ändern Sie ggf. die Positionierung der Geräte und wiederholen Sie den Vorgang.

anderen Empfänger binden

Der von Ihnen ausgewählte Bindungskanal ist bereits „geb.“ (gebunden). Diese Bindung soll durch eine andere ersetzt werden. Nach dem Auslösen des Binde-Vorgangs erscheint im Display jedoch anstelle von „BINDEN“ der Hinweis

GRUNDEINST. MODELL			
Mod	<GRAUBELE>		
Steu	1		
▶ Mod	HF AUS	geb.	
Emp	schalten	E08	
◆	OK	BD2	

Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an um die Meldung zu löschen. Wechseln Sie dann

zwei Zeilen nach unten und schalten Sie, wie im Abschnitt „HF-Modul“ einige Spalten weiter hinten beschrieben, das HF-Modul ab. Anschließend kehren Sie wieder in die Zeile „Modul“ zurück und lösen den Binde-Vorgang, wie weiter oben beschrieben, erneut aus.

Alternativ können Sie aber auch Ihren Sender ausschalten und in dem nach dem erneuten Einschalten des Senders für wenige Sekunden erscheinenden Hinweisfenster ...

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN AUS

... „AUS“ anwählen ...

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN **AUS**

... und mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen. Aus der Grundanzeige wechseln Sie dann wieder in die Zeile „Modul“ des Menüs »Grundeinstellung Modell« und lösen erneut den Binde-Vorgang aus. Ggf. ändern Sie zuvor die Binde-Methode.

Löschen einer Bindung

Verfahren Sie wie vorstehend beschrieben und lösen Sie einen Binde-Vorgang aus, OHNE zuvor einen Empfänger in Bindungsbereitschaft zu versetzen.

EXT. (PPM-Signal an DSC-Buchse)

Zwischen dem serienmäßigen internen HoTT-HF-Modul und einem ggf. zusätzlich an der DSC- oder Data-Buchse angeschlossenen HF-Modul eines anderen Herstellers schalten Sie modellspeicherspezifisch in der Zeile „Modul“ durch die Wahl von „HoTT“, „EXT.“ oder dem nachfolgend beschriebenen „SP.“ um.

Wechseln Sie also ggf. mit der Auswahltaste ◀ der rechten Touch-Taste in das erste Wertefeld der Zeile „Modul“ und tippen Sie anschließend die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
► Modul	HoTT	geb.	n/v
Empf. Ausg.	E12		n/v
◄	BD1	BD2	

Im aktiven Wertefeld wählen Sie nun mit den Auswahltasten anstelle von „HoTT“ „EXT.“ oder ggf. das nachfolgend beschriebene „SP.“ aus.

Parallel zur Wahl von „EXT.“ werden die HoTT-spezifischen Wertefelder durch die in der Zeile „DSC-Ausgang“, Seite 81, vorgewählte – in der Zeile „EXT.“ jedoch nicht direkt änderbare – Modulationsart ersetzt:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
► Modul	EXT.		PPM10
EXT.PPM sig.	normal		
◄	SEL		

Ebenfalls ausgeblendet werden die Zeilen der nachfolgend beschriebenen Optionen „Empfängerausgang“ und „Reichweitetest“ sowie in der Grundanzeige alle HoTT-spezifischen Anzeigen und anstelle von „HoTT“ wird „PPM“ eingeblendet:

GRAUBELE	S	0:00.0
#01	F	0:00.0
5.6V		PPM
0:12h		

Schließen Sie Ihre Wahl mittels Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab.

SP. (digitales Signal an Data-Buchse)

Benötigen Sie für das externe HF-Modul eines anderen Herstellers jedoch anstelle des analogen PPM-Signals ein spezielles Digitalsignal, dann schließen Sie dieses HF-Modul an der DATA-Buchse an und wählen in der Zeile „Modul“ „SP.“:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
► Modul	SP.		BIND
EXT.PPM sig.	normal		
◄	BD		

Schließen Sie auch hier die Wahl mittels Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab.

Parallel zu dieser Wahl werden ebenfalls die nachfolgend beschriebenen Optionen „Empfängerausgang“ und „Reichweitetest“ ausgeblendet. Ebenso sind alle HoTT-spezifischen Anzeigen in der Grundanzeige ausgeblendet und anstelle von „HoTT“ wird „SP“ eingeblendet:

GRAUBELE	S	0:00.0
#01	F	0:00.0
5.6V		SP
0:12h		

Spalte „Mode“

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name	<GRAUBELE>		
Steueranordnung	1		
► Modul	SP.	1	BIND
SP-Kanäle	6		
◄	Mod	BD	

In dieser Spalte wählen Sie den Sendemodus des externen HF-Moduls aus:

- Modus „1“: 2-Kanal Hopping

- Modus „2“: x-Kanal Hopping

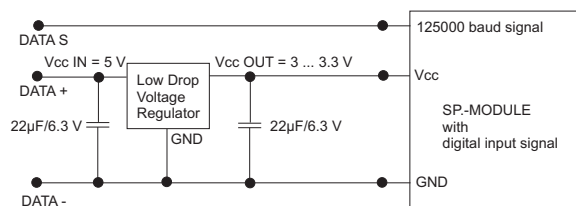
Spalte „BIND“

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Modul	SP.	1	BIND
SP-Kanäle			6
◄	Mod		BD

Über die Option „BIND“ in der rechten Spalte können Sie anschließend – **bei zuvor bereits beim Einschalten des Senders abgeschalteter HF** – den „Binden“-Vorgang des Fremdsystems auslösen.

Achtung

- » Die Ausgangsspannung der DATA-Buchse des Senders **mx-20** HoTT von ca. 5V ist mittels eines dazwischengeschalteten stabilisierten Spannungsreglers auf die von den externen digitalen HF-Modulen üblicherweise benötigte Versorgungsspannung von 3 bis max. 3,3V entsprechend dem folgenden Schalt-schema zu reduzieren:



- Die Servowege sind auf max. 128% zu begrenzen.

SP-Kanäle

Hinweis

- » Diese Menüzeile ist bei Wahl von „HoTT“ oder „EXT.“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „SP-Kanäle“ und aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Modul	SP.	1	BIND
SP-Kanäle			6
◄	SEL		

Nun können Sie mit den rechten Auswahltasten zwischen „6“ und „8“ Kanälen auswählen. Mit einem erneuten Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Diese Auswahl beeinflusst senderseitig nur die Bandbreite der über die DATA-Buchse an das externe HF-Modul übertragenen Steuerkanäle. Bei Wahl von „6“ sind dies die Steuerkanäle 1 ... 6 und bei „8“ die Kanäle 1 ... 8.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zu „6“ zurück.

EXT. PPM Signal

Hinweis

- » Diese Menüzeile ist bei Wahl von „HoTT“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Modul	EXT.	PPM10	
EXT.PPM sig.			normal
◄	SEL		

Manche der an der DSC-Buchse, Seite 23, anschließbaren externen HF-Module benötigen als Eingangssignal ein invertiertes Signal.

Beachten Sie hierzu aber unbedingt die Einbauanleitung des betreffenden Moduls.

Über die Wahl von „invers“ anstelle der Standardvorgabe „normal“ können Sie das an den genannten Buchsen anliegende PPM-Signal entsprechend anpassen.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zu „normal“ zurück.

Empfängerausgang

Hinweis

- » Diese Menüzeile ist bei Wahl von „EXT.“ oder „SP.“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

Sobald in der Zeile „Modul“ mindestens ein HoTT-Empfänger gebunden ist, wird darunter die Zeile „Empf. Ausg.“ eingeblendet:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name <GRAUBELE>			
Steueranordnung			1
► Modul	HoTT	geb.	geb.
Empf. Ausg.			E12 E08
◄	BD1		BD2

Wie in der Einleitung zum Abschnitt „Binden von Empfängern“ bereits angedeutet, besteht beim Sender **mx-20** HoTT die Möglichkeit, mit Hilfe dieses Menüpunkts die Steuerkanäle des Senders *innerhalb eines Empfängers* beliebig aufzuteilen wie auch die Option, die 12 Steuerkanäle des Senders beliebig auf *zwei Empfänger* zu verteilen. Dieses Umverteilen wird im Folgenden als „Mapping“ oder „Channel Mapping“ (Kanalzuordnung) bezeichnet.

Wählen Sie dazu mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste den zu „mappenden“ Empfänger an und tippen Sie dann kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Kanalzuordnung innerhalb eines Empfängers

Analog zur auf Seite 219 beschriebenen und ebenfalls als „Channel Mapping“ bezeichneten Kanalzuordnungsfunktion des »Telemetrie«-Menüs, können Sie in diesem Menüpunkt auf einfache Weise die an den Eingängen des Empfängers anliegenden Steuerkanäle des Senders beliebig auf die Ausgänge respektive Servoanschlüsse des ausgewählten Empfängers aufteilen:

EMPF.KANÄLE – BIND1		
► Eing. 1	→	Ausg. 1
Eing. 2	→	Ausg. 2
Eing. 3	→	Ausg. 3
Eing. 4	→	Ausg. 4
▼		

Nach Anwahl des gewünschten *Ausganges* mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Wertefeld auf der *Eingangsseite des Empfängers* eingerahmt. Tippen Sie kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste den gewünschten Eingangskanal respektive Senderausgang, siehe Seite 212, aus.

Achtung

» Wenn Sie beispielsweise in der Zeile „Querr./Wölbkl“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 94, „2QR“ vorgegeben haben, dann wird senderseitig die *Steuerfunktion 2* (Querruder) auf die *Steuerkanäle 2 + 5* für linkes und rechtes Querruder aufgeteilt. Die korrespondierenden und damit ggf. auch zu „mappenden“ Senderausgänge (= *Eingänge des Empfängers*) wären in diesem Fall dann die Kanäle 2 + 5, siehe nachfolgendes Beispiel.

Beispiele

- Sie möchten bei einem Großmodell jede Querruderklappe über zwei oder mehr Servos ansteuern:
Weisen Sie den betreffenden Ausgängen (Servoanschlüssen) jeweils ein und denselben Eingang (Steuerkanal) zu. In diesem Fall, abhängig von linker oder rechter Tragflä-

che, als Eingang jeweils einen der beiden standardmäßigen Querrudersteuerkanäle 2 + 5.

- Sie möchten bei einem Großmodell das Seitenruder mit zwei oder mehr Servos ansteuern:
Weisen Sie den betreffenden Ausgängen (Servoanschlüssen) jeweils ein und denselben Eingang (Steuerkanal) zu. In diesem Fall den standardmäßigen Seitenruderkanal 4, siehe Abbildung rechts unten.

Hinweise

- » Die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilen (Ausgänge) entspricht der Anzahl der an den jeweiligen Empfänger maximal anschließbaren Servos.
- Erscheint der Warnhinweis ...



..., dann besteht keine Telemetrieverbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie ggf. Ihr HF-Modul und/oder Ihre Empfangsanlage ein.

- Mit der Option »Senderausgang«, Seite 212, des Senders **mx-20** HoTT können die Steuerfunktionen des Senders ähnlich beliebig vertauscht oder auch mehrere Ausgänge mit derselben Steuerfunktion belegt werden. Der Übersichtlichkeit wegen wird jedoch dringend empfohlen, nur von einer der beiden Optionen Gebrauch zu machen.

Kanalzuordnung auf zweiten Empfänger

Wie zuvor erwähnt, können mit der Option „Empfängerausgang“ die 12 Steuerkanäle des Senders **mx-20** HoTT auch beliebig auf zwei Empfänger aufgeteilt werden, wobei die Nummerierung der Ausgänge (Servoanschlüsse) sowie die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilen (Ausgänge) der Anzahl der an den jeweiligen Empfänger maximal anschließbaren Servos entspricht:

EMPF.KANÄLE – BIND2		
► Eing. 12	→	Ausg. 1
Eing. 12	→	Ausg. 2
Eing. 12	→	Ausg. 3
Eing. 12	→	Ausg. 4
▼		

Nach Anwahl des gewünschten *Ausganges* mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Eingabefeld eingerahmt. Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste den gewünschten Eingangskanal aus. Beispielsweise passend zu obigem Beispiel mit dem Seitenruder.

EMPF.KANÄLE – BIND2		
Eing. 4	→	Ausg. 1
Eing. 4	→	Ausg. 2
Eing. 4	→	Ausg. 3
► Eing. 4	→	Ausg. 4
◄		

Hinweis

» Die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilen (Ausgänge) entspricht der Anzahl der an den jeweiligen Empfänger maximal anschließbaren Servos.

HF-Modul

In dieser Menüzeile können Sie für den aktuellen Einschaltzeitraum des Senders dessen HF-Abstrahlung modellspezifisch manuell ab- und ggf. wieder einschalten. Beispielsweise um während einer Modellprogrammierung Strom zu sparen.

Mit dem nächsten Einschalten des Senders oder einem Modellwechsel wird eine ggf. vorgenommene Umstellung auf AUS jedoch wieder aufgehoben!

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „HF-Modul“

und aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:

GRUNDEINST. MODELL				
Steueranordnung	1			
Modul	HoTT	geb.	geb.	
Empf.Ausg.	E12	E08		
► HF-Modul				AUS
◄				SEL

Nun können Sie mit den rechten Auswahltasten zwischen **AUS** und **EIN** auswählen. Mit erneutem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der **ESC**-Taste der linken Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Test Reichweite

Hinweis



Diese Menüzeile ist bei Wahl von „EXT.“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

Der integrierte Reichweitetest reduziert die Sendeleistung derart, dass Sie einen Funktionstest bereits in einem Abstand von weniger als 100 m durchführen können.

Führen Sie den Reichweitetest des *Graupner*-HoTT-Systems entsprechend den nachfolgenden Anweisungen durch. Lassen Sie sich ggf. von einem Helfer beim Reichweitetest unterstützen.

1. Bauen Sie den/die vorzugsweise bereits an den Sender gebundenen Empfänger, wie vorgesehen, im Modell ein.
2. Schalten Sie die Fernsteuerung ein und warten Sie, bis am bzw. an den Empfänger(n) die grüne LED leuchtet. Nun können die Servobewegungen beobachtet werden.
3. Stellen Sie das Modell so auf ebenen Untergrund (Pflaster, kurzer Rasen oder Erde), dass die Empfängerantennen mindestens 15 cm über dem Erdboden liegen. Es ist deshalb ggf. nötig, das Modell während des Tests entsprechend zu unterlegen.
4. Halten Sie den Sender in Hüfthöhe und mit Abstand

zum Körper. Zielen Sie aber mit der Antenne nicht direkt auf das Modell, sondern drehen und/oder knicken Sie die Antenne so, dass sie während des Reichweitetests etwa im rechten Winkel zum Modell ausgerichtet ist.

5. Wechseln Sie ggf. mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Test Reichw.“ und starten Sie den Reichweitetest-Modus mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:

GRUNDEINST. MODELL				
Modul	HoTT	geb.	geb.	
Empf.Ausg.	E12	E08		
► Test Reichw.				99sec
◄				SEL

- Wird die Meldung ...

HF Modul
einschalten!

... eingeblendet, ist das HF-Modul des Senders inaktiv. Schalten Sie das HF-Modul ein und wiederholen Sie den Vorgang.

- Sollte stattdessen die Meldung ...

Kann keine
Daten empfangen!

... eingeblendet werden, besteht keine Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie die Empfangsanlage Ihres Modells ein bzw. Überprüfen Sie die Funkverbindung zu Ihrem Modell und wiederholen Sie hernach den Vorgang.

Mit dem Auslösen des Reichweitetests wird die Ausgangsleistung des Senders signifikant reduziert und die blaue LED am Antennensockel beginnt zu blinken. Zeitgleich startet die Zeitanzeige im Senderdisplay rückwärts, und etwa alle 5 Sekunden ertönt ein 2-fach-Ton:

GRAUBELE	S	0:00.0
#01	F	0:00.0
TEST 76s		
5.2V		HoTT
2:22h		5.5V

Ab 5 Sekunden vor Ende des Reichweitetests ertönt jede Sekunde ein 3-fach-Ton. Nach Ablauf des 99 Sekunden währenden Reichweitetests schaltet der Sender wieder auf volle Ausgangsleistung und die blaue LED des Senders leuchtet wieder konstant.

6. Bewegen Sie sich innerhalb dieser Zeitspanne vom Modell weg und bewegen Sie währenddessen die Knüppel. Wenn Sie innerhalb einer Entfernung von ca. 50 m zu irgendeinem Zeitpunkt eine Unterbrechung der Verbindung feststellen, versuchen Sie diese zu reproduzieren.
7. Schalten Sie einen ggf. vorhandenen Motor ein, um zusätzlich die Störsicherheit zu überprüfen.
8. Bewegen Sie sich weiter vom Modell weg, solange, bis keine perfekte Kontrolle mehr möglich ist.
9. Warten Sie an dieser Stelle den Ablauf des Testzeitraumes mit dem weiterhin betriebsbereiten Modell ab. Dieses sollte auf Steuerbefehle wieder uneingeschränkt reagieren, sobald der Reichweitetest beendet ist. Falls dies nicht 100 %-ig der Fall ist, benutzen Sie das System nicht und kontaktieren Sie den zuständigen Service der *Graupner*/SJ GmbH.
10. Führen Sie den Reichweitetest vor jedem Flug durch und simulieren Sie dabei alle Servobewegungen, die auch im Flug vorkommen. Die Reichweite muss dabei immer mindestens 50 m am Boden betragen, um einen sicheren Modellbetrieb zu gewährleisten.

Achtung



Während des normalen Modellbetriebs keinesfalls den Reichweitetest am Sender starten!

DSC-Ausgang

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „DSC-Ausgang“ und aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:

GRUNDEINST. MODELL		
Empf.Ausg.	E12	E08
HF-Modul	AUS	
Test Reichw.	99sec	
► DSC-Ausgang	PPM10	
◄	SEL	

Nun können Sie mit den rechten Auswahlstasten zwischen den vier Modulationsarten „PPM10“, „PPM16“, „PPM18“ und „PPM24“ auswählen. Mit einem erneuten Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Diese Auswahl beeinflusst die Anzahl der an der DSC-Buchse anliegenden und somit auch die, einem an diese Buchse angeschlossenen Flugsimulator, LS-System oder externen HF-Modul, zur Verfügung stehenden Steuerkanäle. Bei Wahl von „PPM10“ sind dies die Kanäle 1 ... 5; bei „PPM16“ die Kanäle 1 ... 8; bei „PPM18“ die Kanäle 1 ... 9 und bei „PPM24“ die Steuerkanäle 1 ... 12.

Mit gleichzeitigem Drücken der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zur Standardvorgabe „PPM10“ zurück.

Motor-Stopp

Hinweis



Diese Menüzelle ist bei Wahl von „kein“ in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »Modelltyp« ausgeblendet.

Abhängig von der in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 94, vorgenommenen Wahl „Leerlauf vorne/hinten“ können Sie über einen Schalter mittels der Option „Motor Stopp“ einen Drehzahlsteller entsprechend herunter regeln oder ein Servo für die Vergasersteuerung

in die Motor-AUS, oder auch in die Leerlaufposition, stellen. Diese Option kann damit nicht nur als alternative „Abschalttrimmung“, siehe „digitale Trimmung“ Seite 58, sondern auch als Not-AUS-Funktion genutzt werden.

Die Motor-AUS-Position, bzw. Leerlaufeinstellung, wird in der linken Spalte über dem „SEL“-Feld vorgegeben und ist durch Versuche zu ermitteln.

Der Drehzahlsteller bzw. das Gasservo nehmen diese voreingestellte Position allerdings nur ein, sobald ein Schalter betätigt und hernach eine bestimmte Servoposition bzw. Schaltschwelle unterschritten wird. Dazu legen Sie in der mittleren Spalte über dem **STO**-Feld die gewünschte Servoposition (Scharfschwelle) fest und wählen in der rechten Spalte einen für Sie geeigneten EIN-/AUS-Schalter aus.

Aktivierung der Motor-Stopp-Funktion

- Befindet sich die aktuelle Servoposition unterhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, erfolgt die Umschaltung sobald der Schalter in die EIN-Position umgelegt wird.
- Befindet sich die aktuelle Servoposition oberhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, erfolgt die Umschaltung sobald, nach dem Umlegen des Schalter in die EIN-Position, die Servoposition erstmalig die Schaltschwelle unterschreitet.

Deaktivierung der Motor-Stopp-Funktion

- Befindet sich die aktuelle Servoposition unterhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, folgen der Drehzahlsteller oder das Gasservo dem K1-Steuerknüppel sobald der Schalter wieder in die AUS-Position umgelegt wird.
- Befindet sich die aktuelle Servoposition oberhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, folgen der Drehzahlsteller oder das Gasservo dem K1-Steuerknüppel sobald dieser, nach dem Umlegen des Schalter in die AUS-Position, erstmalig wieder in Richtung Leerlauf über die Schaltschwelle hinweg bewegt wird.

Werkseitig vorgegeben ist in der linken Spalte ein Wert von -100 % für die „Motor AUS“-Position des Gasservos und in der mittleren Spalte eine Schaltschwelle von +150 % Servoposition:

GRUNDEINST. MODELL		
HF-Modul	AUS	
Test Reichw.	99sec	
DSC-Ausgang	PPM10	
► M-Stopp	-100%	+150% ---
▲	SEL	STO ↘

Programmierung

Um den Vorgabewert der „Motor AUS“-Position des Gasservos zu ändern, tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Stellen Sie nun mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste einen Wert ein, bei welchem der Motor zuverlässig „aus“ ist. Achten Sie bei einem Vergasermotor darauf, dass das Gasservo nicht mechanisch aufläuft, z. B. -125 %:

GRUNDEINST. MODELL		
HF-Modul	AUS	
Test Reichw.	99sec	
DSC-Ausgang	PPM10	
► M-Stopp	-125%	+150% ---
▲	SEL	STO ↘

Der – hohe – Vorgabewert in der mittleren Spalte stellt sicher, dass der Motor über den maximal möglichen Stellbereich des Servoweges oder des Drehzahlstellers hinweg allein mit dem in der rechten Spalte noch zuzuweisenden Schalter gestoppt werden kann.

Möchten Sie jedoch lieber eine kleinere Schaltschwelle setzen, bei deren Unterschreitung das Gasservo oder der Drehzahlsteller bei geschlossenem Schalter in die Motor-AUS-Position geschaltet wird, dann reduzieren Sie den voreingestellten Servoweg von +150 %, indem Sie das Gasservo oder den Drehzahlsteller mit dem Gas-/Brems-Steuernknüppel in die von Ihnen gewünschte Position bringen

SET

GRUNDEINST. MODELL		
HF-Modul	AUS	
Test Reichw.	99sec	
DSC-Ausgang	PPM10	
► M-Stopp	-125%	+100%----
▲	SEL	STO ↘

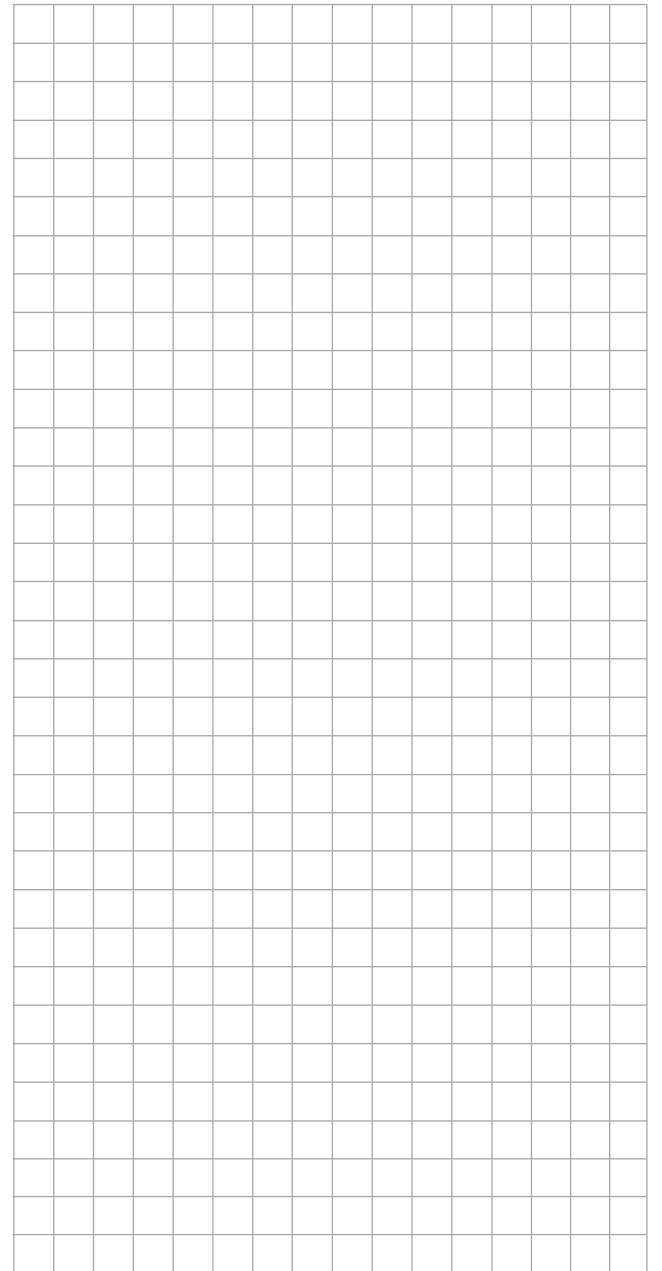
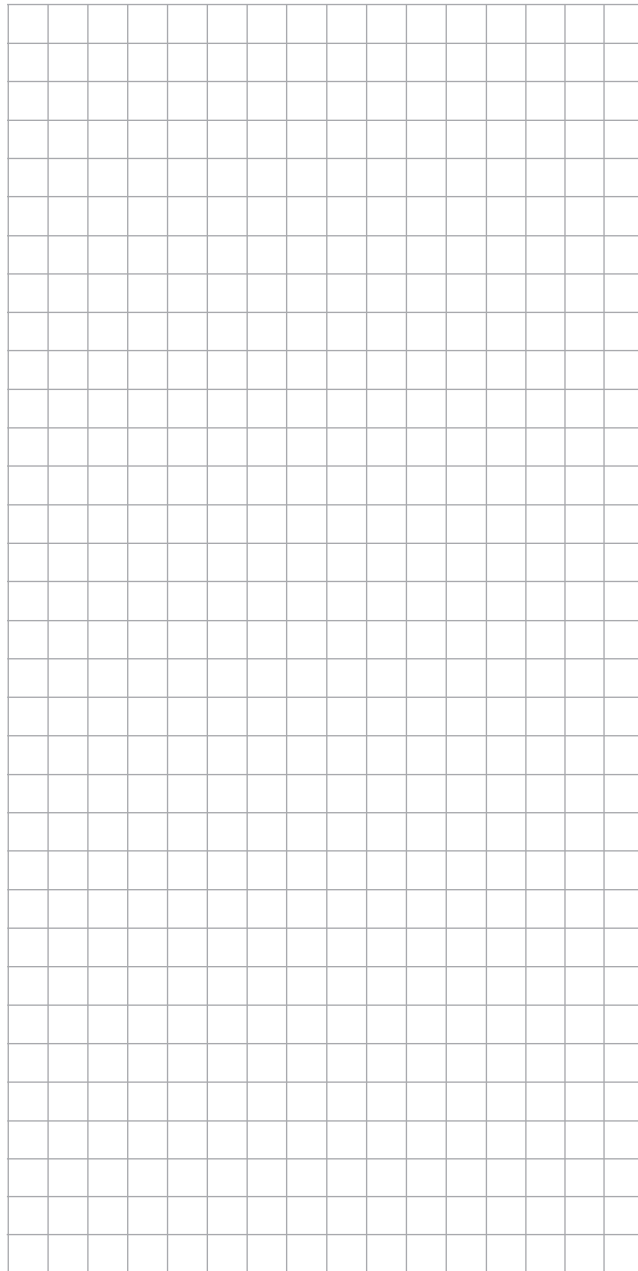
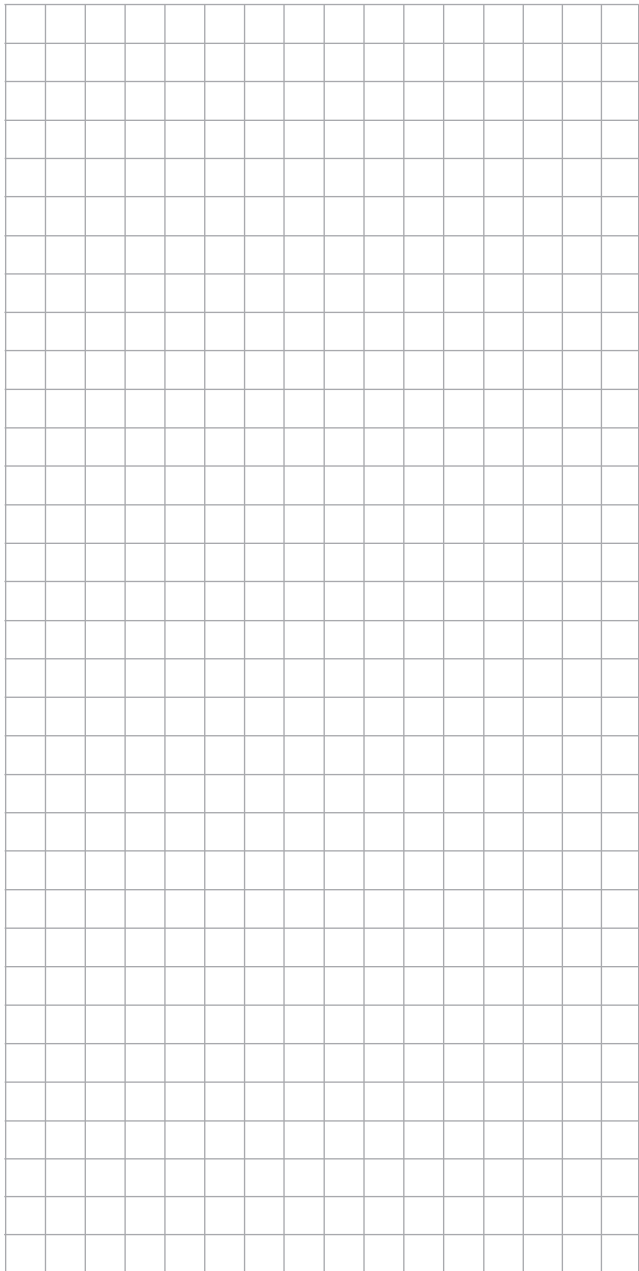
In der Spalte rechts weisen Sie abschließend einen Schalter zu, mit dem Sie den Motor, z. B. im Notfall, direkt abstellen bzw. die Schaltschwelle aktivieren möchten:

GRUNDEINST. MODELL	
HF-Modul	AUS
Test Reichw.	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
► M-Stopp -125% +100% 85	
▲	SEL STO ↘

Hinweise

-  Achten Sie unbedingt darauf, dass das Gasservo bei Betätigung der Motorstopp-Funktion nicht mechanisch anläuft.
- Eine Schaltschwelle von mehr als +100% erreichen Sie, indem Sie vorübergehend den Weg von Servo 1 im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 102, auf über 100% vergrößern und nach Speicherung der Schaltschwelle wieder auf den ursprünglichen Wert zurückstellen.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.



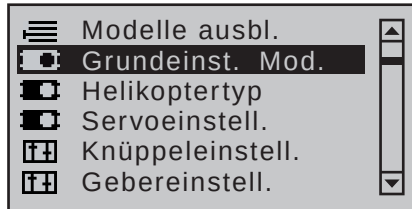


Grundeinstellung Modell

Modellspezifische Basiseinstellungen für Hubschraubermodelle

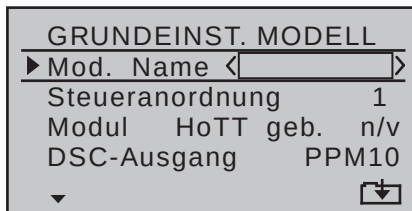
Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktiven Modellspeicher betreffen, vorzunehmen.

Wählen Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste den Menüpunkt »Grundeinstellung Modell« an ...

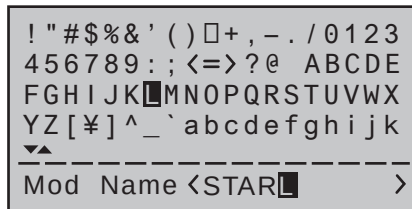


... und tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:

Modellname



Wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur nächsten Bildschirmseite, um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können. Maximal 9 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden:



Wählen Sie mit den Auswahlstasten der linken Touch-Taste das gewünschte Zeichen an. Mit einem Antippen der Auswahlstaste ► der rechten Touch-Taste oder deren zen-

traler **SET**-Taste wechseln Sie zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzen Sie an die Stelle ein Leerzeichen.

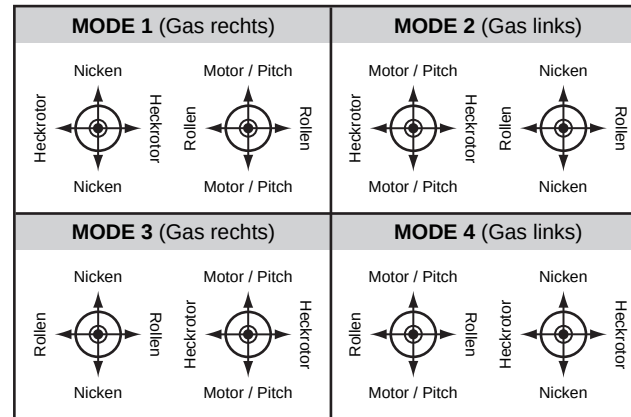
Jede beliebige Zeichenposition innerhalb des Eingabefeldes erreichen Sie mit den Tasten ◀▶ der rechten Touch-Taste.

Mit einem Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste kehren Sie zur vorherigen Menü-Seite zurück.

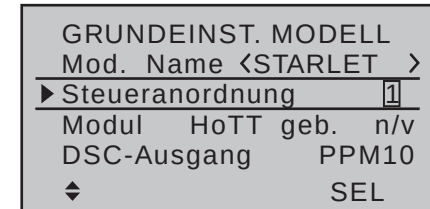
Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige, im Menü »Modellauswahl« und in allen Untermenüs des Menüpunktes »Kopieren/Löschen«.

Steueranordnung

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



Wählen Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile „Steueranordnung“ an. Das Auswahlfeld ist eingerahmt:



Tippen Sie die **SET**-Taste an. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zur Steueranordnung „1“ zurück.

Mit einem erneuten Antippen der Taste **SET** oder der Taste **ESC** deaktivieren Sie das Auswahlfeld wieder, sodass Sie die Zeile wechseln können.

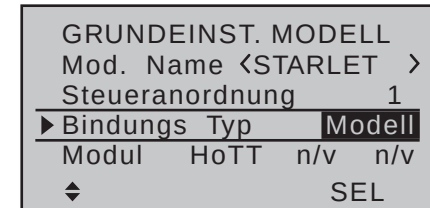
Bindungs Typ

Hinweis

>>> Diese Menüzeile ist nur sichtbar, solange KEIN Empfänger an den aktuell aktiven Modellspeicher gebunden ist.

Ein *ungebundener* Modellspeicher kann jederzeit von der standardmäßig vorgegebenen speicherspezifischen HoTT-Synchronisation auf senderspezifische, und umgekehrt, umgestellt werden.

Wechseln Sie also ggf. in die Zeile „Bindungs Typ“ und tippen Sie die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:



Ändern Sie nun mit einer der Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste die Einstellung in „Global“ oder umgekehrt:

GRUNDEINST. MODELL				
Mod. Name <STARLET >				
Steueranordnung 1				
► Bindungs Typ Global				
Modul	HoTT	n/v	n/v	
◄				SEL

Hinweise

- » **„Global“**, also senderspezifisch, gebundene Empfänger reagieren auf die Signale aller Modellspeicher „ihres“ Senders, weshalb ab Firmwareversion V1201 des Senders **mx-20** HoTT aus Sicherheitsgründen ein Modellwechsel nur noch nach Abschalten der Empfangsanlage möglich ist.
- » **„Modell“-spezifisch** gebundene Empfänger reagieren ausschließlich auf die Signale des ihnen explizit zugewiesenen Modellspeichers. Ein, ggf. unbeabsichtigter, Betrieb an einem nicht zugewiesenen Modellspeicher ist daher NICHT möglich. Eine ggf. weiterhin eingeschaltete Empfangsanlage wechselt deshalb für die Dauer dieses Zustandes in den Fail-Safe-Modus.
- » Das HoTT-Synchronisationsverhalten eines kopierten oder importierten Modellspeichers ist von mehreren Faktoren abhängig. Näheres dazu finden Sie in den entsprechenden Abschnitten.
- » Der jeweilige HoTT-Synchronisationstyp eines gebundenen Modellspeichers ist links vom Synonym für den Empfängertyp im Menü »Modellauswahl« erkennbar:

„Modell“-spezifisch gebundene Empfänger werden mit einem „M“ und „global“, d.h. senderweit, gebundene Empfänger mit einem „G“ gekennzeichnet.

Zur Illustration dessen sind in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft die Modellspeicher 01, 03 und 04 mit

modellspezifischer und Modellspeicher 02 mit sender-spezifischer HoTT-Synchronisation dargestellt:

01	GRAUBELE	M	E12
02	ULTIMATE	G	E12
03	STARLET	M	E12
04	BELL47G	M	---
05	***frei***		
06	***frei***		

Modul

Standardmäßig ist der Sender **mx-20** HoTT mit einem HoTT-HF-Modul ausgestattet. Zusätzlich kann jedoch ggf. auf ein externes HF-Modul eines anderen Herstellers per Software umgeschaltet werden. Wechseln Sie dazu mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste nach links, zum Wertefeld „Modulauswahl“:

GRUNDEINST. MODELL				
Mod Name <STARLET >				
Steueranordnung 1				
► Modul HoTT geb. n/v				
Empf.Ausg.	E12	n/v		
◄	BD1	BD2		

HoTT

Um eine Verbindung zum Sender aufbauen zu können, müssen **Graupner**-HoTT-Empfänger mit mindestens einem Modellspeicher „ihres“ **Graupner**-HoTT-Senders verbunden werden. Dieser Vorgang wird üblicherweise mit dem englischen Begriff „Binding“ bezeichnet und kann jederzeit wiederholt werden. Dieses „Binding“ oder auch „Binden“ eines Empfängers erfolgt standardmäßig immer speicher-spezifisch, kann jedoch jederzeit und für jeden beliebigen ungebundenen Modellspeicher eines Senders in der dann eingeblendeten Menüzeile „Bindungs Typ“, siehe vorstehend, auf senderspezifisch, und umgekehrt, umgestellt werden.

Hinweise

- » Achten Sie beim Binden unbedingt darauf, dass die Senderantenne immer ausreichend weit von den Empfängerantennen entfernt ist! Mit etwa 1m Abstand sind Sie diesbezüglich auf der sicheren Seite. Andernfalls riskieren Sie eine gestörte Verbindung zum Rückkanal und in Folge Fehlverhalten.
- » Achten Sie unbedingt auf eine korrekte Spannungsversorgung Ihrer Empfangsanlage. Bei zu niedriger Versorgungsspannung reagieren zwar die LEDs des Empfängers wie nachstehend beschrieben auf Ihre Bindungsbemühungen, es kommt aber dennoch keine korrekte HoTT-Synchronisation zustande.
- » Beachten Sie beim Binden weiterer Empfänger, dass bereits an den Sender gebundene und somit vom Bindeprozess nicht unmittelbar betroffene–eingeschaltete–Empfänger während der Zeitspanne des senderseitigen „Bindens“ in den Fail-Safe-Mode fallen.

„Binden“ mehrerer Empfänger pro Modell

Bei Bedarf können auch mehrere Empfänger pro Modell gebunden werden wobei innerhalb der entsprechenden Programme der **mx-20** HoTT die Möglichkeit besteht, bis zu zwei der zuletzt an den jeweils aktiven Modellspeicher gebundenen Empfänger direkt zu verwalten wie auch menügesteuert die max. 12 Steuerkanäle des Senders beliebig zwischen diesen beiden Empfängern aufzuteilen, siehe weiter unten in diesem Abschnitt. Binden Sie dazu die beiden Empfänger zuerst einzeln wie nachfolgend beschrieben.

Beim späteren Betrieb baut allerdings nur derjenige Empfänger eine Telemetrie-Verbindung zum Sender auf, welcher entweder zuletzt an den aktiven Modellspeicher gebunden oder in der im »Telemetrie«-Menü zu findenden Zeile „TEL.EMPFF.“ entsprechend ausgewählt wurde, beispielsweise:

TELEMETRIE

► TEL. EMPF. **BIND. 1**
EINSTELLEN, ANZEIGEN
SENSOR
ANZEIGE HF STATUS
AUSWAHL ANSAGEN

An diesem sind deshalb auch ggf. im Modell eingebaute Telemetriesensoren anzuschließen, da der Sender nur die über den Rückkanal des *in dieser Zeile ausgewählten* Empfängers ankommenden Daten auswertet. Der zweite und alle weiteren Empfänger laufen parallel, jedoch völlig unabhängig im Slave-Mode!

„Binden“ von Sender und Empfänger

Wechseln Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Modul“.

Standardmäßig befindet sich der Markierungsrahmen nun in der Spalte des nächsten freien Bindungskanals. Im Beispiel in der des am unteren Displayrand mit „BD2“ bezeichneten, da der Bindungskanal 1, am unteren Displayrand mit „BD1“ gekennzeichnet, im hier beispielhaft verwendeten Modellspeicher 1 bereits ebenso beispielhaft von einem Empfänger belegt ist:

GRUNDEINST. MODELL
Mod Name <STARLET >
Steueranordnung 1
► Modul HoTT geb. n/v
Empf.Ausg. E12 n/v
◆ BD1 BD2

- Schalten Sie spätestens jetzt die Stromversorgung Ihrer Empfangsanlage ein.
- Bringen Sie den Empfänger laut dessen Anleitung in den Binde-Modus.
- Tippen Sie etwa drei Sekunden später die **SET**-Taste des Senders an.

Im Display wird anstelle der drei „---“ im Markierungsrahmen der Zeile „Modul“ rhythmisch das Wort „BINDEN“ eingeblendet:

GRUNDEINST. MODELL
Mod Name <STARLET >
Steueranordnung 1
► Modul **BINDEN** n/v
Empf.Ausg. E12 n/v
◆ BD1 BD2

Verlief der Bindingvorgang erfolgreich, erscheint anstelle des rhythmisch blinkenden „BINDEN“ „geb.“ und in der Zeile „Empf.Ausg.“ darunter die Kennung des nun gebundenen Empfängers, beispielsweise:

GRUNDEINST. MODELL
Mod Name <STARLET >
Steueranordnung 1
► Modul HoTT geb. **geb.**
Empf.Ausg. E12 E08
◆ BD1 BD2

Anderenfalls ist der Bindevorgang fehlgeschlagen. Ändern Sie ggf. die Positionierung der Geräte und wiederholen Sie den Vorgang.

anderen Empfänger binden

Der von Ihnen ausgewählte Bindungskanal ist bereits „geb.“ (gebunden). Diese Bindung soll durch eine andere ersetzt werden. Nach dem Auslösen des Binde-Vorgangs erscheint jedoch im Display anstelle von „BINDEN“ der Hinweis

GRUNDEINST. MODELL
Mod Name <STARLET >
Steueranordnung 1
► Mod **HF**
Emp **AUS**
schalten **OK**
◆ E08 BD2

Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an um die Meldung zu löschen. Wechseln Sie dann

zwei Zeilen nach unten und schalten Sie, wie im Abschnitt „HF-Modul“ einige Spalten weiter hinten beschrieben, das HF-Modul ab. Anschließend kehren Sie wieder in die Zeile „Modul“ zurück und lösen den Binde-Vorgang, wie weiter oben beschrieben, erneut aus.

Alternativ können Sie aber auch Ihren Sender ausschalten und in dem nach dem erneuten Einschalten des Senders für wenige Sekunden erscheinenden Hinweisfenster ...

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN AUS

... „AUS“ anwählen ...

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN **AUS**

... und mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen. Aus der Grundanzeige wechseln Sie dann wieder in die Zeile „Modul“ des Menüs »Grundeinstellung Modell« und lösen erneut den Binde-Vorgang aus. Ggf. ändern Sie zuvor die Binde-Methode.

Löschen einer Bindung

Verfahren Sie wie vorstehend beschrieben und lösen Sie dann einen Binde-Vorgang aus, OHNE zuvor einen Empfänger in Bindungsbereitschaft zu versetzen.

EXT. (PPM-Signal an DSC-Buchse)

Zwischen dem serienmäßigen internen HoTT-HF-Modul und einem ggf. zusätzlich an der DSC- oder Data-Buchse angeschlossenen HF-Modul eines anderen Herstellers schalten Sie modellspeicherspezifisch in der Zeile „Modul“ durch die Wahl von „HoTT“, „EXT.“ oder dem nachfolgend beschriebenen „SP.“ um.

Wechseln Sie also ggf. mit der Auswahltaste ◀ der rechten Touch-Taste in das erste Wertefeld der Zeile und tippen Sie anschließend die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod Name <STARLET >			
Steueranordnung 1			
► Modul	HoTT	geb.	n/v
Empf.Ausg.	E12		n/v
◆	BD1	BD2	

Im aktiven Wertefeld wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten anstelle von „HoTT“ „EXT.“ oder ggf. das nachfolgend beschriebene „SP.“ aus.

Parallel zur Wahl von „EXT.“ werden die HoTT-spezifischen Wertefelder durch die in der Zeile „DSC-Ausgang“, Seite 90, vorgewählte – in der Zeile „EXT.“ jedoch nicht direkt änderbare – Modulationsart ersetzt:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <STARLET >			
Steueranordnung 1			
► Modul	EXT.	PPM10	
EXT.PPM sig.	normal		
◆	SEL		

Ebenfalls ausgeblendet werden die Zeilen der nachfolgend beschriebenen Optionen „Empfängerausgang“ und „Reichweitetest“ sowie in der Grundanzeige alle HoTT-spezifischen Anzeigen und anstelle von „HoTT“ wird „PPM“ eingeblendet:

STARLET			
#02			
5.6V			
0:12h			
PPM			

Schließen Sie Ihre Wahl mittels Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab.

SP. (digitales Signal an Data-Buchse)

Benötigen Sie für das externe HF-Modul eines anderen Herstellers jedoch anstelle des analogen PPM-Signals ein spezielles Digitalsignal, dann schließen Sie dieses HF-Modul an der DATA-Buchse an und wählen in der Zeile „Modul“ „SP.“:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <STARLET >			
Steueranordnung 1			
► Modul	SP.	BIND	
EXT.PPM sig.	normal		
◆	BD		

Schließen Sie auch hier die Wahl mittels Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab.

Parallel zu dieser Wahl werden ebenfalls die nachfolgend beschriebenen Optionen „Empfängerausgang“ und „Reichweitetest“ ausgeblendet. Ebenso sind alle HoTT-spezifischen Anzeigen in der Grundanzeige ausgeblendet und anstelle von „HoTT“ wird „SP“ eingeblendet:

STARLET			
#02			
5.6V			
0:12h			
SP			

Spalte „Mode“

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <STARLET >			
Steueranordnung 1			
► Modul	SP.	1	BIND
SP-Kanäle	6		
◆	Mod	BD	

In dieser Spalte wählen Sie den Sendemodus des externen HF-Moduls aus:

- Modus „1“: 2-Kanal Hopping

- Modus „2“: x-Kanal Hopping

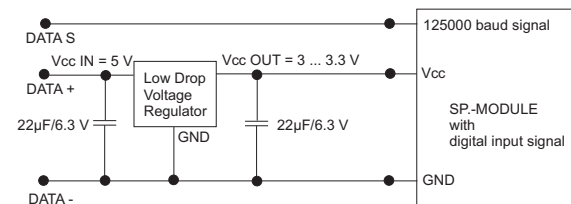
Spalte „BIND“

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name <STARLET >			
Steueranordnung 1			
► Modul	SP.	1	BIND
SP-Kanäle	6		
◆	Mod	BD	

Über die Option „BIND“ in der rechten Spalte können Sie anschließend – **bei zuvor bereits beim Einschalten des Senders abgeschalteter HF** – den „Binden“-Vorgang des Fremdsystems auslösen.

ACHTUNG

-  **Die Ausgangsspannung der DATA-Buchse des Senders MX-20 HoTT von ca. 5 V ist mittels eines dazwischengeschalteten stabilisierten Spannungsreglers auf die von den externen digitalen HF-Modulen üblicherweise benötigte Versorgungsspannung von 3 bis max. 3,3 V entsprechend dem folgenden Schaltschema zu reduzieren:**



- **Die Servowege sind auf max. 128 % zu begrenzen.**

SP-Kanäle

Hinweis

 Diese Menüzeile ist bei Wahl von „HoTT“ oder „EXT.“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „SP-Kanäle“ und

aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:

GRUNDEINST. MODELL		
Modul	SP.	BIND
EXT.PPM sig.	normal	
HF-Modul	EIN	
▶ SP-Kanäle	6	
◄	SEL	

Nun können Sie mit den rechten Auswahlstasten zwischen „6“ und „8“ Kanälen auswählen. Mit einem erneuten Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Diese Auswahl beeinflusst senderseitig nur die Bandbreite der über die DATA-Buchse an das externe HF-Modul übertragenen Steuerkanäle. Bei Wahl von „6“ sind dies die Steuerkanäle 1 ... 6 und bei „8“ die Kanäle 1 ... 8.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zu „6“ zurück.

EXT. PPM Signal

Hinweis

» Diese Menüzeile ist bei Wahl von „HoTT“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

GRUNDEINST. MODELL		
Mod. Name	<STARLET >	
Steueranordnung	1	
Modul	EXT.	PPM10
▶ EXT.PPM sig.	normal	
◄	SEL	

Manche der an der DSC-Buchse, Seite 23, anschließbaren externen HF-Module benötigen als Eingangssignal ein invertiertes Signal.

Beachten Sie hierzu jedoch auch unbedingt die Einbauanleitung des betreffenden Moduls.

Über die Wahl von „invers“ anstelle der Standardvorgabe „normal“ können Sie das an den genannten Buchsen anliegende PPM-Signal entsprechend anpassen.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zu „normal“ zurück.

Empfängerausgang

Hinweis

» Diese Menüzeile ist bei Wahl von „EXT.“ oder „SP.“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

Sobald in der Zeile „Modul“ mindestens ein HoTT-Empfänger gebunden ist, wird darunter die Zeile „Empf. Ausg.“ eingeblendet:

GRUNDEINST. MODELL		
Mod Name	<STARLET >	
Steueranordnung	1	
Modul	HoTT	geb. geb.
▶ Empf. Ausg.	E12	E08
◄	BD1 BD2	

Wie in der Einleitung zum Abschnitt „Binden von Empfängern“ bereits angedeutet, besteht beim Sender **mx-20** HoTT die Möglichkeit, mit Hilfe dieses Menüpunkts die Steuerkanäle des Senders *innerhalb eines Empfängers* beliebig aufzuteilen wie auch die Option, die 12 Steuerkanäle des Senders beliebig auf *zwei Empfänger* zu verteilen. Dieses Umverteilen wird im Folgenden als „Mapping“ oder „Channel Mapping“ (Kanalzuordnung) bezeichnet.

Wählen Sie dazu mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste den zu „mappenden“ Empfänger an und tippen Sie dann kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Kanalzuordnung innerhalb eines Empfängers

Analog zur auf Seite 219 beschriebenen und ebenfalls als „Channel Mapping“ bezeichneten Kanalzuordnungsfunktion des »Telemetrie«-Menüs, können Sie in diesem Menü-

punkt auf einfache Weise die an den Eingängen des Empfängers anliegenden Steuerkanäle des Senders beliebig auf die Ausgänge respektive Servoanschlüsse des ausgewählten Empfängers aufteilen:

EMPF.KANÄLE – BIND1		
▶ Eing. 1	->	Ausg. 1
Eing. 2	->	Ausg. 2
Eing. 3	->	Ausg. 3
Eing. 4	->	Ausg. 4
▼		

Nach Anwahl des gewünschten *Ausganges* mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Wertefeld auf der *Eingangsseite des Empfängers* eingerahmt. Tippen Sie kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste den gewünschten Eingangskanal respektive Senderausgang, siehe Seite 212, aus.

Achtung

» Wenn Sie zwei Servos über eine Steuerfunktion betätigen möchten, wie z. B. bei der senderseitigen Steuerfunktion 2 (Rollen), die bei Wahl von „3Sv(2Roll)“ im Menü »Helityp« auf die Steuerkanäle 1 + 2 für das linke und rechte Rollservo aufgeteilt ist, dann wären die korrespondierenden und damit ggf. auch zu „mappenden“ Senderausgänge (= Eingänge des Empfängers) in diesem Fall die Kanäle 1 + 2.

Hinweise

- » Die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilen (Ausgänge) entspricht der Anzahl der an den jeweiligen Empfänger maximal anschließbaren Servos.

- Erscheint der Warnhinweis ...



..., dann besteht keine Telemetrie-Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie ggf. Ihr HF-Modul und/oder Ihre Empfangsanlage ein.

- Mit der Option »**Senderausgang**«, Seite 212, des Senders **mx-20** HoTT können die Steuerfunktionen des Senders ähnlich beliebig vertauscht oder auch mehrere Ausgänge mit derselben Steuerfunktion belegt werden. Der Übersichtlichkeit wegen wird jedoch dringend empfohlen, nur von einer der beiden Optionen Gebrauch zu machen.

Kanalzuordnung auf zweiten Empfänger

Wie zuvor erwähnt, können mit der Option „Empfänger-**ausgang**“ die 12 Steuerkanäle des Senders **mx-20** HoTT auch beliebig auf **zwei Empfänger** aufgeteilt werden, wobei die Nummerierung der Ausgänge (Servoanschlüsse) sowie die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilen (Ausgänge) der Anzahl der an den jeweiligen Empfänger maximal anschließbaren Servos entspricht:

EMPF.KANÄLE – BIND2			
► Eing.12	->	Ausg. 1	
Eing.12	->	Ausg. 2	
Eing.12	->	Ausg. 3	
Eing.12	->	Ausg. 4	
▼			

Nach Anwahl des gewünschten *Ausganges* mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Eingabefeld eingerahmt. Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste den gewünschten Eingangskanal aus. Beispielsweise passend zu obigem Beispiel mit den Rollservos:

EMPF.KANÄLE – BIND2			
Eing. 1	->	Ausg. 1	
► Eing. 2	->	Ausg. 2	
Eing.12	->	Ausg. 3	
Eing.12	->	Ausg. 4	
◆			

Hinweis



Die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilen (Ausgänge) entspricht der Anzahl der an den jeweiligen Empfänger maximal anschließbaren Servos.

HF-Modul

In dieser Menüzelle können Sie für den aktuellen Einschaltzeitraum des Senders dessen HF-Abstrahlung modellspezifisch manuell ab- und ggf. wieder einschalten. Beispielsweise um während einer Modellprogrammierung Strom zu sparen.

Mit dem nächsten Einschalten des Senders oder einem Modellwechsel wird eine ggf. vorgenommene Umstellung auf AUS jedoch wieder aufgehoben!

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „HF-Modul“ und aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:

GRUNDEINST. MODELL			
Steuernordnung	1		
Modul	HoTT	geb.	geb.
Empf.Ausg.	E12	E08	
► HF-Modul		AUS	
◆			SEL

Nun können Sie mit den rechten Auswahl-tasten zwischen **AUS** und **EIN** auswählen. Mit erneutem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der **ESC**-Taste der linken Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Test Reichweite

Hinweis



Diese Menüzelle ist bei Wahl von „EXT.“ in der Zeile „Modul“ ausgeblendet.

Der integrierte Reichweitentest reduziert die Sendeleistung derart, dass Sie einen Funktionstest bereits in einem Abstand von weniger als 100 m durchführen können.

Führen Sie den Reichweitentest des *Graupner*-HoTT-Systems entsprechend den nachfolgenden Anweisungen durch. Lassen Sie sich ggf. von einem Helfer beim Reichweitentest unterstützen.

1. Bauen Sie den vorzugsweise bereits an den Sender gebundenen Empfänger, wie vorgesehen, im Modell ein.
2. Schalten Sie die Fernsteuerung ein und warten Sie, bis am bzw. an den Empfänger(n) die grüne LED leuchtet. Nun können die Servobewegungen beobachtet werden.
3. Stellen Sie das Modell so auf ebenen Untergrund (Pflaster, kurzer Rasen oder Erde), dass die Empfängerantennen mindestens 15 cm über dem Erdboden liegen. Es ist deshalb ggf. nötig, das Modell während des Tests entsprechend zu unterlegen.
4. Halten Sie den Sender in Hüfthöhe und mit Abstand zum Körper. Zielen Sie aber mit der Antenne nicht direkt auf das Modell, sondern drehen und/oder knicken Sie die Antenne so, dass sie während des Reichweitentests etwa im rechten Winkel zum Modell ausgerichtet ist.
5. Wechseln Sie ggf. mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Test Reichw.“ und starten Sie den Reichweitentest-Modus mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:

GRUNDEINST. MODELL			
Modul	HoTT	geb.	geb.
Empf.Ausg.	E12	E08	
HF-Modul		EIN	
► Test Reichw.		99sec	
◆			SEL

- Wird die Meldung ...

HF Modul
einschalten!

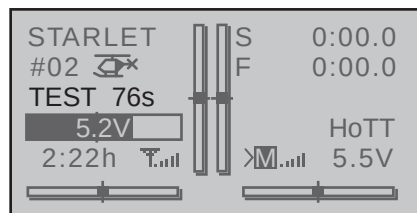
... eingeblendet, ist das HF-Modul des Senders inaktiv. Schalten Sie das HF-Modul ein und wiederholen Sie den Vorgang.

- Sollte stattdessen die Meldung ...

Kann keine
Daten empfangen!

... eingeblendet werden, besteht keine Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie die Empfangsanlage Ihres Modells ein bzw. Überprüfen Sie die Funkverbindung zu Ihrem Modell und wiederholen Sie hernach den Vorgang.

Mit dem Auslösen des Reichweitentests wird die Ausgangsleistung des Senders signifikant reduziert und die blaue LED am Antennensockel beginnt zu blinken. Zeitgleich startet die Zeitanzeige im Senderdisplay rückwärts, und etwa alle 5 Sekunden ertönt ein 2-fach-Ton:



Ab 5 Sekunden vor Ende des Reichweitentests ertönt jede Sekunde ein 3-fach-Ton. Nach Ablauf des 99 Sekunden währenden Reichweitentests schaltet der Sender wieder auf volle Ausgangsleistung und die blaue LED des Senders leuchtet wieder konstant.

6. Bewegen Sie sich innerhalb dieser Zeitspanne vom Modell weg und bewegen Sie währenddessen die Knüppel. Wenn Sie innerhalb einer Entfernung von ca. 50 m zu irgendeinem Zeitpunkt eine Unterbrechung der Verbindung feststellen, versuchen Sie diese zu reproduzieren.

7. Schalten Sie einen ggf. vorhandenen Motor ein, um zusätzlich die Störsicherheit zu überprüfen.
8. Bewegen Sie sich weiter vom Modell weg, solange, bis keine perfekte Kontrolle mehr möglich ist.
9. Warten Sie an dieser Stelle den Ablauf des Testzeitraumes mit dem weiterhin betriebsbereiten Modell ab. Dieses sollte auf Steuerbefehle wieder uneingeschränkt reagieren, sobald der Reichweitentest beendet ist. Falls dies nicht 100 %-ig der Fall ist, benutzen Sie das System nicht und kontaktieren Sie den zuständigen Service der Graupner/SJ GmbH.
10. Führen Sie den Reichweitentest vor jedem Flug durch und simulieren Sie dabei alle Servobewegungen, die auch im Flug vorkommen. Die Reichweite muss dabei immer mindestens 50 m am Boden betragen, um einen sicheren Modellbetrieb zu gewährleisten.

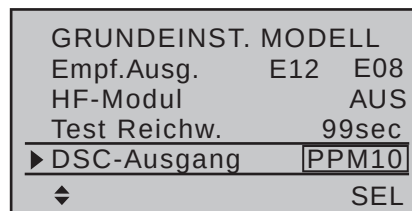
Achtung



Während des normalen Modellbetriebs keinesfalls den Reichweitentest am Sender starten!

DSC-Ausgang

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „DSC-Ausgang“ und aktivieren Sie mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:



Nun können Sie mit den rechten Auswahlstasten zwischen den vier Modulationsarten „PPM10“, „PPM16“, „PPM18“ und „PPM24“ auswählen. Mit einem erneuten Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Diese Auswahl beeinflusst die Anzahl der an der DSC-Buchse anliegenden und somit auch die, einem an diese Buchse angeschlossenen Flugsimulator, LS-System oder externen HF-Modul, zur Verfügung stehenden Steuerkanäle. Bei Wahl von „PPM10“ sind dies die Kanäle 1 ... 5; bei „PPM16“ die Kanäle 1 ... 8, bei „PPM18“ die Kanäle 1 ... 9 und bei „PPM24“ die Steuerkanäle 1 ... 12.

Mit gleichzeitigem Drücken der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kehrt die Anzeige zur Standardvorgabe „PPM10“ zurück.

Autorotation

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

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

Beim Einsatz auf Wettbewerben muss der Antriebsmotor bei Autorotation abgestellt sein! Für den Trainingsbetrieb ist es dagegen vorteilhaft, während der Autorotation den Motor im Leerlauf zu halten.

Mit dem Autorotationsschalter wird in die Autorotationsphase umgeschaltet, in der die Ansteuerungen für „Gas“ und „Pitch“ getrennt und alle Mischer, die das Gasservo beinhalten, abgeschaltet werden. Die zugehörigen Parametereinstellungen werden im Menü »Helikoptermix«, ab Seite 170, vorgenommen. Siehe aber auch nachfolgend unter „Funktionsweise Autorot K1 Pos.“.

Der Name „Autorotation“ ist für die Phase 1 fest vergeben und wird in der Grundanzeige und in allen phasenabhängigen Menüs eingeblendet, sobald der Zeile „Autorotation“ ein Schalter zugewiesen und dieser geschlossen ist. Dieser Name kann NICHT geändert werden. Sie können nur rechts im Display, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, den eben erwähnten Schalter zuweisen. **Dieser Schalter hat absoluten Vorrang vor allen weiteren Phasenschaltern:**

GRUNDEINST. MODELL	
HF-Modul	EIN
Test Reichw.	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
▶ Autorotation	----
◆	STO /-

Mehr zur Phasenprogrammierung finden Sie ab Seite 170, im Abschnitt »Helikoptermix«.

Auto.K1-Pos. (Autorotation K1-Position)

Alternativ kann der Wechsel in die Autorotationsphase erfolgen, sobald, nach Aktivierung der Funktion durch Schließen eines Schalters, ein zuvor beliebig festlegbarer Schalterpunkt mit dem Gas-/Pitch-Steuerknüppel K1 unterschritten wird.

Wechseln Sie zum Einstellen dieser Option ggf. mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Auto.K1-Pos.“.

Sobald Sie diese Displayzeile angewählt haben, ist das Wertfeld oberhalb der am unteren Displayrand mit **STO** bezeichneten Spalte eingerahmt:

GRUNDEINST. MODELL	
Test Reichw.	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
Autorotation	----
▶ Auto.K1-Pos.	0%----
◆	STO /-

Bewegen Sie den K1-Steuerknüppel in die gewünschte Schaltposition und tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Der momentane Wert wird angezeigt, z. B.:

GRUNDEINST. MODELL	
Test Reichw.	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
Autorotation	----
▶ Auto.K1-Pos.	-55%----
◆	STO /-

Wechseln Sie hernach mit den Auswahlstasten in die Spalte über dem Schaltersymbol und weisen Sie, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, einen Schalter zu, z. B.:

GRUNDEINST. MODELL	
Test Reichw.	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
Autorotation	----
▶ Auto.K1-Pos.	-55% 8
◆	STO /-

Sobald nach Schließen dieses Aktivierungsschalters der Schalterpunkt einmal unterschritten wird, schaltet das Programm auf „Autorotation“ um und bleibt dann unabhängig von der K1-Position so lange in dieser Phase, bis der Aktivierungsschalter, in diesem Beispiel SW 9, wieder geöffnet wird.

„Auto.K1-Pos.“ hat Vorrang vor allen anderen Phasenschaltern.

Die zugehörigen Parametereinstellungen für ...

- Pitchservos
- Gasservo
- Heckrotorservo
- Taumelscheibendrehung
- Kreiseleinstellung

... werden im Menü »Helimischer«, ab Seite 170, vorgenommen.

Motor-Stopp

Im Rahmen der Autorotations-Einstellungen des Helikopter-Programms des Senders **mx-20** HoTT besteht die Möglichkeit, für den Notfall eine „Motor AUS“-Position für das Gasservo oder den Motorsteller vorzugeben, siehe Programmervorschlag auf Seite 303. Wenn Sie jedoch in der Zeile „Gasposition AR“ des Menüs »Helikoptermixer« anstelle einer (Not-) AUS-Position eine Leerlauf-Position einstellen, um beispielsweise bei Autorotationsübungen nicht nach jeder Landung den Motor neu starten zu müssen, entfällt diese Möglichkeit. In diesem Fall empfiehlt es sich, die hier zu beschreibende Option „Motor-Stopp“ als Not-AUS-Lösung zu verwenden. Ebenso gut kann diese Option aber auch als alternative „Abschalttrimmung“, siehe „Digitale Trimmung“ auf Seite 58, genutzt werden.

Abhängig von der in der Zeile „Pitch min“ des Menüs »Helikoptertyp« vorgenommenen Wahl „vorne/hinten“ können Sie über einen Schalter mittels der Option „Motor Stopp“ einen Drehzahlsteller entsprechend herunterregeln oder ein Servo für die Vergasersteuerung in die Motor-AUS, oder auch in die Leerlaufposition, stellen.

Die Motor-AUS- oder Leerlaufposition wird in der linken Spalte über dem „SEL“-Feld vorgegeben und ist durch Versuche zu ermitteln.

Der Drehzahlsteller oder das Gasservo nehmen diese voreingestellte Position allerdings nur ein, sobald ein Schalter betätigt und hernach eine bestimmte Servoposition bzw. Schaltschwelle unterschritten wird. Dazu legen Sie in der mittleren Spalte über dem **STO**-Feld die gewünschte Servoposition (Scharfschwelle) fest und wählen in der rechten Spalte einen für Sie geeigneten EIN-/AUS-Schalter aus.

Aktivierung der Motor-Stopp-Funktion

- Befindet sich die aktuelle Servoposition unterhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, erfolgt die Umschaltung sobald der Schalter in die EIN-Position umgelegt wird.
- Befindet sich die aktuelle Servoposition oberhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, er-

folgt die Umschaltung sobald, nach dem Umlegen des Schalter in die EIN-Position, die Servoposition erstmalig die Schaltschwelle unterschreitet.

Deaktivierung der Motor-Stopp-Funktion

- Befindet sich die aktuelle Servoposition unterhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, folgen der Drehzahlsteller oder das Gasservo dem K1-Steuerknüppel sobald der Schalter wieder in die AUS-Position umgelegt wird.
- Befindet sich die aktuelle Servoposition oberhalb der in der mittleren Spalte vorgegebenen Schaltschwelle, folgen der Drehzahlsteller oder das Gasservo dem K1-Steuerknüppel sobald dieser, nach dem Umlegen des Schalter in die AUS-Position, erstmalig wieder in Richtung Leerlauf über die Schaltschwelle hinweg bewegt wird.

Werkseitig vorgegeben ist in der linken Spalte ein Wert von -100 % für die „Motor AUS“-Position des Gasservos bzw. Drehzahlstellers und in der mittleren Spalte eine Schaltschwelle von +150 % Servoposition:

GRUNDEINST. MODELL		
DSC-Ausgang	PPM10	
Autorotation	---	
Auto.K1-Pos.	-55%	8↓
▶ M-Stopp	-100%	+150% ---
▲	SEL	STO ↘

Programmierung

Um den Vorgabewert der „Motor AUS“-Position des Gasservos zu ändern, tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Stellen Sie nun mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste einen Wert ein, bei welchem der Motor zuverlässig „aus“ ist. Achten Sie bei einem Vergasermotor darauf, dass das Gasservo nicht mechanisch aufläuft, z. B. -125 %:

GRUNDEINST. MODELL		
DSC-Ausgang	PPM10	
Autorotation	---	
Auto.K1-Pos.	-55%	8↓
▶ M-Stopp	-125%	+150% ---
▲	SEL	STO ↘

Der – hohe – Vorgabewert in der mittleren Spalte stellt sicher, dass der Motor über den maximal möglichen Stellbereich des Servoweges oder des Drehzahlstellers hinweg allein mit dem in der rechten Spalte noch zuzuweisenden Schalter gestoppt werden kann.

Möchten Sie jedoch lieber eine niedrigere Schaltschwelle setzen, bei deren Unterschreitung das Gasservo oder der Drehzahlsteller bei geschlossenem Schalter in die Motor-AUS-Position geschaltet wird, dann reduzieren Sie den voreingestellten Servoweg von +150 %, indem Sie das Gasservo bzw. den Drehzahlsteller mit dem Gas-/Pitch-Steuerknüppel, und ggf. auch mit dem Gaslimiter (standardmäßig der rechte seitliche Proportional-Drehschieber), in die von Ihnen gewünschte Position bringen und dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen, beispielsweise:

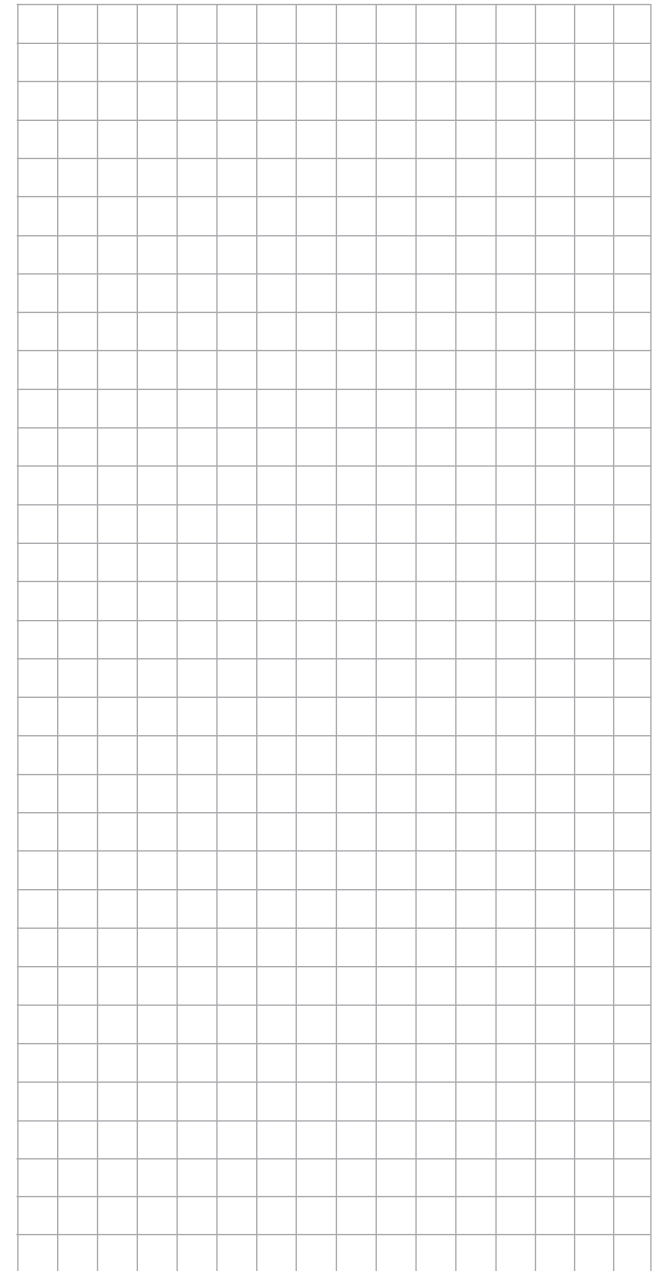
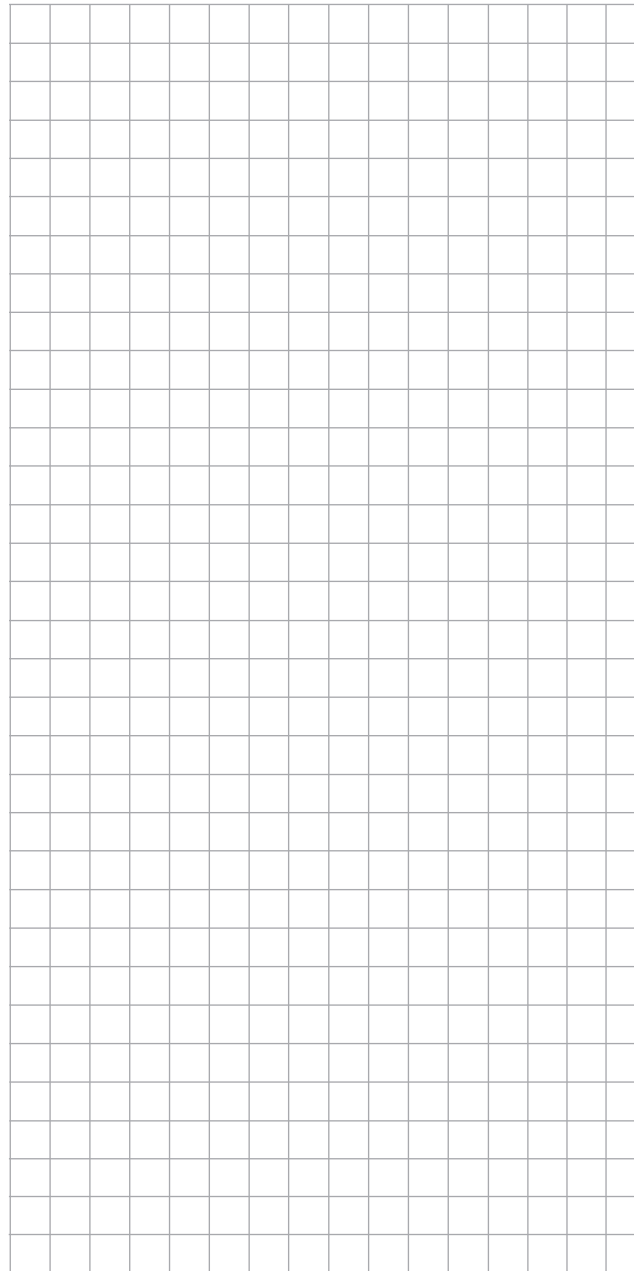
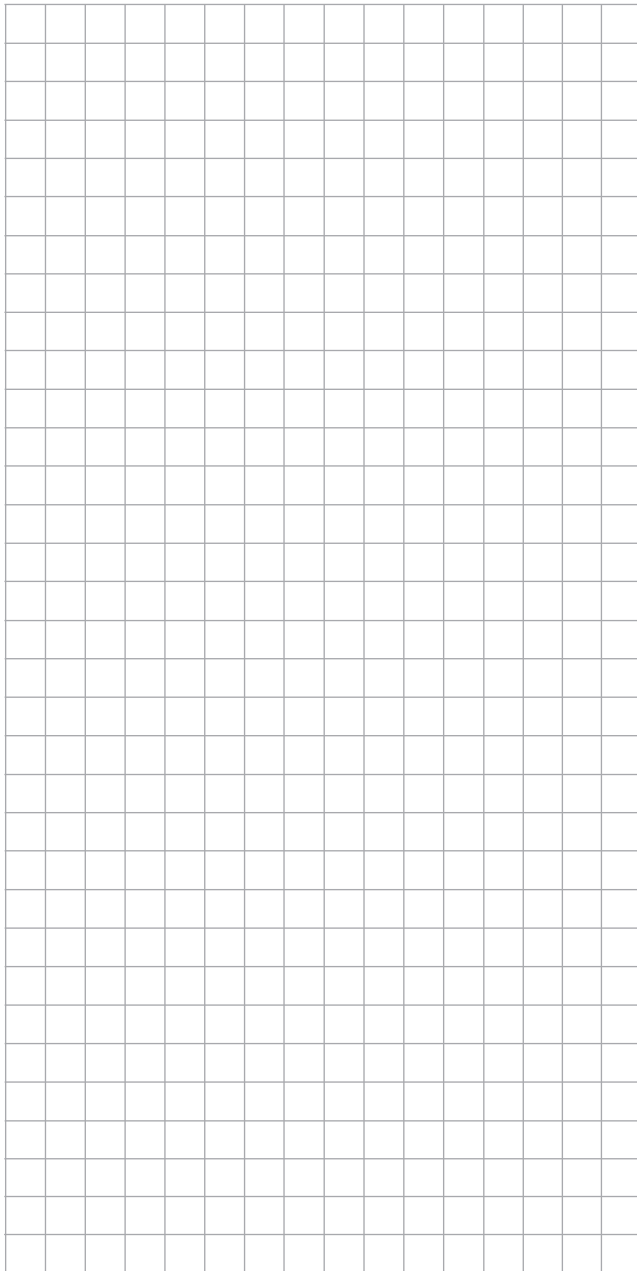
GRUNDEINST. MODELL		
DSC-Ausgang	PPM10	
Autorotation	---	
Auto.K1-Pos.	-55%	8↓
▶ M-Stopp	-125%	+100% ---
▲	SEL	STO ↘

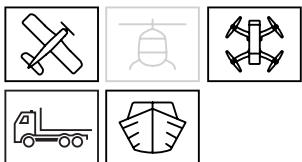
In der Spalte rechts weisen Sie abschließend einen Schalter zu, mit dem Sie den Motor, z. B. im Notfall, direkt abstellen bzw. die Schaltschwelle aktivieren möchten.

GRUNDEINST. MODELL		
DSC-Ausgang	PPM10	
Autorotation	---	
Auto.K1-Pos.	-55%	8↓
▶ M-Stopp	-125%	+100% 1↓
▲	SEL	STO ↘

Hinweise

-  Achten Sie unbedingt darauf, dass das Gasservo bei Betätigung der Motorstopp-Funktion nicht mechanisch anläuft.
- Eine Schaltschwelle von mehr als +100% erreichen Sie, indem Sie vorübergehend den Weg von Servo 1 im Menü »Servoeinstellung«, Seite 102, auf über 100% vergrößern und nach Speicherung der Schaltschwelle wieder auf den ursprünglichen Wert zurückstellen.

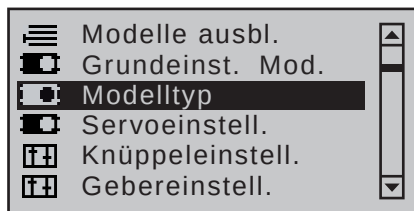




Modelltyp

Modelltypfestlegung

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Modelltyp**« des Multifunktionsmenüs:

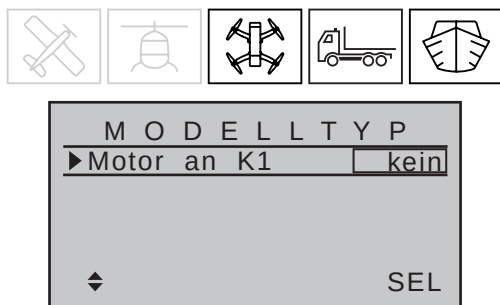


Tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

In diesem Menü wird der „Modelltyp“ des einzuprogrammierenden Modells festgelegt. Gleichzeitig werden dadurch alle für den festgelegten Modelltyp charakteristischen Mischer, Koppelfunktionen etc. für die nachfolgende Programmierung aktiviert.

Motor an K1

Nach dem Öffnen des Menüs »**Modelltyp**« ist üblicherweise das Eingabefeld der Zeile „Motor an K1“ bereits eingerahmt. Anderenfalls wählen Sie mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile „Motor an K1“ an:

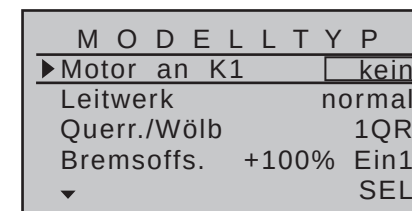


Tippen Sie auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste zwischen folgenden vier Möglichkeiten aus:

- „**kein**“
Sie verwenden ein Modell ohne Antrieb.
Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31, ist *deaktiviert*.
- „**hinten**“
Die Leerlaufposition des Gas-/Pitch- bzw. Gas-/Brems-Steuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d. h. zum Piloten hin.
Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31, und die Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81, sind *aktiviert*.
- „**vorne**“
Die Leerlaufposition des Gas-/Pitch- bzw. Gas-/Brems-Steuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d. h. vom Piloten weg.
Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31, und die Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81, sind *aktiviert*.

Hinweise

-  Achten Sie während der Programmierung unbedingt darauf, dass ein angeschlossener Verbrennungs- oder Elektromotor nicht unbeabsichtigt anläuft. Unterbrechen Sie ggf. die Treibstoffversorgung oder klemmen Sie den Antriebsakku ab.
- Die K1-Trimming wirkt entsprechend Ihrer Wahl „normal“ oder nur „hinten“ oder „vorne“, also entweder über den ganzen Steuerweg oder nur in der jeweiligen Leerlaufrichtung.
- Beachten Sie die auf Seite 58 beschriebene Funktion „Abschalttrimming“.



Tippen Sie auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste zwischen folgenden vier Möglichkeiten aus:

- „**kein**“
Sie verwenden ein Modell ohne Antrieb.
Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31, ist *deaktiviert* und das Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 153, steht uneingeschränkt zur Verfügung.
- „**hinten**“
Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappen-Steuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d. h. zum Piloten hin.
Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31, sowie die Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81, sind *aktiviert* und das Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 153, steht nur zur Verfügung, wenn in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „nein“ eingetragen ist.
- „**vorne**“
Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappen-Steuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d. h. vom Piloten weg.
Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31, sowie die Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81, sind *aktiviert* und das Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«,

ab Seite 153, steht nur zur Verfügung, wenn in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „nein“ eingetragen ist.

Hinweise

-  Achten Sie 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.
- Die K1-Trimmung wirkt entsprechend Ihrer Wahl „normal“ oder nur „hinten“ oder „vorne“, also entweder über den ganzen Steuerweg oder nur in der jeweiligen Leerlaufrichtung.
- Beachten Sie die auf Seite 58 beschriebene Funktion „Abschalttrimmung“.

Leitwerk

Nach Anwahl der Zeile »Leitwerk« mit den Auswahl-tasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Eingabefeld eingerahmt:

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
▶Leitwerk		normal	
Querr./Wölb		1QR	
Bremsofs.	+100%	Ein1	
◆		SEL	

Tippen Sie kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste den auf Ihr Modell zutreffenden Typ aus:

- „normal“**
 Das Höhen- und Seitenruder wird über jeweils nur ein Servo betätigt.

„V-Leitw“

Die Höhen- und Seitenrudersteuerung erfolgt über zwei getrennt angelenkte, V-förmig angeordnete, Ruder. Die Koppelfunktion für die Seiten- und Höhenrudersteuerung wird vom Programm automatisch übernommen. Das Verhältnis des Seiten- zu Höhenruderanteils kann über das Menü »Dual Rate / Expo«, Seite 122, und die Servowege können im Menü »Servoeinstellung«, Seite 102, eingestellt werden.

Besteht darüber hinaus der Wunsch, den Seitenruder-ausschlag auch differenzieren zu können, dann sollte das V-Leitwerk alternativ über das Menü »Kreuz-mischer«, Seite 198, angesteuert werden. Dann aber muss hier als Leitwerkstyp „normal“ eingestellt sein.

„Delta/Nf“

Bei Wahl von „2 QR“ in der Zeile „Querr./Wölbkl“, siehe nachfolgend, erfolgt die Quer- und Höhenrudersteuerung über je ein Servo pro Tragflächenhälfte.

Bei Wahl von „2/4QR 2/4WK“ erfolgt die Quer- und Höhenrudersteuerung abhängig von den Einstellungen im Untermenü „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »Flächenmischer«, Seite 163.

„2HRSv3+8“

Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenruderservos gedacht. Bei Höhenruderbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo parallel zum Servo 3. Die Höhenrudertrimmung wirkt auf beide Servos.

Hinweis zu „2HRSv3+8“:

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

Querruder/Wölbklappen

Nach Anwahl der Zeile „Querr./Wölbkl“ mit den Auswahl-tasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Eingabefeld eingerahmt.

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		normal	
▶Querr./Wölb		1QR	
Bremsofs.	+100%	Ein1	
◆		SEL	

Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste die Anzahl der in dem einzuprogrammieren- den Modell vorhandenen Tragflächenservos ein.

Zur Auswahl stehen	belegter Steuerkanal
1QR	2
1QR 1WK	2 6
2QR	2 + 5
2QR 1WK	2 + 5 6
2QR 2WK	2 + 5 6 + 7
2QR 4WK	2 + 5 6 + 7 / 9 + 10
4QR 2WK	2 + 5 / 11 + 12 6 + 7
4QR 4WK	2 + 5 / 11 + 12 6 + 7 / 9 + 10

Abhängig von dieser Vorgabe werden im Menü »Flächenmischer«, ab Seite 153, die jeweils benötigten Mischer und deren Einstellmöglichkeiten aktiviert.

Tipps

- Sowohl im Menü »Phasentrimm«, Seite 144, wie auch im Menü »Flächenmischer«, ab Seite 153, lassen sich die Wölbklappenstellungen für alle Flächenklappenpaare (QR und QR2, WK und WK2) phasenabhängig trimmen.

- Die Wölbklappenfunktion aller Flächenklappenpaare (QR und QR2, WK und WK2) kann auch über den „Gas-/Brems-Steuerknüppel“ betätigt werden, sofern dieser nicht anderweitig, z.B. für bestimmte Brems-einstellungen benutzt wird, siehe Menü »**Flächenmischer**« ab Seite 153. Dazu müssten Sie lediglich in Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108, dem Eingang 6 den „Geber 1“ zuweisen. (Falls Sie die Wölbklappen lieber über Schalter betätigen wollen, empfiehlt sich einer der Zwei- bzw. Drei-Funktionsschalter des Senders.)

Bremsoffset

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

Die im Menü »**Flächenmischer**« in der Zeile „Brems-einstellungen“ beschriebenen Mischer können durch den K1-Steuerknüppel („Eingang 1“) oder einem anderen Bedienelement des Senders, welches einem der Eingänge 7, 8 oder 9 des Menüs »**Gebereinstellung**« zugewiesen wurde, betätigt werden. Belassen Sie in letzterem Fall jedoch in der Spalte „Typ“ des Menüs »**Gebereinstellung**« die Standardvorgabe „GL“, damit der ausgewählte Geber phasenunabhängig wirkt.

In der Mehrzahl der Fälle wird wohl die Auswahl auf dem voreingestellten „Eingang 1“ verbleiben und die Bremse über den nicht neutralisierenden K1-Steuerknüppel bedient.

Eine Verwendung des Eingangs 7, 8 oder 9 ermöglicht jedoch, die Bremse alternativ auch über einen der Zusatz-funktionsgeber zu betätigen, wenn der K1-Knüppel anderweitig belegt ist.

Der Neutralpunkt (Offset) kann an eine beliebige Stelle gelegt werden: Bewegen Sie dazu das Bedienelement des Einganges 1, 7, 8 oder 9 in die Position, bei der sich die Landeklappen in Neutralstellung befinden sollen, und legen Sie abschließend diesen „Offset“-Punkt über **STO** fest.

Die Wahl des Offset-Punktes bestimmt in diesem Zusammenhang jedoch nicht nur die Geberposition, an welcher

das Bremssystem eingefahren bzw. geschlossen ist, sondern auch die Betätigungsrichtung des K1-Steuerknüppels beim Ausfahren des Bremssystems:

- Bei Brems-Offset-Werten mit einem „+“ als Vorzeichen werden die von der Option „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« betätigten Klappen ausgefahren, wenn das entsprechende Bedienelement, z. B. der K1-Steuerknüppel, *von vorne nach hinten*, in Richtung Pilot, bewegt wird.
- Bei Brems-Offset-Werten mit einem „-“ als Vorzeichen werden die von der Option „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« betätigten Klappen ausgefahren, wenn das entsprechende Bedienelement, z. B. der K1-Steuerknüppel, *von hinten nach vorne*, also vom Piloten weg, bewegt wird.

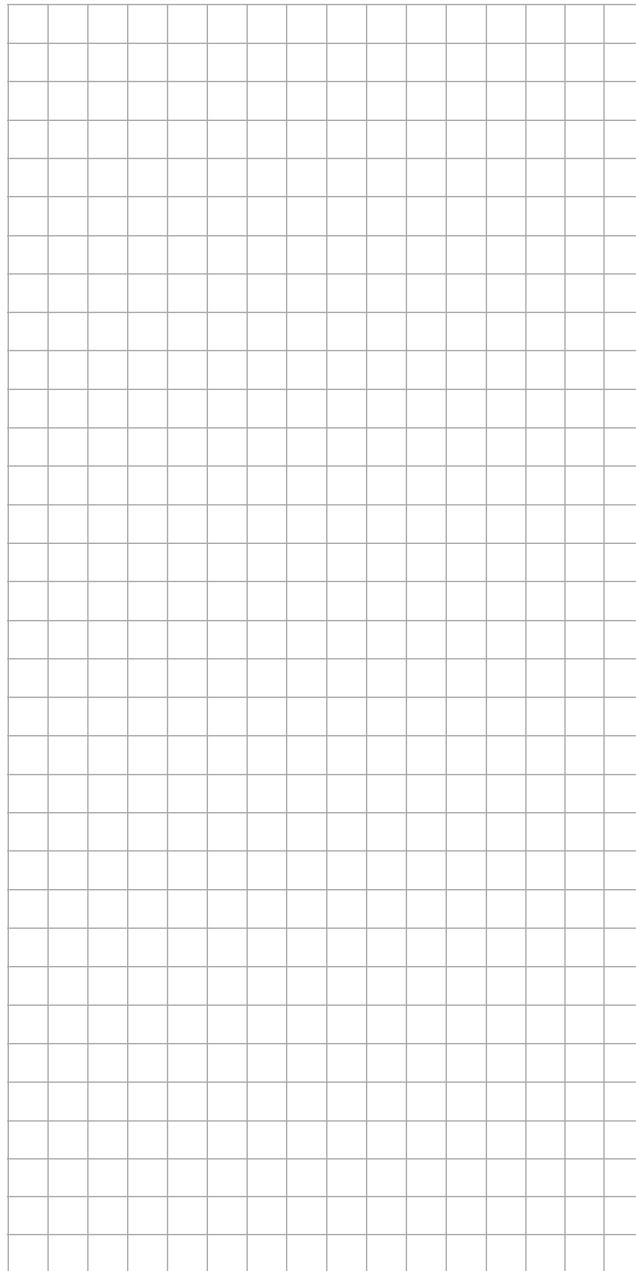
Wird der Offset-Punkt nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, ist der Rest des Weges zwischen +90 % und dem Anschlag des Steuerknüppels von +100 % als „Leerweg“ ausgelegt. D. h., dieser „Leerweg“ beeinflusst nicht länger einen der unter „Brems-einstellungen“ im Menü »**Flächenmischer**« vorhandenen Mischer. Dieser Leerweg stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des Bremsklappengebers alle Brems-einstellungen auf „Neutral“ stehen bleiben. Gleichzeitig wird der wirksame Geberweg automatisch wieder auf 100 % gespreizt.

M O D E L L T Y P		
Motor an K1		kein
Leitwerk		normal
Querr./Wölb		1QR
►Bremsoffs.	+90%	Ein1
▲	STO	SEL

Tipp

Das für die Betätigung eventuell vorhandener Störklappen vorgesehene Servo schließen Sie vorzugsweise an dem Empfänger Ausgang an, der von dem Bremsingangskanal betätigt wird, also z.B. das Störklappenservo an den (freien) Empfänger Ausgang 8, wenn Sie für die „Bremse“ Eingang 8

gewählt haben usw. Ein zweites Störklappenservo betreiben Sie am einfachsten über einen freien Mischer.

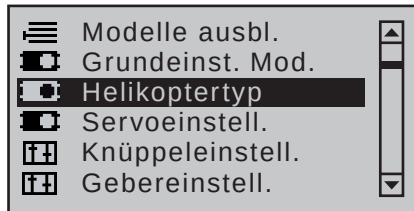




Helikoptertyp

Modelltypfestlegung für Hubschraubermodelle

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Helikoptertyp**« des Multifunktionsmenüs:



Tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

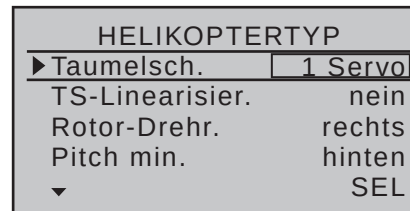
In diesem Menü wird der „Typ“ des einzuprogrammierenden Modells festgelegt. Gleichzeitig werden dadurch alle für den festgelegten Modelltyp charakteristischen Mischer, Koppelfunktionen etc. für die nachfolgende Programmierung aktiviert.

Taumelscheibentyp

Die Auswahl des entsprechenden „Helikoptertyps“ wird inzwischen aber auch von der Art der Ansteuerung der Taumelscheibenservos beeinflusst: Mit Flybar-Systemen ausgerüstete Helikoptermodelle beispielsweise benötigen im Regelfall keine senderseitigen Taumelscheibenmischer, weswegen beim Einsatz eines solchen Systems – völlig unabhängig von der tatsächlichen Anzahl der Taumelscheibenservos – als Taumelscheibentyp üblicherweise „1 Servo“ zu wählen ist.

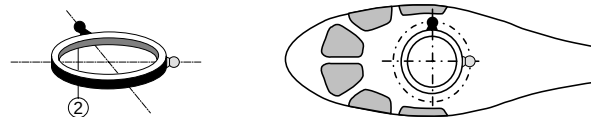
Beachten Sie in diesem Zusammenhang aber unbedingt die Ihrem Flybar-System beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegar wird.

Nach dem Öffnen des Menüs »**Helikoptertyp**« ist üblicherweise das Eingabefeld der Zeile „Taumelscheibentyp“ bereits eingerahmt. Anderenfalls wählen Sie mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile „Taumelscheibentyp“ an:



Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an. Die aktuelle Anzahl an *Pitch-Servos* wird invers dargestellt. Nun mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste die benötigte Variante festlegen:

„1 Servo“

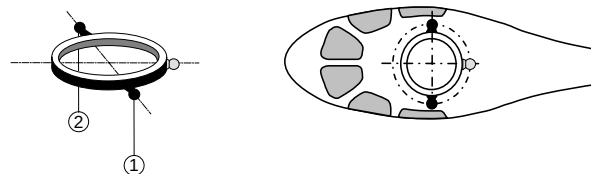


Sie verwenden ein Flybar-System oder die Taumelscheibe wird über je ein Roll- und Nickservo gekippt. Die *Pitch-Steuerung* erfolgt über ein separates Servo.

Hinweis

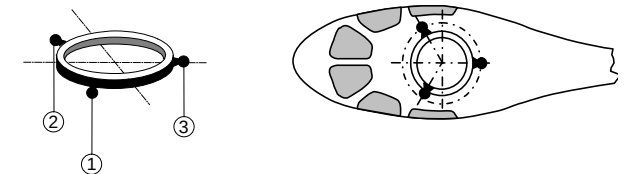
Da bei Hubschraubermodellen, die nur mit 1 Pitchservo betrieben werden, die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen ebenso OHNE senderseitige Mischung der Funktionen betrieben werden wie üblicherweise Flybar-Systeme, wird infolgedessen der Menüpunkt »**TS-Mischer**«, Seite 200, aus dem Multifunktionsmenü ausgeblendet.

„2 Servo“



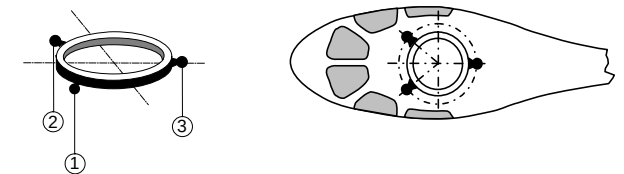
Die Taumelscheibe wird für die Pitch-Steuerung durch zwei Rollservos axial verschoben; die Nick-Steuerung wird durch eine mechanische Ausgleichswippe entkoppelt.

„3Sv (2Roll)“



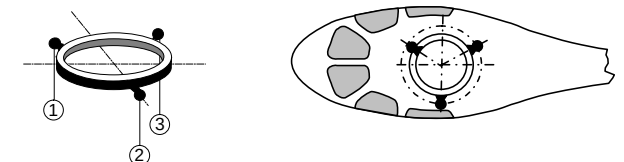
Symmetrische Dreipunktansteuerung der Taumelscheibe über drei, um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (vorn oder hinten) und zwei Rollservos (seitlich links und rechts) verbunden sind. Für die Pitch-Steuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.

„3Sv, 140“



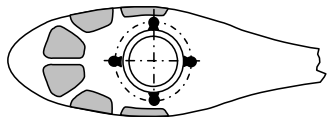
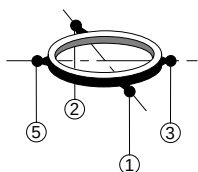
Asymmetrische Dreipunktansteuerung der Taumelscheibe über drei Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (hinten) und zwei Rollservos (seitlich links und rechts vorne) verbunden sind. Für die Pitch-Steuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.

„3Sv, 2Nick“



Symmetrische Dreipunktansteuerung wie zuvor, jedoch um 90° gedreht: Ein Rollservo seitlich und zwei Nickservos vorn und hinten.

- „4Sv, 90)“



Vierpunktansteuerung der Taumelscheibe über jeweils zwei Roll- und zwei Nickservos.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet auf „1 Servo“ zurück.

Hinweis



Die TS-Mischanteile sind bis auf die Ausnahme der Vorgabe „1 Servo“ im Menü »**TS-Mischer**«, Seite 200, einzustellen.

TS-Linearisierung

Nach der Anwahl der Zeile „TS-Linearisierung“ mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das Auswahlfeld eingerahmt:

HELIKOPTERTYP	
Taumelsch.	3Sv(2Rol)
►TS-Linearisier.	nein
Rotor-Drehr.	rechts
Pitch min.	hinten
◄	SEL

Tippen Sie kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Nun mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste die benötigte Variante festlegen:

Die Eingabe „ja“ verhindert unerwünschte Nebeneffekte wie z. B. Pitch-Veränderung bei Betätigen der Roll-Funktion oder Spannungen zwischen den Gestängen der Taumelscheibenservos.

Solche Spannungen können dann entstehen, wenn die betroffenen Servos aufgrund unterschiedlicher Wegeinstellungen voneinander abweichende Stellwege erzeugen.

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

Rotor-Drehrichtung

Nach der Anwahl der Zeile „Rotor-Drehr.“ (Rotor-Drehrichtung) mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das Auswahlfeld eingerahmt:

HELIKOPTERTYP	
Taumelsch.	3Sv(2Rol)
TS-Linearisier.	nein
►Rotor-Drehr.	rechts
Pitch min.	hinten
◄	SEL

In der Zeile „Rotor-Drehr.“ wird der Hauptrotordrehsinn nach einem Antippen der zentralen **SET**-Taste mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste eingegeben:

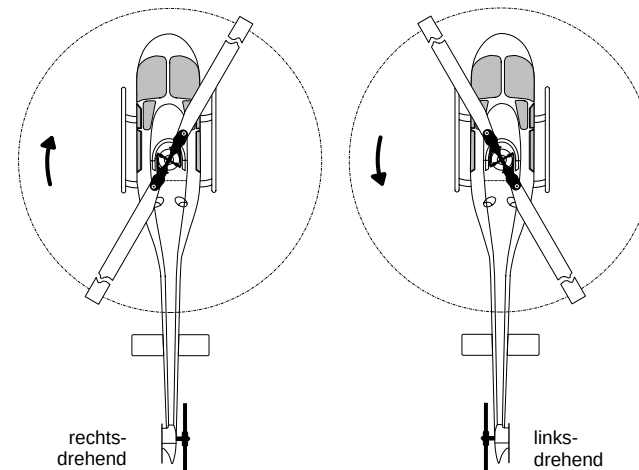
- „rechts“

Von oben gesehen dreht der Hauptrotor im Uhrzeigersinn.

- „links“

Von oben gesehen dreht der Hauptrotor gegen den Uhrzeigersinn.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet um auf „rechts“.



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

Pitch

K1 → Gas

K1 → Heckrotor

Heckrotor → Gas

Roll → Gas

Roll → Heckrotor

Pitch → Gas

Nick → Gas

Nick → Heckrotor

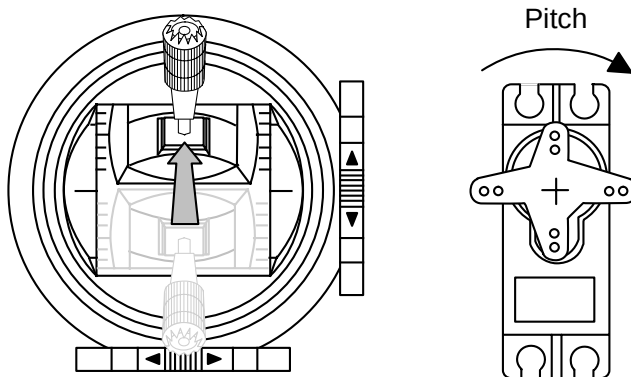
Pitch min

Nach Anwahl der Zeile „Pitch min“ (Pitch minimum) mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das Auswahl-feld eingerahmt:

HELIKOPTERTYP	
Taumelsch.	3Sv(2Rol)
TS-Linearisier.	nein
Rotor-Drehr.	rechts
►Pitch min.	hinten
◄	SEL

In der Zeile „Pitch min“ wird die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels an Ihre Steuergewohnheiten angepasst. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, so weit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen. Also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Heckrotormischer usw.

Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels wird invers dargestellt. Nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste die benötigte Variante festlegen:



Es bedeuten:

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

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

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet auf „hinten“ um.

Hinweise

- Die K1-Trimmmung wirkt, abhängig von der Einstellung in der Spalte „Tr“ des Menüs »**Knüppel-einstellung**«, nur auf das Gasservo oder auf die Pitchservos.
- Bis einschließlich Firmwareversion 1202 ist standardmäßig der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt, siehe ab Seite 117, mit dem über den Eingang „Gasl.12“ im Menü »**Gebereinstellung**« das Gasservo getrennt von den Pitchservos in Richtung Vollgas begrenzt werden kann. Ab Firmwareversion 1203 kann dieser optional gesetzt werden.
- Da Sie üblicherweise Ihre Modelle mit der gleichen Pitch-min-Richtung betreiben werden, können Sie im „sender-spezifischen“ Menü »**allg. Einstellungen**«, Seite 240, diese Angabe vorwählen. Diese Vorgabe wird beim Anlegen eines neuen Modellspeichers automatisch in das Menü »**Helikoptertyp**« übernommen und kann dann, wie beschrieben, aber auch jederzeit wieder modellspezifisch angepasst werden.

Expo Gaslimit

Nach der Anwahl der Zeile „Expo Gaslimit“ mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das Auswahl-feld eingerahmt:

HELIKOPTERTYP	
TS-Linearisier.	nein
Rotor-Drehr.	rechts
Pitch min.	hinten
►Expo Gaslimit	0%
◄	SEL

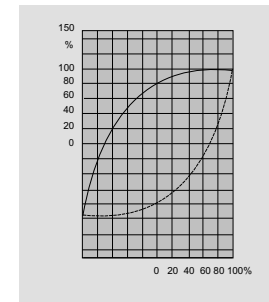
Der Funktion „Gaslimit“, die im Menü »**Gebereinstellung**« beschrieben wird, kann eine exponentielle Kurvencharakteristik zugeschrieben werden.

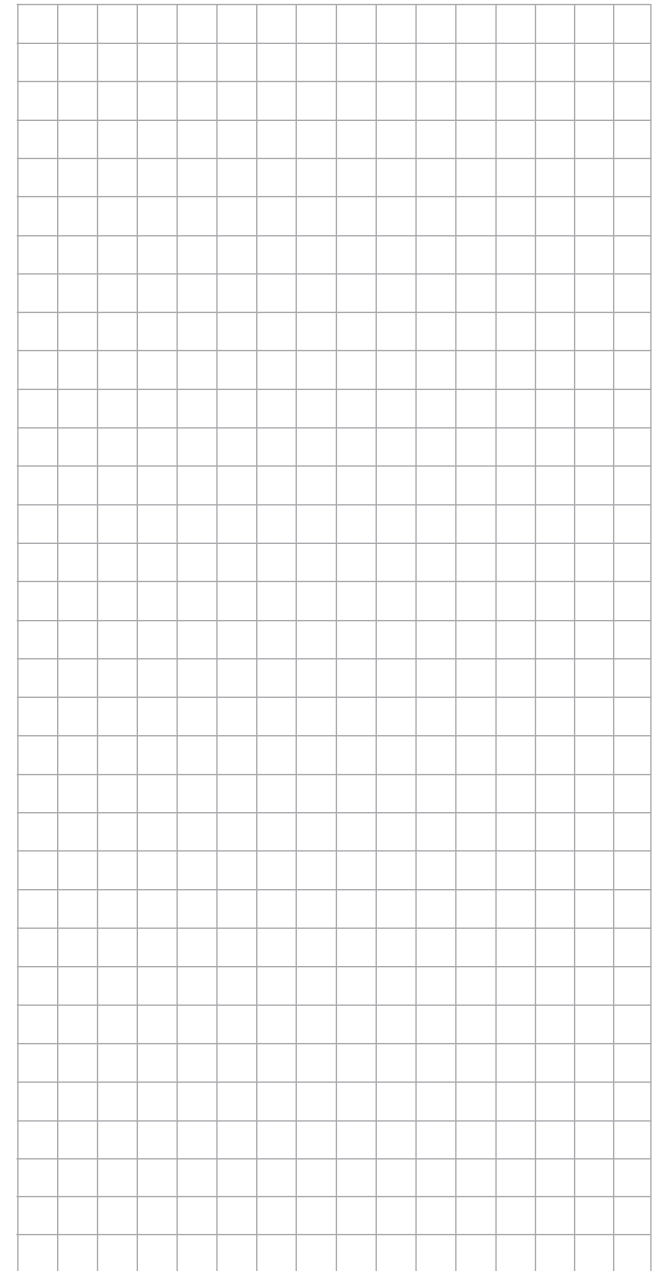
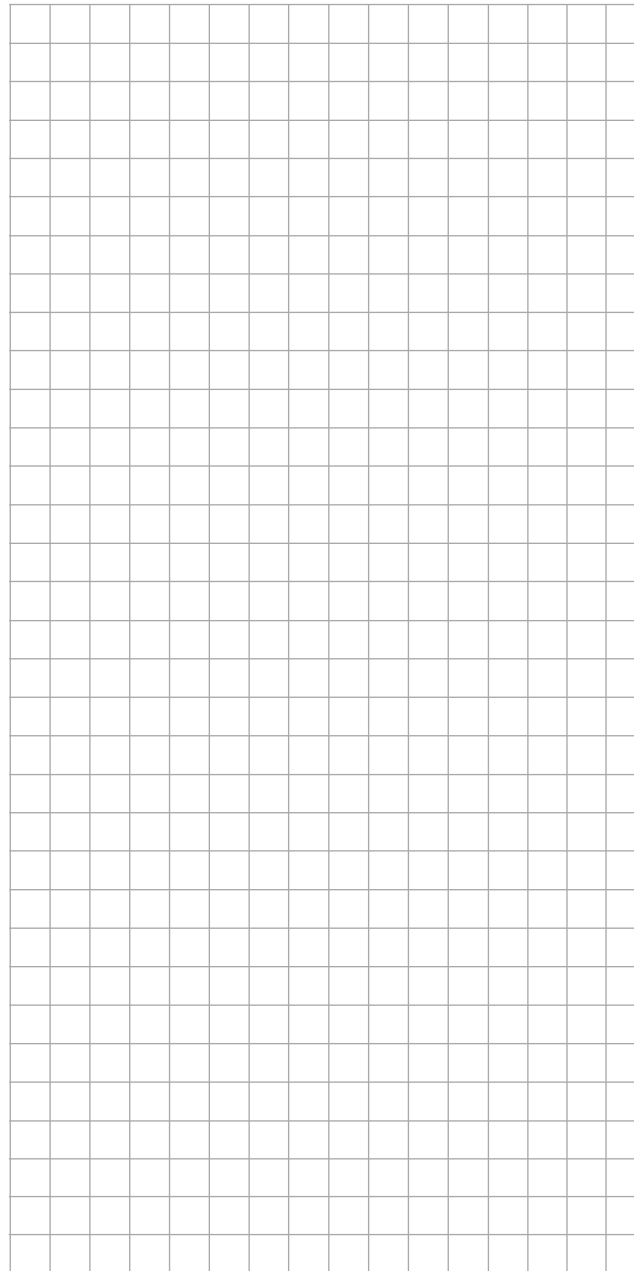
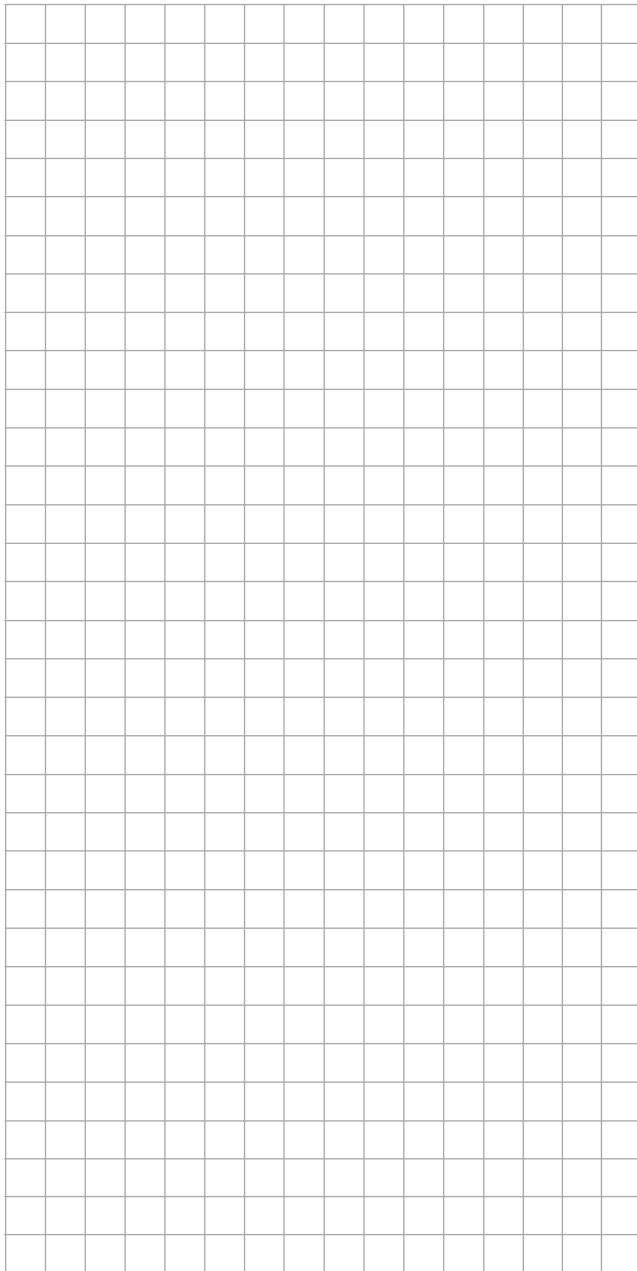
Mit den Auswahl-tasten ist nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ein Wert zwischen $\pm 100\%$ für den Progressionsgrad einstellbar.

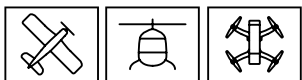
Sinnvoll z. B., wenn der Gaslimiter gleichzeitig die Leerlauf-einstellung regulieren soll. Weitere Details zum Gaslimiter siehe ab Seite 117 im Menü »**Gebereinstellung**«.

Beispiel zweier Expo-Gaslimit-Kurvencharakteristiken für 100 %

Servoweg:
durchgezogene Linie:
negative Expo-Werte;
gestrichelte Linie:
positive Expo-Werte





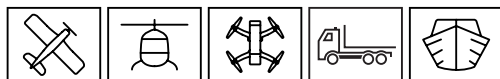
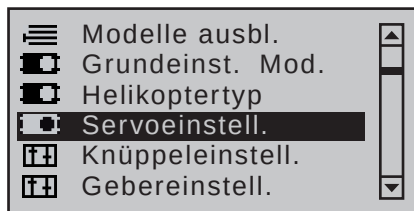
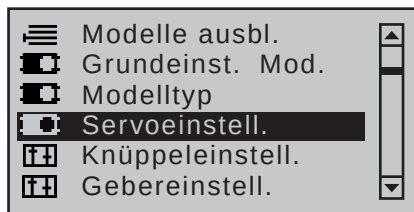
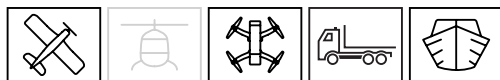


Servoeinstellung



Servorichtung, -mitte, -weg und -begrenzung

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Servoeinstellung**« des Multifunktionsmenüs:



Tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:

►S1	=>	0%	100%	100%
S2	=>	0%	100%	100%
S3	=>	0%	100%	100%
S4	=>	0%	100%	100%
S5	=>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte	- Weg +			

In diesem Menü werden die Parameter eingestellt, die ausschließlich das jeweilige Servo betreffen, und zwar die

Servodrehrichtung, die Neutralstellung, der Servoweg und dessen Limitierung. Beginnen Sie mit der Einstellung von Servos grundsätzlich in der linken Spalte!

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste das gewünschte Servo S1 ... 12 anwählen.
2. Ggf. mit den Auswahl-tasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Spalte anwählen.
3. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste gewünschten Wert einstellen.
Ggf. das zugehörige Bedienelement aus der Mittelstellung bewegen, um asymmetrische Einstellungen durchführen zu können.
5. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen, um die Eingabe zu beenden.
6. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ggf. vorgenommene Einstellungen auf den jeweiligen Standardwert zurück.

Hinweis

Die Ziffern der Servobezeichnungen beziehen sich auf die an den entsprechenden Empfängeranschlüssen angeschlossenen Servos solange keine Vertauschung der Sender- und/oder Empfängeranschlüsse vorgenommen wurde. Daher beeinflusst auch eine Änderung der Steueranordnung nicht die Nummerierung der Servos.

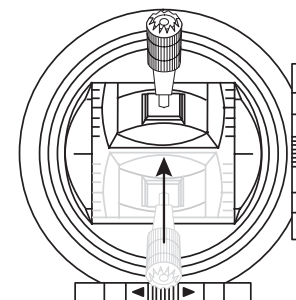
Spalte 2 „Umk“

Die Servodrehrichtung wird an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst, sodass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss.

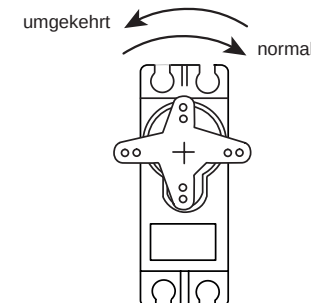
Die Laufrichtung wird symbolisiert durch die Zeichen „=>“ und „<=<“. Die Servodrehrichtung ist vor dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen!

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Laufrichtung auf „=>“ zurück.

Knüppelbewegung



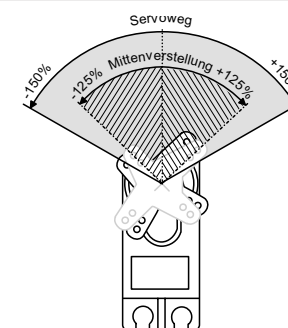
Drehrichtung



Spalte 3 „Mitte“

Die Servo-Mittenverstellung ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard entsprechen (Servo-Mittelstellung bei einer Impulslänge von 1,5 ms bzw. 1500 µs), sowie für geringfügige Anpassungen, z. B. bei der Feinjustierung der Neutrallage von Rudern am Modell, vorgesehen.

Unabhängig von Trimmgebern und ggf. vorgenommenen sonstigen Einstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von ±125 % innerhalb des Servoweges von maximal ±150 % verschoben werden.



Die Einstellung bezieht sich unabhängig von allen anderen Trimm- und Mischereinstellungen immer direkt auf das betreffende Servo.

Hinweis

» Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang, dass es bei extremerer Verstellung der Neutrallage deshalb zu einseitig eingeschränkten Servowegen kommen kann, da sowohl aus elektronischen wie mechanischen Gründen der Gesamtweg auf $\pm 150\%$ limitiert ist.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle\blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld den Wert wieder auf „0 %“ zurück.

Spalte 4 „- Weg +“

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

Zur Einstellung eines *symmetrischen*, d. h. steuerseitenunabhängigen Weges, ist das betreffende Bedienelement (Steuerknüppel, Proportional-Drehgeber oder Schalter) in eine Position zu bringen, in welcher der markierende Rahmen *beide Seiten* der Wegeinstellung umschließt.

Zur Einstellung eines *asymmetrischen* Weges ist das betreffende Bedienelement (Steuerknüppel, Proportional-Drehgeber oder Schalter) auf die einzustellende Seite zu bewegen, sodass der markierende Rahmen nur den zu verändernden Wert umschließt.

Hinweis

» Ggf. ist im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108 bzw. 112, einem der Steuerkanäle 5 ... 12 erst ein Geber zuzuweisen.

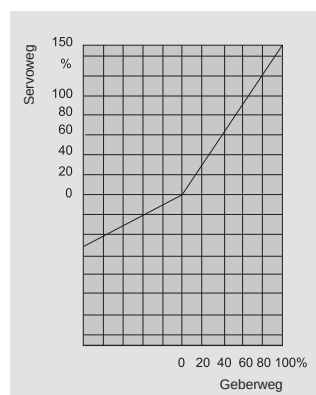
Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Werte-Einstellung. Das Werte-Feld wird invers dargestellt. Mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste verändern Sie Werte. Mit

einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste beenden Sie die Eingabe wieder.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle\blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld veränderte Parameter auf 100 % zurück.

Hinweis

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



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

Spalte 5 „Begrenzung“

Die Spalte „- Begr. +“ erreichen Sie, indem Sie, dem links unten im Display nach rechts weisenden Richtungspfeil folgend, den Markierungsrahmen mit der Auswahl-taste $\blacktriangleright$ der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „- Weg +“ hinaus nach rechts verschieben:

$\blacktriangleright$ S1	=>	0%	150%	150%
S2	=>	0%	150%	150%
S3	=>	0%	150%	150%
S4	=>	0%	150%	150%
S5	=>	0%	150%	150%
$\blacktriangleleft$	Umk	Mitte	- Begr.	+ Begr.

Zur Einstellung einer *symmetrischen*, d. h. steuerseitenunabhängigen Begrenzung, ist das betreffende Bedienelement (Steuerknüppel, Proportional-Drehgeber oder Schalter) in eine Position zu bringen, in welcher der Markierungsrahmen *beide Seiten* der Wegeinstellung umschließt.

Zur Einstellung eines *asymmetrischen* Weges ist das betreffende Bedienelement (Steuerknüppel, Proportional-Drehgeber oder Schalter) auf die einzustellende Seite zu bewegen, sodass der Markierungsrahmen nur den zu verändernden Wert umschließt.

Hinweis

» Ggf. ist im Menü »**Gebereinstellung**«, ab Seite 108 bzw. 112, einem der Steuerkanäle 5 ... 12 erst ein Geber zuzuweisen.

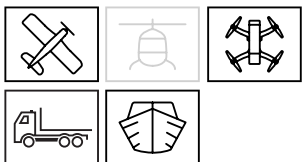
Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle\blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld den Wert wieder auf „0 %“ zurück.

Beispiel

Das Seitenruderservo eines Modells wird direkt vom Seitenruder-Steuerknüppel und ggf. zusätzlich über einen Mischer „Querruder $\rightarrow$ Seitenruder“ angesteuert. Aus modellspezifischen Gründen kann dieses Servo jedoch nur einem maximalen Servoweg von 100% folgen, weil das Seitenruder beispielsweise bei mehr als 100% Servoweg mechanisch am Höhenruder anlaufen würde.

Solange nun nur „Seite“ benutzt wird, ist das auch weiter kein Problem. Problematisch wird es aber, wenn sich die Signale bei gleichzeitiger Benutzung von „Seite“ und „Quer“ zu einem Gesamtweg von mehr als 100% addieren. Die Anlenkungen und die Servos könnten (zu) extrem belastet werden ...

Um dem vorzubeugen, ist der Weg des betroffenen Servos per individueller Wegbegrenzung bzw. Limitierung entsprechend zu begrenzen. Im Falle des hier als Beispiel verwendeten Seitenruderservos wäre deshalb—da wie angenommen das Ruder bei 100% bereits anläuft—ein geringfügig unter 100% liegender Wert einzustellen.



Knüppeleinstellung

Einstellung der Steuerknüppel 1 bis 4

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 Trimmpositionen werden in der Grundanzeige angezeigt und eine Verstellung auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich: Bei Überfahren der Mittenposition wird eine kurze Pause eingelegt.

Die aktuellen Trimmwerte werden bei einem Modellspeicherplatzwechsel automatisch abgespeichert.

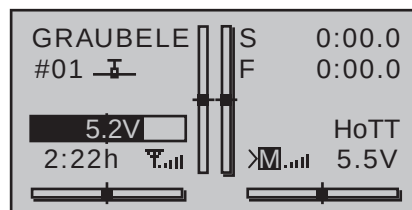
Des Weiteren wirkt die digitale Trimmung innerhalb eines Modellspeicherplatzes – mit Ausnahme der Trimmung des Gas-/Brems-Steuerknüppels, pauschal Steuerfunktion „K1“ (Kanal 1) genannt – wahlweise global, d. h. gleichermaßen in allen Phasen, oder phasenspezifisch.

Diese Festlegung „GL(lobal)“ oder „PH(ase)“ erfolgt in dem hier zu beschreibenden Menü »Knüppeleinstellung«, wobei die K1-Trimmung softwareseitig generell auf „GL(lobal)“, d. h. phasenunabhängig, festgelegt ist. Einstellungen in den Spalten „St“ (Trimmschritte) und „- Zeit +“ wirken dagegen völlig unabhängig von der Wahl „GL(lobal)“ oder „PH(ase)“ immer „global“.

In der Grundanzeige wird die jeweilige Vorgabe durch das Ein- bzw. Ausblenden einer Art „Schatten“ bei den Trimbalken visualisiert:

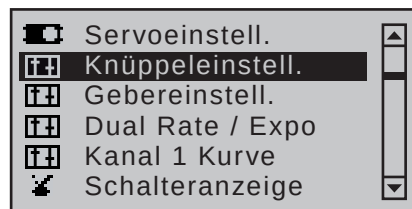
- Schatten eingeblendet = global,
- Schatten ausgeblendet = phasenabhängig.

In der nachfolgenden Abbildung ist passend zur Abbildung in der rechten Spalte die Höhenruder-Trimmung – beim standardmäßig vorgegebenen Mode 1 links – phasenabhängig dargestellt:



Programmierung

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Knüppeleinstellung« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



►K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
HR	GL	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
▼	Tr	St	-	Zeit +



►Pwr	GL	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Gier	GL	4	0.0s	0.0s
▼	Tr	St	-	Zeit +



►K1	GL	4	0.0s	0.0s
ST	GL	4	0.0s	0.0s
K3	GL	4	0.0s	0.0s
K4	GL	4	0.0s	0.0s
▼	Tr	St	-	Zeit +



Spalte „Tr“ (Trimmung)

Mit Ausnahme von „Kanal 1“ kann in dieser Spalte, nach Anwahl des gewünschten Wertefeldes und einem anschließenden kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Wertefeldes, in dem danach inversen Feld mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste die Trimmwirkung der digitalen Trimmgeber von „GL(lobal)“ auf „PH(ase)“, und umgekehrt, umgestellt werden, z. B.:

K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
▶HR	PH	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
◆ Tr St - Zeit +				

- „GL(lobal)“

Die Trimmung wirkt über alle ggf. programmierten Phasen, Seite 136, hinweg „global“ auf das jeweilige Modell.

- „PH(ase)“

Die Trimmung wirkt phasenspezifisch und die jeweiligen Trimmpositionen werden bei einem Wechsel der Phase automatisch abgespeichert, sodass die gefundenen Einstellungen bei einem Wechsel zurück wieder zur Verfügung stehen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet zurück auf „GL“.

Spalte „St“ (Trimmschritte)

Die vier digitalen Trimmgeber verschieben den Neutralpunkt des jeweiligen Steuerknüppels bei jedem „Klick“ um eine zwischen „0“ (Trimmung deaktiviert) und max. „10“ einstellbare Schrittweite in die jeweilige Richtung, wobei der maximale Trimmweg – unabhängig von der gewählten Zahl an Trimmschritten – immer ca. ±30 % des Steuerweges beträgt. Diese Einstellung wirkt völlig unabhängig von den Einstellungen in der Spalte „Tr“ immer „global“.

Nach Anwahl der Spalte „St“ („Steps“ = Trimmschritte) und des gewünschten Trimmgebers mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Eingabefeld eingerahmt, beispielsweise:

K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
▶HR	GL	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
◆ Tr St - Zeit +				

Tippen Sie kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste den gewünschten Wert zwischen 0 und 10 aus, beispielsweise:

K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
▶HR	GL	8	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
◆ Tr St - Zeit +				

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven Feld eine ggf. vorgenommene Änderung auf „4“ zurück.

Spalte „- Zeit +“

In der Spalte „Zeit“ kann die Bewegungsgeschwindigkeit – ggf. für jede Bewegungsrichtung der Steuerknüppel 1 bis 4 getrennt – beeinflusst werden. Das oder die zugehörigen Servos folgen dann einem schnellen Positionswechsel des Gebers nur noch entsprechend verzögert. Die gewählte Zeitverzögerung wirkt – völlig unabhängig von den Einstellungen in der Spalte „Trimm“ – immer „global“ auf die jeweilige Steuerfunktion und daher auch gleichermaßen auf alle von dieser Funktion angesteuerten Servos.

Die Zeit ist für beide Seiten gemeinsam oder getrennt für jede Stellrichtung zwischen 0 und 9,9 s programmierbar. Im Falle einer asymmetrischen Einstellung ist der zugehörige Steuerknüppel auf die entsprechende Seite zu bewegen, damit das inverse Feld, in dem der gewünschte Wert eingestellt werden soll, zwischen beiden Richtungen wechselt – beispielsweise um auch bei (zu) schneller Bewegung

des K1-Knüppels ein sanftes Hochlaufen des Antriebsmotors zu gewährleisten:

▶K1	GL	4	0.0s	1.1s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
HR	GL	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
▼ Tr St - Zeit +				

(Das Abstellen des Motors hingegen sollte aus Sicherheitsgründen immer „sofort“ möglich sein.)

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven Feld eine ggf. vorgenommene Änderung auf „0.0s“ zurück.



Knüppeleinstellung

Einstellung der Steuerknüppel 1 bis 4

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 Trimmwerte werden in der Grundanzeige angezeigt und die Verstellung auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht. Während des Fluges die Mittenposition wiederzufinden ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos möglich: Bei Überfahren der Mittenposition wird eine kurze Pause eingelegt.

Die aktuellen Trimmwerte werden bei einem Modellspeicherplatzwechsel automatisch abgespeichert.

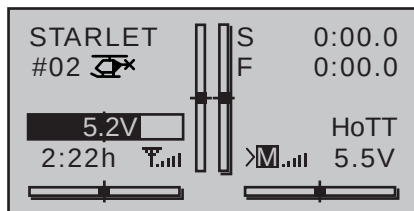
Des Weiteren wirkt die digitale Trimmung innerhalb eines Modellspeicherplatzes – mit Ausnahme der Trimmung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels – wahlweise global, d. h. gleichermaßen in allen Phasen, oder phasenspezifisch.

Diese Festlegung „GL(lobal)“ oder „PH(ase)“ erfolgt in dem hier zu beschreibenden Menü »Knüppeleinstellung«, wobei die Gas-Trimmung softwareseitig generell auf „GL(lobal)“, d. h. phasenunabhängig festgelegt ist. Die Werte der Spalten „St“ (Trimmschritte) und „- Zeit +“ wirken dagegen völlig unabhängig von der Wahl „GL(lobal)“ oder „PH(ase)“ immer „global“.

In der Grundanzeige wird diese Vorgabe durch eine Art „Schatten“ bei den Trimbalken visualisiert:

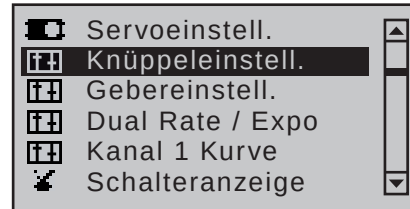
- Schatten eingeblendet = global,
- Schatten ausgeblendet = phasenabhängig.

In der nachfolgenden Abbildung ist beispielhaft die Nick-Trimmung – beim standardmäßig vorgegebenen Mode 1 links – phasenabhängig dargestellt:



Programmierung

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Knüppeleinstellung« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:

►Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Heck	GL	4	0.0s	0.0s
▼ Tr St - Zeit +				

Spalte „Tr“ (Trimmung)

Die Einstellvarianten sind auf die Belange von Hubschraubermodelle zugeschnitten, weshalb in der Zeile „Gas“ nach Aktivierung des Auswahl-feldes mit den Auswahl-tasten umgeschaltet werden kann zwischen:

►Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Heck	GL	4	0.0s	0.0s
▼ Tr St - Zeit +				

- „GA“ (Gaslimit)
Die K1-Trimmung wirkt als Leerlauftrimmung, wenn mit der Funktion „Gaslimit“ der Motor zum Starten geregelt wird, siehe Menü »Gebereinstellung« auf Seite 117.

- „AR“ (Gas Autorotation)
Die K1-Trimmung wirkt als Leerlauftrimmung ausschließlich in der Phase »Autorot«.

Damit kann die im Menü »Helikoptermix« prinzipiell fest vorgegebene AR-Gasposition, Seite 182, z. B. während Autorotationsübungen, mit dem Leerlauf-Trimmegeber „variiert“ werden.

- „PT“ (Pitch-Trimmung)
Die K1-Trimmung wirkt aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet zurück auf „GA“.

In den Zeilen „Roll“, „Nick“ und „Heckrotor“ hingegen kann die Trimmungswirkung der zugehörigen digitalen Trimmgeber von „GL(lobal)“ auf „PH(ase)“, und umgekehrt, umgestellt werden, beispielsweise:

Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
►Heck	PH	4	0.0s	0.0s
▲ Tr St - Zeit +				

- „GL(lobal)“
Die Stellung des betreffenden Trimmgebers wirkt über alle ggf. programmierten Phasen, Seite 136, hinweg „global“ auf das jeweilige Modell.
- „PH(ase)“
Die Stellung des betreffenden Trimmgebers wirkt phasenspezifisch und wird bei einem Wechsel der Phase automatisch abgespeichert, sodass die gefundene Einstellung bei einem Wechsel zurück wieder zur Verfügung steht.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet zurück auf „GL“.

Spalte „St“

(Trimmschritte)

Die vier digitalen Trimmgeber verschieben den Neutralpunkt des jeweiligen Steuerknüppels bei jedem „Klick“ um eine zwischen „0“ (Trimmung deaktiviert) und max. „10“ einstellbare Schrittweite in die jeweilige Richtung, wobei der maximale Trimmweg – unabhängig von der gewählten Zahl an Trimmschritten – immer ca. $\pm 30\%$ des Steuerweges beträgt. Diese Einstellung wirkt völlig unabhängig von den Einstellungen in der Spalte „Trimm“ immer „global“.

Nach Anwahl der Spalte „St“ (Steps) und des gewünschten Trimmgebers mit den Auswahl-tasten $\blacktriangle$ $\blacktriangledown$ der linken oder rechten Touch-Taste ist das entsprechende Eingabefeld eingerahmt, beispielsweise:

Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
►Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Heck	PH	4	0.0s	0.0s
◄ Tr St – Zeit +				

Tippen Sie kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste den gewünschten Wert zwischen 0 und 10 aus, beispielsweise:

Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
►Nick	GL	8	0.0s	0.0s
Heck	PH	4	0.0s	0.0s
◄ Tr St – Zeit +				

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle$ $\blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft$ $\blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven Feld eine ggf. vorgenommene Änderung auf „4“ zurück.

Spalte „- Zeit +“

In der Spalte „Zeit“ kann die Bewegungsgeschwindigkeit – ggf. für jede Bewegungsrichtung der Steuerknüppel 1 bis 4 getrennt – beeinflusst werden. Das oder die zugehörigen Servos folgen dann einem schnellen Positionswechsel des Gebers nur noch entsprechend verzögert. Die gewählte Zeitverzögerung wirkt – völlig unabhängig von den Einstellungen in der Spalte „Trimm“ – immer „global“ auf das Gebersignal und daher auch gleichermaßen auf alle von dem betreffenden Geber angesteuerten Servos.

Die Zeit ist für beide Seiten gemeinsam oder getrennt für jede Steuer-richtung zwischen 0 und 9,9 s programmierbar. Im Falle einer asymmetrischen Einstellung ist der zugehörige Steuerknüppel auf die entsprechende Seite zu bewegen, damit das inverse Feld, in dem der gewünschte Wert eingestellt werden soll, zwischen beiden Richtungen wechselt.

►Gas	GA	4	0.2s	0.2s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	8	0.0s	0.0s
Heck	PH	4	0.0s	0.0s
▼ Tr St – Zeit +				

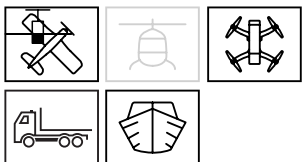
Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle$ $\blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft$ $\blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven Feld eine ggf. vorgenommene Änderung auf „0.0s“ zurück.

Beispiel

Bei der Taumelscheibenansteuerung werden z.B. bei der Steuerbewegung „Pitch“ bei einer „3Sv (2Roll)-Taumelscheibe“ gleichzeitig alle drei Servos angesteuert. Das Servo in der Mitte hat jedoch einen längeren Weg zurückzulegen als die beiden Servos am kürzeren Hebel.

Bei hastiger Steuerung von „Pitch“ wird das (Nick-)Servo in der Mitte dem Steuerbefehl nicht so schnell folgen können als die beiden (Roll-)Servos am kürzeren Hebel. Dadurch wird kurzzeitig eine Steuerbewegung in Richtung „Nick“ bewirkt. Wird jedoch die Zeit für die Funktion „Pitch“ soweit reduziert, dass sie mindestens der Stellzeit des Servos in der Mitte ent-

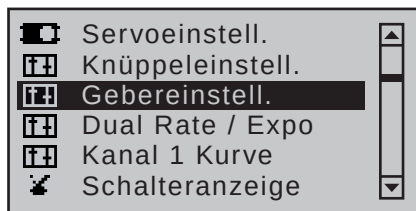
spricht, dann erreichen immer alle drei Servos gleichzeitig den gewünschten Ausschlag. Die erforderlichen Verzögerungszeiten betragen typischerweise nur wenige 1/10s, beispielsweise:



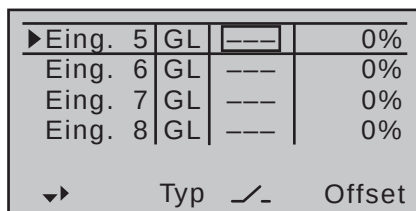
Gebereinstellung

Grundsätzliche Bedienschritte der Geber- und Schalterzuordnung

Blättern Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Gebereinstellung**« des Multifunktionsmenüs:



Tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:



Neben den beiden Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender **mx-20** HoTT serienmäßig mit weiteren Bedienelementen ausgestattet:

- zwei 3-Stufen-Schalter: SW 4/5 bzw. CTRL 9 und SW 6/7 bzw. CTRL 10. Diese beiden Schalter werden in diesem Menü als „Gb9“ bzw. „G10“ zugewiesen.
- drei Proportional-Drehgeber: CTRL 6, 7 und 8. Entsprechend als „Gb6“, „Gb7“ und „Gb8“ im Menü bezeichnet.
- drei 2-Stufen-Schalter: SW 2, 3 und 8. Entsprechend als „2“, „3“ und „8“ im Menü zusammen mit einem Schaltsymbol angezeigt, welches die Schaltrichtung anzeigt.
- zwei Tastschalter: SW 1 und SW 9. Analog zu Vorstehendem zusammen mit einem die Schaltrichtung anzeigendem Schaltersymbol als „1“ und „9“ angezeigt.

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

Daraus resultiert u. a., dass sich im Lieferzustand der Anlage – wie bereits auf Seite 22 erwähnt – wie auch nach der Initialisierung eines neuen Modellspeichers mit dem Modelltyp „Flugmodell“ und dessen „Binding“ an den zum Einbau vorgesehenen Empfänger, nur die an den Empfängeranschlüssen 1 ... 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen. An den Steckplätzen 5 ... 12 angeschlossene Servos dagegen erst einmal stetig in ihrer Mittelstellung verharren.

Auch wenn dies auf den ersten Blick eher unkomfortabel zu sein scheint ..., ist doch nur so gewährleistet, dass Sie einerseits völlig frei unter den „weiteren“ Bedienelementen auswählen können und Ihnen andererseits das „Deaktivieren“ nicht benötigter Bedienelemente erspart bleibt, denn:

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

Allein Ihren Bedürfnissen folgend, können Sie deshalb in dem hier zu besprechenden Menü »**Gebereinstellung**« jedem beliebigen Funktionseingang, Seite 54, alle vorstehend erwähnten Bedienelemente völlig wahlfrei zuweisen. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionen zugeteilt werden kann. So kann beispielsweise derselbe Kippschalter SW X, den Sie in diesem Menü einem Eingang zuweisen, gleichzeitig im Menü »**Uhren (allg.)**« den „Uhren“ als Ein-/Aus-Schalter zugewiesen werden usw.

Des Weiteren sind *alle* Eingänge wahlweise *global* oder *phasenspezifisch* zu belegen, sofern in den Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, und »**Phasenzuweisung**«, Seite 142, Phasen definiert wurden. Die den jeweiligen Phasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. «normal».

Hinweis

>> Im Unterschied zum Menü »**Servoeinstellung**«, wirken alle Einstellungen in diesem Menü auf alle abgehenden Misch- und Koppelfunktionen und somit letztendlich auf alle Servos, die über das betreffende Bedien-

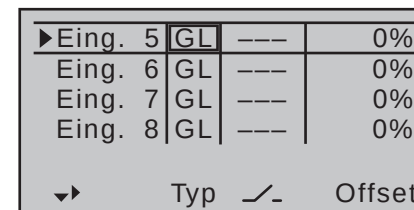
element betätigt werden.

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste den gewünschten Eingang (Eing. 5 ... 12) anwählen.
2. Ggf. mit den Auswahlstasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste in die gewünschte Spalte wechseln.
3. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Gewünschtes Bedienelement betätigen bzw. mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste gewünschten Wert einstellen.
5. Die zentrale **SET**-Taste der rechten oder die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste kurz antippen, um die Eingabe zu beenden.
6. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ggf. vorgenommene Einstellungen auf den jeweiligen Standardwert zurück.

Spalte 2 „Typ“

Analog zum zuvor beschriebenen Menü »**Knüppeleinstellung**« kann in dieser Spalte gewählt werden, ob die weiteren Einstellungen des jeweiligen Einganges „GL(global)“ oder „PH(phasenspezifisch)“ wirken sollen, z. B.:



• „GL(global)“

Die Einstellungen des jeweiligen Eingangs wirken über alle ggf. programmierten Phasen hinweg „global“ auf den jeweiligen Modellspeicher.

• „PH(ase)“

Die Einstellungen dieses Eingangs wirken phasenspezifisch und müssen deshalb ggf. getrennt in jeder Phase vorgenommen werden.

Hinweis



Näheres zu Phasen siehe Seite 136.

Spalte 3 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste einen der Eingänge 5 bis 12 an.

Mit einem kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Möglichkeit der Zuordnung:

►Eing. 5	GL	---	0%
Gewünschten Schalter oder Geber betätigen			
Eing. 6	GL	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	↘	Offset

Betätigen Sie nun den gewünschten Geber (CTRL 6 bis 10) oder den ausgewählten Schalter (SW 1 bis 3, 8 und 9), wobei zu beachten ist, dass die Proportional-Drehgeber erst nach einigen „Rasten“ erkannt werden, also etwas länger betätigt werden müssen. Wenn der Stellweg nicht mehr ausreicht, betätigen Sie den Geber gegebenenfalls in Gegenrichtung.

Mit den zugewiesenen 2-Stufen-Schaltern kann nur zwischen den jeweiligen Endwerten hin und her geschaltet werden, z. B. Motor EIN bzw. AUS. Die 3-Stufen-Schalter SW 4/5 bzw. 6/7, welche in diesem Menü »**Gebereinstellung**« als „Gb9“ bzw. „G10“ eingebunden werden, erlauben dagegen auch eine Mittenposition.

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

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	3□	0%
►Eing. 7	GL	Gb6	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	↘	Offset

Tipps

- Achten Sie beim Zuweisen der Schalter auf die gewünschte Schaltrichtung und achten Sie auch darauf, dass alle nicht benötigten Eingänge, ggf. über alle Phasen hinweg, „frei“ bleiben bzw. wieder auf „frei“ gestellt werden, um Fehlbedienung über nicht benötigte Geber auszuschließen.
- Über die nachfolgend beschriebene Wegeinstellung kann auch bei der Zuweisung eines Schalters die jeweilige Endposition beeinflusst werden.

Geber oder Schalter löschen

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) bei aktivierter „Geber-, Schalter und Geberschalterzuordnung“ – siehe Abbildung links – setzt den Eingang wieder auf „---“ zurück.

Spalte 4 „Offset“

Die Steuermitte des jeweiligen Bedienelements, d. h. seinen Nullpunkt, ändern Sie in dieser Spalte. Der Verstellbereich liegt zwischen -125 % und +125 %.

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	3□	0%
►Eing. 7	GL	Gb6	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	↘	Offset

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld den Wert wieder auf „0 %“ zurück.

Spalte 5 „- Weg +“

Die Spalte „- Weg +“ erreichen Sie, indem Sie dem links unten im Display nach rechts weisenden Richtungspfeil folgend, den Markierungsrahmen mit der Auswahltaste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „Offset“ hinaus nach rechts verschieben.

In dieser Spalte wird der Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch für jede Seite eingestellt. Der Einstellbereich beträgt ±125 % des normalen Servoweges.

Wählen Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste einen der Eingänge 5 bis 12 an.

Zur Einstellung eines *symmetrischen*, d. h. steuerseitenunabhängigen Weges, ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) ggf. in eine Position zu bringen, in welcher der Markierungsrahmen beide Seiten der Wegeinstellung umschließt:

Eing. 5	+100%	+100%
Eing. 6	+100%	+100%
►Eing. 7	+100%	+100%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◄►	- Weg +	

Zur Einstellung eines *asymmetrischen* Weges ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) ggf. auf die einzustellende Seite zu bewegen, sodass der Markierungsrahmen nur den zu verändernden Wert umschließt:

Eing. 5	+100%	+100%
Eing. 6	+100%	+100%
►Eing. 7	+100%	+100%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◄►	- Weg +	

Durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Werte-Einstellung. Das Wertefeld wird invers dargestellt. Mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste verändern Sie Werte:

Eing. 5	+100%	+100%
Eing. 6	+100%	+100%
►Eing. 7	+111%	+111%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◀▶ – Weg +		

Eing. 5	+100%	+100%
Eing. 6	+100%	+100%
►Eing. 7	+111%	+88%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◀▶ – Weg +		

Mit einem weiteren kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste beenden Sie die Eingabe wieder.

Negative und positive Parameterwerte sind möglich, um die Geberrichtung bzw. Wirkrichtung entsprechend anpassen zu können.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld veränderte Parameter auf +100 % zurück.

Spalte 6 „Zeit“

Verschieben Sie den Markierungsrahmen mit der Auswahl-taste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „– Weg +“ hinaus nach rechts.

Jeder der Funktionseingänge 5 ... 12 kann mit einer symmetrischen oder asymmetrischen Zeitverzögerung zwischen 0 und 9,9 s versehen werden.

Zur Einstellung einer *symmetrischen*, d. h. steuerseiten-unabhängigen Zeitverzögerung, ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) ggf. in eine Position zu bringen, in welcher der Markierungsrahmen beide Seiten der Zeiteinstellung umschließt:

Eing. 5	0.0	0.0
Eing. 6	0.0	0.0
►Eing. 7	0.0	0.0
Eing. 8	0.0	0.0
«normal»		
◀▶ – Zeit +		

Zur Einstellung einer *asymmetrischen* Zeitverzögerung ist der betreffende Geber (Proportional-Drehgeber oder Schalter) ggf. auf die einzustellende Seite zu bewegen, sodass der Markierungsrahmen nur den zu verändernden Wert umschließt:

Eing. 5	0.0	0.0
Eing. 6	0.0	0.0
►Eing. 7	0.0	0.0
Eing. 8	0.0	0.0
«normal»		
◀▶ – Zeit +		

Mit einem kurzen Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Werte-Einstellung. Das bzw. die Werte-Felder werden invers dargestellt. Mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste verändern Sie die Werte im Bereich von 0,0 s bis 9,9 s.

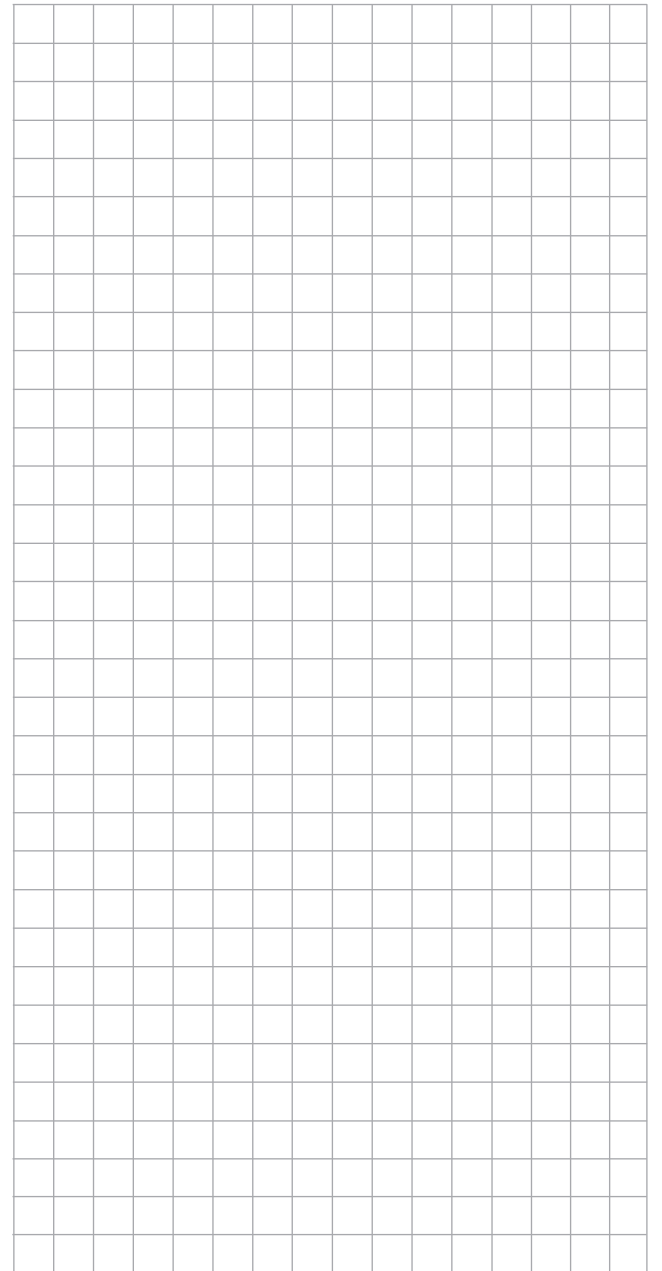
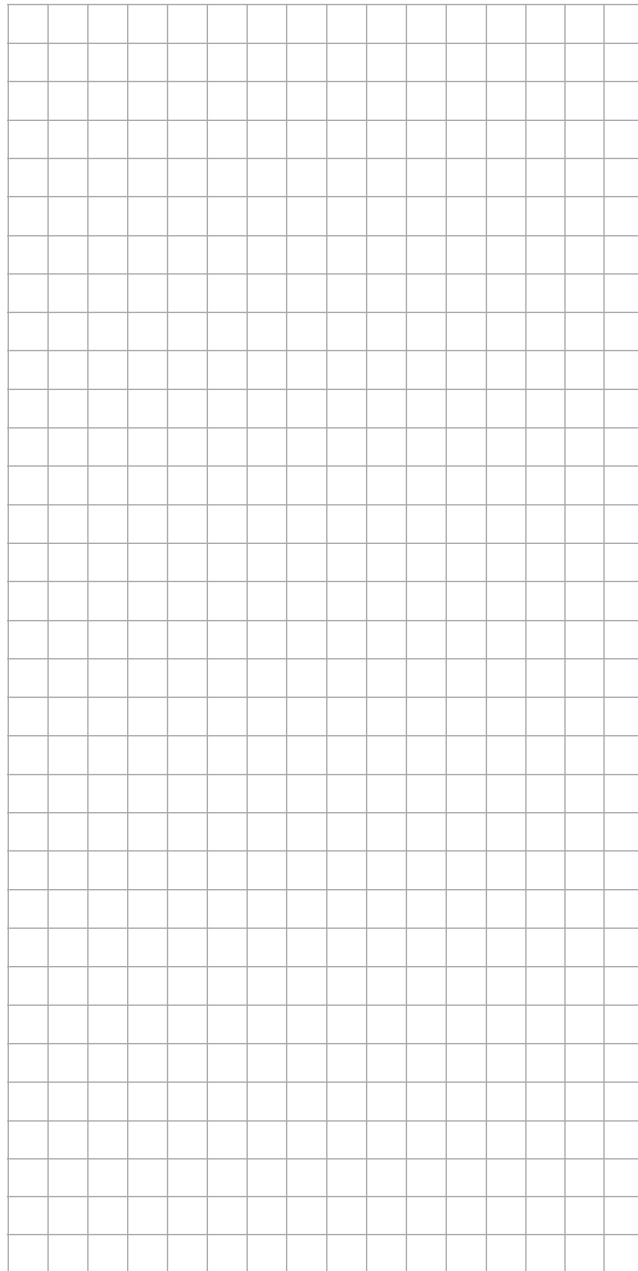
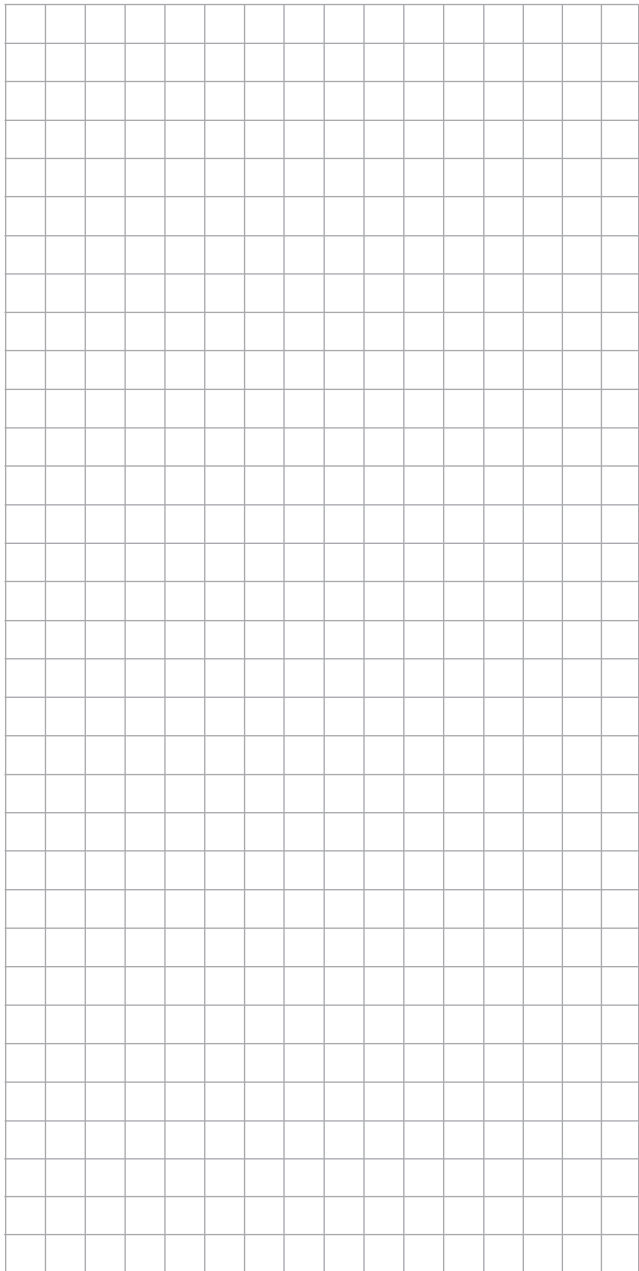
Mit einem weiteren kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste beenden Sie die Eingabe wieder.

Gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld veränderte Parameter auf 0.0 s zurück.

Hinweis



Anregungen zur Gestaltung zeitlicher Abläufe finden Sie im Abschnitt „Steuerung zeitlicher Abläufe“ auf Seite 284.

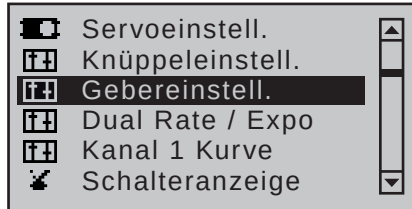




Gebereinstellung

Grundsätzliche Bedienschritte der Geber- und Schalterzuordnung

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Gebereinstellung**« des Multifunktionsmenüs:



Tippen Sie zum Öffnen dieses Menüpunktes kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:

Eing. 5	GL	---	0%
Gas 6	GL	---	0%
Gyro 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
Eing. 9	GL	---	0%
Eing.10	GL	---	0%
Eing.11	GL	---	0%
►Gasl.12	GL	---	0%
► Typ ↘ Offset			

Einleitung

Neben den beiden Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 ist der Sender **mx-20** HoTT serienmäßig mit weiteren Bedienelementen ausgestattet:

- zwei 3-Stufen-Schalter: SW 4/5 bzw. CTRL 9 und SW 6/7 bzw. CTRL 10. Diese beiden Schalter werden in diesem Menü als „Gb9“ bzw. „G10“ zugewiesen.
- drei Proportional-Drehgeber: CTRL 6, 7 und 8. Entsprechend als „Gb6“, „Gb7“ und „Gb8“ im Menü bezeichnet.
- drei 2-Stufen-Schalter: SW 2, 3 und 8. Entsprechend als „2“, „3“ und „8“ im Menü zusammen mit einem Schaltsymbol angezeigt, welches die Schaltrichtung anzeigt.
- zwei Tastschalter: SW 1 und SW 9. Analog zu Vorstehendem zusammen mit einem die Schaltrichtung anzeigen-dem Schaltersymbol als „1“ und „9“ angezeigt.

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

Daraus resultiert u. a., dass sich im Lieferzustand der Anlage – wie bereits auf Seite 22 erwähnt – wie auch nach der Initialisierung eines neuen Modellspeichers mit dem Modelltyp „Helikopter“ und dessen „Binding“ an den zum Einbau vorgesehenen Empfänger, nur die an den Empfängeranschlüssen 1 ... 4 angeschlossenen Servos sowie, ggf. abhängig von der Stellung des Gaslimiters, auch das Servo 6 über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen. An den Steckplätzen 5 und 7 ... 12 angeschlossene Servos dagegen erst einmal stetig in ihrer Mittelstellung verharren. Auch wenn dies auf den ersten Blick eher unkomfortabel zu sein scheint ..., ist doch nur so gewährleistet, dass Sie einerseits völlig frei unter den „weiteren“ Bedienelementen auswählen können und Ihnen andererseits das „Deaktivieren“ nicht benötigter Bedienelemente erspart bleibt, denn:

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

Allein Ihren Bedürfnissen folgend, können Sie deshalb in dem hier zu besprechenden Menü »**Gebereinstellung**« jedem beliebigen Funktionseingang, Seite 54, alle vorstehend erwähnten Bedienelemente völlig wahlfrei zuweisen. D. h. aber ebenso, dass jedes einzelne dieser Bedienelemente bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionen zugeteilt werden kann. So kann beispielsweise derselbe Kippschalter SW X, den Sie in diesem Menü einem Eingang zuweisen, gleichzeitig im Menü »**Uhren (allg.)**« den „Uhren“ als Ein-/Aus-Schalter zugewiesen werden usw.

Des Weiteren sind *alle* Eingänge wahlweise *global* oder *phasenspezifisch* zu belegen, sofern in den Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, und »**Phasenzuweisung**«, Seite

142, Phasen definiert wurden. Die den jeweiligen Phasen zugewiesenen Namen erscheinen dann in der unteren Bildschirmzeile, z. B. »normal«.

Hinweise

-  Im Unterschied zum Menü »**Servoeinstellung**«, wirken alle Einstellungen in diesem Menü auf alle abgehenden Misch- und Koppelfunktionen und somit letztendlich auf alle Servos, die über das betreffende Bedienelement betätigt werden.
- Der Eingang 6 hat bei einem Hubschraubermodell grundsätzlich „frei“ zu bleiben. Siehe dazu auch unter „Gas“ auf der nächsten Doppelseite.

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste den gewünschten Eingang (Eing. 5, Gas 6, Gyro 7, Eing. 8 ... 11 oder Gasl.12) anwählen.
2. Ggf. mit den Auswahl-tasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Spalte anwählen.
3. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Gewünschtes Bedienelement betätigen bzw. mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste gewünschten Wert einstellen.
5. Kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten oder die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste antippen, um die Eingabe zu beenden.
6. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ggf. vorgenommene Einstellungen auf den jeweiligen Standardwert zurück.

Spalte 2 „Typ“

Analog zum zuvor beschriebenen Menü »**Knüppeleinstellung**« kann in dieser Spalte gewählt werden, ob die weiteren Einstellungen des jeweiligen Einganges „GL(global)“ oder „PH(phasenspezifisch)“ wirken sollen, z. B.:

►Eing. 5	GL	---	0%
Gas 6	GL	---	0%
Gyro 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
↻	Typ	↘	Offset

• „GL(lobal)“:

Die Einstellungen des jeweiligen Eingangs wirken über alle ggf. programmierten Phasen hinweg „global“ auf den jeweiligen Modellspeicher.

• „PH(ase)“:

Die Einstellungen dieses Eingangs wirken phasenspezifisch und müssen deshalb ggf. getrennt in jeder Phase vorgenommen werden.

Hinweis



Näheres zu Phasen siehe Seite 138.

Spalte 3 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste einen der Eingänge 5, Gas 6, Gyr 7, 8 ... 11 oder Gasl.12 an.

Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Möglichkeit der Zuordnung:

►Eing. 5	GL	---	0%
Gewünschten Schalter oder Geber betätigen			
Eing. 6	GL	---	0%
«normal»			
↻	Typ	↘	Offset

Betätigen Sie nun den gewünschten Geber (CTRL 6 bis 10) oder den ausgewählten Schalter (SW 1 bis 3, 8 und 9), wobei zu beachten ist, dass die Proportional-Drehgeber erst nach einigen „Rasten“ erkannt werden, also etwas länger

betätigt werden müssen. Wenn der Stellweg nicht mehr ausreicht, betätigen Sie den Geber gegebenenfalls in Gegenrichtung.

Mit den zugewiesenen 2-Stufen-Schaltern kann nur zwischen den jeweiligen Endwerten hin und her geschaltet werden, z. B. Scheinwerfer EIN / AUS. Die 3-Stufen-Schalter SW 4/5 bzw. 6/7, welche im Menü »**Gebereinstellung**« als „Gb9“ bzw. „G10“ eingebunden werden, erlauben dagegen auch eine Mittenposition.

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

Eing. 5	GL	---	0%
Gas 6	GL	---	0%
Gyro 7	GL	Gb7	0%
►Eing. 8	GL	3	0%
«normal»			
↻	Typ	↘	Offset

Tipps

- Achten Sie beim Zuweisen der Schalter auf die gewünschte Schaltrichtung und achten Sie auch darauf, dass alle nicht benötigten Eingänge, ggf. über alle Phasen hinweg, „frei“ bleiben bzw. wieder auf „frei“ gestellt werden, um Fehlbedienung über nicht benötigte Geber auszuschließen.
- Über die nachfolgend beschriebene Wegeinstellung kann auch bei der Zuweisung eines Schalters die jeweilige Endposition beeinflusst werden.

Geber oder Schalter löschen

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) bei aktivierter „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ – siehe Abbildung links – setzt den Eingang wieder auf „---“ zurück.

Spalte 4 „Offset“

Die Steuermittel des jeweiligen Gebers, d. h. seinen Nullpunkt, ändern Sie in dieser Spalte. Der Verstellbereich liegt zwischen -125 % und +125 %.

Eing. 5	GL	---	0%
Gas 6	GL	---	0%
Gyro 7	GL	Gb7	0%
►Eing. 8	GL	3	0%
«normal»			
↻	Typ	↘	Offset

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld den Wert wieder auf „0 %“ zurück.

Spalte 5 „- Weg +“

Die Spalte „- Weg +“ erreichen Sie, indem Sie dem links unten im Display nach rechts weisenden Richtungspfeil folgend, den Markierungsrahmen mit der Auswahltaste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „Offset“ hinaus nach rechts verschieben.

In dieser Spalte wird der Geberweg symmetrisch oder asymmetrisch für jede Seite eingestellt. Der Einstellbereich beträgt ±125 % des normalen Servoweges.

Wählen Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste einen der Eingänge 5, Gas 6, Gyr 7, 8 ... 11 oder Gasl.12 an.

Zur Einstellung eines *symmetrischen*, d. h. steuerseitenunabhängigen Weges, ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) in eine Position zu bringen, in welcher der Markierungsrahmen beide Seiten der Wegeinstellung umschließt:

Eing. 5	+100%	+100%
Gas 6	+100%	+100%
►Gyro 7	+100%	+100%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
↻	- Weg +	

Zur Einstellung eines *asymmetrischen* Weges ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) auf die einzustellende Seite zu bewegen, sodass der Markierungsrahmen nur den zu verändernden Wert umschließt:

Eing. 5	+100%	+100%
Gas 6	+100%	+100%
►Gyro 7	+100%	+100%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◀▶ – Weg +		

Mittels Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Werte-Einstellung. Das Werte-Feld wird invers dargestellt. Mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste verändern Sie Werte:

Eing. 5	+100%	+100%
Gas 6	+100%	+100%
►Gyro 7	+111%	+111%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◀▶ – Weg +		

Eing. 5	+100%	+100%
Gas 6	+100%	+100%
►Gyro 7	+111%	+88%
Eing. 8	+100%	+100%
«normal»		
◀▶ – Weg +		

Mit einem weiteren kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste beenden Sie die Eingabe wieder.

Negative und positive Parameterwerte sind möglich, um die Geberichtung bzw. Wirkrichtung entsprechend anpassen zu können.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld veränderte Parameter auf +100 % zurück.

Spalte 6 „Zeit“

Verschieben Sie den Markierungsrahmen mit der Auswahltaste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „– Weg +“ hinaus nach rechts.

Jeder der Funktionseingänge 5 ... 12 kann mit einer symmetrischen oder asymmetrischen Zeitverzögerung zwischen 0 und 9,9 s versehen werden.

Zur Einstellung einer *symmetrischen*, d. h. steuerseitenunabhängigen Zeitverzögerung, ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) ggf. in eine Position zu bringen, in welcher der Markierungsrahmen beide Seiten der Zeiteinstellung umschließt:

Eing. 5	0.0	0.0
Gas 6	0.0	0.0
►Gyro 7	0.0	0.0
Eing. 8	0.0	0.0
«normal»		
◀▶ – Zeit +		

Zur Einstellung einer *asymmetrischen* Zeitverzögerung ist das betreffende Bedienelement (Proportional-Drehgeber oder Schalter) ggf. auf die einzustellende Seite zu bewegen, sodass der Markierungsrahmen nur den zu verändernden Wert umschließt:

Eing. 5	0.0	0.0
Gas 6	0.0	0.0
►Gyro 7	0.0	0.0
Eing. 8	0.0	0.0
«normal»		
◀▶ – Zeit +		

Mit einem kurzen Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Werte-Einstellung. Das bzw. die Werte-Felder werden invers dargestellt. Mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste verändern Sie die Werte im Bereich von 0,0 s bis 9,9 s.

Mit einem weiteren kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste beenden Sie die Eingabe wieder.

Gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld veränderte Parameter auf 0.0s zurück.

Hinweis



Anregungen zur Gestaltung zeitlicher Abläufe finden Sie im Abschnitt „Steuerung zeitlicher Abläufe“ auf Seite 284.

„Gas 6“

Eing. 5	GL	---	0%
►Gas 6	GL	---	0%
Gyro 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
↔	Typ	↘	Offset

Auch im Heli-Programm lassen sich den einzelnen Eingängen im Prinzip alle vorhandenen Bedienelemente (Proportional-Drehgeber und Schalter) zuordnen.

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

So ist der Empfängerbelegung auf Seite 61 z. B. zu entnehmen, dass das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller eines elektrisch angetriebenen Hubschraubers am Empfänger- ausgang „6“ anzuschließen, der Steuerkanal „6“ also der Leistungsregelung des Motors vorbehalten ist.

Im Gegensatz zu einem Flächenflugzeug wird jedoch das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller *nicht* direkt vom Steuerknüppel oder einem anderen Geber, sondern über ein komplexes Mischsystem angesteuert, siehe Menü »**Helikopter-mix**« ab Seite 170. Darüber hinaus hat ggf. auch die ab der nächsten Doppelseite beschriebene „Gaslimit-Funktion“ Einfluss auf dieses Mischsystem.

Die Zuweisung eines Gebers oder Schalters in der Zeile „Gas“ bzw. dessen dann zusätzliches Steuersignal würde dieses komplexe Mischsystem nur unnötig „verwirren“.

Der Eingang „Gas“ MUSS deshalb unbedingt „frei“ bleiben.

„Gyro 7“

Eing. 5	GL	---	0%
Gas 6	GL	---	0%
►Gyro 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
◆	Typ	↗	Offset

Die meisten der aktuellen Gyrosysteme besitzen nicht nur eine stufenlose proportionale Einstellbarkeit der Gyrowirkung, sondern auch die Möglichkeit der Auswahl zwischen zwei unterschiedlichen Wirkprinzipien vom Sender aus.

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro ebenfalls diese Option besitzen, gibt Ihnen dieser Menüpunkt die Möglichkeit, sowohl „normale“ Gyrowirkung als auch ggf. „Heading-Lock-Betrieb“ in der Spalte „Offset“ im Bereich von $\pm 125\%$ vorzugeben wie auch innerhalb dieser Vorwahl einer bestimmten Wirkungsart normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen und bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug die Gyrowirkung zu reduzieren.

Nutzen Sie dazu sinngemäß die Phasenumschaltung zur Eingabe unterschiedlicher Einstellungen in der Zeile „Gyro“.

Achtung

» Ein in dieser Option und ein in der Zeile „Gyro“ des Menüs »**Helikoptermix**«, Seite 178, eingetragener Offset-Wert summieren sich! Achten Sie deshalb der Übersichtlichkeit wegen unbedingt darauf, nur in einer der beiden Optionen einen Offset-Wert einzugeben bzw. zu verändern.

Ausgehend von diesen – ggf. phasenspezifisch – vorgegebenen – statischen – Einstellungen kann mit einem der Zeile „Gyro 7“ zugewiesenen Geber, z. B. einem der Proportional-Drehregler CTRL 7 oder 8, die Gyrowirkung um den jeweiligen „Offset-Punkt“ herum variiert werden:

Eing. 5	GL	---	0%
Gas 6	GL	---	0%
►Gyro 7	PH	Gb8	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
◆	Typ	↗	Offset

In der Mittelstellung des Gebers entspricht diese der per Offset gewählten Einstellung. Wird der Geber von dieser Mittelstellung aus in Richtung Vollausschlag gedreht, wird die Gyrowirkung entsprechend verstärkt und abgeschwächt in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags. So lässt sich die Gyrowirkung schnell und unkompliziert auch im Flug – z. B. an unterschiedliche Windverhältnisse – anpassen oder eine optimale Einstellung erfliegen. Softwaremäßig können Sie darüber hinaus den Wirkungsbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einschränken.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang aber unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegar wird.

Einstellung des Gyro-Sensors

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch den Gyro zu erzielen, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- Die Ansteuerung sollte möglichst leichtgängig und spielfrei sein.
- Das Steuergestänge darf nicht federn.
- Ein starkes und vor allem schnelles Servo verwenden.

Je schneller als Reaktion des Gyro-Sensors auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, umso weiter kann der Einstellregler für die Gyrowirkung aufgedreht werden ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt und umso besser ist auch die Stabilität um die Hochachse. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Gyrowirkung zu pendeln beginnt, was dann durch eine entsprechende weitere Reduzierung der Gyrowirkung über den Vorgabewert bei

„Gyro“ bzw. dem zugewiesenen Geber verhindert werden muss.

Auch eine hohe Vorwärtsgeschwindigkeit des Modells bzw. Schweben bei starkem Gegenwind kann dazu führen, dass die stabilisierende Wirkung der Seitenflosse zusammen mit der Gyrowirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Gyro zu erreichen, sollte die Option, die Gyrowirkung vom Sender aus über einen der Proportional-Drehgeber CTRL 7 oder 8 anpassen zu können, genutzt werden.



Gaslimit-Funktion

Nach Initialisierung eines neuen Modellspeichers mit dem Modelltyp „Helikopter“ ist der Eingang „Gasl.12“ standardmäßig „frei“:

Eing. 9	GL	---	0%
Eing. 10	GL	---	0%
Eing. 11	GL	---	0%
► Gasl. 12	GL	---	0%
«normal»			
►	Typ	—	Offset

Durch die Zuweisung eines Gebers, beispielsweise dem ehemals standardmäßig zugewiesenen Proportional-Drehgeber CTRL 6, kann die nachfolgend beschriebene Option „Gaslimit“ jedoch jederzeit wieder aktiviert und entsprechend der folgenden Beschreibung eingestellt werden.

Hinweis



Der Gaslimiter ist nur solange deaktiviert, solange der Eingang „Gasl.12“ frei ist! Anderweitig kann dieser Eingang nicht benutzt werden!

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Wie schon zuvor unter „Gas“ erwähnt, wird, im Gegensatz zu Flächenmodellen, beim Hubschrauber die Leistungsabgabe des Triebwerkes nicht direkt mit dem K1-Steuerknüppel geregelt, sondern nur indirekt über die im Menü »Helikoptermix« vorzunehmenden Gaskurveinstellungen oder – falls Sie in Ihrem Modell einen Drehzahlregler einsetzen – von diesem.

Hinweis



Für unterschiedliche Phasen können Sie über die Phasenprogrammierung natürlich auch individuelle Gaskurven einstellen.

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

Die Funktion „Gaslimit“ löst dieses Problem elegant, indem mit einem separaten Geber – standardmäßig der links oben auf dem Sender montierte Proportional-Drehgeber CTRL 6 – die Stellung des Gasservos bzw. die Leistungsregelung eines Motorstellers *limitiert* werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, mit dem Gaslimit-Geber das „Gas“ wahlweise bis zur Leerlaufstellung zurückzunehmen, in welcher dann der Trimmgeber des Gas-/Pitch-Steuerknüppels die Kontrolle übernimmt, bzw. einen Elektroantrieb direkt abzustellen. Umgekehrt kann das Gasservo bzw. der Motorsteller natürlich nur dann seine Vollgasstellung erreichen, wenn mit dem Gaslimit-Geber auch der gesamte Stellweg freigegeben wurde.

Die Einstellung des Wertes auf der – rechten – Plus-Seite der Spalte „Weg“ muss deshalb unbedingt so groß gewählt werden, dass in der Maximumposition des Gaslimit-Gebers die über die Gaskurveinstellungen erreichbare Vollgasstellung keinesfalls limitiert wird – üblicherweise wird hier deshalb ein Wert zwischen +100 % und +125 % eingestellt.

Eing. 9	+100%	+100%
Eing. 10	+100%	+100%
Eing. 11	+100%	+100%
► Gasl. 12	+100%	+125%
«normal»		
◄►	– Weg +	

Der Wert auf der – linken – Minus-Seite der Spalte „Weg“ sollte so gewählt werden, dass mit dem Gaslimitgeber ein Elektroantrieb sicher abgestellt bzw. ein Vergaser so weit geschlossen werden kann, dass der Verbrennungsmotor in Verbindung mit der – digitalen – K1-Trimmung ebenfalls abgestellt werden kann. Belassen Sie daher diesen Wert – vorerst – bei +100 %.

Diese variable „Limitierung“ des Gasweges sorgt aber nicht nur für komfortables Anlassen und Abstellen des Antriebes, gegebenenfalls ist damit auch ein nicht unerheblicher Zuwachs an Sicherheit verbunden! Denken Sie nur daran, was passieren könnte, wenn Sie z. B. den Hubschrauber mit

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

Bei zu weit geöffnetem Vergaser bzw. Motorsteller werden Sie deshalb auch bereits beim Einschalten des Senders entsprechend akustisch gewarnt und in der Grundanzeige erscheint die Meldung:

Gas
zu
hoch!

Tipp

Bedienen Sie sich der »Servoanzeige«, welche Sie aus beinahe jeder Menüposition durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste erreichen, um den Einfluss des Gaslimit-Gebers beobachten zu können. Denken Sie daran, dass beim Sender **mx-20** HoTT der Servoausgang 6 das Gasservo ansteuert!

Leerlauf-Grundeinstellung

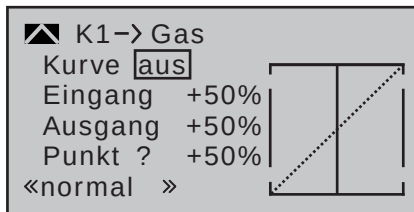
Drehen Sie den Gaslimiter – standardmäßig der links oben auf dem Sender montierte Proportional-Drehgeber CTRL 6 – zunächst im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag. Stellen Sie den Gas-/Pitch-Steuerknüppel in die Pitch-Maximum-Position und stellen Sie darüber hinaus sicher, dass im Untermenü „K1 → Gas“ des Menüs ...

»Helikoptermix«

(ab Seite 170)

... eine Standardgaskurve wirksam ist.

Sollte also die nach der Initialisierung eines Modellspeichers vorhandene Standardgaskurve bereits verändert worden sein, so ist diese, zumindest vorübergehend, auf die Werte „Punkt L = 0 %“, „Punkt 3 = +50 %“ und „Punkt H = +100 %“ zurückzustellen:



Hinweis



Da der K1-Trimmegeber bei geöffnetem Gaslimiter unwirksam ist, ist seine Stellung hier bedeutungslos.

Justieren Sie nun – ohne den Verbrennungsmotor zu starten – das Gasservo vorzugsweise mechanisch und ggf. zusätzlich über die Wegeinstellung von Servo 6 im Menü »Servoeinstellung« so ein, dass der Vergaser vollständig geöffnet ist.

Schließen Sie nun den Gaslimiter vollständig, indem Sie den Proportional-Drehgeber CTRL 6 entgegen dem Uhrzeiger bis zum Anschlag zurückdrehen. Bringen Sie mit dem Trimmgeber des Gas-/Pitch-Steuerknüppels die Markierung der Trimmposition in die Motor-AUS-Position, siehe Abbildung nächste Spalte.

Hinweis

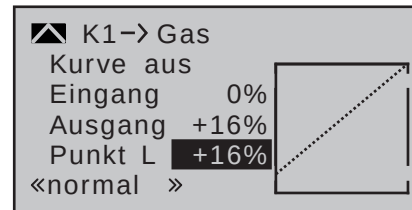


Bei geschlossenem Gaslimiter ist dagegen die Stellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels bedeutungslos. Daher kann dieser in der Pitch-Maximumposition verbleiben, sodass bei der Justage der Vergaseranlenkung allein mit dem Gaslimiter zwischen Vollgas (Gaslimiter offen) und »Motor AUS« (Gaslimiter geschlossen) gewechselt werden kann.

Justieren Sie nun bei geschlossenem Gaslimiter die Vergaseranlenkung so, dass der Vergaser gerade vollständig geschlossen ist. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass das Gasservo in keiner der beiden Extrempositionen, Vollgas / Motor-AUS, mechanisch aufläuft.

Zum Abschluss dieser Grundeinstellung ist noch der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit dem Punkt „L“ der

Gaskurve abzustimmen. Dazu ist der Punkt „L“ des Mischers „K1 → Gas“ des Menüs »Helikoptermix« auf etwa +15 bis +18 % einzustellen:



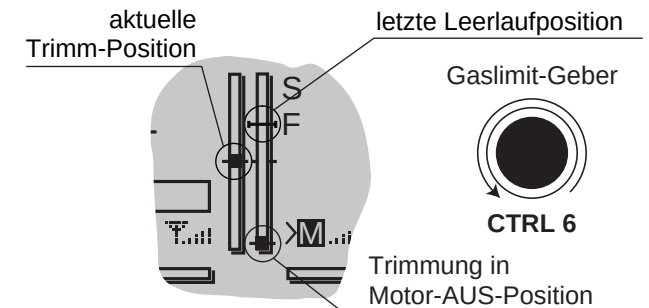
Zur *exakten* Abstimmung eines nahtlosen Überganges von der Leerlauftrimmung auf die Gaskurve ist bei geschlossenem Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung der Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her zu bewegen. Das Gasservo darf dabei nicht mitlaufen! Die weiteren Anpassungen der Gaskurve müssen ohnehin später im Flug durchgeführt werden.

Das Anlassen des Motors erfolgt stets bei vollständig geschlossenem Gaslimiter, wobei der Leerlauf allein mit dem Trimmgeber des Gas-/Pitch-Steuerknüppels eingestellt und der Motor mit der Funktion „Abschalttrimmung“ der digitalen Trimmung, Seite 58, abgestellt wird.

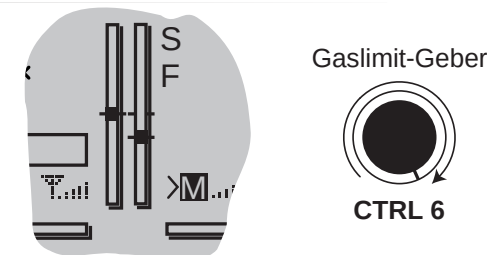
Gaslimit in Verbindung mit der Digitaltrimmung

In Verbindung mit dem Gaslimiter – standardmäßig der links oben auf dem Sender montierte Proportional-Drehgeber CTRL 6 – setzt die K1-Trimmung eine Markierung (—) in der eingestellten Leerlaufposition des Motors, von der aus der Motor über die Trimmung abgestellt werden kann. Befindet sich dagegen eine weitere Markierung im *Endbereich*, siehe Displayausschnitt in der Abbildung unten, so erreicht man mit einem Klick sofort wieder die ursprüngliche Leerlaufeinstellung, siehe Seite 58.

Diese Abschalttrimmung wirkt *nur in der linken Hälfte* des Gaslimit-Drehgeberweges als Leerlauftrimmung. D. h., nur in diesem Bereich wird die Markierungslinie gesetzt und auch gespeichert.



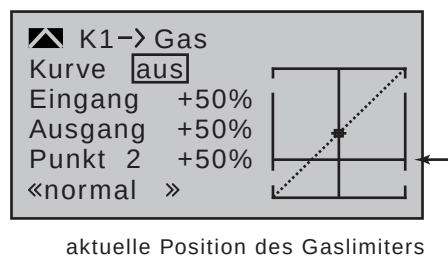
Aus diesem Grund wird die Markierung auch ausgeblendet und ggf. gelöscht, solange sich der Gaslimit-Drehgeber rechts der Mittenposition befindet:



Hinweise

- Da diese Trimmfunktion nur in Richtung „Motor aus“ wirksam ist, ändert sich das Display Ihres Senders entsprechend, wenn Sie die Geberrichtung für die Pitch-Minimum-Position des K1-Steuerknüppels von „hinten“ – worauf sich die obigen Abbildungen beziehen – auf „vorne“ in der Zeile „Pitch min“ des Menüs »Helikoptertyp« ändern. Ebenso tauschen die dargestellten Effekte die Seite, wenn Sie von Pitch rechts auf Pitch links in der Zeile „Steueranordnung“ des Menüs »Grund-einstellung Modell« umstellen.
- Bedienen Sie sich der »Servoanzeige«, welche Sie aus *beinahe jeder Menüposition* durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste erreichen, um den Einfluss des Gaslimit-Gebers beobachten zu können. Denken Sie daran, dass beim Sender **mx-20** HoTT der Servoausgang 6 das Gasservo ansteuert!

- Ein fallweise am Ausgang 12 angeschlossenes Servo kann unabhängig davon über Mischer für andere Anwendungen benutzt werden, wenn im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197, dieses Servo vom Bedienelement am Funktionseingang 12 getrennt wird.
- Die Gasbegrenzung des Gaslimiters wird auf der zweiten Display-Seite der Option „Kanal 1 → Gas“ im Menü »**Helikoptermix**«, Seite 173, in der grafischen Darstellung der Gaskurve durch einen horizontalen Balken sichtbar gemacht. Das Ausgangssignal zum Gasservo kann nicht größer werden als die Lage des horizontalen Balkens vorgibt:



Die entsprechende Grafik wurde hier vorweggenommen: In obigem Beispiel ist der Gaslimit-Geber auf ca. +30% eingestellt und begrenzt damit den Laufweg des Gasservos bereits bei ca. +30% Steuerweg.

Zeitverzögerung für den Gaslimiter

Um zu schnelles Öffnen des Vergasers sicher zu vermeiden, sollten Sie dem Gaslimiter-Eingang 12 eine nur in Richtung Vollgas wirkende Zeitverzögerung zuweisen. Dies gilt insbesondere, wenn Sie den Gaslimiter nicht wie vorgegeben mit dem Proportional-Drehgeber CTRL 6, sondern über einen Schalter steuern.

Um eine Verzögerungszeit vorgeben zu können, schieben Sie den Gaslimit-Geber bis zum vorderen Anschlag bzw. kippen Sie den betreffenden Schalter in die Vollgasstellung. Anschließend verschieben Sie den Markierungsrahmen mit der Auswahl taste ► der linken oder rechten Touch-Taste

über die Spalte „– Weg +“ hinaus nach rechts, in die Spalte „– Zeit +“:

Eing. 9	0.0	0.0
Eing.10	0.0	0.0
Eing.11	0.0	0.0
►Gasl.12	0.0	0.0
«normal»		
◀	– Zeit +	

Nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste können Sie nun mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Zeitverzögerung eingeben, z. B. 5 Sekunden:

Eing. 9	0.0	0.0
Eing.10	0.0	0.0
Eing.11	0.0	0.0
►Gasl.12	0.0	5.0
«normal»		
◀	– Zeit +	

Ein kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der **ESC**-Taste der linken Touch-Taste schließt die Eingabe ab.

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

Wie auf Seite 106 bereits dargelegt, ist bei Wahl von „AR“ in der Zeile „Gas“ des Menüs ...

»Knüppeleinstellung« (Seite 106)

►Gas	AR	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Heck	GL	4	0.0s	0.0s
▼	Tr	St	-	Zeit +

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

Über die Exponential-Kurvencharakteristik dieses im Menü ...

»Helikoptertyp« (Seite 98)

HELIKOPTERTYP	
TS-Linearisier.	nein
Rotor-Drehr.	rechts
Pitch min.	hinten
►Expo Gaslimit	0%
▲	SEL

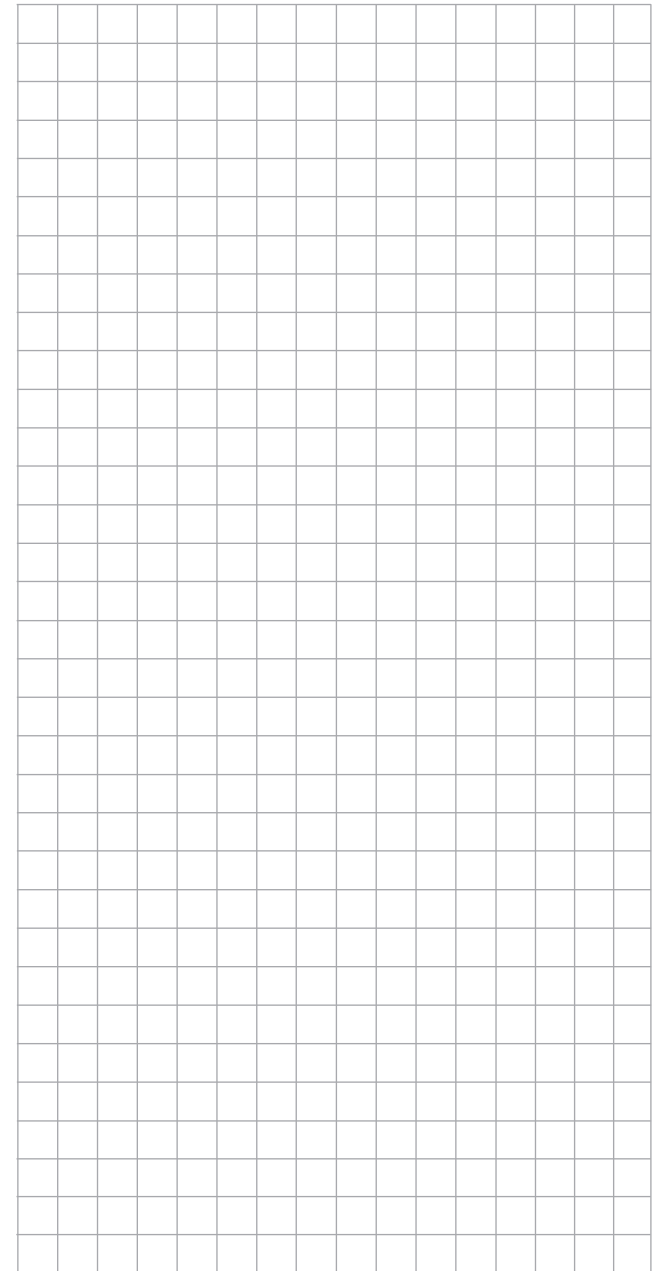
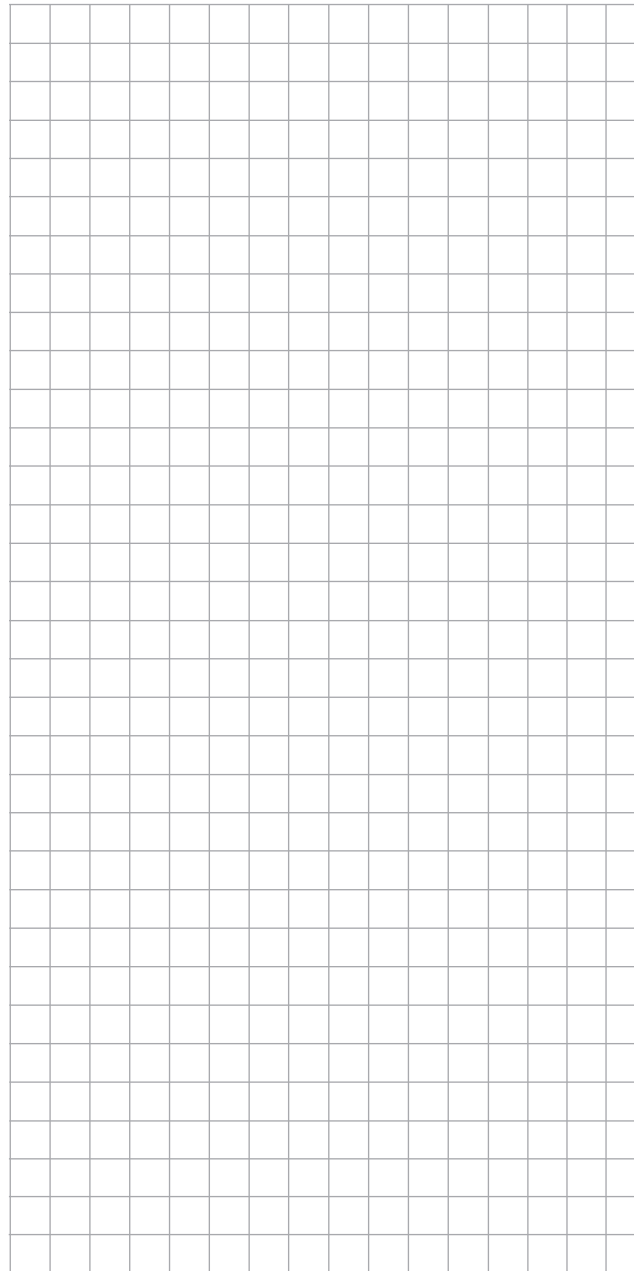
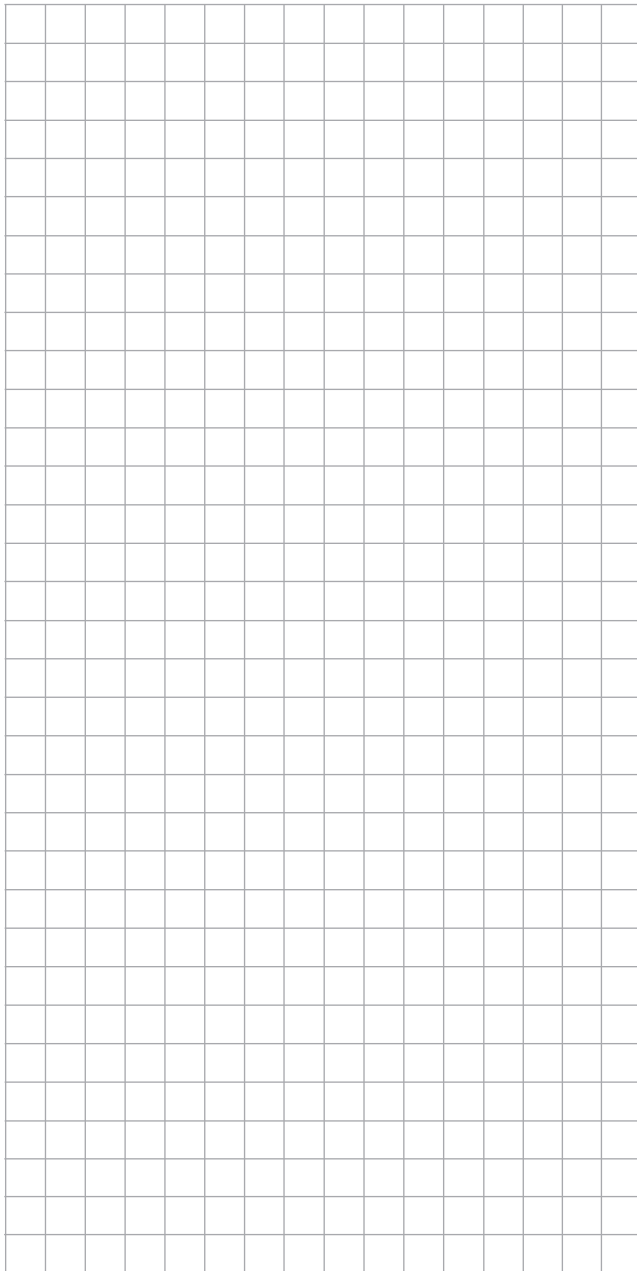
... zu findenden und einzustellenden Untermenüs kann das Steuerverhalten des Gaslimit-Gebers so verändert werden, dass mit diesem die Leerlaufeinstellung feinfühlig genug reguliert und der Motor auch abgestellt werden kann.

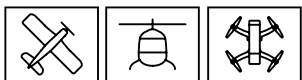
In diesem Fall ist bei ganz nach links gedrehtem Gaslimiter – standardmäßig der links oben auf dem Sender montierte Proportional-Drehgeber CTRL 6 – abweichend zur zuvor beschriebenen Einstellung, im Menü »Gebereinstellung« die „-“-Seite der Spalte „- Weg +“ der Zeile „Gasl.12“ so einzustellen, dass der Gaslimiter den Vergaser in allen ggf. programmierten „normalen“ Phasen komplett schließt, der Motor in dieser Geberstellung also sicher abstellt.

Anschließend bringen Sie den Gaslimit-Geber in dessen Mittelstellung und verändern den %-Wert der Zeile „Expo-Gaslimit“ des Menüs »Helikoptertyp«, Seite 100, solange, bis sich der Vergaser in einer zum Starten des Motors geeigneten Stellung befindet. Starten Sie diesen und korrigieren Sie ggf. den Wert, bis der Motor mit sicherem Leerlauf in dieser Stellung des Gaslimit-Gebers läuft.

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

Zuletzt stellen Sie noch eine asymmetrische Zeitverzögerung von z. B. 5,0 s ein, damit der Motor auch dann sanft hochläuft, wenn Sie den Proportional-Drehgeber zu flott nach rechts drehen. Die Zeitvorgabe wählen Sie abhängig davon, wie weit der Vergaser in Pitchminimum-Position geöffnet ist. Der eingestellte Wert ist durch Versuche zu optimieren.



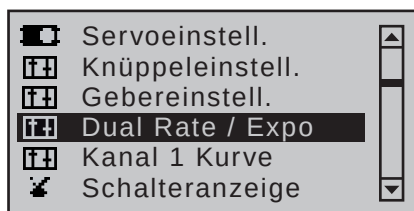


Dual Rate / Expo

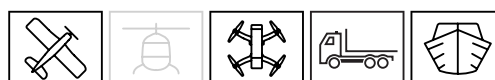
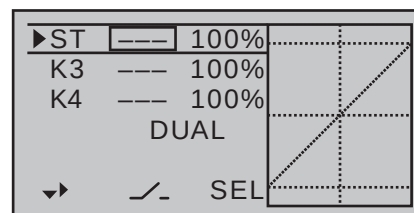
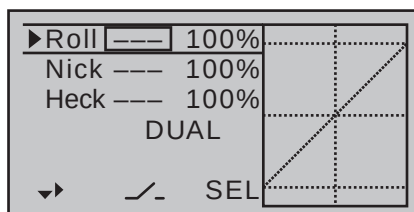
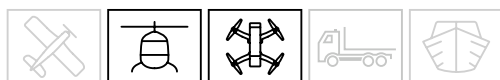
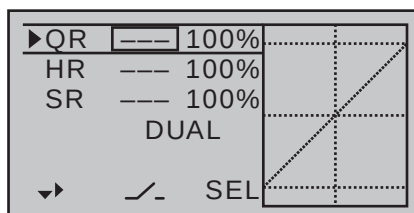


Umschaltbare Steuercharakteristik der Steuerfunktionen 2 ... 4

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Dual Rate / Expo« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



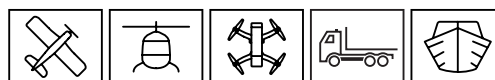
Hinweis

» Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Gas/Bremse) kann im Menü »Kanal 1 Kurve«, siehe ab Seite 126, über bis zu 6 getrennt programmierbare Punkte eingestellt werden.



Hinweis

» Eine individuelle Kurvencharakteristik der Steuerfunktion 1 (Motor/Pitch) kann sowohl im Menü »Kanal 1 Kurve« oder, getrennt für Gas und Pitch, im Menü »Helikoptermix« über bis zu 6 getrennt programmierbare Punkte eingestellt werden.



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

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

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

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nicht linear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderauslenkung über das Steuergestänge immer geringer wird. Mit Expo-Werten größer 0 % kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

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

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

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

Phasenabhängige Dual-Rate- und Expo-Einstellungen

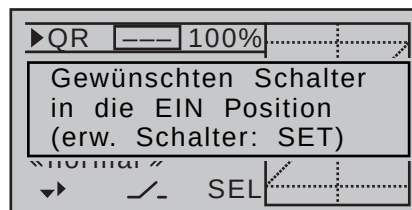
Falls Sie in den Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 138, und »Phasenzuweisung«, Seite 142, Phasen erstellt und diesen jeweils einen passenden Namen zugewiesen haben, erscheint dieser im Display unten links, z. B. «normal». Betätigen Sie also ggf. den oder die entsprechenden Schalter, um zwischen den Phasen umzuschalten.

Grundsätzliche Bedienschritte

1. Schalten Sie ggf. in die gewünschte Phase und wählen Sie dann mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Zeile „QR“, „HR“ oder „SR“ an.
2. Mit den Auswahltasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste in die rechte Spalte oder dem links unten im Display nach rechts weisenden Richtungspfeil folgend, ggf. über die Spalte „DUAL“ hinaus nach rechts in die „EXPO“-Spalten wechseln.
3. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste gewünschten Wert einstellen.
5. Die zentrale **SET**-Taste der rechten oder die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste antippen, um die Eingabe zu beenden.
6. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ggf. vorgenommene Einstellungen auf den jeweiligen Standardwert zurück.

Dual-Rate-Funktion

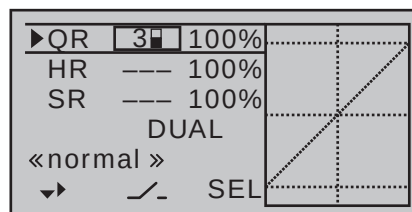
Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei Varianten wünschen, weisen Sie in der am unteren Displayrand mit dem Schaltersymbol  gekennzeichneten Spalte, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, ...



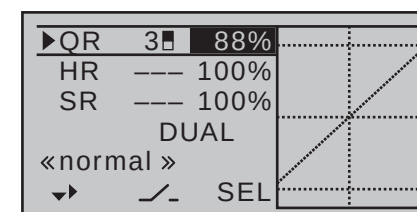
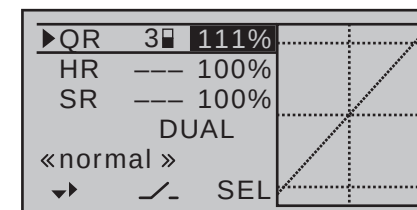
... einen Schalter zu. Bei Bedarf auch einen der Geberschalter G1 ... G4 bzw. G1i ... G4i oder einen der Festschalter aus der Liste der „erweiterten Schalter“.

Bei den „G“-Schaltern aus dem Menü der „erweiterten Schalter“ dient der Steuerknüppel oder ein anderer Geber selbst als Schalter. Ein solcher Geberschalter muss jedoch zuvor im Menü »Geberschalter«, Seite 130, entsprechend definiert werden.

Welcher Schalter auch immer zugewiesen wurde ..., dieser erscheint im Display zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt, z. B. in der Phase «normal»:



Wählen Sie die rechte, am unteren Displayrand mit **SEL** gekennzeichnete, Spalte um, nach Aktivierung des Wertefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste den Dual-Rate-Wert im inversen Feld, getrennt für jede der beiden Schalterstellungen, zu verändern:

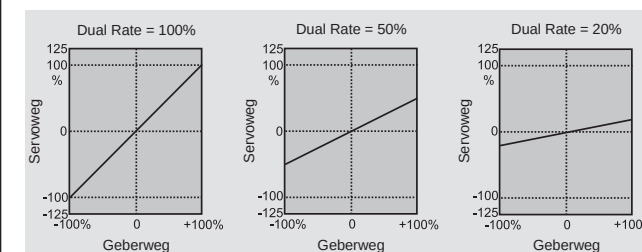


Die Dual-Rate-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld einen geänderten Wert auf 100 % zurück.

Hinweis

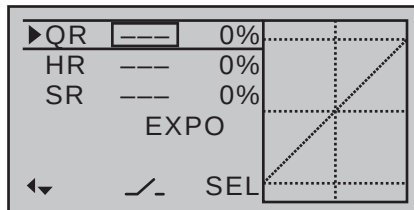
 Dual-Rate-Werte sollten aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:

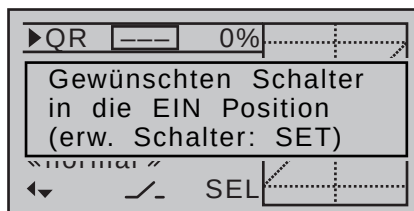


Exponential-Funktion

Zum Programmieren der Expo-Funktion wechseln Sie mit der Taste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Dual-Rate-Wertespalte hinaus nach rechts, bis anstelle des etwa in der Mitte des Displays befindlichen Wortes „DUAL“ „EXPO“ erscheint:



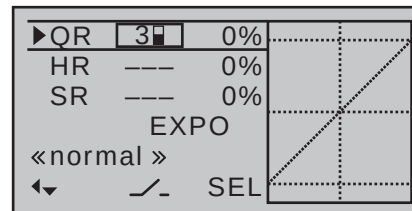
Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei Varianten wünschen, weisen Sie in der am unteren Displayrand mit dem Schaltersymbol  gekennzeichneten Spalte, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, ...



... einen Schalter zu. Bei Bedarf auch einen der Geberschalter G1 ... G4 bzw. G1i ... G4i oder einen der Festschalter aus der Liste der „erweiterten Schalter“.

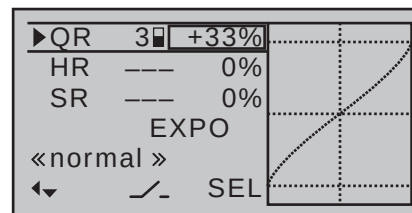
Bei den „G“-Schaltern aus dem Menü der „erweiterten Schalter“ dient der Steuerknüppel oder ein anderer Geber selbst als Schalter. Der betreffende Geberschalter muss jedoch zuvor im Menü »**Geberschalter**«, Seite 130, entsprechend definiert werden.

Welcher Schalter auch immer zugewiesen wurde ..., dieser erscheint im Display zusammen mit einem Schaltersymbol, das die Schaltrichtung bei Betätigung des Schalters anzeigt:



Wählen Sie die rechte, am unteren Displayrand mit **SEL** gekennzeichnete, Spalte um, nach Aktivierung des Wertefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste den Expo-Wert im inversen Feld, getrennt für jede der beiden Schalterstellungen, zu verändern.

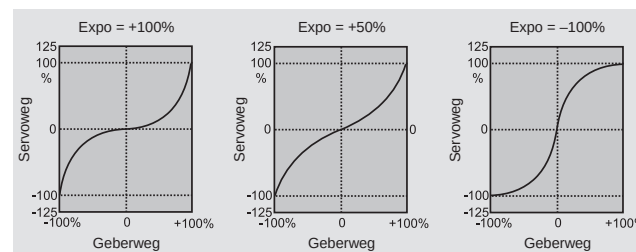
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schaltrichtung mit linearer Kurvencharakteristik das Modell zu steuern und in der anderen Schaltrichtung einen von 0 % verschiedenen Wert vorzugeben:



Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld einen geänderten Wert auf 0 % zurück.

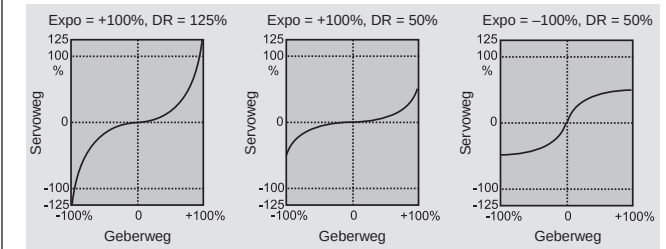
Beispiele verschiedener Expo-Werte



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

Kombination Dual Rate und Expo

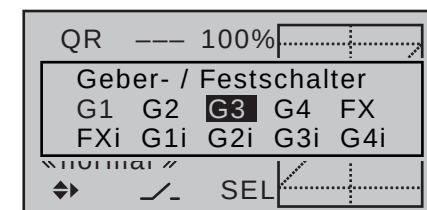
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen beispielsweise wie folgt:



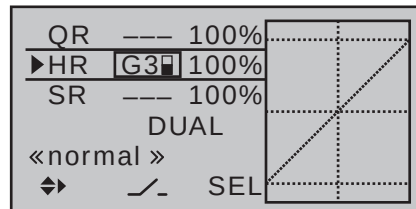
Asymmetrische Einstellung von Dual Rate und Expo

Um eine asymmetrische, d. h. eine von der Richtung des jeweiligen Steuerknüppels abhängige Dual-Rate- und/oder Expo-Einstellung vorzunehmen, ist zunächst im Menü »**Geberschalter**« einem der Geberschalter G1 ... G4 – beispielsweise „G3“ – der gewünschte Geber, z. B. Geber 3 für die Höhenruder-Funktion, zuzuordnen. Belassen Sie aber den Schaltpunkt in der Neutrallage des Steuerknüppels (0 %). Wechseln Sie danach zurück in dieses Menü »**Dual Rate / EXPO**« zur hier beispielhaft verwendeten Steuerfunktion „hoch/tief“.

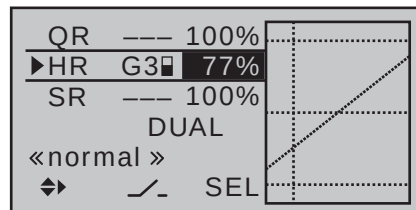
Aktivieren Sie nun die Schalterzuordnung. Wechseln Sie dann mit einem weiteren Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zu den erweiterten Schaltern und dann mit den Auswahlstasten zu dem zuvor beispielhaft definierten Geberschalter „G3“:



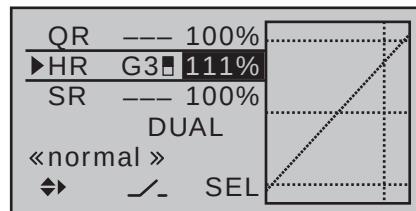
Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wird dieser Schalter übernommen:



Wechseln Sie nun mit einer der Auswahlstasten in die rechte Spalte und bewegen Sie anschließend den Höhenrudersteuerknüppel in Richtung des jeweiligen Endanschlages, um getrennt für jede der beiden Richtungen den Dual-Rate-Wert einzugeben, z. B. für „Höhenruder ziehen“ ...



... und „Höhenruder drücken“:

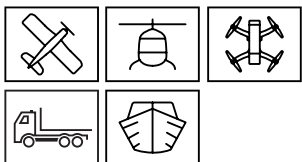


Hinweis



Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt jeweils die momentane Position des betreffenden Steuerknüppels.

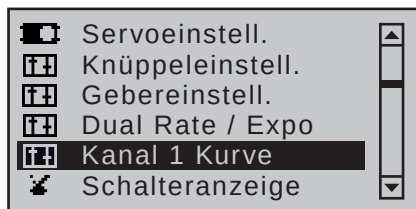
Analog verfahren Sie bei Expo-Werten.



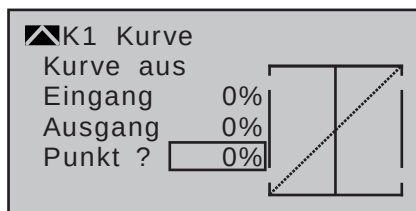
Kanal 1 Kurve

Einstellung der Steuercharakteristik des Gas-/Brems- oder Gas-/Pitch-Steuerknüppels

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Kanal 1 Kurve« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:

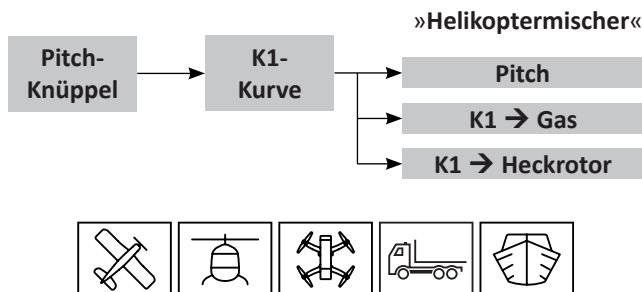


Dieses Menü ermöglicht eine Veränderung der *Steuercharakteristik der Steuerfunktion 1*, unabhängig davon, ob diese Steuerfunktion direkt auf das an Steuerkanal 1 angeschlossene Servo oder über beliebige Mischer auf mehrere Servos wirkt. Einstellungen in diesem Menü betreffen somit bei einem Flächenmodell die Gas-/Brems-Steuerfunktion und bei einem Hubschrauber die Gas-/Pitch-Funktion.



Hinweis

Bitte beachten Sie dabei unbedingt, dass die hier eingestellte Kurvencharakteristik als Eingangssignal auf bestimmte Mischer des Menüs »Helikoptermix«, ab Seite 170, wirkt:



Phasenabhängige Einstellungen

Sofern in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung«, Seite 138 und 142, Phasen spezifiziert wurden, ist diese Option ggf. phasenabhängig anzupassen. Die jeweilige Phasenbezeichnung wird links unten im Display eingeblendet, z. B. »normal«.

Einführung

Die Steuerkurve kann durch bis zu 6 Punkte, im Folgenden „Stützpunkte“ genannt, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg festgelegt werden. Die grafische Darstellung vereinfacht die Festlegung der Stützpunkte und deren Einstellung wesentlich. Es empfiehlt sich dennoch, zunächst mit weniger Stützpunkten zu beginnen.

In der softwaremäßigen Grundeinstellung beschreiben 2 Stützpunkte, und zwar die am unteren („L“ (low = -100 % Steuerweg)) und am oberen Steuerknüppelanschlag („H“ (high = +100 % Steuerweg)) befindlichen beiden Endpunkte, eine lineare Kennlinie.

Schalten Sie gegebenenfalls zunächst auf die gewünschte Phase um.

Setzen von Stützpunkten

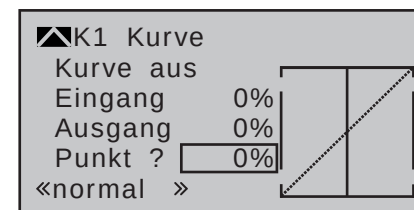
Mit dem Bedienelement (Gas-/Bremsklappen-Steuerknüppel) wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ verschoben. Die momentane Steuerknüppelposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100 % bis +100 %). Der Schnittpunkt dieser Linie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

jeweils zwischen -125 % und +125 % variiert werden. Das solcherart veränderte Steuersignal wirkt dann auf alle nachfolgenden Misch- und Koppelfunktionen.

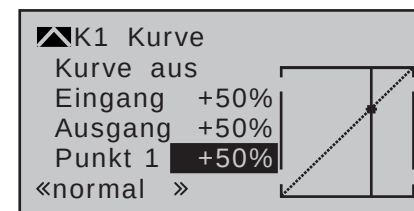
In obiger Abbildung befindet sich z. B. der Steuerknüppel exakt in der Mitte seines Weges (0 % Steuerweg) und erzeugt wegen der linearen Charakteristik der Kennlinie ein Ausgangssignal von ebenfalls 0 %.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25 % sein darf.

Bringen Sie, falls nötig, mit der linken oder rechten Auswahl-taste ▼ den Markierungsrahmen nach unten, in die Zeile „Punkt“:



Bewegen Sie den Steuerknüppel. Solange rechts neben „Punkt“ ein Fragezeichen zu sehen ist, können Sie durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste den nächsten Stützpunkt setzen. Gleichzeitig wird das „?“ durch eine Nummer ersetzt und das Wertefeld rechts der Stützpunktnummer wird invers dargestellt:



Die Reihenfolge, in der die bis zu 4 Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden ist unbedeutend, da die Stützpunkte nach dem Setzen (oder Löschen) eines Stützpunktes automatisch von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

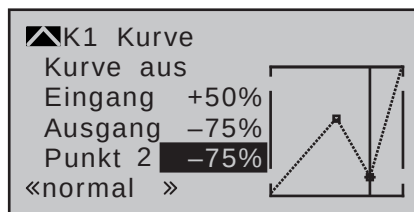
Löschen von Stützpunkten

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 4 wieder zu löschen, ist die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel in die Nähe des betreffenden Stützpunktes zu bringen. Sobald die Stützpunktnummer sowie der zugehörige Wert in der Zeile „Punkt“ eingeblendet werden, können Sie diesen, nach Aktivierung des Wertefeldes durch Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, im nun inversen Wertefeld durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **▲▼** oder **◀▶** der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) löschen. Kurzes Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten oder der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste schließt den Vorgang ab.

Ändern der Stützpunktwerte

Bewegen Sie den Steuerknüppel in den Bereich des zu verändernden Stützpunktes „L (low), 1 ... 4 oder H (high)“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden angezeigt. Aktivieren Sie das Wertefeld durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Im nun inversen Feld kann der Stützpunktwert zwischen $\pm 125\%$ verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen.

Beispiel



Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „2“ auf -75 % gesetzt.

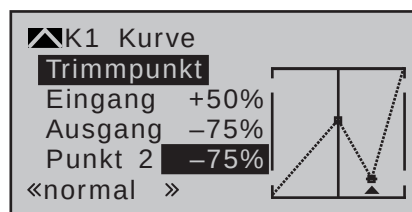
Hinweis

Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte in den Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Steuerknüppelposition be-

ziehen.

Trimmpunkt-Funktion

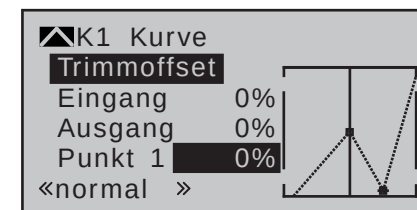
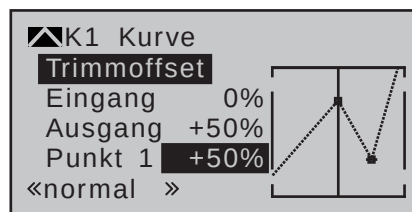
Alternativ können Sie bei *aktivem*, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld bereits gesetzte Stützpunkte mit den Auswahlstasten **◀▶** der linken Touch-Taste auf- oder absteigend anspringen, wobei der jeweils angesprungene Punkt in der Grafik mit einem Dreieck markiert wird. Mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste kann dann der angesprungene Stützpunkt völlig unabhängig von der Geberposition wie vorstehend beschrieben verändert werden:



Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste beendet diese Trimmpunktfunktion wieder.

Trimmooffset-Funktion

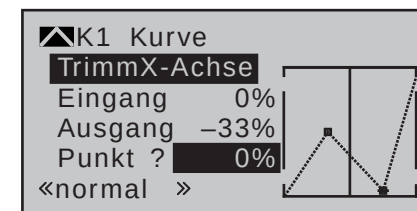
Bei *aktivem*, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld können Sie nicht nur wie zuvor beschrieben, bereits gesetzte Stützpunkte mit den Auswahlstasten **◀▶** der linken Touch-Taste auf- oder absteigend anspringen und verändern, sondern auch eine bestehende Kurve mit den Tasten **▲▼** der linken Touch-Taste im Bereich von $\pm 25\%$ vertikal verschieben:



Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste beendet auch diese Funktion wieder.

Trimmx-Achse-Funktion

Diese Funktion aktivieren Sie durch Antippen der linken (**◀**) oder rechten (**▶**) Auswahlstaste der rechten Touch-Taste bei *aktivem*, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld. Anschließend können Sie den aktiven Punkt mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste beliebig horizontal oder vertikal verschieben.



Hinweise

- » Verschieben Sie den Punkt horizontal weiter weg von der aktuellen Geberposition als ca. $\pm 25\%$, erscheint in der Zeile Punkt wieder ein „?“. Dieses Fragezeichen betrifft jedoch nicht den verschobenen Punkt, sondern signalisiert, dass an der aktuellen Geberposition ein weiterer Punkt gesetzt werden kann.
- Beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte in den Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Steuerknüppelposition und nicht auf die Position des Punktes beziehen.

Verrunden der Kanal-1-Kurve

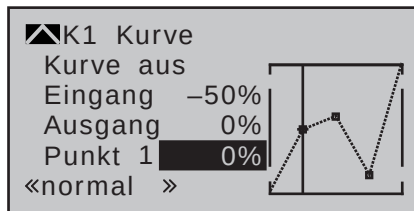
In dem nachfolgenden Beispiel ist, wie im letzten Abschnitt beschrieben, exemplarisch der

Stützpunktwert 1 auf 0 %,

Stützpunktwert 2 auf +25 % und

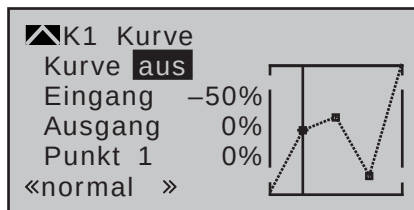
Stützpunktwert 3 auf -75 %

gesetzt:

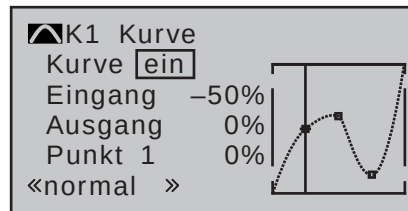


Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden.

Tippen Sie – ausgehend von der vorstehend abgebildeten Situation – kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten oder die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste an, um das Wertefeld zu deaktivieren. Bringen Sie dann mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen nach oben, in die Zeile „Kurve“ und tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an, um das Wertefeld der Zeile „Kurve“ zu aktivieren:



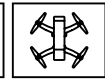
Stellen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste den Kurvenwert von „aus“ auf „ein“ (oder umgekehrt) und schließen Sie diesen Vorgang mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab:



Hinweis



Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Gas- bzw. Bremsklappenkurven dar. Ein konkretes Anwendungsbeispiel finden Sie bei den Programmierbeispielen auf Seite 260.

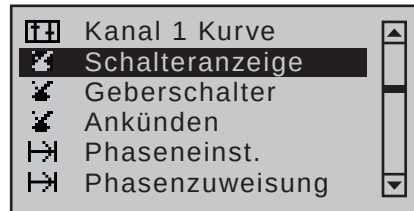


Schalteranzeige

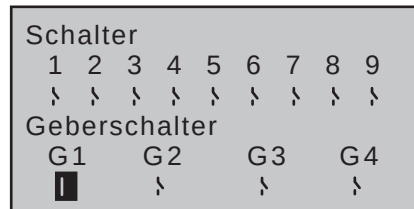


Anzeige der Schalterstellungen

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Schalteranzeige**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Diese Funktion dient zur Funktionskontrolle und Übersicht der Schalter SW 1 ... 9 sowie der programmierbaren Geberschalter G1 ... G4.

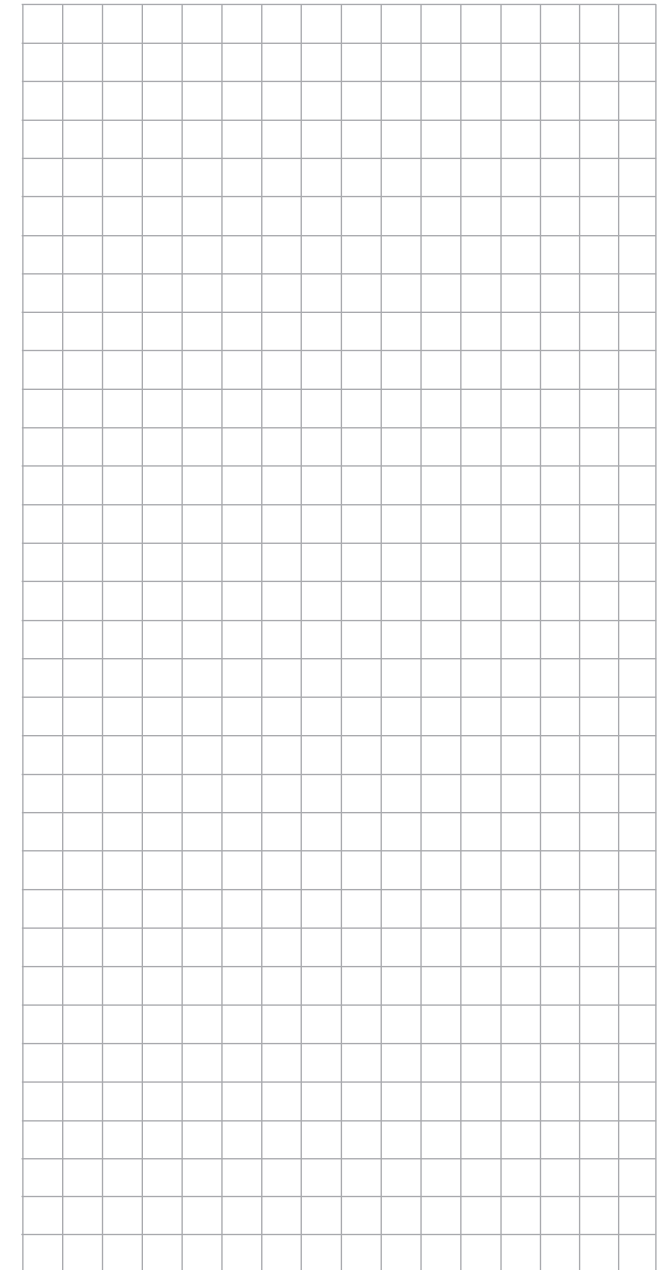
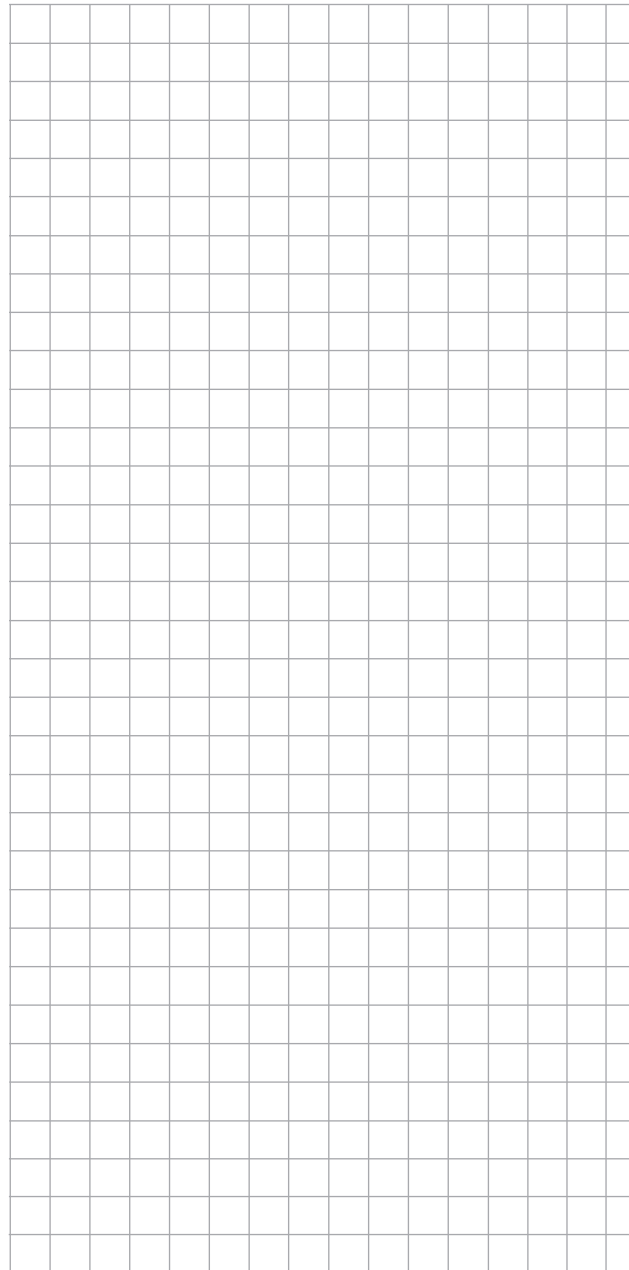
Beim Betätigen eines Schalters wird durch den Wechsel einer Anzeige vom AUS- zum EIN-Symbol oder umgekehrt die Schalternummer erkennbar. Der besseren Übersicht wegen wird ein geschlossener Schalter durch ein inverses Feld, d. h. ein helles Schaltersymbol auf dunklem Hintergrund hervorgehoben.

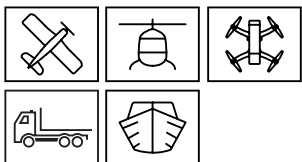
Bei den Geberschaltern G1 ... G4 werden beim Betätigen des entsprechenden Bedienelementes, das zuvor im Menü »**Geberschalter**« zuzuweisen ist, die Geberschalternummer und die Schaltrichtung erkennbar.

Hinweis



Die hier gezeigte Nummerierung 1 bis 9 der Schalter entspricht der Beschriftung der Schalter auf dem Sendergehäuse. Für die Programmierung des Senders ist die Schalternummerierung jedoch völlig unerheblich. Diese dient nur der besseren Übersicht.

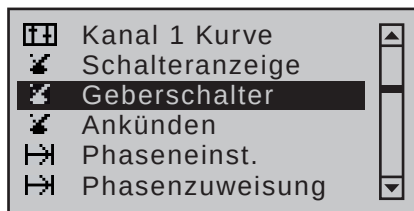




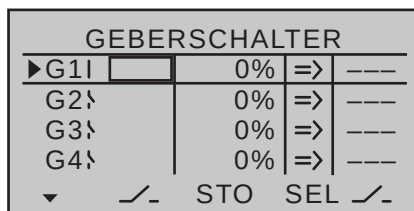
Geberschalter

Programmierung der Geberschalter

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Geberschalter**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Bei vielen Funktionen kann es sinnvoll sein, deren Umschaltung nicht mit einem der normalen Schalter auszulösen, sondern diese automatisch bei einer bestimmten, aber frei programmierbaren Geber- bzw. Steuerknüppelposition auslösen zu lassen.

Anwendungsbeispiele

- Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung in Abhängigkeit von der Vergaserstellung bzw. Motordrehzahl. (Der Schalter für die Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.)
- Ein- und Ausschalten einer Stoppuhr zur Messung der reinen Laufzeit von Elektromotoren.
- Automatisches Abschalten eines Mischers „Quer → Seite“ beim Ausfahren der Bremsklappen, um z.B. bei Landungen am Hang die Querlage des Modells der Bodenkantur anpassen zu können ohne dass durch das ansonsten mitlaufende Seitenruder auch noch zusätzlich die Flugrichtung beeinflusst wird.

- Ausfahren der Landeklappen, Nachtrimmen des Höhenruders und/oder bestimmte Dual-Rate-, Exponential- und/oder Differentialumschaltungen beim Landeanflug ausführen, sobald der Gassteuerknüppel über den Schaltpunkt hinaus bewegt wird. Über einen getrennt zugeordneten Schalter in der 5. Spalte lässt sich ein Geberschalter ggf. übersteuern.

Das Programm des Senders **mx-20** HoTT ist mit insgesamt 4 dieser so genannten Geberschalter, „G1“ bis „G4“, ausgestattet.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, neben einem der maximal 9 Schalter des Senders auch einen der Geberschalter „G1“ ... „G4“ aus der Liste der erweiterten Schalter auszuwählen und somit zuzuweisen.

Des Weiteren ermöglicht die Kombination eines Geberschalters mit einem zusätzlichen Schalter, siehe weiter unten, komplexere Schaltkombinationen.

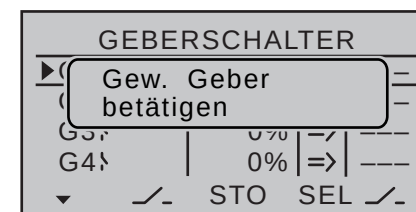
Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Ist kein Geber zugewiesen, dann ist im Display zunächst das entsprechende Eingabefeld in der Spalte über dem linken Schaltersymbol leer.
2. Mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile des gewünschten Geberschalter 1 bis 4 anwählen.
3. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen.
4. Gewünschten Geber bewegen.
Die zugehörige Gebernummer erscheint im Eingabefeld der Spalte über dem linken Schaltersymbol.
5. Mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste Wechsel nach rechts in die Spalte über **STO** wechseln.
6. Geber an den gewünschten Schaltpunkt bewegen und dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Speicherung des Schaltpunktes kurz antippen.

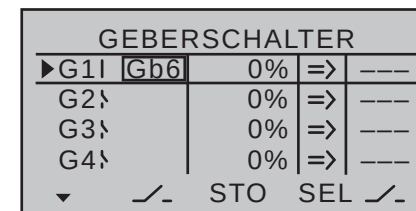
7. Restliche Einstellungen wie Schaltrichtung usw. vornehmen.
8. Verlassen des Menüs mit der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste.

Einem Geberschalter einen Geber zuordnen

Wählen Sie die gewünschte Zeile 1 bis 4 mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste aus. Nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung der Geberzuweisung erscheint im Display der Hinweis

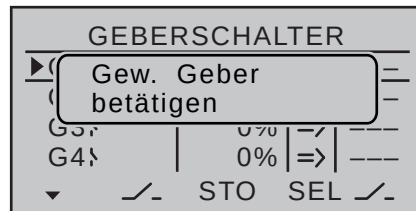


Beispielsweise soll nun der links oben montierte Proportional-Drehgeber CTRL 6 dem Geberschalter „G1“ zugewiesen werden. Drehen Sie also den Knopf dieses Gebers in eine beliebige Richtung. Sobald dieser erkannt wurde, wird das Hinweisenfenster ausgeblendet und es erscheint dessen Bezeichnung im Display:



Einen Geberschalter wieder auf „frei“ stellen

Um einen Geberschalter wieder auf „frei“ zu stellen, sind bei der Displayanzeige ...

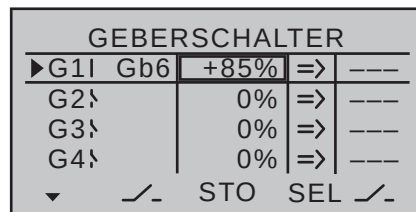


... gleichzeitig die Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) kurz anzutippen um den Eintrag eines Gebers zu löschen.

Schaltpunkt festlegen

Verschieben Sie den Markierungsrahmen mit der Auswahl-taste ► der linken oder rechten Touch-Taste in die Spalte **STO** (store, speichern).

Bewegen Sie den ausgewählten Geber in die Position in der der Schaltpunkt, d. h. die Umschaltung von AUS auf EIN, und umgekehrt, liegen soll und tippen Sie kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. Die aktuelle Position wird angezeigt, beispielsweise „+85 %“:



Der Schaltpunkt lässt sich jederzeit durch erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ändern.

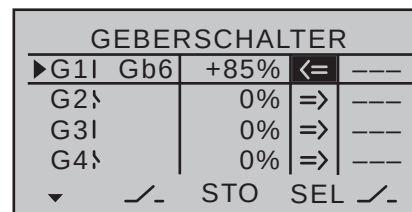
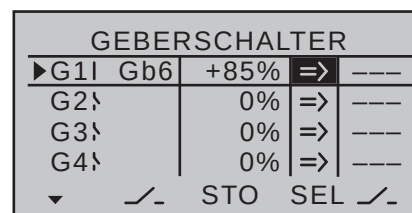
Hinweis

» Legen Sie einen Schaltpunkt aber nicht in die Endposition eines Gebers, da eine sichere Umschaltung hierbei nicht gewährleistet ist. Bei Verwendung eines 3-Stufen-Schalters (CTRL 9 und 10) für die Bedienung eines Geberschalters sollten Sie den Schaltpunkt deshalb zuvor mittels eines der Proportional-Drehgeber CTRL 6 bis 8 programmieren:

Weisen Sie zunächst in der 2. Spalte den entsprechenden Proportionalgeber zu und stellen Sie den Schaltpunkt derart ein, dass später die gewünschte Schalterstellung des 3-Stufen-Schalters diesen Wert sicher überschreitet. Ansonsten erfolgt keine zuverlässige Schaltfunktion, da erst bei eindeutigem Über- bzw. Unterschreiten des eingestellten Wertes der Geberschalter umschaltet! Abschließend machen Sie die Geberzuordnung wieder rückgängig und weisen den 3-Stufen-Schalter zu.

Schaltrichtung festlegen

In der 4. Spalte wird bei Bedarf die Schaltrichtung des Geberschalters geändert. Bringen Sie dazu den Markierungsrahmen mit der Auswahl-taste ► der linken oder rechten Touch-Taste in die Spalte **SEL** (select, auswählen). Nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste können Sie die Schaltrichtung mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste von „normal“ auf „umgekehrt“ und zurück umstellen:



Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Schaltrichtung auf „=>“ zurück.

Die aktuelle Schalterstellung des Geberschalters wird in der äußerst linken Spalte durch das Schaltsymbol rechts neben der Bezeichnung des Geberschalters angezeigt.

Beispiele

- In der ersten der beiden obigen Abbildungen ist der Geberschalter „G1“ offen, solange sich der Geber 6 (der Gaslimiter beim Heli) unterhalb von +85% Steuerweg befindet. Er schließt, sobald der Schaltpunkt überschritten wird, also oberhalb von +85% bis zum oberen Anschlag.
- In der Abbildung mit umgekehrter Schaltrichtung ist der Geberschalter „G1“ geschlossen, solange sich der Geber unterhalb von +85% Steuerweg befindet. „G1“ öffnet, sobald der Schaltpunkt überschritten wird, in diesem Beispiel also oberhalb von +85% bis zum oberen Anschlag.

Hinweise

- » Falls ein Geberschalter, z. B. „G1“, mehrfach zugewiesen ist, muss beachtet werden, dass die in diesem Menü eingestellte Schaltrichtung für alle mit dem betreffenden Schalter betätigten Schaltfunktionen gilt. Bei der Zuweisung eines Geberschalters kann jedoch durch die Wahl eines „normalen“ (Gx) oder „invertierten“ (Gxi) Schalters dennoch die Schaltrichtung individuell angepasst werden.
- Der Schaltzustand kann durch Geberwegumkehr im Menü »**Gebereinstellung**« ebenfalls invertiert werden.

Kombination eines Geberschalters mit einem der Schalter SW 1 ... 9

Ein Geberschalter ist mit einem weiteren Schalter übersteuerbar, sodass z. B. in bestimmten Flugsituationen die zu schaltende Funktion unabhängig von der Geberstellung und damit der Stellung des Geberschalters geschaltet werden kann.

Wechseln Sie zum Wertefeld in der 5. Spalte, der Spalte über dem rechten Schaltersymbol. Im einfachsten Fall wählen Sie einen der Schalter SW 1 ... 9, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben. Die Nummer dieses Schalters, z. B. „2“, erscheint im Display in der äußerst rechten Spalte zusammen mit einem Schaltsymbol, das den momentanen Schaltzustand dieses Schalters anzeigt:

GEBERSCHALTER				
►G1	Gb6	+85%	=>	2
G2		0%	=>	---
G3		0%	=>	---
G4		0%	=>	---
▼	/-	STO	SEL	/-

Solange dieser Schalter geöffnet ist, ist der Geberschalter „G1“ aktiv, d. h., er schaltet am Schalterpunkt. Wird der Schalter geschlossen, bleibt jetzt auch der Geberschalter, völlig unabhängig von der Geberposition und Schaltrichtung, ständig geschlossen:

GEBERSCHALTER				
►G1	Gb6	+85%	=>	2
G2		0%	=>	---
G3		0%	=>	---
G4		0%	=>	---
▼	/-	STO	SEL	/-

Kombination zweier Geberschalter

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

Beispiel

Dem Geberschalter „G1“ wurde nun anstelle des zuvor zugewiesenen Gebers CTRL 6 die Steuerfunktion 3 (= Geber 3) zugewiesen. Der Schalterpunkt liegt in seiner Mittelstellung, also bei 0%. Als Schalter in der Spalte rechts außen wurde „G2“ aus der Liste der erweiterten Schalter ausgewählt. Diesem Geberschalter „G2“ ordnen wir nun in seiner eigenen Zeile einen der beiden mittleren Proportional-Drehgeber zu, z. B. den rechten CTRL 8, dessen Schalterpunkt bei +50% liegt:

GEBERSCHALTER				
G1	Gb3	0%	=>	G2
►G2	Gb8	+50%	=>	---
G3		0%	=>	---
G4		0%	=>	---
◆	/-	STO	SEL	/-

Bei den im Display angegebenen Schaltrichtungen der 4. Spalte ist nun der Geberschalter „G2“ geschlossen, solange sich der Steuerknüppel (Gb3) und/oder der Proportional-Drehgeber CTRL 8 (Gb8) jenseits des Schalterpunktes befinden.

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

Schalterzuweisung

Damit diese Geberschalter auch eingesetzt werden können, kann in denjenigen Menü, in denen Schalter gesetzt werden können, ...

Gewünschten Schalter
in die EIN Position
(erw. Schalter: SET)

... zusätzlich das Auswahlmenü der „erweiterten Schalter“ aufgerufen werden. Tippen Sie dazu die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

Geber- / Festschalter
G1 G2 G3 G4 FX
FXi G1i G2i G3i G4i

Nun wählen Sie mit den Auswahl-tasten den gewünschten Geberschalter („G1 ... G4“, Festschalter „FX“) bzw. den jeweils zugehörigen invertierten Schalter („G1i ... G4i“ oder „FXi“) aus, z. B. „G3“:

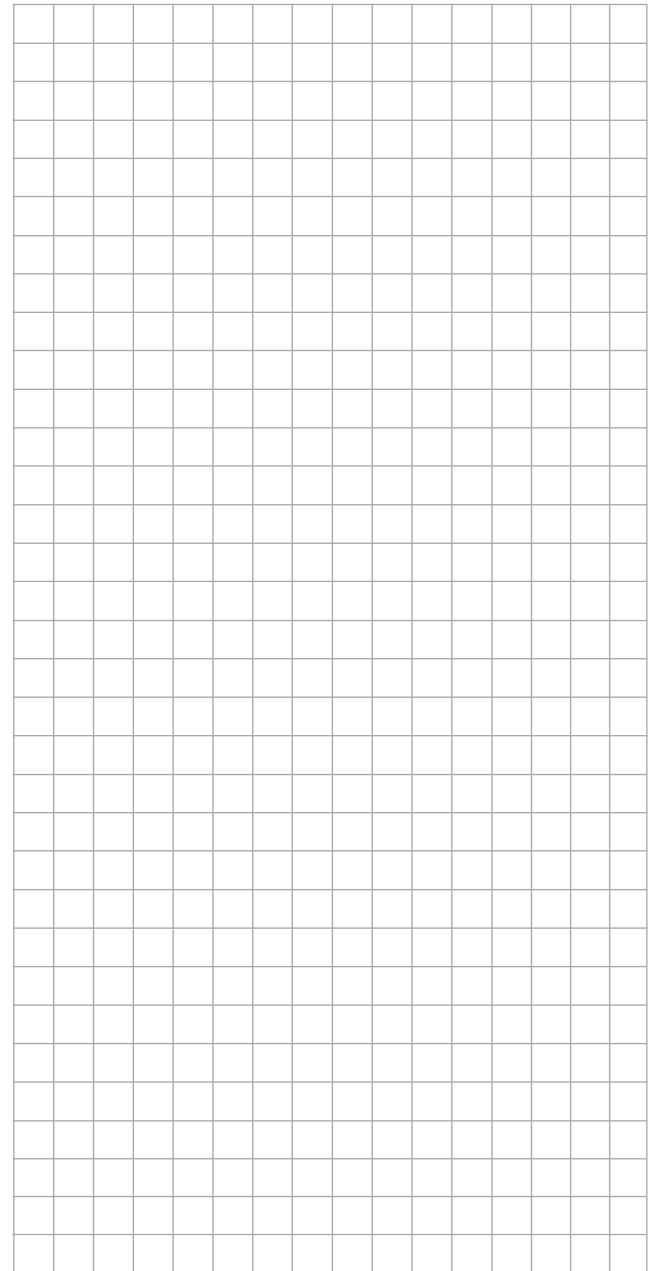
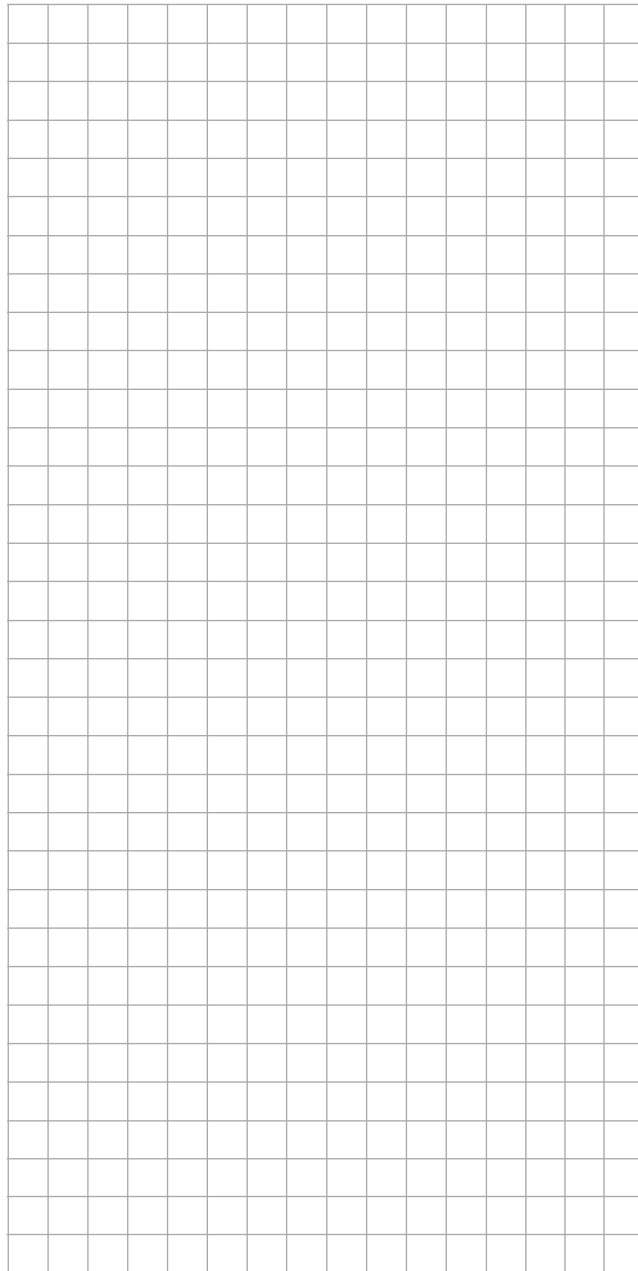
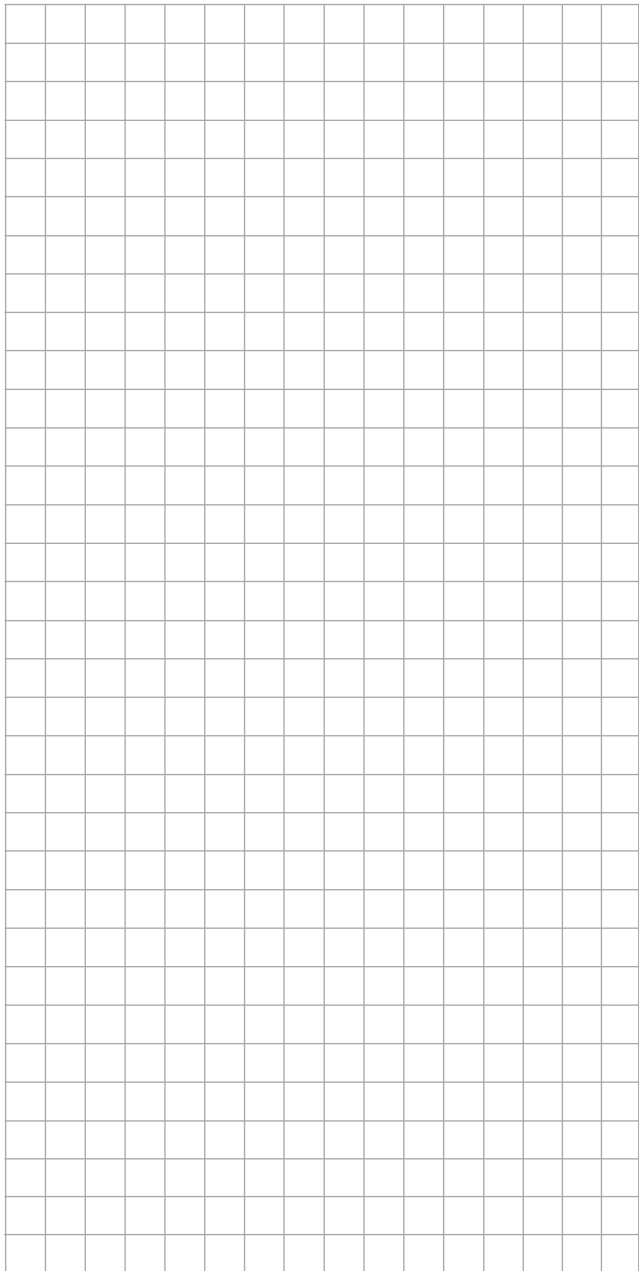
Geber- / Festschalter
G1 G2 G3 G4 FX
FXi G1i G2i G3i G4i

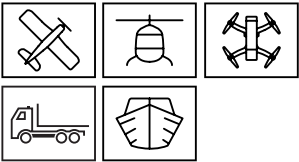
Mit einem kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste übernehmen Sie den ausgewählten Schalter in das betreffende Menü:

Modellzeit	12:34h	---
Akkuzeit	1:23h	
Oben: Stopp	0s	G3
►Mitte: Flug	0s	G3
◀	SEL	Alarm /-

Anmerkung zu invertierten Schaltern

Mit der Auswahl eines invertierten Schalters bei der Schalterzuweisung—z. B. „G3i“ anstelle von „G3“—wird lediglich die Schaltrichtung dieser einen zuzuweisenden Schaltfunktion und nicht die des Geberschalters generell umgekehrt! D. h., wenn ein bestimmter—normaler—Geberschalter im eingeschalteten Zustand eine Funktion, z. B. einen Mischer, aktivieren soll, dann aktiviert derselbe Schalter mit dem Zusatz „i“ (= invertiert) diese Funktion genau dann, wenn er ausgeschaltet ist. Entsprechende Anwendungen ergeben sich z. B., wenn ein und derselbe Schalter eine Funktion einschalten, gleichzeitig aber eine zweite Funktion ausschalten soll und umgekehrt. Hieraus ergeben sich in Verbindung mit den nachfolgend beschriebenen logischen Schaltern weitere, sehr komplexe Schaltmöglichkeiten.

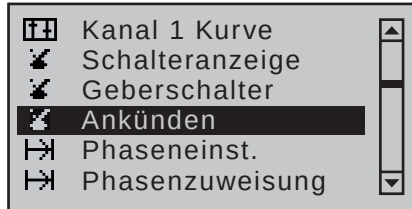




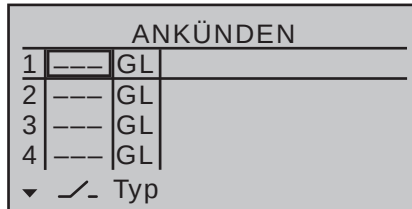
Ankünden

Programmierung und Zuordnung individueller Ansagen

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Geberschalter**« des Multifunktionsmenüs:



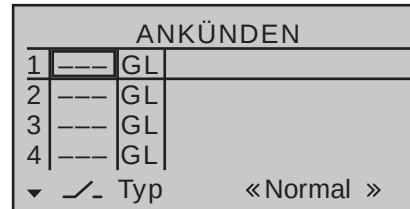
Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Standardmäßig befinden sich im Speicher des Senders **mx-20** HoTT neben den Dateien für die diversen anderen Ansagen des Senders so genannte User-Voice-Files. Diese, standardmäßig von 254 bis 284 durchnummerierten, speziellen Ansagen können bei Bedarf mit Hilfe des entsprechenden Programmpunktes des Firmware_Upgrade_grStudio durch individuell erstellte wav-Dateien ersetzt werden. Diese, und bei Bedarf auch die niedriger nummerierten anderen, Sprachdateien können in diesem Menüpunkt »Ankünden« Schaltern zugewiesen werden.

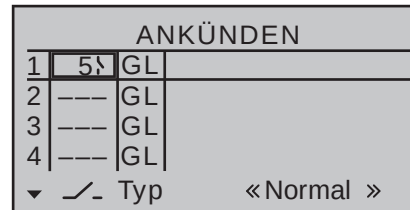
Phasenabhängige Einstellungen

Sofern in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« Phasen spezifiziert wurden, ist diese Option ggf. phasenabhängig anzupassen. Die jeweilige Phasenbezeichnung wird dann links unten im Display eingeblendet, z. B. »Normal«:



Spalte „Schalter“

In dieser Spalte weisen Sie, wie ausführlich im Abschnitt »Geber- und Schalterzuordnung« beschrieben, einen Schalter zu, beispielsweise den 3-Stufen-Schalter SW4/5:



Hinweis

Abhängig von Ausgangsbasis und Richtung der Schalterzuordnung können dennoch nur zwei der drei Schaltpositionen eines 3-Stufen-Schalters Ansagen zugewiesen werden.

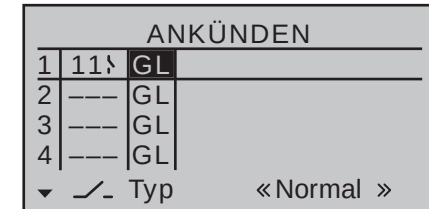
Schalter löschen

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Vier-Wege-Taste (**CLEAR**) bei aktivierter »Geber- und Schalterzuordnung« setzt das betreffende Wertefeld wieder auf „---“ zurück.

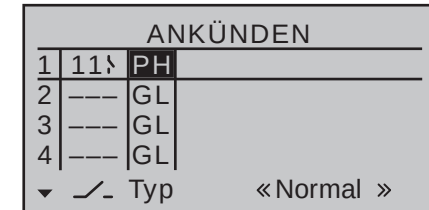
Spalte „Phase“

In dieser Spalte schalten Sie zwischen „GL“ (global), d. h. modellspeicherspezifischer, und „PH“ (Phase), also phasenspezifischer Ansage, um.

Wählen Sie das gewünschte Wertefeld mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Vier-Wege-Taste an. Nach Aktivierung des Wertefeldes durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste ...



... kann mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Vier-Wege-Taste der Wert im inversen Feld verändert werden, beispielsweise:



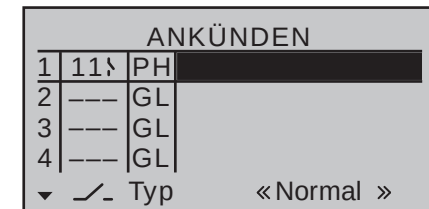
Antippen der zentralen ESC der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste schließt den Vorgang ab.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Vier-Wege-Taste (**CLEAR**) setzt im inversen Eingabefeld einen geänderten Wert auf den Standardwert zurück.

Spalte „Ansaage“

In dieser Spalte aktivieren Sie, passend zur gewählten Schalterposition und ggf. einer Phase, eine der »User_Voice“-Ansagen.

Wählen Sie das gewünschte Wertefeld mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Vier-Wege-Taste an. Nach Aktivierung des Wertefeldes durch Antippen der zentralen SET-Taste der rechten Vier-Wege-Taste ...



... kann mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Vier-Wege-Taste im inversen Feld die gewünschte Ansage ausgewählt werden, beispielsweise:

ANKÜNDEN		
1	111	PH 254_User_Voi
2	---	GL
3	---	GL
4	---	GL

▼ / Typ «Normal»

Vier-Wege-Taste (**CLEAR**) setzt das inverse Eingabefeld auf „keine Zuweisung“ zurück.

Mit den weiteren Zeilen verfahren Sie ggf. gleichartig.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Wie programmiere ich eine Phase?

Bedeutung der Phasenprogrammierung

Allgemeine Hinweise zur Phasenprogrammierung

Häufig sind während eines Fluges an bestimmte Flugzustände („Phasen“) angepasste Klappenstellungen und/oder Trimmpositionen beim Flächenflugzeug oder angepasste Pitch- und Gasservo-Einstellungen beim Helikopter (z. B. Startphase, Landeanflug, Schwebeflug, Autorotation u. a.) erforderlich. Der Sender **mx-20** HoTT ermöglicht, solche Voreinstellungen über Schalter- und/oder Geberschalter automatisch abzurufen.

Sehr nützlich erweisen sich phasenspezifische Einstellungen auch bei der Flugerprobung. Über einen Schalter können Sie dann während des Fluges zwischen unterschiedlichen Einstellungen umschalten, um z. B. die für das betreffende Modell günstigste Programmiervariante schneller zu finden.

Die grundsätzliche Programmierung erfolgt in drei Teilschritten

1. Zunächst sind Phasen einzurichten. D. h., Sie weisen den Phasen 1 ... max. 7 einen Namen zu, der in allen phasenspezifischen Menüs und in der Grundanzeige eingeblendet wird. Damit beim Umschalten zwischen verschiedenen Phasen der Übergang nicht abrupt verläuft, können Sie außerdem eine Zeitspanne für ein „weiches“ Umschalten in die jeweilige Phase vorsehen.

Bei den Flächenprogrammen nehmen Sie diese Einstellungen im Menü **»Phaseneinstellung«** vor.

Bei den Heli-Programmen beginnen Sie im Menü **»Grundeinstellung Modell«**, falls Sie sich für die Autorotation interessieren, ansonsten starten Sie auch hier die Programmierung im Menü **»Phaseneinstellung«**.

2. Im nächsten Schritt setzen Sie im Menü **»Phasenzuweisung«** die erforderlichen „Phasenschalter“.
3. Sind diese gesetzt, können Sie in den phasenabhängigen Menüs, siehe nachfolgende Tabellen, mit der Programmierung der Einstellungen der einzelnen Phasen beginnen.

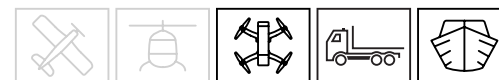
Liste phasenrelevanter Menüs



Menü	Seite
»Gebereinstellung«	108
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Ankünden«	134
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Phasentrimm«	144
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Phasenuhr«	149
»Flächenmischer«	153
»Mix aktiv / Phase«	196

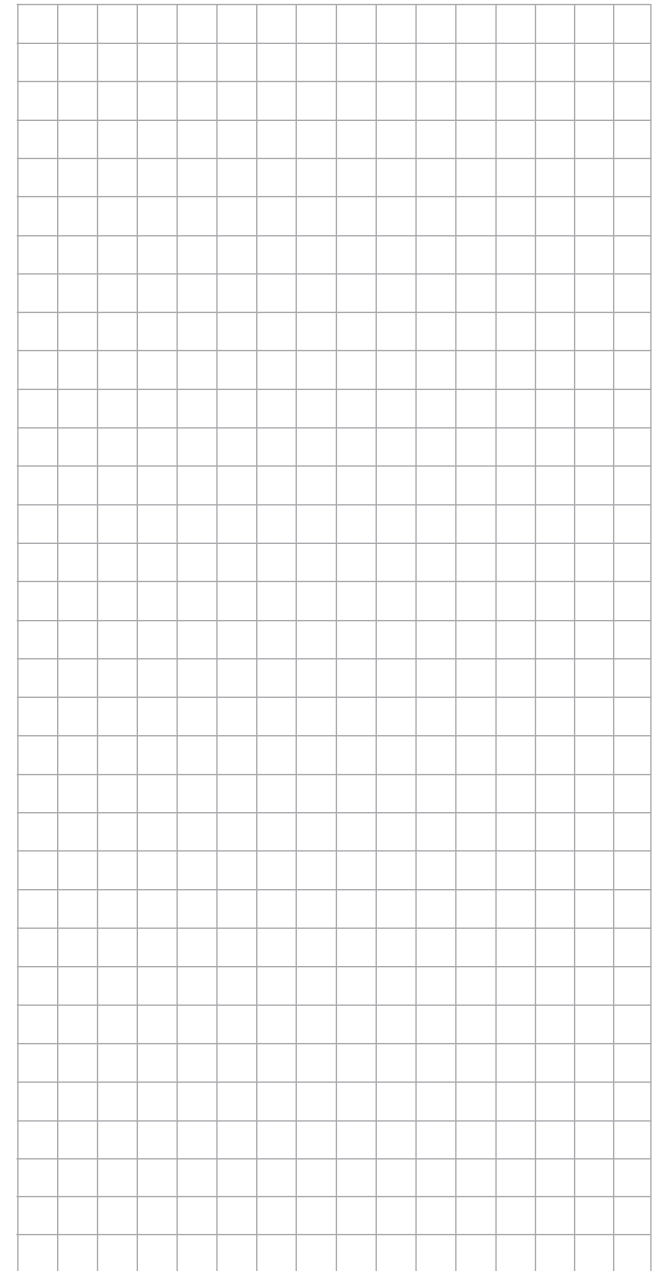
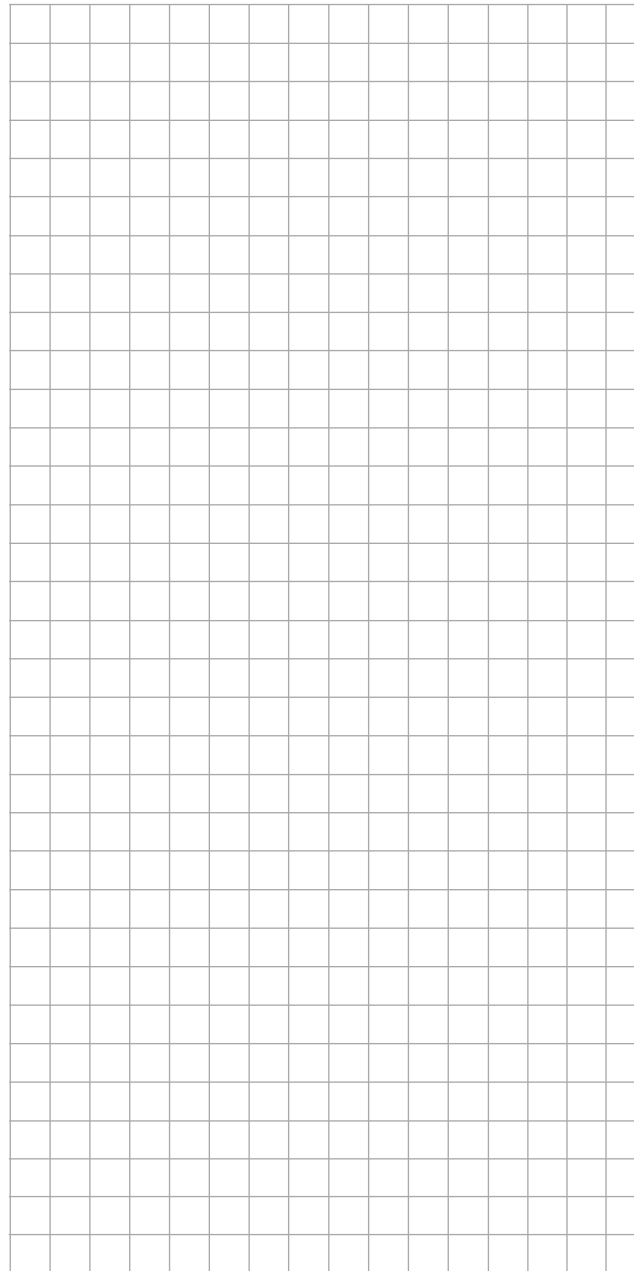
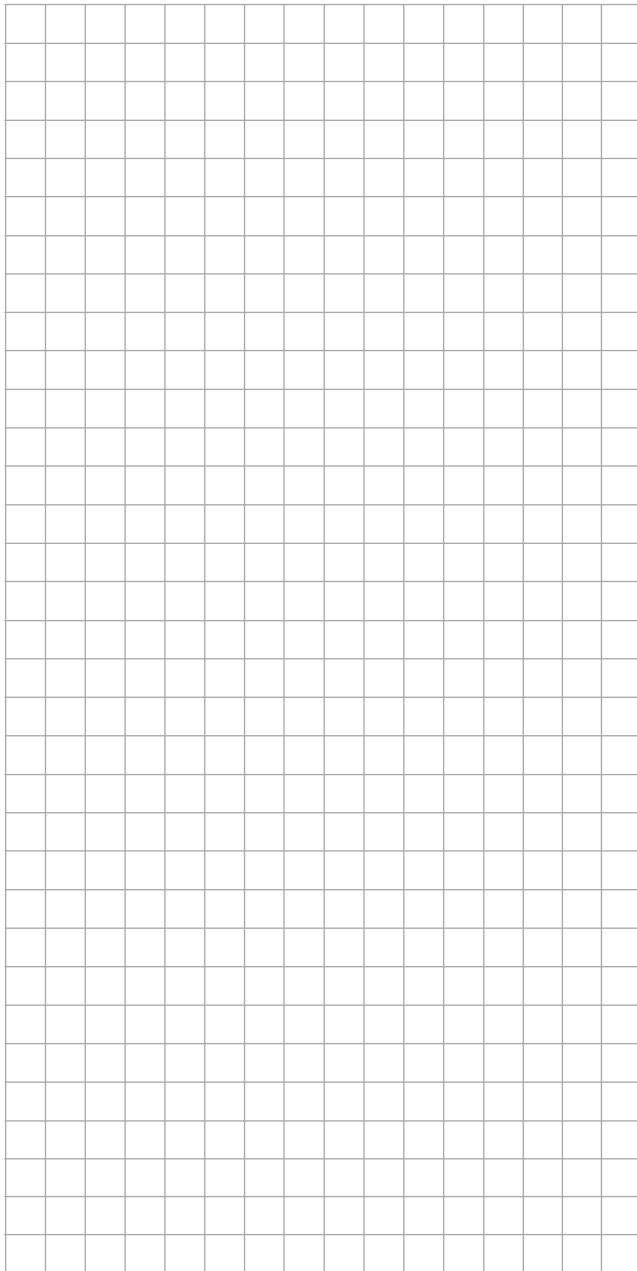


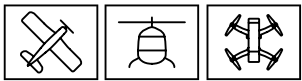
Menü	Seite
»Gebereinstellung«	112
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Ankünden«	134
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Phasenuhr«	149
»Helikoptermix«	170
»Mix aktiv / Phase«	196



Menü	Seite
»Gebereinstellung«	112
»Dual Rate / Expo«	122
»Kanal 1 Kurve«	126
»Ankünden«	134
»Phaseneinstellung«	138
»Phasenzuweisung«	142
»Unverzögerte Kanäle«	145
»Phasenuhr«	149
»Mix aktiv / Phase«	196

Alle anderen Menüs sind modellabhängig und daher nicht für jede Phase getrennt programmierbar. Veränderungen in allen anderen Menüs wirken sich also deshalb immer einheitlich auf alle Phasen des jeweiligen Modells aus. Gegebenenfalls sollten Sie die nicht veränderbaren Menüs im Menü **»Menüs ausblenden«**, Seite 72, bei der Phasenprogrammierung aus der Multifunktionsliste ausblenden. Zwei Beispiele zur Phasenprogrammierung von Flächenmodellen sind ab Seite 274 zu finden.





Phaseneinstellung

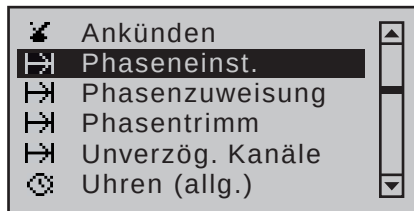


Einrichten von Phasen



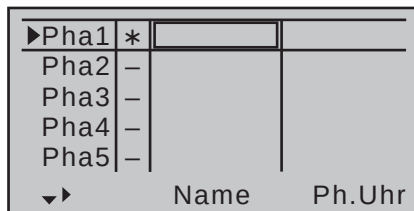
Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet der Sender **mX-20** HoTT die Möglichkeit, bis zu 7 voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände, üblicherweise als Phasen bezeichnet, in den entsprechenden Menüs zu programmieren.

Um dies auch tun zu können, blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Phaseneinstellung**« des Multifunktionsmenüs:

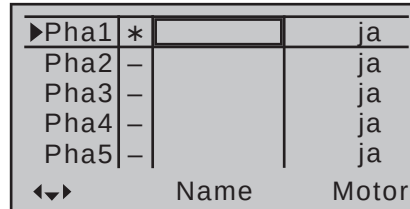


Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt.

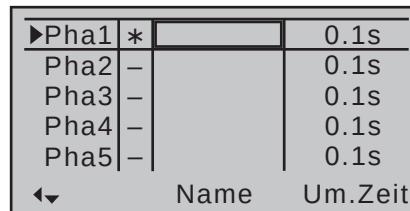
Abhängig von der Einstellung „Gas min vorn/hinten“ oder „kein“ in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 94, stehen nach dem Aufrufen des Menüpunktes »**Phaseneinstellung**« ...



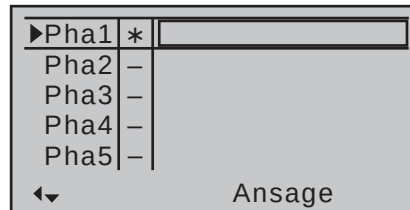
... rechts der Spalte „Ph.Uhr“ (Phasenuhr) noch die Spalten „Motor“ ...



... und „Um.Zeit“ (Umschaltzeit) oder nur die Spalte „Um. Zeit“ (Umschaltzeit) ...



... sowie „Ansaage“ ...

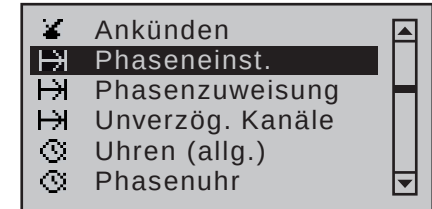


... im Display Ihres Senders für Einstellungen zur Verfügung.

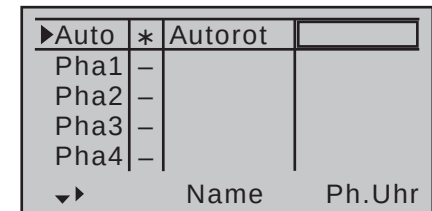


Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet der Sender **mx-20** HoTT die Möglichkeit, neben der Autorotationsphase, die im Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 90, gesetzt werden kann, bis zu 6 weitere, voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände, üblicherweise als Phasen bezeichnet, in den entsprechenden Menüs zu programmieren.

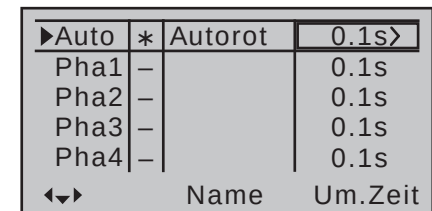
Um dies auch tun zu können, blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Phaseneinstellung**« des Multifunktionsmenüs:



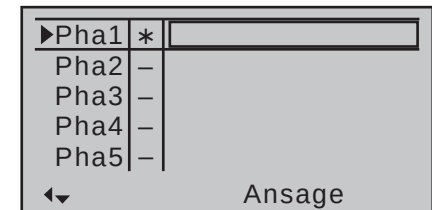
Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Nach dem Aufrufen des Menüpunktes »**Phaseneinstellung**« stehen rechts der Spalte „Ph.Uhr“ (Phasenuhr) noch die Spalten „Um.Zeit“ (Umschaltzeit) ...



... sowie „Ansaage“ ...

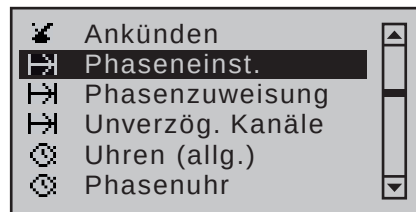


... im Display Ihres Senders für Einstellungen zur Verfügung.

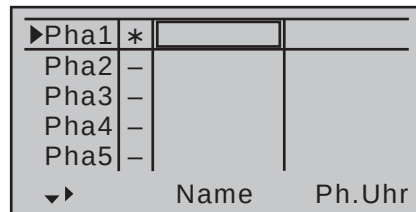


Innerhalb eines Modellspeicherplatzes bietet der Sender **mX-20** HoTT die Möglichkeit, bis zu 7 voneinander abweichende Einstellungen für unterschiedliche Flugzustände, üblicherweise als Phasen bezeichnet, in den entsprechenden Menüs zu programmieren.

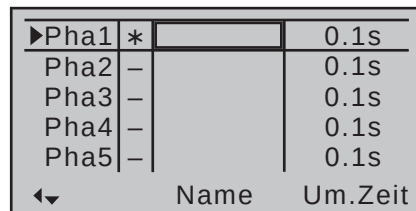
Um dies auch tun zu können, blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Phaseneinstellung« des Multifunktionsmenüs:



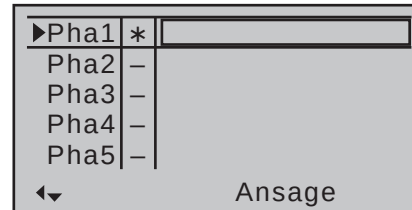
Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt.



Nach dem Aufrufen des Menüpunktes »Phaseneinstellung« stehen rechts der Spalte „Ph.Uhr“ (Phasenuhr) noch die Spalten „Um.Zeit“ (Umschaltzeit) ...



... sowie „Ansage“ ...



... im Display Ihres Senders für Einstellungen zur Verfügung.



Einrichten von Phasen

Das Einrichten von Phasen beginnen Sie in diesem Menüpunkt, indem Sie den einzelnen Phasen einen Namen und eine Zeitspanne für ein – weiches – Umschalten in die jeweilige Phase zuweisen, wobei sich – abhängig von Ihrem Modell und Ihren Einstellungen – durchaus längere Umschaltzeiten als die vorgegebenen 0,1 s bewähren dürften. Sie können auch mehr Phasen mit Namen und Umschaltzeit belegen als Sie im Moment zu nutzen gedenken, denn welche der „vorbelegten“ Phasen Sie letztlich aktivieren, entscheiden Sie erst im Menü »Phasenzuweisung«, Seite 142, mit dem Setzen von „Phasenschaltern“.

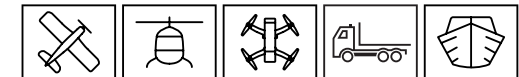
Ob aktuell einer der Phasen „Autorot“ und/oder 1 ... 6 beim Modelltyp „Hubschrauber“ oder einer der Phasen 1 ... 7 bei den anderen Modelltypen bereits ein Schalter zugewiesen wurde und in welcher Position sich dieser befindet, ist in der „Status“-Spalte, der zweiten Spalte von links, ausgewiesen:

Zeichen	Bedeutung
–	Kein Schalter zugewiesen
+	Phase über Schalter aufrufbar
*	Kennzeichnet die im Moment aktive Phase

Spalte „Name“



Die erste Zeile im Menü »Phaseneinstellung« des Helikopterprogramms ist dem Autorotationsflug vorbehalten. Diese Phase wird bei Bedarf in der Zeile „Autorot“ des Menüs »Grundeinstellung Modell« durch Zuweisen eines Schalters aktiviert. Der vorgegebene Name kann nicht geändert werden.



Programmierung

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahl-tasten in die Zeile „Pha1“ („Phase 1“). Tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an und weisen Sie dann dieser Phase mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste einen entsprechenden Namen aus der Auswahlliste zu. Wiederholen Sie den Vorgang ggf. in den folgenden Zeilen, falls Sie mehr Phasen benötigten oder auch nur mit Namen belegen möchten.

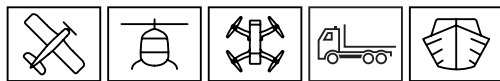
Die Belegungsfolge der Phasen 1 ... max. 7 ist völlig unerheblich und muss auch nicht lückenlos erfolgen. Beginnen Sie aber dennoch immer mit „Phase 1“, der „Normalphase“, die immer dann aktiv ist, wenn ...

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

Die Zuteilung des Phasennamens „normal“ könnte daher für die „Phase 1“ durchaus sinnvoll sein. U. a. auch deswegen, weil sich alle bisher getätigten Einstellungen in dieser Phase befinden.

Pha1	*	Normal	
Pha2	-	Start	
►Pha3	-	Strecke	
Pha4	-		
Pha5	-		
◆▶	Name		Ph.Uhr

Die Namen selbst haben keinerlei programmtechnische Bedeutung, sondern dienen lediglich zur optischen Identifizierung der jeweils eingeschalteten Phase und werden deshalb in allen phasenabhängigen Menüs wie auch in der Grundanzeige des Senders im Display angezeigt.



Spalte „Ph.Uhr“

(Phasenuhr)

Neben den Standarduhren in der Grundanzeige des Senders stehen Ihnen weitere Uhren zur Verfügung, deren Einstellungen im Menü »Phasenuhr«, Seite 149, vorzunehmen sind.

Uhr 1, Uhr 2, Uhr 3, Runde, Zeit1, Zeit2

Die Phasenuhr „Uhr 1 ... 3“ sowie „Zeit1“ und „Zeit2“ laufen nur in derjenigen Phase, welcher sie in diesem Menü zugewiesen wurden. In anderen Phasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

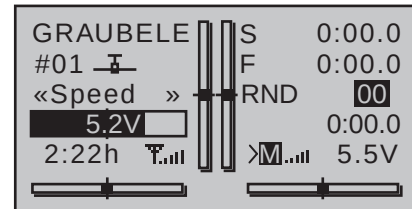
Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, kann aber aus jeder Phase heraus über die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste angehalten (gestoppt) werden.

Während Sie mit der Option „Runde“ mit Hilfe eines Schalters (SW) Rundenzeiten aufzeichnen können, haben die beiden Uhren „Zeit1“ und „Zeit2“ folgende Bedeutung:

• Zeit1

Es werden nur die Zeiten gemessen, zu denen der in der Zeile „Rundenz./Zeittab“ des Menüs »Phasenuhr«, Seite 149, zugewiesene Schalter oder Geberschalter ge-

schlossen ist. Die Häufigkeit der Schalterbetätigung wird in der Grundanzeige angezeigt. Dieses Zählerfeld erscheint invers, sobald der Schalter für die „Zeit1“-Uhr geöffnet, d. h. die Uhr angehalten (gestoppt) ist:



In angehaltenem Zustand können die aufgezeichneten Schaltzeiten mit den Auswahltasten aufeinanderfolgend ausgelesen werden.

Beispiel

Messung von z.B. Motoreinschaltzeiten, wenn der gleiche Schalter den Motor betätigt.

• Zeit2

„Zeit2“ speichert sowohl die „Aus“- wie auch die „Ein“-Zeiten des zugehörigen Schalters, d. h., bei jeder Schalterbetätigung beginnt die Zeitzählung neu und der Schaltimpulszähler wird jeweils um „1“ erhöht.

Die Zeitzählung kann jederzeit über die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste angehalten werden ohne den Schalter zu betätigen. Betätigen des Schalters bei angehaltener (gestoppter) Uhr erhöht den Zähler wieder um 1 und startet die „Zeit2“-Uhr neu.

In angehaltenem (gestopptem) Zustand können die aufgezeichneten Daten der „Zeit2“-Uhr mit den Auswahltasten aufeinanderfolgend ausgelesen werden.

Beispiel

Zusätzlich zu den Motorlaufzeiten werden z.B. auch die dazwischen liegenden, reinen Segelflugzeiten erfasst.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt in der Grundanzeige die Anzeigen angehaltener Uhren zurück.



Spalte „Motor“

Hinweis

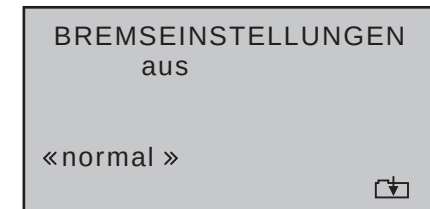
» Diese Spalte steht nur zur Verfügung, wenn in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »Modelltyp“, Seite 94, „vorne/hinten“ eingetragen ist.

►Pha1	*	normal	ja
Pha2	+	Start	ja
Pha3	+	Strecke	ja
Pha4	-		ja
Pha5	-		ja
◀▶	Name		Motor

• „ja“

Der an Empfängeranfang 1 angeschlossene Motor wird vom K1-Steuerknüppel (Gas-/Brems-Steuerknüppel) geregelt.

Das im Menü »Flächenmischer«, Seite 165, einzustellende Bremssystem ist abgeschaltet:



• „nein“

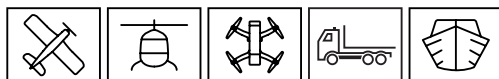
Der an Empfängeranfang 1 angeschlossene Motor ist vom K1-Steuerknüppel (Gas-/Brems-Knüppel) abgekoppelt und wird automatisch in seiner – von der Einstellung „Gas min vorn/hinten“ bestimmten – AUS-Stellung gehalten.

Das im Menü »Flächenmischer«, Seite 165, einzustellende Bremssystem ist eingeschaltet und wird vom K1-Steuerknüppel betätigt.

BREMSEINSTELLUNGEN	
►Butt.	0%
D.red	0%
HR-Kurve	=>
«normal»	
◆	QR

Hinweis

Das Angebot an Einstelloptionen ist abhängig von der in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 94, gewählten Anzahl Flächenservos.



Spalte „Um.Zeit“

(Umschaltzeit)

Wenn Sie zwischen Phasen wechseln, ist es ratsam, in dieser Spalte eine Umschaltzeit für einen „weichen“ Übergang IN (!) die jeweilige Phase zu programmieren. Daher besteht auch die Möglichkeit, für den Wechsel von einer beliebigen Phase nach z. B. Phase 3 eine andere Zeit einzugeben als für den Wechsel nach Phase 1.

Verschieben Sie den Markierungsrahmen, dem links unten im Display nach rechts weisenden Dreieck folgend, mit der Auswahltaste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „Ph.Uhr“ und ggf. „Motor“ hinaus nach rechts:

►Pha1	*	normal	0.1s
Pha2	+	Start	0.1s
Pha3	+	Strecke	0.1s
Pha4	-		0.1s
Pha5	-		0.1s
◀		Name	Um.Zeit

Nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste können im dann inversen Wertefeld Umschaltzeiten zwischen 0 und 9,9 s ausgewählt werden.

Beispiel

►Pha1	*	normal	4.0s
Pha2	+	Start	3.0s
Pha3	+	Strecke	2.0s
Pha4	-		0.1s
Pha5	-		0.1s
◀		Name	Um.Zeit

Von jeder anderen Phase in die Phase 1 «normal» beträgt die Umschaltzeit 4,0s.

Beim Wechsel von z. B. der Phase 1 in die Phase 3 beträgt die Umschaltzeit 2,0s und beim Wechsel von Phase 1 oder 3 in die Phase 2 «Start» 3,0s.

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

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven Wertefeld die Zeit auf 0.1s zurück.

Hinweis

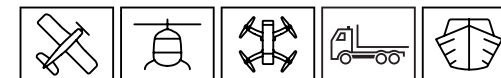
Die hier eingestellte „Umschaltzeit“ wirkt einheitlich auf alle phasenspezifischen Einstellungen, so auch auf alle im Menü »Flächenmischer« aktivierten Mischern, Seite 153. Der Wechsel zwischen phasenabhängigen Mischern verläuft dann ebenfalls nicht abrupt. Sollen dennoch einzelne Servos unverzüglich umschalten, dann sind diese im Menü »Unverzögerte Kanäle«, Seite 145, entsprechend festzulegen.



Achtung

IN die Autorotationsphase wird aus Sicherheitsgründen IMMER ohne jegliche Zeitverzögerung umgeschaltet. Die spitze Klammer „>“ in der Spalte „Um.Zeit“ am Ende der Zeile „Auto“ besagt, dass AUS (!) der Au-

torotation IN (!) eine andere Phase eine Verzögerungszeit gesetzt werden kann.

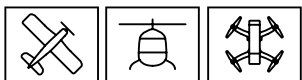


Spalte „Ansage“

Verschieben Sie den Markierungsrahmen, dem links unten im Display nach rechts weisenden Dreieck folgend, mit der Auswahltaste ► der linken oder rechten Vier-Wege-Taste in die äußerst rechte Spalte „Ansage“:

►Pha1	*	
Pha2	-	
Pha3	-	
Pha4	-	
Pha5	-	
◀		Ansage

Nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste kann im dann inversen Wertefeld die gewünschte Ansage der ausgewählten Phase zugewiesen werden. Diese Ansage ertönt sowohl während der Zuweisung wie auch später, beim Umschalten IN diese Phase.

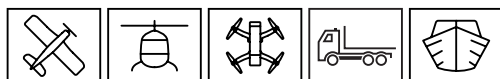
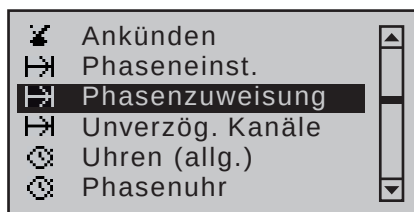
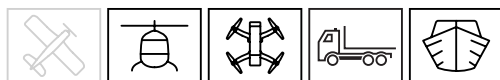
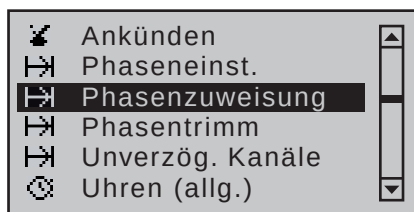


Phasenzuweisung

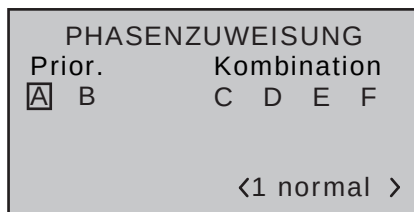


Einrichten von Phasen

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Phasenzuweisung**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Hinweis

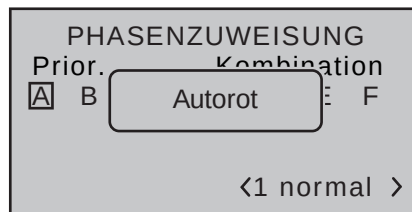


Ein Phasenname erscheint neben der Phasennummer rechts unten im Display nur dann, wenn Sie zuvor im Menü »**Phaseneinstellung**« dieser Phase auch einen Namen zugewiesen haben.

Im zuvor für Flächen- und Helikoptermodelle getrennt beschriebenen Menü »**Phaseneinstellung**« haben Sie Phasen-namen festgelegt. In diesem, für beide Modelltypen identischen, Menü müssen Sie nun die Schalter- bzw. Schalterkombinationen festlegen, über die Sie die jeweilige Phase aufrufen wollen. Lediglich beim Modelltyp „Helikopter“ ist ggf. einer der beiden Autorotationsschalter im Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 90, zu setzen.

Folgende Prioritäten sind zu beachten:

- Solange Sie *keine* Phasenschalter und diesen ggf. Namen zugewiesen haben, befinden Sie sich in der Phase „1“. Sie sollten deshalb spätestens dann diese Phase mit dem Phasen-namen »normal« belegen, wenn Sie mit dem Programmieren von Phasen beginnen.
- Die nur beim Modelltyp „Helikopter“ existierende und im Menü »**Grundeinstellung Modell**« mit einem Schalter zu aktivierende Autorotationsphase hat unabhängig von den Schalterstellungen der *in diesem Menü* mit Schaltern belegten Phasen immer (!) Vorrang. Sobald jener Autorotationsschalter betätigt wird, erscheint deshalb folgender Warnhinweis



- Der Phasenschalter „A“ besitzt Priorität vor allen nachfolgenden Schalterstellungen „B“ bis „F“ und ...
- ... der Phasenschalter „B“ besitzt Priorität vor allen nachfolgenden Schalterstellungen „C bis F“.

- Die beiden 3-Stufen-Schalter SW 4/5 und 6/7 sollten Sie *immer* von der Mittelstellung aus zuweisen.

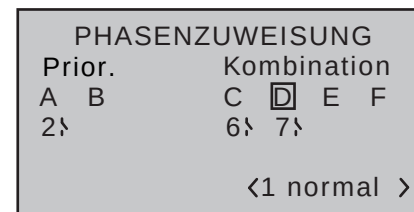
Benutzen Sie also die Schalter „A“ und/oder „B“ nur dann, wenn Sie aus jeder anderen Phase – außer der Autorotationsphase beim Heli – unmittelbar in die diesem Schalter zugewiesene Phase wechseln wollen.

Programmierung der Phasenschalter

Nachdem Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Schalterposition „A ... F“ angesteuert haben, wird ein „normaler“ Schalter wie auch einer der erweiterten Schalter, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, zugewiesen.

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

Beispiel für 4 Phasen mit Phasenpriorität



Zuweisung von Phasen zu Schalterstellungen

Im zuvor beschriebenen Menü »**Phaseneinstellung**« haben Sie bereits den Phasen 1 ... max. 7 Namen zugewiesen und nun in diesem Menü auch bereits Schalter programmiert, nur ... rechts unten im Display ist völlig unabhängig von jeglichen Schalterstellungen immer nur <1 normal > zu sehen“!?

Verschieben Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen nach rechts

unten und tippen Sie dann kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Wertefeldes an:

PHASENZUWEISUNG					
Prior.		Kombination			
A	B	C	D	E	F
2½		6½	7½		

◀ 1 normal ▶

Schließen Sie nun einen (oder auch mehrere) der bereits zugewiesenen Schalter und weisen Sie dieser Schalterstellung (oder Schalterkombination) mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste eine der Nummer-/Namen-Kombinationen aus der Liste der zuvor im Menü »**Phaseneinstellung**« den einzelnen Phasen zugewiesenen Phasen-namen zu.

Beispielsweise dem geschlossenen („I“) Prioritätsschalter „A“ die Phase „Start“, ...

PHASENZUWEISUNG

Prior.		Kombination			
A	B	C	D	E	F
21		61	71		

◀ 2 Start ▶

... wenn Sie in diese unabhängig von den Schalterstellungen „B ... F“ direkt schalten wollen, weil über den gleichen Schalter ein E-Motor eingeschaltet wird usw.

Sinngemäß verfahren Sie mit den weiteren Schaltern bzw. Schalterkombinationen.

Theoretisch könnten Sie mittels der drei beispielhaften Einzelschalter – für den Fall, dass diese alle geschlossen sind – im Menü »**Phaseneinstellung**« noch eine fünfte Phase definieren. Da dieses Beispiel aber nur von vier Phasen ausgeht, können Sie für diese Schalterstellung den vorgegebenen Phasenamen »1 normal« belassen.

Das Menü verlassen Sie, wie inzwischen wohl schon „gewohnt“, mit einem Druck auf die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste.

Tipps

- Sollten Sie ursprünglich mehr Phasen benannt als vorerst Schalter zugewiesen haben, ist dies nicht weiter tragisch. Sie können die Schalterzuordnung zu jedem beliebigen Zeitpunkt nachholen und ändern. Sie können aber auch jederzeit weitere Phasen mit Namen belegen und Schalter zuweisen.
- Überprüfen Sie bei der Schalterbelegung, ob die Schalter bereits anderweitig vergeben sind um unerwünschte Doppelbelegungen zu vermeiden.

Hinweis

» Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modelleinstellungen befinden sich nun in der Phase «1 ...» und die phasenabhängigen Menüs in allen anderen Phasen weisen noch die Standardeinträge auf.

Um nun nicht in jeder Phase wieder von vorne beginnen zu müssen, können Sie diese Standardeintragungen mit dem Befehl „Kopieren Phase“ im Menü »Kopieren/Löschen« durch die bereits erfolgten Daten der Phase «normal» jeweils ersetzen, um diese dann anschließend nur noch phasenspezifisch modifizieren zu müssen.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

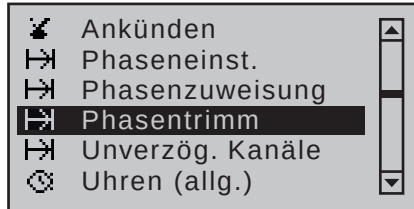


Phasentrimm

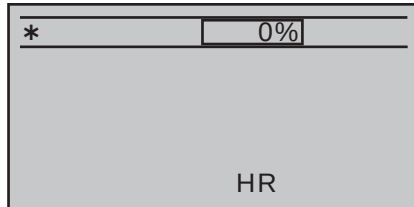


Phasenspezifische Klappenstellungen

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Phasentrimm**« des Multifunktionsmenüs:

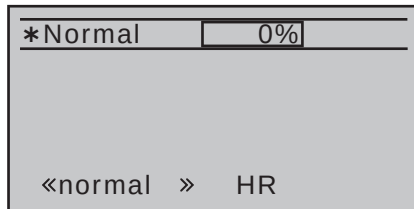


Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Sieht das Display so aus wie vorstehend abgebildet, wurde im Menü »**Phaseneinstellung**« zumindest der »Phase 1« noch kein Name zugewiesen. Wechseln Sie also in das genannte Menü und weisen Sie wenigstens der »Phase 1« einen Namen zu.

Abhängig von den in der Zeile »Querr./Wölbkl.« des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 94, sowie den im Menü »**Phaseneinstellung**« gemachten Einstellungen stehen in diesem Menü minimal mit HR nur eine ...



... und maximal mit HR, QR, Q2, WK und WK2 bis zu fünf Steuerfunktionen für phasenspezifische Trimmeinstellungen zur Verfügung. Die Stellung der Phasenschalter, die zuvor im Menü »**Phasenzuweisung**« zu definieren sind, be-

stimmt, welche Zeile angewählt wird. Ein Stern markiert die gerade aktive Phase. Gleichzeitig wird zusätzlich der Name dieser Phase im Display unten links eingeblendet. Einstellungen können nur für die gerade aktive Phase vorgenommen werden, z. B.:

Normal	0%	0%
*Start	0%	0%
Thermik	0%	0%
Strecke	0%	0%
«Start » HR ▲QR▲		

Spalte „HR“

Einstellungen in dieser Spalte wirken sich unmittelbar und sinngemäß auf die Trimm-anzeige der Höhenrudertrimmung aus. Im Gegenzug wirkt der Höhenruder-Trimmgabe abhängig von der Einstellung »global/Phase« in der Zeile »HR« des Menüs »**Knüppeleinstellung**«, Seite 104, auf die Werte dieser Spalte »global« oder »phasenspezifisch«.

Spalte „▲QR▲“, „▲Q2▲“, „WK“, „WK2“

Die Werte dieser maximal vier Spalten sind identisch mit denjenigen der Zeile »WK-Pos« (Wölbklappenposition) im »Multi-Klappen-Menü« des Menüs »**Flächenmischer**«, Seite 163. Etwaige Änderungen wirken sich deshalb immer auch unmittelbar wechselseitig auf das jeweils andere Menü aus.

Normal	0%	0%
*Start	0%	0%
Thermik	0%	0%
Strecke	0%	0%
«Start » ▲Q2▲ WK		

Hinweise

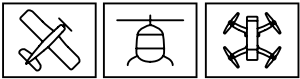
- Die ggf. vorhandenen Spalten »Q2«, »WK« und »WK2« erreichen Sie, indem Sie mit den Auswahl-tasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste

über den rechten Rand hinaus und entsprechend zurück wechseln.

- Die in den Spalten »▲QR▲«, »▲Q2▲«, »WK« und ggf. »WK2« erscheinenden Werte greifen auf die gleichen Datensätze zu, wie diejenigen an vergleichbarer Stelle in der Zeile »WK-Pos« des »Multi-Klappen-Menüs« des Menüs »**Flächenmischer**«, weshalb sich Änderungen immer wechselseitig auswirken.

Nach Anwahl der entsprechenden Spalte mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste und einem anschließenden kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste können die gewünschten Werte unabhängig voneinander in einem Bereich von $\pm 150\%$ mittels der Auswahl-tasten eingegeben werden.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im markierten Wertefeld geänderte Werte wieder auf 0 % zurück.

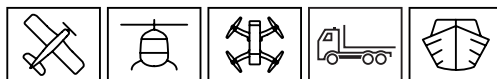
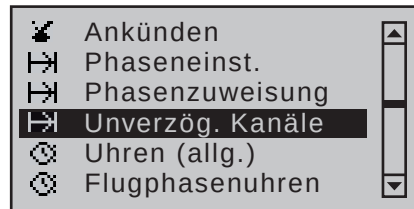
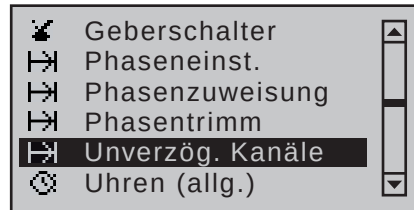


Unverzögerte Kanäle



kanalabhängige Umschaltverzögerung

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Unverzögerte Kanäle« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



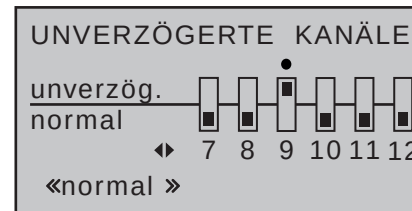
Im Menü »Phaseneinstellung« haben Sie ggf. Umschaltzeiten für den Wechsel von Phasen eingestellt.

In dem hier zu beschreibenden Menü können Sie nun phasenabhängig die dort eingestellte Umschaltverzögerung für einzelne Steuerkanäle wieder abschalten, z. B. für den Motorkanal bei Elektromodellen oder Heading-Lock-Systeme bei Heli-Kreiseln usw.

Schalten Sie in die entsprechende Phase. Diese wird unten links im Display angezeigt.

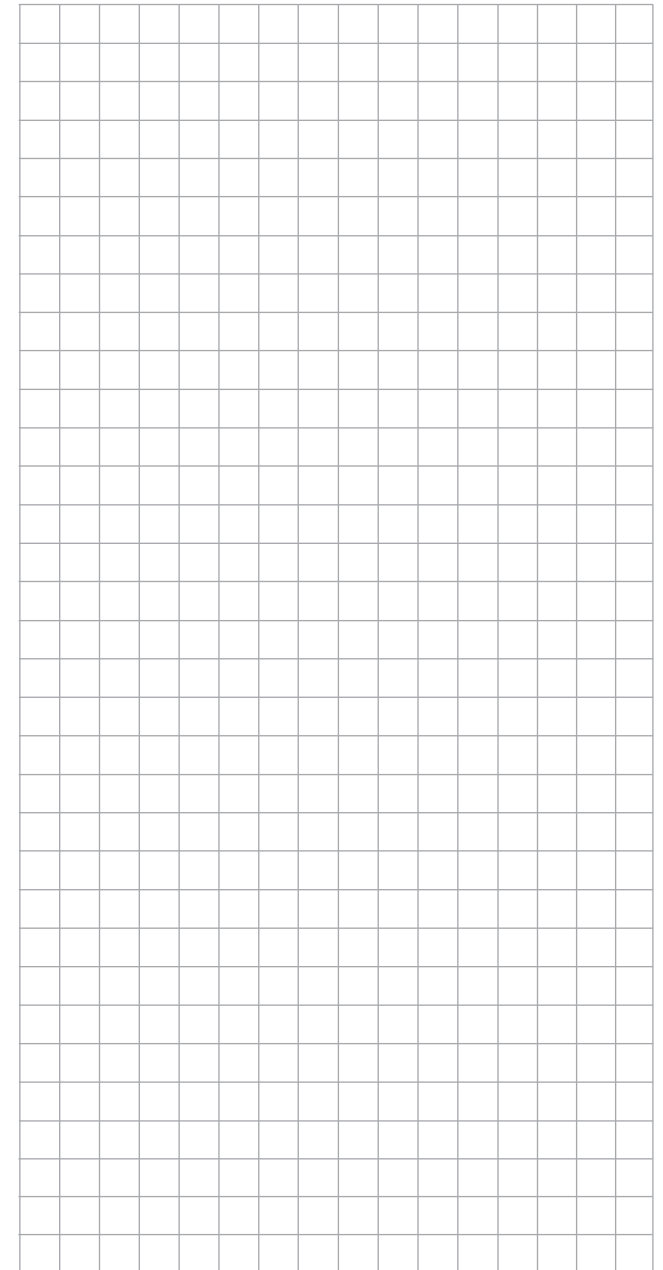
Verschieben Sie mittels der Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste den „●“ auf den entsprechenden Kanal und tippen Sie kurz auf die zentrale Taste **SET** der rechten Touch-Taste.

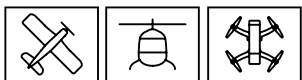
Das Schaltersymbol wechselt aus der Zeile „normal“ nach oben, in die Zeile „unverzögert“ und umgekehrt, beispielsweise:



Hinweis

Die Kanäle 7 ... 12 erreichen Sie, indem Sie wie auf Seite 29 beschrieben, mit den Auswahl-tasten ◀ ▶ der linken oder rechten Touch-Taste über den rechten Rand hinaus und entsprechend zurück wechseln.



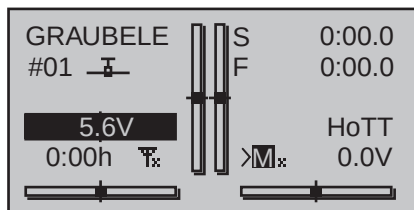


Uhren (allgem.)

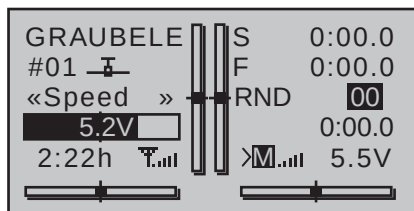


Uhren in der Grundanzeige

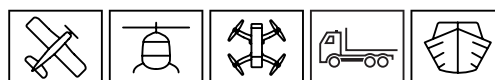
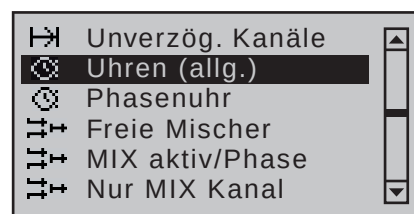
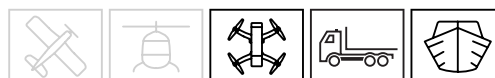
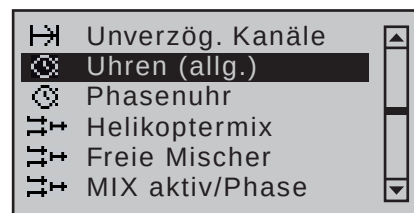
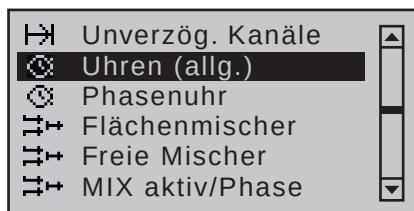
Die Sendergrundanzeige enthält standardmäßig drei Uhren. Neben der Senderbetriebszeit auf der linken Displayseite sind dies eine „obere“ und eine „mittlere“ Uhr auf der rechten Displayseite:



Eine weitere Uhr kann, abhängig von Ihren Einstellungen in den Menüs »Phasenuhr«, Seite 149, und »Phaseneinstellung«, Seite 138, phasenspezifisch eingeblendet werden. Diese optionale Phasenuhr erscheint unterhalb der „mittleren“ (Flugzeit-) Uhr, beispielsweise die Rundenzeitenuhr:



Zur Einstellung der „oberen“ und/oder „mittleren“ Uhr wechseln Sie mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Uhren (allgem.)« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



„Modellzeit“

Diese Uhr zeigt die aktuell registrierte Gesamtzugriffszeit auf den derzeit aktiven Modellspeicherplatz. Ggf. können Sie die automatische Zeiterfassung über einen rechts im Display zugeordneten Schalter auch beeinflussen, indem

Sie mit diesem die „Modellzeit“-Uhr nach Bedarf ein- und ausschalten. Diesen Schalter weisen Sie zu und löschen ihn ggf. auch wieder wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Zeit auf „0:00h“ zurück.

„Akkuzeit“

Zur Überwachung des Senderakkus wird mit diesem Betriebszeitmesser die Gesamteinschaltdauer des Senders kumuliert.

Diese Uhr wird automatisch auf den Wert „0:00h“ zurückgesetzt, sobald bei Wiederinbetriebnahme des Senders eine signifikante Erhöhung der Spannung des Senderakkus, z. B. aufgrund eines Ladevorganges oder dessen Tausches gegen einen frisch geladenen, erkannt wird. Ein Schalter kann nicht zugewiesen werden.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Zeit ebenfalls wieder auf „0:00h“ zurück.

„Oben“ und „Mitte“

Diese beiden Uhren befinden sich in der rechten oberen Bildschirmhälfte der Grundanzeige, siehe Abbildungen links außen, und können wahlweise mit einem anderen Namen belegt werden wobei deren Funktion und Betriebsart vom jeweiligen Namen abhängt. Unabhängig vom jeweiligen Namen können die „obere“ und „mittlere“ Uhr beliebig vorwärts oder auch als „Timer“ rückwärts laufend programmiert werden, siehe weiter unten.

Wählen Sie mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste im Display die Zeile „Oben“ oder „Mitte“ an. Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die Auswahl eines Uhrentyps:

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	0:00	
Mitte: Flug	0:00	
◄►	SEL	Timer

- „Stopp(uhr)“ oder „Motor(laufzeit)“

Diese beiden Uhrenvarianten lassen sich mit jedem beliebigen der zur Verfügung stehenden Schalter starten und stoppen.

Die als „Stopp(uhr)“ bzw. „Motor(laufzeit)“ definierte Uhr kumuliert die „EIN“-Zeiten fortlaufend, sodass Sie nach der Landung die Summe aller Schalter-„EIN“-Zeiten seit der letzten Rückstellung der Uhr ablesen können.

- „Flug(zeit)“

Diese speziell zur Messung der Flugzeit vorgesehene Uhr sowie die an diese Uhr gekoppelte Speicherung von Telemetrie-Daten auf einer in den Kartenschacht eingesetzten Speicherkarte, Seite 147, kann über einen zugewiesenen Schalter gestartet und, bei wieder geöffnetem Schalter, in der Grundanzeige durch Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste gestoppt werden. In gestopptem Zustand kann diese Uhr durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Vier-Wege-Taste (**CLEAR**) auf den Startwert zurückgesetzt werden!

Wenn Sie einen Geberschalter zuweisen wollen, müssen Sie diesen zuvor im Menü »**Geberschalter**« definieren und den Schalterpunkt entlang dem Geberweg festlegen. Beispielsweise kann dann die Uhr durch „Gasgeben“ oder durch Öffnen des Gaslimiters beim Heli-Modell gestartet werden.

Hinweis



Die Kombination aus Flugzeituhr und Stoppuhr erlaubt Ihnen beispielsweise jederzeit, mit einem Blick auf das Display festzustellen, wie lange seit

dem Einschalten der Uhren Sie schon fliegen und wie lange im Rahmen dieser Flugzeit der Motor inzwischen gelaufen ist.

- „Rahmen(zeit)“

Die Rahmenzeituhr ist in erster Linie für Wettbewerbspiloten gedacht, denen häufig ein bestimmter Zeitrahmen zur Vorbereitung und Durchführung ihrer Flugaufgaben vorgegeben wird. Gestartet wird die Uhr völlig analog zur Flugzeituhr, angehalten werden kann sie durch Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste sofern der Uhrenschalter in seiner AUS-Position steht.

Schalterzuordnung

Verschieben Sie mit der Auswahltaste ► der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen, dem links unten im Display sichtbaren Dreieck folgend, über die Spalten „Timer“ und „Alarm“ hinweg in die äußerste rechte Spalte der betreffenden Zeile:

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	0s	----
Mitte: Flug	0s	----
◄►	SEL	Alarm /-

Hier weisen Sie, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, einen Schalter zu.

Anwendungsbeispiel

„Stoppuhr“ und „Flugzeituhr“ sollen beide gleichzeitig über den K1-Knüppel gestartet werden, sobald ein definierter Schalterpunkt überschritten wird.

Definieren Sie für diesen Zweck im Menü »**Geberschalter**«, Seite 130, z.B. den Geberschalter „G1“. Wählen Sie diesen anschließend, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, aus den

erweiterten Schaltern aus und weisen Sie diesen beiden Zeilen zu:

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
Oben: Stopp	0s	G1▶
►Mitte: Flug	0s	G1▶
◄◀	SEL	Alarm /-

Die Stoppuhr wird nun unterhalb des Schalterpunktes angehalten und läuft oberhalb des Schalterpunktes wieder weiter. Die nach dem ersten Überschreiten des eingestellten Schalterpunktes ebenfalls angelaufene Flugzeituhr kann dagegen nur bei angehaltener Stoppuhr durch Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste gestoppt und dann ggf. durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) auf den Startwert zurückgesetzt werden!

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

Vorwärts laufende Uhr (Stoppuhrfunktion)

Wird die in der Grundanzeige sichtbare Stoppuhr nach Schalterzuordnung mit dem Anfangswert „0:00“ gestartet, läuft sie vorwärts bis maximal 179 min und 59 s, um dann wieder bei 0:00 zu beginnen.

Rückwärts laufende Uhr (Alarmtimerfunktion)

Im – linken – Minutenfeld wählen Sie die Startzeit nach Aktivierung des Wertefeldes mit den Auswahltasten zwischen 0 und 179 min ...

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	179:00	
Mitte: Flug	0:00	
◄►	SEL	Timer

... und im – rechten – Sekundenfeld eine Startzeit zwischen 0 und 59 s (oder eine beliebige Kombination davon):

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	179:59	
Mitte: Flug	0:00	
◄►	SEL	Timer

Vorgehensweise

1. Gewünschtes Eingabefeld mit den Auswahlstasten ◄► der linken oder rechten Touch-Taste anwählen.
2. **SET** in der Mitte der rechten Touch-Taste antippen.
3. Im inversen Minuten- bzw. Sekundenfeld mittels der Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste Zeitvorwahl treffen.
4. Eingabe beenden durch Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.
5. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ggf. vorgenommene Einstellungen auf „0“ bzw. „00“ zurück.
6. Nach dem Wechsel zurück in die Grundanzeige durch entsprechend häufiges Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste, tippen Sie bei angehaltener Stoppuhr gleichzeitig auf die Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**), damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet, siehe rechts oben in der folgenden Abbildung:

GRAUBELE	S	10:01.2
#01	F	0:00.0
5.6V		HoTT
0:00h	>Mx	0.0V

Die Stoppuhr startet nun nach Betätigung des zugewiesenen Schalters bei dem eingestellten Anfangswert *rückwärts* („Timerfunktion“). Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer aber nicht stehen, sondern läuft weiter, um die nach 0:00

abgelaufene Zeit ablesen zu können. Zur eindeutigen Unterscheidung wird diese invers angezeigt.

„Alarm“-Timer

In der Spalte „Alarm“, die Sie erreichen indem Sie mit der Auswahlstaste ► der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen über die Spalte „Timer“ hinaus nach rechts verschieben, können Sie in 5-s-Schritten zwischen 5 und maximal 90 s den Zeitpunkt vor Ablauf des Timers festlegen, ab dem ein akustisches Signal ertönen soll, damit Sie während des Fluges die Anzeige nicht ständig beobachten müssen:

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	0s	----
Mitte: Flug	0s	----
◄◄	SEL	Alarm

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ggf. vorgenommene Einstellungen auf „0 s“ zurück.

Tonsignalfolge

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

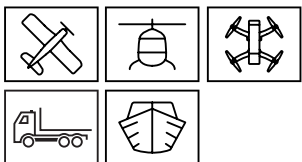
Rückstellung *angehaltener* Uhren

Das Zurücksetzen auf den programmierten Startwert *zuvor angehaltener* Uhren erfolgt *in der Grundanzeige* durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**).

Hinweise

- Eine rückwärts laufende Uhr wird in der Grundanzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwischen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.
- Ein Anwendungsbeispiel „Uhrenbetätigung über den K1-Steuerknüppel“ ist auf Seite 270 zu finden.
- Beachten Sie, dass die Uhren auch im Programmiermodus aktiv sind und somit ggf. ein- und ausgeschaltet werden können.
- In der Grundanzeige setzt gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) die zuvor angehaltene Uhr auf den programmierten Startwert zurück, siehe weiter oben im Abschnitt „Alarm“ und „Timer“.

Gleichartig wird eine zwischendurch geänderte Uhrenfunktion aktiviert, indem Sie die Uhr(en) in der Grundanzeige anhalten und durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) zurücksetzen.

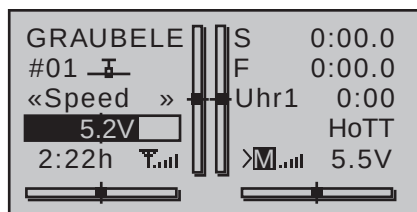


Phasenuhr

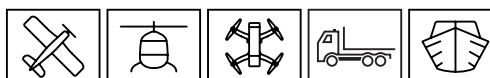
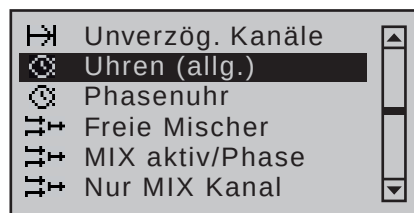
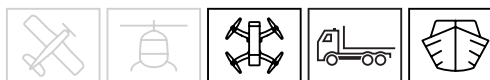
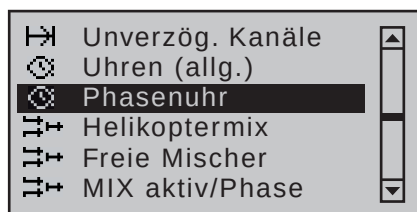
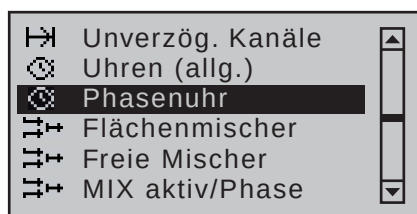
Auswahl und Einstellung

Im Abschnitt »Phaseneinstellung«, Seite 138, wurde bereits beschrieben wie Uhren einer Phase zugewiesen werden. An gleicher Stelle wurden auch die Eigenschaften von „Zeit1“ bzw. „Zeit2“ dargelegt. In diesem Abschnitt folgt nun die Beschreibung von „Uhr 1, 2 und 3“ sowie der Uhr „Rundenzähler/Zeittabelle“.

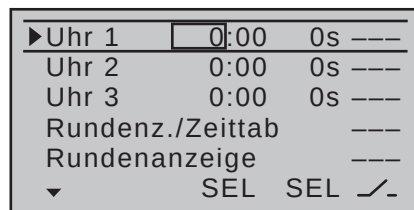
Der phasenspezifisch ausgewählte zusätzliche Zeitmesser wird in der Grundanzeige unterhalb der „mittleren“ Uhr angezeigt, beispielsweise:



In dem hier zu beschreibenden Menü »Phasenuhr« ...



... können Sie nun die oben erwähnten „Uhren 1 ... 3“ als Stoppuhr, d. h. vorwärts laufend, bzw. als Timer oder Alarmtimer, d. h. rückwärts laufend, programmieren sowie diesen wie auch der Uhrenvariante „Rundenzähler/Zeittabelle“ einen beliebigen Schalter zuweisen:



Die Phasenuhr „Uhr 1 ... 3“ sowie die im Abschnitt »Phaseneinstellung«, Seite 138, beschriebenen Uhren „Zeit1“ und „Zeit2“ laufen nur in derjenigen Phase, der sie zugewiesen wurden. In der Grundanzeige werden diese auch entsprechend eingeblendet. In anderen Phasen werden sie angehalten (und ausgeblendet) und der zugewiesene Start-/Stopp-Schalter ist wirkungslos.

Der einmal gestartete Rundenzähler dagegen läuft auch bei einem Phasenwechsel weiter, siehe weiter unten, kann aber aus jeder Phase heraus über die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste angehalten werden.

Uhr 1, 2 und 3

Diese Uhren werden über einen Schalter oder Geberschalter gestartet und gestoppt. Wählen Sie dazu mit den Auswahlstasten die Spalte über dem Schaltersymbol rechts unten an und setzen Sie, nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, den gewünschten Schalter wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben. Ein Geberschalter bietet Ihnen auch hier die Möglichkeit, die Uhr über einen der Steuerknüppel oder Proportional-Drehgeber zu betätigen. Der Schaltspunkt entlang dem Geberweg wird im Menü »Geberschalter«, Seite 130, festgelegt.

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass die Uhren auch im Programmiermodus aktiv sind und somit ggf. ein- und ausgeschaltet werden können.

Umschaltung zwischen „vorwärts“ und „rückwärts“

Stoppuhrbetrieb (vorwärts laufende Uhr)

In diesem Modus startet die Uhr bei Betätigung des zugewiesenen Schalters beim Anfangswert „0:00“ (min:s). Nach Erreichen der Maximalzeit von 179 min und 59 s beginnt sie wieder bei „0:00“.

„Timer“ (rückwärts laufende Uhr)

Wird nach dem Aktivieren der entsprechenden Wertefelder durch Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste eine Zeit in Minuten (maximal 179 min) und/oder im rechten Feld eine Zeit in Sekunden (maximal 59 s) eingestellt, so laufen die Uhren, beginnend bei diesem Anfangswert, nach Betätigung des, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, zugewiesenen Schalters rückwärts („Timerfunktion“). Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer jedoch nicht stehen, sondern läuft invers weiter, um die nach null abgelaufene Zeit ablesen zu können.

Hinweis



Rückwärts laufende Uhren werden in der Grundanzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwischen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Eingabewerte im jeweils aktiven Feld wieder auf null.

Alarm-Timer

▶Uhr 1	0:00	0s	---
Uhr 2	0:00	0s	---
Uhr 3	0:00	0s	---
Rundenz./Zeittab	---		
Rundenanzeige	---		
▼	SEL	SEL	/-

In der Spalte „Alarm“ – das ist die Spalte über dem rechten **SEL** – können Sie, nach Aktivierung des Eingabefeldes durch Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste, mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste in 5-s-Schritten zwischen 5 und maximal 90 s den Zeitpunkt vor Ablauf des Timers festlegen, ab dem ein akustisches Signal ertönen soll, damit Sie während des Fluges die Anzeige nicht ständig beobachten müssen.

Tonsignalfolge

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

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Eingabewerte im jeweils aktiven Feld wieder auf „0s“.

Hinweis



Sollte die Uhrenfunktion zwischenzeitlich geändert werden, wird die neue Einstellung erst aktiv, nachdem die Uhr(en) in der Grundanzeige angehalten und durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) zurückgesetzt wurde(n).

Diese phasenspezifische dritte Uhr wird, wie die beiden darüber liegenden Standarduhren, durch gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) gleichzeitig in allen Phasen auf den Startwert zurückgesetzt, auch wenn sie in den anderen Phasen nicht separat angehalten worden ist.

Rundenzähler/Zeittabelle

Uhr 1	0:00	0s	---
Uhr 2	0:00	0s	---
Uhr 3	0:00	0s	---
▶Rundenz./Zeittab	---		
Rundenanzeige	---		
◆			/-

In der Zeile „Rundenzähler/Zeittabelle“ ist nur, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, ein Schalter zu setzen. Vorzugsweise sollten Sie hier auf einen der beiden Momentschalter SW 1 oder 9 zurückgreifen, mit dem die Rundenzahl jeweils um eine Runde weitergesetzt und gleichzeitig (automatisch) die während dieser Runde aufgelaufene Rundenzeit gestoppt (und gespeichert) wird. Zugleich startet dieser Momentschalter die Stoppuhr für die nächste Runde sowie, ab Softwareversion V1.205 und höher bei aktivierter Zeile „Phasenuhr“ im Ansagen-Auswahlmenü „Sender“ des »**Telemetrie**«-Menüs, auch die Ansage der Rundenzeit der eben vollendeten Runde:

SENDERSPANNUNG :	☐
MODELLZEIT :	☐
AKKUZEIT :	☐
UHREN (AL.) OBEN :	☐
UHREN (AL.) MITTE :	☐
▶FLUGPHASENUHREN :	☒
UHRZEIT :	☐

Mit dem Auslösen der Uhr wird in der Grundanzeige der Runden- bzw. Schaltimpulszähler invers dargestellt:

GRAUBELE	S	0:00.0
#01	F	0:00.0
«Speed »	RDN	11
5.2V		2:33.4
2:22h		>M... 5.5V

Sinngemäß funktionieren „Zeit1“ und „Zeit2“, deren nähere Beschreibung unter dem Menüpunkt »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, zu finden ist.

Erfasst und ausgelesen werden können bis zu 99 Rundenzeiten mit einer Dauer von jeweils maximal 99 Minuten und 59,9 Sekunden.

In der Grundanzeige des Senders angehalten wird die jeweilige Uhr durch Drücken der zentralen **ESC**-Taste der linken Vier-Wege-Taste. Der Runden- bzw. Schaltimpulszähler wird nun „normal“ dargestellt:

GRAUBELE	S	0:00.0
#01	F	0:00.0
«Speed »	RDN	22
5.2V		4:33.2
2:22h		>M... 5.5V

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt den Zähler auf „00“ zurück und löscht die gespeicherten Zeiten. Die Uhren müssen zuvor jedoch angehalten worden sein.

Hinweise

-  Falls Sie einen normalen Schalter für die Bedienung des Rundenzählers gewählt haben, achten Sie darauf, dass dieser Schalter vor Drücken der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste auf „AUS“ steht.
- Falls Sie vergessen haben sollten, den Rundenzähler in einer gerade nicht aktiven Phase abzuschalten, drücken Sie einfach die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste.

Zwischen der Grundanzeige und dem Display „Rundenanzeige“ ...

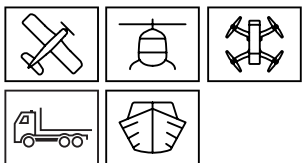
01	01:23.4	07	00:00.0
02	02:34.5	08	00:00.0
03	03:45.6	09	00:00.0
04	04:56.7	10	00:00.0
05	05:67.8	11	00:00.0
06	06:78.9	12	00:00.0

... wechseln Sie mit dem in der Zeile ...

Rundenanzeige

Uhr 1	0:00	0s	----
Uhr 2	0:00	0s	----
Uhr 3	0:00	0s	----
Rundenz./Zeittab			
▶Rundenanzeige			
▲			

... zugewiesenen Schalter. Diesen weisen Sie, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, zu.

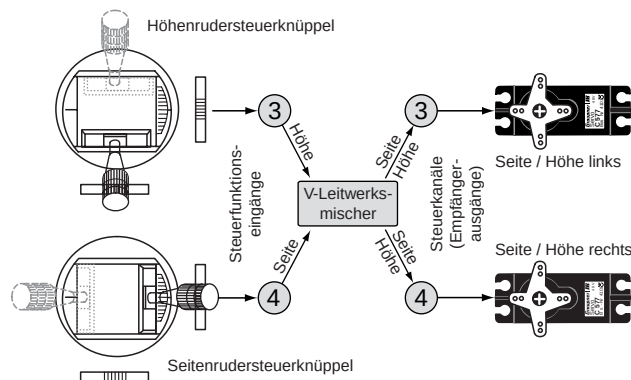


Was ist ein Mischer?

Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen wird häufig eine Mischung von Funktionen im Modell gewünscht, z. B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von zwei Servos, wenn Ruderklappen gleicher Funktion über je ein eigenes Servo angesteuert werden sollen. In all diesen Fällen wird der Signalfluss am „Ausgang“ der geberseitigen Steuerfunktion „abgezweigt“ – d. h. an einem Punkt, an dem bereits auch die Einflüsse aller geberseitigen Optionen wie z. B. »Dual Rate / Expo«, »Gebereinstellung«, »Kanal 1 Kurve« usw. im Signal enthalten sind – um dieses Signal dann in definierter Weise auf den „Eingang“ eines anderen Steuerkanals und damit letztlich einen weiteren Empfänger- ausgang wirken zu lassen.

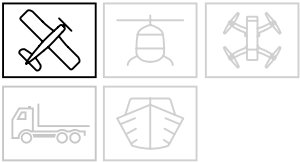
Beispiel: V-Leitwerksmischer



Die Software des Senders **mx-20** HoTT enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der eben als Beispiel genannte Mischer in der Zeile „Leitwerk“ im Menü »**Modelltyp**« in Form von „V-Leitw“ softwaremäßig aktiviert werden.

Darüber hinaus stellt die Software in jedem Modellspeicher des Flächen- und Heli-Programms jeweils acht frei programmierbare Linearmischer, vier frei programmierbare Kurvenmischer sowie vier Kreuzmischer bereit.

Lesen Sie dazu auch die allgemeinen Anmerkungen zu „freien Mischern“ ab Seite 184 dieses Handbuchs.



Flächenmischer

Justierung der Flächenklappen

Die in der Menüstruktur des Menüs »**Flächenmischer**« zur Auswahl stehenden Untermenüs und Optionen richten sich ausschließlich nach der im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, eingestellten Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos, ...

M O D E L L T Y P			
Motor an K1	kein		
Leitwerk	normal		
► Querr./Wölb	2QR		
Bremsofs.	+100%	Ein 1	
◆			

... sodass immer nur die jeweils benötigten Einstelloptionen aufgelistet sind. Die daraus resultierende, zweckorientierte, Menüstruktur gewinnt nicht nur an Übersichtlichkeit, sondern beugt auch eventuellen Programmierfehlern vor. Bei einer Voreinstellung von z. B. „2 QR“ (ohne Wölbklappen) sieht das Display des Menüs »**Flächenmischer**« ...

⊗	Phasenuhr	
⚡	Flächenmischer	
⚡	Freie Mischer	
⚡	MIX aktiv/Phase	
⚡	Nur-MIX-Kanal	
⚡	Kreuzmischer	

... aus wie folgt:

FLÄCHENMISCHER			
► Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	---	
HR → QR	0%	0%	---
▼			⏴

Falls Sie in den Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, und »**Phasenzuweisung**«, Seite 142, verschiedene Phasen vorgesehen und diesen auch einen Namen zugeteilt haben, erscheinen diese Phasennamen am unteren Displayrand, z. B. «normal»:

FLÄCHENMISCHER			
► Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	---	
HR → QR	0%	0%	---
▼ «normal»			⏴

Alle Optionen sind dann auch phasenspezifisch programmierbar.

Hinweise und Anmerkungen

- Die Steuerung der Bremsklappenmischer kann im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, wahlweise vom Gebereingang 1 auf 7, 8 oder 9 umprogrammiert sowie der zugehörige Offset-Punkt festgelegt werden.
- Ein Hochstellen der Querruder und ggf. Absenken der Wölbklappen zum Bremsen (Butterfly-System) wird durch die Eingabe entsprechender Einstellwerte in der Zeile „Butterfly“ des Untermenüs „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« erreicht, siehe ab Seite 165.
- Möchten Sie mit dem K1-Knüppel wechselweise sowohl einen Elektroantrieb wie auch ein Butterfly-System ansteuern, dann nutzen Sie die Möglichkeiten der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, siehe Seite 138 sowie das Beispiel auf Seite 266.
- Nutzen Sie auch die Möglichkeit, im Menü »**Phaseneinstellung**« Umschaltzeiten für einen „weichen“ Übergang von Phase zu Phase einstellen zu können.
- Ist bei einem Mehrklappenflügel ein „Krähen- oder Butterfly-System“, siehe weiter unten, ohne zusätzliche Störklappen vorgesehen, so kann der dadurch üblicherweise freie Empfängeranschluss (Ausgang) 1 im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197, von der Steuerfunktion 1 (Gas-/Bremsknüppel) getrennt und mit Hilfe eines „freien Mischers“, siehe Beispiel 2 auf Seite 194, anderweitig verwendet werden.

- Bei Einstellung von „2QR“ im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, kann die phasenabhängige Verwölbung der Querruder durch entsprechende Vorgaben in der Spalte „QR“ des Menüs »**Phasentrimm**«, Seite 156, oder alternativ durch entsprechende Offset-Einstellungen von Eingang 5 im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108, erreicht werden.

- Nutzen Sie die Möglichkeit, an beinahe jeder Menü-Position durch gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste zur Servoanzeige wechseln und dort Ihre Einstellungen überprüfen zu können.

Hinweis



Bei Querruderbetätigung bewegen sich die Balken der »**Servoanzeige**« gleichsinnig, bei Wölbklappenbetätigung gegensinnig.

- Ein fallweise im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 7 zugewiesenes Bedienelement ist bei Vorgabe von zwei Wölbklappenservos dennoch softwaremäßig abgekoppelt um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen. Gleiches gilt für den Eingang 10 bei Wahl von „2QR 4WK“.
- Zur Positionierung der Wölbklappen gibt es mehrere Möglichkeiten. Sie können ...
 - ... sich mit einer Position pro Phase begnügen, indem Sie nur entsprechende Trimmwerte setzen.
 - ... die wie unter a) positionierten Wölbklappen mit einem beliebigen, im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108, dem „Eingang 6“ zugewiesenen Geber–ggf. durch Wahl von „PH“ in der Spalte „Typ“ phasenabhängig–variieren. Vorzugsweise sollte dies einer der Proportional-Drehgeber CTRL 6 ... 8 sein.

Der ausgewählte Geber steuert direkt die beiden an Empfängeranschluss 6 und 7 angeschlossenen Wölbklappenservos und ggf. auch die beiden an Ausgang 9 und 10 angeschlossenen WK2-Servos, sofern im Menü »**Modelltyp**« in der Zeile „Querr./Wölbkl“ entsprechend Wölbklappen vorgegeben worden sind. In-

direkt steuert dieser Geber die Wölbklappenstellung der Querruder über den in der Spalte „QR“ und ggf. „QR2“ der Zeile „WK“ des Multi-Klappen-Menüs jeweils eingetragenen Prozentwertes, siehe ab Seite 163.

Um die Klappenstellungen feinfühlicher steuern zu können, sollten Sie allerdings in der Zeile „Eing. 6“ des Menüs »**Gebereinstellung**« den Weg auf etwa 25% reduzieren.

- c) ... aber auch den standardmäßigen Eintrag von „0%“ in der Spalte „QR“ und ggf. „QR2“ der Zeile „WK“ des Multi-Klappen-Menüs belassen und alternativ im Menü »**Gebereinstellung**« sowohl dem Eingang 6 als auch dem Eingang 5 den gleichen Geber zuweisen. Dessen Grad der Einwirkung auf die beiden Klappenpaare bestimmen Sie dann–ggf. durch Wahl von „PH“ in der Spalte „Typ“ phasenabhängig–über die jeweilige Wegeinstellung.

Grundsätzliche Programmierung

1. Mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Zeile anwählen.
Je nach angewählter Zeile erscheint in der untersten Displayzeile entweder das Symbol für „nächste Seite“ (◀▶) oder ein Schaltersymbol.
2. Je nach angewählter Zeile erfolgt nun entweder ein Wechsel zur nächsten Seite durch Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste, auf welcher dann sinngemäß verfahren wird, oder das gewünschte Wertefeld wird unmittelbar durch Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste aktiviert.
3. Mit den Auswahlstasten Differenzierungsgrad bzw. Mischanteil einstellen.
Zur Einstellung symmetrischer Mischwerte bringen Sie das betreffende Bedienelement (Steuerknüppel Proportional-Drehgeber sowie ggf. Schalter) in die jeweilige Mittelposition, sodass der Markierungsrahmen beide Wertefelder umfasst. Zur Einstellung asymmet-

rischer Werte bewegen Sie das betreffende Bedienelement auf die entsprechende Seite.

Negative und positive Parameterwerte sind möglich um die jeweilige Funktion an die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Ruder anpassen zu können.

4. Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Eingabewerte im jeweils aktiven (inversen) Feld wieder auf den Standardwert zurück.
5. Eingabe beenden durch Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Schalter zuordnen

Die Flächenmischer „QR → SR“ und „WK → HR“ sind über einen Schalter oder erweiterten Schalter optional ein-/auschaltbar. Bei Anwahl der jeweiligen Zeile erscheint deshalb das bekannte Schaltersymbol (↗) am unteren Bildschirmrand.

Die Zuweisung eines Schalters erfolgt wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben.

Umschaltverzögerung

Die im Menü »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, für die jeweilige Phase eingestellte Verzögerungszeit (Umschaltzeit) wirkt auch auf alle Flächenmischer und verhindert so abrupte Änderungen von Klappenstellungen beim Umschalten zwischen den Phasen.

Mischerneutralpunkte (Offset)

Bei allen Mixchern des Untermenüs „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 165, ist der im Menü »**Modelltyp**« einzustellende „Bremsoffset“, Seite 96, in diejenige Position des Gebers zu stellen, bei der die Bremsklappen geschlossen sein sollten.

Legen Sie deshalb in der Zeile „Bremsoffset“ des Menüs »**Modelltyp**« den Eingang 1, 7, 8 oder 9 und den Offset Ihren Gewohnheiten entsprechend fest. Bei Wahl von „Eingang 1“ beachten Sie bitte außerdem, dass Sie vor Festle-

gung des Offset-Punktes in der Zeile „Motor an K1“ ggf. die gewünschte „Gas min“-Position „vorn/hinten“ vorgeben.

Hinweis

Wird der Offset nicht bis ganz ans Ende des Geberweges gelegt, wird der Rest des Weges zwischen dem Offset-Punkt und dem Endanschlag des Steuerknüppels als „Leerweg“ ausgelegt, d.h., der Geber beeinflusst dann keinen der Mischer des Untermenüs „Bremseinstellungen“. Außerdem wird der Mischerweg wieder automatisch auf 100% gespreizt.

Alle anderen Mischer im Menü »**Flächenmischer**« haben ihren Neutralpunkt in der Gebermittelstellung, d. h., sie sind in dieser Geberposition wirkungslos. Bei Vollausschlag wird der eingestellte Wert zugemischt.

Mischerfunktionen

Im Folgenden werden die einzelnen Optionen des Menüpunktes »**Flächenmischer**«, getrennt nach 1-, 2- und Multi-Klappen-Modelle, besprochen. Zuvor jedoch Anmerkungen zur Differenzierung von Querrudern und Wölbklappen:

Querr.Diff. oder Diff. (Querruderdifferenzierung)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstell.		=>	
▶ Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	---	
HR → QR	0%	0%	---
▼ «normal»			

▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
▶ Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
◆▶	QR

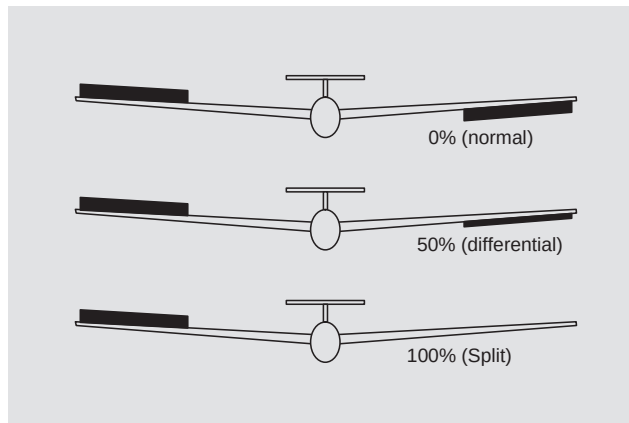
Hinweis



Das obere Display entspricht der Wahl von „2QR“ in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »Modelltyp« und das untere einer Wahl von „2/4QR 1/2/4WK“.

Am einem nach unten ausschlagenden Querruder entsteht aus aerodynamischen Gründen prinzipiell ein größerer Widerstand als an einem gleich weit nach oben ausschlagenden. Infolge dieser asymmetrischen Widerstandsverteilung entsteht u. a. ein Drehmoment um die Hochachse und somit ein Trend zum „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung, weshalb dieser unerwünschte Nebeneffekt auch als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird. Dieser Effekt tritt naturgemäß an den vergleichsweise langen Tragflächen von Segelflugzeugen stärker auf als z. B. bei Motorflugzeugen mit ihren in der Regel doch deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und diesem Effekt entgegenwirkenden Seitenruderausschlag kompensiert werden. Dieser Ruderausschlag verursacht jedoch zusätzlichen Widerstand und verschlechtert daher die Flugleistungen noch mehr.

Für die Flugleistungen weit weniger schädlich ist dagegen die so genannte Differenzierung der Querruderausschläge: Dabei führt das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag aus als das nach oben ausschlagende, wodurch das – unerwünschte – negative Wendemoment reduziert bis beseitigt werden kann ohne es anderweitig kompensieren zu müssen. Grundvoraussetzung dafür ist jedoch, dass für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist, welches deshalb auch gleich in die Tragflächen eingebaut werden kann. Durch die dann kürzeren Anlenkungen ergibt sich außerdem der Zusatznutzen von spielfreieren und somit reproduzierbareren Querruderstellungen.



Die heute üblicherweise angewandte senderseitige Differenzierung hat erhebliche Vorteile im Vergleich zu den ehemals genutzten mechanischen Lösungen, welche außerdem meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem bei starken Differenzierungen leicht zusätzliches Spiel in der Steuerung hervorrufen.

So kann z. B. der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden, und im Extremfall lässt sich ein Querruderausschlag nach unten in der so genannten „Split“-Stellung sogar ganz unterdrücken. Auf diese Weise wird also nicht nur das negative Wendemoment reduziert bis unterdrückt, sondern es kann u. U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, sodass bei Querruderausschlag eine Drehung um die Hochachse in Kurvenrichtung erzeugt wird. Gerade bei großen Segelflugmodellen lassen sich auf diese Weise „saubere“ Kurven allein mit den Querrudern fliegen, was sonst nicht ohne Weiteres möglich ist.

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

Niedrige Absolutwerte sind beim Kunstflug erforderlich damit das Modell bei Querruderausschlag exakt um die Längsachse dreht. Mittlere Werte um ca. -50 % bzw. +50 %

sind typisch für die Unterstützung des Kurvenflugs in der Thermik. Die Split-Stellung (-100 %, +100 %) wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle \blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Diff. (Wölbklappendifferenzierung)

$\blacktriangle \text{QR} \blacktriangledown$	0%
QR-Tr.	0%
$\blacktriangleright$ Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	WK

$\blacktriangle \text{QR} \blacktriangledown$	0%
QR-Tr.	0%
$\blacktriangleright$ Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	WK2

In der – obersten – Zeile „ $\blacktriangle \text{QR} \blacktriangledown$ “ des Multi-Klappen-Menüs können Sie einstellen, zu welchem Prozentsatz die Wölbklappen als Querruder vom Querruder-Steuerknüppel mitgenommen werden. Die zwei Zeilen darunter, in der Zeile „Diff.“ einzustellende Wölbklappendifferenzierung bewirkt analog zur Querruderdifferenzierung, dass bei einem Querruderausschlag der Wölbklappen der jeweilige Weg nach unten reduziert werden kann.

Der Einstellbereich von $\pm 100\%$ erlaubt eine seitenrichtige Anpassung der Differenzierung unabhängig von der Drehrichtung der Servos. Ein Wert von 0 % entspricht der Normalanlenkung, d. h., der Servoweg nach unten ist gleich dem Servoweg nach oben. -100 % bzw. +100 % bedeutet,

dass bei der Querrudersteuerung der Wölbklappen der Weg nach unten auf null reduziert ist („Split“-Betrieb).

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Anmerkung

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Modelltyp: „1QR“

Wenn Sie in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 95, „1QR“ eingetragen haben, entspricht das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung:

FLÄCHENMISCHER	
► Bremseinstell.	=>
QR → SR	0% ---
▼ «normal»	

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zum Untermenü ...

Bremseinstellungen

Hinweis

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseeinstellung**«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase:

BREMSEINSTELLUNGEN	
► HR-Kurve	=>
«normal»	

Da sich mit nur einem Querruderservo im Modell weder Butterfly noch eine Differenzierungsreduzierung realisieren lassen, gibt es hier außer dem „Wegweiser“ zum Untermenü „HR-Kurve“ keine weiteren Einstelloptionen. Deshalb geht es von hier aus durch erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste auch gleich weiter:

▲ Bremsen → HR	
Kurve aus	
Eingang -100%	
Ausgang 0%	
Punkt ? 0%	
«normal»	

Hier stellen Sie bei Bedarf, d. h. wenn Sie z. B. das Gefühl haben beim Ausfahren der Störklappen stets mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechend automatisch wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter dem Menüpunkt »**Kanal 1 Kurve**« ab Seite 126.

QR → SR (Querruder → Seitenruder)

FLÄCHENMISCHER	
Bremseinstell.	=>
► QR → SR	0% ---
▲ «normal»	

Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch ggf. das negative Wendemoment kompensiert werden kann, was ein „sauberes“

Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar.

Der Einstellbereich von ±150 % erlaubt die Ausschlagrichtung sinngemäß anzupassen. Über einen der nicht selbstrückstellenden Schalter (SW 2 ... 8) oder ggf. einen Geberschalter ist dieser Mischer optional zu- und abschaltbar um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruder bzw. das Seitenruder allein steuern zu können.

Üblicherweise wird dieser Mischer so eingestellt, dass das Seitenruder jeweils auf die Seite des nach oben laufenden Querruders ausschlägt, wobei ein Einstellwert um die 50 % hier selten verkehrt ist.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Modelltyp: „1QR 1WK“

Wenn Sie in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 95, „1QR 1WK“ eingetragen haben, entspricht das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung:

FLÄCHENMISCHER	
► Bremseinstell.	=>
QR → SR	0% ---
HR → WK	0% 0% ---
WK → HR	0% 0% ---
▼ «normal»	

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zum Untermenü ...

Bremseinstellungen

Hinweis

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Me-

nüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase:

BREMSEINSTELLUNGEN	
► Butt.	0%
HR-Kurve	=>
«normal»	
▼	WK

Dem gewählten Modelltyp entsprechend können Sie durch die Eingabe eines passenden Wertes in der Zeile „Butt.“ (Butterfly) die Wölbklappe absenken, wenn Sie den Bremsgeber, üblicherweise den K1-Steuerknüppel, betätigen.

Zum Einstellen bringen Sie erst den Bremsgeber bis zum Anschlag in Bremsstellung und stellen dann, nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste einen passenden Wert ein. Um eine ausreichende Bremswirkung zu erzielen, sollten Sie allerdings die Wölbklappe so weit wie mechanisch überhaupt möglich absenken.

Aus der zweiten Zeile dieser Displayseite gelangen Sie durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zum Untermenü „Bremse → HR“:

▲▲ Bremse→HR	
Kurve aus	
Eingang -100%	
Ausgang 0%	
Punkt ? 0%	
«normal»	

Hier stellen Sie bei Bedarf, d.h. wenn Sie z.B. das Gefühl haben beim Ausfahren der Wölbklappe und/oder der Störklappen stets mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechend automatisch wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter dem Menüpunkt »**Kanal 1 Kurve**« ab Seite 126.

QR → SR

(Querruder → Seitenruder)

FLÄCHENMISCHER	
Bremseinstell.	=>
► QR → SR	0% ---
HR → WK	0% 0% ---
WK → HR	0% 0% ---
◆ «normal»	↘

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

Der Einstellbereich von ±150 % erlaubt, die Ausschlagrichtung sinngemäß anzupassen. Über einen der nicht selbst rückstellenden Schalter (SW 2 ... 8) oder ggf. einen Geberschalter ist dieser Mischer optional zu- und abschaltbar um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruder bzw. das Seitenruder allein steuern zu können.

Üblicherweise wird dieser Mischer so eingestellt, dass das Seitenruder jeweils auf die Seite des nach oben laufenden Querruders ausschlägt, wobei ein Einstellwert um die 50% hier selten verkehrt ist.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

HR → WK

(Höhenruder → Wölbklappe)

FLÄCHENMISCHER	
Bremseinstell.	=>
QR → SR	0% ---
► HR → WK	0% 0% ---
WK → HR	0% 0% ---
◆ «normal»	↘

Zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug kann die Wölbklappenfunktion über diesen Mischer durch die Höhenrudersteuerung mitgenommen werden. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder („hoch“) die Klappen nach unten und umgekehrt, bei gedrücktem Höhenruder („tief“), nach oben – also gegenläufig – ausschlagen. Über einen der nicht selbst rückstellenden Schalter (SW 2 ... 8) oder ggf. einen Geberschalter ist dieser Mischer optional zu- und abschaltbar.

Zur Einstellung symmetrischer Mischwerte bringen Sie den Höhenrudersteuerknüppel in die Mittenposition, sodass der Markierungsrahmen beide Wertefelder umfasst. Zur Einstellung asymmetrischer Werte bewegen Sie den Steuerknüppel auf die entsprechende Seite.

Werte von ±150 % sind möglich um die Funktion an die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Klappe anpassen zu können.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Bei diesem Mischer liegen die „üblichen“ Einstellwerte im ein- bis niedrigen zweistelligen Bereich.

WK → HR

(Wölbklappe → Höhenruder)

FLÄCHENMISCHER	
Bremseinstell.	=>
QR → SR	0% ---
HR → WK	0% 0% ---
► WK → HR	0% 0% ---
▲ «normal»	↗

Dieser Mischer bewirkt eine Höhenruderkorrektur bei Betätigung des Wölbklappengebers. Damit können Sie z.B. automatisch die Fluggeschwindigkeit beim Setzen von Wölbklappen beeinflussen oder auch nur Klappenmomente kompensieren.

Haben Sie im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108, dem Eingang 6 einen Geber oder Schalter – ggf. phasenabhän-

gig – zugewiesen, dann wirkt dieser ebenfalls auf diesen Mischer.

Zur Einstellung symmetrischer Mischwerte bringen Sie den Wölbklappengeber in die Mittenposition, sodass der Markierungsrahmen beide Wertfelder umfasst. Zur Einstellung asymmetrischer Werte bewegen Sie den Geber auf die entsprechende Seite.

Werte von -150 % bis +150 % sind möglich um die Funktion an die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Klappe anpassen zu können.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Üblicherweise liegen die bei diesem Mischer verwendeten Einstellwerte im einstelligen Bereich.

Modelltyp: „2QR“

Wenn Sie in der Zeile „Querr./Wölbkl“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 95, „2QR“ eingetragen haben, entspricht das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung:

FLÄCHENMISCHER			
► Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	---	
HR → QR	0%	0%	---
▼ «normal»			⏏

Aus der ersten Zeile dieser Displayseite wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zum Untermenü ...

Bremseinstellungen

Hinweis

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase:

BREMSEINSTELLUNGEN			
► Butt.	0%		
D.red	0%		
HR-Kurve		=>	
«normal»			
◆	QR		

Dem gewählten Modelltyp entsprechend stehen Ihnen nun Einstellmöglichkeiten in den Zeilen „Butt.“ (Butterfly) und „D.red“ (Differenzierungsreduktion) für die Spalte „QR“ zur Verfügung. Diese Optionen sollten Sie nutzen, indem Sie ...

- ... den Geber für „Bremse“, siehe Menübeschreibung »Modelltyp« ab Seite 94, – üblicherweise den K1-Steuerknüppel – bis zum Anschlag in Bremsstellung bringen. Wechseln Sie dann in die Zeile „Butt.“ (Butterfly) und stellen Sie nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste einen Wert ein, welcher die Querruder zum Abbremsen des Modells so weit wie möglich hochstellt oder, wenn Sie Störklappen als Hauptbremse verwenden, die Querruder nur etwas mit hochstellt.

Hinweis

Ein mögliches und wenn dann Strom fressendes mechanisches Anlaufen der Servos verhindern Sie zuverlässig durch die Einstellung eines entsprechenden Grenzwertes in der Spalte „– Begr. +“ des Menüs »Servoeinstellung«, Seite 102).

- ... anschließend in der Zeile „D.red“ (Differenzierungsreduktion) einen %-Wert einstellen, welcher gleich oder

größer ist, als die von Ihnen eine Displayseite weiter „vorne“ eingestellte bzw. noch einzustellende „Querr(u-der)Diff(ferenzierung)“.

Damit blenden Sie beim Bremsen die eingestellte Querruder-differenzierung wieder aus und sorgen so dafür, dass Sie trotz hochgestellter Querruder noch über eine ausreichende Querruderwirkung verfügen.

Aus der untersten Zeile „HR-Kurve“ wechseln Sie durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste weiter zur Einstellung des Mischers „Bremse → HR“:

► Bremse → HR	
Kurve aus	
Eingang -100%	
Ausgang	0%
Punkt ?	0%
«normal»	

Hier stellen Sie bei Bedarf, d.h. wenn Sie z.B. das Gefühl haben beim Ausfahren der Querruder und/oder Störklappen stets mit dem Höhenruder korrigierend eingreifen zu müssen, eine entsprechend automatisch wirkende Zumischung aufs Höhenruder ein.

Detaillierte Angaben zur Einstellung eines Kurvenmischers finden Sie unter dem Menüpunkt »Kanal 1 Kurve« ab Seite 126.

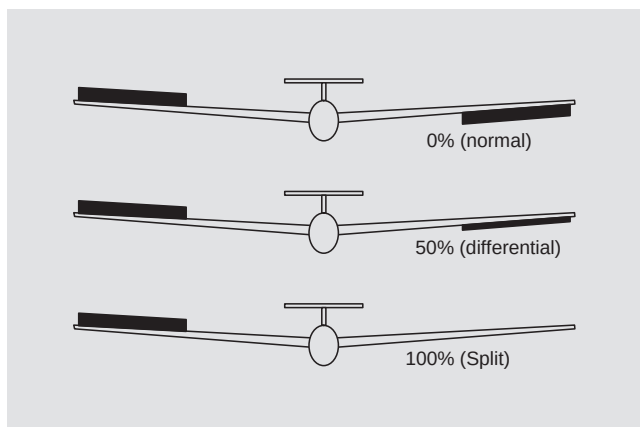
Querr.Diff. (Querruder-differenzierung)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstell.	=>		
► Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	---	
HR → QR	0%	0%	---
◆ «normal»			

Der Einstellbereich von ±100 % erlaubt, unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. „0 %“ entspricht der

Normalanlenkung, d. h. keine senderseitige Differenzierung, und „-100 %“ bzw. „+100 %“ der Split-Funktion.

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



Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (CLEAR) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

QR → SR (Querruder → Seitenruder)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	0%		
▶ QR → SR	0%	----	
HR → QR	0%	0%	----
◄ «normal»			↘

Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch insbesondere in

Verbindung mit der Querruderdifferenzierung das negative Wendemoment kompensiert werden kann, was ein „sauberes“ Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar.

Der Einstellbereich von ±150 % erlaubt die Ausschlagrichtung sinngemäß anzupassen. Über einen der nicht selbst rückstellenden Schalter (SW 2 ... 8) oder ggf. einen Geberschalter ist dieser Mischer optional zu- und abschaltbar um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruder- bzw. das Seitenruder allein steuern zu können.

Üblicherweise wird dieser Mischer so eingestellt, dass das Seitenruder jeweils auf die Seite des nach oben laufenden Querruders ausschlägt, wobei ein Einstellwert um die 50% hier selten verkehrt ist.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (CLEAR) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

HR → QR (Höhenruder → Querruder)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	----	
▶ HR → QR	0%	0%	----
▲ «normal»			↘

Zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug können die Querruder über diesen Mischer von der Höhenrudersteuerung mitgenommen werden. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder („hoch“) beide Querruder nach unten und umgekehrt, bei gedrücktem Höhenruder („tief“), nach oben – also gegenläufig – ausschlagen. Über einen der nicht selbst rückstellenden Schalter (SW 2 ... 8) oder ggf. einen Geberschalter ist dieser Mischer optional zu- und abschaltbar.

Zur Einstellung symmetrischer Mischwerte bringen Sie den Höhenrudersteuerknüppel in die Mittenposition, sodass der Markierungsrahmen beide Wertfelder umfasst. Zur Einstellung asymmetrischer Werte bewegen Sie den Geber auf die entsprechende Seite.

Werte von ±150 % sind möglich um die Funktion an die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Querruder anpassen zu können.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (CLEAR) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Bei diesem Mischer liegen die „üblichen“ Einstellwerte im niedrigen zweistelligen Bereich.

Modelltyp: „2/4QR 1/2/4WK“

Wenn Sie in der Zeile „Querr./Wölbkl“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 95, „2QR 1WK“ eingetragen haben, entspricht das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders der nachfolgenden Abbildung:

FLÄCHENMISCHER			
▶ Multi-Klappen-M.	=>		
Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	----	
WK → HR	0%	0%	----
▼ «normal»			↘

Haben Sie in der Zeile „Querr./Wölbkl“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 95, „2/4QR 2/4WK“ eingetragen, entspricht das „Flächenmischermenü“ Ihres Senders dagegen der nachfolgenden Abbildung:

FLÄCHENMISCHER			
▶ Multi-Klappen-M.	=>		
Bremseinstell.	=>		
QR → SR	0%	----	
WK → HR	0%	0%	----
▼ «normal»			↘

Völlig unabhängig von der gewählten Kombination von Querruder- und Wölbklappenservos können alle jeweils zur Verfügung stehenden Parameter phasenabhängig verändert werden.

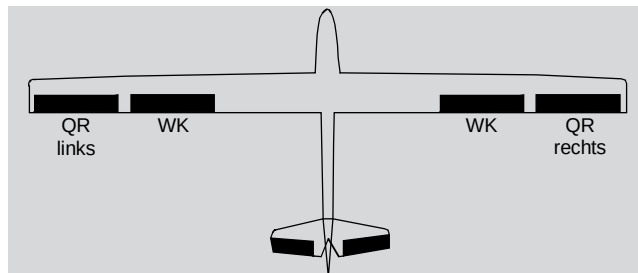
Hinweis

» Nutzen Sie die Möglichkeit, an beinahe jeder Menü-Position durch gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste zur Servoanzeige wechseln und dort Ihre Einstellungen überprüfen zu können. Beachten Sie dabei jedoch, dass sich bei Querruderbetätigung die Balken der »Servoanzeige« gleichsinnig, bei Wölbklappenbetätigung gegensinnig bewegen.

Bevor wir uns jedoch nachfolgend den Details dieser Menüs zuwenden, noch eine kurze Erläuterung zu den unterschiedlichen Erscheinungsformen des Multi-Klappen-Menüs:

Modelltyp: „2 QR 1 WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf Seite 60 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp«, Seite 95, entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“ und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im „Flächenmischermenü“ und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Menü »Modelltyp«, Seite 95, vorgegebenen Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils nötigen Einstelloptionen zur Verfügung:

▶ WK-Pos.	0%	
▲WK▲	0%	0%
HR → WK	0%	0%
HR → WK	Off.	0% ---
◀normal ▶		
◀▶		QR

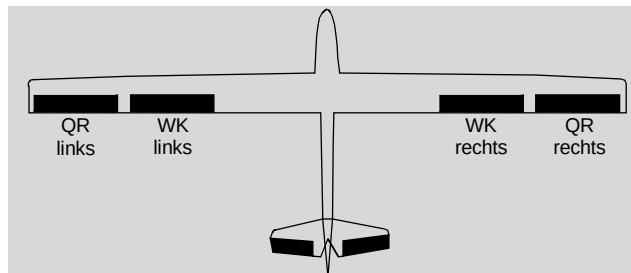
Bei einer Voreinstellung von „2QR 1WK“ werden deshalb sowohl die Optionen zur Einstellung von Querruderfunktionen an Wölbklappen ausgeblendet sowie auch nur der Wechsel um eine Spalte nach rechts, in die Spalte „WK“, möglich ist:

▶ WK-Pos.	0%	
▲WK▲	+100%	+100%
HR → WK	0%	0%
HR → WK	Off.	0% ---
◀normal ▶		
◀▶		WK

Darüber hinaus ist die Einstellung der „Querr(uder)Diff(ferenzierung)“ nicht wie bei „2/4QR 2/4WK“ im „Multi-Klappen-Menü“, sondern eine Ebene höher im „Flächenmischermenü“ angesiedelt, siehe Abbildung links.

Modelltyp: „2QR 2WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf Seite 60 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp«, Seite 95, entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“ und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im „Flächenmischermenü“ und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Menü »Modelltyp«, Seite 95, vorgegebenen Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils nötigen Einstelloptionen zur Verfügung.

Bei einer Voreinstellung von „2QR 2WK“ werden deshalb durchgängig alle Einstelloptionen für das Querruderpaar ...

▶ ▲QR▼	+100%	
QR-Tr.	+100%	
Diff.	0%	
WK-Pos.	0%	
▲WK▲	0%	0%
HR → WK	0%	0%
HR → WK	Off.	0% ---
◀normal ▶		
◀▶		QR

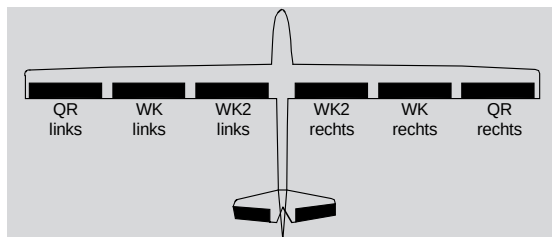
... und nach einem „Schritt“ nach rechts die Optionen des Wölbklappenpaares eingeblendet:

▶ ▲QR▼	0%	
QR-Tr.	0%	
Diff.	0%	
WK-Pos.	0%	
▲WK▲	+100%	+100%
HR → WK	0%	0%
HR → WK	Off.	0% ---
◀normal ▶		
◀▶		WK

Ein Wechsel um eine weitere Spalte nach rechts, in die Spalte „WK2“ ist jedoch nicht möglich.

Modelltyp: „2QR 4WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf Seite 60 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp«, Seite 95, entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, „WK“ und „WK2“ folgende Klappen:



Da sich die im „Flächenmischermenü“ und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Menü »Modelltyp«, Seite 95, vorgegebenen Anzahl von Querruder- und Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils nötigen Einstelloptionen zur Verfügung.

Bei einer Voreinstellung von „2QR 4WK“ werden deshalb durchgängig alle Einstelloptionen für das Querruderpaar ...

► ▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
▼	QR

..., nach einem „Schritt“ nach rechts die Optionen des Wölbklappenpaares ...

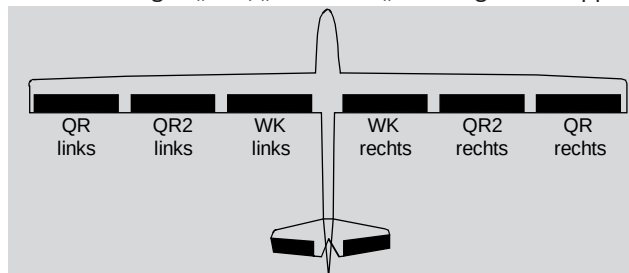
► ▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◀▶	WK

... und nach einem weiteren „Schritt“ nach rechts die Optionen des zweiten Wölbklappenpaares eingeblendet:

► ▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◀▶	WK2

Modelltyp: „4QR 2WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf Seite 60 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »Modelltyp«, Seite 95, entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, „QR2“ und „WK“ folgende Klappen:



Da sich die im „Flächenmischermenü“ und dessen Untermenüs zur Auswahl stehenden Optionen nach der im Menü »Modelltyp«, Seite 95, vorgegebenen Anzahl von Quer-

ruder- und Wölbklappenservos richten, stehen immer nur die jeweils nötigen Einstelloptionen zur Verfügung.

Bei einer Voreinstellung von „4QR 2WK“ werden deshalb durchgängig alle Einstelloptionen für das erste ...

► ▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
▼	QR

... und nach einem „Schritt“ nach rechts für das zweite Querruderpaar ...

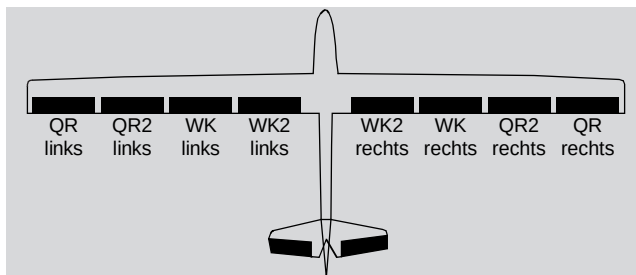
► ▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◀▶	QR2

... und nach einem weiteren „Schritt“ nach rechts die Optionen des Wölbklappenpaares eingeblendet:

► ▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◀▶	WK

Modelltyp: „4QR 4WK“

Wenn Sie die Servos, wie auf Seite 60 beschrieben, an den Empfänger angeschlossen und im Menü »**Modelltyp**«, Seite 95, entsprechend ausgewählt haben, bezeichnen die Abkürzungen „QR“, „QR2“, „WK“ und „WK2“ folgende Klappen:



Da mit der Wahl von „4QR 4WK“ die maximal mögliche Anzahl von Flächenservos ausgewählt wurde, stehen nun zusätzlich zu den Spalten „QR“ ...

► ▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◄►	QR

... und „QR2“ ...

► ▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◄►	QR2

... auch die Spalten „WK“ ...

► ▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◄►	WK

... und „WK2“ zur Verfügung:

► ▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«normal»	
◄►	WK2

Modelle des Typs Delta/Nurflügel mit mehr als 2 Ruderklappen

Haben Sie die Wahl des Leitwerktyps „Delta/Nf“ und der Anzahl der Flächenklappen in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 95, entsprechend der dortigen Beschreibung vorgenommen, dann bewegen sich normalerweise die beiden Querruderkappen bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels ebenso wenig wie die inneren Wölbklappen (WK) und ggf. WK2. Ursache dieser Erscheinung ist der, im bei Wahl von mehr als 2 Flächenservos aktiv werdenden „Multi-Klappen-Menü“ zu findende, Mischer „HR → WK“ mit seinem standardmäßig auf 0 % gesetzten Mischanteil:

► ▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
► HR → WK	0% 0%
«normal»	
◄►	QR

Sie müssen also die gewünschte Höhenruderwirkung erst in der Zeile „HR → WK“ festlegen. Achten Sie dabei unbedingt auch auf eine sinnrichtige Betätigung von hoch/tief. Anmerkung:

Das Untermenü „Bremseinstellungen“, siehe nächste Doppelseite, ist auch zur Einstellung einer Butterfly-Funktion bei Delta-/Nurflügel-Modellen geeignet. Die Abstimmung der Ausschläge der Klappenpaare QR, QR2, WK und ggf. WK2 ist jedoch so vorzunehmen, dass die bei dem einen Klappenpaar entstehenden Momente vom jeweils anderen Klappenpaar wieder kompensiert werden. Also z.B. dem „Hoch“-Effekt aufgestellter Querruder ein kompensierendes „Tief“ der abgesenkten Wölbklappen entgegensetzen ist.

Multi-Klappen-Menü

Hinweis

Je nach Anzahl der im Menü »Modelltyp«, Seite 95, vorgegebenen Klappenpaare stehen in diesem Menü rechts neben der Spalte „QR“ noch die Spalte „QR2“ und/oder die Spalten „WK“ und „WK2“ zur Verfügung. Da sowohl die Spalten „QR“ und „QR2“ wie auch die Spalten „WK“ und „WK2“ bis auf die Beschriftung rechts unten völlig identisch sind, wurde nachfolgend aus Platzgründen auf die weitere Darstellung der Spalten „QR2“ und „WK2“ verzichtet.

▲QR▼ (Querruder → Wölbklappe)

Hinweis

Ausgeblendet bei Wahl von „2QR 1WK“.

▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
↔	QR

▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
↔	WK

In dieser Zeile legen Sie phasenabhängig fest, mit welchem prozentualen Anteil die Querrudersteuerung auf „QR“, „QR2“, „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ einwirken soll. Die Wölbklappen sollten aber normalerweise den Querruderklappen nur mit einem geringeren Ausschlag folgen, d. h., der Mischanteil ist üblicherweise kleiner als 100 %.

Der Einstellbereich von $\pm 150\%$ erlaubt, völlig unabhängig von der Drehrichtung der Servos, die Ausschlagrichtung sinngemäß anzupassen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildung zurück.

QR-Tr. (Querrudertrimmung)

Hinweis

Ausgeblendet bei Wahl von „2QR 1WK“.

▲QR▼	+100%
▶QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
↔	QR

▲QR▼	0%
▶QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
↔	WK

Legen Sie in dieser Zeile phasenabhängig fest, mit welchem prozentualen Anteil die Querrudertrimmung auf „QR“, „QR2“, „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ wirken soll.

Der einstellbare Wertebereich liegt zwischen $\pm 150\%$ bezogen auf den Verstellbereich des Trimmgebers.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildung zurück.

Diff. (Differenzierung der Querruderfunktion)

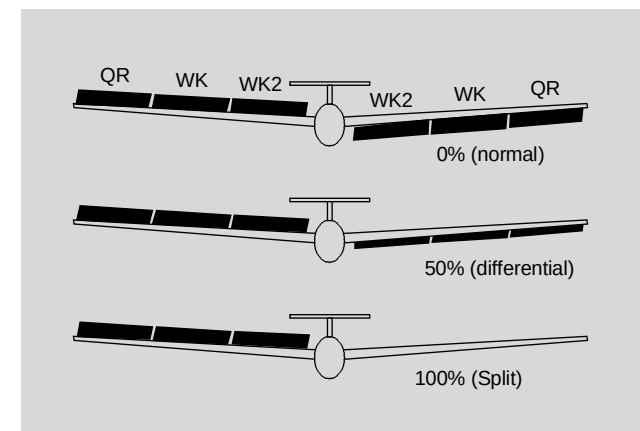
Hinweis

Bei „2QR 1WK“ eine Ebene höher, im »Flächenmischer«-Menü zu finden, siehe Abbildung auf Seite 159.

▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
▶Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
↔	QR

▲QR▼	0%
QR-Tr.	0%
▶Diff.	0%
WK-Pos.	0%
«normal»	
↔	WK

In dieser Zeile stellen Sie die Querruderdifferenzierung sowie die Differenzierung der WK- und gegebenenfalls der WK2-Klappen ein, sofern letztere als Querruder betätigt werden.



Zur Bedeutung der Differenzierung sei auf die entsprechenden Erläuterungen zu Beginn dieses Abschnittes auf Seite 154 verwiesen.

Der Einstellbereich von $\pm 100\%$ erlaubt, völlig unabhängig von den Drehrichtungen der Querruder- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen. Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle \blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildung zurück.

WK-Pos. (Wölbklappenposition)

$\blacktriangle \blacktriangledown$ QR	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
$\blacktriangleright$ WK-Pos.	0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	QR

$\blacktriangle \blacktriangledown$ QR	0%
QR-Tr.	0%
Diff.	0%
$\blacktriangleright$ WK-Pos.	0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	WK

Hier stellen Sie für alle am jeweiligen Modell vorhandenen Klappen die phasenspezifischen Wölbklappenpositionen ein. Damit können Sie je Phase festlegen, welche Positionen die Klappen einnehmen.

Der Einstellbereich von $\pm 100\%$ erlaubt, völlig unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die Klappen in die gewünschte Position zu bringen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle \blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildungen zurück.

Hinweis

$\gg$ Die in der Zeile „WK-Pos“ gezeigten Werte greifen auf den gleichen Datensatz zu, wie die an vergleichbarer Stelle in den Spalten „ $\blacktriangle \blacktriangledown$ QR“, „ $\blacktriangle \blacktriangledown$ Q2“, „WK“ und ggf. „WK2“ des Menüs »Phasentrimm«, Seite 144, angezeigten. Änderungen der Werte wirken sich deshalb immer unmittelbar wechselseitig aus.

$\blacktriangle \blacktriangledown$ WK (Wirkung des Wölbklappengebers)

In dieser Zeile geben Sie vor, mit welchem Prozentsatz die im Menü »Gebereinstellung«, Seite 108, – ggf. phasenabhängig – vorgenommenen Einstellungen des Eingangs 6 auf die Wölbklappenstellungen der Querruder und Wölbklappen einwirken sollen:

QR-Tr.	+100%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
$\blacktriangleright$ $\blacktriangle \blacktriangledown$ WK	0% 0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	QR

QR-Tr.	0%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
$\blacktriangleright$ $\blacktriangle \blacktriangledown$ WK	+100% +100%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	WK

Sie können für jedes Klappenpaar eine symmetrische oder asymmetrische Wirkung definieren. Stellen Sie entsprechend den Geber in die Mitte oder auf die jeweilige Seite.

Wenn Sie im Menü »Gebereinstellung«, Seite 108, die Wegeinstellung auf jeweils +100 % belassen (haben), dann dürften hier Werte zwischen 5 und 20 % in der Regel ausreichen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle \blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildungen zurück.

Hinweis

$\gg$ Standardmäßig ist im Menü »Gebereinstellung« dem Eingang 6 KEIN Geber zugewiesen. Sie können jedoch jederzeit einen Geber oder Schalter – ggf. phasenabhängig – zuweisen und damit unterschiedliche Wölbklappenstellungen innerhalb einer Phase einstellen, siehe auch Beispiel 2 ab Seite 278.

HR $\rightarrow$ WK (Höhenruder $\rightarrow$ Wölbklappe)

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

Sie können für jedes Klappenpaar eine symmetrische oder asymmetrische Wirkung definieren. Stellen Sie entsprechend den Geber in die Mitte oder auf die jeweilige Seite. Werte von $\pm 150\%$ sind möglich:

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
$\blacktriangle \blacktriangledown$ WK	0% 0%
$\blacktriangleright$ HR $\rightarrow$ WK	0% 0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	QR

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
$\blacktriangle \blacktriangledown$ WK	+100% +100%
$\blacktriangleright$ HR $\rightarrow$ WK	0% 0%
«normal»	
$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	WK

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle \blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildungen zurück.

Bei diesem Mischer liegen die „üblichen“ Einstellwerte im niedrigen zweistelligen Bereich.

Mit einem in der – nächsten – Zeile „**HR → WK Offset**“ zugewiesenen Schalter kann die Mitnahme der Wölbklappen durch das Höhenruder ab- und zugeschaltet und der Mitnahmebereich festgelegt werden.

Hinweis

» Insbesondere in Kombination mit den Funktionen „**▲QR▼**“, „**▲QR2▼**“, „**▲WK▼**“ und ggf. „**▲WK2▼**“ ist darauf zu achten, dass die Ruder und Servos bei großen Ausschlägen nicht mechanisch anlaufen! Nutzen Sie ggf. die im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 102, vorhandene Option „- Begr. +“ (Wegbegrenzung).

HR → WK Offset (symm. Höhenruder Offset)

WK-Pos.	0%	
▲WK▲	0%	0%
HR → WK	0%	0%
►HR → WK Off.	0%	---
«normal»		
▲►	STO	↘

In der Zeile „**HR → WK**“ haben Sie einen Wert zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug eingegeben. In dieser Zeile „**HR → WK Offset**“ bestimmen Sie über den Offset-Wert den „Einsatzpunkt“ der anteiligen Mitnahme der Wölbklappen durch das Höhenruder:

- Bei einem Offset-Wert von 0 % werden die Wölbklappen vom Höhenruder ab der Neutralstellung des Höhenruder-Steuerknüppels mit dem in der Zeile „**HR → WK**“ eingestellten Prozentsatz mitgenommen.
- Bei einem Offset-Wert ungleich 0 % werden die Wölbklappen bei einer Bewegung des Höhenruder-Steuerknüppels sowohl in Richtung „tief“ wie auch in Richtung „hoch“ erst ab dem vorgegebenen Offset-Punkt mitgenommen.

Zum Einstellen des Offset-Punktes bringen Sie den Höhenruder-Steuerknüppel auf einer der beiden möglichen Seiten in die gewünschte Position. Diese Position speichern Sie, völlig unabhängig von der aktuellen Position des Trimmgebers, mit einem kurzen Antippen der zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste in der Mittenposition des Höhenruder-Steuerknüppels setzt den Offset-Wert, ebenfalls völlig unabhängig von der aktuellen Position des Trimmgebers, wieder auf 0 % zurück. Mit einem in der gleichen Zeile rechts außen zugewiesenen Schalter kann die Mitnahme der Wölbklappen durch das Höhenruder ab- und zugeschaltet werden. Die Zuordnung eines Schalters erfolgt wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben:

WK-Pos.	0%	
▲WK▲	0%	0%
HR → WK	0%	0%
►HR → WK Off.	0%	---
«normal»		
◀	STO	↘

Bremseinstellungen

Hinweise

- » Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase.
- Die nachfolgend beschriebenen „Bremsmischer“ sind ebenfalls phasenspezifisch einstellbar und somit auch einzustellen.

Butt.

(Butterfly)

BREMSEINSTELLUNGEN			
►Butt.	0%	0%	0%
D.red	0%	0%	0%
HR-Kurve	⇒		
«normal»			
▼	QR	WK	WK2

Die Mischfunktion „Butt.“ (Butterfly) wird über die Steuerungsfunktion 1, 7, 8 oder 9 betätigt. Je nachdem, welchen Eingang Sie der Zeile „Bremsoffs.“ im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, letztlich zugewiesen haben:

MODELLTYP			
Motor an K1			kein
Leitwerk			normal
Querr./Wölb			1QR
►Bremsoffs.	+90%	Ein1	
▲		STO	SEL

Tipp

Legen Sie im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, auch den Offset, d.h. die Betätigungsrichtung fest. Den Offset sollten Sie auf ca. ±90 % Geberweg einstellen. (Bezogen auf den K1-Knüppel liegt dieser üblicherweise bei der vorderen Position des Steuerknüppels). Zum Ausfahren der Klappen muss demzufolge der Knüppel zum Piloten hin gezogen werden. Der restliche Steuerknüppelweg von ca. 10% ist dann zwar wirkungslos, aber dennoch nicht „verloren“, da der Steuerweg automatisch wieder auf 100% gestreckt wird.

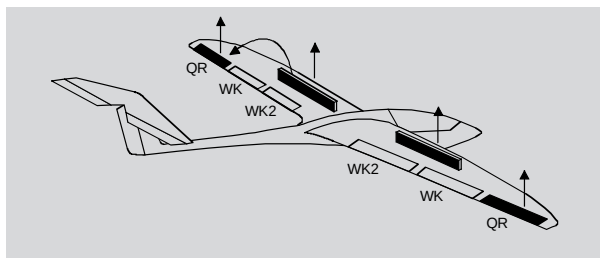
Stellen Sie über die Auswahlfelder der Spalten „QR“, „QR2“, „WK“ und gegebenenfalls „WK2“ ein, zu welchem Anteil und in welche Richtung die entsprechenden Klappenpaare bei Betätigung des Bremsklappengebers (Steuerungsfunktion 1, 7, 8 oder 9) mitgeführt werden sollen. Besitzt das Modell keine Störklappen, so lassen Sie den entsprechenden Empfänger Ausgang frei bzw. setzen Sie diesen im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197, auf „nur MIX“ um ihn anderweitig nutzen zu können.

Der Einstellbereich beträgt jeweils $\pm 150\%$.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten $\blacktriangle \blacktriangledown$ oder $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf den Standardwert gemäß Abbildung zurück.

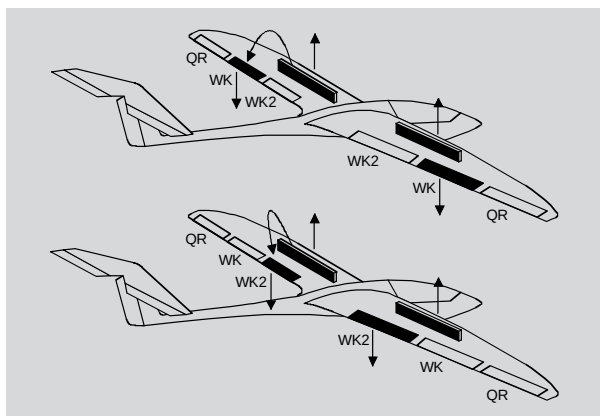
- **Spalte QR und ggf. QR2**

Beim Abbremsen des Modells im Landeanflug sollen beide Querruderklappen keinesfalls mehr als etwa die Hälfte ihres möglichen Weges nach oben ausschlagen, damit noch genug Weg zur Steuerung des Modells um die Längsachse (Querruderfunktion) zur Verfügung steht.

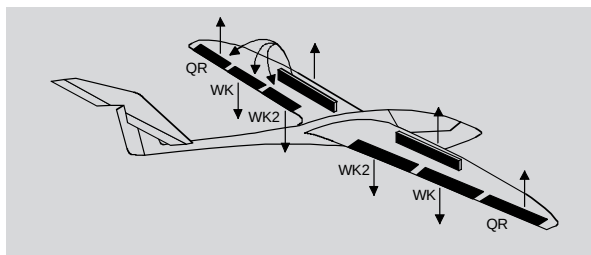


- **Spalte WK und ggf. WK2**

Beim Abbremsen des Modells im Landeanflug können beide Wölbklappenpaare individuell ausgefahren werden, z. B.:



- **Kombination von QR und WK zu „Butterfly“**



Wurden die vorstehend beschriebenen Bremsklappenmischer gesetzt, ist eine besondere Klappenkonstellation, die auch „Krähenstellung“ oder „Butterfly“ genannt wird, einstellbar: Bei dieser Bremsstellung bewegen sich beide Querruder gemäßigt nach oben und die Wölbklappen so weit wie möglich nach unten. Über einen weiteren Mischer – siehe nachfolgend unter „HR-Kurve“ – wird das Höhenruder so nachgetrimmt, dass sich die Fluggeschwindigkeit dennoch nicht wesentlich gegenüber der Normalflugposition ändert. Anderenfalls besteht nämlich die Gefahr, dass das Modell zu langsam wird und nach dem Einfahren des Bremssystems, z. B. zur Verlängerung eines zu kurz geratenen Landeanfluges, durchsackt oder gar herunterfällt.

Tipp zum „Sehen“ der Bremswirkung

Klappen spreizen und von vorne über und unter die Fläche schauen. Je größer die projizierte Fläche der abstehenden Ruder, um so größer ist auch die Bremswirkung.

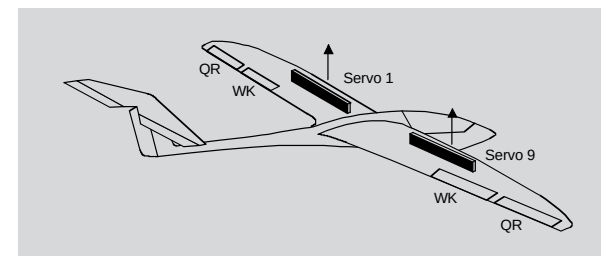
Tipps zur Betätigung von Störklappen

- Wenn Sie neben den Querruder- und Wölbklappenservos auch ein Servo für die Betätigung von Tragflächenstörklappen eingebaut haben, so schließen Sie dieses am einfachsten an demjenigen Empfängerausgang an – so dieser frei ist – dessen Eingang Sie für die Bremsfunktion gewählt haben, also entweder an 1, 7, 8 oder 9. Ist dieses nicht möglich, dann setzen Sie alternativ einen freien Mischer, der den von Ihnen gewählten Brems-Steuerkanal mit dem Kanal des Störklappenservos verbindet.

- Zur Betätigung zweier Störklappenservos belassen Sie am besten ein Servo auf Ausgang 1 und schließen das zweite Servo an einem beliebigen freien Ausgang, beispielsweise Ausgang 8, an. Diesem weisen Sie dann im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108, ebenfalls Geber 1 (Regelfall) zu – siehe Abbildung:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	Gb1	0%
◄► Typ ↘ Offset			

Die Einstellungen für Offset, Weg usw. belassen Sie dabei auf den Standardwerten. Ebenso die Standardvorgabe „GL“ in der Spalte Typ, da die zweite Störklappe analog zur ersten über alle Phasen hinweg gleichartig aktiv sein soll.



Davon, dass dies so funktioniert, können Sie sich im Menü »**Servoa Anzeige**« überzeugen, welches Sie durch gleichzeitiges kurzes Antippen der Tasten $\blacktriangleleft \blacktriangleright$ der linken Touch-Taste aus beinahe jeder Menüposition erreichen, siehe Seite 246:

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

Sollte diese relativ simple Variante aus irgendwelchen Gründen nicht machbar sein, dann bietet sich alternativ eine Lösung mit zwei freien Mischern – u. U. unter Einbeziehung des Menüs »Nur MIX Kanal«, Seite 197, – an. Die abschließende Abstimmung der Störklappenausschläge erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »Servoeinstellung«, Seite 102.

D.red. (Differenzierungsreduktion)

BREMSEINSTELLUNGEN			
Butt	0%	0%	0%
D.red	0%	0%	0%
HR-Kurve =>			
«normal»			
◆	QR	WK	WK2

Weiter oben wurde bereits die Problematik bei der Butterfly-Konfiguration angesprochen: Nämlich, dass bei Verwendung der Querruderdifferenzierung die Querruderwirkung durch das Hochstellen der Querruder stark beeinträchtigt sein kann, weil einerseits ein weiterer Ausschlag des einen Querruders nach oben (fast) nicht mehr möglich ist und andererseits das nach unten laufende Ruder – je nach Hochstellung und eingestelltem Differenzierungsgrad – häufig noch nicht einmal die „Normal“-Stellung erreicht.

Um die solcherart reduzierte Querruderwirkung soweit wie möglich wieder herzustellen, sollten Sie unbedingt von der Möglichkeit der automatischen „Reduzierung der Differenzierung“ Gebrauch machen: Diese Option reduziert beim Ausfahren des Bremssystems den Grad der Querruderdifferenzierung kontinuierlich und in einstellbarem Maße bzw. hebt diese je nach Einstellung sogar auf.

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

vor dem Vollausschlag des Bremssteuerknüppels aufgehoben.

Der Einstellbereich beträgt 0 bis 150 %.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (CLEAR) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

HR-Kurve (Bremsen → Höhenruder)

BREMSEINSTELLUNGEN			
Butt	0%	0%	0%
D.red	0%	0%	0%
HR-Kurve =>			
«normal»			
▼			⬇

Werden über den Bremsklappengeber – in der Zeile „Bremsoffs.“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 96, auf 1, 7, 8 oder 9 festzulegen – die Klappen, wie zuvor im Menü „Bremsereinstellungen“ beschrieben, ausgefahren, wird häufig die Fluggeschwindigkeit eines Modells ungünstig beeinflusst. Mit diesem Mischer kann ein derartiger Effekt durch Zumischen eines Korrekturwertes auf das Höhenruder kompensiert werden.

Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wechseln Sie zur nachfolgend gezeigten Bildschirmseite des 6-Punkt-Kurvenmischers „Bremsen → HR“:

Bremsen → HR	
Kurve aus	
Eingang	-100%
Ausgang	0%
Punkt	?
«normal»	

Einstellhinweise für HR-Kurve bzw. Bremsen → HR

Der Offset, den Sie im Menü »Modelltyp«, Seite 94, eingestellt haben, wirkt auf diesen Mischer:

Der senkrechte Balken in der Anzeige, welcher die Position des Bremsklappengebers visualisiert, bewegt sich vom

Rand der Grafik erst dann weg, wenn der eingestellte Offset überschritten wird. Der Bremsklappensteuerweg wird dabei, wie im Menü »Modelltyp« beschrieben, automatisch wieder auf 100 % gespreizt. Der Neutralpunkt des Mischers liegt also unabhängig vom eingestellten Offset immer am linken Rand.

Stellen Sie nun die HR-Kurve in Richtung des gegenüberliegenden Endausschlages den Erfordernissen entsprechend ein, wobei die Methode der Einstellung dieses 6-Punkt-Kurvenmischers den gleichen Prinzipien folgt, wie sie auch für den auf Seite 126, im Rahmen des Menüs »Kanal 1 Kurve«, beschriebenen Kurvenmischer gültig sind, z. B.:

Bremsen → HR	
Kurve ein	
Eingang	-19%
Ausgang	-6%
Punkt	1
«normal»	

Die gewählte Einstellung sollten Sie in jedem Fall in ausreichender Höhe ausprobieren und ggf. nachstellen. Achten Sie dabei aber unbedingt darauf, dass das Modell bei ausgefahrenem Bremssystem nicht zu langsam wird! Anderenfalls riskieren Sie nämlich, dass es nach dem Einfahren des Bremssystems, z. B. zur Verlängerung eines zu kurz geratenen Landeanfluges, durchsackt oder gar herunterfällt.

Display „FLÄCHENMISCHER“

Querr.Diff. (Querruderdifferenzierung)

Hinweis



Nur bei „2QR 1WK“. Bei Wahl von „2/4 QR 2/4 WK“ im Multi-Klappen-Menü enthalten, siehe Seite 163.

FLÄCHENMISCHER	
Multi-Klappen-M.	=>
Bremseinstell.	=>
▶ Querr.Diff.	0%
QR → SR	0% ----
◆ «normal»	

In dieser Zeile stellen Sie die Querruderdifferenzierung der beiden QR-Servo ein.

Zur Bedeutung der Differenzierung sei auf die entsprechenden Erläuterungen zu Beginn dieses Abschnittes auf Seite 154 verwiesen.

Der Einstellbereich von $\pm 100\%$ erlaubt, unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

QR → SR (Querruder → Seitenruder)

FLÄCHENMISCHER	
Multi-Klappen-M.	=>
Bremseinstell.	=>
▶ QR → SR	0% ----
WK → HR	0% 0% ----
◆ «normal»	↘

Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch, insbesondere in Verbindung mit der Querruderdifferenzierung, das negative Wendemoment kompensiert werden kann, was ein

„sauberes“ Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar.

Die Mischrichtung ist üblicherweise so zu wählen, dass sich das Seitenruder jeweils in Richtung des nach oben ausschlagenden Querruders bewegt.

Die Einstellung erfolgt nur symmetrisch zum Neutralpunkt des Querrudersteuerknüppels.

Der Einstellbereich von $\pm 150\%$ erlaubt die Ausschlagrichtung sinngemäß anzupassen. Über einen der nicht selbstrückstellenden Schalter (SW 2 ... 8) oder ggf. einen Geberschalter ist dieser Mischer optional zu- und abschaltbar, um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruder bzw. das Seitenruder allein steuern zu können.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Ein Einstellwert um die 50 % ist hier selten verkehrt.

WK → HR (Wölbklappe → Höhenruder)

FLÄCHENMISCHER	
Multi-Klappen-M.	=>
Bremseinstell.	=>
QR → SR	0% ----
▶ WK → HR	0% 0% ----
▲ «normal»	↘

Dieser Mischer bewirkt eine Höhenruderkorrektur bei Betätigung des Wölbklappengebers. Damit kann z. B. automatisch die Fluggeschwindigkeit beim Setzen von Wölbklappen beeinflusst oder können Klappenmomente kompensiert werden.

Über diesen Mischer wird beim Ausfahren der Wölbklappen – abhängig vom eingestellten Wert – automatisch die Stellung des Höhenruders nachgeführt. Die Einstellung erfolgt symmetrisch oder asymmetrisch zum Neutralpunkt des Wölbklappengebers.

Mit einem in der rechten Spalte zugewiesenen Schalter kann der Mischer bei Bedarf ein- bzw. ausgeschaltet werden.

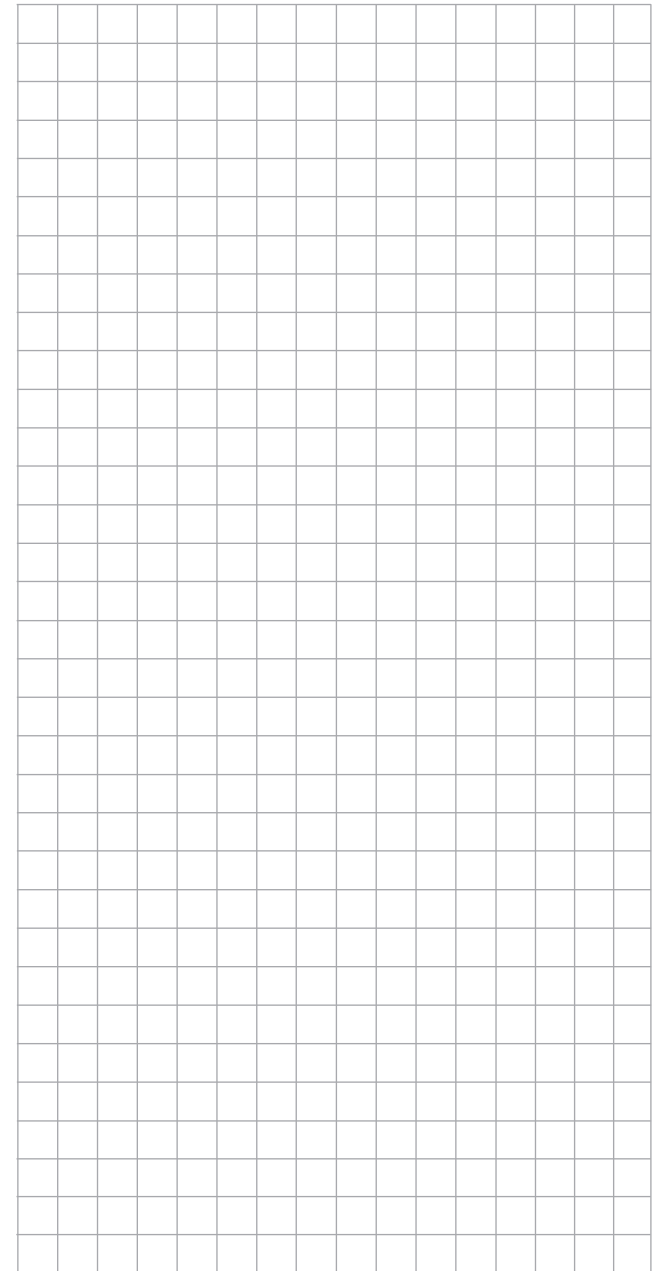
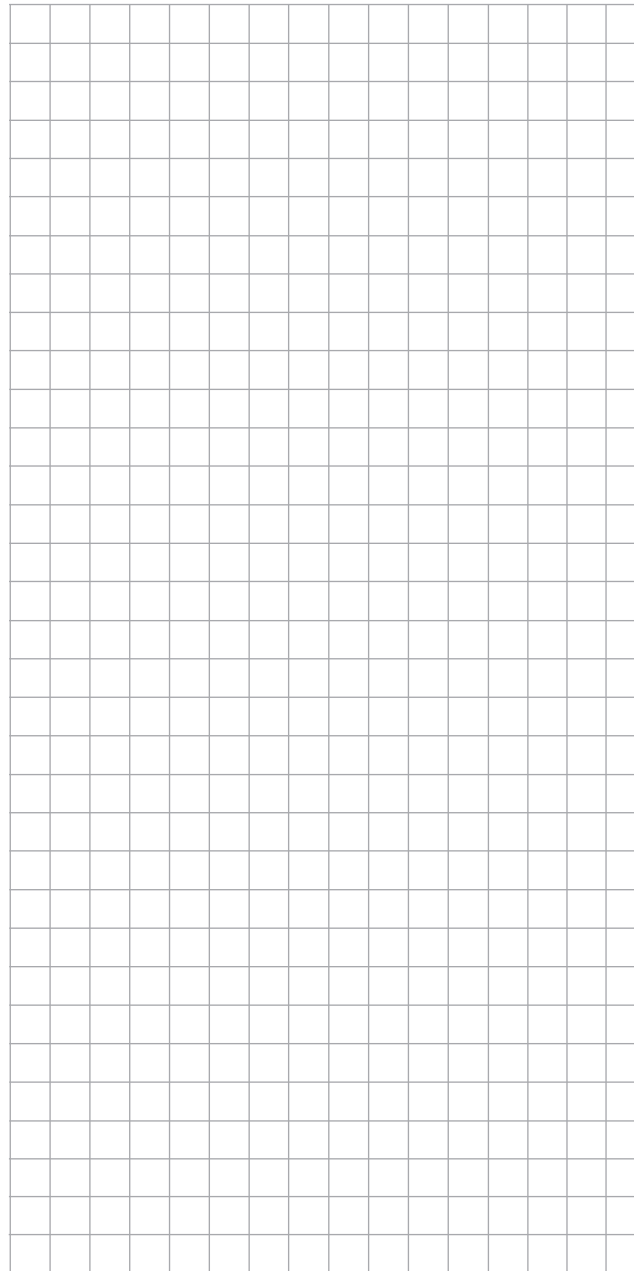
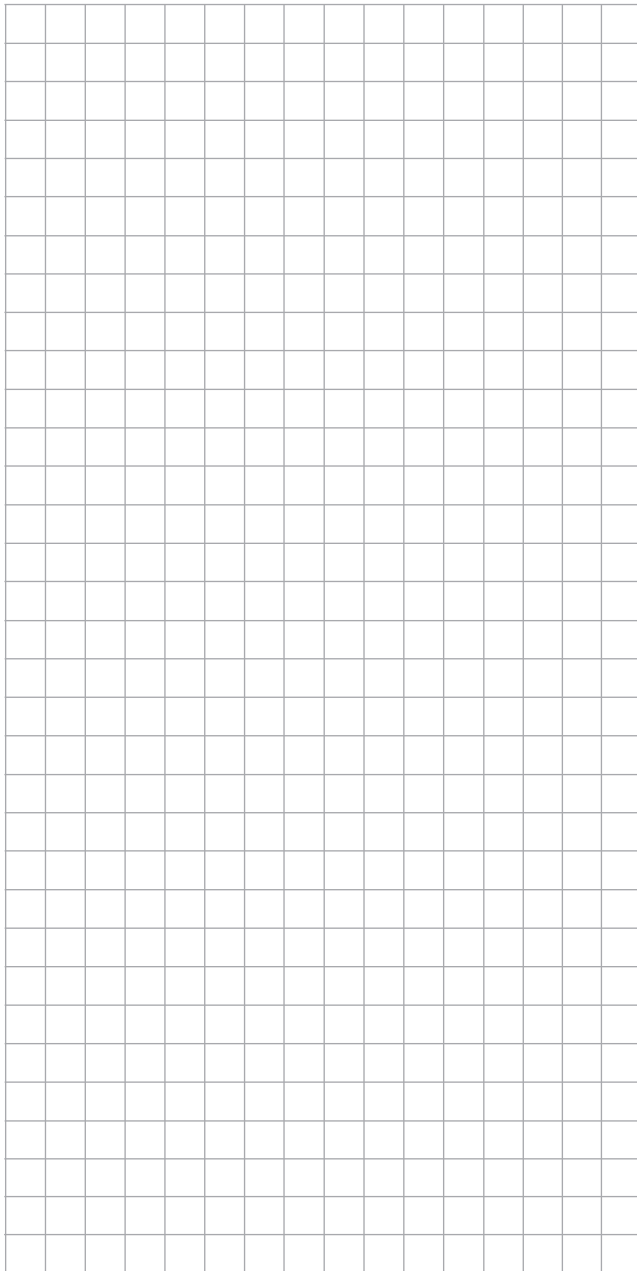
Der Einstellbereich beträgt $\pm 150\%$. „Übliche“ Einstellwerte liegen bei diesem Mischer im ein- bis niedrigen zweistelligen Bereich.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im jeweils aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Hinweis



Haben Sie, wie unter „▲WK▼“ auf Seite 164 beschrieben, im Menü »**Gebereinstellung**« einen Geber oder Schalter zugewiesen, dann wirkt dieser ebenfalls auf diesen Mischer.





Helikoptermix

Phasenabhängige Einstellung von Pitch, Gas und Heckrotor

Im Menü »**Grundeinstellung Modell**« wird durch die Zuordnung eines Schalters in einer der beiden Zeilen „Auto-rotation“ oder „Auto.K1-Pos.“ ...

GRUNDEINST. MODELL	
TestReichw	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
Autorotation	---
► Auto.K1-Pos.	0%---
◄	STO /-

... eine Umschaltmöglichkeit in die so genannte Autorotationsphase aktiviert, Seite 90. Mit einem der nicht selbst rückstellenden Schalter SW 2 ... 8 kann dann umgeschaltet werden zwischen der „Normal“-Phase (und ggf. weiteren Phasen) und der Phase »Autorotation«. Die „weiteren“ Phasen sind ggf. in den Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, und »**Phasenzuweisung**«, Seite 142, zu aktivieren.

Achtung



Die Umschaltung auf Autorotation hat jedoch immer Vorrang vor allen anderen Phasen.

In dem hier zu besprechenden Menü »**Helikoptermix**« werden, mit Ausnahme der Mischer für die Autorotationsphase, auf die ab Seite 182 eingegangen wird, alle phasenabhängigen Helikoptermischer beschrieben. Diese Mischer dienen zur Grundeinstellung eines Hubschraubermodells.

Blättern Sie also mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Helikoptermix**« des Multifunktionsmenüs:

⊙	Flugphasenuhren	▲
⊞→	Helikoptermix	
⊞→	Freie Mischer	
⊞→	MIX aktiv/Phase	
⊞→	Nur-MIX-Kanal	
⊞→	Kreuzmischer	▼

Mit einem kurzen Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt.

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

►Pitch	=>
K1 →Gas	=>
K1 →Heck	=>
Heck→Gas	0%
Roll →Gas	0%
Roll →Heck	0%
Nick →Gas	0%
Nick →Heck	0%
Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
TS-Drehung	0°
TS-Begr.	AUS
▼ «normal »	SEL

Mit Ausnahme der Autorotationsphase sind die in obiger Displayabbildung gezeigten helitypischen Misch- und Kop-felfunktionen in jeder dieser Phasen zur Einstellung des Hubschraubermodells verfügbar.

Allgemeine Informationen zu Mischern, (siehe auch Seite 152 und 184)

Ein Pfeil „→“ kennzeichnet einen Mischer. Ein solcher „zweigt“ den Signalfluss einer Steuerfunktion an einer bestimmten Stelle ab um diesen dann in definierter Weise auf einen weiteren Steuerkanal, und damit letztlich Empfänger-ausgang, wirken zu lassen. So bedeutet beispielsweise der Mischer „Nick → Heck“, dass bei Betätigung des Nick-Steuerknüppels das Heckrotorservo in einstellbarem Maße mitläuft.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste Mischer anwählen.
2. Je nach Mischer erlaubt kurzes Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die direkte Einstellung der linearen Mischanteile: Mittels Auswahl-tasten Mischanteil einstellen.
Anderenfalls Wechsel auf die zweite Displayseite zur Einstellung des jeweiligen Kurvenmischers.
Gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.
3. Erneutes Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste beendet die Eingabe.
4. Drücken der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste blättert zurück.

Beschreibung der Helikoptermischer

Für die Einstellungen der Pitch-Kurven sowie der beiden Mischer „K1 → Gas“ und „K1 → Heck“ stehen in allen Phasen Kurvenmischer zur Verfügung. Bei diesen Mischern können deshalb bei Bedarf auch nicht lineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden. Wechseln Sie die Displayseite zur Kurveneinstellung durch kurzes Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste, siehe weiter unten.

Die Kurveneinstellung erfolgt analog zur Kanal-1-Kurveneinstellung für Helikopter, soll aber im Folgenden anhand der Pitch-Einstellung nochmals detailliert beschrieben werden um Ihnen das Blättern zu ersparen.

In den übrigen Zeilen ist nach Aktivieren des jeweiligen Wertefeldes im dann inversen Feld mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste ein Mischwert einzustellen.

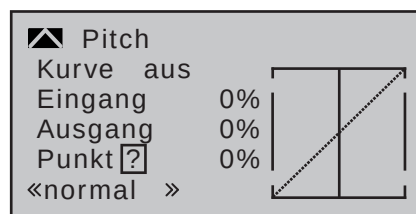
Abgerundet werden diese Einstellmöglichkeiten mit der Option „TS-Begr.“ (Taumelscheibenbegrenzung): „Ein“-geschaltet wirkt diese Option in der Art eines einstellbaren Limiters auf den Maximalausschlag der Taumelscheibenservos.

In der ab Seite 182 beschriebenen Phase «Autorotation» werden dagegen die Mischer „K1 → Gas“ und „K1 → Heck“ nicht benötigt und deshalb von einstellbaren Vorgabewerten ersetzt.

Geänderte Parameter können jederzeit mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (CLEAR) wieder auf die jeweiligen Vorgabewerte zurückgesetzt werden.

Pitch (Pitchkurve, K1 → Pitch))

Wechseln Sie ggf. mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Pitch“ und tippen Sie dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an:



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

Achtung

Beachten Sie bitte, dass für die hier programmierte Pitch-Steuerkurve das Ausgangssignal der Option „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitch-Steuerknüppel bewegt, folgt also der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.

Die Steuerkurve kann durch bis zu maximal 6 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg phasenabhängig festgelegt werden.

Zu Beginn sind aber weniger Stützpunkte ausreichend, um die Pitchkurve einzustellen. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit drei Stützpunkten zu beginnen. Diese drei

Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Pitch low (L)“ = -100 % Steuerweg und „Pitch high (H)“ = +100 % Steuerweg sowie ein noch zu setzender Punkt genau in Steuermitte, beschreiben zunächst eine lineare Charakteristik für die Pitchkurve.

Programmierung im Einzelnen

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

Mit dem Gas-/Pitch-Steuerknüppel wird die senkrechte Linie in der Grafik zwischen den beiden Endpunkten „Punkt L“ (Pitch-Minimum bei -100 %) und „Punkt H“ (Pitch-Maximum bei +100 % Steuerweg) verschoben und parallel dazu die momentane Steuerknüppelposition numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100 % bis +100 %).

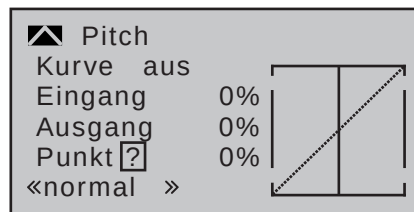
Der Schnittpunkt der senkrechten Linie mit der jeweiligen Kurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den bis zu 6 Stützpunkten jeweils zwischen ±125 % variiert werden. Das resultierende Steuersignal wirkt nur auf die Pitchservos.

In der Abbildung links befindet sich der Steuerknüppel exakt in bei 0 % Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von ebenfalls 0 %.

Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25 % sein darf.

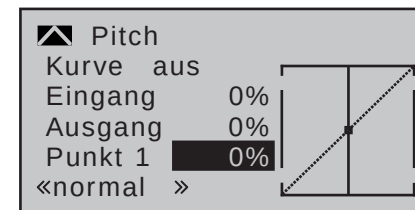
Setzen von Stützpunkten

Verschieben Sie, falls nötig, mit der linken oder rechten Auswahl-taste ▼ den Markierungsrahmen nach unten, in die Zeile „Punkt“:



Verschieben Sie den Steuerknüppel. Solange ein eingetragtes Fragezeichen zu sehen ist, können Sie durch Antip-

pen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste den nächsten Stützpunkt setzen. Gleichzeitig wird das „?“ durch eine Nummer ersetzt und das Wertefeld rechts der Stützpunkt-nummer wird invers dargestellt:

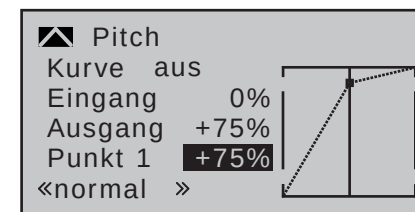


Die Reihenfolge, in der die bis zu 4 Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden ist unbedeutend, da die Stützpunkte nach dem Setzen (oder Löschen) eines Stützpunktes automatisch von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden.

Einstellen von Stützpunkten

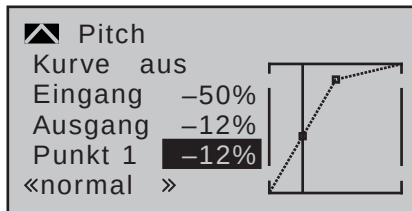
Zur Einstellung eines Punktes bewegen Sie die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel auf den zu verändernden Punkt. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden in der linken Hälfte des Displays in der Zeile „Punkt“ angezeigt. Tippen Sie ggf. kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Wertefeldes.

Mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen ±125 % verändert werden, und zwar ohne die benachbarten Punkte zu beeinflussen:

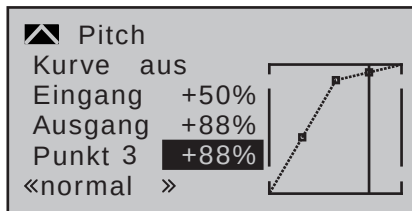


Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „1“ auf +75 % gesetzt.

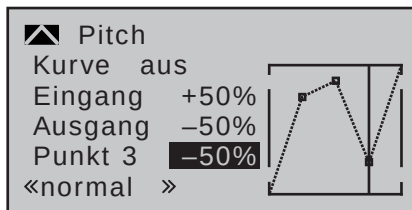
Wahlweise können jedoch auch weitere Punkte gesetzt werden. Beispielsweise bei -50 % Steuerknüppelweg...



... und/oder ein weiterer bei +50 % des Steuerknüppelweges:



Dieser Punkt kann nun wie zuvor beschrieben eingestellt ...

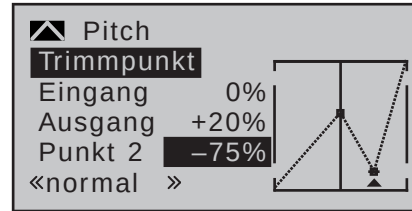


... oder durch gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) wieder gelöscht werden.

Die Punkte „L“ und „H“ können dagegen NICHT gelöscht werden.

Trimpunkt-Funktion

Alternativ können Sie bei aktivem, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld bereits gesetzte Stützpunkte mit den Auswahlstasten ◀▶ der linken Touch-Taste auf- oder absteigend anspringen, wobei der jeweils angesprungene Punkt in der Grafik mit einem Dreieck markiert wird. Mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste kann dann der angesprungene Stützpunkt, völlig unabhängig von der Geberposition, wie vorstehend beschrieben verändert werden, z. B.:



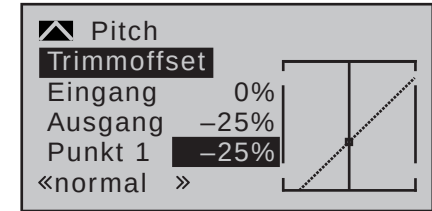
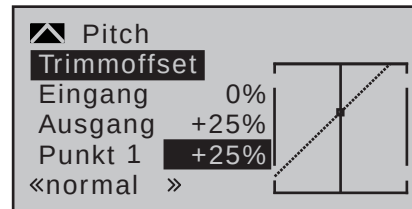
In diesem einfachen Beispiel befindet sich der Pitch-Steuerknüppel – repräsentiert von der senkrechten Linie – in Steuermitte (Eingang = 0%). Da „Punkt 1“ auf +20% angehoben wurde, beträgt der korrespondierende Ausgangswert dieses Punktes +20%. Verstellt wurde jedoch „Punkt 2“ auf halbem Weg zwischen Steuermitte und „Pitch max“ auf einen Punktwert von -75%, woraus der momentane – inverse – Punktwert von -75% resultiert.

Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste beendet diese Trimpunktfunktion wieder.

Trimmoffset-Funktion

Bei aktivem, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld können Sie nicht nur, wie zuvor beschrieben, bereits gesetzte Stützpunkte mit den Auswahlstasten ◀▶ der linken Touch-Taste auf- oder absteigend anspringen und verändern, sondern auch eine bestehende Kurve mit den Tasten ▲▼ der linken Touch-Taste im Bereich von ±25% vertikal verschieben.

Ausgehend von einem Punktwert von „Punkt 1“ von 0% wurde die Steuerkurve der beiden nachfolgenden Abbildungen beispielhaft im Bereich von ±25% mit der Trimmoffset-Funktion vertikal verschoben:

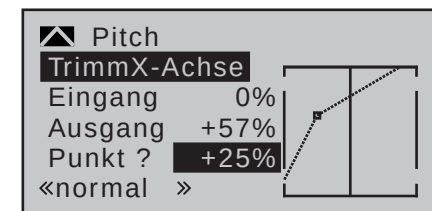


Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste beendet auch diese Funktion wieder.

TrimmX-Achse-Funktion

Diese Funktion aktivieren Sie durch Antippen der linken ◀ oder rechten ▶ Auswahlstaste der rechten Touch-Taste bei aktivem, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld. Anschließend können Sie den aktiven Punkt mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste beliebig horizontal oder vertikal verschieben.

In der folgenden Abbildung wurde der zuvor mit der Trimmoffset-Funktion beispielhaft auf +25% verschobene „Punkt 1“ zusätzlich nach links verschoben:



Hinweise

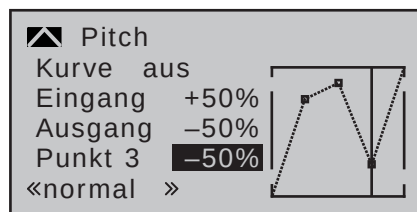
- Verschieben Sie den Punkt horizontal weiter weg von der aktuellen Geberposition als ca. ±25%, erscheint in der Zeile Punkt wieder ein „?“. Dieses Fragezeichen betrifft jedoch nicht den verschobenen Punkt, sondern signalisiert, dass an der aktuellen Geberposition ein weiterer Punkt gesetzt werden kann.
- Beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte in den Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Steuerknüppelposition und nicht auf die Position des Punktes beziehen.

Verrunden der Pitch-Kurve

In dem nachfolgenden Beispiel ist, wie vorstehend beschrieben, exemplarisch der ...

- Stützpunktwert 1 auf +50 %,
- Stützpunktwert 2 auf +75 % und
- Stützpunktwert 3 auf -50 %

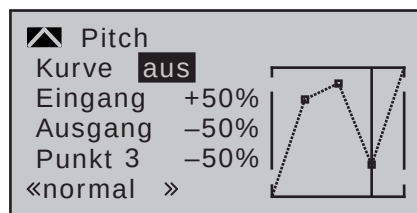
... gesetzt:



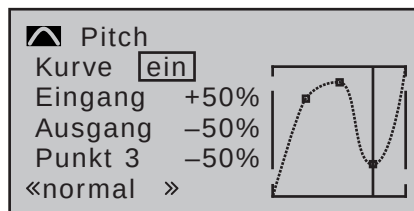
Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden.

Tippen Sie – ausgehend von der vorstehend abgebildeten Situation – kurz die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste an, um das Wertefeld zu deaktivieren.

Bringen Sie dann mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen nach oben, in die Zeile „Kurve“, und tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an um das Wertefeld der Zeile „Kurve“ zu aktivieren:



Stellen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste das Wertefeld von „aus“ auf „ein“ (oder umgekehrt) und schließen Sie diesen Vorgang mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab:



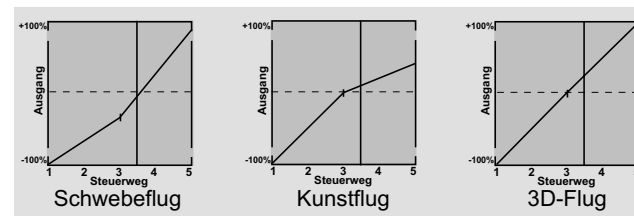
Hinweise

- » Sollte der Steuerknüppel nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte in den Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Steuerknüppelposition und nicht auf die Position des Punktes beziehen.
- Die Abbildungen dieser Seiten zeigen ausschließlich zu Illustrationszwecken erstellte Steuerkurven. Beachten Sie bitte deshalb, dass die gezeigten Kurvencharakteristiken keinesfalls reelle Pitch-Kurven darstellen. Ein konkretes Anwendungsbeispiel finden Sie bei den Programmierbeispielen auf der Seite 303.

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

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

Beispiel-Pitchkurven unterschiedlicher Phasen



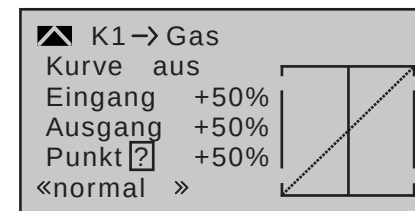
Löschen von Stützpunkten

Um einen der gesetzten Stützpunkte 1 bis max. 4 wieder zu löschen, ist die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel auf den oder zumindest in die Nähe des zu löschenden Stützpunktes zu bringen. Sobald die Stützpunktnummer sowie der zugehörige Wert in der Zeile Punkt eingeblendet werden, siehe Abbildung weiter oben, können Sie diesen – nach Aktivierung des Wertefeldes der Zeile Punkt – im nun inversen Feld durch gleichzeitiges Antippen der Tasten **▲▼** oder **◀▶** der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) löschen. Kurzes Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste schließt den Vorgang ab.

Die Punkte „L“ und „H“ können dagegen NICHT gelöscht werden.

K1 → Gas

(Gaskurve)



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

Achtung

- » Beachten Sie bitte, dass deshalb für die hier programmierte Gaskurve das Ausgangssignal des Menüs »Kanal 1 Kurve« als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitch-Steuerknüppel bewegt, folgt also der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik.
- Beim Autorotationsflug wird von diesem Mischer automatisch auf einen einstellbaren Vorgabewert umgeschaltet, siehe Seite 182.

Auch die Gaskurve kann durch bis zu 6 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg phasenabhängig festgelegt werden.

Setzen, verändern und löschen Sie Stützpunkte in gleicher Weise, wie zuvor, im Abschnitt „Pitchkurve“, erläutert. Legen Sie die Gaskurve zunächst mit drei Punkten fest, und zwar mit den beiden Randpunkten „L“ und „H“ sowie dem noch zu setzenden Punkt „1“ in Steuermitte, um die Motorleistungskurve mit der Pitchkurve abzustimmen.

Hubschrauber mit Vergasermotor oder Elektroantrieb mit DrehzahlSTELLER

Diese Einstellung bezieht sich *nur* auf die Steuerkurve des Gasservos oder Drehzahlstellers. Die Einstellung der Gaskurve passend zu einem mit einem Drehzahlregler ausgestatteten Hubschrauber wird anschließend besprochen.

Analog zur Einstellung der Pitchkurve, siehe vorheriger Abschnitt, kann auch die Gaskurve durch bis zu 6 Punkte definiert werden.

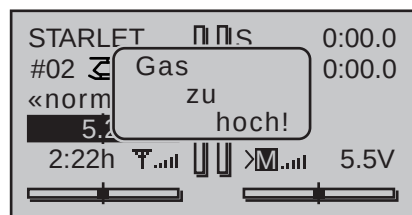
- Die Steuerkurve ist in jedem Fall so einzustellen, dass in Endstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels der Vergaser ganz geöffnet ist bzw. der Steller eines Elektro-Hubschraubers voll durchstellt (außer beim Autorotationsflug, Seite 182).
- Für den Schwebeflugpunkt, der normalerweise in Steuermitte liegt, ist die Vergaserstellung bzw. Leistungssteuerung des Motorstellers derart mit der Pitchkurve abzugleichen, dass sich die angestrebte Systemdrehzahl ergibt.
- In der Minimumstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels ist die Gaskurve vorerst so einzustellen, dass ein Verbrennungsmotor mit gegenüber dem Leerlauf deutlich erhöhter Drehzahl läuft und die Kupplung sicher greift.

Das Starten und Abstellen des Motors – egal ob Verbrenner oder Elektroantrieb – sollte in jedem Fall über den Gaslimiter und die Option „Abschalttrimmung“ der digitalen Trimmung, siehe weiter unten, innerhalb der jeweiligen Phase erfolgen.

Eine eventuell von anderen Fernsteuersystemen zu diesem Zweck gewohnte Programmierung von zwei Phasen – „mit

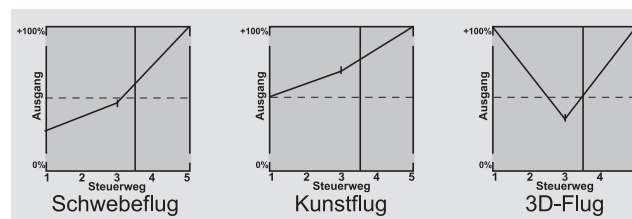
Gasvorwahl“ und „ohne Gasvorwahl“ – und damit das „Verschenken“ einer Phase an die Gasvorwahl erübrigt sich, da sich die Erhöhung der Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes mit dem „Gaslimiter“ des Senders **mx-20** HoTT wesentlich flexibler und feiner optimieren lässt als durch die so genannte „Gasvorwahl“ bei den älteren **mc**-Fernsteueranlagen.

Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Vergasermotors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf Seite 182. Ist das Gas beim Einschalten des Senders zu hoch eingestellt, werden Sie optisch und akustisch gewarnt!



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

Beispiel-Gaskurven unterschiedlicher Phasen:



Hinweise zur Anwendung der „Gaslimit“-Funktion

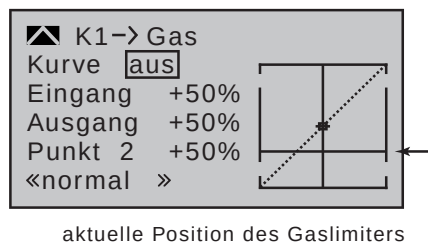
- In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen, siehe Menü »Gebereinstellung«, Seite 117. Damit ist am linken Anschlag des Gaslimit-Proportional-Drehgebers das Gasservo vollständig von der Gaskurve getrennt: Der Motor befindet sich im Leer-

lauf und reagiert nur noch auf die K1-Trimmung. Diese Möglichkeit gestattet Ihnen, aus jeder Phase heraus den Motor anlassen und mit der Option „Abschalttrimmung“ der digitalen Trimmung auch abstellen zu können. Siehe dazu weiter unten und/oder unter „Digitale Trimmung“ auf Seite 58.

Nach dem Starten des Motors drehen Sie den Gaslimiter *langsam* an den gegenüberliegenden Anschlag um das Gasservo wieder vollständig über den Gas-/Pitch-Steuerknüppel betätigen zu können. Damit das Gasservo am oberen Anschlag nicht durch den Gaslimiter begrenzt wird, sollten Sie in der Zeile „Gasl.12“ des Menüs »Gebereinstellung«, Seite 117, den Geberweg auf der Plus-Seite der Spalte „Weg“ auf +125% stellen. Belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“, damit diese Einstellung über alle Phasen hinweg „global“ wirksam ist.

Für eine feinfühligere Steuerwegkurve des Gaslimit-Gebers können Sie auch „Expo-Gaslimit“, Seite 120, verwenden. Damit haben Sie die Möglichkeit, die Leerlaufstellung in die optisch und akustisch jederzeit reproduzierbare Mittelstellung des Gaslimit-Gebers zu legen. Stellen Sie den Gaslimiter in seine Mittelstellung und verstellen Sie den Wert für „EXPO-Gaslimit“ so weit, bis Sie in der Mittelstellung des Proportional-Drehgebers einen einwandfreien Leerlauf des Motors erreichen. In dieser Position lässt sich dann der Motor einwandfrei starten. Zum Abschalten drehen Sie – also auch ohne die K1-Abschalttrimmung – den Gaslimit-Geber an den linken Anschlag. Achten Sie dabei darauf, dass das betreffende Servo nicht mechanisch aufläuft.

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



Hinweis



Das Ausgangssignal zum Gasservo kann niemals größer werden als der horizontale Balken vorgibt. In diesem Beispiel also max. ca. +25%.

- Da Elektroantriebe naturgemäß keiner Leerlaufeinstellung bedürfen, ist im Rahmen der Grundeinstellung eines elektrisch angetriebenen Helikopters lediglich darauf zu achten, dass der Regelbereich des Gaslimiters den üblicherweise von -100% bis +100% reichenden Einstellbereich des Motorstellers sicher über- wie unterschreitet. Gegebenenfalls ist also in der Zeile „Gasl.12“ des Menüs »**Gebereinstellung**«, Seite 117, die „Weg“-Einstellung des Gaslimiters entsprechend anzupassen. Belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“, damit diese Einstellung über alle Phasen hinweg „global“ wirksam ist.

Die Abstimmung der Gaskurve selbst hat jedoch analog zum Verbrenner-Heli im Fluge zu erfolgen.

- Um die Flugzeit eines (Verbrenner-) Helis zu messen, können Sie dem Gaslimitgeber einen Geberschalter zuweisen und diesen dann zum Ein- und Ausschalten einer Uhr verwenden, siehe Seite 130.

Hubschrauber mit DrehzahlREGLER

Im Gegensatz zu Drehzahlstellern, welche analog zu einem Vergaser nur eine Leistungsregelung vornehmen, hält ein Drehzahlregler die Drehzahl des von ihm überwachten Systems konstant indem dieser die bereitgestellte Leistung selbsttätig regelt. Im Falle eines Verbrenner-Helis steuert der Regler also selbsttätig das Gasservo entsprechend bzw. den Motorsteller eines Elektro-Helis in vergleichbarer Wei-

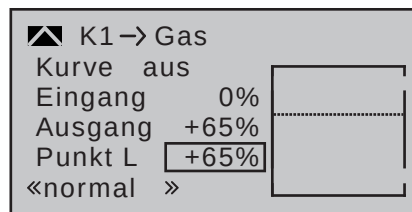
se. Eine Abweichung von der vorgegebenen Drehzahl wird somit erst dann erfolgen, wenn die benötigte Leistung die maximal verfügbare überschreitet. *Drehzahlregler benötigen deshalb auch keine klassische Gaskurve, sondern nur eine Drehzahlvorgabe.*

Üblicherweise ist zum Anschluss eines Drehzahlreglers der Empfängerausgang 8 vorgesehen, siehe Empfängerbelegung auf Seite 61. Wird dieser Anschluss benutzt, entfällt jedoch die Funktion des Gaslimiters da dieser ausschließlich über den Mischer „K1 → Gas“ auf den – dann nicht belegten – Ausgang 6 einwirkt.

Um dennoch die Komfort- und Sicherheitsmerkmale des Gaslimiters nutzen zu können, ist der Drehzahlregler, abweichend von den allgemeinen Anschluss Hinweisen, an Empfängerausgang 6 anzuschließen und lediglich die Gaskurve entsprechend anzupassen damit diese die Aufgabe des „üblichen“ Gebers übernehmen kann.

Da also in diesem Fall die „Gaskurve“ nur den Drehzahl-Sollwert des Motorkontrollers bestimmt und diese Soll-Drehzahl üblicherweise über den gesamten Pitch-Verstellbereich hinweg konstant bleiben soll, ist im Mischer „K1 → Gas“ eine horizontale Linie einzustellen: Jeder (Pitch-) Eingangswert hat den gleichen („Gas“-) Ausgangswert zur Folge, dessen „Höhe“ die Soll-Drehzahl bestimmt.

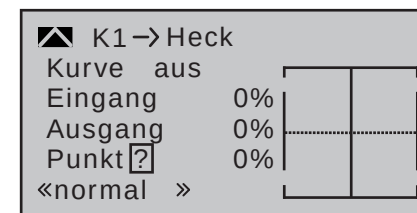
Zunächst werden daher, falls gesetzt, die Stützpunkte „1“ bis ggf. max. „4“ gelöscht und anschließend die Stützpunkte „L“ (Eingang = 0 %) und „H“ (Eingang = +100 %) auf den jeweils gleichen Wert eingestellt, beispielsweise:



Der einzustellende Wert ist abhängig vom verwendeten Drehzahlregler wie auch von der gewünschten Solldrehzahl und kann natürlich auch phasenspezifisch variiert werden.

K1 → Heck

(Statischer Drehmomentausgleich)



Standardmäßig ist eine Drehmomentausgleichskurve mit einem linearen Mischanteil von einheitlich 0 % vorgegeben, wie sie für einen im „Heading-Lock-Modus“ arbeitenden Gyrosensor erforderlich ist, siehe Abbildung oben.

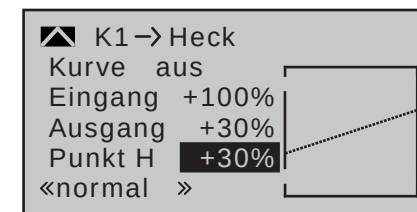
Achtung



Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli u. U. unflybar wird.

Verwenden Sie Ihren Gyrosensor dagegen im Betriebsmodus „normal“ oder beherrscht dieser nur den so genannten „Normal-Modus“, dann stellen Sie den Mischer wie folgt ein:

Analog zur Einstellung der Pitchkurve, siehe ab Seite 171, kann auch die Steuerkurve des Heckrotors durch bis zu 6 Punkte definiert werden. Sie können deshalb den Mischer bei Bedarf jederzeit modifizieren und ober- und unterhalb des Schwebeflughpunktes sowohl symmetrische wie auch asymmetrische Mischanteile vorsehen. Stellen Sie aber vorher sicher, dass im Menü »**Helikoptertyp**« die richtige Hauptrotordrehrichtung eingegeben wurde.



Ausgehend von -30 % bei Punkt „L“ und +30 % bei Punkt „H“ ist die Mischereinstellung derart vorzunehmen, dass der

Hubschrauber auch bei längeren senkrechten Steig- und Sinkflügen nicht durch das gegenüber dem Schwebeflug veränderte Drehmoment des Hauptrotors um die Hochachse wegdreht. Im Schwebeflug sollte die Trimmung nur über den – digitalen – HeckrotorTrimmgeber erfolgen.

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

Dieser – dritte – Kurvenmischer bezieht sich nur auf die Steuerkurve des Heckrotorservos bei Bewegung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels, während die „Kanal-1-Kurve“, Seite 126, auf alle Servos wirkt, die über den Gas-/Pitch-Steuerknüppel angesteuert werden. Beachten Sie bitte deshalb, dass auch für die hier programmierte Heckrotorkurve das Ausgangssignal der „Kanal-1-Kurve“ als Eingangssignal wirkt: Die senkrechte Linie im Diagramm, die sich synchron mit dem Gas-/Pitch-Steuerknüppel bewegt, folgt der aktuellen Kanal-1-Kurvencharakteristik aus dem Menü »Kanal 1 Kurve«.

Achtung



Beim Autorotationsflug wird von diesem Mischer automatisch auf einen einstellbaren Vorgabewert umgeschaltet, siehe Seite 182.

Heck → Gas

Pitch	=>
K1 →Gas	=>
K1 →Heck	=>
►Heck→Gas	0%
Roll →Gas	0%
◆ «normal»	SEL

Über den, das Drehmoment des Hauptrotors kompensierenden Heckrotor erfolgt auch die Steuerung des Hubschraubers um die Hochachse. Eine Erhöhung des Heckrotorschubes erfordert somit auch eine entsprechende Anpassung der Motorleistung um die Systemdrehzahl konstant zu halten.

Sollten Sie einen Drehzahlregler zur automatischen Konstanthaltung der Rotordrehzahl benutzen, übernimmt dieser die nötige Leistungsanpassung. Anderenfalls ist in diesem Mischer eine entsprechende Gasmitnahme durch den Heckrotor einzustellen.

Diese Gasmitnahme erfolgt nur einseitig nach der Seite, bei der der Heckrotorschub vergrößert wird. Der Einstellungsbereich beträgt demzufolge 0 bis +100 %. Die Richtung ist abhängig von der Drehrichtung des Hauptrotors (links oder rechts), welche im Menü »Helikoptertyp«, Seite 98, richtig vorgegeben sein muss. Bei linksdrehenden Systemen erfolgt die Gasmitnahme bei Bewegung des Heckrotorsteuerknüppels nach links, bei rechtsdrehenden Hauptrotoren entsprechend nach rechts.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Hinweis



In der Autorotationsphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Einstellhinweise

Um den Mischwert optimal einstellen zu können, sind entweder mehrere schnelle Pirouetten entgegen der Richtung des Hauptrotor-Drehrichtung zu fliegen oder es ist bei stärkerem Wind mit entsprechend großem Heckrotorausschlag quer zum Wind zu schweben. Stellen Sie den Mischwert so ein, dass sich die Systemdrehzahl nicht verringert.

Roll → Gas und Nick → Gas

K1 →Heck	=>
Heck →Gas	0%
Roll →Gas	0%
Roll →Heck	0%
►Nick →Gas	0%
◆ «normal»	SEL

Nicht nur eine Pitchvergrößerung erfordert eine entsprechende Gasmitnahme, sondern auch große zyklische Steuerbewegungen, d. h. das Kippen der Taumelscheibe in eine beliebige Richtung. Im Programm der **mx-20** HoTT kann die Gasmitnahme für die Roll- und Nick-Steuerung getrennt angepasst werden.

Sollten Sie einen Drehzahlregler zur automatischen Konstanthaltung der Rotordrehzahl benutzen, übernimmt dieser die nötige Leistungsanpassung. Anderenfalls ist in diesen beiden Mischern eine entsprechende Gasmitnahme einzustellen.

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

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

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Hinweis



In der Autorotationsphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Roll → Heck und Nick → Heck

Roll → Gas	0%
Roll → Heck	0%
Nick → Gas	0%
▶Nick → Heck	0%
Kreiselausblend.	0%
◆ «normal»	SEL

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

Sollten Sie einen Gyro mit Heading-Lock-Funktion in Ihrem Heli verwenden, übernimmt dieser die nötige Anpassung des Drehmomentausgleiches. Anderenfalls bietet das Programm des Senders **mx-20** HoTT eine für beide Kippbewegungen (Roll und Nick) getrennte Einstellmöglichkeit um eine negative Beeinflussung des Flugbildes zu verhindern. Vor allem im extremen Kunstflug mit sehr großen Ausschlägen in der Nick-Steuerung, z. B. „Bo-Turn“ (senkrecht Hochziehen und Überkippen um die Nickachse) und enge Loopings, führt nämlich das bei diesen Flugfiguren normalerweise nicht kompensierte Drehmoment dazu, dass sich das Modell in der Figur mehr oder weniger stark um die Hochachse dreht.

Diese beiden Mischer ermöglichen einen statischen Drehmomentausgleich in Abhängigkeit vom Kippen der Taumelscheibe in irgendeine Richtung. Die Mischer arbeiten dabei derart, dass sie ausgehend von der Mittelstellung der Roll- und Nick-Steuerknüppel den Heckrotorschub immer vergrößern, also unabhängig von der Steuerrichtung immer einen Heckrotorausschlag in die gleiche Richtung bewirken.

Der Mischwert kann jeweils zwischen 0 und +100 % variiert werden.

Die Richtung der Beimischung wird automatisch durch die Festlegung der Hauptrotordrehrichtung im Menü »Helikoptertyp«, Seite 98, festgelegt.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf 0 % zurück.

Hinweis



In der Autorotationsphase wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Kreiselausblendung

Nick → Gas	0%
Nick → Heck	0%
▶Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
TS-Drehung	0°
◆ «normal»	SEL

Achtung



Es sei vorangestellt, dass diese Option bei den heute üblichen Gyro-Systemen im Normalfall nicht benutzt werden darf. Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli u. U. unfliegbar wird. Dennoch wurde dieses Menü beibehalten, um allen Anforderungen und auch Gewohnheiten gerecht zu werden.

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

Die Gyrowirkung kann aber mit einem in der Zeile „Gyro 7“ im Menü »Gebereinstellung«, Seite 116, zugewiesenen Geber, z. B. einem der Proportional-Drehgeber CTRL 7 oder

8 – ggf. phasenabhängig – zusätzlich stufenlos zwischen minimaler und maximaler Gyrowirkung variiert werden: Die Gyrowirkung ist maximal bei Vollausschlag des Gebers und null am gegenüberliegenden Anschlag.

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

Abhängig von der Stellung des Gebers beträgt die Gyrowirkung bei Vollausschlag des Heckrotorsteuerknüppels:

**„momentane Geberposition
minus
Wert der Gyroausblendung“.**

Befindet sich der Geber in der Neutrallage, reduziert sich demzufolge die Gyrowirkung bei einer eingestellten Kreiselausblendung von 100 % mit zunehmendem Heckrotorausschlag bis auf null und für Werte zwischen 100 % und dem Maximalwert von 199 % kann eine vollständige Kreiselausblendung – je nach Geberposition – bereits vor Heckrotorvollausschlag erreicht werden, siehe Abbildungen.

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

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

Die phasenspezifische – statische – Einstellbarkeit der Gyrowirkung gibt Ihnen die Möglichkeit, beispielsweise normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen, bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug jedoch die Gyrowirkung zu reduzieren.

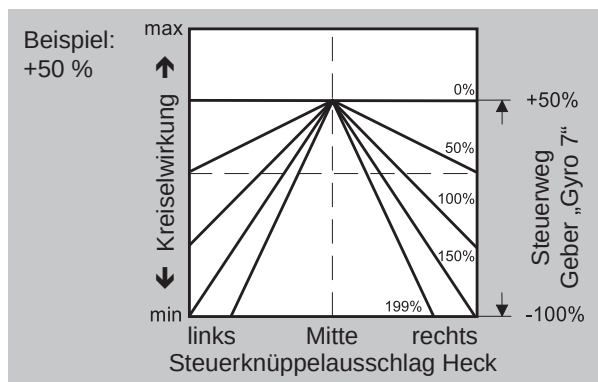
Beispiele unterschiedlicher Gyroeinstellungen und Einstellhinweise

- Lineare Kreiselausblendung: 0 % bis 199 %.

In Mittelstellung des Heckrotor-Steuerknüppels ergibt sich die mit dem ausgewählten Geber eingestellte Gyrowirkung. Sie kann mit einem der Proportional-Drehgeber stufenlos von null („min“) bis zum Maximum („max“) eingestellt werden, sofern der Geberweg nicht eingeschränkt ist. Die effektive Gyrowirkung berechnet sich bei Heckrotorvollausschlag wie folgt:

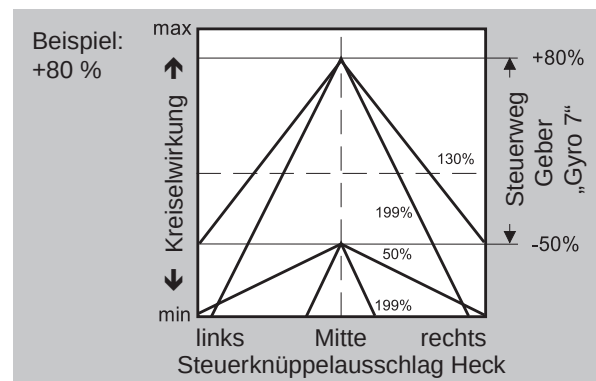
$$\text{„momentane Geberposition minus Wert für Gyroausblendung“}$$

d. h., bei 0 % Kreiselausblendung bleibt die Gyrowirkung bei Heckrotorknüppelbetätigung konstant. Bei 50 % verringert sich die Gyrowirkung bis zur Hälfte, wenn der ausgewählte Geber, wie hier gezeigt, bis +50 % Steuerweg verschoben wird und erst bei >150 % ist in dieser Geberposition die Gyrowirkung bereits vor Heckrotorvollausschlag auf null reduziert.



- Lineare Kreiselausblendung bei verringertem Geberweg, z. B. -50 % bis +80 % Steuerweg. Die Gyrowirkung kann stufenlos innerhalb dieser Gebergrenzen variiert werden. Auch hier sind zu Demonstrationszwecken Gyrowirkungen in Abhängigkeit vom Heck-

rotorausschlag für verschiedene Parameterwerte der Kreiselausblendung eingezeichnet.



Einstellung des Gyro-Sensors

Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch den Gyro zu erzielen sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- Die Ansteuerung sollte möglichst leichtgängig und spielfrei sein.
- Das Steuergestänge darf nicht federn.
- Ein starkes und v. a. schnelles Servo verwenden.

Je schneller als Reaktion des Gyro-Sensors auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, um so weiter kann der Einstellregler für die Gyrowirkung aufgedreht werden ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt, und um so besser ist auch die Stabilität um die Hochachse. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Gyrowirkung zu pendeln beginnt, was dann durch eine entsprechend weitere Reduzierung der Gyrowirkung verhindert werden muss.

Auch eine hohe Vorwärtsgeschwindigkeit des Modells oder auch Schweben bei starkem Gegenwind kann dazu führen, dass die stabilisierende Wirkung der Seitenflosse zusammen mit der Gyrowirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Gyro

zu erreichen, kann die Gyrowirkung vom Sender aus über einen, dem Eingang „7“ zugewiesenen, Geber in Verbindung mit der Kreiselausblendung und/oder den beiden Einstellungen am Gyro NEJ-120 BB angepasst werden.

Weitere Hinweise zu Kreisel mit mehrstufig einstellbarer Gyrowirkung, z. B. NEJ-120 BB)

Da Sie die Gyrowirkung senderseitig über den Geber nicht proportional vorgeben können, muss mit dem gyroeigenen Regler 1 die–geringere–Gyrowirkung eingestellt werden (z.B. für den Kunstflug) und mit Regler 2 die höhere Gyrowirkung (z. B. für den Schwebeflug). Auch wenn für die Steuerungsfunktion 7 ein Proportional-Drehgeber verwendet wird, erfolgt lediglich ein Umschalten zwischen diesen beiden Werten und keine proportionale Einstellung.

Drehen Sie daher den Regler 2 so weit auf, dass das Modell bei Windstille im Schwebeflug gerade eben nicht pendelt, entsprechend wird der Regler 1 so weit aufgedreht, dass das Modell auch bei Höchstgeschwindigkeit und extremem Gegenwind nicht mit dem Heck pendelt. Sie können–je nach Wetterlage und vorgesehenem Flugprogramm–die Gyrowirkung vom Sender aus entsprechend umschalten, gegebenenfalls mit der Kreiselausblendung auch abhängig vom Heckrotorsteuerausschlag.

Gyro (Gyro Offset)

Achtung

Ein in dieser Option und ein in der Zeile „Gyro“ des Menüs »Gebereinstellung«, Seite 116, eingetragener Offset-Wert summieren sich! Achten Sie deshalb der Übersichtlichkeit wegen unbedingt darauf, nur in einer der beiden Optionen einen Offset-Wert einzugeben bzw. zu verändern.

Die meisten der aktuellen Gyrosysteme besitzen nicht nur eine stufenlose proportionale Einstellbarkeit der Gyrowirkung, sondern auch die Auswahl zwischen zwei unterschiedlichen Wirkprinzipien vom Sender aus.

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro ebenfalls zumindest eine dieser Optionen besitzen, gibt Ihnen diese alternative

Offset-Einstellung die Möglichkeit, sowohl „normale“ Gyrowirkung als auch ggf. „Heading-Lock-Betrieb“ vorzugeben wie auch innerhalb dieser Vorwahl einer bestimmten Wirkungsart normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen und bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug die Gyrowirkung zu reduzieren.

Nutzen Sie dazu sinngemäß die Phasenumschaltung zur Eingabe unterschiedlicher Einstellungen in der Zeile „Gyro“. Werte zwischen -125 % und +125 % sind möglich.

Nick →Gas	0%
Nick →Heck	0%
Kreiselausblend.	0%
►Gyro	0%
TS-Drehung	0°
◄ «normal»	SEL

Basierend auf diesen phasenspezifisch festgelegten (Offset-) Einstellungen kann die Gyrowirkung mit einem in der Zeile „Gyro 7“ im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 116, zugewiesenen Geber, z. B. CTRL 8, zusätzlich stufenlos variiert werden.

TS-Drehung (Taumelscheibendrehung)

Nick →Gas	0%
Nick →Heck	0%
Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
►TS-Drehung	0°
◄ «normal»	SEL

Bei einigen Rotorkopfsteuerungen ist es erforderlich, die Taumelscheibe bei der zyklischen Steuerung in eine andere Richtung zu neigen als die beabsichtigte Neigung der Rotorebene. Beispielsweise bei der Verwendung eines Vierblattrotors kann es nötig sein, die Ansteuerung mit diesem Menüpunkt softwaremäßig um 45° nach rechts bzw. links zu drehen, damit die Steuergestänge von der Taumelscheibe zum Rotorkopf genau senkrecht stehen können und somit eine korrekte Blattsteuerung ohne unerwünschte Dif-

ferenzierungseffekte gewährleistet ist. Eine mechanische Änderung des Steuergestänges erübrigt sich damit. Negative Winkel bedeuten eine virtuelle Linksdrehung, positive Winkel eine virtuelle Rechtsdrehung des Rotorkopfes.

TS-Begr. (Taumelscheibenbegrenzung)

Nick →Heck	0%
Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
TS-Drehung	0°
►TS-Begr.	AUS
▲ «normal»	SEL

Diese Funktion wirkt wie eine runde mechanische Kulisse, die den normalerweise quadratischen Wegbereich des Knüppels, der die Taumelscheibe steuert, auf einen kreisförmigen Bereich eingrenzt.

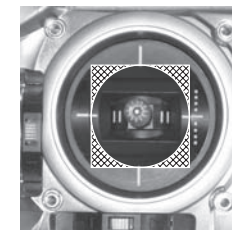
Wird nämlich der Hubschrauber so eingestellt, dass singuläre Ausschläge von Roll *oder* Nick den jeweils mechanisch maximal möglichen Ausschlag erreichen, wie z. B. beim Steuern von 3D-Helis, dann summiert sich dies bei *gleichzeitigem* vollen Ausschlag von Roll und Nick (Knüppel in einer der „Ecken“) zu einem erheblich größeren Ausschlag an der Taumelscheibe (rechnerisch 141 %). Die Taumelscheibenmechanik kann ggf. anschlagen und im Extremfall können z. B. sogar die Kugelköpfe absprengen.

Im Sender **mx-20** HoTT bewirkt deshalb die hier zu besprechende Software-Funktion eine beliebig zwischen „kreisförmig“ und „quadratisch“ einstellbare Begrenzung des Gesamt-Taumelscheibenausschlags. D. h., die Begrenzung des maximalen Kippwinkels der Taumelscheibe ist zwischen 100 % (der Ausschlag ist kreisförmig begrenzt auf den mit Roll bzw. Nick allein erreichbaren Wert) und 149 % (keine Begrenzung wirksam) einstellbar. Darüber hinaus kann die Funktion mit der Wahl von „aus“ komplett deaktiviert werden. Die Begrenzung ist außerdem modell- und phasenspezifisch einstellbar.

Diese Software-Lösung ist somit weitaus flexibler als beispielsweise eine auf das Knüppelaggregat aufgebrachte Kreisscheibe, die zudem nur dann anwendbar ist, wenn die

beiden Steuerfunktionen Roll und Nick über ein gemeinsames Knüppelaggregat betätigt werden.

Die nebenstehende Skizze zeigt die Wirkung bei einer Einstellung von 100 %. Der schraffierte Ausschlagbereich wird abgeschnitten und erscheint als Totweg.



Bei Verwendung dieser Funktion sollte „Dual Rate“ auf 100 % stehen und es sollten auch keine Dual-Rate-Werte größer als 100 % verwendet werden da ansonsten, z. B. bei einer Taumelscheibenbegrenzung auf 100 %, bereits bei getrennter Betätigung von Roll oder Nick eine Begrenzung auftritt.

Einstellbereich: 100 ... 149 % und „aus“.

Gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲▼ oder ◄► der rechten Vier-Wege-Taste (**CLEAR**) setzt im aktiven (inversen) Feld einen geänderten Wert wieder auf „AUS“ zurück.

Die Abstimmung der Gas- und Pitchkurve

Praktisches Vorgehen

Die Gas- und Kollektivpitch-Steuerung erfolgt zwar über separate Servos, diese werden aber – außer in der Autorotationsphase – immer gemeinsam vom Gas-/Pitch-Steuerknüppel betätigt. Die Kopplung wird durch das Helikopterprogramm automatisch vorgenommen.

Der Trimmgeber der Steuerfunktion 1 wirkt im Programm des Senders **mx-20** HoTT – mit Ausnahme der Wahl von „PT“ in der Zeile „Gas“ des Menüs »**Knüppeleinstellung**«, Seite 106, – prinzipiell aber nur auf das Gasservo. Im Menü »**Knüppeleinstellung**« können Sie aber auch entscheiden, ob der Trimmgeber der Steuerfunktion 1 zur Leerlauftrimmung im Rahmen der Gaslimit-Funktion verwendet werden soll („GA“) oder zur Leerlauftrimmung während einer Autorotationsphase („AR“).

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungskurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Das Programm des Senders **mx-20** HoTT sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Drehmomentausgleichskurven neben der K1-Steuerkurve im Menü »**Kanal 1 Kurve**«, Seite 126, vor.

Diese Kurven können zwar durch bis zu sechs Punkte charakterisiert werden, in der Regel reichen aber weniger Punkte aus. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit 3-Punkt-Kurven zu beginnen. Dabei lassen sich für die Mittelstellung, und ggf. weitere Stützpunkte, sowie für die beiden Endstellungen („L“ („low“) und „H“ („high“)) des Gas-/Pitch-Steuerknüppels individuelle Werte eingeben die die Steuerkurven insgesamt festlegen.

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

Anmerkung

Der Schwebeflugpunkt sollte immer in der Mittelstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels liegen. In Sonderfällen, z. B. für das „3-D“-Fliegen, können jedoch auch davon abweichende Schwebeflugpunkte programmiert wer-

den. Also beispielsweise ein Punkt für die Normalfluglage oberhalb der Mitte und ein Punkt für die Rückenfluglage unterhalb der Mitte.

Leerlaufeinstellung und Gaskurve

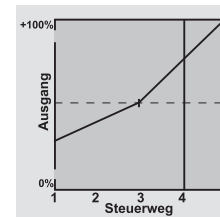
Hinweis

» Da Elektroantriebe naturgemäß keiner Leerlaufeinstellung bedürfen, entfällt die Notwendigkeit der Leerlaufjustage. Die hier beschriebene Abstimmung der Gas- und Pitchkurve(n) hat jedoch analog zum Verbrenner-Heli zu erfolgen.

Die ab Seite 117 ausführlich beschriebene Leerlaufeinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter: Normalerweise mit dem Trimmgeber der K1-Funktion und nur in Sonderfällen auch mit dem Gaslimiter selbst, standardmäßig der Proportional-Drehgeber CTRL 6.

Die Programmierung eines entsprechenden Wertes in Punkt „L“ der Gaskurve bewirkt eine Einstellung der Sinkflugdrehzahl des Motors, ohne die Schwebeflugeinstellung zu beeinflussen.

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



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

Phasenabhängig unterschiedliche Gaskurven werden programmiert, um sowohl für den Schwebeflug als auch Kunstflug eine jeweils optimale Abstimmung zu verwenden:

- Niedrige Systemdrehzahl mit ruhigen, weichen Steuerreaktionen und geringer Geräuschentwicklung im Schwebeflug.
- Höhere Rotor-Drehzahl für den Kunstflug im Bereich der Maximalleistung des Motors. In diesem Fall wird die Gaskurve auch im Schwebeflughbereich anzupassen sein.

Die Grundeinstellung

Obgleich Pitch- und Gaskurven im Sender **mx-20** HoTT in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen der jeweiligen Hubschrauberanleitung schon mechanisch korrekt eingestellt haben. Erfahrene Hubschrauberpiloten helfen Ihnen sicherlich gern bei der Grundeinstellung.

Die Vergaseransteuerung muss so eingestellt sein, dass die Drossel in Pitch-Maximumstellung gerade eben vollständig geöffnet ist bzw. der Motorsteller eines E-Helis voll durchstellt. Bei geschlossenem Gaslimiter dagegen muss sich der Vergaser mit dem K1-Trimmgabe (Option „Abschalttrimmung“ der „digitalen Trimmung“, Seite 58,) gerade eben völlig schließen lassen, ohne dass das Servo mechanisch aufläuft. Im Falle eines E-Helis muss bei geschlossenem Gaslimiter der Motorsteller den E-Motor sicher abstellen.

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

Achtung

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

Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmgeber des Gas-/Pitchknüppels eingestellt werden können. Die Leerlaufposition, die Sie

vorgeben, wird in der Grundanzeige des Senders durch einen Querbalken bei der Positionsanzeige des K1-Trimmgabers angezeigt. Siehe dazu Beschreibung der digitalen Trimmung auf Seite 58 dieses Handbuchs.

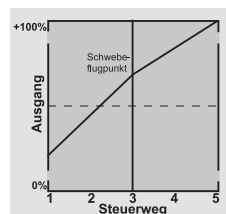
Die Schwebeflug-Einstellung

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

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

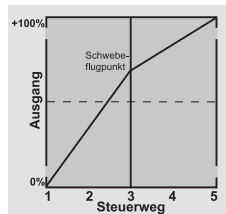
a) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Erhöhen Sie auf der Grafikseite von „K1 → Gas“ den Wert von Punkt „1“.



b) Die Drehzahl ist zu hoch

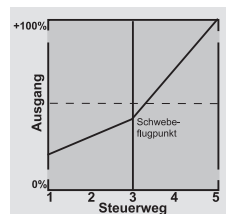
Abhilfe: Vergrößern Sie den Anstellwinkel der Rotorblätter durch Erhöhen des Wertes von Punkt „1“ auf der Grafikseite von „Pitch“.



2. Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung ab.

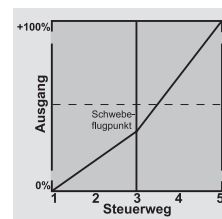
a) Drehzahl ist zu hoch

Abhilfe: Verringern Sie die Vergaseröffnung durch Reduzieren des Wertes von Punkt „1“ auf der Grafikseite von „K1 → Gas“.



b) Drehzahl ist zu niedrig

Abhilfe: Verringern Sie den Anstellwinkel der Rotorblätter durch Reduzieren des Wertes von Punkt „1“ auf der Grafikseite von „Pitch“.



Achtung

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

Die Standardabstimmung

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

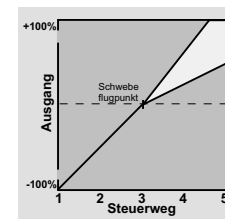
Die Steigflug-Einstellung

Die Kombination der Gas-Schwebeflugeinstellung, der Pitcheinstellung für den Schwebeflugpunkt und der Pitch-Maximumposition (Punkt „H“) ermöglicht nun in einfacher Weise, eine vom Schwebeflug bis zum maximalen Steigflug konstante Drehzahl zu erreichen.

Führen Sie zunächst einen längeren senkrechten Steigflug aus indem Sie den Pitch-Steuerknüppel in die Endstellung bringen. Die Motordrehzahl sollte sich gegenüber der Schwebeflugeinstellung nicht ändern.

Sinkt die Drehzahl im Steigflug ab, obwohl der Antrieb bereits mit voller Leistung arbeitet und somit keine weitere Leistungssteigerung möglich ist, dann verringern Sie den maximalen Blattwinkel bei Vollausschlag des Pitch-Steuerknüppels, also den Wert von Punkt „H“. Umgekehrt ist der Anstellwinkel zu vergrößern, falls sich die Motordreh-

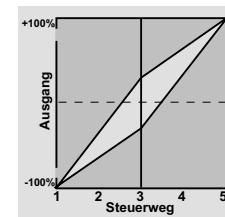
zahl beim Steigflug erhöhen sollte. Bringen Sie also auf der Grafikseite von „Pitch“ den senkrechten Strich mit dem Pitchknüppel auf Punkt „H“ und verändern Sie dessen Wert entsprechend mit den Auswahl-tasten ▲ ▼ der rechten Touch-Taste.



Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitch-Maximumwertes der Pitcheinstellung.

Bringen Sie das Modell anschließend wieder in den Schwebeflug, der wiederum in der Mittelstellung des K1-Knüppels erreicht werden sollte. Muss für den Schwebeflugpunkt der Pitchknüppel jetzt von der Mittellage weg in Richtung höherer Werte bewegt werden, dann kompensieren Sie diese Abweichung indem Sie den Pitchwert im Schwebeflug – also von Punkt „1“ – ein wenig erhöhen bis das Modell wieder in Knüppelmittelstellung schwebt. Schwebt das Modell umgekehrt unterhalb der Mittelstellung, dann ist der Anstellwinkel entsprechend zu verringern.

Unter Umständen kann es auch erforderlich sein, die Vergaseröffnung im Schwebeflugpunkt (Punkt „1“) von „K1 → Gas“ zu korrigieren.



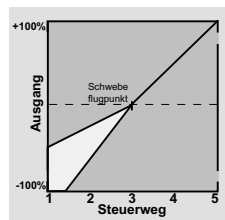
Dieses Bild zeigt nur die Veränderung des Schwebeflugpunktes, d. h., Pitch-Minimum und Pitch-Maximum wurden belassen bei -100 % bzw. +100 %.

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

Autorotationseinstellung

Die Sinkflug-Einstellung

Die Sinkflug-Einstellung wird nun so vorgenommen, dass Sie das Modell aus dem Vorwärtsflug aus größerer Höhe mit voll zurückgenommenem Pitch sinken lassen und den Pitch-Minimumwert (Punkt „L“) so einstellen, dass das Modell in einem Winkel von 60 ... 70 ° fällt. Bringen Sie also auf der Grafikseite von „Pitch“ den senkrechten Strich mit dem Pitchknüppel auf Punkt „L“ und verändern Sie dessen Wert entsprechend mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste.



Dieses Bild zeigt beispielhaft nur Veränderungen des Pitch-Minimumwertes.

Wenn Sie dieses Flugbild erreicht haben, stellen Sie den Wert für „Gas min“ – den Wert von Punkt „L“ auf der Grafikseite von „K1 → Gas“ – so ein, dass die Drehzahl weder zu- noch abnimmt. Die Abstimmung von Gas und Pitch ist damit abgeschlossen.

Abschließende wichtige Hinweise

Vergewissern Sie sich vor dem Anlassen des Motors, dass der Gaslimiter vollständig geschlossen ist, sodass der Vergaser nur noch auf den K1-Trimmgabe reagiert. Beim Einschalten des Senders werden Sie optisch und akustisch gewarnt, falls der Vergaser zu weit geöffnet sein sollte. Bei zu weit geöffnetem Vergaser bzw. zu weit „geöffnetem“ Drehzahlsteller besteht nämlich die Gefahr, dass der Motor unmittelbar nach dem Starten mit hoher Drehzahl läuft und die Fliehkraftkupplung sofort greift.

Daher sollten Sie den

**Rotorkopf beim
Anlassen stets festhalten.**

Sollte der Motor dennoch einmal versehentlich mit zu weit geöffnetem Vergaser gestartet werden, gilt immer noch:

Nerven behalten!

Rotorkopf unbedingt festhalten!

Keinesfalls loslassen,

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

SIE müssen gewährleisten,

dass sich der Hubschrauber

in keinem Fall unkontrolliert bewegt.

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

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

Die Umschaltung von der Leerlauf- auf die Flugeinstellung mit erhöhter Systemdrehzahl darf darüber hinaus nicht abrupt erfolgen. Der Rotor würde dadurch schlagartig beschleunigt, was einen vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe zur Folge hätte. Auch können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer solch ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u. U. sogar in den Heckausleger.

Nach dem Anlassen des Motors sollten Sie deshalb die Systemdrehzahl mit dem Gaslimiter langsam hochfahren. Wird für den Gaslimiter ein Schalter benutzt, so sollte für diesen über das Menü »Gebereinstellung«, Seite 112, unbedingt eine Zeitkonstante von ca. 5 Sekunden für das Hochfahren der Systemdrehzahl (Öffnen des Gaslimiters) programmiert werden, aber keine Zeitverzögerung für das Schließen des Gaslimiters. Belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“, damit diese Einstellung über alle Phasen hinweg „global“ wirksam ist.

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

►Pitch	=>
Gasposition AR	-100%
Heckrotor AR	0%
Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
TS-Drehung	0°
TS-Begr.	AUS
▼ «Autorot»	

Einführung

Beim Autorotationsflug wird der Hauptrotor nicht mehr durch den Motor angetrieben, sondern allein von der Eigendynamik und der Luftströmung durch die Rotorebene im Sinkflug. Da die im solcherart in Drehung gehaltenen Rotor gespeicherte Energie beim Abfangen des Hubschraubers aufgezehrt wird, ist nicht nur Erfahrung im Umgang mit Hubschraubermodellen zwingend erforderlich, sondern auch eine wohlüberlegte Einstellung der entsprechenden Funktionen sowie auch ein Mindestmaß an entsprechender Flugpraxis. Der fortgeschrittenere Pilot sollte deshalb in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben. Nicht nur, um gegebenenfalls auf Wettbewerben einen einwandfreien Flugstil zu beweisen, sondern auch, um bei Motorausfällen den Hubschrauber aus größerer Höhe schadenfrei landen zu können.

Dazu sind im Programm eine Reihe von Einstellmöglichkeiten vorgesehen, die hilfreich sind, um den ansonsten motorbetriebenen Kraftflug zu ersetzen. Beachten Sie dabei bitte, dass die Autorotationseinstellung eine vollwertige Phase darstellt, die über sämtliche phasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Trimmungen,

Pitchkurveinstellung etc. Besonderheiten gegenüber den KraftPhasen ergeben sich bei den folgenden Funktionen:

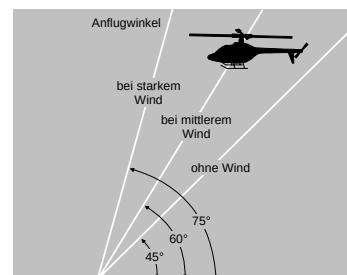
Pitch (Pitchkurve (K1 → Pitch))

Im Kraftflug wird der maximale Blattwinkel durch die zur Verfügung stehende Motorleistung begrenzt, in der Autorotation jedoch erst durch den Strömungsabriss an den Hauptrotorblättern. Für einen beim Abfangen des Hubschraubers auch bei absinkender Drehzahl noch ausreichenden Auftrieb ist daher ein größerer Pitch-Maximumwert einzustellen.

Wechseln Sie dazu mit einem kurzen Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste auf die Grafikseite von „Pitch“ und bewegen Sie dann den senkrechten Strich mit dem Steuerknüppel zu Punkt „H“. Stellen Sie diesen zunächst auf einen Wert ein, der etwa 10 bis 20 % *über* Ihrem „normalen“ Pitch-Maximumwert liegt. Stellen Sie jedoch **NICHT** von Anfang an einen gegenüber dem Normalflug *wesentlich* größeren Wert ein, weil sich anderenfalls die Pitch-Steuerung, nach dem Umschalten, zu unterschiedlich im Vergleich zur gewohnten Reaktion verhält. Es besteht dann nämlich die Gefahr, dass beim Abfangen übersteuert wird und das Modell wieder steigt, worauf dann die Rotordrehzahl in einiger Höhe über dem Boden zusammenbricht und das Modell erst recht herunterfällt. Später, nach einigen Probe-Autorotationen, kann der Wert immer noch nachgestellt werden.

Die Pitch-Minimumeinstellung *kann* sich von der Normalflugeinstellung unterscheiden. Das hängt von den Steuergewohnheiten im Normalflug ab. Für die Autorotation müssen Sie in jedem Fall bei Punkt „L“ einen so großen Pitch-Minimumwert einstellen, dass Ihr Modell aus dem Vorwärtsflug mit mittlerer Geschwindigkeit in einen Sinkflug von ca. 60 ... 70 Grad bei voll zurückgenommenem Pitch gebracht werden kann. Wenn Sie, wie die meisten Heli-Piloten, eine derartige Einstellung ohnehin schon im Normalflug benutzen, können Sie diesen Wert einfach übertragen.

Sollten Sie jedoch Ihr Modell normalerweise in einem flacheren Winkel „fallen“ lassen, erhöhen Sie den Wert von Punkt „L“ und umgekehrt.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

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

Sie können den Anflug verkürzen, indem Sie leicht die Nicksteuerung ziehen und den Pitch gefühlvoll verringern oder den Anflug verlängern, indem Sie die Nicksteuerung drücken und den Pitch vorsichtig erhöhen.

Gasposition AR

Im Wettbewerb wird erwartet, dass ein Verbrennungsmotor vollständig abgeschaltet wird. Dies wäre in der Trainingsphase dagegen eher unkomfortabel, da Sie dann nach jeder Übungs-Autorotationslandung erst wieder den Motor anlassen müssen.

Stellen Sie deshalb während der Trainingsphasen den Wert dieser Zeile so ein, dass der Verbrennungsmotor in der Autorotationsphase im sicheren Leerlauf gehalten wird ohne dass die Kupplung greift bzw. ein Elektroantrieb sicher „aus“ ist.

Hinweis



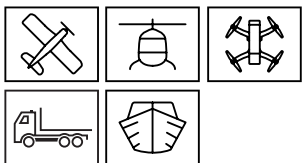
Mit der Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grund-einstellung Modell**« steht Ihnen ggf. eine alternative „Not-AUS“-Funktion zur Verfügung.

Heckrotor AR

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

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

Da in der Autorotation wegen der wegfallenden Drehmomente der oben erwähnte Schub nicht länger erforderlich ist, muss auch die Heckrotorgrundstellung anders sein: Stellen Sie den Hubschrauber mit abgeschaltetem Motor waagrecht auf. Bei eingeschalteter Sende- und Empfangsanlage klappen Sie nach Anwahl der Phase »Autorotation« die Heckrotorblätter nach unten und ändern nun in der Zeile „Heckrotor AR“ den Wert solange, bis der Anstellwinkel der Heckrotorblätter null Grad beträgt. Die Heckrotorblätter stehen dann von hinten betrachtet parallel zueinander. Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es aber sein, dass der Rumpf sich doch noch etwas dreht. Dieses relativ schwache Drehmoment muss dann gegebenenfalls über den Heckrotorblatteinstellwinkel korrigiert werden. In jedem Fall liegt dieser Wert zwischen null Grad und einem Einstellwinkel entgegen der Richtung des Einstellwinkels im Normalflug.



Allgemeine Anmerkungen zu frei programmierbaren Mischern

Auf den vorherigen Seiten sind in Zusammenhang mit den beiden Menüs »**Flächenmischer**« und »**Helikoptermix**« eine Vielzahl fertig programmierter Koppelfunktionen beschrieben. Die grundsätzliche Bedeutung von Mischern sowie das Funktionsprinzip sind auf Seite 152 erläutert. Im Folgenden erhalten Sie Informationen zu den so genannten „freien Mischern“.

Der Sender **mx-20** HoTT bietet, zusätzlich zu den oben erwähnten vorprogrammierten Mischern, in jedem der 24 Modellspeicherplätze eine Anzahl frei programmierbare Mischer, bei denen Sie den Ein- und Ausgang sowie den Mischanteil nach eigenem Ermessen definieren können, und zwar:

- 8 Linearmischer mit der Bezeichnung M1 bis M8
- 4 Kurvenmischer mit der Bezeichnung K9 bis K12.

Diese insgesamt 12 Mischer sind sicherlich in den meisten Fällen ausreichend, auf jeden Fall aber dann, wenn Sie die Möglichkeiten der vorprogrammierten Koppelfunktionen nutzen. Im Menü »**MIX akt. / Phase**«, Seite 196, haben Sie darüber hinaus noch die Möglichkeit, jeden beliebigen dieser 12 Mischer phasenabhängig zu aktivieren bzw. deaktivieren.

Bei den „freien Mischern“ wird als *Eingangssignal* das an einer beliebigen Steuerfunktion (1 bis 12) anliegende oder beim so genannten „Schaltkanal“, siehe weiter unten, das Signal eines beliebigen Schalters genutzt. Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird immer von dessen jeweiligem Bedienelement und dessen Charakteristik, welche u. a. beispielsweise von Einstellungen in den Menüs »**Dual Rate / Expo**«, »**Kanal 1 Kurve**« und »**Gebereinstellung**« vorgegeben wird, bestimmt.

Der Mischerausgang wirkt auf einen ebenso *frei wählbaren Steuerkanal* (1 bis – je nach Empfängertyp – max. 12), welcher, bevor dieser das Signal zum Servo leitet, nur noch durch das Menü »**Servoeinstellung**«, also die Funktionen Servoumkehr, -mitte, -weg und -begrenzung sowie ggf. »**Senderausgang**« beeinflusst werden kann.

Eine *Steuerfunktion*, Seite 54, darf gleichzeitig für beliebig viele Mischereingänge verwendet werden, z. B. wenn Mischer parallel geschaltet werden sollen.

Umgekehrt dürfen auch beliebig viele Mischerausgänge auf ein und denselben *Steuerkanal*, Seite 54, wirken. Speziell in letzterem Fall sollte aber unbedingt darauf geachtet werden, dass das davon betroffene Servo auch dann nicht mechanisch anläuft, wenn sich zur gleichen Zeit aus mehreren Quellen ankommende Signale zu einem übergroßen addieren. Ggf. sollte deshalb sicherheitshalber im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 102, eine entsprechende Wegbegrenzung gesetzt werden.

Für komplexere Anwendungen lassen sich auch Mischer in Reihe schalten: In diesem Fall wird als Eingangssignal des „in Reihe“ geschalteten Mischers nicht das – geberseitige – Signal am „Ausgang“ einer Steuerfunktion, sondern das „weiter hinten“, am „Eingang“ eines Steuerkanals anliegende Signal(gemisch)benutzt. Beispiele folgen weiter unten, bei der Beschreibung der freien Mischer.

Softwaremäßig ist ein „freier Mischer“ zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann dem Mischer aber auch ein EIN/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen immer auf (unerwünschte) Doppelbelegungen eines Schalters.

Die beiden wesentlichen Parameter der Mischer sind

- ... **der Mischanteil**, welcher bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt.
Bei den Linearmischern kann der Mischanteil symmetrisch oder asymmetrisch eingestellt und bei den Kurvenmischern zusätzlich über bis zu 6 Punkte nach eigenen Vorgaben konfiguriert werden um auch extrem nicht lineare Kurven realisieren zu können.
- ... **der Neutralpunkt** eines Mischers, der auch als „Offset“ bezeichnet wird.

Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Bedienelements (Steuerknüppel, Proportional-Drehgeber CTRL 6 ... 8 oder Schalter SW 1 ... 9), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuer-

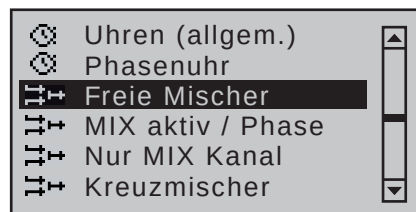
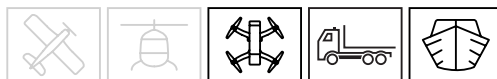
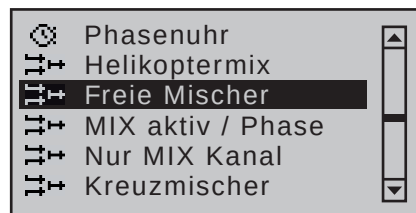
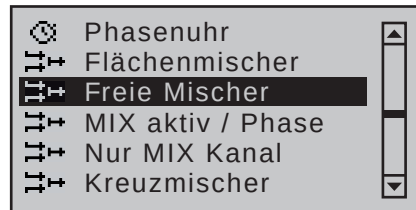
kanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung eines Gebers zu. Der Offset kann aber auch beliebig auf eine andere Stelle des Geberweges gelegt werden. Da die Kurvenmischer völlig frei gestaltet werden können, ist die Vorgabe eines Mischernneutralpunktes auch nur bei den 8 Linearmischern sinnvoll und möglich.

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

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

Über den sowohl der Schleppkupplung als auch dem Mischer zugewiesenen Schalter kann dann nicht nur erstere geöffnet und geschlossen, sondern über den Mischanteil auch der gewünschte Trimmimpuls dem Höhenruder zugeführt werden. Zur Unterscheidung wird diese Funktion des Mischereinganges in der Spalte „von“ mit dem Buchstaben „S“ für „Schaltkanal“ gekennzeichnet.

Falls der entsprechende „Zielkanal“ ggf. nicht zusätzlich auch noch über dessen „normalen“ Geber beeinflusst werden soll, trennen Sie im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197, diesen Geber vom Funktionseingang des betreffenden Steuerkanals ab. Auch hierzu wird in der folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen. Blättern Sie nun mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Freie Mischer**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt.



Freie Mischer

frei programmierbare Linear- und Kurvenmischer

Unabhängig vom jeweils gewählten Modelltyp stehen in jedem der 24 Modellspeicherplätze acht Linearmischer mit der Bezeichnung M1 bis M8 ...

► M1		?? → ??	
M2		?? → ??	
M3		?? → ??	
M4		?? → ??	
M5		?? → ??	
▼	von		/-

... sowie 4 Kurvenmischer mit der Bezeichnung K9 bis K12 und der zusätzlichen Möglichkeit nicht linearer Steuerkennlinien zur Verfügung:

M8		?? → ??	
K9		?? → ??	
K10		?? → ??	
K11		?? → ??	
► K12		?? → ??	
▲	von		/-

Das im nachfolgenden Abschnitt beschriebene Menü »**MIX akt. / Phase**« gestattet darüber hinaus, phasenabhängig bestimmte Mischer zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

Hinweis

Deaktivierte Mischer sind im Menü »**Freie Mischer**« in der entsprechenden Phase ausgeblendet. Sollten Sie also ggf. einen Mischer vermissen, dann schalten Sie in die entsprechende Phase um!

Nachfolgend wollen wir aber zunächst nur die Programmierung der ersten Displayseite der „freien Mischer“ besprechen. Danach befassen wir uns sowohl bei den Linearmischern als auch bei den Kurvenmischemen mit der Festlegung von Mischanteilen auf der zweiten Display-Seite dieses Menüs.

Grundsätzliche Programmierung

1. Mit den Auswahlstasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste gewünschten Mischer anwählen.
2. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen. Das Eingabefeld der am unteren Displayrand mit „von“ gekennzeichneten Spalte wird invers dargestellt.
3. Mischereingang „von“ mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste festlegen.
In der untersten Displayzeile erscheinen weitere Spaltenbezeichnungen.
4. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen; mit der Auswahlstaste ► der linken oder rechten Touch-Taste zur am unteren Displayrand mit „zu“ gekennzeichneten Spalte wechseln und wieder die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen.
Das Eingabefeld „zu“ wird invers dargestellt.
5. Mischerausgang „zu“ mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste festlegen.
6. Die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen und optional mit der Auswahlstaste ◀ der linken oder rechten Touch-Taste zur am unteren Displayrand mit „Typ“ gekennzeichneten Spalte wechseln um die Trimmung des jeweiligen Steuerknüppels in das Mischereingangssignal einzubeziehen („Tr“ für Trimmung) und/oder die Reihenschaltung von Mischemen hinzuzufügen ...
... und/oder mit der Auswahlstaste ► der linken oder rechten Touch-Taste zur am unteren Displayrand mit dem Schaltersymbol /- gekennzeichneten Spalte wechseln, wieder die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen und ggf. einen Schalter, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, zuweisen.
7. Mit der Auswahlstaste ► der linken oder rechten Touch-Taste zur Spalte „>>“ wechseln und die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen.
8. Mischanteile sowie ggf. den Mischeroffset auf der zweiten Display-Seite definieren.

9. Mit der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste zurück zur ersten Seite wechseln.

„von“ (Signalquelle)

Nach Anwahl einer Mischerzeile und anschließendem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wählen Sie im nun inversen Wertefeld mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste eine der *Steuerfunktionen* 1 ... 12 oder S aus.

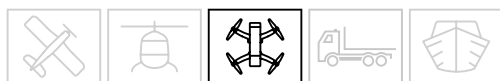
Übersichtlichkeitshalber sind die Steuerfunktionen 1 ... 4 folgendermaßen gekennzeichnet:



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



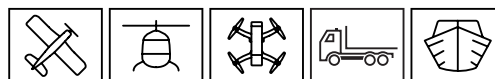
1	Gas-/Pitch-Steuerknüppel
2	Roll-Steuerknüppel
3	Nick-Steuerknüppel
4	Heck-Steuerknüppel



1	Pitch-Steuerknüppel
2	Roll-Steuerknüppel
3	Nick-Steuerknüppel
4	Gier-Steuerknüppel



1	vorwärts-/rückwärts-Steuerknüppel
2	Richtungssteuerung
3	individuell
4	individuell



Hinweis

Vergessen Sie nicht den ggf. ausgewählten Steuerfunktionen 5 ... 12 beim Flächenmodell bzw. 5 und 7 ... 12 beim Helimodell im Menü »**Gebereinstellung**« auch jeweils einen Geber zuzuweisen!

„S“ wie Schaltkanal

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

Nach der Zuweisung einer Steuerfunktion oder des Buchstaben „S“ in der Spalte „von“ werden weitere Spaltenbezeichnungen in der untersten Zeile des Displays eingeblendet, darunter ...

„zu“

(Zielkanal)

Im Eingabefeld dieser Spalte legen Sie das Ziel des Mischers, d. h. den Mischerausgang, auf einen der *Steuerkanäle* fest.

M1		6 →HR	4↗	»
M2		K1 →HR	G4↗	»
M3	Tr	3 → 8		»
M4		S →HR	2↗	»
M5		?? → ??		»
◆	Typ	von	zu	↘

In diesem Beispiel wurden bereits vier Mischer definiert. Den zweiten Mischer kennen Sie im Prinzip unter dem Namen „HR-Kurve“ bereits aus dem Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« und den dritten von der Zeile „Leitwerk“ („2HRSv3+8“) des Menüs »**Modeltyp**«. Grundsätzlich sollten Sie die vorprogrammierten Mischer jedoch zuerst nutzen. Falls Sie allerdings unsymmetrische Mischanteile benötigen oder nicht lineare Kurven programmieren wollen oder den Mischerneutralpunkt verschieben müssen, dann stellen oder belassen Sie die vorprogrammierten Mischer auf „0%“ und ersetzen diese durch freie Mischer.

Mischer löschen

Um einen bereits definierten Mischer gegebenenfalls wieder zu löschen, wählen Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste dessen Zeile an, wechseln ggf. mit den Auswahltasten ◀▶ in die Spalte „von“ und tippen dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an:

M1		6 →HR	4↗	»
M2		K1 →HR	G4↗	»
▶M3	Tr	3 → 8		»
M4		S →HR	2↗	»
M5		?? → ??		»
◆	Typ	von	zu	↘

Bei nun inversem Feld in der Spalte „von“ des zu löschenden Mischers tippen Sie gleichzeitig auf die beiden Auswahltasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**):

M1		6 →HR	4↗	»
M2		K1 →HR	G4↗	»
▶M3		?? → ??		»
M4		S →HR	2↗	»
M5		?? → ??		»
◆	von			

Mit einem Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie den Vorgang ab.

Mischerschalter

Den Linearmischern M1 und M4 in obiger Abbildung wurden beispielhaft die Schalter „4“ und „2“ sowie dem Mischer M2 der Geberschalter „G4“ zugewiesen.

Das Schaltsymbol rechts neben der Schalternummer zeigt den aktuellen Schaltzustand.

Hinweis

Mischer, welchen in der am unteren Displayrand mit dem Schaltersymbol gekennzeichneten Spalte kein Schalter zugewiesen wurde, sind grundsätzlich aktiv!

Dem vierten Mischer *muss* ein Schalter zugeordnet werden, wenn Sie zwischen zwei noch zu bestimmenden festen Mischwerten, welche den beiden Endpunkten eines (Proportional-) Gebers entsprechen, umschalten wollen. Der „Schaltkanal“-Mischer lässt sich also nicht zusätzlich noch „ein“- oder „aus“-schalten wie die übrigen Mischer.

Falls Sie beabsichtigen als Schalter einen der Geberschalter (G1 ... G4) zuzuweisen, dann beachten Sie bitte, dass Sie diesen zuvor im Menü »**Geberschalter**«, Seite 130, auch entsprechend definieren müssen. Anderenfalls weisen Sie einen undefinierten und somit einen wie ein Festschalter funktionierenden Geberschalter zu.

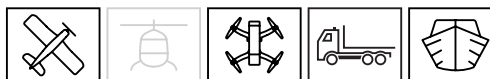
„Typ“

Einbeziehung der Trimmung

Bei den Steuerfunktionen 1 ... 4 können Sie gegebenenfalls auch die digitale Trimmung des jeweiligen Steuerknüppels auf den Mischereingang wirken lassen. Wählen Sie in einem solchen Fall nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste mit deren Auswahl-tasten im inversen Feld „Tr“ aus:

M1		6 → HR	4 ↗	»
M2		K1 → HR	G4 ↗	»
M3	Tr	3 → 8		»
M4		S → HR	2 ↗	»
M5		?? → ??		»
Type von zu ↗				

Die Wirkung des K1-Trimmgebers auf den Mischerausgang ist abhängig von der Funktion, die ihm im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, in der Zeile „Motor an K1“ zugewiesen wurde:

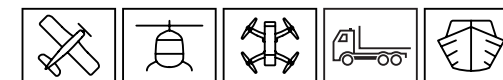


Motor an K1	Trimmung wirkt auf Mischerausgang
kein	linear über vollen Trimmgeberweg
vorne	nur wenn K1-Knüppel vorne
hinten	nur wenn K1-Knüppel hinten



Und in der Zeile „Pitch“ des Menüs »**Knüppel-einstellung**«, Seite 106, bei Helikoptermodellen zugewiesen wurde:

Trimmung	Wirkung auf Mischerausgang
AR (AR-Gas)	linear über vollen Trimmgeberweg auf Ausgang 6, Gasservo)
GA (Gas-Limit)	nur wirksam in Minimumposition des zugewiesenen Gaslimitgebers, standardmäßig der Proportional-Drehgeber CTRL 6)
PT (Pitch)	linear über vollen Trimmgeberweg auf die Steuerfunktion „Pitch“



Reihenschaltung von Mischern

Wie auf Seite 184 bereits erläutert, können Sie auch Mischer in Reihe schalten: Bei einem „in Reihe“ geschalteten Mischer wird das bereits auf dem Weg zum Servo befindliche „Eingangssignal“ eines Steuerkanals abgezweigt und über den „in Reihe“ geschalteten Mischer auf einen weiteren Kanal übertragen.

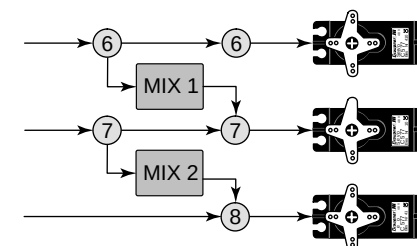
Wählen Sie in der Spalte „Typ“ die spitze Klammer „>“ bzw. „Tr >“, falls gleichzeitig auch die Trimmung auf den Mischereingang wirken soll:

M1		6 → 7		»
M2	>	7 → 8		»
M3		?? → ??		»
M4		?? → ??		»
M5		?? → ??		»
Type von zu ↗				

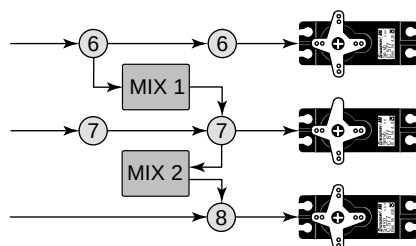
Beispiel

Zwei Mischer (MIX 6 → 7 und 7 → 8):

a) OHNE Reihenschaltung:



b) Die gleichen Mischer MIT Reihenschaltung:



In diesem ganz einfachen Beispiel „übernimmt“ im Fall der Reihenschaltung des Mixers 2 dieser nicht wie unter a) dargestellt, allein das geberseitige Signal der Steuerfunktion 7, sondern wie unter b) zu sehen, das gesamte, auf Steuerkanal 7 vorhandene, servoseitige Signal(gemisch) und leitet dieses seinem eingestellten Mischanteil entsprechend an den Steuerkanal 8 weiter. Die Wirkung des Gebers „6“ reicht in diesem Fall also bis zum Ausgang „8“. Eine derartige Reihenschaltung lässt sich beliebig fortsetzen, so dass z. B. über einen weiteren Mixer „8 → 12“ das Gebersignal von „6“ unter Berücksichtigung der entsprechenden Mischanteile bis zum Ausgang „12“ wirkt. Natürlich bleibt auch bei der Reihenschaltung jeder einzelne Mixer über den entsprechenden Geber des jeweiligen Mischereinganges steuerbar. Entsprechend wirken auch die Flächen- und Helikoptermischer auf „in Reihe“ geschaltete Mischer.

Einbeziehung der Phasentrimmung

Sollen die im Menü »Phasentrimm«, Seite 144, abgelegten Trimmwerte des WK-Kanals („6“) oder des WK2-Kanals („9“) – phasenabhängig – einbezogen werden, wählen Sie nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste mit deren Auswahltasten „P“ aus:

M1	P	6 → 11		»
M2		?? → ??		
M3		?? → ??		
M4		?? → ??		
M5		?? → ??		
▼	Typ von	zu	↘	

Abhängig vom eingestellten Mischwert, überträgt der beispielhaft dargestellte Mixer das Signal eines ggf. an Eingang 6 vorhandenen Wölbklappengebers zusammen mit dem im Menü »Phasentrimm« für die jeweilige Phase hinterlegten WK-Trimmwert auf den Steuerkanal 11.

Weitere Besonderheiten freier Mischer

Mischereingang = Mischerausgang

Mischer, bei denen der Mischereingang gleich dem Mischerausgang gesetzt wurde, z. B. „K1 → K1“, erlauben in Verbindung mit der Option, einen freien Mixer beliebig zu- und abschalten zu können, die Erzielung ganz spezieller Effekte. Anwendungsbeispiele dafür finden Sie am Ende dieses Abschnittes als Beispiel 2 auf Seite 194.

Tipp

Wenn Sie eine Steuerfunktion, beispielsweise „9“, im Menü »Nur MIX Kanal«, Seite 197, vom Steuerkanal „9“ trennen, dann bestimmt ausschließlich Kennlinie des gleichkanalig programmierten Mixers die Servoreaktion. Damit können Sie analog zum Menü »Kanal 1 Kurve« mit den Mixern M1 ... 8 lineare oder mit den Kurvenmischern K9 ... 12 auch 6-Punkt-Steuerkurven für beliebige Geber definieren sowie diese bei Bedarf auch in die Phasenumschaltung einbeziehen. Außerdem ist diese „Verbindung“ dann nicht nur schaltbar, sondern kann auch, so Sie im Menü »Gebereinstellung«, Seite 108 bzw. 112, in der Spalte „– Zeit +“ eine Zeitverzögerung vorsehen, verzögert ablaufen. Näheres dazu ist im Programmierbeispiel zur „Steuerung zeitlicher Abläufe“ auf Seite 284 zu finden.



Mischerausgang wirkt auf die softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Querruder- und Wölbklappenservos

Bevor wir nun zur Festlegung des Mischanteiles kommen, müssen wir uns noch Gedanken machen was passiert, wenn wir einen Mixer auf die softwaremäßig vorgegebene

ne Kopplung von Querruder-, Wölbklappen- oder Pitchservos wirken lassen:

Je nach Anzahl der im Menü »Modelltyp« in der Zeile „Querr./Wölbkl“, Seite 95, eingestellten Tragflächenservos sind die Steuerkanäle 2 und 5 für die Steuerfunktion „Querruder“, 6 und 7 für die Steuerfunktion „Wölbklappe“ und ggf. die Ausgänge 9 und 10 für die WK2-Servos sowie 11 und 12 für die QR2-Servos über spezielle (Kreuz-) Mischer miteinander verbunden.

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

Mischer	Wirkung
N.N.* → 2	das Servopaar 2 + 5 reagiert mit Querruderfunktion
N.N.* → 5	das Servopaar 2 + 5 reagiert mit Wölbklappenfunktion
N.N.* → 6	das Servopaar 6 + 7 reagiert mit Wölbklappenfunktion
N.N.* → 7	das Servopaar 6 + 7 reagiert mit Querruderfunktion
N.N.* → 9	das Servopaar 9 + 10 reagiert mit Wölbklappenfunktion
N.N.* → 10	das Servopaar 9 + 10 reagiert mit Querruderfunktion
N.N.* → 11	das Servopaar 11 + 12 reagiert mit Wölbklappenfunktion
N.N.* → 12	das Servopaar 11 + 12 reagiert mit Querruderfunktion

* * N.N. = Nomen Nominandum, der zu nennende Name)



Mischerausgang wirkt auf die softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Pitchservos

Wie der Empfängerbelegung auf Seite 61 zu entnehmen ist, sind, je nach Helikoptertyp, für die Pitch-Steuerung bis zu 4 Servos an den Empfängerausgängen 1, 2, 3 und 5 möglich, welche softwareseitig über die Mischer des Menüs »**Helikoptermix**« für die Funktionen Pitch, Rollen und Nicken miteinander verknüpft werden.

Es ist *nicht* ratsam, zusätzlich noch freie Mischer in diese Kanäle einzumischen da sich zum Teil sehr komplizierte Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählen die „Pitchtrimmung über einen getrennten Geber“, siehe Beispiel 3 auf Seite 194.



Hinweis

Beachten Sie insbesondere bei Reihenschaltungen, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Steuerknüppelbewegung addieren und infolgedessen das Servo bzw. die Servos u. U. mechanisch auflaufen. Um dem vorzubeugen ist gegebenenfalls der „Servoweg“ zu verringern bzw. eine entsprechende „Wegbegrenzung“ im Menü »**Servoeinstellung**« einzustellen und/oder der Mischwert zu reduzieren.

Tipp

Nutzen Sie die Möglichkeit, jederzeit durch kurzes gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀▶ der linken Touch-Taste aus der Grundanzeige des Senders wie auch aus beinahe jeder Menüposition in das Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 246, wechseln zu können. Dort haben Sie die Möglichkeit, die Auswirkungen Ihrer jeweiligen Einstellungen unmittelbar zu überblicken.

Mischanteile und Mischer-Neutralpunkt

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

Die Mischerkennlinien werden für jeden der insgesamt 12 Mischer auf einer zweiten Display-Seite programmiert. Wählen Sie die gewünschte Mischerzeile mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste an, wechseln ggf. mit deren Auswahlstasten in die Spalte „>>“ rechts außen und tippen Sie dann kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste um zur Grafikseite zu gelangen.

Einstellen der linearen Mischer M1 ... M8

An einem anwendungsnahen Beispiel wollen wir eine lineare Mischerkennlinie für die folgende Problemstellung definieren:

Bei einem Motormodell sollen die beiden, an den Empfängerausgängen 6 und 7 angeschlossenen, Servos, die in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Modelltyp**« als „... 2WK“ definiert wurden, zum Betätigen von Landeklappen eingesetzt werden. D. h., bei Betätigung eines Gebers dürfen sie nur nach unten ausschlagen. Dies erfordert gleichzeitig aber eine Höhenruderkorrektur.

Weisen Sie zunächst im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 6 beispielsweise den Proportional-Drehgeber CTRL 7 zu. Belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ des Menüs »**Gebereinstellung**« die Standardvorgabe „GL“ damit diese Einstellung analog zum freien Mischer über alle Phasen hinweg „global“ wirksam ist.

Eing. 5	GL	---	0%
▶Eing. 6	GL	Gb7	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
◀▶	Typ	↘	Offset

Hinweis

- Ein Geber an Eingang 6 steuert nämlich in diesem Fall—wie Sie obiger Tabelle entnehmen können—die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 angeschlossenen Servos standardmäßig als Wölbklappen.
- Ein dem Eingang 7 fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von „... 2WK“ in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Modelltyp**« softwaremäßig abgekoppelt um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen. Sie sollten sich aber dennoch angewöhnen, alle nicht benötigten Eingänge aus Sicherheitsgründen auf „frei“ zu belassen bzw. wieder auf „frei“ zurückzustellen!

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

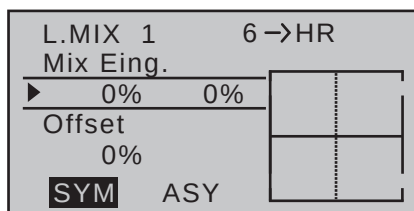
Betrachten wir jetzt den ersten Mischer des Displays von Seite 186 („6 → HR“), dem der Schalter 4 zugewiesen wurde:

▶M1		6 →HR	4↗	▶
M2		K1 →HR	G4↗	▶
M3		?? →??		
M4		S →HR	2↗	▶
M5		?? →??		
▼	Typ	von	zu	↘

Kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet die zweite Bildschirmseite:

L.MIX 1	6 →HR
▶	AUS

Wenn diese Anzeige erscheint, ist der Mischer noch nicht über den zugewiesenen Kippschalter – hier „4“ – aktiviert. Also Schalter betätigen:

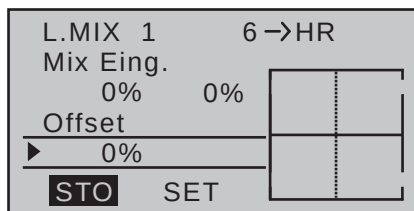


Die durchgezogene vertikale Linie repräsentiert die momentane Position des Gebers am Eingang 6. (In obiger Grafik am linken Rand befindlich, weil der Geber CTRL 7, der in diesem Beispiel dem Eingang 6 zugewiesen wurde, siehe Seite zuvor, am linken Anschlag steht.) Die punktierte vertikale Linie in der Mitte der Grafik kennzeichnet die Lage des Mischerneutralpunktes, siehe nachfolgend unter „Offset“. Die durchgezogene horizontale Linie gibt den Mischanteil an, der momentan über den gesamten Geberweg konstant den Wert null hat; demzufolge wird das Höhenruder der Klappenbetätigung noch nicht folgen.

Zunächst sollten Sie den ...

Offset (Mischerneutralpunkt)

... festlegen. Wechseln Sie dazu mit der Auswahl Taste ▼ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile unterhalb „Offset“:

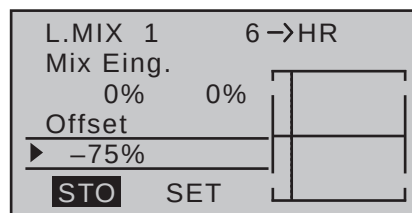


Die punktierte vertikale Linie in der Mitte der Grafik kennzeichnet die Lage des Mischerneutralpunktes („Offset“), also desjenigen Punktes entlang dem Steuerweg eines Gebers, bei dem der Mischer den an seinem Ausgang ange-

schlossenen Steuerkanal NICHT beeinflusst. Standardmäßig befindet sich dieser Punkt in der Steuermitte.

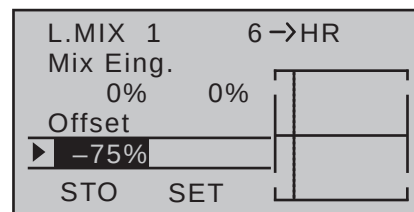
Da in unserem Beispiel aber die Klappen am linken Anschlag des Proportional-Drehgebers geschlossen bzw. eingefahren sein sollen und daher das Höhenruder in dieser Position auch nicht weiter beeinflusst werden soll, müssen wir den Mischerneutralpunkt genau in diesen Punkt verlegen. Drehen Sie also den hier beispielhaft verwendeten Geber CTRL 7 an den linken Anschlag, falls Sie dies noch nicht getan haben, und tippen Sie anschließend die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an. Die punktierte vertikale Linie wandert in diesen Punkt, den neuen Mischerneutralpunkt, der definitionsgemäß immer den „Ausgang“-Wert null beibehält.

Der besseren Darstellung wegen wollen wir den „Offset“-Wert allerdings auf nur -75 % einstellen:



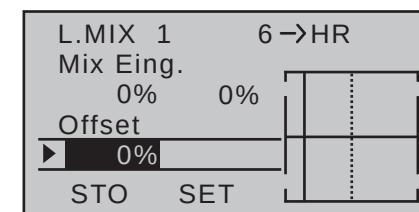
Hinweise

- Über die Anwahl von **SET** mittels der Auswahl Taste ► der linken oder rechten Touch-Taste und nachfolgendem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ...



... können Sie mit den Auswahl Tasten der linken oder rechten Touch-Taste den Offset-Wert in 1%-Schritten manuell einstellen bzw. nachjustieren.

- Über die Anwahl von **SET** und nachfolgendem Aktivieren des Wertefeldes durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste – siehe vorstehende Abbildung – setzen Sie den Mischerneutralpunkt durch gleichzeitiges Antippen der beiden Auswahl Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) automatisch wieder auf die Steuermite zurück:



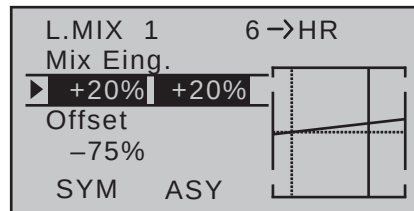
Symmetrische Mischanteile

Jetzt werden die Mischwerte oberhalb und unterhalb des Mischerneutralpunktes – ausgehend von dessen momentaner Lage – definiert. Wechseln Sie dazu ggf. mit der Auswahl Taste ▲ der linken oder rechten Touch-Taste in die Werte-Zeile unterhalb „Mix Eing.“.

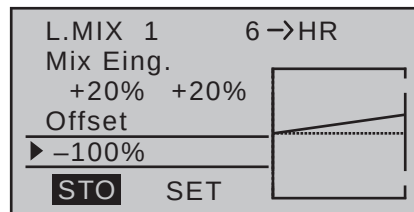
Wählen Sie ggf. mit den Auswahl Tasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste das **SYM**-Feld an, um den Mischwert symmetrisch zum gerade eingestellten Offset-Punkt festzulegen. Nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste legen Sie die Werte in den beiden, nun anstelle von **SYM** inversen, Wertefeldern mit den Auswahl Tasten der rechten Touch-Taste zwischen -150 % und +150 % fest. Der eingestellte Mischwert bezieht sich dabei immer auf das Eingangssignal des jeweiligen Mixers (Steuersignal)! Negative Mischwerte drehen die Mischrichtung um.

Gleichzeitiges Antippen der beiden Auswahl Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) löscht den Mischanteil im inversen Feld.

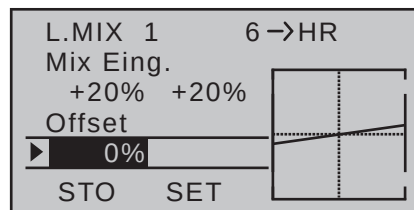
Der für unsere Zwecke „optimale“ Wert muss sicherlich erfolgen werden.



Da wir den Mischerneutralpunkt weiter oben auf -75 % Steuerweg eingestellt haben, wird das Höhenruder („HR“) bereits in Neutrallage der Landeklappen eine, wenn auch geringe, Wirkung in Richtung „tief“ zeigen, die natürlich nicht erwünscht ist. Verschieben Sie also, wie weiter oben bereits beschrieben, den Mischerneutralpunkt auf -100 % Steuerweg:



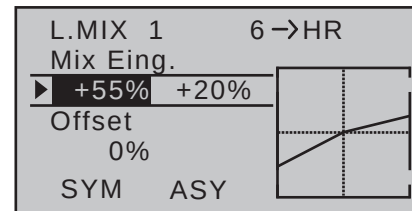
Wenn Sie jetzt den Offset von nun -100 % sogar auf 0 % Steuerweg zurücksetzen würden, indem Sie mit der Auswahl taste ► der linken oder rechten Touch-Taste das **SET**-Feld anwählen und nach Aktivierung des Wertefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, gleichzeitig die beiden Auswahl tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) antippen, erhielten Sie folgendes Bild:



Asymmetrische Mischanteile

Oft werden aber auch beiderseits des Mischerneutralpunktes unterschiedliche Mischwerte benötigt.

Stellen Sie dazu ggf. den Offset des als Beispiel verwendeten Mischers „6 → HR“ wieder auf 0 %, siehe Abbildung oben. Wählen Sie nun mit der Auswahl taste ► der linken oder rechten Touch-Taste das **ASY**-Feld an und tippen Sie dann auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Wertefeldes. Wenn Sie jetzt den beispielhaft dem Eingang 6 zugewiesenen Proportional-Drehgeber CTRL 7 in die jeweilige Richtung bewegen, lassen sich die Mischanteile für jede der beiden Steuerrichtungen, d. h. links oder rechts des eingestellten Offsetpunktes, mit den Auswahl tasten der rechten Touch-Taste einstellen:



Hinweis

Im Falle eines Schaltkanal-Mischers vom Typ „S → N.N.“ müssen Sie den zugewiesenen Schalter umlegen. Die vertikale Linie springt zwischen der linken und rechten Seite.

Einstellen der Kurvenmischer K9 ... K12

Diese vier Kurvenmischer erlauben extrem nicht lineare Mischerkennlinien durch bis zu vier frei positionierbare Punkte zwischen den beiden Endpunkten „L“ (low = -100 % Steuerweg) und „H“ (high = +100 % Steuerweg) entlang dem Steuerweg zu definieren.

Falls Sie die Beschreibung des Menüs »Kanal 1 Kurve«, Seite 126, oder die Programmierung von 6-Punkt-Kurven im Menü »Helikoptermix«, ab Seite 171, bereits gelesen haben, können Sie die folgende Beschreibung überspringen.

* * N.N. = Nomen Nominandum, der zu nennende Name)

Programmierung im Einzelnen

Die Steuerkurve wird durch bis zu 6 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“ festgelegt. In der softwaremäßigen Grundeinstellung sind 2 Stützpunkte bereits definiert und zwar nur die beiden Endpunkte „L“ und „H“, siehe nächste Abbildung.

Wir betrachten im Folgenden einen „beliebigen“ Mischer, dem wir eine nicht lineare Kennlinie zuschreiben wollen.

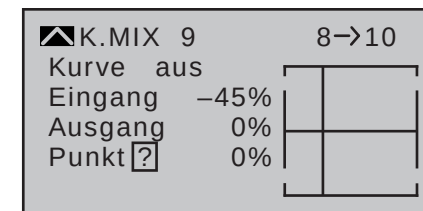
Achtung

Die nachfolgend gezeigten Beispiele dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls realistische Mischerkennlinien dar.

Setzen von Stützpunkten

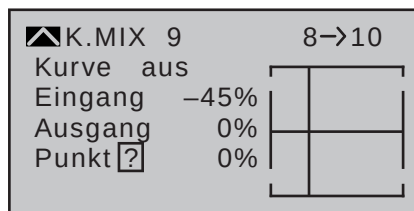
Mit dem Geber des Mischereinganges, hier die Steuerfunktion 8, wird in der Grafik eine senkrechte Linie synchron zwischen den beiden Endpunkten verschoben. Die momentane Geberposition wird auch numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt. Der Schnittpunkt dieser Linie mit der jeweiligen Mischerkurve ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann zwischen -125 % und +125 % an den Stützpunkten variiert werden, siehe weiter unten. Dieses Steuersignal wirkt auf den Mischerausgang.

In dem folgenden Beispiel befindet sich der Geber an Eingang 8 bei -45 % Steuerweg. Das Ausgangssignal beträgt aber nach wie vor 0 %, da noch kein Wert eingegeben wurde:

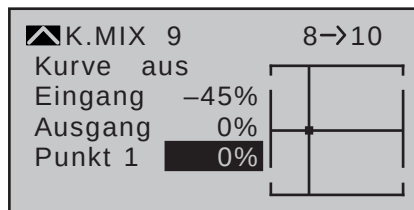


Zwischen den beiden Endpunkten „L“ und „H“ können bis zu 4 zusätzliche Stützpunkte gesetzt werden, wobei der Abstand benachbarter Stützpunkte nicht kleiner als ca. 25 % sein darf.

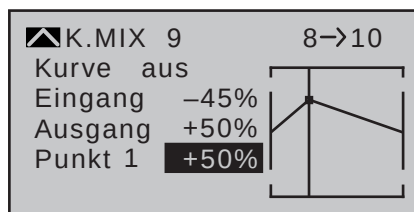
Bringen Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen – falls nötig – nach unten, in die Zeile „Punkt“:



Sobald Sie nun die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen, wird das „?“ durch eine Punktummer ersetzt und das Wertefeld rechts daneben aktiviert:



Mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste können Sie nun den Punktwert im Bereich von $\pm 125\%$ verändern, z. B.:

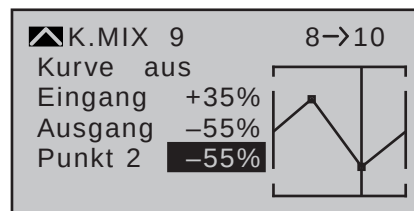


Hinweis

>> Sollte der betreffende Geber nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte der Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Geberposition beziehen.

Analog verfahren Sie ggf. mit den anderen Stützpunkten, wobei die Reihenfolge, in der die bis zu 4 Punkte zwischen den Randpunkten „L“ und „H“ erzeugt werden, unbedeu-

tend ist, da die Stützpunkte nach dem Setzen (oder Löschen) eines Stützpunktes automatisch von links nach rechts fortlaufend neu durchnummeriert werden:



Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließt den Vorgang ab.

Löschen von Stützpunkten

Bringen Sie ggf. den Markierungsrahmen mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „Punkt“ und tippen Sie dann kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Das Wertefeld wird invers dargestellt.

Bringen Sie anschließend die senkrechte Linie mit dem betreffenden Geber auf den oder zumindest in die Nähe des zu löschenden Stützpunktes. Stützpunktnummer sowie der zugehörige Stützpunktwert werden in der Zeile „Punkt“ eingeblendet.

Tippen Sie nun gleichzeitig auf die beiden Auswahlstasten **▲▼** oder **◀▶** der rechten Touch-Taste (**CLEAR**).

Der ausgewählte Stützpunkt wird gelöscht und ggf. die Nummerierung der restlichen Stützpunkte aktualisiert. Kurzes Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließt die Aktion ab.

Die Stützpunkte „L“ und „H“ können nicht gelöscht werden.

Ändern von Stützpunktswerten

Um die Stützpunktswerte zu verändern, bewegen Sie die senkrechte Linie mit dem zugehörigen Geber auf den zu verändernden Stützpunkt „L, 1 ... max. 4 oder H“. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden an-

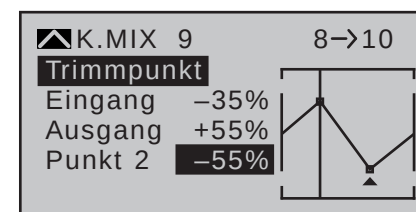
gezeigt. Nach Aktivierung des Wertefeldes der Zeile Punkt durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, wird im dann inversen Feld der momentane Kurvenwert mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste zwischen -125% und $+125\%$ verändert, und zwar ohne die benachbarten Stützpunkte zu beeinflussen. Kurzes Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste schließt die Aktion ab.

Hinweis

>> Sollte der betreffende Geber nicht exakt auf den Stützpunkt eingestellt sein, beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte der Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Geberposition beziehen.

Trimpunkt-Funktion

Alternativ können Sie bei *aktivem*, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld bereits gesetzte Stützpunkte mit den Auswahlstasten **◀▶** der linken Touch-Taste auf- oder absteigend anspringen, wobei der jeweils angesprungene Punkt in der Grafik mit einem Dreieck markiert wird. Mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste kann dann der angesprungene Stützpunkt völlig unabhängig von der Geberposition, wie vorstehend beschrieben, verändert werden:

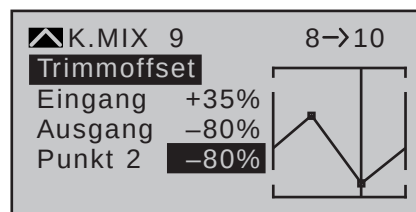
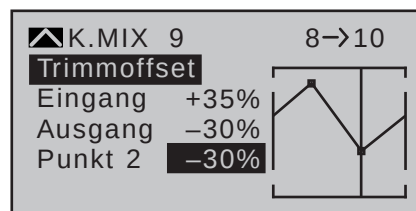


In diesem einfachen Beispiel befindet sich der Geber des Steuerkanals 8 – repräsentiert von der senkrechten Linie – links der Neutralposition (Eingang = -35%) im Schnittpunkt von Punkt 1. Da dieser Punkt auf $+55\%$ angehoben wurde, beträgt der korrespondierende Ausgangswert $+55\%$. Verstellt wurde jedoch „Punkt 2“ rechts der Neutralposition auf einen Punktwert von -55% , woraus der momentane – inverse – Punktwert von -55% resultiert.

Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste beendet diese Trimpunktfunktion wieder.

Trimmoffset-Funktion

Bei *aktivem*, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld können Sie nicht nur, wie zuvor beschrieben, bereits gesetzte Stützpunkte mit den Auswahlstasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste auf- oder absteigend anspringen und mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste verändern, sondern auch eine bestehende Kurve mit den Tasten ▲ ▼ der linken Touch-Taste im Bereich von $\pm 25\%$ vertikal verschieben. Ausgehend von einem Punktwert von „Punkt 1“ von -55% wurde die Mischerkennlinie (Steuerkurve) der beiden nachfolgenden Abbildungen beispielhaft im Bereich von $\pm 25\%$ mit der Trimmoffset-Funktion vertikal verschoben:

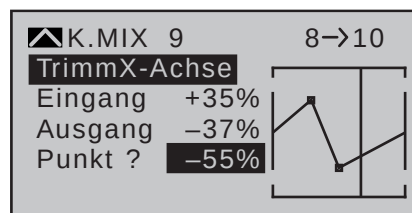


Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste beendet auch diese Funktion wieder.

TrimMX-Achse-Funktion

Diese Funktion aktivieren Sie durch Antippen der linken ◀ oder rechten ▶ Auswahlstaste der rechten Touch-Taste bei *aktivem*, d. h. invers dargestelltem, Wertefeld. Anschließend können Sie den aktiven Punkt mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste beliebig horizontal oder vertikal verschieben.

In der folgenden Abbildung wurde der in der Abbildung der Trimpunkt-Funktion beispielhaft auf einen Eingangswert von $+35\%$ und einen Ausgangswert von -55% gesetzte „Punkt 2“ nach links verschoben. Da sich die Prozentwerte der Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Geberposition beziehen, resultiert aus dieser Konstellation ein Ausgangswert von -37% an der Schnittstelle der senkrechten Linie (Geberposition = $+35\%$) mit der aktuellen Mischerkennlinie:



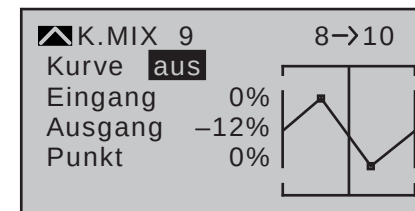
Hinweise

- » Verschieben Sie den Punkt horizontal weiter weg von der aktuellen Geberposition als ca. $\pm 25\%$, erscheint in der Zeile Punkt wieder ein „?“. Dieses Fragezeichen betrifft jedoch nicht den verschobenen Punkt, sondern signalisiert, dass an der aktuellen Geberposition ein weiterer Punkt gesetzt werden kann.
- Beachten Sie bitte, dass sich die Prozentwerte der Zeilen „Eingang“ und „Ausgang“ immer auf die momentane Geberposition und nicht auf die Position des Punktes beziehen.

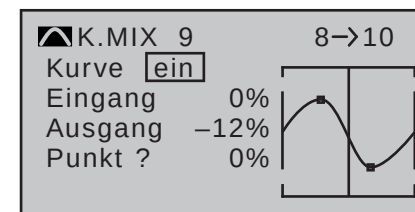
Verrunden der Kurve

Dieses „eckige“ Kurvenprofil lässt sich durch einfachen Tastendruck automatisch verrunden.

Tippen Sie – ausgehend von der vorstehend abgebildeten Situation – erst die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an, um den Vorgang abzuschließen. Wechseln Sie hernach mit der Auswahlstaste ▲ der rechten Touch-Taste nach oben, zum Wertefeld der Zeile „Kurve“ und drücken Sie wieder die **SET**-Taste der rechten Touch-Taste:



Stellen Sie nun mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste den Kurvenwert von „aus“ auf „ein“ (oder umgekehrt) und schließen Sie diesen Vorgang mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab:



Hinweis

» Die hier gezeigten Kurven dienen nur zu Demonstrationszwecken und stellen keinesfalls reelle Mischerkurven dar. Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie nachfolgend sowie bei den Programmierbeispielen auf den Seiten 260 und 303.

Beispiele

1. Zum Öffnen und Schließen einer Schleppkupplung wurde der Schalter SW 2 bereits im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 108, dem Steuerkanal 8 zugewiesen:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	2	0%
Type von zu /-			

Da sich bei den anschließenden Schleppflügen gezeigt hat, dass während des Schleppvorgangs immer mit leicht gezogenem Höhenruder geflogen werden muss, soll nun bei geschlossener Schleppkupplung das am Empfängeranschluss 3 angeschlossene Höhenruderservo automatisch etwas auf „hoch“ getrimmt werden. Im von Seite 186 bereits bekannten Display wurde der vierte Linearmischer hierfür eingerichtet, und zwar mit dem Schaltkanal „S“ als Mischereingang: Bringen Sie nun den ausgewählten Schalter in die AUS-Stellung und wechseln Sie dann ...

M1		6 →HR	4	»
M2		K1 →HR	G4	»
M3	Tr	3 → 8		»
►M4		S →HR	2	»
M5		?? → ??		
Type von zu /-				

... auf die Einstellseite des Mixers.

Hier wählen Sie mit der Auswahl Taste ▼ der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile unter „Offset“ an und tippen dann die auf zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ... abhängig von der gewählten Wegeinstellung im Menü »**Gebereinstellung**« und der Schalterstellung springt der Offset-Wert auf +X % oder -X %, z. B.:

L.MIX 4	S →HR
Mix Eing.	
0%	0%
Offset	
►+100%	
STO	SET

Wechseln Sie nun mit der Auswahl Taste ▲ der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile unter „Mix Eing.“ und tippen Sie dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an. In den nun inversen Wertefeldern stellen Sie – nachdem Sie den ausgewählten Schalter in die Mischer-EIN-Stellung gebracht haben – den benötigten symmetrischen Mischanteil mit den Auswahl Tasten der rechten Touch-Taste ein, beispielsweise:

L.MIX 1	6 →HR
Mix Eing.	
►+10%	+10%
Offset	
+100%	
SYM	ASY

Kurzes Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließt die Aktion ab.

2. Ist bei einem Mehrklappenflügel ein „Krähen- oder Butterfly-System“ mit – zusätzlichen – Störklappen vorgesehen, und Sie möchten die Wirkung dieses Bremssystems mit und ohne Störklappen testen, dann setzen Sie im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197, den Kanal 1 einfach auf „nur MIX“ ...

NUR MIX KANAL
nurMIX
normal
1 2 3 4 5 6

... und programmieren anschließend zwei freie Mischer: M1 von „K1 → K1“ und M2 von „S → K1“ und weisen beiden Mixern den jeweils gleichen Schalter, jedoch in entgegengesetzter Schaltrichtung zu, beispielsweise:

M1		K1 →K1	8	»
►M2		S →K1	8	»
M3		?? → ??		
M4		?? → ??		
M5		?? → ??		
Type von zu /-				

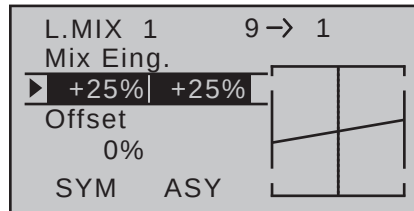
Den eingeschalteten Mischer M1 gestalten Sie anschließend so, dass Sie die Störklappen wieder korrekt ansteuern zu können. Legen Sie hernach den ausgewählten Schalter um: Die Störklappen bleiben nun halb ausgefahren stehen. Wechseln Sie deshalb auf die Grafikseite des zweiten, von „S → K1“ programmierten Mixers ...

L.MIX 2	S →K1
Mix Eing.	
►+100%	0%
Offset	
0%	
SYM	ASY

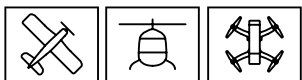
... und bringen Sie die Störklappen in den eingefahrenen Zustand, indem Sie diesen Mischer entsprechend asymmetrisch gestalten.

3. Dieses Beispiel bezieht sich auf Hubschraubermodelle: Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung über einen der Proportional-Drehgeber CTRL 6 ... 8 vornehmen möchten, dann weisen Sie einen dieser Geber im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 112, beispielsweise dem Eingang „Eing. 9“ zu. (Belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“, damit diese Einstellung analog zum noch zu programmierenden freien Mischer über alle Phasen hinweg „global“ wirksam ist.) Anschließend definieren Sie einfach einen freien Mischer „9 → 1“ mit einem symmetrischen Mischanteil von z. B. 25 %.

Dieser Geber wirkt dann aufgrund der internen Koppelung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos ohne das Gasservo zu beeinflussen.



Koppeln Sie aber den zugeordneten Geber im Menü »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197, vom Steuerkanal 9 ab, damit ein ggf. am Empfängerausgang 9 angeschlossenes Servo nicht länger über diesen Geber angesteuert werden kann.

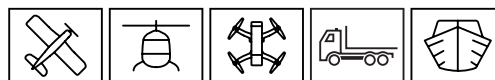
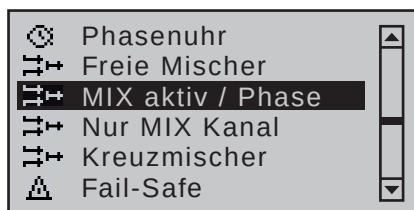
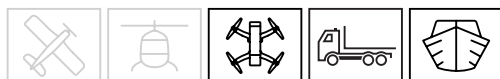
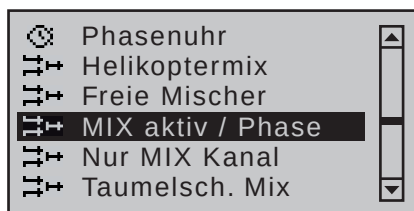
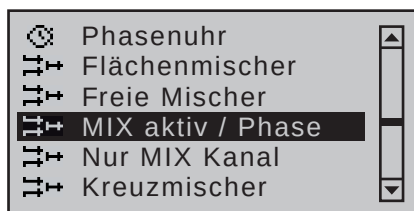


MIX akt. / Phase



Phasenabhängige Mischerauswahl

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**MIX akt. / Phase**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:

MIX AKTIV IN PHASE			
►LinearM1	6 →HR	ja	
LinearM2	K1 →HR	ja	
LinearM3	3 → 8	ja	
LinearM4	S →HR	ja	
		SEL	

In diesem Menü können Sie, völlig wahlfrei, die „freien Mischer“ des zuvor beschriebenen Menüs »**Freie Mischer**« phasenspezifisch deaktivieren und aktivieren. Sie haben also die Möglichkeit, bestimmten Phasen bestimmte Mischer zuzuordnen.

Schalten Sie in die gewünschte Phase um und blättern Sie durch dieses Menü mit den Auswahl-tasten. Die Mischer des Menüs »**Freie Mischer**« werden in der mittleren Spalte angezeigt.

Wird in der rechten Spalte, nach Aktivierung des Wertefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, der jeweilige Mischer mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste auf „---“ gesetzt, so wird dieser in der links unten im Display angezeigten Phase deaktiviert und, parallel dazu, im Menü »**Freie Mischer**« ausgeblendet:

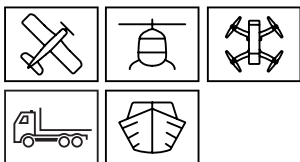
MIX AKTIV IN PHASE			
LinearM1	6 →HR	ja	
►LinearM2	K1 →HR	---	
LinearM3	3 → 8	ja	
LinearM4	S →HR	ja	
◆ «Speed »		SEL	

Sollten Sie also im Menü »**freie Mischer**« einen Mischer „vermissen“, ...

►M1		6 →HR	4	»
M3	Tr	3 → 8	»	»
M4		S →HR	2	»
M5		?? → ??		
M6		?? → ??		
▼ Typ von zu		/_		

... dann schalten Sie entweder durch die Phasen bis dieser wieder erscheint ... oder aber Sie wechseln in dieses Menü und aktivieren den gesuchten Mischer vorübergehend wieder:

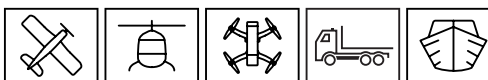
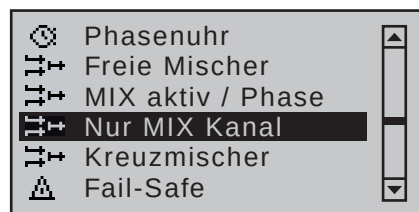
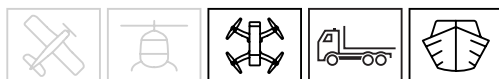
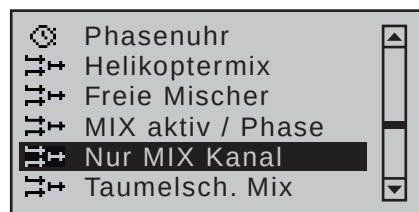
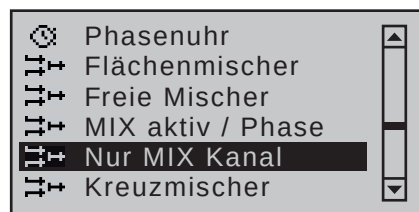
M1		6 →HR	4	»
►M2		K1 →HR	G4	»
M3	Tr	3 → 8	»	»
M4		S →HR	2	»
M5		?? → ??		
◆ Typ von zu		/_		



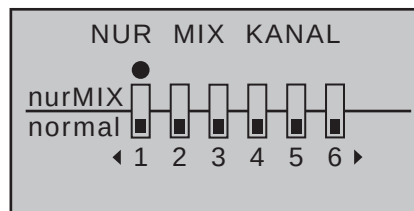
Nur MIX Kanal

Steuerfunktionen phasenunabhängig von Steuerkanal trennen

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Nur MIX Kanal« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt.



In diesem Menü kann der normale Signalfluss zwischen eingangsseitiger *Steuerfunktion* und ausgangsseitigem *Steuerkanal* unterbrochen, die „klassische“ Geber-/Servo-Verbindung also de facto getrennt werden.

Hinweis

>> Nutzen Sie die Möglichkeiten dieses phasenunabhängigen Menüs insbesondere dann, wenn Sie einen der im Menü »Gebereinstellung« mit einem Geber oder Schalter belegbaren Steuerkanäle zuverlässig Phasenübergreifend „frei“ halten möchten.

Umgekehrt kann natürlich ein solcherart seines Servos „beraubter“ Steuerknüppel, Geber, CTRL 6 ... 10, oder Schalter, SW 1... 3, 8 und 9, beliebig – ggf. sogar phasenabhängig – anderweitig als Geber benutzt werden, siehe Programmierbeispiele am Ende dieses Abschnittes sowie auf den Seiten 273 und 284.

Der durch das Setzen eines Kanals auf „nur MIX“ seines Servos beraubtes Bedienelement wirkt dann nämlich nur noch auf Mischereingänge, ...

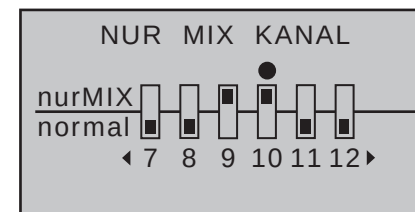
... und das an einem auf „nur MIX“ gesetzten Kanal angeschlossene Servo ist auch nur noch mit auf seinen Steuerkanal programmierten Mischern erreichbar, eben „nur (mit) MIX(ern)“.

Bei jedem beliebigen auf „Nur Mix“ gesetzten Kanal können Sie deshalb sowohl dessen Steuerfunktion wie auch dessen Steuerkanal völlig unabhängig voneinander für ir-

gendwelche Sonderfunktionen benutzen, siehe Beispiele am Ende dieses Abschnittes. Darüber hinaus bietet ein auf „nur MIX“ gesetzter Kanal die Möglichkeit, mit Hilfe eines gleichkanalig programmierten Mischers und unter Einsatz der Option „- Zeit +“ des Menüs »Gebereinstellung«, Seite 108 bzw. 112, zeitgesteuerte Abläufe zu programmieren, siehe Programmierbeispiel auf Seite 284.

Programmierung

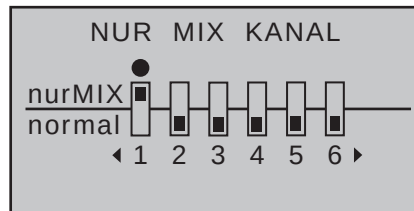
Wählen Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste den gewünschten Kanal 1 bis 12 (●) und tippen Sie die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz an, um zwischen „normal“- (■) und „nurMIX“-Modus (▣) beliebig umzuschalten:



Beispiele

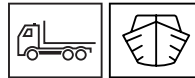
- Bei Segelflugmodellen ohne Störklappen wird meist die Butterflyfunktion, Seite 165, als Landehilfe angewendet. Diese wird aber, ebenso wie „normale“ Bremsklappen, meist mit dem K1-Knüppel gesteuert. Das üblicherweise an Kanal 1 angeschlossene (Störklappen-)Servo fehlt dann zwar in der Regel, der Empfängerausgang 1 ist aber dennoch nicht „frei“, da an diesem nach wie vor das Steuersignal des Bremsknüppels anliegt.

Dessen – im konkreten Fall nicht benötigtes – Steuersignal kann vom Steuerkanal „1“ abgekoppelt und somit dieser vom Signal des K1-Knüppels „befreit“ werden, indem der Kanal 1 im Menü »Nur MIX Kanal« auf „nur MIX“ gesetzt wird. So kann der Steuerkanal „1“, und somit auch der Empfängeranschluss „1“, anschließend jederzeit über frei programmierbare Mischer anderweitig verwendet werden, z. B. zum Anschluss eines Motorstellers.



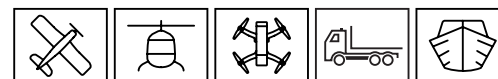
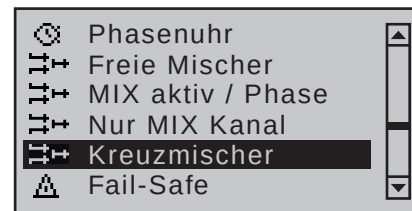
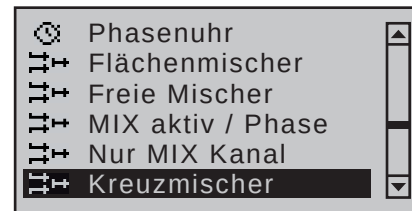
- Sind dagegen Störklappen eingebaut und Sie möchten z.B. die Wirkung eines Butterfly-Systems ohne und mit Störklappen testen, dann setzen Sie den Kanal 1 einfach auf „nur MIX“ und programmieren Sie, wie auf Seite 194 beschrieben, zwei freie Mischer. Über einen diesen Mischen mit entgegengesetzter Schaltrichtung zugewiesenen Schalter können Sie dann zwischen diesen beiden Mischer um- und somit die Störklappen nach Belieben zu- und abschalten.

Kreuzmischer



gleich-/gegenseitige Mischung zweier Steuerkanäle

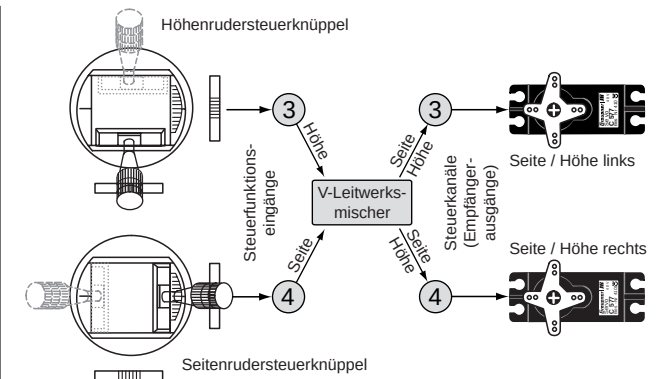
Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Kreuzmischer« des Multifunktionsmenüs.



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt.

KREUZMISCHER		
►Mixer1	▲??▲??▼	0%
Mixer2	▲??▲??▼	0%
Mixer3	▲??▲??▼	0%
Mixer4	▲??▲??▼	0%
▼		Diff.

Die vier *phasenunabhängigen* Kreuzmischer koppeln ähnlich einem V-Leitwerks-Mischer ...



...eine gleich- „▲ ▲“ und eine gegenseitige „▲ ▼“ Steuerfunktion bei jedoch freier Kanalwahl und wahlweiser Differenzierung der gegenseitigen Funktion.

Hinweis

Da die gleich- oder gegenseitige Einwirkung des betreffenden Eingangs auf die beiden, mit einem Kreuzmischer miteinander verkoppelten Servos bzw. Ruderklappen u. a. von deren Einbausituation und den im Menü »**Servoeinstellung**« vorgegebenen Drehrichtungen bestimmt wird, sind die Symbole „▲ ▲“ und „▲ ▼“ eher als Synonyme denn als stets zutreffende Definition zu betrachten! Falls also Ruderklappen in die falsche Richtung ausschlagen sollten, vertauschen Sie einfach die beiden Eingänge oder benutzen Sie die Option „Servoumkehr“ im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 90.

Softwaremäßig sind neben dem bereits erwähnten V-Leitwerksmischer weitere „Kreuzmischer“ in den Programmen des Senders **mx-20** HoTT realisiert: So z. B. für die beiden Querruderservos an den Empfängerausgängen 2 und 5 sowie ggf. an 11 und 12 wie auch für die Wölbklappenpaare an den Ausgängen 6 und 7 und ggf. 9 und 10. Betätigt werden diese beispielhaft genannten „Kreuzmischer“ über den Querrudersteuerknüppel und denjenigen Geber, der im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang „6“ zugewiesen wurde.

Analog dazu können über die vier frei programmierbaren Kreuzmischer dieses Menüs je zwei weitere Steuerfunktionen gekoppelt werden, was ansonsten nur mit einer aufwendigeren Programmierung freier Mischer möglich wäre.

Die Programmierung soll am Beispiel eines Kreuzmischers für ein „V-Leitwerk mit Seitenruderdifferenzierung“ sowie anhand eines Modells mit zwei Seitenrudern erläutert werden, siehe auch Programmierbeispiele auf Seite 273.

Basis beider Beispiele ist der „normale“ Einbau der Servos im Rumpf und deren Anschluss an die Ruder. D. h., beide Servos sind parallel zueinander stehend oder liegend im Rumpf montiert und beide Ruder sind entweder außen oder innen am Servoarm bei gleicher Drehrichtung der Servos angeschlossen.

Wählen Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Spalte an. Drücken Sie hernach die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Wertefeldes und wählen Sie dann mit den Auswahlstasten den gewünschten Wert aus:

KREUZZMISCHER			
►Mixer1	▲HR▲SR▼	+25%	
Mixer2	▲??▲??▼	0%	
Mixer3	▲??▲??▼	0%	
Mixer4	▲??▲??▼	0%	
▼		Diff.	

Bei dem hier beispielhaft dargestellten Kreuzmischer bewegen sich die beiden an den Empfängerausgängen 3 und 4 angeschlossenen Servos, je nach Betätigung des zugehörigen Steuerknüppels, sinngemäß wie Höhenruder- bzw. Seitenruderklappen. Die Differenzierung ist gemäß der Zuordnung im Kreuzmischer nur bei Seitenruderbetätigung wirksam.

Da in diesem Beispiel zwei der insgesamt vier trimmbaren Steuerknüppelfunktionen involviert sind, sind „automatisch“ auch beide zugehörigen Trimmgeber wirksam. Zusätzlich freie Mischer erübrigen sich deshalb.

Achtung



Im Menü »Modelltyp« MUSS bei Verwendung dieses Mischers jedoch der Leitwerkstyp „normal“ eingetragen sein.

Tipp

Alle Einstellungen können Sie unmittelbar im Menü »Servo-anzeige« überprüfen, welches Sie aus der Grundanzeige wie auch aus beinahe jeder Menüposition durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste erreichen.

Beispiel

Modell mit 2 Seitenrudern mit Differenzierung und Spreizung, z. B. gepfeilter Nurfügel:

KREUZZMISCHER			
►Mixer1	▲8▲SR▼	+75%	
Mixer2	▲??▲??▼	0%	
Mixer3	▲??▲??▼	0%	
Mixer4	▲??▲??▼	0%	
▼		Diff.	

Bei Seitenruderbetätigung läuft das zweite, am Ausgang 8 angeschlossene Servo mit. (Bei dieser Programmierung kann für die Seitenruder eine Differenzierung eingestellt werden.)

Die Trimmung des Seitenrudersteuerknüppels wirkt auch hier auf beide Servos. Sollen die Seitenruder beim Betätigen der Bremsklappen auch nach außen ausschlagen, so weisen Sie im Menü »Gebereinstellung« dem Eingang 8 beispielsweise den K1-Steuerknüppel (Geber 1) zu. Anschließend wechseln Sie in die dortige Spalte „Offset“ und verändern den Offset-Wert solange, bis die beiden Seitenruder wieder auf neutral stehen. Ggf. müssen Sie auch ein wenig mit den Offset- und Wegeinstellungen „spielen“.



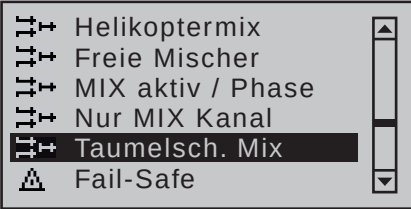
Taumelscheiben-Mix

Pitch-, Roll-, Nickmischer

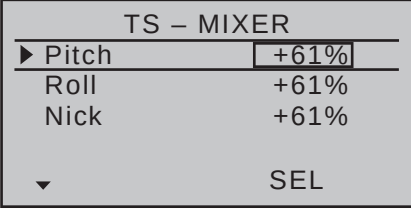
Hinweis

>> Dieser Menüpunkt ist bei Wahl von „1 Servo“ in der Zeile „Taumelscheibe“ des Menüs »**Helikoptertyp**« aus der Multifunktionsliste ausgeblendet.

Blättern Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Taumelsch. Mix**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Im Menü »**Helikoptertyp**«, Seite 98, haben Sie in der Zeile „Taumelsch.“ (Taumelscheibe) festgelegt, wie viele Servos für die Pitch-Steuerung in Ihrem Helikopter eingebaut sind. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend miteinander gekoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren Mischer definieren müssen.

Bei Hubschraubermodellen, die mit nur 1 separaten Pitch-servo angesteuert werden, ist dieser Menüpunkt »**Taumelscheiben Mix**« natürlich überflüssig, da die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen softwareseitig getrennt voneinander – also mischerlos – betrieben werden. In diesem Fall steht Ihnen dieses Menü in der Multifunktionsliste dann auch konsequenterweise **NICHT** zur Verfügung.

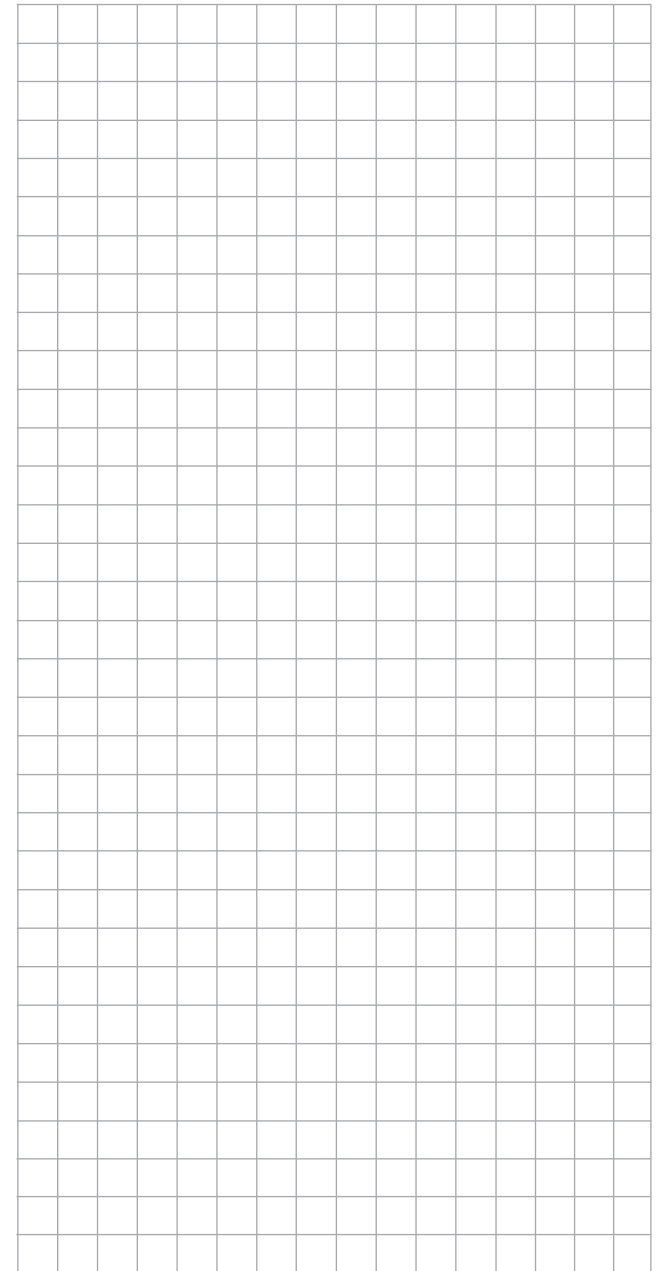
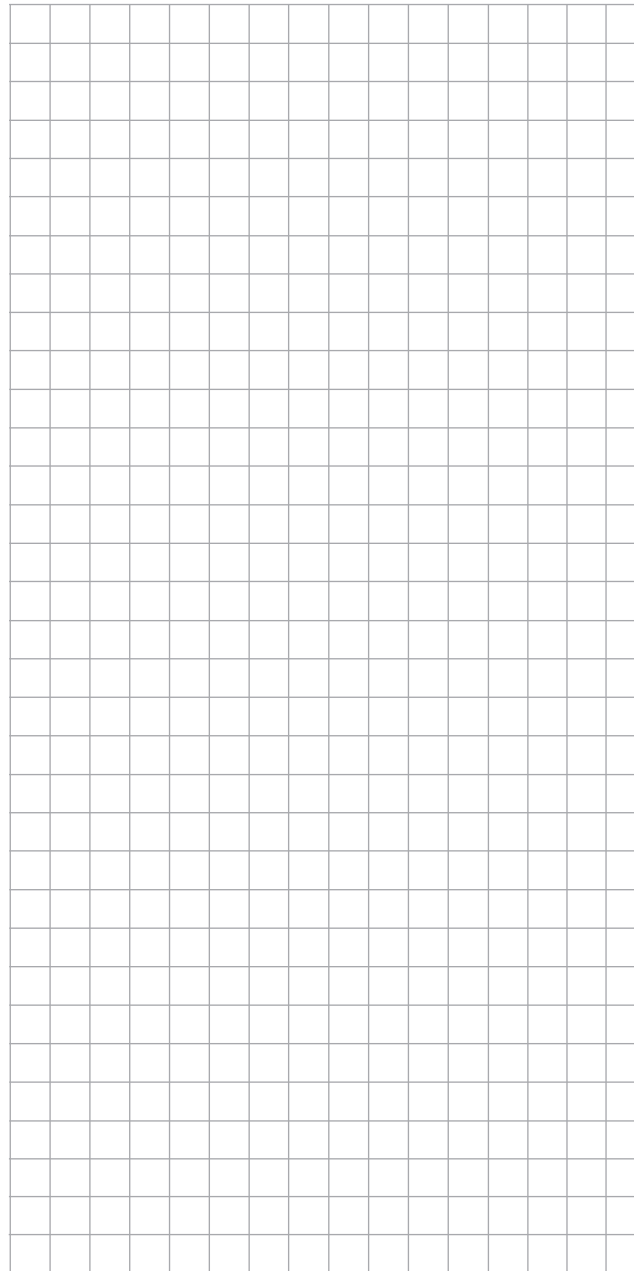
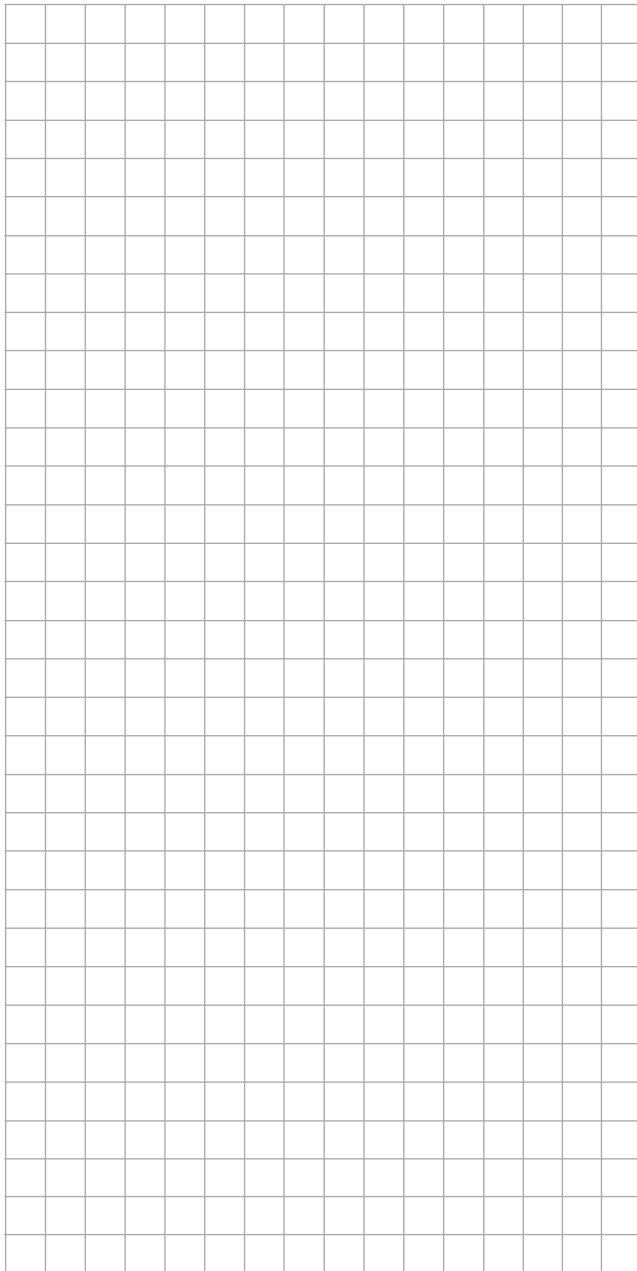
Bei allen anderen Taumelscheibenanlenkungen mit 2 ... 4 Pitchservos sind die Mischanteile und Mischrichtungen standardmäßig, wie im obigen Display zu sehen, mit jeweils +61 % voreingestellt und können bei Bedarf nach kurzem Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste mit deren Auswahlstasten zwischen -100 % und +100 % variiert werden.

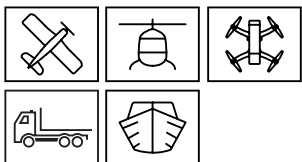
Gleichzeitiges Antippen der beiden Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt den Mischanteil im inversen Feld wieder auf den Standardwert +61 % zurück.

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

Hinweis

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

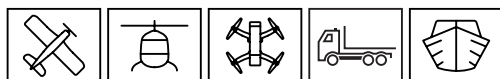
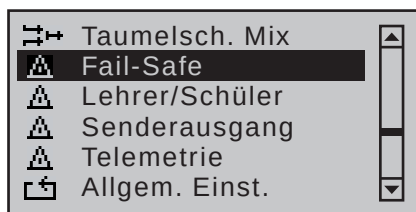
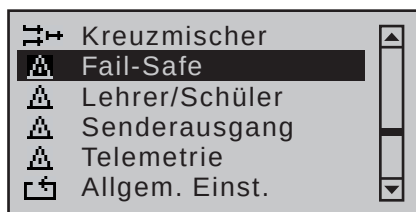
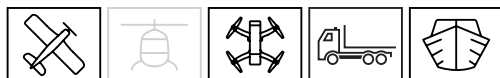




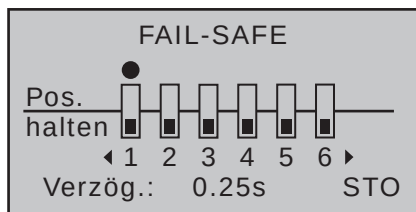
Fail Safe

Vorgaben für den Störfall

Blättern Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Fail Safe« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Die systembedingte höhere Betriebssicherheit des HoTT-Systems gegenüber der klassischen PPM-Technolo-

gie ergibt sich u. a. daraus, dass der im HoTT-Empfänger eingebaute Mikroprozessor nicht nur ausschließlich die Signale „seines“ Senders verarbeitet, sondern auch „unsauber“ empfangene Steuersignale noch aufbereiten kann. Erst wenn diese, z. B. durch Fremdstörungen, zu sehr verfälscht oder gar verstümmelt wurden, ersetzt der Prozessor – abhängig von den nachfolgend beschriebenen Einstellungen – die gestörten Signale durch im Empfänger zwischen- oder abgespeicherte Steuersignale (Hold- oder Fail-Safe-Funktion). Dadurch werden z. B. auch kurzzeitige Störungen, wie Feldstärkelöcher o. ä. ausgeblendet, welche sonst zu den bekannten „Wacklern“ führen würden. In diesem Fall leuchtet für die Dauer der Störung die rote LED am ggf. standardmäßig mitgelieferten Empfänger.

Solange Sie im aktuell aktiven Modellspeicher noch keine Fail-Safe-Programmierung vorgenommen haben, erscheint beim Einschalten des Senders in der Basisanzeige für einige Sekunden der Hinweis

Fail-Safe
ein-
stellen!

Funktionsbeschreibung

Die Funktion „Fail Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers sowohl unmittelbar nach dem Einschalten der Empfangsanlage wie auch im Falle einer Störung der Übertragung vom Sender zum Empfänger.

Die an den Empfängerausgängen 1 bis max. 12 angeschlossenen Servos können deshalb ...

- ... nach dem Einschalten der Empfangsanlage und solange noch keine Funkverbindung zum Sender besteht, unverzüglich die zuvor im Empfänger gespeicherten Positionen einnehmen. Völlig unabhängig davon, ob der jeweilige Ausgang auf „hold“ oder „Pos“ programmiert ist.

Hinweis

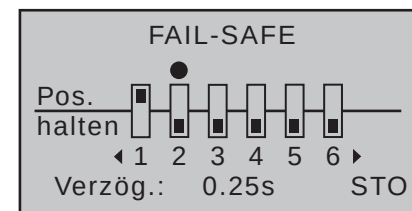


Standardmäßig ist bis zum erstmaligen Speichern von Fail-Safe-Positionen die Mittenposition vorgegeben.

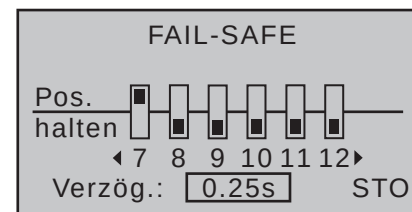
- ... im Falle einer Störung wahlweise ...
 - ... die momentane Position beibehalten („halt“).
Alle auf „halt“ programmierten Servos bleiben im Falle einer Übertragungsstörung so lange an den vom Empfänger zuletzt noch als korrekt erkannten Positionen stehen, bis ein neues, korrektes Steuersignal beim Empfänger eintrifft.
 - ... sich nach Ablauf der vorgewählten „Verzögerungszeit“ in eine frei wählbare Position („Pos“) bewegen.

Programmierung

Wählen Sie mit den Auswahlstasten ◀ ▶ der linken oder rechten Touch-Taste den gewünschten Servoanschluss 1 bis 12 (●) und tippen Sie kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, um zwischen „halt-“ (■) und „Positions“-Modus (□) beliebig umzuschalten:



Wählen Sie anschließend mit den Auswahlstasten ◀ ▶ der linken oder rechten Touch-Taste die Option „Verzögerung“ im Display in der Mitte unten an ...



... und wählen Sie nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste mit deren Aus-

wahltasten unter den vier möglichen Verzögerungszeiten (0,25 s, 0,5 s, 0,75 s und 1 s) eine Ihnen genehme aus.

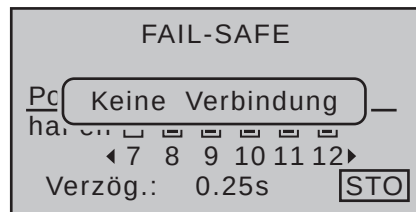
Gleichzeitiges Antippen der Auswahltasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (CLEAR) stellt im inversen Feld auf den Vorgabewert 0,25 s zurück.

Wählen Sie abschließend mit den Auswahltasten ◀▶ der linken oder rechten Touch-Taste das **STO**-Feld im Display rechts unten an. Bringen Sie dann die Servos, die Sie in den Positionsmodus geschaltet haben und/oder diejenigen, welche nur eine bestimmte Position während der Einschaltphase der Empfangsanlage einnehmen sollen, über die zugehörigen Bedienelemente GLEICHZEITIG in die gewünschten Positionen und halten Sie diese solange, bis Sie mit einem Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste diese Positionen als Fail-Safe-Einstellungen im Empfänger gespeichert haben, sodass dieser im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Die erfolgte Abspeicherung wird im Display kurzzeitig bestätigt:



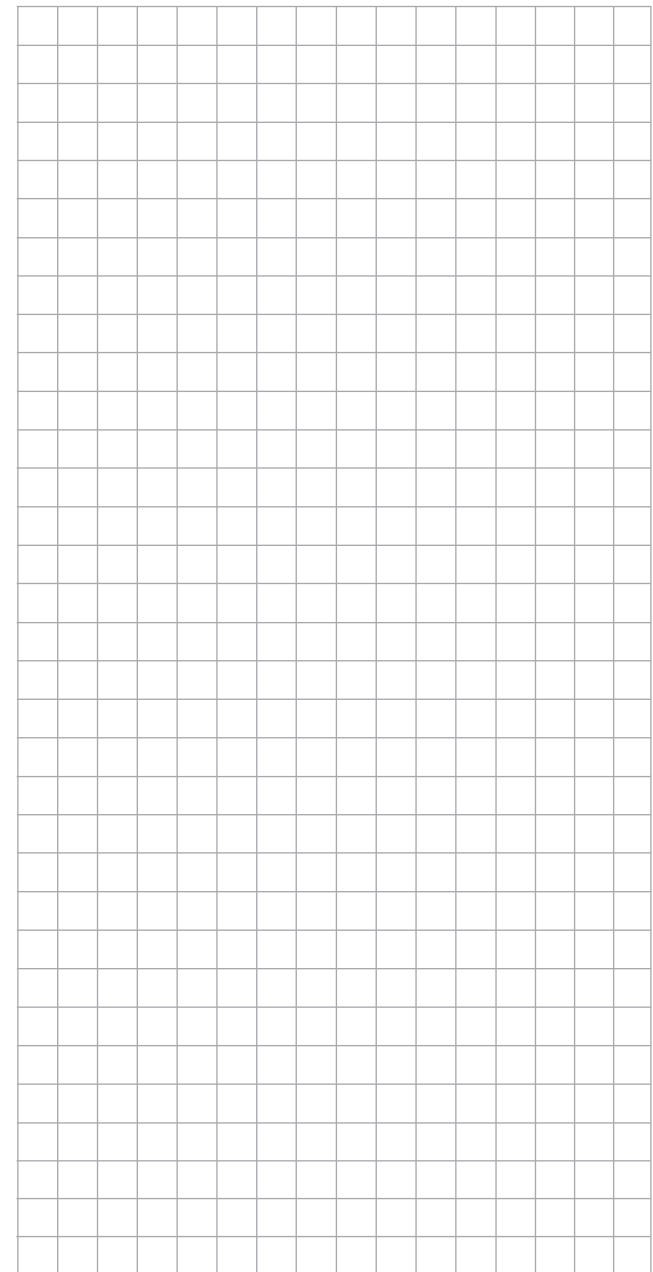
Sollte stattdessen jedoch die Meldung ...

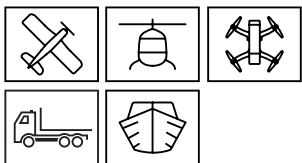


... eingeblendet werden, besteht keine Telemetrie-Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie also ggf. das HF-Modul des Sender und/oder die Empfangsanlage Ihres Modells ein.

WARNUNG

-  **Da die Fail-Safe-Einstellungen ausschließlich im Empfänger gespeichert sind, sind diese nach einem Empfängerwechsel zu erneuern und im bisherigen Empfänger, ggf. per Reset wie auf Seite 48 beschrieben, vorsichtshalber zu löschen.**
- **Nutzen Sie dieses Sicherheitspotenzial, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall wenigstens die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp bzw. bei Heli-Modellen auf „Hold“ programmieren. Das Modell kann sich dann unmittelbar nach dem Einschalten der Empfangsanlage oder im Störfall nicht so leicht selbstständig machen und so Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen. Ziehen Sie ggf. einen erfahrenen Piloten zu Rate.**



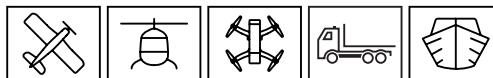
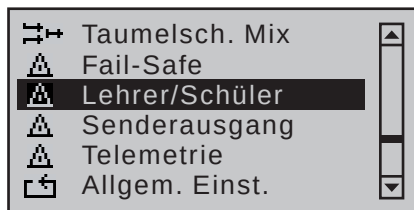
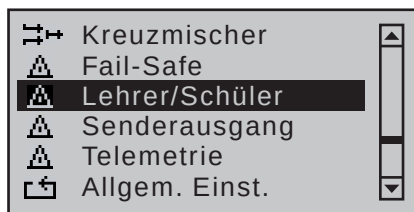
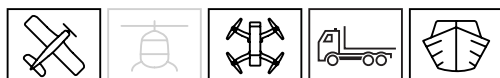


Lehrer/Schüler

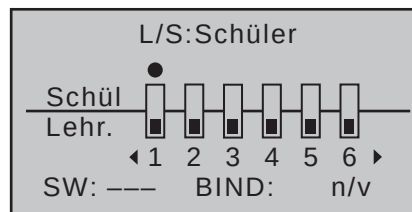
Verbindung zweier Sender für L/S-Betrieb mit LS-Kabel

Der Sender **mx-20** HoTT ist auf der Senderrückseite standardmäßig mit einer DSC-Buchse ausgestattet. Diese eignet sich nicht nur – wie auf Seite 24 beschrieben – zum Anschluss von Flugsimulatoren, sondern auch zur Integration des Senders in ein kabelgebundenes Lehrer-/Schülersystem.

Um die dazu nötigen Einstellungen vornehmen zu können, blättern Sie mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Lehrer/Schüler**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Hinweis

Obige Abbildung zeigt den Ausgangszustand dieses Menüs: Es wurden weder Geber an einen Schüler freigegeben (■) noch ein Schalter zugewiesen („SW: ---“ links unten in der Abbildung).

Einstellung Lehrer-Sender

Bis zu zwölf *Funktionseingänge*, siehe „Begriffsdefinitionen“ auf Seite 54, des Lehrer-Senders **mx-20** HoTT können einzeln oder in beliebiger Kombination an den Schüler-Sender („Schül“) übergeben werden.

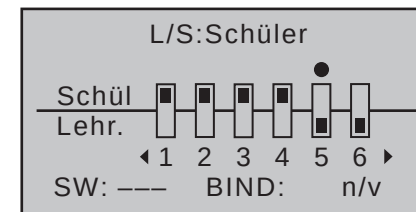
Die untere, mit „Lehr.“ bezeichnete, Display-Zeile kennzeichnet daher diejenigen *Funktionseingänge*, mit welchen die Steuerfunktionen 1 ... 4 (die Kreuzknüppelfunktionen beim Flächen- und Heli-Modell) fest verbunden sind sowie die frei belegbaren Eingänge 5 ... 12 des Menüs »**Gebereinstellung**«.

Hinweis

Welche *Geber* im einzelnen den ggf. dem Schüler zu übergebenden *Steuerfunktions-Eingängen* zugewiesen sind, ist im Prinzip unerheblich. Deren Zuordnung im Menü »**Gebereinstellung**« ist jedoch nur bei ausgeschalteter Lehrer-Schüler-Verbindung möglich.

Wählen Sie mit den Auswahltasten ◀ ▶ der linken oder rechten Touch-Taste die an den Schüler zu übergebenden *Steuerfunktions-Eingänge* 1 bis 12 (●) an und tippen

Sie jeweils kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, um zwischen „Lehr. (Lehrer)“ (■) und „Schül (Schüler)“ (■) umzuschalten:

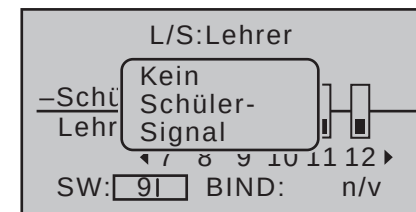


Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

Kanal	Funktion
1	Motor/Bremse oder Pitch
2	Querruder oder Rollen oder Richtung
3	Höhenruder oder Nicken oder individuell
4	Seitenruder oder Heckrotor oder Gieren oder individuell

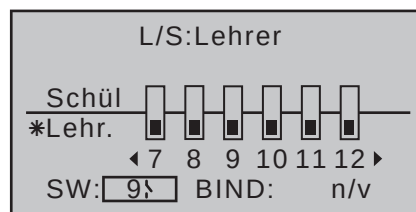
Um die Übergabe durchführen zu können, müssen Sie noch links im Display einen Lehrer-Schüler-Umschalter zuordnen. Platzieren Sie dazu den Markierungsrahmen mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste links unten rechts neben „SW:“ und weisen Sie, wie im Abschnitt »Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, einen Schalter zu.

Verwenden Sie dazu vorzugsweise einen der beiden Momentschalter SW 1 oder SW 9, um die Steuerung jederzeit an den Lehrer-Sender zurücknehmen zu können.



Da zu diesem frühen Zeitpunkt der Programmierung eines LS-Systems kaum ein betriebsbereiter Schüler-Sender

am Lehrer-Sender angeschlossen sein wird, reagiert der Sender sofort auf den im Zuge der Schalterzuordnung geschlossenen Schalter mit entsprechenden optischen und akustischen Warnhinweisen. Öffnen Sie also wieder den eben zugewiesenen Schalter:



Hinweis

Die eben beschriebene Schalterzuweisung bestimmt auch, von welchem Sender die Lehrer- und von welchem die Schüler-Funktion ausgeht. Einem Schüler-Sender darf in diesem Menü deswegen NIEMALS ein Schalter zugewiesen sein. Die Kopfzeile wechselt deshalb auch von „L/S:Schüler“ zu „L/S:Lehrer“ sobald ein Schalter zugewiesen wurde.

Das vom Schüler zu steuernde Modell *muss komplett*, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrer-Senders **mx-20** HoTT einprogrammiert und auch der HoTT-Empfänger des betreffenden Modells an den Lehrer-Sender „gebunden“ sein, da dieser auch im Schülerbetrieb letztlich das Modell steuert.

Ein Lehrer-Sender mx-20 HoTT IST UNBEDINGT ERST EINZUSCHALTEN UND DANN ERST IST DAS VERBINDUNGSKABEL IN DIESEN EINZUSTECKEN. Anderenfalls wird das HF-Modul nicht aktiviert.

Ein Lehrer-Sender **mx-20** HoTT kann mit jedem geeigneten Schüler-Sender verbunden werden, auch mit Sendern aus dem „klassischen“ 35-/40-MHz-Bereich.

Hinweis

Sofern der Anschluss schülerseitig NICHT über eine zweipolige DSC-Buchse erfolgt, sondern beispielsweise an einer dreipoligen LS-Buchse aus dem Sortiment von **Graupner**, ist Grundvoraussetzung zur korrekten Verbindung mit einem Schüler-Sender, dass, völlig unabhängig von der im Lehrer-Sender genutzten Modulationsart, im Schüler-Sender IMMER die Modulationsart PPM(10, 16, 18 oder 24) eingestellt ist.

Einstellung Schüler-Sender

Das vom Schüler zu steuernde Modell *muss komplett*, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrer-Senders einprogrammiert und gegebenenfalls der HoTT-Empfänger des betreffenden Modells an den Lehrer-Sender „gebunden“ sein. Prinzipiell jedoch kann ein HoTT-Schüler-Sender auch mit einem Lehrer-Sender aus dem „klassischen“ 35-/40-MHz-Bereich verbunden werden, da an der DSC-Buchse eines HoTT-Senders das vom Lehrer-Sender benötigte PPM-Signal anliegt.

Als Schüler-Sender eignet sich beinahe jeder Sender aus dem ehemaligen **Graupner/JR**- und aktuellen **Graupner**-Programm mit mindestens 4 Steuerfunktionen. Der Schüler-Sender ist jedoch ggf. mit dem jeweiligen Anschlussmodul für Schüler-Sender auszurüsten. Dieses ist entsprechend der mit dem jeweiligen Anschlussmodul mitgelieferten Einbauanleitung an der Senderplatine anzuschließen.

Die Verbindung zum Lehrer-Sender erfolgt mit dem jeweils erforderlichen Kabel, siehe nächste Doppelseite.

Genauere Informationen dazu finden Sie im **Graupner**-Hauptkatalog FS sowie im Internet unter **www.graupner.de**.

Hinweis

Die Steuerfunktionen des Schüler-Senders MÜSSEN ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer direkt auf die Steuerkanäle, d. h. Empfängeranschlüsse,

wirken.

Bei Sendern der Serie „**mc**“ oder „**mx**“ wird am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp („Fläche“ oder „Heli“) aktiviert, dem Modellnamen „Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) sowie „Gas min bzw. Pitch min vorne/hinten“ an die Gewohnheiten des Schülers angepasst. Alle anderen Einstellungen sowie Misch- und Koppelfunktionen erfolgen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden von diesem zum Empfänger übertragen.

Bei einem Schüler-Sender **mx-20** HoTT, **mc-16** HoTT, **mc-20** HoTT oder **mc-32** HoTT ist darüber hinaus ggf. in der Zeile „DSC Ausgang“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« die Modulationsart an die Nummer des letzten der an einen Schüler zu übergebenden Steuerkanäle anzupassen. Beispielsweise sind im Signalpaket der Modulationsart „PPM10“ nur die Steuerkanäle 1 ... 5 enthalten, jedoch nicht die Kanäle 6 und höher. Soll also auch einer oder mehrere der Kanäle höher als 5 vom Schüler benutzt werden können, dann ist eine der Modulationsarten zu wählen, die die benötigten Kanäle auch einschließt! Sollte außerdem mit einem der zuvor genannten Sendern der Schüler-Betrieb nicht mit einem neu initialisierten Modellspeicher sondern mit einem bestehenden aufgenommen werden, ist unbedingt darauf zu achten, dass in der Zeile „Modul“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« „HoTT“ eingetragen ist. Anderenfalls ist nicht gänzlich auszuschließen, dass das an der DSC-Buchse anliegende PPM-Signal invertiert ist.

Bei – älteren – Sendern vom Typ „**D**“ und „**FM**“ ist die Servolaufrichtung und Steueranordnung zu überprüfen und gegebenenfalls durch Umstecken der entsprechenden Kabel anzupassen. Auch sind sämtliche Mischer abzuschalten bzw. auf „null“ zu setzen.

Sofern Sie neben den Funktionen der beiden Kreuzknüppel (1 ... 4) weitere Steuerfunktionen dem Schüler-Sender übergeben wollen, sind im Menü »**Gebereinstellung**« des Schüler-Senders diejenigen Eingängen, die den im Menü »**Lehrer/Schüler**« des Lehrer-Senders frei gegebenen Funk-

tionseingängen 5 ... 12 entsprechen, abschließend noch Bedienelemente zuzuweisen.

- *Falls Sie schülerseitig vergessen sollten, einen Geber zuzuweisen, bleibt bei der Übergabe auf den Schüler-Sender das davon betroffene Servo bzw. bleiben die betroffenen Servos in der Mittenposition stehen.*
- *Völlig unabhängig von der Art der HF-Verbindung des Lehrer-Senders zum Modell, ist der Schüler-Sender immer im PPM-Mode zu betreiben.*

Lehrer-Schüler-Betrieb

Beide Sender werden über das passende Kabel, siehe Übersicht nächste Seite, miteinander verbunden: Stecker mit der (je nach Kabel vorhandenen) Kennzeichnung „M“ (Master) in die Buchse des Lehrer-Senders bzw. Stecker mit der (je nach Kabel vorhandenen) Aufschrift „S“ (Student) in die jeweilige Buchse des Schüler-Senders stecken.

- *Überprüfen Sie unbedingt VOR der Aufnahme eines Lehrer-/Schüler-Betriebs am betriebsbereiten Modell alle Funktionen auf korrekte Übergabe.*
- *Stecken Sie keinesfalls eines der mit „S“ oder „M“ bezeichneten Enden des von Ihnen verwendeten Lehrer-/Schüler-Kabels mit 3-poligem Klinkenstecker in eine Buchse des DSC-Systems. Es ist dafür nicht geeignet. Die DSC-Buchse ist ausschließlich für LS-Kabel mit 2-poligem Klinkenstecker geeignet.*

Funktionsüberprüfung

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer-Schüler-Schalter:

- Das Lehrer-Schüler-System arbeitet einwandfrei, wenn die Anzeige von „*Lehr.“ zu „*Schül.“ wechselt.
- Blinkt dagegen die zentrale LED schnell blau/rot und ertönen gleichzeitig akustische Signale, dann ist die Verbindung vom Schüler- zum Lehrer-Sender gestört. Parallel dazu erscheint in der Grundanzeige die Warnmeldung ...

Kein
Schüler-
Signal

... und im »Lehrer/Schüler«-Menü wechselt die Anzeige links im Display zu „-Schül“. In diesem Fall verbleiben, unabhängig von der Schalterstellung, alle Steuerfunktionen automatisch beim Lehrer-Sender, sodass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

Mögliche Fehlerursachen:

- Schüler-Sender nicht bereit
- Interface im Schüler-Sender nicht richtig anstelle des HF-Moduls angeschlossen.
- Falsche Kabelverbindung: Kabelauswahl siehe nachfolgend
- Schüler-Sender nicht auf PPM(10, 16, 18 oder 24)-Mode umgeschaltet.
- Fehlendes „Binding“ zwischen Lehrer-Sender und HoTT-Empfänger im Schulungsmodell.
- „EXT.PPM“ im Menü »Grundeinstellung Modell« auf „invers“.
- ...

Lehrer-/Schüler-Kabel

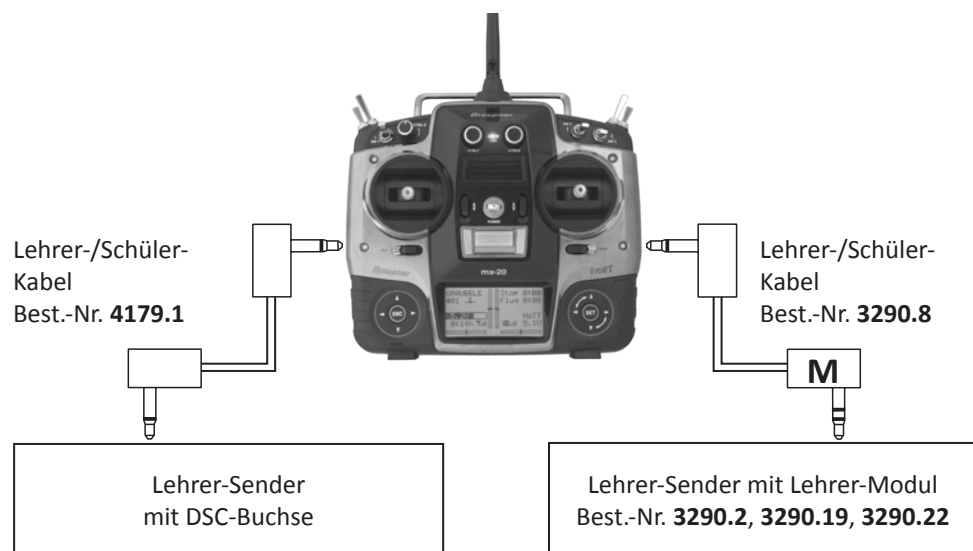
- 4179.1** für den Lehrer-/Schüler-Betrieb zwischen zwei beliebigen, mit einer DSC-Buchse ausgestatteten, *Graupner/JR-* und *Graupner*-Sendern – erkennbar am zweipoligen Klinkenstecker an beiden Enden.
- 3290.7** Lehrer-/Schüler-Kabel zur Verbindung eines Lehrer-Senders mit DSC-Buchse (z. B. **mx-20** HoTT, oder auch eines mit dem optionalen DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** nachgerüsteten Senders) mit einem *Graupner*-Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-elektronischen Systems – erkennbar an der Kennzeichnung „S“ auf der Seite des dreipoligen Klinkensteckers.
- 3290.8** Lehrer-/Schüler-Kabel zur Verbindung eines Schüler-Senders mit DSC-Buchse (z. B. **mx-20** HoTT, oder auch eines mit dem optionalen DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** nachgerüsteten Senders) mit einem *Graupner*-Lehrer-Sender

mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems – erkennbar an der Kennzeichnung „M“ auf der Seite des dreipoligen Klinkensteckers.

Weitere Informationen über die in diesem Abschnitt erwähnten Kabel und Module der Lehrer- bzw. Schüler-Sender finden Sie in der jeweiligen Senderanleitung, im *Graupner* Hauptkatalog FS sowie im Internet unter **www.graupner.de**.

Verbindungsschema

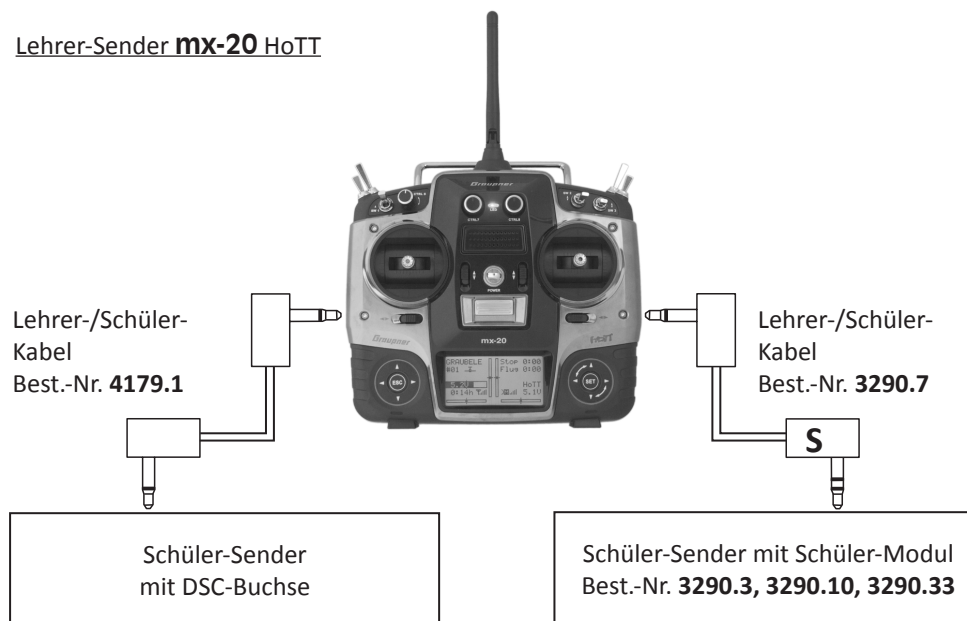
Schüler-Sender **mx-20** HoTT



MC-16 HoTT
MC-20 HoTT
MC-32 HoTT
mx-12 HoTT
mx-16 HoTT
mx-20 HoTT
mz-10 HoTT
mz-12 (Pro) HoTT
mz-18 HoTT
mz-24 (Pro) HoTT

mc-19 bis **mc-24**
mx-22(iFS), **mx-24s**

Lehrer-Sender **mx-20** HoTT

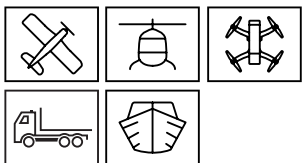


MC-16 HoTT
MC-20 HoTT
MC-32 HoTT
mx-12 HoTT
mx-16 HoTT
mx-20 HoTT
mz-10 HoTT
mz-12 (Pro) HoTT
mz-18 HoTT
mz-24 (Pro) HoTT

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, **mc-10** ... **mc-24**, **mx-22**(iFS), **mx-24s**

Hinweis

Die auf dieser Seite dargestellten Verbindungsschemen stellen die zum Zeitpunkt der Überarbeitung des Handbuchs möglichen Senderkombinationen dar.



Kabelloses HoTT-System

Das Lehrer-Schüler-System der **mx-20** HoTT kann auch drahtlos betrieben werden. Dazu wird, wie nachfolgend beschrieben, der Lehrer-Sender mit einem Schüler-Sender „verbunden“. Diese Konfiguration ist möglich zwischen Sendern, welche im Menü »**Lehrer/Schüler**« über die Option „BIND:“ verfügen, siehe Abbildungen in diesem Abschnitt.

Vorbereiten des Schulungsbetriebes

Lehrer-Sender

Das Schulungsmodell *muss komplett*, d. h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmungen und etwaigen Mischfunktionen in einem Modellspeicherplatz des HoTT-Lehrer-Senders einprogrammiert sein.

Das zur Schulung vorgesehene Modell muss somit uneingeschränkt vom Lehrer-Sender steuerbar sein.

Das Schulungsmodell bleibt weiterhin an den Lehrer-Sender gebunden.

Hinweis

» Völlig unabhängig von den diesbezüglichen Vorgaben des Lehrer-Senders MUSS bei einem Schülersender vom Typ **mx-10** HoTT mit Firmwarestand V 1a20, das Schulungsmodell IMMER an den Schüler-Sender gebunden sein. Darüber hinaus ist es für einen korrekten Schulungsbetrieb zwingend erforderlich, dass im zur Schulung verwendeten Modellspeicher des Lehrer-Senders in der Zeile „Modul“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 75 bzw. 85, rechts neben „HOTT“ alle ggf. vorhandenen Empfänger-Bindungen gelöscht sind. Also in beiden Wertefeldern dieser Zeile jeweils „n/v“ eingetragen ist.

Schüler-Sender

Bei *Graupner*-HoTT-Sendern der Serie „**MC**“, „**mx**“ oder **mz** wird am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp („Fläche“ oder „Heli“) aktiviert, dem Modellnamen „Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 ... 4) sowie „Gas min bzw. Pitch min vorne/hinten“ an die Gewohnheiten des Schülers angepasst. Alle anderen Einstellungen sowie alle Misch- und Koppelfunkti-

onen erfolgen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden von diesem zum Empfänger übertragen.

Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

Kanal	Funktion
1	Motor/Bremse oder Pitch
2	Querruder oder Rollen oder Richtung
3	Höhenruder oder Nicken oder individuell
4	Seitenruder oder Heckrotor oder Gieren oder individuell

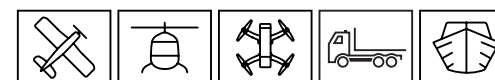
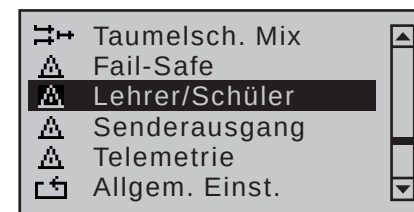
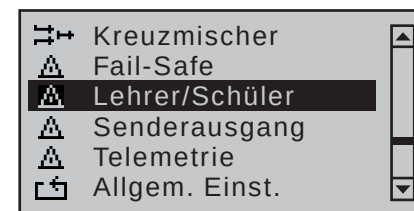
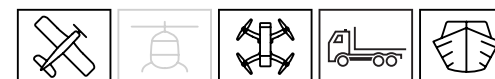
Sofern Sie neben den Funktionen der beiden Kreuzknüppel (1 ... 4) weitere *Steuerfunktionen* dem Schüler-Sender übergeben wollen, sind im Menü »**Gebereinstellung**« des Schüler-Senders denjenigen *Eingängen*, die den im Menü »**Lehrer/Schüler**« des Lehrer-Senders frei gegebenen *Funktions- bzw. Gebereingängen* 5 ... 12 entsprechen, abschließend noch Bedienelemente zuzuweisen.

Achtung

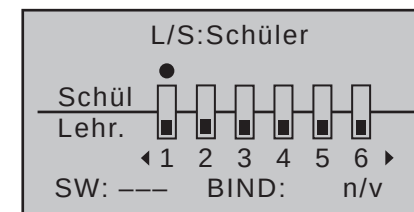
» Falls Sie schülerseitig vergessen sollten, einen Geber zuzuweisen, bleibt bei der Übergabe an den Schüler-Sender das davon betroffene Servo bzw. bleiben die betroffenen Servos in der Mittenposition stehen.

Vorbereiten von Lehrer- und Schüler-Sender

Schalten Sie, ggf. nachdem Sie das Schulungsmodell an den Schüler-Sender gebunden haben, siehe linke Spalte, den Lehrer-Sender ein und blättern Sie bei beiden Sendern mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Lehrer/Schüler**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:

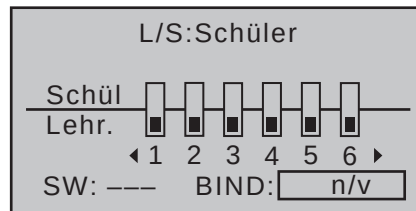


Hinweis

» Obige Abbildung zeigt den Ausgangszustand dieses Menüs: Es wurden weder Geber an den Schüler frei gegeben (A) noch ein Schalter zugewiesen („SW: ---“ links unten in der Abbildung).

Schüler-Sender

Bringen Sie den Markierungsrahmen mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Eingabebefehl „BIND“. Sollte rechts neben „SW:“ ein Schalter zu sehen sein, ist dieser zuvor **zwingend** zu löschen, siehe Abbildung:



Lehrer-Sender

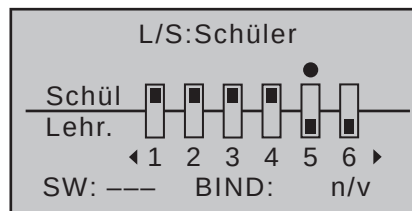
Bis zu zwölf *Funktionseingänge*, siehe „Begriffsdefinitionen“ auf Seite 54, des Lehrer-Senders („Lehr.“) können einzeln oder in beliebiger Kombination an den Schüler-Sender („Schül“) übergeben werden.

Die untere, mit „Lehr.“ bezeichnete, Display-Zeile kennzeichnet daher diejenigen *Funktionseingänge*, mit welchen die Steuerfunktionen 1 ... 4 (Kreuzknüppelfunktionen beim Flächen- und Heli-Modell) fest verbunden sind sowie die frei belegbaren Eingänge 5 ... 12 des Menüs »Gebereinstellung«.

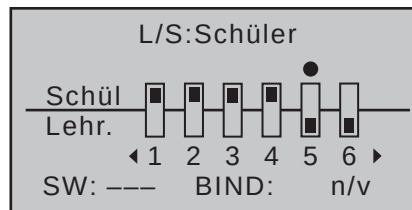
Hinweis

Welche **Geber** im einzelnen den ggf. dem Schüler zu übergebenden Eingängen zugewiesen sind, ist im Prinzip unerheblich. Deren Zuordnung im Menü »Gebereinstellung« ist jedoch nur bei ausgeschalteter Lehrer-Schüler-Verbindung möglich.

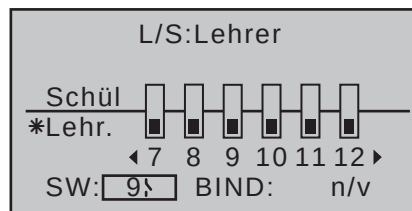
Wählen Sie mit den Auswahl-tasten ◀ ▶ der linken oder rechten Touch-Taste die an den Schüler zu übergebenden *Funktionseingänge* 1 bis 12 (●) an und tippen Sie jeweils kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, um zwischen „Lehr(er)“ (□) und „Schül(er)“ (■) umzuschalten:



Um die Übergabe durchführen zu können, müssen Sie noch einen Lehrer-Schüler-Umschalter zuweisen. Platzieren Sie dazu den Markierungsrahmen mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste links unten rechts neben „SW:“ und weisen Sie, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, einen Schalter zu. Verwenden Sie dazu vorzugsweise einen der beiden Momentschalter SW 1 oder SW 9, um die Steuerung jederzeit an den Lehrer-Sender zurücknehmen zu können:



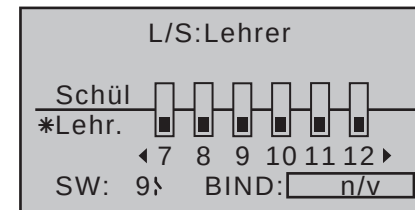
Da zu diesem Zeitpunkt der Programmierung des kabellosen LS-Systems noch keine Bindung zu einem Schüler-Sender besteht, reagiert der Sender sofort auf den im Zuge der Schalterzuordnung geschlossenen Schalter mit entsprechenden optischen und akustischen Warnhinweisen. Öffnen Sie also wieder den eben zugewiesenen Schalter:



Hinweis

Die eben beschriebene Schalterzuweisung bestimmt auch, von welchem Sender die Lehrer- und von welchem die Schüler-Funktion ausgeht. Einem Schüler-Sender darf in diesem Menü deswegen **NIEMALS** ein Schalter zugewiesen sein. Die Kopfzeile wechselt deshalb auch von „L/S:Schüler“ zu „L/S:Lehrer“ sobald ein Schalter zugewiesen wurde.

Bringen Sie nun den Markierungsrahmen mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste nach rechts, zu „BIND: n/v“:

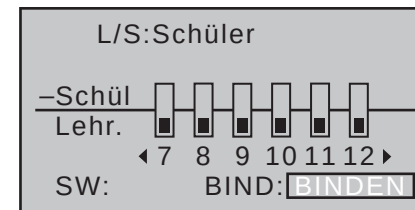


Binden des Schüler-Senders an den Lehrer-Sender

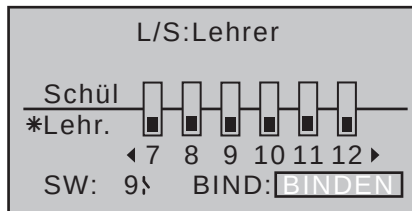
Hinweis

Während des Binde-Vorgangs sollte der Abstand der beiden Sender nicht allzu groß sein. Ggf. ist die Positionierung der beiden Sender zu ändern und der Binde-Prozess erneut auszulösen.

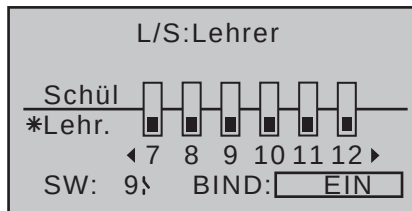
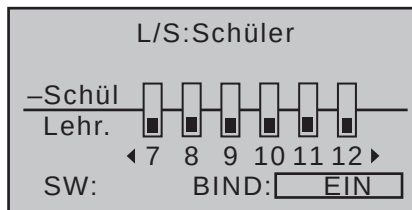
Lösen Sie erst beim Schüler-Sender mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste den „BINDEN“-Prozess aus ...



... und unmittelbar anschließend beim Lehrer-Sender:



Sobald dieser Prozess abgeschlossen ist, erscheint in beiden Displays anstelle des blinkenden „BINDEN“ „EIN“:



Sie können nun bei beiden Sendern zur Grundanzeige zurückkehren und den Schulungsbetrieb nach eingehender Prüfung aller Funktionen aufnehmen.

Sollte dagegen nur bei einem oder keinem Sender „EIN“ sichtbar und somit der Bindungsvorgang fehlgeschlagen sein, verändern Sie ggf. die Positionen der beiden Sender und wiederholen Sie die gesamte Prozedur.

Achtung



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

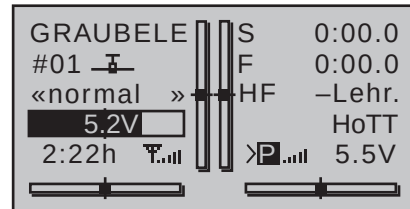
Während des ...

Schulungsbetriebes

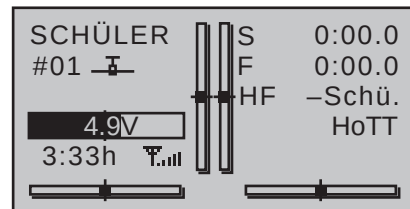
... können Lehrer und Schüler durchaus „lockeren“ Abstand halten. Die so genannte Rufweite (max. 50 m) sollte aller-

dings keinesfalls überschritten werden und es sollten sich auch keine weiteren Personen zwischen Lehrer und Schüler befinden, da diese die Reichweite des zur Verbindung der beiden Sender genutzten Rückkanals verringern können.

In diesem Betriebsmodus sieht die Grundanzeige des Lehrer-Senders folgendermaßen aus ...



... und die des Schüler-Senders beispielsweise so:

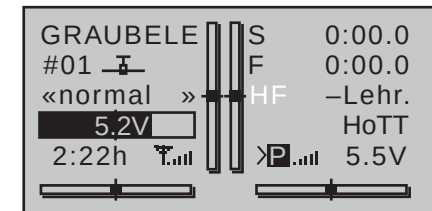


Sollte es während des Schulungsbetriebes dennoch einmal geschehen, dass die Verbindung zwischen Lehrer- und Schüler-Sender verloren geht, dann übernimmt automatisch der Lehrer-Sender die Steuerung des Modells.

Befindet sich in dieser Situation der LS-Umschalter in der „Schüler“-Position, dann beginnt für die Dauer des Signalverlustes die zentrale LED des Lehrer-Senders blau/rot zu blinken und es ertönen akustische Warnsignale. Darüber hinaus erscheint in der Grundanzeige die Warnmeldung:

Kein
Schüler-
Signal

Sollte dagegen nur die Zeichenfolge „HF –“ in der Grundanzeige des Senders blinken und – leisere – akustische Warnsignale ertönen, ...



... dann ging ebenfalls das Schülersignal verloren, doch der LS-Umschalter befindet sich in der „Lehrer“-Position.

In beiden Fällen sollten Sie vordergründig für geringeren Abstand zwischen den beiden Sendern sorgen. Hilft dies nicht, dann sollten Sie umgehend landen und nach der Ursache suchen.

Sind dagegen beide Sender bei ausgeschalteter Empfangsanlage in Betrieb, dann erscheint in der Grundanzeige des Lehrer-Senders anstelle der beiden Symbole „...“ das „bekannte“ x. Außerdem blinkt das Antennensymbol und es ertönt etwa zweimal pro Sekunde ein akustisches Warnsignal.

Wiederaufnahme des LS-Betriebes

Haben Sie – aus welchen Gründen auch immer – zwischenzeitlich einen oder beide Sender ausgeschaltet, dann erscheint nach dem Wiedereinschalten des/der Sender im Display die Frage:

Bitte wählen
Lehrer Verb.?
FORT AUS

Bestätigen Sie „**FORT**(setzen)“ mit einem Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste oder warten Sie alternativ bis die Meldung nach ca. zwei Sekunden automatisch verschwindet. In beiden Fällen bleibt die zuletzt erstellte Bindung an einen Lehrer- bzw. Schüler-Sender bestehen.

Wählen Sie dagegen mit einer der Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste „**AUS**“ an ...

Kabellose
LS-Verbindung
FORT AUS

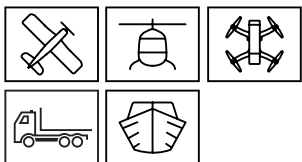
... und bestätigen diese Wahl mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, setzen Sie den betreffenden Sender auf „normalen“ Betrieb zurück und gleichzeitig das HF-Modul des Senders auf „AUS“.

Zur unmittelbaren Wiederaufnahme des „normalen“ Modellbetriebs wechseln Sie anschließend in die Zeile „HF-Modul“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 79 bzw. 89, und stellen dieses im zugehörigen Wertefeld wieder auf „EIN“. Alternativ schalten Sie für wenige Sekunden den Sender aus und bestätigen die nach dem Wiedereinschalten des Senders erscheinende Abfrage ...

Bitte wählen
HF EIN/AUS?
EIN AUS

... mit einem kurzen Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Die Bindung an einen Lehrer- bzw. Schüler-Sender muss dann ggf. erneut vorgenommen werden.

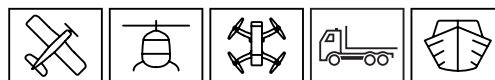
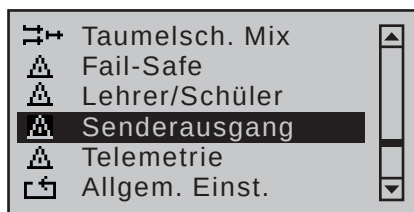
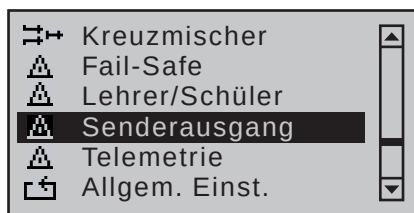
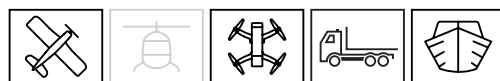


Senderausgang

Vertauschen der senderseitigen Ausgänge

Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, bietet das Programm des Senders **mx-20** HoTT die Möglichkeit zum beliebigen Vertauschen der Senderausgänge 1 bis maximal 12.

Blättern Sie dazu mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Senderausgang« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:

SENDERAUSGANG		
► Kanal	1	→ Ausgang 1
Kanal	2	→ Ausgang 2
Kanal	3	→ Ausgang 3
Kanal	4	→ Ausgang 4
▼ SEL		

Mit dieser Option können Sie die 12 „Steuerkanäle“ des Senders beliebig auf die *Senderausgänge* 1 ... 12 aufteilen. Beachten Sie jedoch, dass sich die Anzeige in »Servo-anzeige« – die Sie aus beinahe jeder Menüposition durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ und ▶ der linken Touch-Taste aufrufen können – ausschließlich auf die laut Empfängerbelegung vorgegebene Reihenfolge bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also NICHT folgt.

Programmierung

Wählen Sie mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die zu ändernde Kanal/Ausgang-Kombination an und tippen Sie anschließend kurz auf die zentrale Taste **SET** der rechten Touch-Taste. Nun können Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste dem ausgewählten Ausgang den gewünschten (Steuer-) Kanal zuordnen und mit **SET** bestätigen ...

SENDERAUSGANG		
► Kanal	6	→ Ausgang 1
Kanal	2	→ Ausgang 2
Kanal	3	→ Ausgang 3
Kanal	4	→ Ausgang 4
▼ SEL		

... oder durch gleichzeitiges Antippen der Auswahl-tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) die Standardzuordnung wiederherstellen.

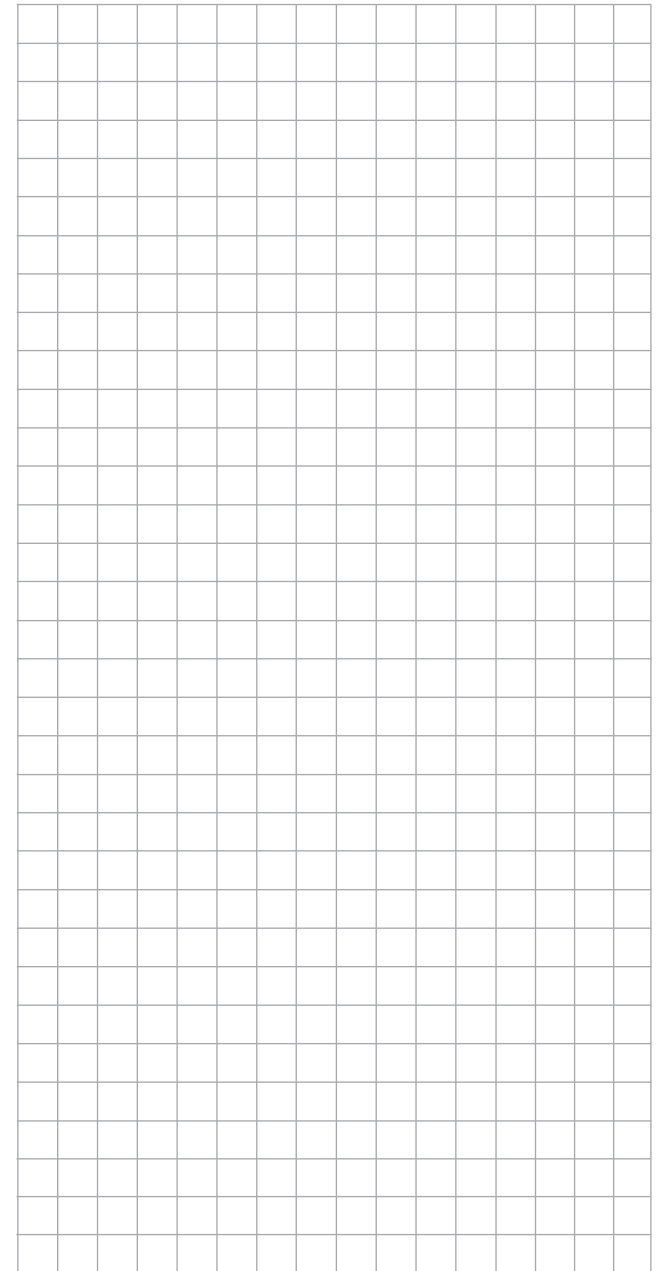
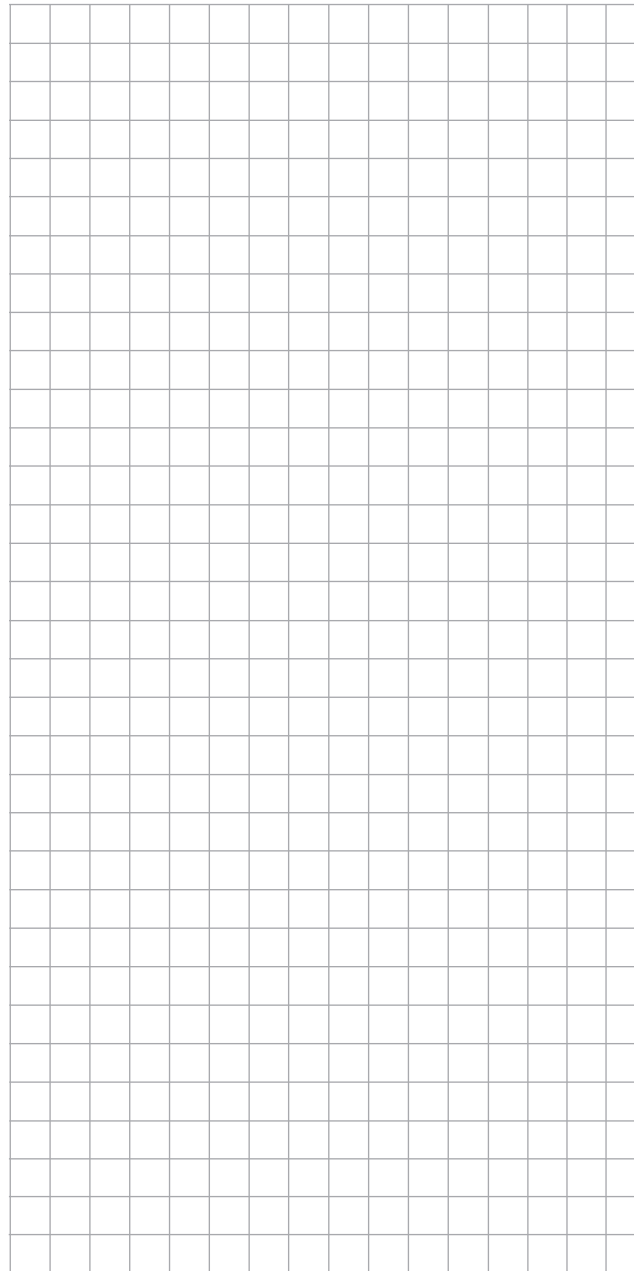
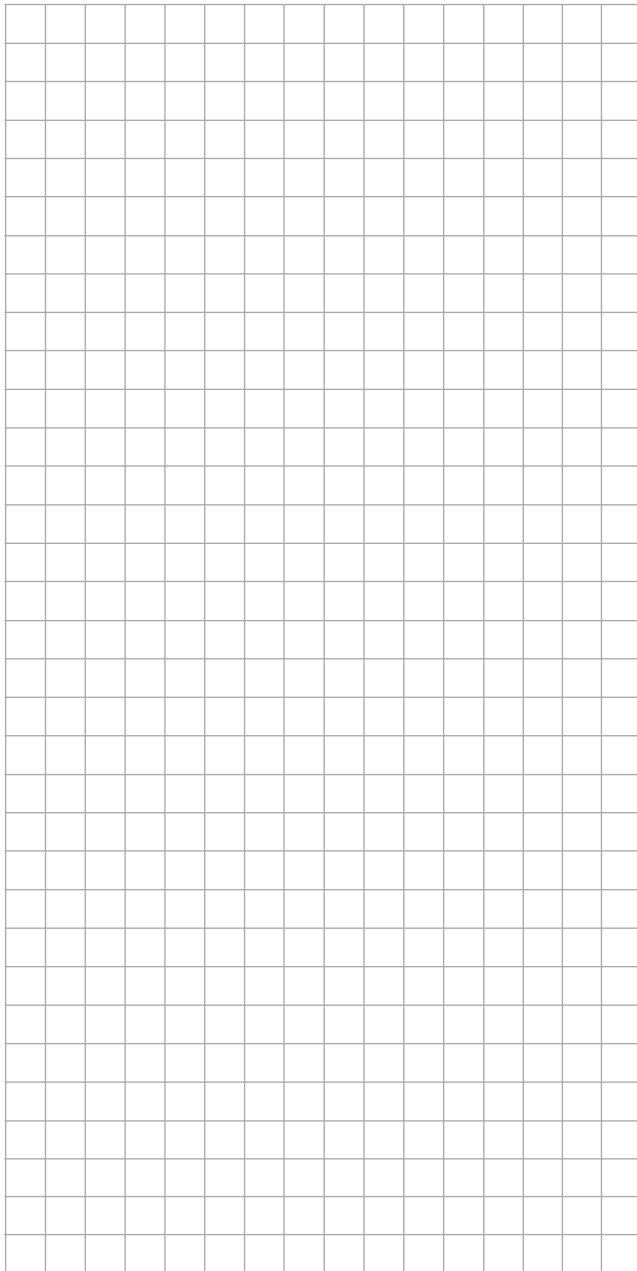
Eventuelle nachträgliche Einstellungsänderungen, wie Servowegeinstellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., **müssen aber immer entsprechend der ursprünglichen Reihenfolge vorgenommen werden!**

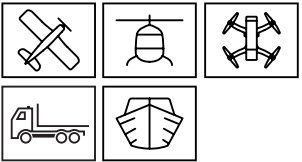
Beispiel

Im Hubschrauberprogramm des Senders **mx-20** HoTT sind die Ausgänge für ein Pitchservo und das Gasservo gegenüber einige ältere GRAUPNER/JR **mc**-Anlagen vertauscht: Das Gasservo belegt jetzt den Steuerkanal „6“ und das Pitchservo den Kanal „1“. Möglicherweise wollen Sie aber die bisherige Konfiguration beibehalten. In diesem Fall tauschen Sie die Kanäle 1 und 6 entsprechend gegeneinander, sodass sich – wie oben abgebildet – der (Steuer-) Kanal 6 an Ausgang 1 befindet und umgekehrt.

Hinweis

» Mit der als „Channel-Mapping“ bezeichneten – emp-fängerseitigen – Kanal-Zuordnungs-Funktion des im Sender **mx-20** HoTT integrierten »Telemetrie«-Menüs können die maximal 12 Steuerkanäle des Senders ebenfalls beliebig innerhalb eines Empfängers wie auch auf mehrere Empfänger aufgeteilt oder aber auch mehrere Empfänger ausgänge mit derselben Steuerfunktion belegt werden, beispielsweise um jedes Querruderblatt mit zwei Servos anstatt mit nur einem einzelnen ansteuern zu können usw. Der Übersichtlichkeit wegen wird jedoch dringend empfohlen, nur von einer der beiden Optionen Gebrauch zu machen.





Telemetrie

Einstellen und Anzeigen

Über das »**Telemetrie**«-Menü sind in Echtzeit Empfänger-einstellungen sowie ggf. die Anzeigen und Einstellungen optional angeschlossener Telemetrie-Sensoren abruf- und programmierbar. Die Verbindung zum Sender erfolgt über den im HoTT-Empfänger integrierten Rückkanal.

An den Telemetrie-Anschlüssen der mit aktueller Firmware versehenen Empfänger GR-12S HoTT (Best.-Nr. **33505**), GR-12 HoTT (Best.-Nr. **33506**), GR-16 (Best.-Nr. **33508**), GR-24 HoTT (Best.-Nr. **33512**) sowie GR-32 DUAL (Best.-Nr. **33516**) können, ggf. mittels V- bzw. Y-Kabel, jeweils bis zu vier Sensoren angeschlossen werden.

Die Updatefähigkeit dieser und zukünftiger Empfänger durch den Anwender hält die zugehörigen »**Telemetrie**«-Menüs immer auf dem neuesten Stand und sichert die Erweiterung um zukünftige Funktionen oder Sprachen.

Hinweis

>> Nach der Registrierung Ihres Produkts unter <https://www.graupner.de/de/service/produktregistrierung.aspx> werden Sie automatisch per E-Mail über neue Updates informiert.

Hinweise

- >>** Diese Anleitung basiert auf den zum Zeitpunkt der Überarbeitung des Handbuches zur Verfügung stehenden Funktionen.
- Wie bereits im Abschnitt »Binding mehrerer Empfänger« auf Seite 76 bzw. 86 angemerkt, können bei Bedarf auch mehrere Empfänger pro Modell gebunden werden, wobei innerhalb der entsprechenden Programme des Senders **mx-20** HoTT die Möglichkeit besteht, bis zu zwei Empfänger direkt zu verwalten wie auch menügesteuert die 12 Steuerkanäle des Senders beliebig zwischen diesen beiden Empfängern aufzuteilen.

Beim späteren Betrieb baut der Sender jedoch nur zu dem in der Zeile »TEL.EMPF.« des »**Telemetrie**«-Menüs ausgewählten Empfänger eine Telemetrie-Verbindung auf! Standardmäßig ist dies der zuletzt gebundene:

```
TELEMETRIE
▶ TEL. EMPF.  BIND. 1
EINSTELLEN, ANZEIGEN
SENSOR
ANZEIGE HF STATUS
AUSWAHL ANSAGEN
RX DATA      EIN
▼
```

Das bedeutet aber umgekehrt, dass auch nur dieser Empfänger per »**Telemetrie**«-Menü angesprochen werden kann! Ggf. ist also die Auswahl zu ändern, bevor an einem bestimmten Empfänger Einstellungen vorgenommen werden können, da der zweite und alle weiteren Empfänger nur im so genannten Slave-Mode parallel laufen!

- Der Austausch von Telemetriedaten zwischen Sender und Empfänger erfolgt nur nach jedem vierten RC-Datenpaket. Infolgedessen erfolgt auch die Reaktion auf Bedientasten oder Einstellungsänderungen im Rahmen einer Telemetrie-Verbindung nur verzögert. Hierbei handelt es sich also nicht um einen Fehler.
- Achten Sie beim Einstellen der Fernsteuerung unbedingt darauf, dass die Senderantenne immer ausreichend weit von den Empfängerantennen entfernt ist! Mit etwa 1m Abstand sind Sie diesbezüglich auf der sicheren Seite. Anderenfalls riskieren Sie eine gestörte Verbindung zum Rückkanal und in Folge Fehlverhalten.

Achtung

- >>** Achten Sie beim Betrieb von Schleppmodellen auf einen Mindestabstand von ca. 50cm zwischen den beteiligten Empfangsanlagen bzw. deren Antennen. Verwenden Sie ggf. Satellitenempfänger. Anderenfalls sind Störungen durch den Rückkanal nicht auszuschließen.
- Programmierungen am Modell oder an Sensoren dürfen nur erfolgen, wenn sich das Modell am Boden befindet. Nehmen Sie Einstellungen nur bei ausgeschaltetem Motor bzw. abgeklemmtem Antriebsakku vor! Ungewollte

Reaktionen sind sonst nicht auszuschließen.

Ein z.B. aus Versehen im Empfänger aktivierter Servotest könnte ggf. das Modell zum Absturz bringen und Personen- und/oder Sachschäden verursachen.

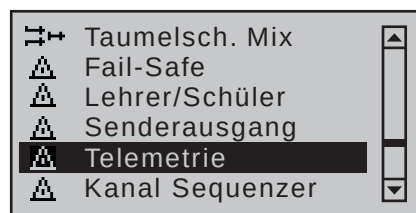
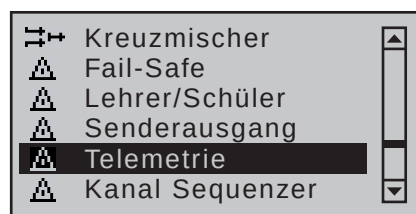
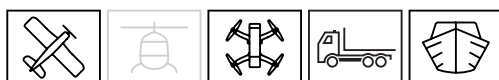
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf den Seiten 6 ... 9 dieses Handbuches und in den jeweiligen Einzelanleitungen.
- Alle Einstellungen wie Fail-Safe, Servodrehrichtungsumkehr, Servoweg, Mischer- und Kurveneinstellungen usw., die Sie über das »**Telemetrie**«-Menü vornehmen, werden ausschließlich im Empfänger gespeichert und ggf. deshalb im Zuge des Umsetzen eines Empfängers in ein anderes Modell mit übernommen. Initialisieren Sie Ihren HoTT-Empfänger daher sicherheitshalber neu, wenn Sie den Empfänger in einem anderen Modell einsetzen wollen, siehe »Reset« auf Seite 48.

Programmieren Sie Servodrehrichtungsumkehr, Servoweg, Mischer- und Kurveneinstellungen deshalb vorzugsweise nur über die **mx-20**-spezifischen Standardmenüs »**Servoeinstellung**«, Seite 102, »**Dual Rate / Expo**«, Seite 122, »**Kanal 1 Kurve**«, Seite 126, usw. Anderenfalls überlagern sich die Einstellungen gegenseitig, was im späteren Betrieb günstigstenfalls zu Unübersichtlichkeit, ungünstigstenfalls zu Problemen führen kann.

- Mit der als »Channel-Mapping« bezeichneten Kanal-Zuordnungs-Funktion des im Sender **mx-20** HoTT integrierten »**Telemetrie**«-Menüs können die maximal 12 Steuerkanäle des Senders ebenfalls beliebig innerhalb eines Empfängers wie auch auf mehrere Empfänger aufgeteilt oder aber auch mehrere Empfängerausgänge mit derselben Steuerfunktion belegt werden, beispielsweise um jedes Querruderblatt mit zwei Servos anstatt mit nur einem einzelnen ansteuern zu können usw. Auch hierbei wird dringend empfohlen, beim Programmieren höchste Vorsicht walten zu lassen.

Telemetrie

Die unter dem Oberbegriff »**Telemetrie**« zusammengefassten Menüs sind aus der Grundanzeige des Senders **mx-20** HoTT mit einem ca. eine Sekunde andauernden Druck auf die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste aufzurufen. Dieselben Menüs können, wie andere Menüs des Senders, auch aus der Multifunktionsliste nach Anwahl der Zeile „Telemetrie“ mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste, mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aufgerufen werden:



Grundsätzliche Bedienung

Im Wesentlichen entspricht die Bedienung des »**Telemetrie**«-Menüs dem der übrigen Menüs des Senders **mx-20** HoTT. Die wenigen Abweichungen werden nachfolgend beschrieben:

Zwischen den einzelnen Seiten des Telemetrie-Menüs wechseln Sie mit den Auswahltasten ◀ ▶ der linken oder

rechten Touch-Taste. Die korrespondierenden Richtungshinweise finden Sie auf jeder Displayseite rechts oben in Form von spitzen Klammern (< >), siehe Abbildungen im Folgenden. Ist nur eine spitze Klammer zu sehen, dann befinden Sie sich auf der jeweils ersten bzw. letzten Seite. Ein Seitenwechsel ist dann nur noch in die angezeigte Richtung möglich.

Menüzeilen, in denen Parameter geändert werden können, sind durch eine vorangestellte spitze Klammer (>) markiert. Durch Antippen der Auswahltasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste springt der „>“-Zeiger eine Zeile vor bzw. zurück. Nicht anspringbare Zeilen sind nicht veränderbar.

Um einen Parameter zu ändern, tippen Sie kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste (der Parameter wird invers dargestellt), ...

```

RX CURVE      V3.78 <>
CURVE1 CH    : 02
              TYPE : A
CURVE2 CH    : 03
              TYPE : A
CURVE3 CH    : 04
              TYPE : B
>5CH FUNCTION:SERVO
  
```

... verändern den Wert innerhalb des möglichen Einstellbereiches mit den Auswahltasten ◀ ▶ der *rechten* Touch-Taste und übernehmen den Wert durch nochmaliges Antippen der **SET**-Taste. Mit einem kurzen Druck auf die zentrale Taste **ESC** der linken 4-Wege-Taste kehren Sie wieder zur Ausgangsposition zurück.

Wählen Sie nun mit den Auswahltasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste das gewünschte Untermenü an:

```

TELEMETRIE
▶TEL.EMPF.   BIND. 1
EINSTELLEN, ANZEIGEN
SENSOR
ANZEIGE HF STATUS
AUSWAHL ANSAGEN
RX DATA                      EIN
ALARMEINSTELLUNG
HÖHENANSAGEN                  EIN
▼
  
```

Sollte anstelle des gewünschten Untermenüs jedoch die Meldung ...

KANN
KEINE DATEN
EMPFANGEN
OK

... nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erscheinen, dann besteht noch keine Verbindung zu einem Empfänger. Schalten Sie also Ihre Empfangsanlage ein oder binden Sie ggf. den anzusprechenden Empfänger erneut wie auf Seite 76 bzw. 86 beschrieben oder aktivieren Sie diesen wie unter „Wichtige Hinweise“ auf der Seite zuvor beschrieben.

EINSTELLEN, ANZEIGEN



TELEMETRIE
TEL. EMPF. BIND. 1
► EINSTELLEN, ANZEIGEN
SENSOR
ANZEIGE HF STATUS
AUSWAHL ANSAGEN
RX DATA EIN
▼▲

Hinweis

Die Beschreibung der unter diesem Sammelbegriff zusammengefassten Menüs basiert auf den Eigenschaften der HoTT-Standardempfänger und trifft deshalb auch nur auf diese zu.

Spezialempfänger wie z.B. die Empfänger GR-18 HoTT (Best.-Nr. **33579**) oder Falcon 12 (Best.-Nr. **S1035**) sind mit eigenständigen Varianten des Menüs „Einstellen, Anzeigen“ ausgestattet. Entsprechend angepasste Menübeschreibungen sind in deren jeweiliger Empfängeranleitung enthalten.

Die restlichen Optionen des »Telemetrie«-Menüs sowie die ab Seite 36 beschriebene „Anzeige Telemetrie-Daten“ sind dagegen allgemeingültig und treffen somit auf alle Empfänger gleichermaßen zu.

Auf der ersten, mit ...

RX DATAVIEW

... überschriebenen Displayseite des Untermenüs „EINSTELLEN, ANZEIGEN“ des »Telemetrie«-Menüs können keine Einstellungen vorgenommen werden. Diese Seite dient nur zur Information:

RX DATAVIEW V3.78 >
S-QUA100% S-dBM-030dBm
S-STR100% R-TEM.+28°C
L PACK TIME 00010msec
R-VOLT :05.0V
L.R-VOLT:04.5V
SENSOR1 :00.0V 00°C
SENSOR2 :00.0V 00°C

Wert	Erläuterung
Vx.xx	Firmwareversion des Empfängers
S-QUA	Qualität in % der beim Empfänger eintreffenden Signalkapete des Senders
S-dBm	Pegel in dBm des beim Empfänger eintreffenden Signal des Senders
S-STR	Signalstärke in % des beim Empfänger eintreffenden Signal des Senders
R-TEM.	Empfängertemperatur in °C
L PACK TIME	zeigt die längste Zeitspanne in ms an, in der Datenpakete bei der Übertragung vom Sender zum Empfänger verlorengegangen sind
R-VOLT	Aktuelle Betriebsspannung des Empfängers in Volt
L.R-VOLT	minimalste Betriebsspannung des Empfängers seit dem letzten Einschalten in Volt
SENSOR1	Zeigt die Werte des optionalen Telemetrie-Sensors 1 in Volt und °C an
SENSOR2	Zeigt die Werte des optionalen Telemetrie-Sensors 2 in Volt und °C an

S-QUA

(Signalqualität)

Dieser Wert stellt eine Art „Bewertung der Brauchbarkeit“ der beim Empfänger eintreffenden Signalkapete des Senders in dar.

Diese, vom Mikroprozessor des Empfängers vorgenommene, Bewertung der Qualität der vom Sender eintreffenden Signalkapete in %, wird über den Rückkanal des Empfängers „live“ an den Sender gesendet und im Display entsprechend angezeigt.

S-dBm

(Empfangspegel)

Bei der Angabe „dBm“ handelt es sich um einen logarithmischen Wert zur vergleichsweise übersichtlichen Angabe extrem großer Pegel-Unterschiede, wobei ein Pegel von 0 dBm einer Leistung von genau 1 mW entspricht. Leistungen > 1 mW haben demnach positive dBm-Werte, Leistungen < 1 mW entsprechend negative.

In der (Fernsteuer-) Praxis bedeutet dies, dass, bedingt durch die Ausbreitung der Funkwellen und der damit einhergehenden Abschwächung des Signals auf dem Weg zum Empfänger, z. B. von den 100 mW Sendeleistung eines normgerechten Senders (= 20 dBm) im Regelfall (erheblich) weniger als 1 mW, und somit mit einem Pegel < 0 dBm, beim Empfänger eintreffen. Daraus folgt, dass der im Display in dBm angegebene Empfangspegel in der Regel mit negativem Vorzeichen angezeigt wird. D. h. aber auch: Je höher die auf das Minus-Zeichen folgende Zahl, desto schlechter ist der Empfangspegel! Wichtig ist dies unter anderem beim Reichweitetest vor Aufnahme des Modellbetriebs.

Führen Sie den Reichweitetest, wie auf Seite 80 bzw. 89 beschrieben, vor jedem Flug durch und simulieren Sie dabei alle Servobewegungen, die auch im Flug vorkommen. Die Reichweite muss bei aktiviertem Reichweitetest min. 50 m am Boden betragen. Bei dieser Entfernung darf im „RX DATAVIEW“-Display unter „S-dBm“ kein schlechterer Wert als -80 dBm angezeigt werden um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Liegt der Wert darunter, z. B. -85 dBm, sollten Sie Ihr Modell keinesfalls in Betrieb nehmen.

men. Überprüfen Sie den Einbau der Empfangsanlage und die Lage der Antennen.

Auch im Betrieb sollte der Empfangspegel nicht unter -90 dBm fallen, ansonsten sollten Sie die Entfernung des Modells verringern. Normalerweise wird aber vor Erreichen dieses Wertes die *sich an der Signalstärke des Rückkanals orientierende* akustische Reichweitewarnung (Piepton-Intervall 1 s) ausgelöst, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

S-STR (Signalstärke)

Die Signalstärke (S-STR) wird in % angezeigt. Generell wird eine akustische Reichweitewarnung (Piepton-Intervall 1 s) ausgegeben, sobald das Empfängersignal im Rückkanal zu schwach wird. Da der Sender aber eine wesentlich höhere Sendeleistung besitzt als der Empfänger, kann das Modell immer noch sicher betrieben werden. Die Modellentfernung sollte aber dennoch sicherheitshalber verringert werden bis der Warnton wieder verstummt.

R-TEM. (Empfängertemperatur)

Vergewissern Sie sich, unter allen Flugbedingungen im Rahmen der erlaubten Temperaturen Ihres Empfängers zu bleiben (idealerweise zwischen -10 und +55 °C).

Die Grenzwerte der Empfängertemperatur, ab denen eine Warnung erfolgt, können im Untermenü „RX SERVO TEST“ unter „ALARM TEMP+“ (50 ... 80 °C) und „ALARM TEMP-“ (-20 ... +10 °C) eingestellt werden. Bei Unter- oder Überschreitung erfolgt ein akustisches Signal (Dauer-Piepton) und in allen Empfänger-Untermenüs „RX“ erscheint oben rechts „**TEMP.E**“. Auf der Display-Seite „RX DATAVIEW“ wird außerdem der Parameter „**R-TEM**“ invers dargestellt.

L PACK TIME (Datenpakete)

Zeigt den längsten Zeitraum in ms an, in dem Datenpakete bei der Übertragung vom Sender zum Empfänger verloren gegangen sind. In der Praxis ist das der längste Zeitraum, in dem das Fernsteuersystem in den Fail-Safe-Modus gegangen ist.

R-VOLT (Empfängerbetriebsspannung)

Kontrollieren Sie immer die Betriebsspannung des Empfängers. Sollte sie zu niedrig sein, dürfen Sie Ihr Modell auf keinen Fall weiter betreiben bzw. überhaupt starten.

Die Empfänger-Unterspannungswarnung kann im Untermenü „RX SERVO TEST“ unter „ALARM VOLT“ zwischen 3,0 und 7,5 Volt eingestellt werden. Bei Unterschreitung erfolgt ein akustisches Signal (sich wiederholender Doppel-Piepton (lang/kurz)) und in allen Empfänger-Untermenüs „RX ...“ erscheint oben rechts „**VOLT.E**“. Im Untermenü „RX DATAVIEW“ wird außerdem der Parameter „**R-VOLT**“ invers dargestellt.

Die aktuelle Empfängerakkuspannung wird auch im Grunddisplay des Senders angezeigt, siehe Seite 26.

L.R-VOLT (Niedrigste Empfängerbetriebsspannung)

„L.R-VOLT“ zeigt die niedrigste Betriebsspannung des Empfängers seit dem letzten Einschalten an.

Sollte diese Spannung deutlich von der aktuellen Betriebsspannung „R-VOLT“ abweichen, wird der Empfängerakku durch die Servos möglicherweise zu stark belastet und/oder der Widerstand der Verkabelung ist zu hoch. Überprüfen und korrigieren Sie entsprechend Ihre Spannungsversorgung um maximale Betriebssicherheit zu erreichen.

Sensor 1 + 2

Zeigt die Werte des optionalen Telemetrie-Sensors 1 und ggf. 2 in Volt und °C an. Eine Beschreibung dieser Sensoren ist im Anhang zu finden.

6CH FUNCTION

Hinweis

» Diese Funktion betrifft nur die Empfänger GR-12 und GR-16: Je nach Firmwarestand dieser beiden Empfänger sind die beiden vorstehend beschriebenen Zeilen „SENSOR 1 + 2“ durch die Zeile „6CH FUNCTION“ ersetzt, siehe Abbildung, oder vorhanden.

```
RX DATAVIEW V6.39 >
S-QUA100% S-dBM-030dBm
S-STR100% R-TEM.+28°C
L PACK TIME 00010msec
R-VOLT :05.0V
L.R-VOLT:04.5V

6CH FUNCTION:SERVO
```

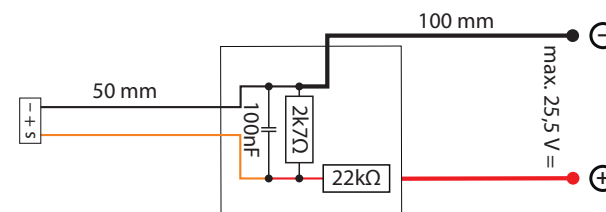
Abhängig vom Firmwarestand und der gewählten Funktion in der Zeile „6CH FUNCTION“, kann der Anschluss 6 der Empfänger GR-12 und GR-16 zum Anschluss von RC-Komponenten oder einer Schaltung zur Spannungsmessung benutzt werden:

- **SERVO**

Der Anschluss 6 eignet sich zum Betrieb von RC-Komponenten.

- **BATT V**

Unter Vorschaltung der nachfolgend beschriebenen Schaltung kann eine Gleichspannung von max. 25,5 V anstelle der Empfängerspannung im Display angezeigt werden. Damit ist z. B. die direkte Überwachung eines Antriebsakkus ohne zusätzlichen Sensor möglich. Die Regler S3082 und S3083 haben diese Schaltung bereits eingebaut.



Achtung

» Schließen Sie niemals einen Akku mit einer Ausgangsspannung höher als 8,4V direkt an eine der Anschlussbuchsen des Empfängers an! Der Empfänger und alle daran angeschlossenen Geräte werden sofort zerstört.

RX SERVO

```

RX SERVO      V3.78 <>
>OUTPUT CH: 01
REVERSE      : OFF
CENTER       : 1500µsec
TRIM        : -000µsec
LIMIT-      : 150%
LIMIT+      : 150%
PERIOD       : 20msec
  
```

Beachten Sie vor etwaigen Programmierungen auf dieser Displayseite unbedingt die Hinweise auf Seite 214.

Wert	Erläuterung	mögliche Einstellungen
Vx.xx	Firmwareversion des Empfängers	keine
OUTPUT CH	Kanalauswahl	1 ... je nach Empfänger
REVERSE	Servoumkehr	AUS / EIN
CENTER	Servomitte in µs	aktuell gespeicherte „Servomitte“
TRIM	Trimmposition in µs Abweichung von der CENTER-Position	-120 ... +120 µs
LIMIT-	Wegbegrenzung auf der „-“-Seite des Servoweges in % Servoweg	30 ... 150 %
LIMIT+	Wegbegrenzung auf der „+“-Seite des Servoweges in % Servoweg	30 ... 150 %
PERIOD	Zykluszeit in ms	10 oder 20 ms

OUTPUT CH (Kanalauswahl)

Wählen Sie ggf. mit den Auswahlstasten die Zeile „OUTPUT CH“ an. Drücken Sie die **SET**-Taste der rechten Touch-Tas-

te. Das Wertefeld wird invers dargestellt. Wählen Sie nun den gewünschten Servoanschluss des Empfängers, z. B. 01, mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste.

Die nachfolgenden Parameter beziehen sich immer auf den hier eingestellten Anschluss.

Reverse (Servo-Umkehr)

Stellt die Drehrichtung des an den gewählten Steuerkanal angeschlossenen Servos ein.

Servo-Reverse ON / OFF

CENTER (Servo-Mitte)

In der Zeile „CENTER“ wird die aktuell gespeicherte Impulszeit für „Servo-Mitte“ des in der Zeile „OUTPUT CH“ gewählten Steuerkanals in µs angezeigt. Die vorgegebene Kanalimpulszeit von 1500 µs entspricht der standardmäßigen Mittenposition und damit der üblichen Servomitte.

Um diesen Wert zu verändern wählen Sie die Zeile „CENTER“ an und tippen dann kurz auf die zentrale Taste **SET** der rechten Touch-Taste. Das Wertefeld wird invers dargestellt. Nun bewegen Sie den entsprechenden Geber, Steuerknüppel und/oder Trimmgeber in die gewünschte Position und speichern die aktuelle Geberposition durch erneutes Antippen der Taste **SET**. Diese Position wird als neue Neutralposition abgespeichert.

Der nun angezeigte – neue – Wert ist abhängig von der aktuellen Stellung des diesen Steuerkanal beeinflussenden Gebers und ggf. der Stellung von dessen Trimmung zum Zeitpunkt des Drückens der **SET**-Taste.

TRIM (Trimmposition)

In der Zeile „TRIM“ können Sie die Neutralposition eines an den in der Zeile „OUTPUT CH“ gewählten Steuerkanal angeschlossenen Servos mittels der Auswahlstasten der rechten Touch-Taste in 1-µs-Schritten feinfühlig nachjustieren: Um den hier eingestellten TRIM-Wert ist der Wert in der Zeile „CENTER“ im Bereich von ±120 µs anpassbar.

Werkseinstellung: 0 µs.

LIMIT-/+ (seitenabhängige Wegbegrenzung -/+)

Diese Option dient zur Einstellung einer seitenabhängigen Begrenzung (Limitierung) des Servowegs (Ruderausschlag) des am in der Zeile „OUTPUT CH“ gewählten Empfänger- ausgang angeschlossenen Servos.

Die Einstellung erfolgt getrennt für beide Richtungen im Bereich von 30 ... 150 %.

Werkseinstellung: je 150 %.

PERIOD (Zykluszeit)

In dieser Zeile bestimmen Sie den Zeitabstand der einzelnen Kanalimpulse. Diese Einstellung wird für alle Steuerkanäle übernommen.

Bei ausschließlicher Verwendung von Digitalservos kann eine Zykluszeit von 10 ms eingestellt werden.

Im Mischbetrieb oder bei ausschließlicher Verwendung von Analogservos sollte unbedingt 20 ms eingestellt sein, da letztere andernfalls „überfordert“ sein können und infolgedessen mit „Zittern“ oder „Knurren“ reagieren.

RX FAIL SAFE

```

RX FAIL SAFE V3.78 <>
>OUTPUT CH: 01
INPUT CH: 01
MODE      : HOLD
F.S.POS.  : 1500µsec
DELAY     : 0.75sec
FAIL SAFE ALL: NO
POSITION  : 1500µsec
  
```

Der Beschreibung dieses Menüs vorangestellt seien ein paar mahnende Worte:

„Nichts tun“ ist das schlechteste, was diesbezüglich getan werden kann. In der Grundeinstellung des HoTT-Empfängers ist nämlich „HOLD“ vorgegeben.

Im Falle einer Störung fliegt günstigstenfalls das Flugmodell unbestimmte Zeit geradeaus und „landet“ dann hoffentlich irgendwo, ohne größeren Schaden anzurichten! Passiert so etwas allerdings an unrechtem Ort und zu unrechter Zeit, dann könnte z. B. das Motormodell unsteuerbar und somit

auch unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten und/oder Zuschauer gefährden!

Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens „Motor aus“ programmiert werden sollte!? Ziehen Sie ggf. einen kompetenten Piloten zu Rate, für Ihr Modell eine „sinnvolle“ Einstellung zu finden.

Und nach dem „erhobenen Zeigefinger“ noch ein kurzer Hinweis auf die drei möglichen Varianten des Senders **mx-20** HoTT zur Einstellung von Fail Safe:

Der einfachste und auch empfohlene Weg zu Fail-Safe-Einstellungen ist die Benutzung des aus der Multifunktionsliste erreichbaren, und ab Seite 202 beschriebenen, Menüs »**Fail Safe**«.

Ähnlich, wenn auch etwas umständlicher zu erreichen, funktioniert die auf der nächsten Doppelseite beschriebene Option „FAIL SAFE ALL“.

Und darüber hinaus steht noch die relativ aufwendige Methode der individuellen Einstellung innerhalb des Untermenüs „RX FAIL SAFE“ des »**Telemetrie**«-Menüs mittels der Optionen „MODE“, „F.S.Pos.“ und „DELAY“ zur Verfügung. Die Beschreibung dieser Variante beginnt mit der Option „MODE“ weiter unten.

Wert	Erläuterung	mögliche Einstellungen
Vx.xx	Firmwareversion des Empfängers	keine
OUTPUT CH	Ausgangskanal (Servoanschluss des Empfängers)	1 ... je nach Empfänger
INPUT CH	Eingangskanal (vom Sender kommender Steuerkanal)	1 ... 12
MODE	Fail-Safe-Modus	HOLD FAIL SAFE OFF
F.S.POS.	Fail-Safe-Position	1000 ... 2000 µs

DELAY	Reaktionszeit (Verzögerung)	0,25, 0,50, 0,75 und 1,00 s
FAIL SAFE ALL	Speichern der Fail-Safe-Positionen aller Steuerkanäle	NO / SAVE
POSITION	Anzeige der gespeicherten Fail-Safe-Position	zwischen ca. 1000 und 2000 µs

OUTPUT CH (Servoanschluss)

In dieser Zeile wählen Sie den jeweils einzustellenden OUTPUT CH (Servoanschluss des Empfängers) aus.

INPUT CH (Auswahl des Eingangskanals)

Wie schon auf Seite 214 erwähnt, können die 12 Steuerkanäle des Senders **mx-20** HoTT bei Bedarf beliebig innerhalb eines Empfängers wie auch auf mehrere Empfänger aufgeteilt oder aber auch mehrere Empfängerausgänge mit derselben Steuerfunktion belegt werden. Beispielsweise um je Querruderblatt zwei Servos oder ein übergroßes Seitenruder mit miteinander gekoppelten Servos anstelle eines einzelnen ansteuern zu können.

Eine Aufteilung auf mehrere HoTT-Empfänger wiederum bietet sich u. a. in Großmodellen an, um beispielsweise lange Servokabel zu vermeiden. Bedenken Sie in diesem Fall, dass per »**Telemetrie**«-Menü jedoch immer nur der in der Zeile „TEL.EMPFG“ ausgewählte Empfänger angesprochen werden kann!

Die 12 Steuerkanäle (INPUT CH) der **mx-20** HoTT können entsprechend verwaltet werden indem durch so genanntes „Channel Mapping“ (Kanal-Zuordnung) dem in der Zeile OUTPUT CH ausgewählten Servoanschluss des Empfängers in der Zeile INPUT CH ein anderer Steuerkanal zugewiesen wird.

Achtung

» Wenn Sie beispielsweise senderseitig in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 95, „2QR“ vorgegeben haben, dann wird bereits

im Sender die Steuerfunktion 2 (Querruder) auf die Steuerkanäle 2 + 5 für linkes und rechtes Querruder aufgeteilt. Die korrespondierenden und damit ggf. auch zu mappenden INPUT CH des Empfängers wären in diesem Fall dann die Kanäle 02 + 05, siehe nachfolgendes Beispiel.

Beispiele

- Sie möchten bei einem Großmodell jede Querruderklappe über zwei oder mehr Servos ansteuern:

Weisen Sie den betreffenden OUTPUT CH (Servoanschlüssen des Empfängers), abhängig von linker oder rechter Tragfläche, als INPUT CH jeweils einen der beiden standardmäßigen Querrudersteuerkanäle 2 oder 5 zu.

- Sie möchten bei einem Großmodell das Seitenruder mit zwei oder mehr Servos ansteuern:

Weisen Sie den betreffenden OUTPUT CH (Servoanschlüssen des Empfängers) jeweils ein und denselben INPUT CH (Steuerkanal) zu. In diesem Fall den standardmäßigen Seitenruderkanal 4.

MODE (Methode)

Die Einstellungen der Optionen „MODE“, „F.S.Pos.“ und „DELAY“ bestimmen das Verhalten des Empfängers im Falle einer Störung der Übertragung vom Sender zum Empfänger.

Die unter „MODE“ programmierte Einstellung bezieht sich immer auf den in der Zeile OUTPUT CH eingestellten Kanal. Die Werkseinstellung ist für alle Servos „HOLD“.

Für jeden angewählten OUTPUT CH (Servoanschluss des Empfängers) können Sie wählen zwischen:

- FAI(L) SAFE

Bei dieser Wahl bewegt sich das entsprechende Servo im Falle einer Störung nach Ablauf der in der Zeile „DELAY“ eingestellten „Verzögerungszeit“ für die Restdauer der Störung in die in der Zeile „POSITION“ angezeigte Position.

- **HOLD**

Bei einer Einstellung von „HOLD“ behält das Servo im Falle einer Störung die zuletzt als korrekt empfangene Servoposition für die Dauer der Störung bei.

- **OFF**

Bei einer Einstellung von „OFF“ stellt der Empfänger im Falle einer Störung die Weitergabe von (zwischen gespeichert) Steuerimpulsen für den betreffenden Servoausgang für die Dauer der Störung ein. Der Empfänger schaltet die Impulsleitung sozusagen „ab“.

Achtung

» Analogservos und auch so manches Digitalservo setzen während des Ausfalls der Steuerimpulse dem nach wie vor vorhandenen Steuerdruck keinen Widerstand mehr entgegen und werden infolgedessen mehr oder weniger schnell aus ihrer Position gedrückt.

F.S.POS. (Fail-Safe-Position)

Für jeden OUTPUT CH (Servoanschluss des Empfängers) stellen Sie in der Zeile „F.S.POS.“, nach Aktivierung des Wertefeldes (inverse Darstellung) durch Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten Touch-Taste, mit den Auswahlstasten der rechten Touch-Taste diejenige Servoposition ein, die das Servo im Störfall im Modus „FAI(L) SAFE“ einnehmen soll. Die Einstellung erfolgt in 10-µs-Schritten.

Werkseinstellung: 1500 µs (Servomitte).

Achtung

» Die Funktion „F.S.POS.“ hat darüber hinaus in allen drei Modi „OFF“, „HOLD“ und „FAI(L) SAFE“ noch eine besondere Bedeutung für den Fall, dass der Empfänger eingeschaltet wird, aber (noch) kein gültiges Signal erhält:

Das Servo fährt sofort in die in der Zeile „POSITION“ voreingestellte Fail-Safe-Position. Dadurch können Sie z.B. verhindern, dass beim versehentlichen Einschalten des Empfängers bei ausgeschaltetem Sender ein Fahrwerk einfährt o.ä. Im normalen Modellbetrieb verhält sich dagegen das ent-

sprechende Servo im Störfall gemäß dem eingestellten „MODE“.

DELAY (Fail-Safe-Reaktionszeit oder Verzögerung)

Stellen Sie hier die Verzögerungszeit ein, nach der die Servos bei Signalunterbrechung in ihre vorgewählten Positionen laufen sollen. Diese Einstellung wird für alle Kanäle übernommen und betrifft nur die auf den Mode „FAI(L) SAFE“ programmierten Servos.

Werkseinstellung: 0,75 s.

FAIL SAFE ALL (Globale Fail-Safe-Einstellung)

Dieses Untermenü gestattet auf ähnlich einfache Weise wie das auf Seite 202 beschriebene Menü »Fail Safe«, die Fail-Safe-Positionen von Servos mit einem „Knopfdruck“ festzulegen:

Wechseln Sie zur Zeile „FAIL SAFE ALL“ und aktivieren Sie das Wertefeld durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. „NO“ wird invers dargestellt. Stellen Sie anschließend den Parameter mit einer der Auswahlstasten der rechten Touch-Taste auf „**SAVE**“.

Bringen Sie nun mit den Bedienelementen des Senders alle Servos, denen Sie in der Zeile „MODE“ „FAI(L) SAFE“ zugeordnet haben und/oder diejenigen, welche nur eine bestimmte Position während der Einschaltphase der Empfangsanlage einnehmen sollen, GLEICHZEITIG in die jeweils gewünschte Fail-Safe-Position und halten Sie diese.

In der untersten Zeile „POSITION“ wird die aktuelle Servoposition für den gerade ausgewählten OUTPUT CH angezeigt, z. B.:

```
RX FAIL SAFE V3.78 <>
OUTPUT CH: 01
INPUT CH: 01
MODE      : FAI - SAFE
F.S.POS.  : 1500µsec
DELAY     : 0.75sec
>FAIL SAFE ALL: SAVE
POSITION  : 1670µsec
```

Nach erneutem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wechselt die Anzeige wieder von „**SAVE**“ nach „NO“.

Die Positionen aller von dieser Maßnahme betroffenen Servos wurden damit abgespeichert und parallel dazu in die Zeile „F.S.Pos.“ übernommen, sodass der Empfänger im Störfall darauf zurückgreifen kann.

Die Bedienelemente des Senders können Sie nun wieder loslassen.

```
RX FAIL SAFE V3.78 <>
OUTPUT CH: 01
INPUT CH: 01
MODE      : FAI - SAFE
F.S.POS.  : 1500µsec
DELAY     : 0.75sec
>FAIL SAFE ALL: NO
POSITION  : 1670µsec
```

Schalten Sie den Sender aus und überprüfen Sie die Fail-Safe-Positionen anhand der Servoausschläge.

„Fail Safe“ in Kombination mit „Channel Mapping“

Um sicherzustellen, dass auch im Störfall gemappte Servos – also Servos, welche von einem gemeinsamen Steuerkanal (INPUT CH) angesteuert werden – gleichartig reagieren, *bestimmen die entsprechenden Einstellungen des INPUT CH das Verhalten gemappter Servos!!!*

Werden demnach beispielsweise die Servoanschlüsse 6, 7 und 8 eines Empfängers gemappt, indem den OUTPUT CH (Servoanschlüssen des Empfängers) 06, 07 und 08 als INPUT CH der jeweils gleiche Steuerkanal „04“ zugewiesen wird ...

```
RX FAIL SAFE V3.78 <>
>OUTPUT CH: 06
INPUT CH: 04
MODE      : OFF
F.S.POS.  : 1670µsec
DELAY     : 0.75sec
FAIL SAFE ALL: NO
POSITION  : 1670µsec
```

```

RX FAIL SAFE V3.78 <>
>OUTPUT CH: 07
  INPUT  CH: 04
  MODE   : OFF
  F.S.POS.: 1230µsec
  DELAY   : 0.75sec
  FAIL SAFE ALL: NO
  POSITION : 1670µsec

```

```

RX FAIL SAFE V3.78 <>
>OUTPUT CH: 08
  INPUT  CH: 04
  MODE   : HOLD
  F.S.POS.: 1770µsec
  DELAY   : 0.75sec
  FAIL SAFE ALL: NO
  POSITION : 1670µsec

```

... dann bestimmt, völlig unabhängig von den individuellen Einstellungen der jeweiligen OUTPUT CH, der INPUT CH 04 das Fail-Safe-Verhalten dieser drei mit dem Steuerkanal 4 verbundenen Servos:

```

RX FAIL SAFE V3.78 <>
>OUTPUT CH: 04
  INPUT  CH: 04
  MODE   : FAI - SAFE
  F.S.POS.: 1500µsec
  DELAY   : 0.75sec
  FAIL SAFE ALL: NO
  POSITION : 1500µsec

```

Dies auch dann, wenn dieser seinerseits beispielsweise mit INPUT CH 01 gemappt ist:

```

RX FAIL SAFE V3.78 <>
>OUTPUT CH: 04
  INPUT  CH: 01
  MODE   : FAI - SAFE
  F.S.POS.: 1500µsec
  DELAY   : 0.75sec
  FAIL SAFE ALL: NO
  POSITION : 1500µsec

```

In diesem Fall würde der Servoanschluss 04 wiederum entsprechend der Fail-Safe-Einstellungen von CH 01 reagieren. Die in der Zeile „DELAY“ eingestellte Reaktions- oder Verzögerungszeit dagegen gilt immer einheitlich für alle auf „FAI(L) SAFE“ gestellten Kanäle.

RX FREE MIXER

```

RX FREE MIXERV3.78 <>
>MIXER      : 1
  MASTER CH: 00
  SLAVE CH  : 00
  S-TRAVEL- : 100
  S-TRAVEL+ : 100
  RX WING MIXER
  TAIL TYPE : NORMAL

```

Wert	Erläuterung	mögliche Einstellungen
Vx.xx	Firmwareversion des Empfängers	keine
MIXER	Mischerauswahl	1 ... 5
MASTER CH	Signalquelle bzw. Quellkanal	0, 1 ... je nach Empfänger
SLAVE CH	Zielkanal	0, 1 ... je nach Empfänger
S-TRAVEL-	Zumischung auf der „-“-Seite des Servoweges in % Servoweg	0 ... 100 %
S-TRAVEL+	Zumischung auf der „+“-Seite des Servoweges in % Servoweg	0 ... 100 %
RX WING MIXER TAIL TYPE	Leitwerkstyp	NORMAL V-TAIL (V-LW) ELEVON (Höhe/Quer-Mischer für Delta und Nurflügel)

MIXER

Bis zu fünf Mischer können programmiert werden. Wählen Sie in der Zeile „MIXER“ einen der Mischer 1 ... 5: Die folgenden Einstellungen in diesem Display betreffen *immer* nur den in der Zeile „MIXER“ ausgewählten Mischer.

Achtung

>> Falls Sie im Menü »**Flächenmischer**« oder »**freie Mischer**« bereits Mischerfunktionen programmiert haben, achten Sie unbedingt darauf, dass sich diese Mischer nicht mit denen des Menüs „RX FREE MIXER“ überschneiden!

MASTER CH

(„von“)

Nach den gleichen, im Abschnitt »**freie Mischer**« auf Seite 184 ausführlich beschriebenen, Prinzipien, wird das am MASTER CH (Signalquelle bzw. Quellkanal) anliegende Signal in einstellbarem Maße dem SLAVE CH (Zielkanal) zugemischt.

Wählen Sie „00“, wenn kein Mischer gesetzt werden soll.

SLAVE CH

(„zu“)

Dem SLAVE CH (Zielkanal) wird anteilig das Signal des MASTER CH (Signalquelle bzw. Quellkanal) zugemischt. Der Mischanteil wird von den in den Zeilen „TRAVEL-“ und „TRAVEL+“ eingetragenen Prozentsätzen bestimmt.

Wählen Sie „00“, wenn kein Mischer gesetzt werden soll.

TRAVEL-/+

(Anteil der Zumischung in %)

Mit den Einstellwerten dieser beiden Zeilen wird der Prozentsatz der Zumischung in Relation zum MASTER-Signal getrennt für beide Richtungen vorgegeben.

RX WING MIXER TAIL TYPE

(Leitwerkstyp)

Achtung

>> Die nachfolgend beschriebenen Leitwerkstypen stehen Ihnen auch in der Zeile „Leitwerk“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 94, zur Verfügung und sollten vorzugsweise dort vorgegeben werden. In diesem Fall belassen Sie in der Zeile „TAIL TYPE“ immer die Vorgabe „NORMAL“.

Möchten Sie dennoch lieber die im Empfänger integrierten Mischer nutzen, dann können Sie die bereits voreingestellte Mischerfunktion für den entsprechenden Modelltyp auswählen:

NORMAL

Diese Einstellung entspricht dem klassischen Flugzeugtyp mit Heck-Leitwerk und getrenntem Seiten- und Höhenruder. Für diesen Modelltyp wird keine Mischfunktion benötigt.

V-TAIL (V-Leitwerk)

Bei diesem Modelltyp werden die Steuerfunktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander verknüpft, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch je ein separates Servo angesteuert – sowohl die Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt.

Die Servos werden üblicherweise wie folgt am Empfänger angeschlossen:

OUTPUT CH 3: V-Leitwerksservo links

OUTPUT CH 4: V-Leitwerksservo rechts

Sollten die Ruderausschläge nicht wunschgemäß erfolgen, beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 60.

ELEVON (Delta-/Nurflügelmodelle)

Die an den Ausgängen 2 und 3 angeschlossenen Servos übernehmen Quer- und Höhenruderfunktion. Die Servos werden üblicherweise wie folgt am Empfänger angeschlossen:

OUTPUT CH 2: Quer/Höhe links

OUTPUT CH 3: Quer/Höhe rechts

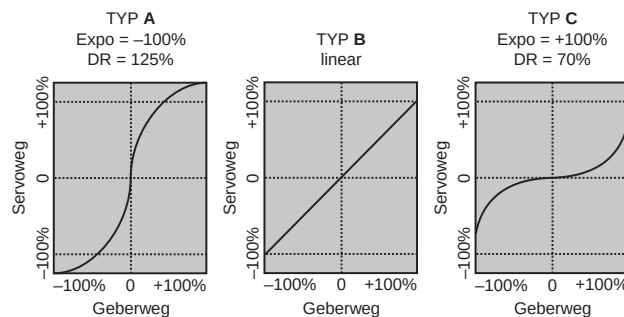
Sollten die Ruderausschläge nicht wunschgemäß erfolgen, beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 60.

RX CURVE

Mit der Funktion RX CURVE können Sie die Steuercharakteristiken für bis zu drei Servos verwalten:

RX CURVE		V3.78 <>
> CURVE1 CH	:	02
TYPE	:	B
CURVE2 CH	:	03
TYPE	:	B
CURVE3 CH	:	04
TYPE	:	B

Wert	Erläuterung	mögliche Einstellungen
Vx.xx	Firmwareversion des Empfängers	keine
CURVE1, 2 oder 3 CH	Kanalzuordnung der jeweiligen Kurveneinstellung	1 ... je nach Empfänger
TYPE	Kurventyp	A, B, C siehe Abbildung



Gegebenenfalls wird eine nichtlineare Steuerfunktion verwendet für Querruder (Kanal 2), Höhenruder (Kanal 3) und Seitenruder (Kanal 4). Diese Kanal-Vorgaben entsprechen auch der Werkseinstellung.

Achtung

Diese Zuordnung trifft aber nur dann zu, wenn Sie senderseitig weder in der Zeile „Leitwerk“ des Menüs »Modelltyp«, Seite 94, „2HRSv3+8“ noch in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ desselben Menüs „2QR“ oder „2/4QR 2/4WK“ vorgegeben haben! Anderenfalls wird bereits im Sender die Steuerfunktion 3 (Höhenruder) auf die Steuerkanäle 3 + 8 bzw. die Steuerfunktion 2 (Querruder) auf die Steuerkanäle 2 + 5 für linkes und rechtes Querruder gesplittet. Die korrespondierenden Steuerkanäle (INPUT CH) des Empfängers wären in diesen beiden Fällen dann die Kanäle 03 + 08 bzw. 02 + 05.

Wenn Sie also beispielsweise senderseitig „2QR“ vorgegeben haben und die hier zu besprechende Option RX CURVE anstelle des individueller einstellbaren Menüs »Dual Rate / Expo«, Seite 122, des Senders **mx-20** HoTT nutzen möchten, dann sind 2 Kurven zu setzen. Anderenfalls würden linkes und rechtes Querruder unterschiedliche Steuercharakteristiken aufweisen.

RX CURVE		V3.78 <>
CURVE1 CH	:	02
TYPE	:	A
> CURVE2 CH	:	05
TYPE	:	A
CURVE3 CH	:	04
TYPE	:	B

CURVE 1, 2 oder 3 CH

Wählen Sie den gewünschten Steuerkanal (INPUT CH) aus. Die folgende Einstellung in TYPE betrifft nur den hier ausgewählten Kanal.

TYPE

Wählen Sie die Servokurve aus:

A EXPO = -100 % und DUAL RATE = 125 %

Das Servo reagiert stark auf Knüppelbewegungen um die Neutralstellung. Mit zunehmendem Ruderausschlag verläuft die Kurve flacher bei jedoch auf 125 % vergrößertem Servoweg.

B Lineare Einstellung.

Das Servo folgt der Knüppelbewegung linear bei jedoch unverändertem Servoweg.

C EXPO = +100 % und DUAL RATE = 70 %

Das Servo reagiert schwach auf Knüppelbewegungen um die Neutralstellung. Mit zunehmendem Ruderausschlag verläuft die Kurve steiler bei jedoch auf 70 % reduzierten Servoweg.

Hinweis



Die hier programmierten Steuercharakteristiken wirken auch auf gemappte Empfängeranschlüsse.

5CH FUNCTION: „SERVO“ oder „SENSOR“

```
RX CURVE      V3.78 <>
> CURVE1 CH   : 02
      TYPE    : B
  CURVE2 CH   : 03
      TYPE    : B
  CURVE3 CH   : 04
      TYPE    : B
5CH FUNCTION : SERVO
```

Bei einigen Empfängern ist anstelle eines eigenständigen Telemetrieanschlusses ein bestimmter Servoanschluss umschaltbar gestaltet. So kann beispielsweise beim Empfänger GR-12L am, mit einem zusätzlichen „T“ gekennzeichneten, Servoanschluss 5 ...



... alternativ nicht nur das Adapterkabel mit der Best.-Nr. **7168.6S** zum Updaten des Empfängers sondern auch ein Telemetrie-Sensor angeschlossen werden.

Damit das jeweils angeschlossene Gerät jedoch vom Empfänger auch richtig erkannt wird, MUSS in diesem Fall der Servoanschluss 5 entsprechend von „SERVO“ auf „SENSOR“ und vice versa umgestellt werden.

Verschieben Sie dazu mit der Auswahl taste ▼ der rechten Touch-Taste das Symbol „>“ am linken Rand vor die unterste Zeile und Tippen Sie dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

```
RX CURVE      V3.78 <>
CURVE1 CH     : 02
      TYPE    : A
  CURVE2 CH     : 03
      TYPE    : A
  CURVE3 CH     : 04
      TYPE    : B
> 5CH FUNCTION : SERVO
```

Mit einer der beiden Auswahl tasten ▲▼ der rechten Touch-Taste wählen Sie nun die alternative Einstellung „SENSOR“:

```
RX CURVE      V3.78 <>
CURVE1 CH     : 02
      TYPE    : A
  CURVE2 CH     : 03
      TYPE    : A
  CURVE3 CH     : 04
      TYPE    : B
> 5CH FUNCTION : SENSOR
```

Mit einem weiteren Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie Ihre Wahl ab und kehren ggf. mit entsprechend häufigem Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste wieder zur Grundanzeige des Senders zurück.

RX SERVO TEST

Mit der Funktion RX SERVO TEST können Sie die an den aktuell aktiven Empfänger angeschlossenen Servos testen:

```
RX SERVO TEST V3.78 <
> ALL-MAX      : 2000µsec
  ALL-MIN      : 1000µsec
  TEST         : STOP
  ALARM VOLT    : 3.8V
  ALARM TEMP+   : 55°C
  ALARM TEMP-   : -10°C
  CH OUT TYPE   : ONCE
```

Wert	Erläuterung	mögliche Einstellungen
Vx.xx	Firmwareversion des Empfängers	keine
ALL-MAX	Servoweg auf der „+“-Seite für alle Servoausgänge für den Servotest	1500 ... 2000 µs
ALL-MIN	Servoweg auf der „-“-Seite für alle Servoausgänge für den Servotest	1500 ... 1000 µs
TEST	Testprozedur	START / STOP
ALARM VOLT	Alarmgrenze der Unterspannungs-warnung des Empfängers	3,0 ... 7,5 V Werkseinstellung: 3,8 V
ALARM TEMP+	Alarmgrenze für zu hohe Temperatur des Empfängers	50 ... 80 °C Werkseinstellung: 55 °C
ALARM TEMP-	Alarmgrenze für zu niedrige Temperatur des Empfängers	-20 ... +10 °C Werkseinstellung: -10 °C
CH OUTPUT TYPE	Kanal-Reihenfolge bzw. Art des Summensignals	ONCE, SAME, SUMI, SUMO und SUMD

ALL-MAX

(Servoweg auf der „+“-Seite)

In dieser Zeile stellen Sie den maximalen Servoweg auf der Plus-Seite des Steuerweges für den Servotest ein.

2000 µs entspricht dem Vollausschlag auf der „+“-Seite des Servoweges, 1500 µs entspricht der Neutralposition.

Achten Sie darauf, dass die Servos während der Testroutine nicht mechanisch anlaufen.

ALL-MIN (Servoweg auf der „-“-Seite)

In dieser Zeile stellen Sie den maximalen Servoweg auf der Minus-Seite des Steuerweges für den Servotest ein.

1000 μ s entspricht dem Vollausschlag auf der „-“-Seite des Servoweges, 1500 μ s entspricht der Neutralposition.

Achten Sie darauf, dass die Servos während der Testroutine nicht mechanisch anlaufen.

TEST (Start/Stop)

In dieser Zeile starten und stoppen Sie den in den Empfänger integrierten Servotest, indem Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Eingabefeld aktivieren:

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000 $\mu$ sec
ALL-MIN : 1000 $\mu$ sec
>TEST : STOP
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
CH OUT TYPE:ONCE
```

Mit einer der Auswahlstasten der rechten Touch-Taste wählen Sie nun **START**:

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000 $\mu$ sec
ALL-MIN : 1000 $\mu$ sec
>TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
CH OUT TYPE:ONCE
```

Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste starten Sie nun den Testlauf. Das Eingabefeld wird wieder „normal“ dargestellt:

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000 $\mu$ sec
ALL-MIN : 1000 $\mu$ sec
>TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
CH OUT TYPE:ONCE
```

Zum Stoppen des Servotest aktivieren Sie, wie zuvor beschrieben, wieder das Eingabefeld, wählen **STOP** und bestätigen diese Wahl mit der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

ALARM VOLT (Empfänger-Unterspannungswarnung)

Über „ALARM VOLT“ wird die Betriebsspannung des Empfängers überwacht. Die Alarmschwelle kann in 0,1-Volt-Schritten zwischen 3,0 und 7,5 Volt eingestellt werden. Bei Unterschreitung des eingestellten Grenzwertes erfolgt ein akustisches Signal (Intervall-Piepton lang/kurz) und in allen „RX ...“-Displays blinkt rechts oben „**VOLT.E**“:

```
RX SERVO VOLT.E <>
>OUTPUT CH: 01
REVERSE : OFF
CENTER : 1500 $\mu$ sec
TRIM : -000 $\mu$ sec
TRAVEL- : 150%
TRAVEL+ : 150%
PERIOD : 20msec
```

Im Display „RX DATAVIEW“ wird außerdem der Parameter „**R-VOLT**“ invers dargestellt:

```
RX DATAVIEW VOLT.E >
S-QUA100% S-dBM-030dBm
S-STR100% R-TEM.+28°C
L PACK TIME 00010msec
R-VOLT : 03.7V
L.R-VOLT: 03.5V
SENSOR1 : 00.0V 00°C
SENSOR2 : 00.0V 00°C
```

ALARM TEMP +/- (Empf.-Temperaturüberwachung)

Diese beiden Optionen überwachen die Empfängertemperatur. Ein unterer Grenzwert „ALARM TEMP-“ (-20 ... +10 °C) und ein oberer Grenzwert „ALARM TEMP+“ (+50 ... +80 °C) können programmiert werden. Bei Unter- oder Überschreitung dieser Vorgaben ertönt ein akustisches Signal (Dauer Piepton) und in allen Empfänger-Displays erscheint oben rechts „**TEMPE**“. Auf der Displayseite „RX DATAVIEW“ wird außerdem der Parameter „**R-TEM**“ invers dargestellt.

Vergewissern Sie sich, dass Sie unter allen Betriebsbedingungen im Rahmen der erlaubten Temperaturen Ihres Empfängers bleiben (idealerweise zwischen -10 und +55 °C).

CH OUTPUT TYPE (Anschlusstyp)

In dieser Zeile wählen Sie die Art der Servoansteuerung oder alternativ den Signaltyp des Summensignalausganges aus:

• ONCE

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000 $\mu$ sec
ALL-MIN : 1000 $\mu$ sec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:ONCE
```

Die Servoanschlüsse des Empfängers werden nacheinander angesteuert. Empfohlen für Analogservos.

Bei dieser Einstellung werden die Servos automatisch in einem Zyklus von 20 ms – beim 12-Kanal-Empfänger GR-24 (Best.-Nr. **33512**) 30 ms – betrieben, egal was im Display „RX SERVO“ in der Zeile „PERIOD“ eingestellt bzw. angezeigt wird!

• SAME

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000 $\mu$ sec
ALL-MIN : 1000 $\mu$ sec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SAME
```

Die Servoanschlüsse des Empfängers werden in Blöcken parallel angesteuert. D. h., dass z. B. beim Empfänger GR-16 (Best.-Nr. **33508**) die an den Anschlüssen 1 bis 4 sowie 5 bis 8 und beim Empfänger GR-24 (Best.-Nr. **33512**) die an den Anschlüssen 1 bis 4, 5 bis 8 sowie 9 bis 12 angeschlossenen Servos jeweils gleichzeitig ihre Steuersignale bekommen.

Empfohlen bei Digitalservos, wenn mehrere Servos für eine Funktion eingesetzt werden (z. B. Querruder), damit die Servos absolut synchron laufen.

Bei ausschließlicher Verwendung von Digitalservos empfiehlt sich in der Zeile „PERIOD“ des Displays „RX SERVO“ 10 ms einzustellen, um die schnelle Reaktion von Digitalservos nutzen zu können. Bei Verwendung von Analogservos oder im Mischbetrieb ist unbedingt „20 ms“ zu wählen!

Achtung



Achten Sie bei dieser Einstellung besonders auf eine ausreichende Dimensionierung der Empfängerstromversorgung. Da bei der Wahl von „SAME“ immer bis zu vier Servos gleichzeitig anlaufen, wird diese entsprechend belastet.

• SUMO (Summensignal OUT)

Ein als SUMO konfigurierter HoTT-Empfänger generiert permanent aus den Steuersignalen aller seiner Steuerkanäle ein so genanntes Summensignal und stellt dieses beispielsweise bei den Empfängern GR-16 (Best.-Nr. **33508**) und GR-24 (Best.-Nr. **33512**) am Servoanschluss 8 bereit.

Bei Empfängern, in deren Display rechts neben „SUMO“ noch eine zweistellige Zahl erscheint ...

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000µsec
ALL-MIN : 1000µsec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SUMO 08
```

... wechselt das aktive Feld nach der Bestätigung von „SUMO“ durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste nach rechts, zur Kanalwahl. Mit dieser Wahl bestimmen Sie den *höchsten* der im SUMO-Signal enthaltenen Steuerkanäle:

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000µsec
ALL-MIN : 1000µsec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SUMO 08
```

Sie können die Vorgabe mit einem weiteren Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen oder mit den Auswahl-tasten einen der anderen Kanäle zwischen 04 und 16 auswählen und mit **SET** bestätigen.

Die Summensignale der Kanäle 1 ... X werden in einem Zyklus von 20 ms (beim Empfänger GR-24 (Best.-Nr. **33512**) 30 ms) am entsprechenden Anschluss bereit gestellt, auch wenn auf der Display-Seite „RX SERVO“ in der Zeile „PERIOD“ 10 ms voreingestellt ist.

In erster Linie für den nachfolgend beschriebenen „Satellitenbetrieb“ zweier HoTT-Empfänger gedacht, kann das von einem als SUMO definierten Empfänger generierte Summensignal beispielsweise aber auch zur Ansteuerung von Flybar-Systemen, sofern diese über den entsprechenden Eingang verfügen, oder über das Adapterkabel mit der Best.-Nr. **33310** zur Ansteuerung von Flugsimulatoren genutzt werden.

Im ...

Satellitenbetrieb

... werden zwei HoTT-Empfänger über ein 3-adriges Verbindungskabel (Best.-Nr. **33700.1** (300 mm) oder **33700.2** (100 mm)) an Empfängertyp-spezifisch festgelegten Servoanschlüssen miteinander verbunden. Empfänger vom Typ GR-16 (Best.-Nr. **33508**) und GR-24 (Best.-Nr. **33512**) sind beispielsweise am Servoausgang 8 miteinander zu verbinden. Empfänger vom Typ GR-32 DUAL (Best.-Nr. **33516**) verfügen im Gegensatz dazu über einen eigenständigen, mit „- + S“ gekennzeichneten, Summensignalanschluss links unten. Nähere Einzelheiten hierzu finden Sie im Internet unter **www.graupner.de**.

Über diese Verbindung werden die, wie in der Spalte links beschrieben, in der Zeile „CH OUT TYPE“ ausgewählten Kanäle desjenigen HoTT-Empfängers, der als SUMO konfiguriert wurde, und als Satellitenempfänger bezeichnet wird, permanent auf den zweiten HoTT-Empfänger, den Hauptempfänger, welcher als ...

• SUMI (Summensignal IN)

... zu programmieren ist, übertragen. Das Signal geht also immer nur in Richtung SUMI:

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000µsec
ALL-MIN : 1000µsec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SUMI
```

Der als SUMI definierte Empfänger wiederum nutzt bei Empfangsausfall jedoch nur dann das vom SUMO kommende Summensignal, wenn mindestens 1 Kanal im SUMI auf Fail-Safe programmiert ist.

Hat der als Satellitenempfänger SUMO programmierte Empfänger einen Empfangsausfall, nehmen die an diesem Empfänger angeschlossenen Servos, völlig unabhängig vom Hauptempfänger, die im Satellitenempfänger programmierten Fail-Safe-Positionen ein.

Kommt es dagegen bei beiden Empfängern *gleichzeitig* zu einem Empfangsausfall, dann greifen bei der zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieser Anleitung aktuellen Empfängersoftware im Prinzip die Fail-Safe-Einstellungen des SUMOs.

Im Einzelfall sind jedoch Wechselwirkungen keinesfalls auszuschließen, weshalb hier nur dringend empfohlen werden kann, VOR Inbetriebnahme eines Modells entsprechende Tests durchzuführen.

Diese Empfänger-Konfiguration ist dann zu empfehlen, wenn z. B. einer der beiden Empfänger an empfangstechnisch ungünstiger Stelle im Modell eingebaut ist oder infolge Düsen, Kohlefasermaterial oder dergleichen die Gefahr besteht, dass das Empfangssignal

fluglagenabhängig abgeschwächt wird, sodass mit Einbrüchen der Reichweite zu rechnen ist.

Schließen Sie daher die wichtigsten Steuerfunktionen unbedingt an den als SUMI programmierten Hauptempfänger an, damit das Modell im Störfall auch dann steuerbar bleibt, wenn der Satellitenempfänger SUMO kein gültiges Signal mehr erhält.

Telemetrie-Sensoren sind an den Satellitenempfänger (SUMO) anzuschließen und dieser ist deshalb in der Zeile „Tel.Empf.“ des »Telemetrie«-Menüs auch entsprechend auszuwählen (Bind 1 / 2), siehe „Hinweise“ auf Seite 214.

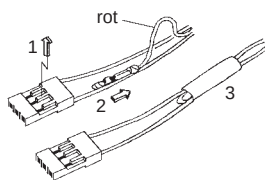
Jeder Empfänger sollte mit einer eigenen Zuleitung aus der gemeinsamen Spannungsversorgung angeschlossen werden. Bei Empfängern mit hoher Strombelastung kann es sogar sinnvoll sein, diese mit zwei Zuleitungen an die gemeinsame Stromversorgung anzuschließen.

Soll dagegen jeder der beiden Empfänger aus einer eigenen Spannungsquelle versorgt werden, dann ist unbedingt das mittlere Kabel

aus einem der beiden Stecker des Satellitenkabels zu entfernen, siehe Abbildung.

Falls Sie weitere Programmierungen wie z. B. Fail-Safe-Einstellungen vornehmen möchten, trennen Sie die dreipolige Satelliten-Verbindung zwischen den beiden

Empfängern und schalten Sie nur den betreffenden Empfänger ein. Ggf. müssen Sie auch die Bindungs-Reihenfolge ändern.



• SUMD (digitales Summensignal)

Ein wie zuvor beschrieben als SUMD konfigurierter HoTT-Empfänger generiert permanent aus den Steuerungssignalen einer wählbaren Anzahl seiner Steuerkanäle, siehe weiter oben unter SUMO, ein digitales Summensignal und stellt dieses bei den Empfängern GR-16 und GR-24 am Servoanschluss 8 bereit.

Ein solches Signal wird zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieser Anleitung von einigen der neuesten elektro-

nischen Entwicklungen im Bereich von Flybarless-Systemen, Power-Stromversorgungen usw. genutzt.

Achtung

» Beachten Sie in diesem Zusammenhang unbedingt die dem jeweils angeschlossenen Gerät beiliegenden Einstellhinweise da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Modell ggf. unfliegbar wird.

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000µsec
ALL-MIN : 1000µsec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SUMDHD12
```

Nach der Bestätigung von „SUMD“ durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wechselt das aktive Wertefeld nach rechts, zur Wahl einer der drei möglichen Reaktionen des Empfängers im Falle eines Empfangsausfalls (Fail-Safe-Fall):

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000µsec
ALL-MIN : 1000µsec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SUMDHD12
```

- **HD** („hold“) Es werden die zuletzt als korrekt erkannten Signale am Ausgang „gehalten“ (hold).
- **FS** (Fail Safe) Es werden die Daten zuvor abgespeicherter Fail-Safe-Positionen am Ausgang bereitgestellt, siehe Abschnitt »Fail Safe« auf Seite 202.
- **OF** (OFF) Für die Dauer einer Empfangsstörung werden keine Signale bereitgestellt.

Achtung

» Analogservos und auch so manches Digital-servo setzen während des Ausfalls der Steuerungspulse dem nach wie vor vorhandenen Steuerdruck dann keinen Widerstand mehr entgegen und werden infolgedessen mehr oder weniger schnell aus ihrer Position gedrückt.

Zuletzt wechselt das aktive Feld nach erneutem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Kanalwahl. Mit dieser Wahl bestimmen Sie den höchsten der im SUMD-Signal enthaltenen Senderkanäle:

```
RX SERVO TESTV3.78 <
ALL-MAX : 2000µsec
ALL-MIN : 1000µsec
TEST : START
ALARM VOLT : 3.8V
ALARM TEMP+ : 55°C
ALARM TEMP- : -10°C
>CH OUT TYPE:SUMDHD12
```

Hinweis

» Im Normalfall wird ein Wert höher als „12“ von den potentiell anschließbaren Geräten nicht benötigt.

Einstellen, Anzeigen Sensor(en)

Falls an einem Empfänger ein Sensor oder mehrere Sensoren angeschlossen sind und zu diesem Empfänger eine Telemetrie-Verbindung besteht, können Sie im Anschluss an das zuvor beschriebene Display „RX SERVO TEST“ die Displays eines beliebigen Sensors aufrufen und ggf. auch dessen Einstellungen ändern.

Sender vom Typ **mx-20** HoTT mit aktueller Firmware erkennen einen am Empfänger angeschlossenen Sensor bzw. angeschlossene Sensoren automatisch:

SENSOR	
EMPFÄNGER	☒
GENERAL MODUL	☒
ELECTR. AIR-MODUL	☐
VARIO MODUL	☐
GPS	☐
ESC	☒

Haben Sie also mindestens einen Sensor an Ihrem Telemetrie-Empfänger angeschlossen und ist dieser mit Firmware aus dem gleichen Firmwarepaket Vx wie Ihr Empfänger versehen, können Sie direkt zwischen den einzelnen Modulen wechseln. Benutzen Sie dagegen Sensoren mit Firmware aus einem älteren Firmwarepaket, *kann* es nötig sein, anstelle der direkten Anwahl des Sensors „etc.“ anzuwählen. Zwischen den Displays der automatisch aktivierten Sensoren wechseln Sie, indem Sie eine der Auswahlstasten der linken Touch-Taste kurz antippen ...

etc.	▲
EMPFÄNGER	▼
GENERAL	

... und nach Einblendung des Auswahlfensters mit einer der beiden Auswahlstasten ▲ ▼ die Zeile des gewünschten Sensors anwählen:

EMPFÄNGER	▲
GENERAL	▼
ESC AIR	

Ihre Auswahl können Sie nun wahlweise unmittelbar anschließend mit der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen oder einfach warten, bis nach kurzer Zeit das Auswahldisplay automatisch wieder ausgeblendet ist.

Auf der letzten Empfängerseite („RX SERVO TEST“) sollte nun rechts oben neben der nach links weisenden spitzen Klammer „<“ zusätzlich auch die nach rechts weisende „>“ als Zeichen dafür sichtbar sein, dass auf weitere Displayseiten gewechselt werden kann:

RX SERVO TESTV3.78 <>	
>ALL-MAX	: 2000µsec
ALL-MIN	: 1000µsec
TEST	: STOP
ALARM VOLT	: 3.8V
ALARM TEMP+	: 55°C
ALARM TEMP-	: -10°C
CH OUT TYPE	: ONCE

Wechseln Sie nun mit einer der Auswahlstaste ► der linken oder rechten Touch-Taste zu den Displays des ausgewählten Sensors und überprüfen oder verändern Sie dessen Einstellungen wie in der mit dem Sensor mitgelieferten Anleitung beschrieben.

SENSOR

Anzeige aktiver und inaktiver Sensoren

Sender vom Typ **mx-20** HoTT mit Firmwareversion V1.140 oder höher erkennen nach dem Aufbau einer Telemetrie-Verbindung zu einem Empfänger automatisch ggf. vor dessen Einschalten an diesen angeschlossene Sensoren.

TELEMETRIE	
TEL. EMPF.	BIND. 1
EINSTELLEN, ANZEIGEN	
► SENSOR	
ANZEIGE HF STATUS	
AUSWAHL ANSAGEN	
RX DATA	EIN
▼▲	

Nach dem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet sich das ausgewählte Untermenü:

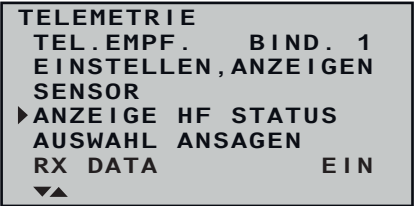
SENSOR	
EMPFÄNGER	☒
GENERAL MODUL	☐
ELECTR. AIR-MODUL	☐
VARIO MODUL	☒
GPS	☐
ESC	☐

Aktive (☒) bzw. inaktive (☐) Sensoren werden in diesem Untermenü automatisch gekennzeichnet. Eine manuelle Wahl von Sensoren ist daher nicht mehr nötig und auch nicht möglich.

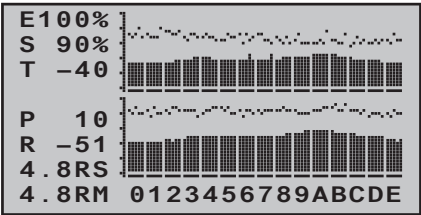
Die ab Seite 36 beschriebenen Grafikdisplays werden entsprechend automatisch aktiviert bzw. im zuvor beschriebenen Untermenü „EINSTELLEN, ANZEIGEN“ sind die zugehörigen Einstellseiten entsprechend anwählbar.

ANZEIGE HF STATUS

Nach Anwahl der gewünschten Menüzeile mit den Auswahl-tasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ...



... und nachfolgendem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet sich das ausgewählte Unter-menü. Dieses visualisiert die Qualität der Verbindung von Sender und Empfänger:



Obere Reihe: Pegel der vom Empfänger kommenden Kanäle 1 ... 75 des 2,4 GHz-Bandes in dBm am Sender.

Untere Reihe: Pegel der vom Sender kommenden Kanäle 1 ... 75 des 2,4 GHz-Bandes in dBm am Empfänger.

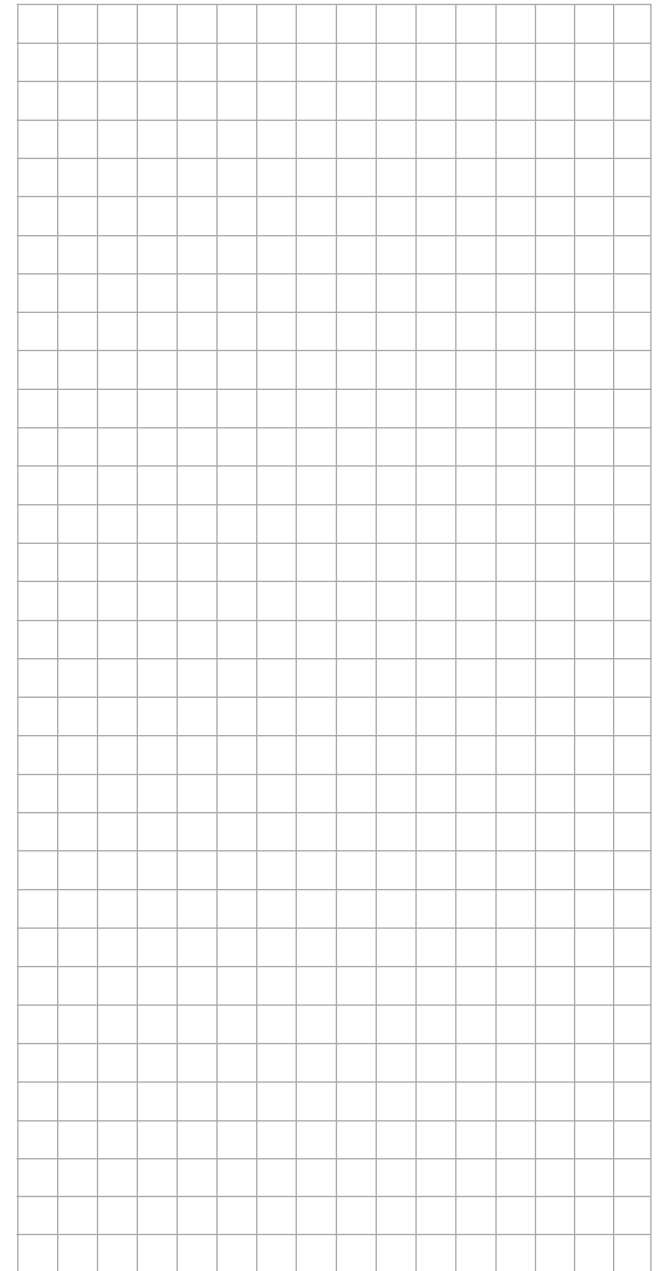
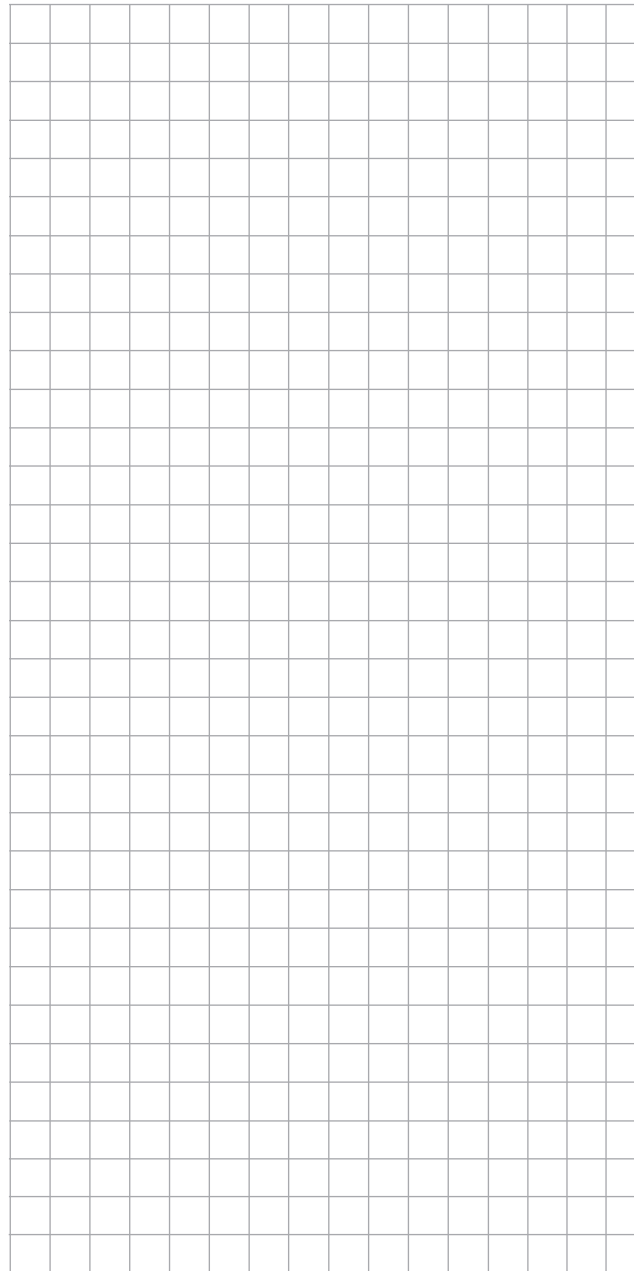
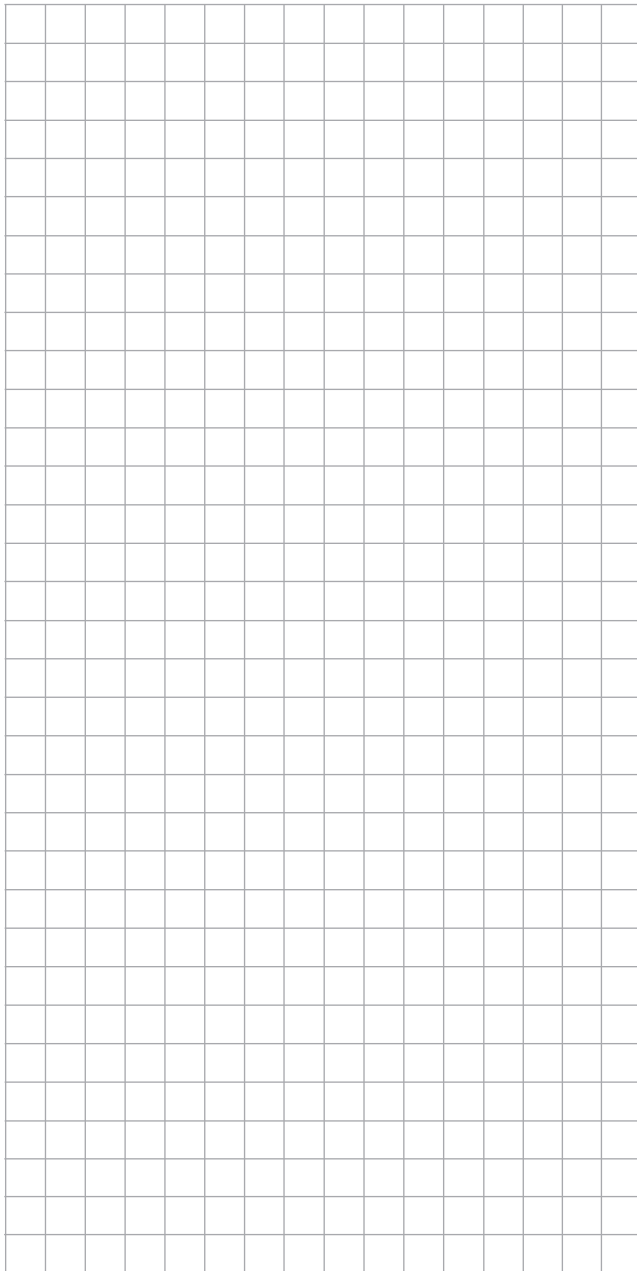
Anmerkungen

- Die Balkenhöhe ist ein Maß für den jeweiligen Empfangspegel, ausgedrückt in Form logarithmischer Werte mit der Einheit dBm (1 mW = 0 dBm). 0 dBm entspricht den beiden Grundlinien in obiger Grafik, woraus sich ergibt, dass der Pegel umso schlechter ist je höher der Balken und umgekehrt, siehe hierzu auch unter „S-dBm (Empfangspegel)“ auf Seite 216.
- Die Punkte über den Balken markieren die jeweils schlechtesten Pegel seit dem Einschalten des Senders bzw. dem Zurücksetzen der Anzeige durch gleichzei-

tiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**).

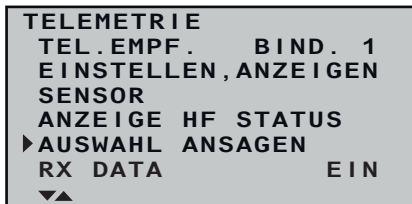
Zusätzlich zur grafischen Darstellung der Empfangspegel werden links davon noch weitere Informationen in Zahlenform ausgegeben. Diese bedeuten:

Wert	Erläuterung
E	Qualität in % der beim Sender eintreffenden Signalpakete des Empfängers
S	Qualität in % der beim Empfänger eintreffenden Signalpakete des Senders
T	Pegel in dBm des beim Sender eintreffenden Signal des Empfängers
P	zeigt die längste Zeitspanne in Stufen von 10 ms an, in der Datenpakete bei der Übertragung vom Sender zum Empfänger verlorengegangen sind
R	Pegel in dBm des beim Empfänger eintreffenden Signal des Senders
RS	Aktuelle Betriebsspannung des Empfängers in Volt
RM	niedrigste Betriebsspannung des Empfängers seit der letzten Inbetriebnahme in Volt

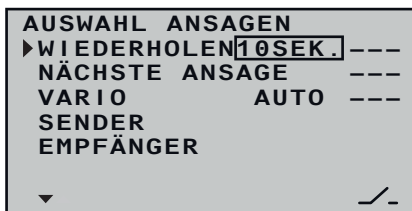


AUSWAHL ANSAGEN

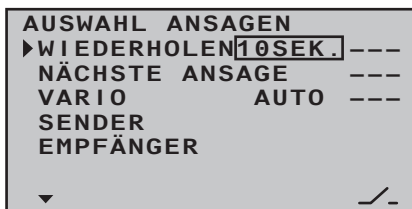
Nach Auswahl der gewünschten Menüzeile mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ...



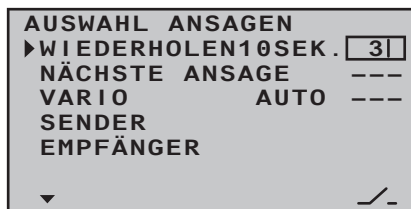
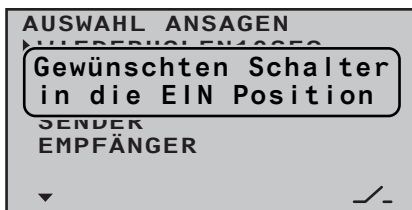
... und nachfolgendem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet sich das ausgewählte Untermenü:



WIEDERHOLEN



Um die Sprachausgabe über den Kopfhöreranschluss überhaupt starten zu können, ist es nötig, zumindest der Zeile „WIEDERHOLEN“ einen Schalter zuzuweisen. Dies geschieht, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben:

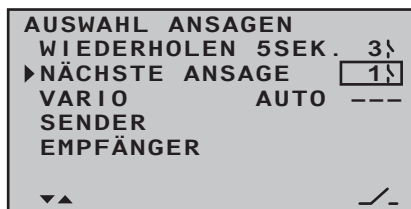


Mit diesem Schalter können Sie die jeweils letzte Ansage für die Dauer der links vom Schalter eingestellten Zeit wiederholen lassen, solange der zugewiesene Schalter geschlossen ist.

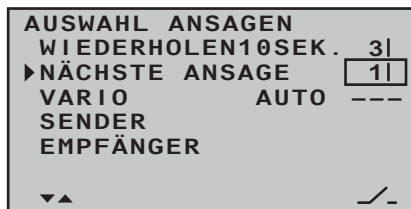
Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt die Zeiteinstellung wieder auf „1 SEK.“ zurück.

NÄCHSTE ANSAGE

Mit einem dieser Zeile zugewiesenen Schalter, vorzugsweise einer der beiden Tastschalter SW 1 oder SW 9, schalten Sie die in den nachfolgend beschriebenen Optionen „SENDER“, „EMPFÄNGER“ und ggf. unter „Sensoren“ ausgewählten Ansagen im Rotationsverfahren um jeweils eine weiter.



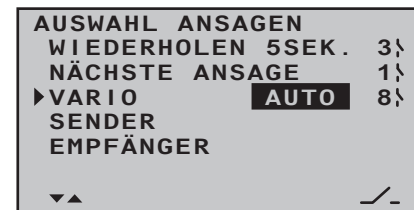
Solange der sowohl der Zeile „Wiederholen“ wie auch der Zeile „Nächste Ansage“, zugewiesene Schalter geschlossen ist, ...



... werden die ausgewählten Ansagen im eingestellten Intervall sequentiell wiederholt.

VARIO

Sind im Modell mehrere Vario-Sensoren vorhanden, beispielsweise weil ein General Electric und ein GPS Modul verbaut sind, kann der die Ausgabe von Variotönen bestimmende Sensor ausgewählt werden:



Zur Auswahl stehen: VARIO, GAM, EAM, GPS sowie AUTO. (In der Stellung AUTO wird der maßgebliche Sensor entsprechend der Reihenfolge der hier zitierten Sensoren ausgewählt.)

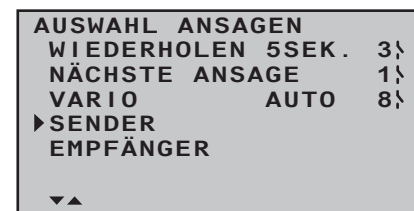
Hinweis



Ansagen unterbrechen für deren jeweilige Dauer die Ausgabe von Variotönen.

SENDER

Nach Auswahl der gewünschten Menüzeile mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ...



... und nachfolgendem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet sich das ausgewählte Untermenü:

►SENDERSPANNUNG:	☒
MODELLZEIT:	☒
AKKUZEIT:	☒
UHREN (AL.) OBEN:	☒
UHREN (AL.) MITTE:	☒
FLUGPHASENUHREN:	☒
UHRZEIT:	☒

In diesem Menü können Sie nach Anwahl der gewünschten Zeile mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste und einem nachfolgenden Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die ausgewählte Ansage aktivieren (☒) oder deaktivieren (☐):

►SENDERSPANNUNG:	☒
MODELLZEIT:	☐
AKKUZEIT:	☐
UHREN (AL.) OBEN:	☒
UHREN (AL.) MITTE:	☒
FLUGPHASENUHREN:	☒
UHRZEIT:	☐

EMPFÄNGER

Nach Anwahl der gewünschten Menüzeile mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste ...

AUSWAHL ANSAGEN		
WIEDERHOLEN 5SEK.	3\	
NÄCHSTE ANSAGE	1\	
VARIO	AUTO	8\
SENDER		
►EMPFÄNGER		
▲		

... und einem nachfolgenden Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet sich das ausgewählte Untermenü:

►TEMPERATUR:	☒
SIGNALSTÄRKE:	☒
EMPFÄNGERSPG.:	☒
MIN. EMPF. SPG.:	☒

In diesem Menü können Sie nach Anwahl der gewünschten Zeile mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste und einem nachfolgenden Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die ausgewählte Ansage aktivieren (☒) oder deaktivieren (☐):

„Sensoren“

Diese Zeilen erscheinen nur, wenn beim Einschalten Ihrer Empfangsanlage zuvor am Empfänger angeschlossene Sensoren automatisch erkannt werden. Die Auswahl der entsprechenden Ansagen erfolgt analog zu den vorstehenden Beschreibungen.

RX-DATA

Aktuell wird die Verwendung einer vom Standardwert „EIN“ abweichenden Einstellung nur dann empfohlen, wenn es infolge von zwei relativ nahe beieinander platzierte, aber dennoch von je einem eigenen Sender angesteuerte, Empfänger zu mehr oder weniger konstanten Störungen des Rückkanals kommt. Also bei wechselseitigen Beeinflussungen der Rückkanäle, wie sie beispielsweise bei einem Kamera-Kopter mit getrennter Steuerung von Kamera und Kopter oder bei Schleppmodellen für Modell-Fallschirmspringer auftreten können.

Um die Standardeinstellung bei Bedarf ändern zu können, ist mit den Auswahltasten der linken oder rechten Vier-Wege-Taste die Zeile „RX DATA“ anzuwählen und hernach das Wertefeld durch Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste zu aktivieren:

TELEMETRIE	
TEL. EMPF.	BIND. 1
EINSTELLEN, ANZEIGEN	
SENSOR	
ANZEIGE HF STATUS	
AUSWAHL ANSAGEN	
►RX DATA	EIN
▼▲	

Nun mit den Auswahltasten der linken oder rechten Vier-Wege-Taste den gewünschten Wert auswählen und durch Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste bestätigen.

Wert	Erläuterung
EIN	Der Sender reagiert standardmäßig auf den Rückkanal des ausgewählten Empfängers.
1 ... 10	Der Sender reagiert auf den Rückkanal des ausgewählten Empfängers entsprechend verzögert.

ALARMEINSTELLUNG

Nach Anwahl der gewünschten Menüzeile mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Vier-Wege-Taste ...

```
TELEMETRIE
EINSTELLEN, ANZEIGEN
SENSOR
ANZEIGE HF STATUS
AUSWAHL ANSAGEN
RX DATA          EIN
▶ALARMEINSTELLUNG
▼▲
```

... und nachfolgendem Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste öffnet sich das ausgewählte Untermenü:

```
▶ALARM MODE      AUS
1 : 46_Abruptes_sinke
2 : 47_Schnelles_sinke
3 : 48_Normales_sinke
4 : 49_Langsames_sinke
5 : 50_Sehr_langs_sin
6 : 51_Sehr_langs_ste
7 : 52_Langsames_stei
```

Völlig unabhängig von der jeweiligen Einstellung im Wertefeld der Zeile „ALARM MODE“ rechts oben, können in diesem Menü jederzeit die Zuordnungen von max. 10 so genannter User-Voice-Files geändert werden.

Zeile „ALARM MODE“

Die Wahl von „AUS“, VARIO“ oder „USER“ hat nur Auswirkungen auf die Verwendung dieser und anderer Ansagen. Ggf. ist also das Wertefeld der Zeile „ALARM MODE“ mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Vier-Wege-Taste anzuwählen, ...

```
▶ALARM MODE      AUS
1 : 46_Abruptes_sinke
2 : 47_Schnelles_sinke
3 : 48_Normales_sinke
4 : 49_Langsames_sinke
5 : 50_Sehr_langs_sin
6 : 51_Sehr_langs_ste
7 : 52_Langsames_stei
```

... und nachfolgendem Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Vier-Wege-Taste zu aktivieren:

```
▶ALARM MODE      AUS
1 : 46_Abruptes_sinke
2 : 47_Schnelles_sinke
3 : 48_Normales_sinke
4 : 49_Langsames_sinke
5 : 50_Sehr_langs_sin
6 : 51_Sehr_langs_ste
7 : 52_Langsames_stei
```

Nun mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Vier-Wege-Taste die gewünschte Option auswählen:

- „AUS“
Die Funktionen dieses Menüs sind abgeschaltet.
- „VARIO“

Sobald „VARIO“ ausgewählt ...

```
▶ALARM MODE      VARIO
1 : 46_Abruptes_sinke
2 : 47_Schnelles_sinke
3 : 48_Normales_sinke
4 : 49_Langsames_sinke
5 : 50_Sehr_langs_sin
6 : 51_Sehr_langs_ste
7 : 52_Langsames_stei
```

... und der in der Zeile „VARIO“ des Untermenüs „AUSWAHL ANSAGEN“ des »Telemetrie«-Menüs zugewiesene Schalter geschlossen ist, ...

```
AUSWAHL ANSAGEN
WIEDERHOLEN 5SEK. 3\
NÄCHSTE ANSAGE 1\
▶VARIO          AUTO 8|
SENDER
EMPFÄNGER
▼▲
```

... wird die standardmäßige Ausgabe von Variotönen durch programmseitig festgelegte – ereignisbezogene – Ansagen wie z. B. „langsames Steigen/Sinken“ usw. fallweise unterbrochen bzw. ergänzt.

- „USER“

Sobald „USER“ ausgewählt ...

```
▶ALARM MODE      USER
1 : 46_Abruptes_sinke
2 : 47_Schnelles_sinke
3 : 48_Normales_sinke
4 : 49_Langsames_sinke
5 : 50_Sehr_langs_sin
6 : 51_Sehr_langs_ste
7 : 52_Langsames_stei
```

... und der in der Zeile „VARIO“ des Untermenüs „AUSWAHL ANSAGEN“ des »Telemetrie«-Menüs zugewiesene Schalter geschlossen ist, ...

```
AUSWAHL ANSAGEN
WIEDERHOLEN 5SEK. 3\
NÄCHSTE ANSAGE 1\
▶VARIO          AUTO 8|
SENDER
EMPFÄNGER
▼▲
```

... wird die standardmäßige Ausgabe von Variotönen durch die in diesem Menü festgelegten User-Voice-Files fallweise unterbrochen bzw. ergänzt.

Zeilen „1 ... 10“

Ggf. ist die gewünschte Zeile mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Vier-Wege-Taste anzuwählen, beispielsweise ...

```
3 : 48_Normales_Sinke
4 : 49_Langsames_sinke
5 : 50_Sehr_langs_sin
6 : 51_Sehr_langs_ste
7 : 52_Langsames_stei
8 : 53_Normales_steig
9 : 54_Schnelles_steig
▶10: 55_Abruptes_steig
```

... und nachfolgendem Drücken der zentralen SET-Taste der rechten Vier-Wege-Taste zu aktivieren:

Nach Anwahl der gewünschten Menüzeile mit den Auswahlstasten ▲ ▼ der linken oder rechten Vier-Wege-Taste ...

Nun mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Vier-Wege-Taste das gewünschte User-Voice-File auswählen und durch Antippen der **SET**-Taste der rechten oder der **ESC**-Taste der linken Vier-Wege-Taste bestätigen. Mit einem weiteren Druck auf die **ESC**-Taste der linken Vier-Wege-Taste wird das Menü wieder verlassen.

... und nachfolgendem Antippen der **SET**-Taste kann im Wertefeld dieser Zeile die Ansage von Höhenangaben EIN- oder AUS-geschaltet werden.

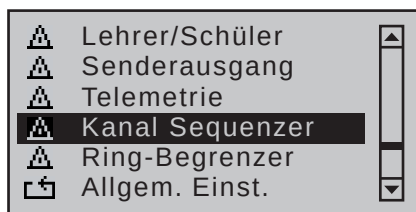
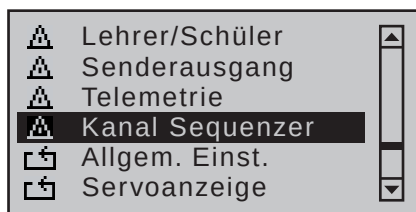
[illegible]



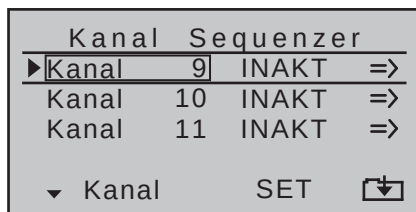
Kanal Sequenzer

automatische Bewegungsabläufe von bis zu 3 Servos

Blättern Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Kanal Sequenzer**« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:

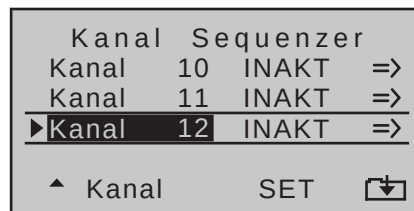


Mit dem hier zu beschreibenden Menüpunkt »**Kanal Sequenzer**« können Sie, ausgelöst von einem gemeinsamen

Schalter und startend von einer beliebig justierbaren Ausgangsposition, maximal 9 exakt aufeinander abgestimmte Schritte von bis zu drei Servos innerhalb von bis zu 30 Sekunden ausführen lassen. Damit kann beispielsweise das Öffnen von Abdeckklappen samt anschließendem Ausfahren eines Klapptriebwerks ebenso einfach programmiert werden wie das Öffnen eines Fahrwerkschachtes mit erneutem Schließen einer der Abdeckklappen nach dem Ausfahren des Fahrwerks bis hin zum Auffahren einer Kabinenhaube mit nachfolgendem Kopfdrehen und Winken des Piloten. Voraussetzung all dieser Aktionen ist jedoch das „Zerlegen“ des gewünschten Bewegungsablaufes in eine sinnvolle Abfolge von Einzelschritten.

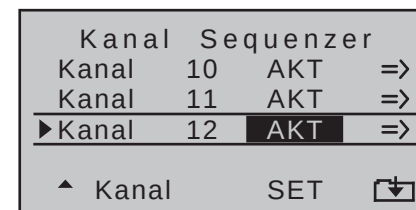
Programmierung

Auf der ersten Displayseite dieses Menüpunktes belassen Sie entweder die drei vorgelegten Kanäle 9 ... 11 oder wählen, nach Aktivierung des betreffenden Wertefeldes durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, aus den in jeder Zeile zur Auswahl stehenden Kanälen 5 ... 12 eine beliebige andere Kombination aus, z. B.:



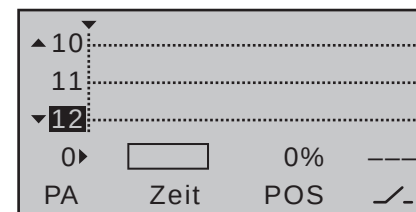
Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzen Sie den jeweiligen Kanal im inversen Wertefeld auf 5, 6 bzw. 7 zurück.

Im nächsten Schritt werden die für die Kanalsequenzierung benötigten Steuerkanäle in der Spalte „**SET**“ von „INAKT“ auf „AKT“ und damit dem Programm für die Sequenzierung „zur Verfügung“ gestellt. Umgekehrt bedeutet dies natürlich auch, dass Kanäle, welche im Menü »**Kanal Sequenzer**« als „aktiv“ definiert sind, für andere Aufgaben *nicht* zur Verfügung stehen:



Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzen Sie den jeweiligen Kanal im inversen Wertefeld auf „INAKT“ zurück.

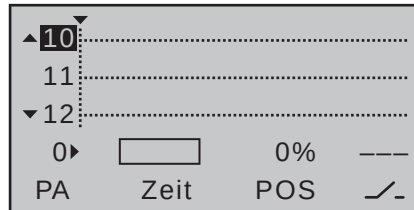
Nach Auswahl der Steuerkanäle und deren Aktivierung wechseln Sie in einer der Zeilen nach rechts, in die Spalte über dem Symbol „“ und tippen dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an, um auf die Grafikseite des »**Kanal Sequenzer**«-Menüs, zu gelangen. Da der Aufruf der zweiten Seite in diesem Beispiel aus der Zeile von „Kanal 12“ erfolgt, bleibt auch nach dem Seitenwechsel der Fokus auf diesem Steuerkanal:



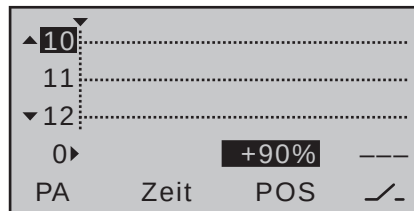
Auf der Displayseite zuvor wurden die beteiligten Steuerkanäle ausgewählt und in die Sequenzierung einbezogen. Auf dieser Displayseite wird nun die Abfolge der Schritte der an den ausgewählten Steuerkanälen angeschlossenen Servos, ausgehend von noch zu definierenden Ausgangspositionen, festgelegt. Die Sequenzfolge wird links unten im Display von „0▶“ bis max. „◀9“ angezeigt.

Sequenz 0▶ : Einstellen der Ausgangsposition

Belassen Sie den Fokus in der aktuellen Zeile oder wechseln Sie zu einem beliebigen anderen der drei Steuerkanäle mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken Touch-Taste, z. B. nach oben, auf „(Steuerkanal) 10“:



Verschieben Sie ggf. mit einer der beiden Auswahltasten ▲▼ der rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen von der Spalte „Zeit“ nach rechts, auf das Wertefeld über „POS“ und verändern Sie, nach einem Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, den Wert im Bereich von $\pm 100\%$ solange, bis sich das von diesem Steuerkanal betätigte Servo in der gewünschten Ausgangsposition befindet, z. B.:



Wiederholen Sie den Vorgang ggf. bei den beiden anderen Steuerkanälen.

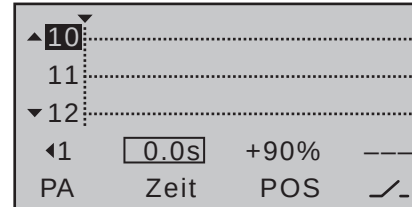
Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzen Sie im inversen Wertefeld den jeweiligen Positionswert auf „0 %“ zurück.

Sequenz ◀1: erstes Ereignis

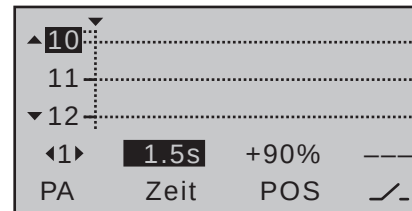
Nach Festlegung der Ausgangspositionen gilt es nun den ersten Schritt festzulegen. Also das, was nach einer bestimmten Zeitspanne als Erstes geschehen oder auch nicht geschehen soll.

Wählen Sie dazu ggf. mit den Auswahltasten ▲▼ der linken Touch-Taste einen der einzustellenden Steuerkanäle an und tippen dem Pfeil (▶) rechts neben der „0 ▶“ am linken Rand der vorletzten Zeile folgend, die Auswahltaste ▶ der linken Touch-Taste an. Anstelle der „0 ▶“ erscheint „◀1“ und in der Spalte „Zeit“ „0.0s“.

Verschieben Sie ggf. mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen in die Spalte „Zeit“:

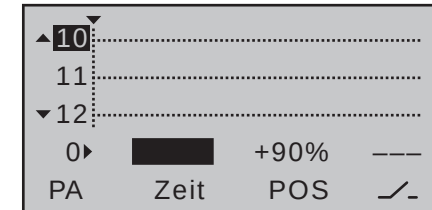


Im Wertefeld der Spalte „Zeit“ stellen Sie nun nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die Zeitspanne des ersten Schrittes ein, z. B. „1,5s“. Die den Zeitablauf repräsentierende gepunktete senkrechte Linie rückt entsprechend der Zeiteinstellung nach rechts und parallel dazu wird der Verlauf der Servopositionen in Form von punktierten Linien zwischen den Zeitpunkten „0 ▶“ und „◀1“ eingeblendet:



Stellen Sie nun, wie unter „Sequenz 0 ▶“ beschrieben, die nach Ablauf der ersten Zeitspanne gewünschten Servopositionen ein oder belassen Sie ggf. bei dem einen oder anderen Servo die von der vorhergehenden Sequenz übernommene Position.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt ein inverses Zeitfeld auf „leer“ zurück und löscht damit die aktuelle Sequenz, hier beispielhaft Sequenz „◀1“.

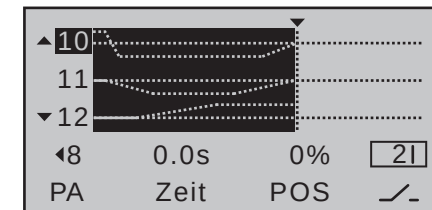


Sequenz ◀2 ▶ ... max. ◀9

Wiederholen Sie die zuvor beschriebenen Schritte für jede weitere Sequenz, bis Sie die Zielpositionen Ihrer Servos erreicht haben.

Schalterzuweisung

Abschließend weisen Sie dem von Ihnen erstellten Ablauf der Ereignisse, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, einen Schalter zu, mit dem Sie zwischen den Ausgangs- und Zielpositionen der Servos umschalten können:



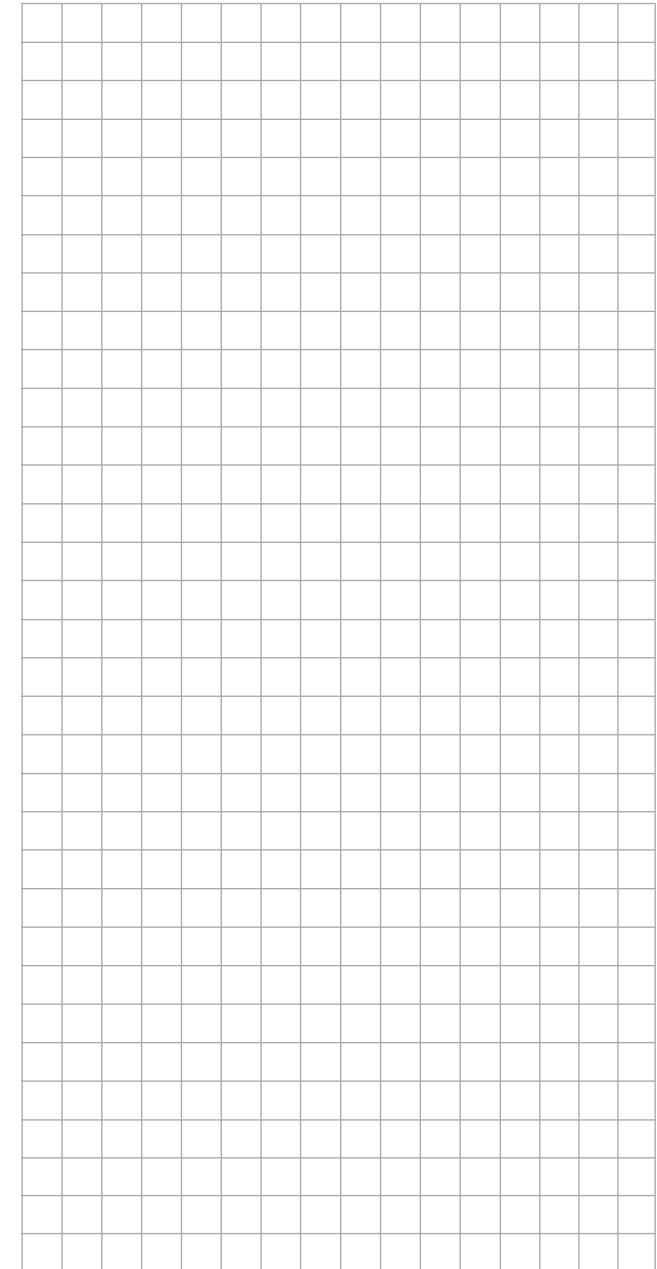
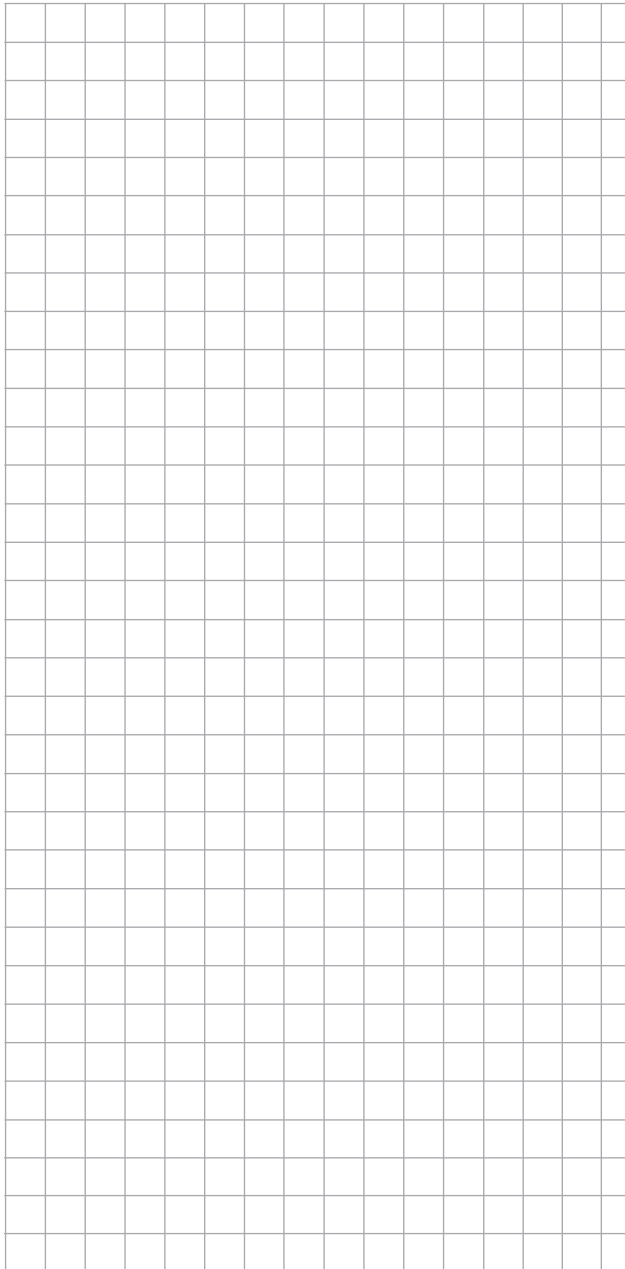
Sobald der Schalter geschlossen wird, kann der Bewegungsablauf der Servos in der Grafik verfolgt werden. Die Servokurven zeigen sich invers entsprechend den vorgegebenen Zeitfenstern. Alle Bewegungen laufen rückwärts ab, wenn der Schalter wieder geöffnet wird.

Achtung

- Die hier gezeigte Sequenzierung dient nur zu Demonstrationszwecken und stellt keinesfalls eine reelle Abfolge von Servobewegungen dar.
- Im Wertefeld „POS“ vorgenommene Einstellungen treten an die Stelle des ansonsten „üblichen“ Gebersignals. Überprüfen Sie deshalb vor der Programmierung einer Sequenzierung im Menü »Servoanzeige«, dass keiner

der von der geplanten Sequenzierung betroffenen Kanäle von irgendeinem Bedienelement des Senders angesprochen wird. Anderenfalls kann deren Einwirkung zu unvorhersehbaren Abweichungen im Bewegungsablauf führen. Nutzen Sie ggf. die Optionen des Menüs »**Nur MIX Kanal**«, Seite 197.

- Achten Sie beim Vorbereiten und Erstellen einer Sequenzierung unbedingt darauf, dass die Servos nicht mechanisch anlaufen. Nutzen Sie ggf. die Option „Wegbegrenzung“ des Menüs »**Servoeinstellung**«, Seite 102.

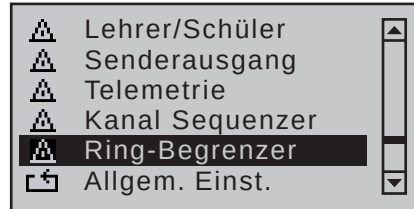




Ring-Begrenzer

Ansteuerung von Voith-Schneider-Antrieben im Schiffsmodellbau

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Ring-Begrenzer« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Der hier zu beschreibende Menüpunkt »Ring-Begrenzer« ist in erster Linie zur Ansteuerung von bis zu drei so genannten Voith-Schneider-Antrieben von Schiffsmodellen gedacht. Diese waagrecht drehenden Antriebe werden unter dem Schiff angeordnet, mit freiem Zu- und Abstrom des Wassers in allen Richtungen. Das Ansteuern und Verdrehen der senkrecht stehenden Propellerblätter erfolgt je Voith-Schneider-Antrieb mit zwei Servos, wobei bei den von *Graupner* unter den Best.-Nr. **2358** und **2358.BL** angebotenen Antrieben der maximale Steuerweg aus mechanischen Gründen auf jeweils 4 mm begrenzt ist.

Solange nun die Steuerknüppel für vorwärts/rückwärts und links/rechts einzeln betätigt werden – siehe Abschnitt »Spalte Eingang« –, ist dies auch weiter kein Problem, da die Wege der beiden Servos sowohl mechanisch wie auch im Menü »Servoeinstellung« entsprechend abgestimmt werden können. Problematisch wird die Sache nur, wenn z. B. der eine Steuerknüppel zu 100 % nach vorne und *gleichzeitig* der andere voll nach rechts gedrückt wird und sich deshalb die beiden Steuerwege zu rechnerisch 141 % am Servo

summieren. Die Steuermechanik der Voith-Schneider-Antriebe schlägt infolgedessen an und die Servos ziehen im günstigsten Fall unnötig Strom; im Extremfall können die Anlenkung absprennen oder gar die Servos und/oder der Antrieb beschädigt werden.

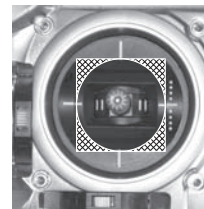
Um derartigem Unheil vorbeugen zu können, stehen im Sender **mx-20** HoTT maximal drei »Ring-Begrenzer« zur Verfügung, welche in der, auf der ersten Displayseite dieser Option befindlichen, Spalte »SET«, siehe Abbildung links, einzeln »EIN“- und »AUS“-geschaltet werden können. Auf der Einstellseite des jeweiligen »Ring-Begrenzers« wird dann in der ersten Zeile der maximale Weg zwischen 25 und 125 % und in der zweiten Zeile das Maß der Begrenzung des Gesamtausschlags eingestellt zwischen:

- 0 % kreisförmiger Begrenzung (○)
 - 100 % ohne Begrenzung (□)
- (Begrenzung erfolgt ausschließlich durch den mechanischen Endanschlag des jeweiligen Steuerknüppels)

Hinweis

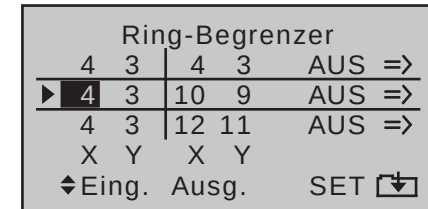
Bei Verwendung dieser Funktion sind die entsprechenden Einstellwerte der Menüs »Dual Rate / Expo« und »Servoeinstellung« auf 0 bzw. 100% zu belassen oder auf diese Standardwerte wieder zurück zu stellen.

Die nebenstehende Skizze zeigt die Wirkung bei einer Einstellung von 0 %. Der schraffierte Ausschlagbereich wird abgeschnitten und erscheint als Totweg.



Spalte »Eingang«

Beim standardmäßig vorgegebenen Steuermodus 1 sind alle drei Ring-Begrenzer mit den, mit dem linken Steuerknüppel, zu betätigenden Eingängen 3 (vorwärts/rückwärts) und 4 (links/rechts) vorbelegt. Diese Vorbelegung kann jedoch jederzeit durch jede beliebige andere Kombination ersetzt werden. Verschieben Sie dazu mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen auf das gewünschte Wertefeld und tippen Sie dann kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:



Im nun inversen Wertefeld wählen Sie mit den Auswahl-tasten ▲▼ oder ◀▶ den gewünschten Funktionseingang 1 ... 12 aus. Vergessen Sie dann allerdings nicht, dem ggf. ausgewählten Funktionseingang 5 ... 12 im Menü »Geber-einstellung«, Seite 108, auch einen Geber zuzuweisen. Mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie Ihre Eingabe wieder ab.

Im Prinzip gleichartig verfahren Sie mit den anderen Eingängen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt das aktive Wertefeld auf den jeweiligen Vorgabewert zurück.

Spalte »Ausgang«

Standardmäßig sind die drei Ring-Begrenzer mit den Steuerkanälen 3/4, 9/10 und 11/12 vorbelegt, wobei die Kanäle der Spalte »X« jeweils mit der Funktion vorwärts/rückwärts und die Kanäle der mit »Y« bezeichneten Spalte mit der links/rechts-Funktion belegt sind. Diese vorgegebenen Kombinationen von Steuerkanälen können jedoch ggf. ebenfalls jederzeit durch jede beliebige andere Kombina-

tion ersetzt werden. Dies erfolgt in der Spalte „Ausgang“ sinngemäß wie zuvor unter „Eingang“ beschrieben, z. B.:

Ring-Begrenzer					
4	3	4	3	AUS =>	
4	3	10	9	AUS =>	
▶ 4	3	6	7	AUS =>	
X	Y	X	Y		
▲Eing.	Ausg.			SET	⬇

Hinweis



Beachten Sie evtl. unerwünschte Überlagerungen, wenn Sie einen der Kanäle innerhalb eines Mischers verwenden.

Spalte „SET“

In der Spalte **SET** entscheiden Sie, welcher der drei Ring-Begrenzer „AUS“- und welcher „EIN“-geschaltet, d. h., inaktiv oder aktiv ist. Verschieben Sie dazu mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungs-rahmen auf das gewünschte Wertefeld in der Spalte **SET** und tippen Sie dann kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:

Ring-Begrenzer					
4	3	4	3	AUS =>	
4	3	10	9	AUS =>	
▶ 4	3	6	7	AUS =>	
X	Y	X	Y		
▲Eing.	Ausg.			SET	⬇

Im nun inversen Wertefeld wählen Sie mit den Auswahl-tasten ▲▼ oder ◀▶ zwischen den beiden Möglichkeiten „EIN“ und „AUS“ aus und schließen Ihre Eingabe mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ab.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt das aktive Wertefeld auf die Vorgabe „AUS“ zurück.

Spalte ⬇

Bringen Sie den Markierungsrahmen mit den Auswahl-tasten in die äußerst rechte Spalte. Nach Auswahl einer der drei Zeilen, ...

Ring-Begrenzer					
▶ 4	3	4	3	EIN =>	
4	3	10	9	EIN =>	
4	3	6	7	EIN =>	
X	Y	X	Y		
▼Eing.	Ausg.			SET	⬇

... wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste auf die Einstell-seite des ausgewählten Ring-Begrenzers 1 ... 3:

R.-Begr.1					
KA	4	KA	3		
100%		100%			
0%		0%			
max-X					

Sollte dagegen das kleine, in obiger Abbildung in der Kreis-mitte befindliche und die aktuelle Knüppelposition reprä-sentierende Quadrat nicht sichtbar sein ...

R.-Begr.1					
KA	4	KA	3		
100%		100%			
0%		0%			
max-X					

..., dann ist der entsprechende Ring-Begrenzer noch „AUS“-geschaltet. Wechseln Sie also mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste zur vorherigen Seite zurück und schalten Sie, wie vorstehend beschrieben, den betreffenden Ring-Begrenzer ein.

Programmierung

In den beiden oberen Wertefeldern – je nach Position des Markierungsrahmens links unten mit „max-X“ und „max-Y“ bezeichnet – können Sie, getrennt für jede der beiden Steuerfunktionen „links/rechts“ und „vorwärts/rückwärts“, die benötigte (Servoweg-) Begrenzung im Bereich von 25 ...

R.-Begr.1					
KA	4	KA	3		
25%		100%			
0%		0%			
max-X					

... und 125 % vorgeben:

R.-Begr.1					
KA	4	KA	3		
125%		100%			
0%		0%			
max-X					

In der Praxis wird die Einstellung so erfolgen, dass der je-weilige Wert solange verändert wird, bis die Servos gerade nicht mehr anlaufen.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rech-ten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt einen veränderten Wert im aktiven Wertefeld auf die Vorgabe „100 %“ zurück.

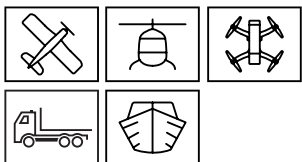
In der Zeile darunter – links unten mit „O<=>□-X“ und „O<=>□-Y“ bezeichnet – beeinflussen Sie mit Einstellwer-ten zwischen 0 und maximal 125 % die Form der Begren-zung zwischen „kreisförmig“ und „quadratisch“, wobei der Einstellwert niemals größer als der Wert im Feld darüber sein kann:

R.-Begr.1	
KA 4	KA 3
100%	100%
100%	0%

$\bigcirc \leftrightarrow \square - X$

Wechseln Sie nach Abschluss Ihrer Einstellung ggf. auf die erste Displayseite dieser Option zurück und hier in die Zeile von Ring-Begrenzer 2 oder 3 und wiederholen Sie Ihre Einstellungen.

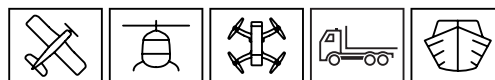
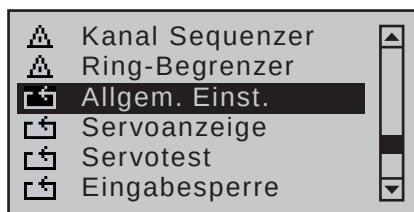
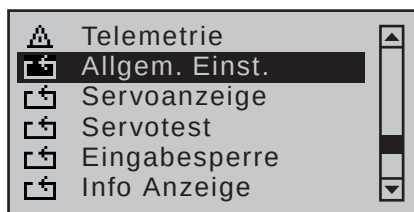
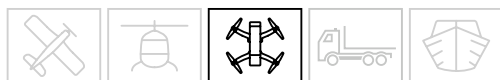
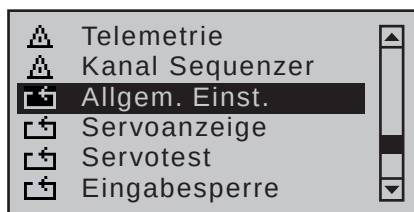
Bei Bedarf und Eignung kann diese Option auch für andere Zwecke selbstverständlich eingesetzt werden.



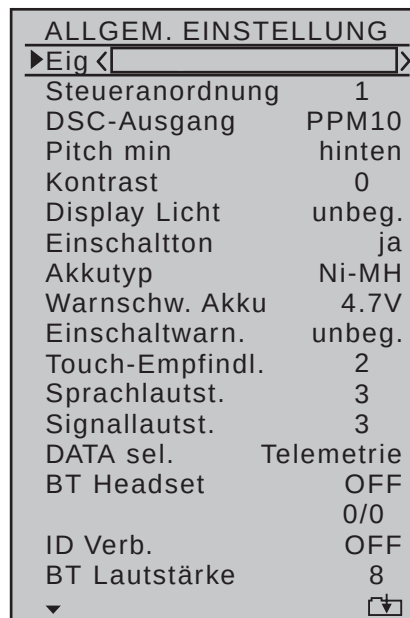
Allgemeine Einstellungen

Sendergrundeinstellungen

Blättern Sie mit den Auswahltasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Allgem. Einst.« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



In diesem Menü werden allgemeine Grundeinstellungen eingegeben: Senderspezifische wie z. B. die Lautstärkenregelung der über den Kopfhöreranschluss ausgegebenen akustischen Signale und Ansagen, der Besitzername usw., aber auch Vorgaben für neue Modellspeicher. Die in diesem Menü abgelegten Einstellungen in den Zeilen ...

- „Steueranordnung“,
- „DSC-Ausgang“,
- „Pitch min“

... haben deshalb keinerlei Auswirkungen auf bereits belegte Modellspeicher, sondern sind ausschließlich *Vorgaben*, welche in neu initialisierte Modellspeicher automatisch übernommen werden und sich dort auch in den Menüs »Grundeinstellung Modell« und »Helikoptertyp« jederzeit

wieder individuell ändern lassen. Eine Änderung der „Vorgaben“ in diesem Menü wirkt sich also immer *nur auf zukünftig neu angelegte Modellspeicher* aus.

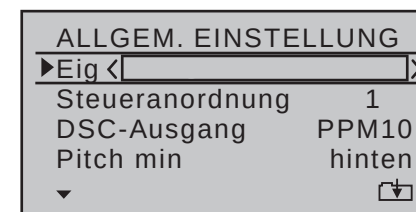
Hinweis

» Einstellungen in diesem Menü werden senderweit nur einmal vergeben. Nach Aufruf dieses Menüs in einem anderen Modellspeicher erscheinen deshalb immer die zuletzt gültigen Einstellungen.

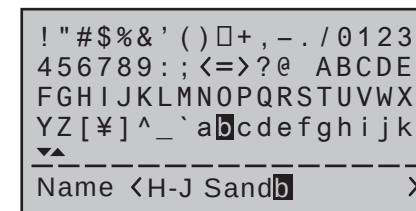
Programmierung

Wählen Sie die betreffende Zeile mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste an und tippen Sie anschließend auf die zentrale Taste **SET** der rechten Touch-Taste. Im nun inversen Wertefeld können Sie mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste den jeweiligen Vorgabewert verändern und mit einem weiteren Antippen der zentralen Taste **SET** der rechten oder der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste Ihre Eingabe abschließen.

Eig(entümer)



Maximal 15 Zeichen können für den Besitzeramen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur nächsten Bildschirmseite, (↵):



Wählen Sie mit den Auswahltasten der linken Touch-Taste das gewünschte Zeichen an. Mit einem kurzen Antippen der Auswahltaste ► der rechten Touch-Taste oder deren zentraler **SET**-Taste wechseln Sie zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzen Sie an die Stelle ein Leerzeichen.

Jede beliebige Zeichenposition innerhalb des Eingabefeldes erreichen Sie mit den Tasten ◀▶ der rechten Touch-Taste. Mit einem kurzen Antippen der zentralen Taste **ESC** der linken Touch-Taste kehren Sie zur vorherigen Menü-Seite zurück.

Steueranordnung (Vorgabe)

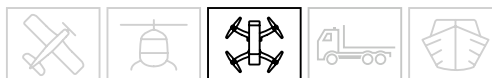
Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Querruder, Höhenruder, Seitenruder und Gas oder Bremsklappen beim Flächenmodell sowie Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch beim Hubschraubermodell den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt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



MODE 1 (Gas rechts)	MODE 2 (Gas links)
MODE 3 (Gas rechts)	MODE 4 (Gas links)



MODE 1 (Gas rechts)	MODE 2 (Gas links)
MODE 3 (Gas rechts)	MODE 4 (Gas links)



MODE 1 (Gas/Pitch rechts)	MODE 2 (Gas/Pitch links)
MODE 3 (Gas/Pitch rechts)	MODE 4 (Gas/Pitch links)



MODE 1 (vor/zurück rechts)	MODE 2 (vor/zurück links)
MODE 3 (vor/zurück rechts)	MODE 4 (vor/zurück links)

Wählen Sie mit den Auswahltasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile „Steueranordnung“ an. Das Auswahlfeld ist eingerahmt:

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Eig < H-J Sandbrunner >	
► Steueranordnung	1
DSC-Ausgang	PPM10
Pitch min	hinten
◆	SEL

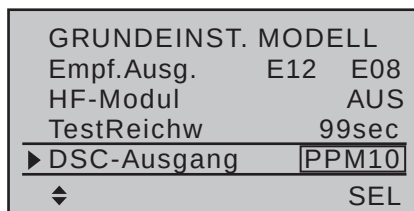
Tippen Sie die **SET**-Taste kurz an. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste die von Ihnen am häufigsten genutzte Variante 1 bis 4 aus. Diese Vorgabe wird automatisch in die gleichnamige Zeile des Menüs »Grundeinstellung Modell«, Seite 74 bzw. 84, eines neu initialisierten Modellspeichers übernommen, kann aber jederzeit in jedem einzelnen der maximal 24 Modellspeicher auch wieder individuell geändert werden.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) bei inversem Wertefeld kehrt die Anzeige zur Steueranordnung „1“ zurück.

Durch Antippen der Taste **ESC** oder **SET** deaktivieren Sie das Auswahlfeld wieder, sodass Sie die Zeile wechseln können.

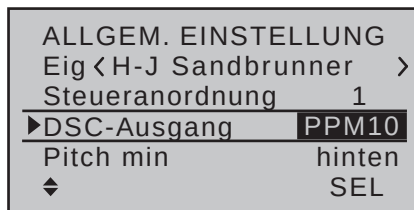
DSC-Ausgang (Vorgabe)

In der gleichnamigen Zeile des Menü »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81 bzw. 90, können Sie, getrennt für jeden Modellspeicher, festlegen, welche der vier zur Verfügung stehenden Modulationsarten an der DSC-Buchse bereit gestellt werden soll. Diese Wahl wird in erster Linie von der Nummer des *letzten* Kanals der für einen an diese Buchse angeschlossenen Flugsimulator oder ein LS-System bereitzustellenden Steuerkanäle bestimmt: Bei Wahl von „PPM10“ sind dies die Kanäle 1 ... 5; bei „PPM16“ die Kanäle 1 ... 8; bei „PPM18“ die Kanäle 1 ... 9 und bei „PPM24“ die Steuerkanäle 1 ... 12.



In dem hier zu besprechenden Menü »**allgemeine Einstellungen**« können Sie in der Zeile „DSC-Ausgang“ analog zur „Steueranordnung“ festlegen, welche der vier möglichen „Modulationsarten“ als *Vorgabe* in einen neu initialisierten Modellspeicher übernommen werden soll.

Wechseln Sie also ggf. mit den Auswahltasten **▲▼** der linken oder rechten Touch-Taste in die Zeile „DSC-Ausgang“ und aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefenster:



Nun können Sie mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste zwischen den vier möglichen Modulationsarten „PPM10“, „PPM16“, „PPM18“ und „PPM24“ auswählen. Mit erneutem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie die Eingabe ab.

Gleichzeitiges Antippen der Tasten **▲▼** oder **◀▶** der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) bei inversem Wertefeld schaltet auf „PPM10“ zurück.

Pitch min (Vorgabe) (nur für Hubschraubermodelle relevant)

Analog zu den zuvor beschriebenen Optionen „Steueranordnung“ und „DSC-Ausgang“ geben Sie in dieser Zeile Ihre bevorzugte Betätigungsrichtung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels vor, damit Sie diese in neu initialisierten Modellspeichern bereits vorfinden. Von dieser Einstellung hängen nämlich die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Gas, Heckrotormischer usw.

Es bedeuten:

- „vorn“
minimale Pitcheinstellung vorne, der Pitchknüppel (K1) zeigt vom Piloten weg.
- „hinten“
minimale Pitcheinstellung hinten, der Pitchknüppel (K1) zeigt zum Piloten.

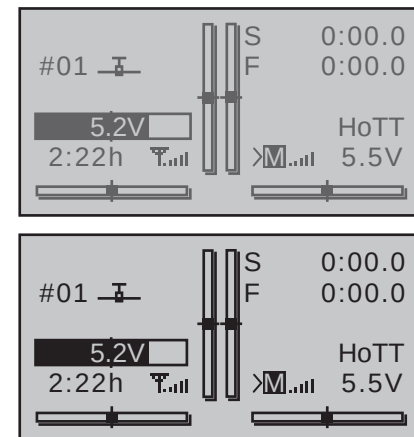
Gleichzeitiges Antippen der Tasten **▲▼** oder **◀▶** der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) bei inversem Wertefeld schaltet auf „hinten“ um.

Hinweis

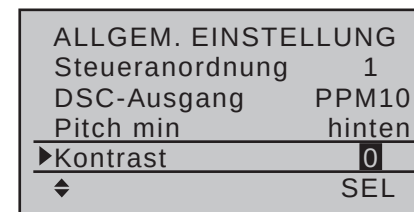
Die Steuerrichtung des K1-Steuerknüppels im Flächenprogramm für „Gas min vorne/hinten“ ändern Sie individuell in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 94.

Kontrast

Um bei jedem Wetter und bei jeder Temperatur die optimale Ablesbarkeit des Displays der **mx-20** HoTT zu gewährleisten, können Sie dessen Kontrast einstellen:



Wählen Sie dazu mit den Auswahltasten **▲▼** der linken oder rechten Touch-Taste die Zeile „Kontrast“ an:



Tippen Sie anschließend kurz die zentrale Taste **SET** der rechten Touch-Taste an. Im nun inversen Wertefeld können Sie mit den Auswahltasten der rechten Touch-Taste den Display-Kontrast im Bereich von ±20 einstellen.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahltasten **▲▼** oder **◀▶** der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt im inversen Feld auf „0“ zurück.

Display Licht

In dieser Zeile wird festgelegt, wie lange die Hintergrundbeleuchtung des Displays nach dem Einschalten des Senders ohne nachfolgende Betätigung eines Bedienelements oder

der letzten Betätigung eines Bedienelements an bleiben soll.

Zur Auswahl stehen „unbeg(renzt)“, „30 s“, „60 s“ und „120 s“.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt im inversen Feld auf „unbegrenzt“.

Einschaltton

In dieser Zeile können Sie den Einschaltton des Senders an („ja“) und abschalten („nein“).

Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet im inversen Feld auf „ja“ zurück.

Akkutyp

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Kontrast	0
Display Licht	unbeg.
Einschaltton	ja
▶Akkutyp	Ni-MH
◄	SEL

In dieser Zeile teilen Sie dem Sender mit, ob dessen Stromversorgung aus einem vierzelligen NiMH-Akku oder aus einem 1s-Lithium-Akku erfolgt. Abhängig von dieser Einstellung, wird Ihnen in der nächsten Zeile („Warnschwelle Akku“) ein angepasster Spannungsbereich zur Auswahl angeboten.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet im inversen Feld auf „Ni-MH“ zurück.

Warnschwelle Akku

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Display Licht	unbeg.
Einschaltton	ja
Akkutyp	Ni-MH
▶Warnschw. Akku	4.7V
◄	SEL

In dieser Zeile können Sie die Warnschwelle der Anzeige ...

Akku muss
geladen
werden !!

... – abhängig von der Wahl des Akkutyps in der Zeile darüber – in 0,1-Volt-Schritten zwischen 4,5 und 5,5 V (NiMH-Akku) bzw. 3,4 und 4,2 V (Lith-Akku) beliebig vorgeben. Stellen Sie hier aber keinesfalls einen zu niedrigen Wert ein, damit Sie noch ausreichend Zeit haben Ihr Modell im Falle einer Akku-Warnung sicher zu landen.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) schaltet im inversen Feld auf die werkseitigen Vorgabewerte 4,7 bzw. 3,6 V zurück.

Einschaltwarnung

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Einschaltton	ja
Akkutyp	Ni-MH
Warnschw. Akku	4.7V
▶Einschaltwarn.	unbeg
◄	SEL

In dieser Zeile wird festgelegt, wie lange der Sender nach der zuletzt erfolgten Betätigung eines Bedienelementes bis zur Aktivierung einer optischen ...

Einschaltwarnung
ist aktiv!!!

... und akustischen Einschaltwarnung warten soll, bevor sich der Sender nach weiteren ca. drei Minuten „Untätigkeit“ selbst abschaltet.

Zur Auswahl stehen „unbeg(renzt)“, „30 s“ sowie 1, 5, 10, 20, 30 und 60 Minuten.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt im inversen Feld auf „unbegrenzt“.

Hinweis

Um nach der Selbstabschaltung den Sender wieder in Betrieb nehmen zu können, schieben Sie den Power-Schalter des Senders zuerst in Richtung Display, in die „AUS“-Position, und nach einer Wartezeit von ca. 5 Sekunden wieder in Richtung Antenne, in die „EIN“-Position.

Touch-Empfindlichkeit

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Akkutyp	Ni-MH
Warnschw. Akku	4.7V
Einschaltwarn.	unbeg.
▶Touch-Empfindl.	2
◄	SEL

In dieser Zeile können Sie die Reaktion des Senders auf ein Antippen der Touch-Tasten im Bereich von 1 bis 10 wählen. Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt im inversen Feld auf „2“ zurück.

Sprachlautstärke

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Warnschw. Akku	4.7V
Einschaltwarn.	unbeg.
Touch-Empfindl.	2
▶ Sprachlautst.	3
◄	SEL

In dieser Zeile wird die Lautstärke der über den Ohrhöreranschluss erfolgenden Sprachausgaben im Bereich von „0“ bis „10“ festgelegt.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahltasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt im inversen Feld auf „3“ zurück.

Signallautstärke

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Einschaltwarn.	unbeg.
Touch-Empfindl.	2
Sprachlautst.	3
▶ Signallautst.	3
◄	SEL

In dieser Zeile wird die Lautstärke des senderinternen Tongenerators im Bereich von „0“ bis „6“ festgelegt.

Gleichzeitiges Antippen der Auswahltasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) stellt im inversen Feld auf „3“ zurück.

DATA sel.

Firmwareversion V1202 und höher

Ab Firmwareversion V1202 kann an der Data-Buchse nicht nur wie bisher eine Smart-Box oder alternativ ein externes HF-Modul, sondern auch das externe Bluetooth-Modul der mz-Sender (Best.-Nr. **8351**) betrieben werden. Das an der „Data-Buchse“ infolgedessen jeweils benötigte Datenprotokoll kann in der Zeile „DATA sel.“ vorgewählt werden:

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Touch-Empfindl.	2
Sprachlautst.	3
Signallautst.	3
▶ DATA sel.	Telemetrie
◄	SEL

„Telemetrie“

Das an der Data-Buchse anliegende Datenprotokoll entspricht dem bisherigen Protokoll und ist geeignet zum Anschluss eines externen HF-Moduls sowie zur Datenausgabe auf der Smart-Box im Rahmen des Menüs „EXTERNAL MONITOR“.

„BLUETOOTH“

Das an der Data-Buchse anliegende Datenprotokoll ist auf die Bedürfnisse des externen Bluetooth-Moduls (Best.-Nr. **8351**) abgestimmt und somit insbesondere zur Übertragung von Telemetrie-Daten und etwaiger Sprachausgaben auf für die „Graupner HoTT Viewer App für Android“ kompatiblen Smartphones und/oder Tablets geeignet.

Hinweis

Die per „Bluetooth“-Mode ausgegebenen Daten können bei Bedarf mit Hilfe der Smart-Box und deren Option „MODEL SELECT“ rudimentär überprüft werden.

Hinweis zur Smart-Box

Die Menüs unter dem Oberbegriff „SETTING AND DATAVIEW“ ergänzen HoTT-Sender der ersten Generation um die Funktionen des gleichnamigen Menüpunktes im Telemetrie-Menü heutiger HoTT-Sender, siehe Abschnitt „EINSTELLEN, ANZEIGEN“ ab Seite 216. Völlig unabhängig davon können direkt an die Smart-Box angeschlossene Sensoren dennoch jederzeit mit Hilfe der in der Smart-Box enthaltenen Menüpunkte eingestellt und angezeigt werden. Bei direktem Anschluss eines Empfängers bleibt jedoch das Display der Smart-Box leer.

BT Headset und Folgezeilen

Hinweise

- Die Menüs unter dem Oberbegriff „SETTING AND DATAVIEW“ ergänzen HoTT-Sender der ersten Generation um die Funktionen des gleichnamigen Menüpunktes im Telemetrie-Menü heutiger HoTT-Sender, siehe Abschnitt „EINSTELLEN, ANZEIGEN“ ab Seite 216. Völlig unabhängig davon können direkt an die Smart-Box angeschlossene Sensoren dennoch jederzeit mit Hilfe der in der Smart-Box enthaltenen Menüpunkte eingestellt und angezeigt werden. Bei direktem Anschluss eines Empfängers bleibt jedoch das Display der Smart-Box leer.
- Eine genaue Beschreibung des Bluetooth-Moduls mit der Best.-Nr. **33002.3** sowie der Bedienung der folgenden Menüpunkte finden Sie in der jedem BT-Modul beiliegenden Beschreibung wie auch im Internet unter **www.graupner.de**. Im Folgenden daher nur eine Kurzbeschreibung der einzelnen Optionen:

Mit Hilfe der Option ...

ALLGEM. EINSTELLUNG	
Sprachlautst.	3
Signallautst.	3
DATA sel.	Telemetrie
▶ BT Headset	AUS
◄	SEL

... finden und koppeln Sie Bluetooth-Geräte. Des Weiteren können Sie in dieser Zeile wahlweise eines der beiden zur Verfügung stehenden Übertragungsverfahren auswählen wie auch alle Kopplungen zu BT-Geräten durch gleichzeitiges Drücken der Auswahltasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) wieder entfernen.

In der Zeile darunter wird ganz rechts die Anzahl der im Laufe eines Koppelvorganges gefundenen Bluetooth-Geräte angezeigt.

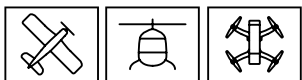
Im Wertefenster links vom „/“ wird ggf. das gewünschte BT-Gerät 1 ... max. 9 ausgewählt, dessen Bezeichnung jeweils links in der Zeile angezeigt wird, beispielsweise:

In der Zeile ...

... starten und stoppen Sie die Verbindung zum ausgewählten BT-Gerät und in der Zeile ...

... stellen Sie, analog zur weiter oben erfolgten Beschreibung der Lautstärkenregelung der Optionen „Sprachlautstärke“ und „Signallautstärke“, die Lautstärke Ihres BT-Gerätes ein.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

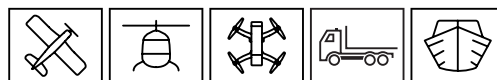
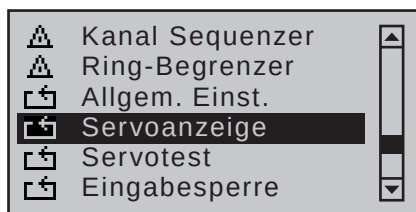
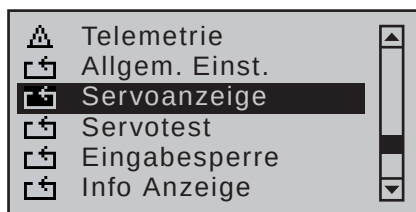
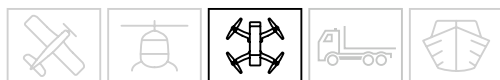
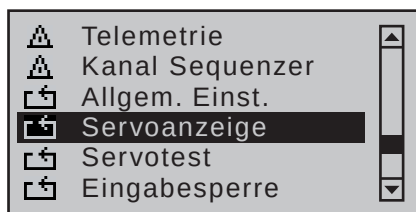


Servoanzeige

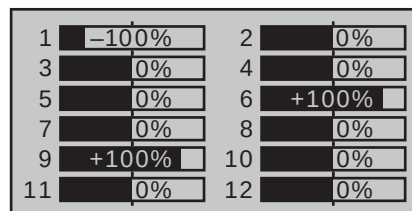


Anzeige der Servoposition

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Servoanzeige« des Multifunktionsmenüs:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Die optische Anzeige der aktuellen Servopositionen können Sie jedoch nicht nur durch Auswahl dieses Menüs aufrufen, sondern auch durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste direkt aus der Grundanzeige des Senders sowie aus beinahe allen Menüpositionen. Mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste kehren Sie wieder zum jeweiligen Ausgangspunkt zurück.

Die aktuelle Stellung eines jeden Servos wird unter Berücksichtigung der Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens aller aktiven Linear- und Kurvenmischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150 % und +150 % des normalen Weges angezeigt. 0 % entspricht der Servomittelstellung (1500 µs). So können Sie schnell Ihre Einstellungen überprüfen, ohne den Empfänger einschalten zu müssen. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen um Fehler auszuschließen!

Die Anzeige erfolgt bei „normalen“ Flächenmodellen nach folgendem Schema:

- Balken 1 = Gas-/Brems-Servo
- Balken 2 = Querruder oder Querruder links
- Balken 3 = Höhenruder
- Balken 4 = Seitenruder
- Balken 5 = Querruder rechts

- Balken 6 = Wölbklappe (links) / freier Kanal
- Balken 7 = Wölbklappe rechts / freier Kanal
- Balken 8 = freier Kanal / zweites Höhenruderservo
- Balken 9 = freier Kanal / WK2 links
- Balken 10 = freier Kanal / WK2 rechts
- Balken 11 = freier Kanal / QR2 links
- Balken 12 = freier Kanal / QR2 rechts

... und bei Hubschraubermodellen:

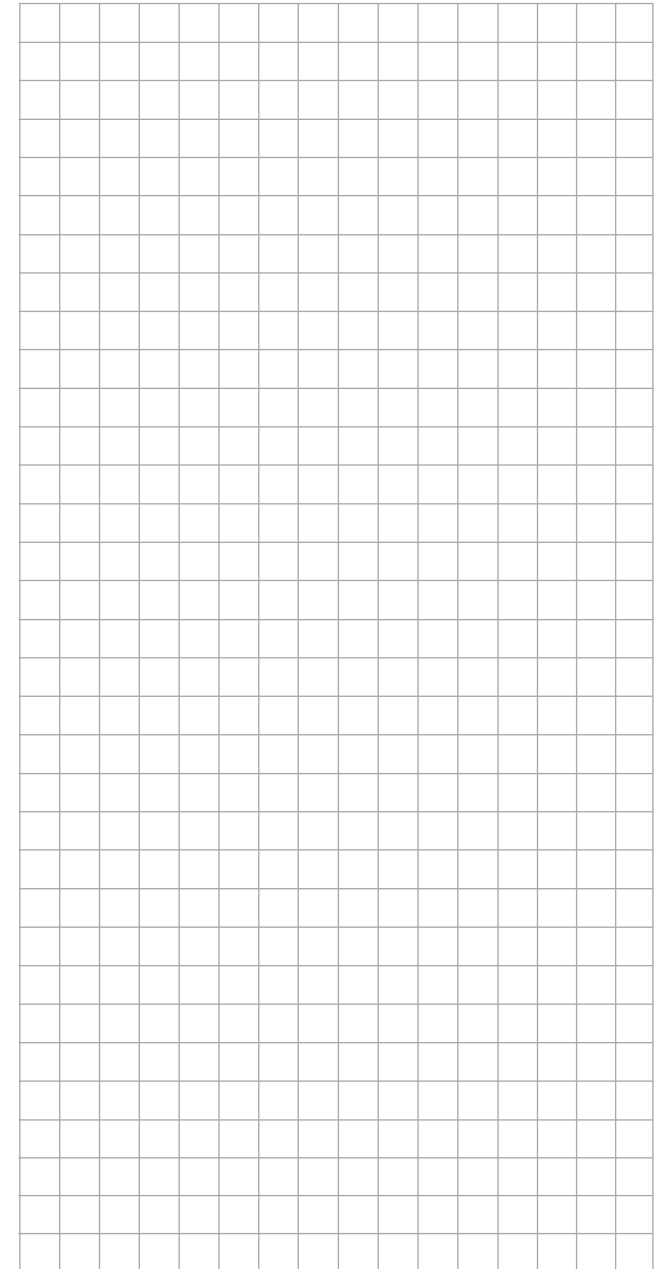
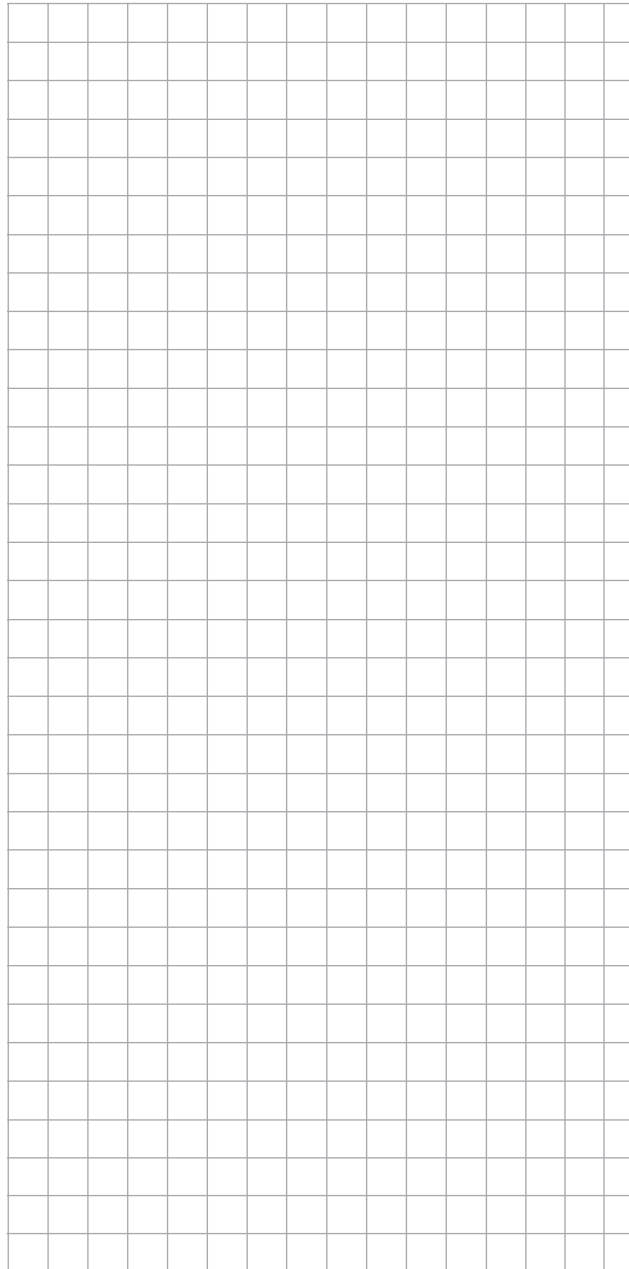
- Balken 1 = Pitch oder Roll, 2)- oder Nick, 2)-Servo
- Balken 2 = Roll (1)-Servo
- Balken 3 = Nick (1)-Servo
- Balken 4 = Heck-Servo (Gyro)
- Balken 5 = Nick (2)-Servo / freier Kanal
- Balken 6 = Gas-Servo oder Drehzahlregler
- Balken 7 = Gyroempfindlichkeit / freier Kanal
- Balken 8 = Drehzahlsteller / freier Kanal
- Balken 9 = freier Kanal
- Balken 10 = freier Kanal
- Balken 11 = freier Kanal
- Balken 12 = freier Kanal

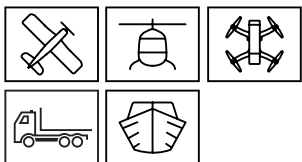
Hinweise

- Beachten Sie bitte, dass sich die Servoanzeige ausschließlich auf die ursprüngliche Reihenfolge der Servos bezieht, also weder einer im Menü »**Senderausgang**«, Seite 212, noch einer im Untermenü »**Empfängerausgang**« des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 78 bzw. 88, ggf. vorgenommenen Vertauschung der Ausgänge folgt.
- Beachten Sie bitte ebenso, dass standardmäßig die Balkenanzeige gegensinnig den links/rechts Bewegungen eines Steuerknüppels folgt.
- Die Anzahl der in diesem Menü gezeigten Kanäle entspricht den im Sender **mx-20** HoTT zur Verfügung stehenden 12 Steuerkanälen. Die Anzahl der tatsächlich nutzbaren Kanäle ist jedoch abhängig vom verwendeten

ten Empfängertyp sowie von der Anzahl der daran angeschlossenen Servos und kann deshalb u.U. erheblich geringer sein.

- Nutzen Sie diese Anzeige während der Modellprogrammierung, da Sie unmittelbar alle Einstellungen am Sender überprüfen können. Dies entbindet Sie allerdings nicht davon, vor dem ersten Modellbetrieb alle Programmierschritte sorgfältig auch am Modell zu testen, um Fehler auszuschließen!

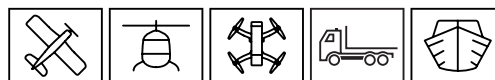
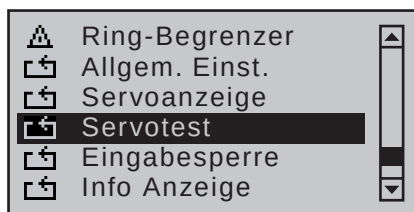
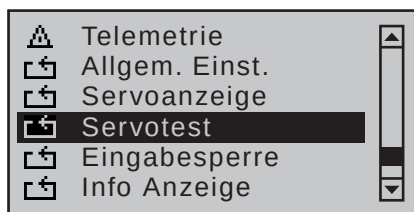
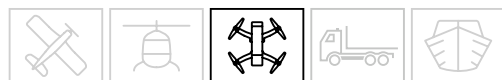
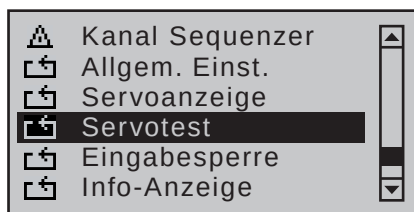




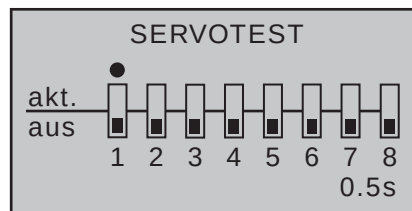
Servotest

Funktionstest der Servo 1 ... 8

Blättern Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »**Servotest**« des Multifunktionsmenüs:

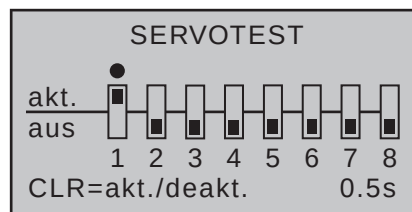


Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Für den Servotest kann eine beliebige Auswahl der Eingänge 1 ... 8 durch Anwahl mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste und anschließendem Kurzdruck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktiviert werden.

Sobald Sie auch nur einen der Eingänge 1 ... 8 auf „aktiv“ gestellt haben, erscheint am unteren Display-Rand der Hinweis

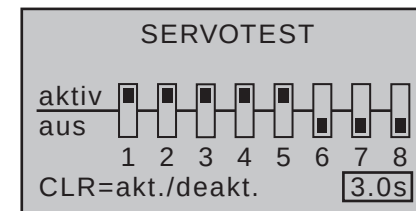


Gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) würde jetzt z. B. den Servotest auf Eingang „1“ mit einer Zykluszeit von 0,5 s starten und stoppen.

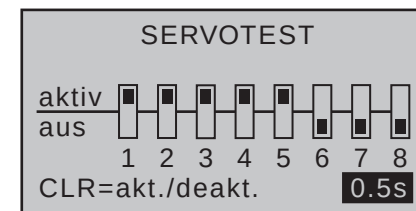
Achtung

Starten Sie einen Servotest jedoch nur in einem eigens für diesen Zweck angelegten Modellspeicher ohne jegliche Mischer! Anderenfalls kann es zu unvorhersehbaren Servoausschlägen kommen.

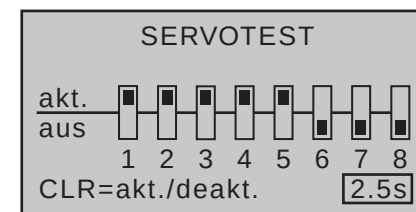
Zur Änderung der Zykluszeit wählen Sie mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste das Zeitangabefeld rechts unten im Display an:



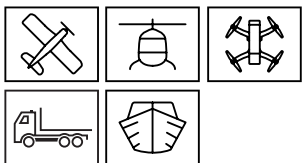
Nach Aktivierung des Eingabefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ...



... kann mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste der Bewegungszyklus in 0,5-s-Schritten zwischen 0,5 und 3,0 s geändert werden. Kurzes Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließt die Zeitvorwahl ab:



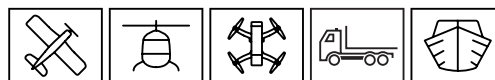
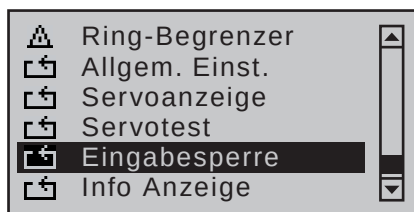
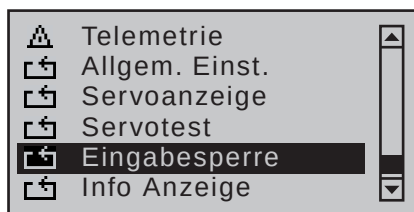
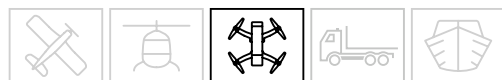
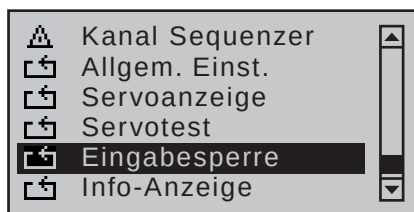
Sobald Sie den Servotest durch gleichzeitiges Antippen der Auswahlstasten ▲▼ oder ◀▶ der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) gestartet haben, wird ein Fenster eingeblendet:



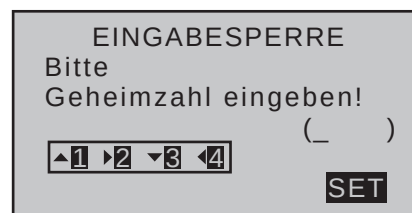
Eingabesperre

Sperren der Multifunktionsliste

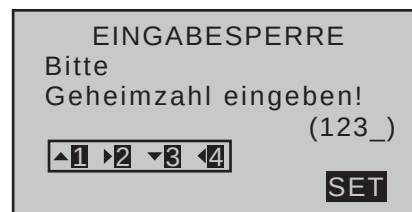
Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Eingabesperre« des Multifunktionsmenüs:



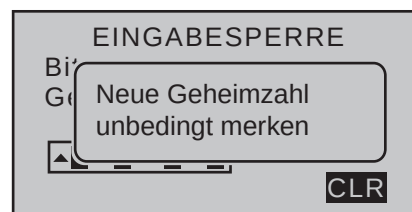
Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnen Sie diesen Menüpunkt:



Der Zugriff auf das Multifunktionsmenü kann gegen unbefugte Benutzung durch eine, aus den Ziffern 1 bis 4 gebildete, 4-stellige Geheimzahl, die Sie dem im Display gezeigten Schema entsprechend mit den Auswahl-tasten der linken Touch-Taste eingeben, gesperrt werden, z. B.:



Sobald Sie nun durch Antippen einer weiteren Auswahl-taste der linken Touch-Taste die vierte Zahl eingeben erscheint im Display der Hinweistext:



Mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste bestätigen Sie die eingegebene Geheimzahl und verlassen das Menü.

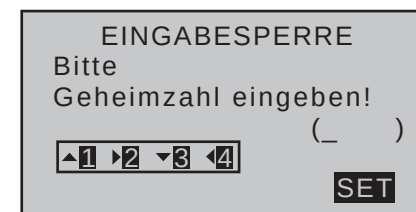
Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen Sie dagegen das aktive **CLR**-

Feld rechts unten im Display und löschen somit die eingegebenen Zahlen.

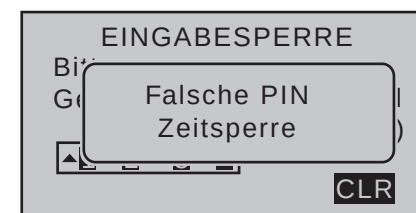
Achtung

Merken Sie sich die Geheimzahl gut und bewahren Sie diese sorgfältig auf. Anderenfalls müssen Sie sich solange durch alle möglichen Zahlenkombinationen tippen, bis Sie die richtige wieder gefunden haben ... oder Sie senden alternativ den Sender zur Entschlüsselung an den **Graupner-Service**.

Eine in diesem Menü aktivierte Eingabesperre wird nach dem nächsten Einschalten des Senders aktiv. Die Steuerung bleibt aber weiterhin betriebsbereit. Ein Aufruf der Multifunktionsliste und somit z. B. auch ein Modellwechsel ist ohne Eingabe der richtigen Zahlenkombination jedoch nicht mehr möglich:

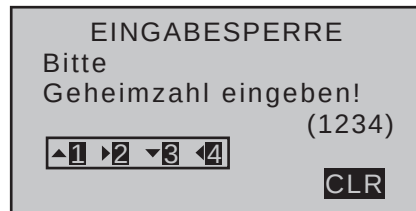


Bei einer falschen Eingabe ist ein erneuter Versuch erst nach Ablauf einer Zeitsperre möglich:

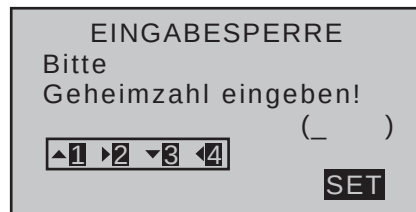


Löschen der Geheimzahl

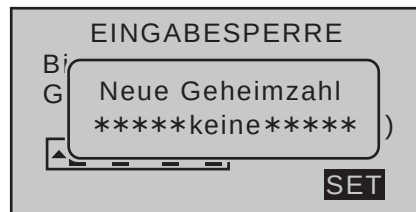
Soll die bestehende Geheimzahl zu einem späteren Zeitpunkt wieder gelöscht werden, tippen Sie unmittelbar nach Aufruf dieses Menüs zweimal die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste an:



Mit dem ersten Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wird **CLR** bestätigt und somit die aktuelle, vom Programm des Senders automatisch im entsprechenden Feld sichtbar gemachte, Geheimzahl gelöscht. Parallel dazu wird rechts unten im Display **SET** anstelle von **CLR** eingeblendet:



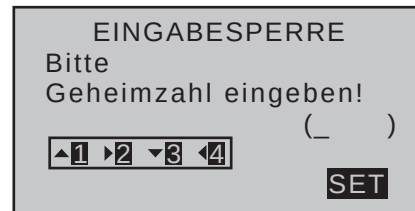
Und mit dem zweiten Drücken der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wird das *leere* Eingabefeld bestätigt. Es erscheint die Anzeige:



Verlassen Sie nun das Menü, indem Sie die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste kurz antippen.

Verlassen des Menüs ohne Eingabe einer Geheimzahl

Sie möchten das aus Neugierde oder Versehen aufgerufene Menü wieder verlassen und haben sonst weiter keine Taste gedrückt. Das Display sieht deshalb wie folgt aus:

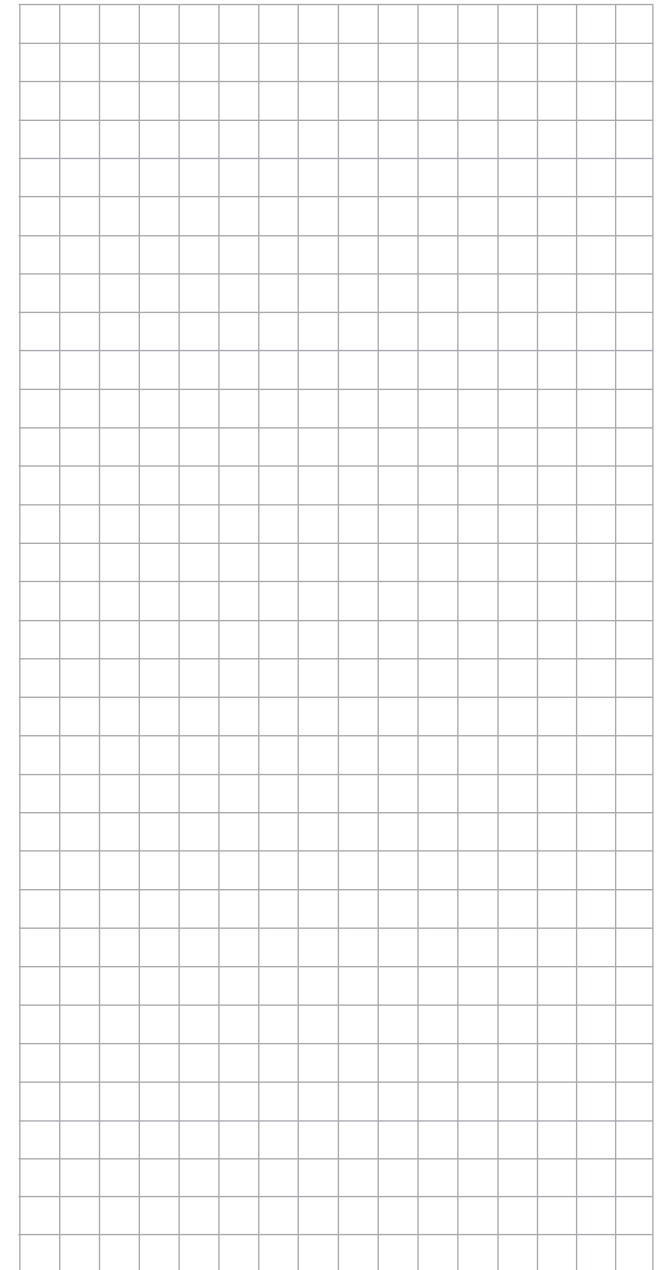


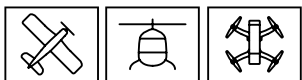
Verlassen Sie das Menü, indem Sie kurz auf die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste tippen.

Hinweis



Falls Sie generell auf eine Programmiersperre verzichten wollen, sollten Sie ggf. dieses Menü aus der Multifunktionsliste über »**Menüs ausblenden**« ausblenden, damit kein Unbefugter „auf die Schnelle“ eine Geheimzahl eintragen kann.



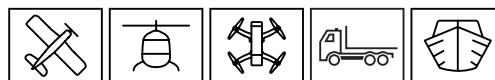
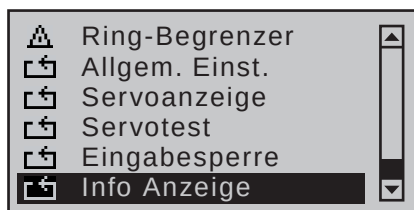
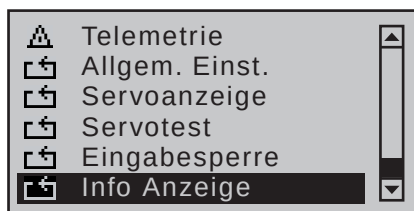
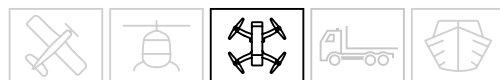
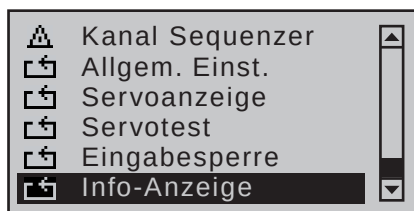


Info-Anzeige



Sender ID, Datum, Uhrzeit und Speicherkarte

Blättern Sie mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menüpunkt »Info Anzeige« des Multifunktionsmenüs:



Kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste öffnet diesen Menüpunkt:

HFID	ABCDEF12
Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
SD-Karte	0MB
verfügbar	0MB
	0%

In diesem Menü werden senderspezifische Informationen angezeigt und – soweit nötig und sinnvoll – ggf. auch geändert.

Programmierung

Wählen Sie die betreffende Zeile mit den Auswahl-tasten ▲ ▼ der linken oder rechten Touch-Taste an und tippen Sie anschließend kurz auf die zentrale Taste **SET** der rechten Touch-Taste. Im nun inversen Wertefeld können Sie mit den Pfeil-Tasten der rechten Touch-Taste den jeweiligen Vorgabewert – soweit möglich und nötig – verändern und mit einem weiteren Antippen der zentralen Taste **SET** Ihre Eingabe abschließen.

HFID

HFID	ABCDEF12
Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
SD-Karte	0MB

In dieser Zeile wird die HF-Kennung des Senders angezeigt. Diese ist senderspezifisch, wird je Sender nur einmal vergeben und kann nicht verändert werden. Während des HoTT-Synchronisationsvorganges wird u. a. diese ID an den

Empfänger übertragen, sodass dieser jederzeit in der Lage ist, die Funksignale „seines“ Senders zu identifizieren.

Firmware Version

HFID	ABCDEF12
Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
SD-Karte	0MB

In dieser Zeile wird die aktuelle Versionsnummer der Sendersoftware angezeigt.

Durch vergleichen der hier angezeigten Nummer mit den zum Zeitpunkt der Überarbeitung dieser Anleitung im Internet unter dem Link <http://www.graupner.de/de/supportdetail/cc489e1d-0c1c-4cdd-a133-398d908bc27d> angebotenen Informationen kann beurteilt werden, ob ein aktuelles Update des Senderbetriebssystems zur Verfügung steht. Die gleichen Informationen erreichen Sie, falls der Link nicht funktioniert, schrittweise über **www.graupner.de** => „Service & Support“ => „Update- und Revisions-History für Graupner HoTT-Komponenten“.

Ggf. wird die Versionsnummer auch bei Anfragen vom Service benötigt.

Datum

HFID	ABCDEF12
Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
SD-Karte	0MB

Wählen Sie bei Bedarf diese Zeile mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste und ggf. das Monats- oder Tagesfeld an. Nach Aktivierung des jeweiligen Wertefeldes durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, kann mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste Jahr, Monat oder Tag eingestellt werden. Ein

erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließt die jeweilige Eingabe ab. Zur Auswahl stehen Jahreszahlen von 2000 bis 2135.

Der rechts außen in Klammern und abgekürzt angezeigte Wochentag wird automatisch aus dem jeweiligen Datum generiert.

Hinweise

- » Ist der Sender an einen PC angeschlossen, können Datum und Uhrzeit alternativ auch über das im Internet unter **www.graupner.de** bei dem entsprechenden Produkt bereitgestellte PC-Programm gestellt werden, siehe in der dem Software-Paket beigegeführten Anleitung.
- Datum und Uhrzeit sind durch eine selbst austauschbare Pufferbatterie vor Datenverlust durch Stromausfall, beispielsweise wegen Akkuwechsel, geschützt, siehe Seite 17.

Zeit

HFID	ABCDEF12
Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
▶Zeit	11:22:33s
SD-Karte	0MB

Wählen Sie bei Bedarf diese Zeile mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste an. Nach Aktivierung des jeweiligen Wertefeldes durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, kann mit den Auswahlstasten der linken oder rechten Touch-Taste Stunde oder Minute ein- bzw. nachgestellt werden. Ein erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließt die jeweilige Eingabe ab.

Im Gegensatz dazu kann die Sekundenanzeige nicht direkt eingestellt, sondern nur durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste mit „00“ neu gestartet werden.

Hinweise

- » Ist der Sender an einen PC angeschlossen, können Datum und Uhrzeit alternativ auch über das im Internet unter **www.graupner.de** bei dem entsprechenden Produkt bereitgestellte PC-Programm gestellt werden, siehe in der dem Software-Paket beigegeführten Anleitung.
- Datum und Uhrzeit sind durch eine selbst austauschbare Pufferbatterie vor Datenverlust durch Stromausfall, beispielsweise bei einem Akkuwechsel, geschützt, siehe Seite 17.

SD-Karte

HFID	ABCDEF12
Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
▶SD-Karte	2048MB

In dieser Zeile wird die Speicherkapazität einer ggf. in den Sender eingeschobenen Speicherkarte in MB angezeigt.

Je nach Speicherkapazität der eingeschobenen micro-SD- bzw. micro-SDHC-Speicherkarte kann es nach dem Einschalten des Senders durchaus mehrere Minuten bis zur Anzeige eines korrekten Wertes dauern.

verfügbar

Firmware Ver.	2.020
Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
SD-Karte	2048MB
▶verfügbar	1234MB

Anzeige des verfügbaren Speicherplatzes in MB.

Wie zuvor erwähnt, erscheint die Anzeige des verfügbaren Speicherplatzes – abhängig vom Gesamtfassungsvermögen

der eingeschobenen Speicherkarte – erst eine gewisse Zeit nach dem Einschalten des Senders.

In der Zeile darunter erfolgt die Anzeige des verfügbaren Speicherplatzes in Relation zur Gesamt-Speicherkapazität:

Dat.	2017/12/06(Mi)
Zeit	11:22:33s
SD-Karte	2048MB
verfügbar	1234MB
▶	60%

Wie zuvor erwähnt, erscheint die Anzeige des verfügbaren Speicherplatzes – abhängig vom Gesamtfassungsvermögen der eingeschobenen Speicherkarte – erst eine gewisse Zeit nach dem Einschalten des Senders.



mx-20 HoTT Programmiertechnik

Vorbereitende Maßnahmen am Beispiel eines Flächenmodells

Modelle in eine mx-20 HoTT zu programmieren ...

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

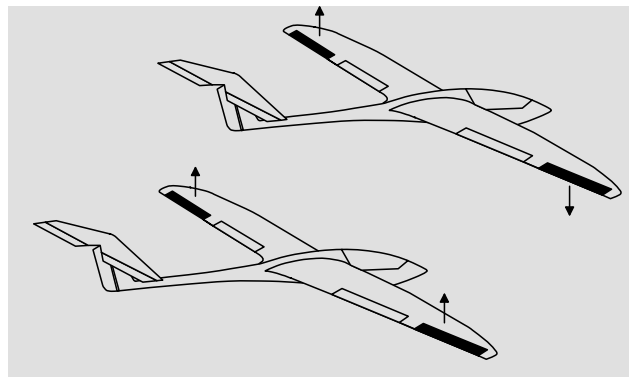
Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die **mx-20** HoTT sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung. Anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Werden dabei die Servos mit Hilfe eines Servo-Testers, z. B. dem RC-Tester mit der Best.-Nr. **2894.12**, in Stellung gebracht, ist die „richtige“ Position sogar sehr einfach festzulegen.

Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist lediglich zu deren *Feinjustierung* gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender zu weiteren Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade“ getrimmt wird!

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Anpassung der Ruderwege: Dies sollte soweit wie möglich durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte erfolgen, was im Endeffekt auch weit effizienter als eine übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender ist! Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren *Feinjustierung*, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

Werden in einem Flächenmodell zwei getrennte Querruderservos verwendet, können die Querruder, angesteuert über entsprechend aktivierte Flächenmischer – siehe ab nächster Doppelseite – sowohl mit einer Wölbklappenfunktion belegt als auch als Bremsklappen hochgestellt

werden – was allerdings eher in einem Segler oder Elektrosegler denn in einem Motormodell üblich ist.



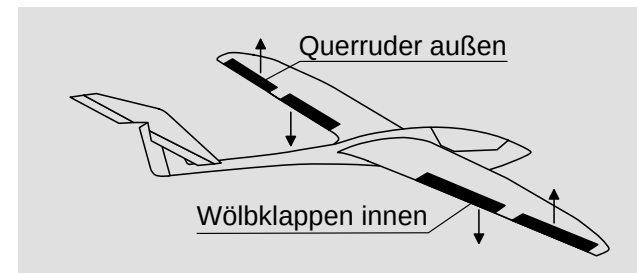
In einem solchen Fall sollten die Ruderarme – ausgehend von der Neutrallage – um einen Zacken nach vorne geneigt, also zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden.

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

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

In diesem Zusammenhang noch ein Tipp zum „Sehen“ der Bremswirkung: Klappen spreizen und von vorne über und

unter die Fläche schauen. Je größer die projizierte Fläche der abstehenden Ruder, um so größer ist die Bremswirkung.



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

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

Umgekehrt kann es natürlich auch sein, dass für ein bestimmtes Modell nicht jeder der beschriebenen Schritte relevant sein wird wie auch der eine oder andere unter den Anwendern für sein Modell wiederum die Beschreibung eines bestimmten Schrittes vermissen wird ...

Wie dem auch sei, spätestens unmittelbar vor Beginn einer Modellprogrammierung sollten Sie sich jedenfalls Gedanken über eine sinnvolle Belegung der Steuerorgane machen.

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

»Modelltyp« (ab Seite 94)

M O D E L L T Y P	
► Motor an K1	☐ kein
Leitwerk	normal
Querr./Wölb	1QR
Bremsofs.	+100% Ein1
▼	SEL

... festlegen, ob Sie die Gasminimum-Position lieber „vorne“ oder „hinten“ haben möchten, weil beim Anlegen eines Modellspeichers vom Programm grundsätzlich erst einmal „kein (Motor)“ eingetragen wird.

Der Unterschied zwischen „kein“ und „Leerlauf vorn/hinten“ liegt nicht nur in der Wirkung der K1-Trimmung, die bei „kein“ über den gesamten Steuerknüppelweg und bei „Leerlauf vorn/hinten“ nur in Richtung Leerlauf wirkt. Mit dieser Wahl wird auch die „Wirkrichtung“ des K1-Knüppels entsprechend angepasst, sodass Sie bei einem Wechsel von „vorn“ nach „hinten“ oder umgekehrt nicht noch zusätzlich die Drehrichtung des Gasservos anpassen müssen. Darüber hinaus erscheint bei einer Einstellung „Leerlauf vorn/hinten“ aus Sicherheitsgründen eine Warnanzeige im Display und es ertönt ein Warnton, falls sich beim Einschalten des Senders der Gas-Steuerknüppel zu weit in Richtung Vollgas befinden sollte:

Gedanken werden Sie sich allenfalls noch über „Sonderfunktionen“ machen müssen.

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

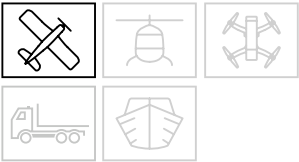
So ist es sicherlich weniger praktisch, wenn beim Landeanflug ein Knüppel losgelassen werden muss, um mittels eines anderen Bedienelements die Störklappen oder eine Krähenstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knüppels umschaltbar zu gestalten – siehe Beispiel 4 ab Seite 265 – oder die Steuerung des Bremssystems auf dem Knüppel zu belassen und den Motor über einen der übrigen Geber oder gar über einen Schalter zu steuern!? Da in einem derartigen Modell ein Elektromotor üblicherweise ohnehin nur die Funktion einer „Starthilfe“ besitzt, um das Modell entweder mit voller Kraft in den Himmel zu „heben“ oder allenfalls mit „halber“ Kraft von einem Aufwindfeld zum nächsten zu „schleppen“, ist ein 3-Stufen-Schalter meist ausreichend. So kann der Motor ein- und ausgeschaltet werden ohne einen der Knüppel loslassen zu müssen ... sogar im Landeanflug.

Zur Steuerung des Motors verwenden Sie einen der 2-Stufen-Schalter SW 3 oder 8 oder besser einen der beiden 3-Stufen-Schalter CTRL 9 oder 10. Wählen Sie auf jeden Fall einen für Sie gut erreichbaren Schalter, damit Sie zu dessen Bedienung nicht den Knüppel loslassen müssen. Außerdem sollte sich dieser vorzugsweise auf der Seite des Senders befinden, welche bei einem Handstart der das Modell haltenden Hand abgewandt ist. Mit anderen Worten: Wird das Modell aus der rechten Hand gestartet, dann sollte als Motorschalter einer der an der linken Seite vorhandenen Schalter und umgekehrt verwendet werden.

Ähnliches gilt übrigens für die Steuerung von Klappen, egal, ob nur Querruder oder über die ganze Spannweite reichen-

de Klappen(kombinationen) angehoben oder abgesenkt werden sollen.

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



Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells

Beispiel: Flächenmodell mit zwei Querrudern und – vorerst – ohne Motorantrieb

Im Rahmen der **Erstinbetriebnahme eines neuen Senders** sollten im Auswahlmnü ...

»Allgemeine Einstellungen«

(Seite 240)

ALLGEM. EINSTELLUNG	
►Eig <	►
Steueranordnung	1
DSC-Ausgang	PPM10
Pitch min	hinten
Kontrast	0
Display Licht	unbeg.
Einschaltton	ja
Akkutyp	Ni-MH
Warnschw. Akku	4.7V
Einschaltwarn.	unbeg.
Touch-Empfindl.	2
Sprachlautst.	3
Signallautst.	3
DATA sel.	Telemetrie
BT Headset	OFF
	0/0
ID Verb.	OFF
BT Lautstärke	8
▼	⏏

... einige grundlegende Angaben eingetragen werden. Diese dienen unterschiedlichen Zwecken:

In der ersten Zeile dieses Menüs kann der Name des Besitzers eingetragen und in den Zeilen „**Steueranordnung**“, „**DSC-Ausgang**“ und „**Pitch min**“ können *Vorgaben* für neue Modellspeicher hinterlegt werden. Diese werden im Rahmen der Aktivierung eines neuen Modellspeichers in dessen Grundeinstellungen übernommen, können dort aber bei Bedarf jederzeit auch wieder geändert werden.

In der Zeile „**Kontrast**“ können ggf. der Displaykontrast durch Verändern der Standardvorgabe „0“ im Bereich von ± 20 den Lichtverhältnissen entsprechend anpasst werden.

Die Einstellung in der Zeile „**Display Licht**“ bestimmt, wie lange die Display-Beleuchtung nach dem Einschalten des Senders oder der letzten Betätigung eines Bedienelementes eingeschaltet bleibt.

Mit der Wahl von „ja/nein“ in der Zeile „**Einschaltton**“ wird die standardmäßig beim Ein- und Ausschalten des Senders ertönde „Erkennungsmelodie“ aus-bzw. eingeschaltet.

In der Zeile „**Akkutyp**“ teilen Sie dem Sender mit, ob dessen Stromversorgung aus einem vierzelligen NiMH-Akku oder aus einem 1s-Lithium-Akku erfolgt, und in der Zeile „**Warnschwelle Akku**“ können Sie die zugehörige Schaltschwelle der Akku-Warnung individuell bestimmen. Stellen Sie hier aber keinesfalls einen zu niedrigen Wert ein, damit Sie noch ausreichend Zeit haben Ihr Modell im Falle einer Akku-Warnung sicher zu landen.

In der Zeile „**Einschaltwarnung**“ können Sie bei Bedarf festlegen, wie lange der Sender nach der letzten Betätigung eines Bedienelementes bis zur Aktivierung einer optischen und akustischen Einschaltwarnung warten soll, bevor sich der Sender nach ca. drei Minuten weiterer Untätigkeit selbst abschaltet.

Die Einstellungen in den Zeilen „**Touch-Empfindlichkeit**“, „**Sprachlautstärke**“ und „**Signallautstärke**“ dienen dagegen dem persönlichen Komfort. Je niedriger Sie z. B. die Zahl in der Zeile „**Touch-Empfindlichkeit**“ wählen, umso agiler ist die Reaktion auf ein Antippen der Touch-Tasten und umgekehrt.

Und falls Sie die ab Seite 36 beschriebenen Telemetrie-Anzeigen nicht auf dem Senderdisplay, sondern lieber – parallel zu den „normalen“ Betriebsanzeigen – auf dem Display der optionalen Smart-Box, Best.-Nr. **33700**, ausgeben oder ein optionales Bluetooth-Modul betreiben wollen, dann wählen Sie in der Zeile „**DATA sel.**“ entsprechend „**Telemetrie**“ oder „**Bluetooth**“ aus. Anderenfalls ist die aktuell gewählte Einstellung unerheblich.

Der Menüpunkt „**BT Headset**“ wie auch die folgenden Zeilen sind nur dann von Interesse, wenn Sie Ihren Sender mit dem optionalen Bluetooth-Modul Best.-Nr. **33002.3** nachgerüstet und dieses, wie auf Seite 35 beschrieben, initialisiert haben. Näheres dazu finden Sie in der mit dem Set mitgelieferten Anleitung.

In Richtung Multifunktionsliste wieder verlassen können Sie dieses Menü nach Abschluss Ihrer „allgemeinen Einstellungen“ mit der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste. Zur Programmierung eines neuen Modells wechseln Sie nun mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste zum Menü ...

»Modellauswahl«

(Seite 67)

..., und wählen mit den Auswahl-tasten der linken oder rechten Touch-Taste einen freien Modellspeicherplatz aus:

01	---	M E12
02	*** frei ***	
03	*** frei ***	
04	*** frei ***	
05	*** frei ***	
06	*** frei ***	

Unmittelbar nach dem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Bestätigung dieser Auswahl erscheint die Frage nach der Art des einzuprogrammierenden Modells:

Modelltyp wählen

(freier Modellspeich.)




Da wir uns in diesem Abschnitt mit einem Flächenmodell beschäftigen wollen, wird das Symbol für ein Flächenflugzeug mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigt. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.

Hinweise

-  Selbstverständlich können Sie auch den standardmäßig als „**Flächenmodell**“ bereits vordefinierten und mit dem ggf. mitgelieferten Empfänger bereits verbundenen Modellspeicher 01 zum Einprogrammieren Ihres ersten Modells verwenden.

- Wurde die Option „Modelltypauswahl“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr möglich! Auch wenn Sie zwischenzeitlich den Sender ausschalten, dieser Wahl können Sie nicht mehr entgehen! Sie können diese allenfalls anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers von einem anderen Speicherplatz aus wieder rückgängig machen, siehe Seite 68.
- Bei zu niedriger Akkuspannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:

zur Zeit nicht mögl.
Spannung zu gering

Ist diese erste Hürde genommen, ist ggf. erst einmal der im Modell eingebaute Empfänger an diesen Modellspeicher im Menü ...

»Grundeinstellung Modell« (ab Seite 74)

... zu binden.

Hinweis

Wenn Sie die nach dem Bestätigen der Modellauswahl in der Grundanzeige für einige Sekunden erscheinende Meldung ...

BIND?
OK

... mit einem Antippen der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen, gelangen Sie automatisch in dieses Menü.

„Bindungs Typ“

Falls Ihr Sender mit der aktuellen Firmware versehen ist oder zwischenzeitlich entsprechend upgedatet wurde, sollten Sie sich vor dem eigentlichen Bindungsvorgang noch kurz mit den Unterschieden zwischen den beiden zur Auswahl stehenden HoTT-Synchronisationsmethoden beschäftigen. Standardmäßig vorgegeben ist „Modell“:

GRUNDEINST. MODELL				
Mod. Name < >				
Steueranordnung				1
Bindungs Typ		Modell		
► Modul	HoTT	n/v	n/v	
◄				SEL

Hinweis

Die Zeile „Bindungs Typ“ ist nur bei einem ungebundenen Modellspeicher sichtbar, siehe obige Abbildung.

- „Modell“-spezifisch gebundene Empfänger reagieren ausschließlich auf die Signale des ihnen explizit zugewiesenen Modellspeichers. Ein, ggf. unbeabsichtigter, Betrieb an einem nicht zugewiesenen Modellspeicher ist NICHT möglich. Eine ggf. weiterhin eingeschaltete Empfangsanlage wechselt für die Dauer dieses Zustandes in den Fail-Safe-Modus.
- „Global“, also senderspezifisch, gebundene Empfänger reagieren auf die Signale aller Modellspeicher „ihres“ Senders! Ein „falscher“ Modellspeicher ist ggf. nur am Warnton des fehlenden Rückkanals zu erkennen. Ab Firmwareversion V1201 ist deshalb ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nur noch nach Abschalten der Empfangsanlage möglich ist.

Wechseln Sie also ggf. in die Zeile „Bindungs Typ“ und ändern Sie die Voreinstellung entsprechend ab:

GRUNDEINST. MODELL				
Mod. Name < >				
Steueranordnung				1
► Bindungs Typ		Global		
Modul	HoTT	n/v	n/v	
◄				SEL

„Modul“:

In dieser Zeile lösen Sie, wie auf Seite 75 ausführlich beschrieben, den Binde-Prozess zwischen Modellspeicher

und Empfänger aus. Anderenfalls können Sie nämlich den Empfänger nicht ansprechen.

Hernach wechseln Sie mit der Auswahlstaste ▲ der linken oder rechten Touch-Taste nach oben, in die erste Zeile, und beginnen mit der eigentlichen Modellprogrammierung in der Zeile „Mod. Name“:

GRUNDEINST. MODELL				
► Mod. Name < >				
Steueranordnung				1
Modul	HoTT	geb.	n/v	
Empf.Ausg.	E12	n/v		
▼				◄

Hier wird nun der „Modellname“ eingetragen, indem mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Zeichentabelle gewechselt wird:

! " # \$ % & ' () [] + , - . / 0 1 2 3									
4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A B C D E									
F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X									
Y Z [¥] ^ _ ` a b c d e f g h i j k									
▼ ▲									
Mod Name < GRAU B >									

Des Weiteren werden die ggf. aus dem Menü »Allgemeine Einstellungen« übernommenen Vorgaben für „Steueranordnung“ und „DSC-Ausgang“ überprüft und gegebenenfalls geändert.

Als nächstes wird im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

M O D E L L T Y P				
► Motor an K1				
Leitwerk				normal
Querr./Wölb				1QR
Bremsofs.	+100%	Ein1		
▼				SEL

... die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt. Zur Auswahl stehen:

„Motor an K1“

• „kein“

Die Trimmung des K1-Steuerknüppels wirkt gleichmäßig über den gesamten Knüppelweg, und das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 153, steht uneingeschränkt zur Verfügung.

Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, Seite 31 bzw. 65, und die Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81, sind *deaktiviert*.

• „(Leerlauf) vorne / hinten“

Die K1-Trimmung wirkt mit dem eingestellten Wert nur „vorne“ oder „hinten“ und wird auf dem Weg des K1-Steuerknüppels in Richtung Neutralposition stufenlos ausgeblendet. Die Option „Motor-Stopp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«, Seite 81, ist *aktiviert*.

Steht beim Einschalten des Senders der Gasknüppel zu weit in Richtung Vollgas, werden Sie durch die Warnmeldung „Gas zu hoch“ darauf hingewiesen.

Parallel dazu steht das Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, ab Seite 153, nur dann zur Verfügung, wenn in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „nein“ eingetragen ist.

In den beiden nächsten Zeilen „Leitwerk“ und „Querr./Wölbkl.“ wird die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt:

• Leitwerk

„normal“, „V-Leitw(erk)“, „Delta/Nf“ oder „2HRSv3+8“

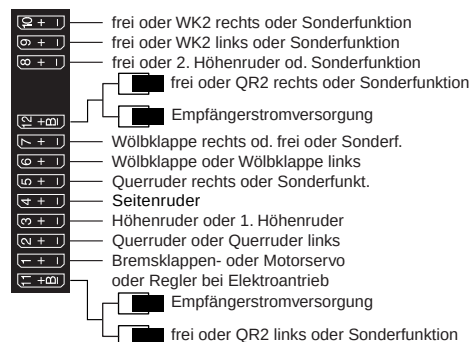
• Querr./Wölbkl.

1, 2 oder 4 QR-Servos und 0, 1, 2 oder 4 WK-Servos

M O D E L L T Y P		
Motor an K1		kein
►Leitwerk		normal
Querr./Wölb	1QR	
Bremsoffs.	+100%	Ein1
◄		SEL

Da wir später das Bremssystem des im Menü »**Flächenmischer**« zu findenden Untermenüs „Bremseinstellungen“, Seite 165, mit dem K1-Knüppel betätigen wollen, belassen wir die Einstellung rechts außen in der Zeile „**Bremsoffs.**“ auf „Ein(gang) 1“. Über den „Offset-Wert“ links daneben sollten Sie lediglich den Mischerneutralpunkt in den Punkt legen, bei dem das Bremssystem eingefahren bzw. unwirksam sein soll. Wird dabei der Offset nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, wird der Rest des Weges zwischen dem Offset-Punkt und dem Anschlag des Steuerknüppels als „Leerweg“ ausgelegt, d. h., in diesem Bereich des Knüppelweges werden Mischer nicht beeinflusst. Dieser Leerweg stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des Bremsklappengebers alle Bremsklappen noch in der Neutralstellung (geschlossen) bleiben. Gleichzeitig wird der wirksame Geberweg automatisch wieder auf 100 % gespreizt.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der *Graupner*'schen Standardreihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Anmerkungen

- Sollte bei einem V-Leitwerk „hoch/tief“ und/oder „links/rechts“ falsch herum laufen, dann beachten Sie bitte die Hinweise in der Tabelle auf Seite 60, rechte Spalte. Gleichartig ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölbklappen zu verfahren.
- Die nachfolgend beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf ein Modell mit „normalem“ Leitwerk und „kein

(Motor)“. Für Modelle mit V-Leitwerk können die Einstellungen praktisch unverändert übernommen werden. Abweichend ist lediglich die Einstellung von „V-Leitw“ anstelle von „normal“ in der Zeile „Leitwerk“ des Menüs »**Modelltyp**«, siehe links.

- Nicht ganz so einfach zu übertragen sind diese Angaben jedoch auf ein Delta-/Nurflügelmodell. Ein spezielles Programmierbeispiel für diesen Modelltyp finden Sie deshalb ab Seite 290.

Im Menü ...

»Servoeinstellung«

(Seite 102)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
S4 =>	0%	100%	100%
S5 =>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte – Weg +			

... können nun die Servos in „**Drehrichtung**“, „**Neutralstellung**“, „**Servoweg**“ und „**Wegbegrenzung**“ an die Notwendigkeiten des Modells angepasst werden.

„Notwendig“ in diesem Sinne sind alle Einstellungen, welche zum Abgleichen der Servos und *geringfügigen* Anpassen an das Modell dienen.

Hinweise

- Der maximal mögliche Ausschlag eines Graupner-Servos beträgt aus mechanischen wie elektronischen Gründen 150% je Seite. Überschreitet beispielsweise die Summe aus den Werten „Mitte“ plus „Minus- oder Plusseite Servoweg“ diese Grenze, dann kann das betroffene Servo ab diesem Punkt den Steuerbefehlen nicht mehr folgen. Bedenken Sie bitte darüber hinaus, dass z.B. auch Mischer und Einstellungen im Menü »**Dual Rate / EXPO**« auf den Servoweg einwirken.
- Die in diesem Menü vorhandenen Einstellmöglichkeiten für asymmetrische Servowege dienen NICHT zur Erzielung von Differenzierungen bei Querrudern und/oder

Wölbklappen. Dazu gibt es im Menü »**Flächenmischer**«, Seite 154, besser geeignete Optionen.

In der letzten Spalte („- **Begr. +**“) können und sollten gegebenenfalls die Grundeinstellungen von jeweils 150 % deutlich zurückgenommen werden.

Die an dieser Stelle eingegebenen Werte wirken quasi als „Limiter“, womit de facto eingestellt wird, welchen Punkt des Weges das betreffende Servo nicht überschreiten darf damit es nicht mechanisch anläuft und deswegen z. B. unnötig Strom zieht. Entscheidend für den einzustellenden Wert ist hier also das *Ende* des zur Verfügung stehenden mechanischen Spielraums an Servo, Ruder und/oder Anlenkung.

Als Beispiel hierzu sei ein Modell mit Kreuzleitwerk gewählt, bei welchem sich das Seitenruder in einem keilförmigen Ausschnitt des Höhenruders bewegt. Um zu verhindern, dass das Seiten- am Höhenruder anläuft und dieses eventuell blockiert, wird üblicherweise der Weg mechanisch – am Gestänge – und ggf. elektronisch so eingestellt, dass das Ruder bei vollem Knüppelausschlag gerade eben nicht anläuft. Solange nun das Seitenruder ausschließlich mit dem entsprechenden Knüppel gesteuert wird, gibt es auch weiter keine Probleme damit. In dem Moment aber, in dem zusätzlich zum normalen Seitenrudersignal noch ein Mischer auf das Seitenruder einwirkt, z. B. ein „QR → SR“-Mischer (Querruder auf Seitenruder), können sich die beiden Signale zu einem übergroßen aufaddieren.

Eine richtig eingestellte Wegbegrenzung greift genau an diesem Punkt ein und verhindert so zuverlässig das mechanische Anlaufen des Seitenruders. Die Wegbegrenzung sollte aber auch nicht zu klein gewählt werden, damit der Seitenruderausschlag nicht permanent zu weit eingeschränkt wird.

Alternativ könnten natürlich auch die beiderseitigen Wege soweit reduziert werden, dass es auch bei einer Addition der Maximalwerte zu keinem Anlaufen kommt. Bei dieser Methode würde jedoch zur Verhinderung eines gelegentlich vorkommenden Ereignisses eine permanente Reduzierung

des normalen Seitenruderausschlages in Kauf genommen werden.

Nicht ausschließlich für Motorflieger interessant ist noch das Menü ...

»Knüppeleinstellung« (Seite 104)

►K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
HR	GL	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
▼	Tr	St	–	Zeit +

Neben der allgemein interessierenden Einstellung der Schrittweite in der Spalte „St“ (Anzahl der „Steps“ bei jedem „Trimmgeber-Klick“) der digitalen Trimmung – getrennt einstellbar für jeden der vier Trimmgeber – kann im Falle der – späteren – Programmierung von Phasen in der zweiten Spalte dieses Menüs noch gewählt werden, ob die Trimmung von Quer, Höhe und Seite „global“, also über alle Phasen hinweg gleichermaßen wirken soll oder getrennt in jeder (Flug-) „Phase“. (Die Einstellungen in den Spalten „St“ und „– Zeit +“ wirken unabhängig davon jedoch immer „global“. Die Spalte „Zeit“ interessiert uns im Zuge dieser Erstprogrammierung allerdings noch nicht.)

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich bereits Flächen- und Motormodelle – letztere, wenn Sie in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Modelltyp**« die Leerlauf-Steuernüppelrichtung richtig eingestellt haben – im Prinzip fliegen. „Feinheiten“ dagegen fehlen. Feinheiten, die auf Dauer sicherlich mehr Spaß beim Fliegen bereiten. Deshalb sollten Sie sich, wenn Sie Ihr Modell bereits sicher fliegen können, mit dem Menü ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... befassen, in welchem, abhängig von den im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, gemachten Angaben, ein unterschiedliches Angebot an Optionen zu sehen ist.

Da wir in diesem Abschnitt von einem Modell mit nur 2 Servos in den Tragflächen ausgehen („2 QR“), wird die Zeile

des ab Seite 163 behandelten Multi-Klappen-Menüs nicht angezeigt:

FLÄCHENMISCHER			
►Bremsereinstell.		=>	
Querr.Diff.	0%		
QR → SR	0%	----	
HR → QR	0%	0%	----
▼	⏏		

Wir beginnen deshalb direkt mit dem Untermenü „Bremsereinstellungen“:

BREMSEINSTELLUNGEN
aus

Erscheint diese Anzeige, dann ist Ihr Modell, entgegen der Annahme dieses Abschnittes, mit einem Motor ausgestattet und Sie haben deshalb in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Modelltyp**«, Seite 94, „vorne/hinten“ anstatt „kein“ gewählt. Ändern Sie deshalb diese Einstellung vorübergehend oder ändern Sie für die aktuell aktive Phase – hier Phase 1 – den Eintrag „ja“ in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, in „nein“:

►Pha1	*		nein
Pha2	–		ja
Pha3	–		ja
Pha4	–		ja
Pha5	–		ja
◀	Name		Motor

...

BREMSEINSTELLUNGEN	
► Butt.	0%
D.red	0%
HR-Kurve	=>
◆	QR

Nach dieser Einlassung über wechselseitige Abhängigkeiten wieder zurück zum Thema:

Sollen die Querruder zum Bremsen hochgestellt werden, dann wird in der Zeile „Butt.“ (Butterfly) nach Aktivieren des Wertefeldes der Spalte „QR“ ein passender Wert eingetragen. Außerdem sollte immer in der darunterliegenden Zeile „D.red.“ (Differenzierungsreduktion) ein Wert eingetragen sein, der demjenigen entspricht, den Sie auf der Eingangsseite des »**Flächenmischer**«-Menüs in der Zeile „Querr.Diff.“ eingegeben haben oder noch eingeben möchten, siehe Abbildung oben und rechts! Durch diesen Eintrag wird die eingestellte Querruderdifferenzierung beim Betätigen des Bremsknüppels anteilig wieder ausgeblendet um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren Querruderwirkung in der Bremsphase deutlich zu verbessern. Näheres dazu im Abschnitt „D.red.“ auf Seite 167.

Eine Einstellung des Mischers „**HR-Kurve**“ ist normalerweise nur dann nötig, wenn sich beim Betätigen des Bremssystems die Fluggeschwindigkeit des Modells zu sehr ändert. Jedenfalls sollten Sie die Einstellung in ausreichender Höhe ausprobieren und fallweise nachstellen, wobei Sie sich weniger an der Fluglage als an der Beibehaltung der „normalen“ Fluggeschwindigkeit des Modells orientieren sollten. Anderenfalls besteht nämlich die Gefahr, dass das Modell nach dem Einfahren des Bremssystems durchsackt oder gar abschmiert, weil es zwischenzeitlich zu langsam wurde:

Bremse → HR	
Kurve ein	
Eingang	-19%
Ausgang	-6%
Punkt 1	-7%
«normal»	»

Nach dem Verlassen der „Bremseinstellungen“ kann die „**Querr(uder)diff(erenzierung)**“ eingestellt werden:

FLÄCHENMISCHER	
Bremseinstell.	=>
► Querr.Diff.	0%
QR → SR	0% ---
HR → QR	0% 0% ---
◆	«normal»

Diese dient zur Beseitigung des negativen Wendemoments. Das nach unten ausschlagende Querruder erzeugt nämlich während des Fluges normalerweise einen höheren Widerstand als das um den gleichen Weg nach oben ausschlagende, wodurch das Modell zur „falschen“ Seite gezogen wird. Um dies zu vermeiden, wird durch die Eingabe einer Differenzierung der Servoweg des jeweils nach unten ausschlagenden Querruderblattes entsprechend verringert. Ein Wert zwischen 20 und 40 % wird hier selten verkehrt sein, die „richtige“ Einstellung jedoch muss in aller Regel erfolgen werden.

Und eben diese Differenzierung wird mit der Option „D.red.“ während des Betätigen des Bremssteuerknüppels wieder in einstellbarem Maße ausgeblendet, siehe links.

Die Option „**QR → SR**“ (Querruder → Seitenruder) dient ähnlichen Zwecken, aber auch zum komfortableren Steuern eines Modells. Ein Wert um die 50 % ist anfangs ein praktikabler Wert. Diese Funktion sollte aber spätestens dann, wenn Kunstflugambitionen auftauchen, durch Zuordnen eines Schalters abschaltbar gemacht werden. (Der Autor dieser Zeilen schaltet beispielsweise diesen Mischer „automatisch“ beim Umschalten in die Phase »Speed« ab,

indem er den gleichen Schalter beiden Optionen sinngemäß zuweist.)

Wurden die modellspezifischen Einstellungen soweit vorgenommen, kann an den ersten Start gedacht werden. Natürlich sollten Sie zunächst „Trockenübungen“ durchführen, d. h. alle Einstellungen nochmals sorgfältig am Boden überprüfen. Eine fehlerhafte Programmierung kann nicht nur das Modell beschädigen! Fragen Sie im Zweifel einen erfahrenen Modellpiloten um Rat.

Sollten Sie während der Erprobung feststellen, dass die eine oder andere Einstellung zur Anpassung von Ruderwirkungen an die eigenen Steuergewohnheiten gemacht werden muss, sind die Steuerausschläge also insgesamt zu groß oder zu klein, dann sollten Sie diese im Menü ...

»**Dual Rate / Expo**« (Seite 122)

... den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten entsprechend anpassen.

Mit „**Dual Rate**“ wird das Verhältnis von Knüppelweg zu Steuerweg eingestellt, siehe Seite 122:

DUAL	
► QR	100%
HR	100%
SR	100%
SEL	

Sind dagegen die Maximalausschläge in Ordnung, lediglich die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfühligeres Steuern zu giftig, dann tritt (zusätzlich) die „**Exponential**“-Funktion in Aktion:

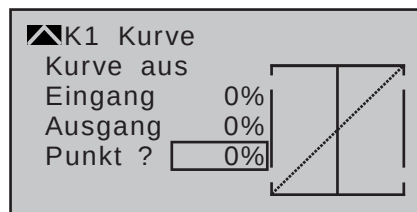
EXPO	
► QR	0%
HR	0%
SR	0%
SEL	

Wird auch ein Schalter zugewiesen, kann während des Fluges sogar zwischen 2 Dual-Rate-/Expo-Einstellungen umgeschaltet werden.

Ähnliches gilt für die Option ...

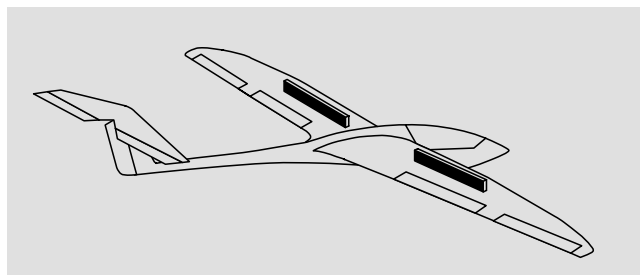
»Kanal 1 Kurve«

(Seite 126)



In dieser Option kann durch Setzen eines oder auch mehrerer Punkte die Steuerkurve des Gas-/Brems-Steuerknüppels so beeinflusst werden, dass ein angenehmes oder auch nur zweckentsprechendes Verhalten gewährleistet ist.

Als Beispiel sei dazu der beispielsweise von der Verriegelung der Störklappenmechanik in eingefahrenem Zustand verursachte „tote“ Weg von Störklappen genannt:

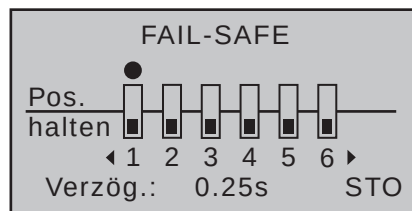


Die Klappen kommen erst nach einem, für das Entriegeln der Mechanik benötigten, gewissen „Leerweg“ des Bremsknüppels aus der Tragfläche. Durch entsprechend progressives „Verbiegen“ der Kurve wird erreicht, dass der „tote“ Weg schneller zurückgelegt wird und somit die Störklappen früher aus der Tragfläche heraus kommen. Der restliche Weg dann aber feinfühlig steuerbar ist. (Sinngemäß gilt dies natürlich genauso gut auch für die Steuerung eines Motors, der alternativ über K1 angesteuert wird.)

Zuletzt noch sollten Sie unbedingt im Menü ...

»Fail Safe«

(Seite 202)



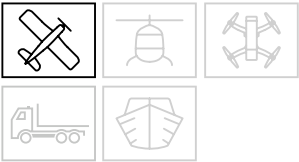
... das Verhalten des Empfängers im Falle einer Störung festlegen, denn „nichts zu tun“ ist das schlechteste, was bei einem Flächenmodell hier getan werden kann.

In den Grundeinstellungen des Empfängers ist nämlich an allen Servoanschlüssen standardmäßig „Halten“ sowie die Einnahme der Neutralposition in Fail-Safe-Fall vorgegeben. Dieses hat zur Folge, dass, wird eine Empfangsanlage VOR dem zugehörigen Sender eingeschaltet, der Empfänger sofort in den Fail-Safe-Modus schaltet und an allen Servoanschlüssen die Neutralposition vorgibt ... weshalb beispielsweise ein Motorregler entsprechend durchstellt und somit ein betriebsbereiter Elektromotor mit „halber“ Leistung auch zu laufen beginnt. Und dies bis zum Eintreffen von Steuersignalen auch tut! Tritt dagegen im laufenden Betrieb ein Störfall ein, werden aufgrund der Standardvorgabe „Halten“ die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergegeben, jene eben „gehalten“. Günstigstenfalls fliegt das Modell unbestimmte Zeit geradeaus und „landet“ dann hoffentlich irgendwo, ohne größeren Schaden anzurichten! Passiert so etwas jedoch an unrechtem Ort und zu unrechter Zeit, dann könnte das Modell unsteuerbar sein oder werden und infolgedessen z. B. unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten und/oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens „Motor aus“ programmiert werden sollte!?

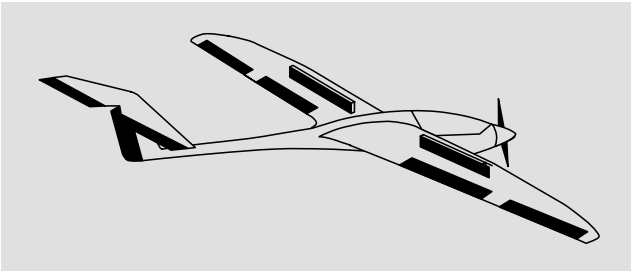
Bei Elektroseglern dagegen kann die Fail-Safe-Einstellung „Motor aus“ bei Außenlandungen z. B. auch dazu benutzt werden, den Motor bzw. dessen Luftschraube zuverlässig

abzustellen, indem der Sender unmittelbar nach der Landung einfach ausgeschaltet wird.

(Der Autor dieser Zeilen zieht im Übrigen ein „gebremstes Ende“ in Sichtweite einem Entschweben ins „Irgendwohin“ eindeutig vor.)



Einbindung eines Elektroantriebs in die Modellprogrammierung



Ein Elektroantrieb kann auf verschiedene Arten geregelt werden:

Die einfachste Methode, einen derartigen Antrieb in eine Modellprogrammierung einzubinden, besteht in der Verwendung des Gas-/Bremsknüppels (K1). Da dieser aber im Zuge der vorstehend beschriebenen Modellprogrammierung bereits für das Bremssystem vorgesehen ist, bietet sich entweder die ab Seite 265 beschriebene umschaltbare Lösung oder eben die Verwendung eines alternativen Gebers an.

Als solcher eignet sich einer der beiden 3-Stufen-Schalter CTRL 9 oder 10 wohl besser als einer der Proportional-Drehgeber CTRL 6 ... 8. (Schalter können im Gegensatz zu Drehknöpfen mit einem Finger bedient werden, ohne den Steuerknüppel loslassen zu müssen.) Alternativ wäre aber auch einer der 2-Stufen-Schalter verwendbar. Prinzipiell aber sollte der Schalter für Sie „griffgünstig“ sitzen.

Bevor wir uns nun aber den einzelnen Beispielen zuwenden ist unbedingt noch darauf hinzuweisen, dass im Menü »Gebereinstellung«, Seite 108, alle Eingänge wahlweise phasenspezifisch („PH“ in der Spalte „Typ“) oder modellspeicherspezifisch („GL“ in der Spalte „Typ“) programmierbar sind!

Da der Antrieb aber meist unabhängig von der gerade aktuellen Phase zur Verfügung stehen soll, empfiehlt es sich dringend, von Beginn an in der Spalte „Typ“ des von Ihnen genutzten Eingangs die Standardvorgabe „GL“ („global“) zu belassen:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	---	0%

◄ Typ /- Offset

Eine, den nachfolgenden Beispielen 1 ... 5 ebenfalls gemeinsame Option, nämlich das automatische Nachführen der Höhenrudertrimmung im Kraftflug, sei deswegen ebenfalls gleich zu Beginn dieses Abschnittes erwähnt:

Stellt sich nämlich nach den ersten Kraftflügen heraus, dass das Modell bei eingeschaltetem Motor ständig mit dem Höhenruder korrigiert werden muss, kann durch Setzen eines freien Mixers und dessen passender Justierung dieser Umstand abgestellt werden. Dazu wechseln Sie in das Menü ...

»Freie Mixer« (ab Seite 185)

... und programmieren einen der Linearmixer M1 ... 8 oder ggf. auch einen der Kurvenmischer K9 ... 12 vom „den Motor steuernden Kanal“ nach „HR“, z. B. von „8 → HR“:

►M1	8 → HR	►
M2	?? → ??	
M3	?? → ??	
M4	?? → ??	
M5	?? → ??	

▼ Typ von zu /-

Auf dessen zweiter Bildschirmseite wird dann der benötigte – meist geringe – Korrekturwert eingetragen:

L.MIX 1	8 → HR
Mix Eing.	
► +4%	+4%
Offset	
-100%	
SYM	ASY

Hinweis

Die Einstellung eines Kurvenmischers ist ausführlich im Abschnitt »Kanal 1 Kurve«, Seite 126, beschrieben.

Beispiel 1

Verwendung eines Proportional-Drehgebers CTRL 6 ... 8

Diese Variante realisiert eine stufenlose Drehzahlwahl zwischen Motor AUS und voller Leistung.

Empfängerseitig wird ein entsprechender Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Wird einer der in der Überschrift genannten Geber verwendet, gestaltet sich die Anbindung recht einfach. Es muss lediglich der Motorsteller (Fahrtregler) an einen freien Servoanschluss 5 ... 12 des Empfängers eingesteckt werden.

Hinweis

Denken Sie aber daran, dass, je nach Modelltyp und Zahl der Querruder- und Wölbklappenservos, die Ausgänge 2 + 5 sowie ggf. weitere Kanäle bereits paarweise miteinander verknüpft sind.

Schließen Sie also Ihren Drehzahlsteller am nächsten freien Steckplatz Ihres Empfängers an und weisen dem Eingang des ausgewählten Steuerkanals – beispielsweise „Eing. 8“ – einen der Proportional-Drehgeber CTRL 6 ... 8 zu, z. B. CTRL 7. Dies geschieht im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

Wählen Sie mit den Auswahlstasten ▲▼ der linken oder rechten Touch-Taste die gewünschte Zeile an. Durch anschließendes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste aktivieren Sie die „Geber-, Schalter- oder Geberschalterzuordnung“. Drehen Sie nun den Knopf des Proportional-Drehgebers. Nach kurzer Zeit erscheint im inversen Feld z. B. der Eintrag „Gb7“:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	Gb7	0%

◄► Typ /- Offset

Da der Antrieb aber meist unabhängig von der gerade aktuellen Phase zur Verfügung stehen soll, belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ – wie eingangs dieses Abschnittes bereits erwähnt – die Standardvorgabe „GL“.

Zur ggf. nötigen Anpassung der zum Motorsteller (Fahrtregler) passenden Steuerwege wechseln Sie mit einer der Auswahlstasten über die Spalte „Offset“ hinaus nach rechts, in die Spalte „– Weg +“:

Eing. 5	+100%	+100%
Eing. 6	+100%	+100%
Eing. 7	+100%	+100%
►Eing. 8	+100%	+100%

◄► – Weg +

Wenn Sie nun mittels gleichzeitigem Antippen der Tasten ◄► der linken Touch-Taste zur »Servoanzeige« wechseln und dann den Drehgeber betätigen, werden Sie den Balken von Kanal 8 von der einen zur anderen Seite und zurück „wandern“ sehen.

Falls Sie jedoch später – in der Praxis – den Proportional-Drehgeber zu schnell drehen, kann der dadurch ggf. verursachte abrupte Motoranlauf den gesamten Antriebsstrang kurzzeitig (zu) stark belasten, weshalb Sie in der Spalte „Zeit“ durch Eingabe eines Wertes für solche Fälle unbedingt vorsorgen sollten.

Wechseln Sie deshalb mit einer der Auswahlstasten noch einmal eine Spalte nach rechts, in die Spalte „Zeit“, und bringen Sie anschließend den ausgewählten Geber in die Nähe der „Vollgas“-Stellung, sodass der Markierungsrahmen nur ein Wertefeld umschließt. Stellen Sie nun einen Wert von mindestens 1 s ein, ...

Eing. 5	0.0	0.0
Eing. 6	0.0	0.0
Eing. 7	0.0	0.0
►Eing. 8	0.0	1.0

◄► – Zeit +

... worauf es auch bei zu schneller Bewegung des Proportionalgebers in Richtung „EIN“ gleich sanfter zugeht, wovon Sie sich nach einem erneuten Wechsel in die »Servoanzeige« sofort überzeugen können.

Hinweis

» Auf der „AUS“-Seite wird keine Verzögerung eingetragen, damit der Antrieb jederzeit und augenblicklich abgeschaltet werden kann. Dies belastet ihn auch nicht weiter, da er lediglich „ausläuft“.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrtregler) passenden Steuerwege und -richtung wird üblicherweise im Menü »Gebereinstellung« in der Spalte „– Weg +“ vorgenommen. Alternativ können diese Einstellungen aber auch im Menü ..

»Servoeinstellung« (Seite 102)

S4 =>	0%	100%	100%
S5 =>	0%	100%	100%
S6 =>	0%	100%	100%
S7 =>	0%	100%	100%
►S8 =>	0%	100%	100%

◄► Umk Mitte – Weg +

... vorgenommen werden.

Beispiel 2

Verwendung eines 3-Stufen-Schalters CTRL 9 oder 10

Diese Variante realisiert eine 3-stufige Drehzahleinstellung, z. B. Motor AUS, „halbe“ und volle Leistung. Empfängerseitig wird ein entsprechender Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Die nötigen Einstellungen sind im Prinzip dieselben wie unter Beispiel 1 beschrieben. Es gelten deshalb auch dieselben Anmerkungen und Empfehlungen.

Abgesehen von der unter Beispiel 1 stufenlosen und in diesem Beispiel dreistufigen Motorsteuerung hat die Wahl eines der beiden Gebertypen nur Auswirkungen auf die Art der Uhrensteuerung, Seite 270.

Hinweise

- » Auf der „AUS“-Seite wird keine Verzögerung eingetragen, damit der Antrieb jederzeit und augenblicklich abgeschaltet werden kann. Dies belastet ihn auch nicht weiter, da er lediglich „ausläuft“.
- Mittels Neutralpunktverschiebung und nachfolgender Weganpassung kann im Menü »Gebereinstellung« die „Halbgasstellung“ beeinflusst werden, indem der Offset-Wert auf der Seite, auf welche der Neutralpunkt verschoben wurde, vom Weg abgezogen und auf der anderen hinzugerechnet wird. Also z. B. bei einem Offset-Wert von -20%: +80% auf der Minus-Seite der Wegeinstellung und +120% auf der Plus-Seite und umgekehrt.

Beispiel 3

Verwendung eines 2-Stufen-Schalters SW 2, 3 od. 8

Diese Variante realisiert eine reine EIN/AUS-Funktion.

Empfängerseitig wird entweder ein einfacher elektronischer Schalter oder – wenn z. B. ein sanfterer Motoranlauf gewünscht wird – ein entsprechender Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Mit Ausnahme der Zuordnung eines anderen Gebers sind die dazu nötigen Einstellungen im Wesentlichen dieselben wie unter Beispiel 1 beschrieben. Es gelten deshalb auch dieselben Anmerkungen und Empfehlungen.

Abgesehen von der unter Beispiel 1 stufenlosen und in diesem Beispiel zweistufigen Motorsteuerung hat die Wahl eines der beiden Gebertypen nur Auswirkungen auf die Art der Uhrensteuerung, Seite 270.

Abweichend von der dortigen Beschreibung ist lediglich die Art der Darstellung des ausgewählten Schalters im Display des Menüs ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

Eing. 5	GL	----	0%
Eing. 6	GL	----	0%
Eing. 7	GL	----	0%
►Eing. 8	GL	2	0%
◄► Typ ↘ Offset			

Wie bei Beispiel 1 wechseln Sie auch hier in die Zeile eines freien Einganges, aktivieren in der dritten Spalte die „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ und bewegen dann den ausgewählten Geber, in diesem Fall beispielsweise den Schalter „2“, von der gewünschten Motor-AUS-Position in Richtung Motor EIN.

Belassen Sie auch hier – wie eingangs dieses Abschnittes bereits erwähnt – in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrregler) passenden Steuerwege wird in der Spalte „– Weg +“ vorgenommen. Soll der Motor bei Verwendung eines Motorstellers (Fahrregler) sanft anlaufen, so kann – wie im Beispiel 1 beschrieben – in der Spalte „– Zeit +“ eine entsprechende Verzögerungszeit eingestellt werden:

Eing. 5	0.0	0.0
Eing. 6	0.0	0.0
Eing. 7	0.0	0.0
►Eing. 8	0.0	1.0
◄◄ – Zeit +		

Alle anderen Einstellungen erfolgen – wie eingangs des Beispiels bereits erwähnt – analog zu Beispiel 1. Es gelten deshalb auch dieselben Anmerkungen und Empfehlungen.

Hinweis



Auf der „AUS“-Seite wird keine Verzögerung eingetragen, damit der Antrieb jederzeit und augenblicklich abgeschaltet werden kann. Dies belastet ihn auch nicht weiter, da er lediglich „ausläuft“.

E-Motor und Butterfly wechselweise mit K1-Steuerknüppel steuern

Beispiel 4

Bevor wir uns der Programmierung dieses vierten Beispiels bzw. der Erweiterung der weiter vorne beschriebenen Basisprogrammierung zuwenden, noch ein paar Worte zur Stellung des Gas-/ Brems-Steuerknüppels bei „Motor AUS“ bzw. „Bremsen AUS“. Üblicherweise wird nämlich der K1-Steuerknüppel zum Gasgeben nach vorne und zum Ausfahren der Bremse nach hinten bewegt. Wenn Sie aber in dieser „klassischen“ Belegung dann z. B. bei „Motor AUS“ (= Knüppel „hinten“) auf das Bremssystem umschalten, würde nach der von Ihnen ggf. im Menü »Phaseneinstellung«, Seite 138, vorgegebenen Umschaltzeit sofort „volle Bremse“ anstehen und umgekehrt, wenn Sie bei „Bremsen eingefahren“ auf Antrieb umschalten, würde der Motor innerhalb dieses Zeitrahmens auf „volle Leistung“ geschaltet ...

Aus dieser „Not“ lässt sich durchaus auch eine „Tugend“ machen, indem ein „Segelflieger“ – üblicherweise mit „Bremsen eingefahren = vorne“ unterwegs – nur bei Bedarf auf Motor „EIN“ umschaltet und dann ggf. die Leistung zurücknimmt (und beim Zurückschalten hoffentlich nicht vergisst, den K1-Knüppel wieder nach „vorne“ zu drücken). Ein typischer „Motorflieger“ dagegen wird wohl eher gegenteilig verfahren, also nur bei Bedarf auf Bremsen umschalten usw. Ebenso gut aber können Sie zur Vermeidung dieser Wechselwirkungen den „Nullpunkt“ beider Systeme zusammenlegen, wobei ein „Segelflieger“ dabei wohl wieder eher zu „vorne“ neigen, ein „Motorflieger“ dagegen sich vermutlich eher für „hinten“ entscheiden wird.

Wie dem auch sei, der Sender **mx-20** HoTT erlaubt beide Varianten. Im nachfolgenden Text wird jedoch von der Zusammenlegung der beiden „AUS“-Stellungen auf „vorne“ ausgegangen. Wer es dennoch lieber anders haben möchte, auch kein Problem: Die einzige Abweichung zur beschriebenen Version besteht nur in der sinngemäßen Wahl von „Gas min hinten/vorne“ und ggf. eines entsprechenden Bremsoffsets im Menü ...

»Modelltyp«

(ab Seite 94)

Hier stellen Sie zunächst in der Zeile „Motor an K1“ ein, ob die Gasminimum-Position (= Motor „AUS“-Position) „vorne“ oder „hinten“ liegen soll – wie schon angesprochen: Im nachfolgenden Programmierbeispiel wird „Motor AUS“ und „Bremsen AUS“ auf „vorne“ zusammengelegt:

M O D E L L T Y P			
► Motor an K1		vorne	
Leitwerk		normal	
Querr./Wölb		2QR	
Bremsoffsets.	+100%	Ein1	
▼		SEL	

Hinweis

Bei Wahl von „Gas min vorn/hinten“ wirkt die Trimmung dann zwar jeweils nur in Richtung „Leerlauf“ des Motors und ist nicht wie beim Eintrag „kein“, an jeder Stelle des K1-Knüppels gleich wirksam. Da die K1-Trimmung bei Elektroantrieben aber in der Regel ohnehin nicht benutzt wird, ist dies jedoch nicht weiter relevant.

Das „Leitwerk“ stellen Sie entsprechend Ihrem Modell ein, hier „normal“.

In der Zeile „Querr./Wölb“ geben Sie die korrekte Anzahl der Querruder- und Wölbklappenservos ein – in diesem Beispiel „2 QR“.

In der letzten Zeile belassen Sie bei der Wahl von „Bremsen eingefahren = vorne“ die Standardeintragungen. Haben Sie sich dagegen für „Bremsen eingefahren = hinten“ entschieden, dann wählen Sie die Zeile „Bremsoffset“ an und legen den Offset-Punkt, wie auf Seite 96 beschrieben, auf „hinten“ fest. Wird dabei der Offset-Punkt nicht ganz ans Ende des Geberweges gelegt, so ist der Rest des Weges bis zu dessen Anschlag „Leerweg“:

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		vorne	
Leitwerk		normal	
Querr./Wölb		2QR	
► Bremsoffsets.	-90%	Ein1	
▲		STO	SEL

Dieser Leerweg stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des Bremsklappengebers alle Bremsklappen in ihrer jeweiligen Neutralstellung stehen bleiben. Das Bremssystem also geschlossen bleibt. Gleichzeitig wird der wirksame Geberweg automatisch wieder auf 100 % gespreizt.

Im nächsten Schritt muss nun dafür gesorgt werden, dass die Einwirkung des K1-Steuerknüppels auf den Motor beeinflusst werden kann. Wechseln Sie dazu in das Menü ...

»Phaseneinstellung«

(Seite 138)

.. und weisen der „Phase 1“ nach Aktivierung des Auswahlfeldes in der Spalte „Name“ einen für Sie aussagekräftigen Namen aus der Liste zu, beispielsweise «normal». Der Stern in der zweiten Spalte zeigt an, welche Phase gerade aktiv ist. Solange noch keine Phasenschalter zugewiesen sind, ist dies immer Phase 1. Der „Phase 2“ geben Sie dem Beispiel entsprechend den Namen «Landung».

In der Spalte „Ph.Uhr“ können Sie zur Messung der Motorlaufzeit und/oder Segelflugzeiten bei Bedarf je Phase eine so genannte Phasenuhr zuweisen. So können Sie z. B. der Phase «normal» eine der „Uhren 1 ... 3“ zuordnen, um z. B. die Motorgesamtlaufzeit über den K1-Steuerknüppel zu messen:

Pha1	*	normal	Uhr 1
► Pha2	-	Landung	
Pha3	-		
Pha4	-		
Pha5	-		
◆►		Name	Ph.Uhr

Gesteuert wird diese Uhr dann über einen entsprechend zu definierenden Geberschalter auf dem K1-Steuerknüppel. Sobald Sie in die Phase «Landung» umschalten, wird diese Phasenuhr automatisch angehalten und in der Grundanzeige auch ausgeblendet. Näheres dazu finden Sie auf Seite 149.

Bewegen Sie nun den Markierungsrahmen über die Spalte „Ph.Uhr“ hinaus nach rechts, in die Spalte „Motor“. In dieser entscheiden Sie mit „ja/nein“ in welcher Phase der Motor vom Gas-/Brems-Steuerknüppel angesteuert wird und das im Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »Flächenmischer« einzustellende Bremssystem abgeschaltet sein soll (= „ja“) und umgekehrt (= „nein“):

Pha1	*	normal	ja
►Pha2	–	Landung	nein
Pha3	–		
Pha4	–		
Pha5	–		
◀▶		Name	Motor

Bewegen Sie den Markierungsrahmen nun noch einmal nach rechts und tragen nach Aktivierung des Wertefeldes der Spalte „Um.Zeit“ eine passende Umschaltzeit ein, beispielsweise:

Pha1	*	normal	1.1s
►Pha2	–	Landung	1.1s
Pha3	–		0.1s
Pha4	–		0.1s
Pha5	–		0.1s
◀▶		Name	Um.Zeit

Als Nächstes müssen Sie diesen beiden Phasen einen Schalter zuweisen, mit dem während des Fluges zwischen den beiden Phasen umgeschaltet werden kann. In diesem Fall reicht ein einziger Schalter aus. Dieser sollte jedoch gut erreichbar sein, damit Sie, z. B. auch während eines Landeanfluges, ohne einen Knüppel loslassen zu müssen, noch zwischen „Motor“ und „Bremsen“ umschalten können.

Die Zuordnung des ausgewählten Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 142)

Mit einer der Auswahlstasten wählen Sie das Schalter-symbol unter „C“ an. Nach kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste betätigen Sie den gewünschten Schalter, z. B. „SW 2“.

PHASENZUWEISUNG						
Prior.		Kombination				
A	B	C	D	E	F	
		2I				
<1 normal >						

Beiden Schalterstellungen, also EIN (I) und AUS (I) ist rechts unten im Display zunächst die Phase «1 normal» zugeordnet. Mit einer der Auswahlstasten wählen Sie dieses Wertefeld an und aktivieren dann mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die Auswahl-liste der Phasen, die Sie zuvor im Menü »Phaseneinstellung« eingerichtet haben. Beispielsweise nennen Sie die Phase bei der vorderen Schalterstellung «normal» und bei der hinteren «Landung» (oder umgekehrt):

PHASENZUWEISUNG						
Prior.		Kombination				
A	B	C	D	E	F	
			2	1		
<2Landung>						

Diese Phasenamen erscheinen anschließend in allen phasenabhängigen Menüs und natürlich auch in der Grundanzeige des Senders.

Schalten Sie nun in die Phase «Landung» und stellen Sie in der Zeile „Butt.“ des Untermenüs ...

»Bremseinstellungen«

(Seite 165)

BREMSEINSTELLUNGEN	
►Butt.	0%
D.red	0%
HR-Kurve	=>
«Landung»	
◄	QR

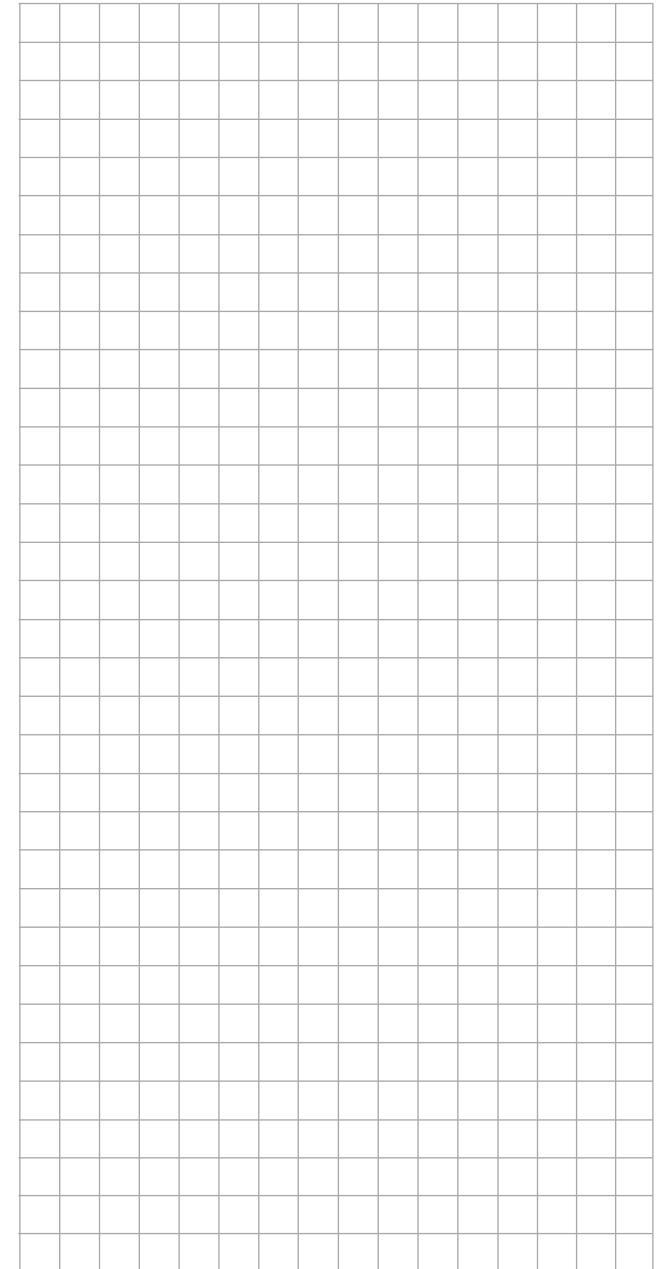
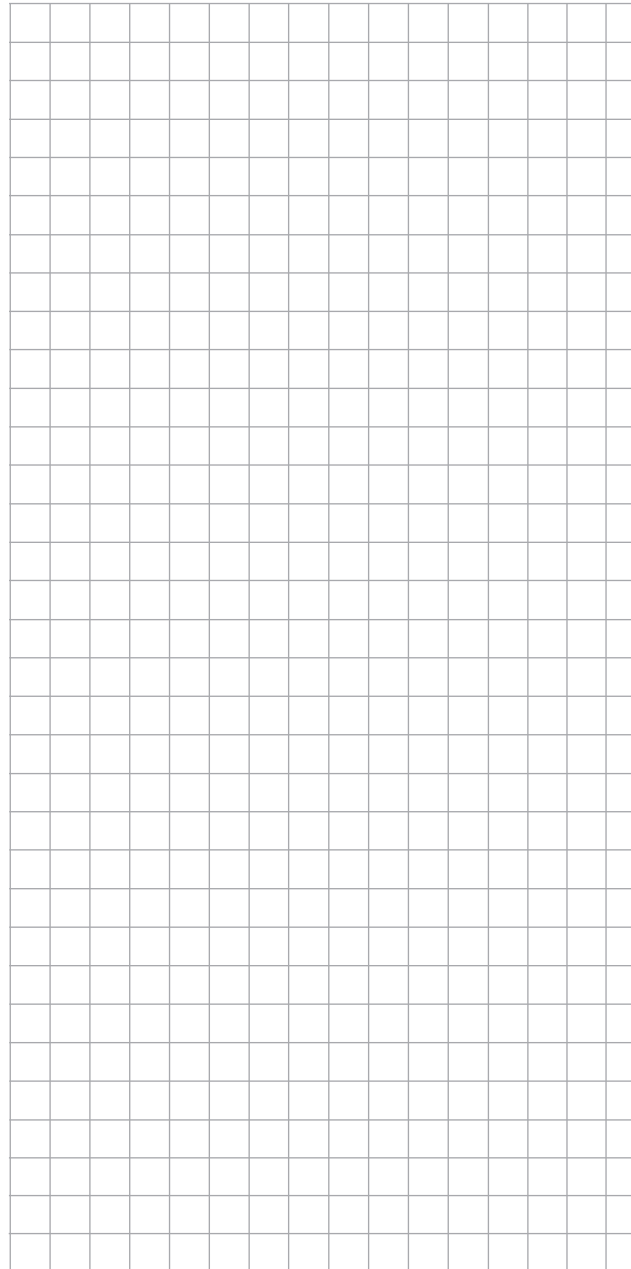
... des Menüs »Flächenmischer« den gewünschten Ausschlag der Querruder bei Betätigung des K1-Steuerknüppels („Bremsen“) nach oben ein. Anschließend wechseln Sie ggf. zur Spalte „WK“, um den gewünschten Ausschlag der Wölbklappen bei K1-Betätigung nach unten vorzugeben, in obiger Abbildung ausgeblendet. Diese Klappenstellung bezeichnet man als „Krähenstellung“ oder „Butterfly“, siehe auch Seite 165.

In der Zeile „D.red“ (Differenzierungsreduktion) geben Sie einen Wert ein, welcher dem entspricht, den Sie auf der Eingangsseite des »Flächenmischer«-Menüs in der Zeile „Querr.Diff.“ eingegeben haben oder noch eingeben möchten. Näheres zu diesem Themenkomplex finden Sie auf Seite 167.

Mit dem Mischer „HR-Kurve“ kann das beim Hochstellen der Querruder normalerweise auftretende „Aufkippen“ des Modells automatisch unterdrückt werden. Die für das jeweilige Modell passenden Korrekturwerte müssen erfolgen werden. Stellen Sie diesen Mischer aber so ein, dass sich die Fluggeschwindigkeit nicht allzu sehr gegenüber der Normalflugposition ändert. Anderenfalls besteht nämlich die Gefahr, dass das Modell zu langsam wird und nach dem Einfahren des Bremssystems, z. B. zur Verlängerung eines zu kurz geratenen Landeanfluges, durchsackt oder gar herunterfällt. Die für das jeweilige Modell passenden Korrekturwerte müssen deshalb erfolgen werden.

Ist soweit alles korrekt eingestellt, wird in der Phase «normal» mit dem K1-Knüppel nur der Motor gesteuert, während dieser in Phase «Landung» abgeschaltet sein sollte (Servo 1 in »Servoanzeige« unabhängig von „Gas min vorn/hinten“ auf -100 % oder adäquat zu einer ggf. von 100 % ab-

weichenden Servowegeinstellung). In dieser Phase steuert der K1-Knüppel dann nur noch das Hochstellen der Querruder und ggf. Absenken der Wölbklappen mit dem Neutralpunkt in der per Offset gewählten K1-Geberposition.



K1-Steuerknüppel umschaltbar zwischen E-Motor und Störklappe

Beispiel 5

Falls das Modell entgegen den Annahmen des vorangegangenen Beispiels 4 dennoch zusätzliche Störklappen oder gar nur solche besitzt, können diese mittels nachfolgender Programmierung in die Steuerung des Modells einbezogen werden:

Programmieren Sie dazu die Menüs »**Modelltyp**«, »**Phaseneinstellung**« und »**Phasenzuweisung**« sinngemäß wie unter Beispiel 4 beschrieben. Die darin beschriebenen Einstellungen im Untermenü „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« sind dagegen nur dann relevant, wenn Sie parallel zu Ihren Störklappen auch noch ein Butterfly-System einsetzen möchten.

Mit den unter Beispiel 4 beschriebenen Einstellungen funktioniert wie gehabt die wechselweise Steuerung des E-Motors und eines ggf. programmierten Butterfly-Systems. Hinzu programmiert werden muss jedoch die Steuerung einer beispielsweise an Ausgang 8 angeschlossenen Störklappe. Dazu wechseln Sie in das Menü ...

»**Gebereinstellung**« (Seite 108)

... und schalten in die Phase »**normal**«.

Wechseln Sie nun mit den Auswahltasten in die Spalte „Typ“ beispielsweise der Zeile „Eing. 8“:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	/-	Offset

Da die oben erwähnte Störklappe nur in der Phase »Landung« auf den K1-Steuerknüppel reagieren, in der Phase »normal« aber eingefahren bleiben soll, muss Eingang 8 zwingend von „global“ auf „Phase“ umgestellt werden. Stellen Sie daher den Eingang 8, nach Aktivierung des Wertefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste, im nun inversen Wertefeld von „GL“ auf „PH“ um:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	PH	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	/-	Offset

Deaktivieren Sie das Wertefeld wieder durch Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste und wechseln Sie nach rechts, in die Spalte „Offset“. Nach Aktivierung dieses Wertefeldes durch erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste verändern Sie den Offset-Wert von Eingang 8 mit den Auswahltasten so lange, bis Ihre Störklappen wieder „eingefahren“ sind, z. B.:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	PH	---	-100%
«normal»			
◄►	Typ	/-	Offset

Bestätigen Sie diese Einstellung mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste und wechseln Sie dann nach links, in die Spalte über dem Schaltersymbol. Schalten Sie nun in die Phase »**Landung**« um und tippen Sie dann wieder kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste. Im Display erscheint das Fenster ...

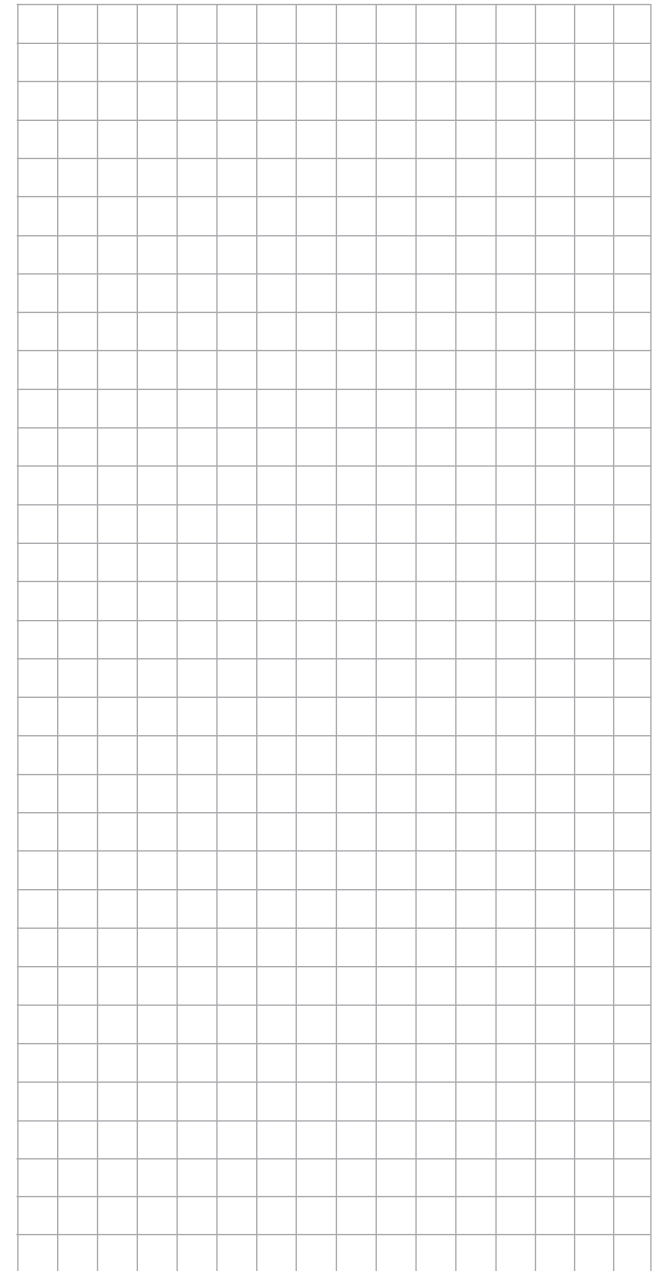
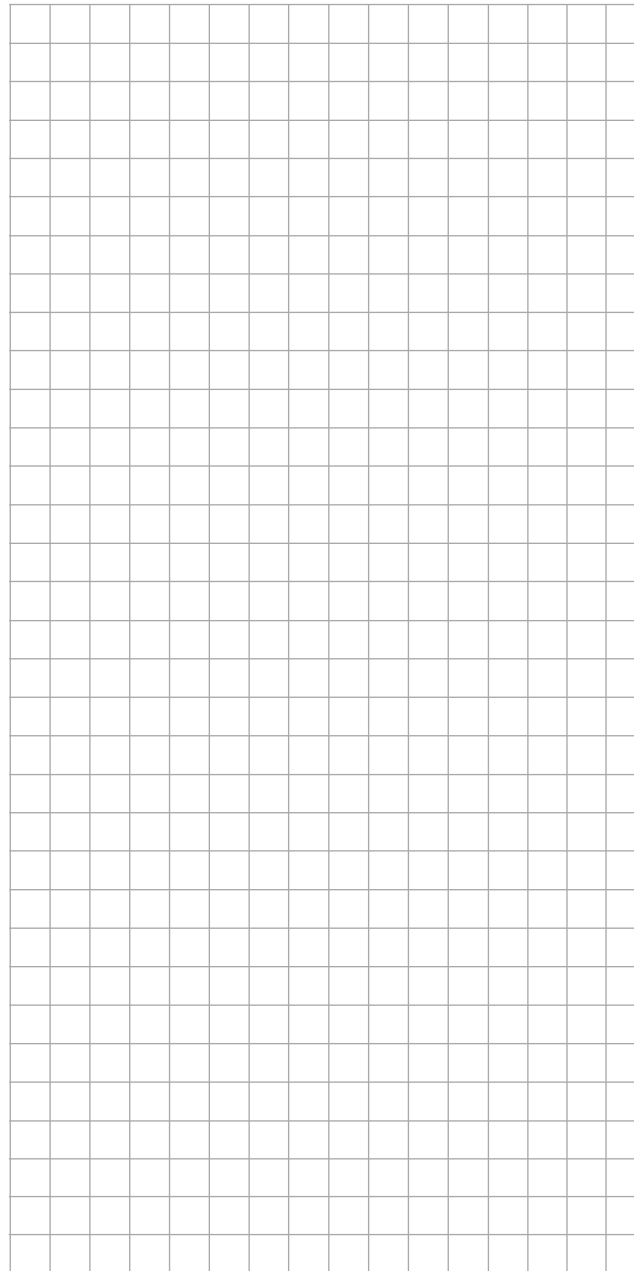
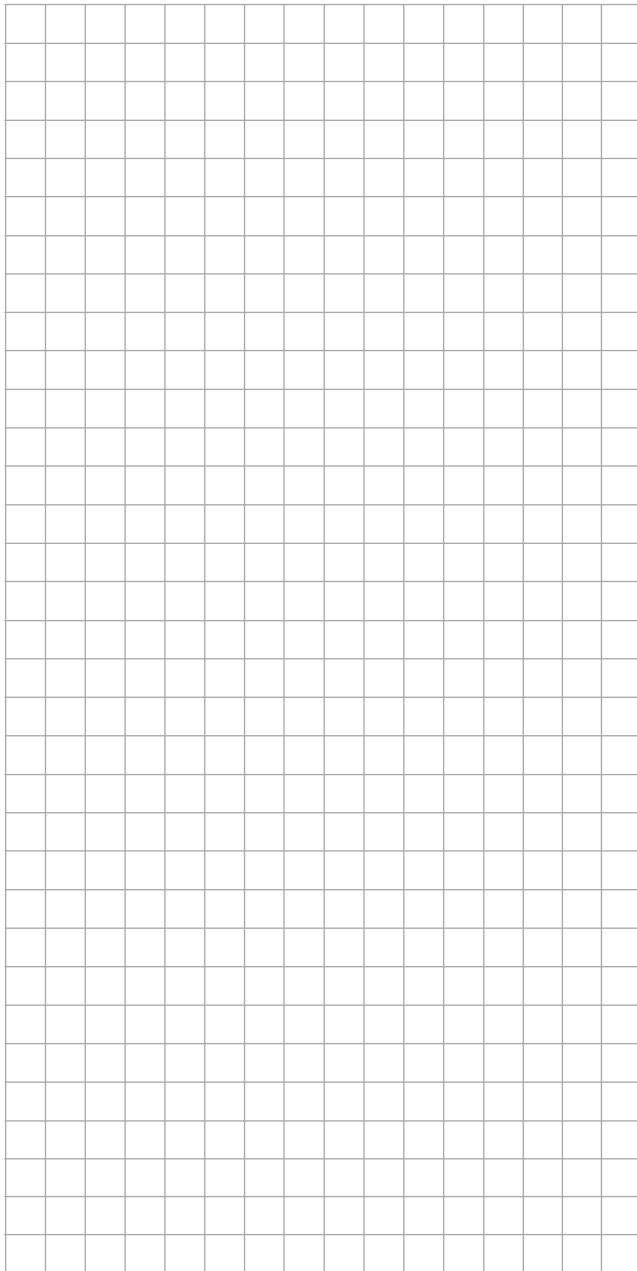
Eing. 5	GL	---	0%
Gewünschten Schalter oder Geber betätigen			
►Eing. 8	PH	---	0%
«Landung»			
◄►	Typ	/-	Offset

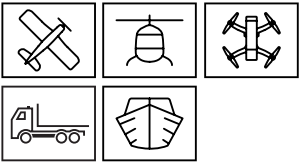
Bewegen Sie nun den K1-Steuerknüppel. Sobald dieser erkannt wird, erscheint im Display anstelle von „---“ „Gb1“:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	PH	Gb1	0%
«Landung»			
◄►	Typ	/-	Offset

Den Offset-Wert belassen Sie in dieser Phase auf „0 %“. Ggf. aber müssen Sie zur Umkehr der Geberichtung noch das Vorzeichen der Wegeinstellung ändern, indem Sie in der Spalte „Weg“ die Wegeinstellung von +100 % auf -100 % umstellen.

Wir sind damit praktisch am Ziel. Überprüfen Sie Ihre Programmierung im Menü »**Servoanzeige**«, welches Sie aus der Grundanzeige des Senders wie auch aus beinahe jeder Menüposition durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◄ ► der linken Touch-Taste erreichen. Sie werden feststellen, dass in der Phase »normal« nur das „Servo 1“ (Motorsteller) gesteuert wird und in der Phase »Landung« nur die Störklappe an „Servo 8“ und ggf. Querruder- und Wölbklappenservos – genau so, wie wir es wollten.



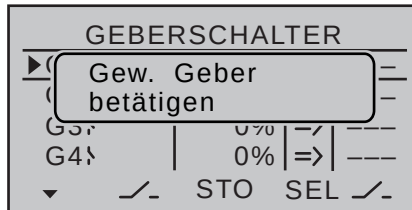


Uhren-Betätigung durch Geber oder Schalter

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung für das **Beispiel 4**, Seite 265, oder **5**, Seite 268, entschieden oder verwenden Sie völlig unabhängig von dieser Beispielprogrammierung den K1-Steuerknüppel (Gas-/Brems-Steuerknüppel) zur Leistungsregelung, dann können Sie einen Geberschalter zum automatischen Ein- und Ausschalten der Stoppuhr verwenden. Zu diesem Zweck wechseln Sie zuerst in das Menü ...

»Geberschalter« (Seite 130)

... und wählen die Zeile eines noch nicht belegten Geberschalters mit den Auswahltasten an. Nach Aktivierung der Geberzuordnung durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erscheint das Fenster:



Bewegen Sie nun einfach den K1-Steuerknüppel (Gas-/Brems-Steuerknüppel) von der Motor-„AUS“-Position in Richtung Motor „EIN“.

Danach wechseln Sie mit der entsprechenden Auswahltaste in die Spalte über **STO**, bewegen den K1-Steuerknüppel in die Nähe der Motor-„AUS“-Position und legen den Schalterpunkt an der gewählten Stelle durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste fest. Rechts neben der Nummer des Geberschalters wird der Schaltzustand angezeigt:

GEBERSCHALTER				
►G1	Gb1	-85%	=>	---
G2		0%	=>	---
G3		0%	=>	---
G4		0%	=>	---
▼	/-	STO	SEL	/-

Hinweis



Legen Sie den Schalterpunkt aber nicht zu nahe an die Endposition des Gebers, da hierbei eine sichere Umschaltung nicht mehr gewährleistet ist.

In Richtung „Vollgas“ sollte nun der hier beispielhaft verwendete „G1“ „geschlossen“ und unterhalb des Schalterpunktes wieder „geöffnet“ sein. Sollte dies jedoch genau anders herum der Fall sein, dann wechseln Sie in die Spalte über dem rechten **SEL** und korrigieren Sie dies durch Ändern der Schaltrichtung von „=>“ in „<=>“.

Um nun den eben erstellten Geberschalter der gewünschten Uhr zuzuweisen, wechseln Sie bei einer Uhrenprogrammierung nach **Beispiel 4** sowie ggf. nach **Beispiel 5** in das Menü ...

»Phasenuhr« (Seite 149)

..., und wählen mit den Auswahltasten die Zeile der ausgewählten Uhr an, im Beispiel „Uhr 1“:

►Uhr 1	0:00	0s	---
Uhr 2	0:00	0s	---
Uhr 3	0:00	0s	---
Rundenz./Zeittab			---
Rundenanzeige			---
▼	SEL	SEL	/-

Hinweis



Im Falle der in diesen beiden Beispielen beschriebenen „umschaltbaren“ Nutzung des K1-Steuerknüppels MÜSSEN Phasenuhr zur getrennten Messung der Motorlauf- und ggf. Segelflugzeiten zur Anwendung kommen. Anderenfalls würde jede Betätigung des K1-Steuer-

erknüppels nur eine gemeinsame Zeiterfassung der nachfolgend beschriebenen Stoppuhr zur Folge haben. Die Zuweisung des ausgewählten Geberschalters erfolgt wie nachfolgend unter »Uhren (allg.)« beschrieben.

Anderenfalls wechseln Sie in das Menü ...

»Uhren (allg.)« (ab Seite 146)

..., und wählen mit den Auswahltasten die Zeile „Oben“ an, welcher standardmäßig die „Stopp(uhr)“ zugewiesen ist.

In dieser Zeile bewegen Sie mit der entsprechenden Auswahltaste der linken oder rechten Touch-Taste den Markierungsrahmen über die Spalte „Timer“ hinaus nach rechts, in die Spalte über dem Schaltersymbol. Tippen Sie nun zweimal auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste: Mit dem ersten Antippen aktivieren Sie die Schalterzuordnung, mit dem zweiten Antippen rufen Sie die Liste der „erweiterten Schalter“ auf:



Wählen Sie nun den zuvor programmierten Geberschalter aus, im Beispiel „G1“, und weisen Sie diesen dann durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste der Stoppuhr zu:



Die Stoppuhr in der Grundanzeige startet nun, sobald Sie den K1-Steuerknüppel aus der Leerlaufposition in Richtung Vollgas bewegen, und hält an, wenn Sie den K1-Steuer-

knüppel wieder über den Schalterpunkt hinweg in die Leerlaufposition bringen.

Beispiel 1 der vorhergehenden Seiten

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung jedoch für das auf Seite 262 beschriebene Beispiel 1 entschieden, dann wechseln Sie auch hierbei zuerst ins Menü ...

»Geberschalter« (Seite 130)

... und wählen die Zeile eines noch nicht belegten Geberschalters mit den Auswahl-tasten an. Nach Aktivierung der Geberzuordnung durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erscheint das Fenster:

GEBERSCHALTER			
►G1	Gb6	-85%	=> ---
G2		0%	=> ---
G3		0%	=> ---
G4		0%	=> ---
▼	/-	STO	SEL /-

Bewegen Sie nun einfach den betreffenden Proportional-Drehgeber, z. B. CTRL 7, von der Motor-„AUS“-Position in Richtung Motor „EIN“.

Danach wechseln Sie mit der entsprechenden Auswahl-taste in die Spalte über **STO**. Bewegen Sie nun den ausgewählten Geber in die Nähe der Motor-„AUS“-Position und legen Sie dann den Schalterpunkt, wie auf der linken Seite im gleichnamigen Abschnitt beschrieben, an der gewählten Stelle durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste fest.

Rechts neben der Nummer des Geberschalters wird der Schaltzustand angezeigt:

GEBERSCHALTER			
►G1	Gb6	-85%	=> ---
G2		0%	=> ---
G3		0%	=> ---
G4		0%	=> ---
▼	/-	STO	SEL /-

Hinweis

» Legen Sie den Schalterpunkt aber nicht zu nahe an die Endposition des Gebers, da hierbei eine sichere Umschaltung nicht mehr gewährleistet ist.

In Richtung „Vollgas“ sollte nun der hier beispielhaft verwendete „G1“ „geschlossen“ und unterhalb des Schalterpunktes wieder „geöffnet“ sein. Sollte dies jedoch genau anders herum der Fall sein, dann wechseln Sie in die Spalte über dem rechten **SEL** und korrigieren Sie dies durch Ändern der Schaltrichtung von „=>“ in „<=>“.

Wechseln Sie nun zum Menü ..

»Uhren (allg.)« (ab Seite 146)

..., und weisen Sie, wie auf der linken Seite im gleichnamigen Abschnitt beschrieben, den zuvor programmierten Geberschalter zu.

Die Stoppuhr in der Grundanzeige startet nun bei Bewegung des Proportional-Drehgebers in Richtung Vollgas und hält an, wenn Sie diesen wieder über den Schalterpunkt hinweg zurückdrehen.

Beispiele 2 und 3 der vorhergehenden Seiten

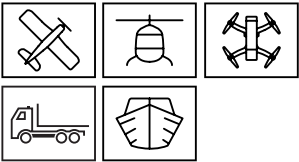
Steuern Sie dagegen Ihren Motor mit einem Schalter, dann benötigen Sie keinen der vorhin beschriebenen Geberschalter. Es genügt völlig, wenn Sie den gleichen Schalter auch der Stoppuhr zuordnen, sodass diese beim Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnt.

Tipp:

» Wenn bei einem E-Modell die Motorlaufzeit durch die Akkukapazität begrenzt ist, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal erlaubte Motorlaufzeit in der Spalte „Timer“ vor, z.B. „5:00“, und lassen Sie kurz vor Ablauf der zulässigen Zeit, z.B. „30s“ vorher, den Sender akustische Warnsignale abgeben:

Modellzeit	12:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	5:00	
Mitte: Flug	0:00	
◄►	Timer	

Modellzeit	0:34h	----
Akkuzeit	1:23h	
►Oben: Stopp	30s	2
Mitte: Flug	0s	----
◄►	SEL	Alarm /-



Parallel laufende Servos

Häufig wird ein zweites, parallel laufendes Servo benötigt, wenn z. B. in den Tragflächen eingebaute Brems- bzw. Störklappen oder das linke und rechte Höhenruder oder ein doppeltes Seitenleitwerk durch jeweils ein Servo betätigt werden sollen oder eine große Ruderklappe wegen hoher Stellkräfte durch zwei oder mehr Servos gleichzeitig gesteuert werden soll.

Diese Aufgabe könnte im Prinzip auch dadurch gelöst werden, indem Servos mittels V-Kabel einfach modellseitig miteinander verbunden würden. Das hätte jedoch den Nachteil, dass die so kombinierten Servos nicht mehr einzeln und separat vom Sender aus justiert werden könnten – der Vorzug einer durch eine Computer-Fernlenkanlage frei justierbaren Anpassung der betroffenen Servos aneinander wäre nicht mehr gegeben. Ähnliches gilt für das im Rahmen des Menüs »**Telemetrie**« beschriebene so genannte „Channel Mapping“: Auch bei diesem Verfahren gibt es im Vergleich zu den Justierungsmöglichkeiten des Senders Einschränkungen.

Das erste Beispiel beschreibt deshalb das Koppeln von 2 Brems- bzw. Störklappenservos, das zweite das Bedienen von 2 oder mehr Gasservos und das dritte das Koppeln von zwei Höhenruderservos.

Das Beispiel „2 Seitenruderservos“ auf der nächsten Seite beschreibt das Koppeln von zwei Seitenruderservos, wobei die Variante 1 für Anwendungen dieser Art vorzuziehen ist, da Derartiges unter Verwendung eines »**Kreuzmischers**« einfacher und schneller zu programmieren ist. Im Gegensatz dazu erlaubt die ebenfalls auf der nächsten Seite beschriebene zweite Variante durch die Verwendung des Menüs »**Freie Mischer**« allerdings auch asymmetrische und/oder nicht lineare Kurven.

2 Brems- bzw. Störklappenservos

Sie haben zum Betrieb Ihrer Brems- bzw. Störklappen in jeder Tragflächenhälfte ein Servo eingebaut und die standardmäßig vorgegebene lineare Steuercharakteristik im Menü »**Kanal 1 Kurve**« unverändert beibehalten.

Dann schließen Sie eines der beiden Servos am dafür standardmäßig vorgesehenen Ausgang 1 an und das zweite an einem beliebigen freien Empfängeranschluss 5 ... 12, beispielsweise an den Ausgang „8“. Wechseln Sie nun in das Menü ...

»**Gebereinstellung**« (Seite 108)

... und hier mit den Auswahl-tasten in die Zeile des hier beispielhaft verwendeten Eingangs 8 und weisen diesem anschließend den „Geber 1“ zu:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	Gb1	0%
◄► Typ ↘ Offset			

Da die Störklappe an Ausgang 1 im Normalfall ohnehin nur phasenunabhängig betätigt werden kann, empfiehlt es sich dringend, von Beginn an in der Spalte „Typ“ des von Ihnen genutzten Eingangs die Standardvorgabe „GL“ („global“) zu belassen.

Auch die restlichen Werte belassen Sie auf den Standardeinstellungen. Gegebenenfalls nötige Servoweg Anpassungen nehmen Sie dagegen im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 102, vor. Dort können Sie bei Bedarf auch die Wege von Servo 1 und 8 einander anpassen ohne das Menü wechseln zu müssen.

Mehrmotorige Flugmodelle

Wie vorstehend beschrieben können natürlich auch Flugmodelle mit 2 oder mehr Motoren betrieben werden.

Das erste Gasservo bzw. der erste Motorsteller wird wie gehabt an (Empfänger-) Ausgang 1 angeschlossen und jedes weitere Gasservo bzw. jeder weitere Motorsteller an einem jeweils freien (Empfänger-) Ausgang 6 ... 12. (Da bei derartigen Modellen normalerweise Ausgang 5 mit dem zweiten Querruderservo belegt ist, ist folgerichtig Ausgang 6 der erste freie Ausgang.) Den Eingängen der entsprechend belegten Steuerkanäle wird dann jeweils der gleiche Geber 1 zugewiesen, z. B.:

Eing. 8	GL	Gb1	0%
Eing. 9	GL	Gb1	0%
Eing.10	GL	Gb1	0%
►Eing.11	GL	Gb1	0%
◄► Typ ↘ Offset			

Da das an Ausgang 1 angeschlossene Gasservo im Normalfall ohnehin nur phasenunabhängig betätigt werden kann, empfiehlt es sich dringend, von Beginn an in der Spalte „Typ“ der von Ihnen genutzten – weiteren – Eingänge die Standardvorgabe „GL“ („global“) zu belassen.

Die restlichen Werte belassen Sie auf den Standardeinstellungen. Ggf. nötige Servoweg Anpassungen nehmen Sie besser im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 102, vor. Dort können Sie bei Bedarf die Einstellungen aneinander anpassen ohne das Menü wechseln zu müssen.

2 Höhenruderservos

Es sollen zwei Höhenruderservo parallel geschaltet werden. Laut Empfängerbelegung auf Seite 60, ist zum Anschluss des zweiten Höhenruderservos der Empfänger Ausgang 8 vorgesehen.

Softwareseitig wurde dies berücksichtigt, indem ein entsprechender Mischer bereits vorkonfiguriert wurde. Diesen finden Sie im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

In diesem Menü wechseln Sie mit einer der Auswahlstasten in die Zeile „Leitwerk“, aktivieren mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste das Wertefeld und wählen einfach den Eintrag „2HRSv3+8“ aus:

MODELLTYP			
Motor an K1		kein	
►Leitwerk		2HRSv3+8	
Querr./Wölb		1QR	
Bremsofs.	+100%	Ein1	
◆		SEL	

Die Feinanpassung der Wege der beiden Servos nehmen Sie dann „wie inzwischen gewohnt“ im Menü »Servoeinstellung«, Seite 102, vor.

2 Seitenruderservos

Es sollen zwei Seitenruder parallel geschaltet werden. Das zweite Seitenruder befindet sich an dem noch freien Empfänger Ausgang 8.

Variante 1

Basis dieser Variante ist – wie bereits auf Seite 198 erwähnt – der „normale“ Einbau der Servos im Rumpf und deren Anschluss an die Ruder. D. h., beide Servos sind parallel zueinander stehend oder liegend im Rumpf montiert, und beide Ruder sind entweder außen oder innen am Servoarm bei gleicher Drehrichtung der Servos angeschlossen. Im Menü ...

»Kreuzmischer«

(Seite 198)

... wählen Sie einen der Kreuzmischer aus und geben in dessen linkes und mittleres Wertefeld, wie in der Abbildung gezeigt, „8“ und „SR“ ein:

KREUZZMISCHER			
►Mixer1	▲ 8▲	SR▼	0%
Mixer2	▲??▲	??▼	0%
Mixer3	▲??▲	??▼	0%
Mixer4	▲??▲	??▼	0%
▼			Diff.

Die gleichsinnige Auslenkung „▲ ▲“, die über den „Eingang 8“ erfolgen würde und bei dieser Einbausituation eigentlich eine gegensinnige wäre, siehe „Wichtiger Hinweis“ auf Seite 198, darf hier natürlich nicht zum Tragen kommen. Daher sollten Sie sich unbedingt im Menü ...

»Gebereinstellung«

(Seite 108)

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	---	0%
◆ Typ /- Offset			

... vergewissern, dass „Eingang 8“ „GL(lobal)“ auf „frei“ gestellt ist, damit die Steuerfunktion vom Steuerkanal getrennt ist.

Alternativ können Sie den Eingang 8 im Menü »Nur MIX Kanal« phasenunabhängig auf „geberlos“ stellen, indem Sie Kanal 8 auf „nur Mix“ setzen:

NUR MIX KANAL			
nurMIX	normal		
◀ 7	8	9	10 11 12 ▶

Variante 2

Bei dieser Variante setzen Sie im Menü ...

»Freie Mischer«

(Seite 185)

... einen Mischer „Tr SR → 8“. In der Spalte „Typ“ wählen Sie die Einstellung „Tr“ aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt:

►M1	Tr	SR → 8	
M2		?? → ??	
M3		?? → ??	
M4		?? → ??	
M5		?? → ??	
▼	Typ von zu /-		

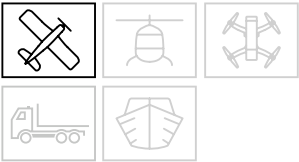
Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen symmetrischen Mischanteil von +100% ein:

L.MIX 1	SR → 8
Mix Eing.	
►+100%	+100%
Offset	0%
SYM	ASY

Auch hier sollte der „Eingang 8“ im Menü »Geber-einstellung« – ggf. in allen Phasen – auf „frei“ programmiert sein.

Einfacher jedoch lässt sich die Steuerfunktion „8“ vom Steuerkanal „8“ trennen im *phasenunabhängigen* Menü »Nur MIX Kanal«, Seite 197:

NUR MIX KANAL			
nurMIX	normal		
◀ 7	8	9	10 11 12 ▶



Verwenden von Phasen

Beispiel 1

Innerhalb eines jeden Modellspeichers können bis zu 7 verschiedene Phasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert werden.

Jede dieser Phasen kann über einen Schalter oder eine beliebige Schalterkombination aufgerufen werden. In einfachster Weise lässt sich so zwischen unterschiedlichen Einstellungen, die für verschiedene Flugzustände wie z. B. «normal», «Thermik», «Speed», «Strecke» usw. programmiert sind, bequem während des Fluges umschalten. Über die Phasenprogrammierung können Sie aber auch einfach nur leicht modifizierte Änderungen, z. B. von Mischern, im Fluge durch einfaches Umschalten ausprobieren um die für das jeweilige Modell optimalen Einstellungen leichter zu finden.

Bevor Sie mit der eigentlichen Programmierung von Phasen beginnen, sollten Sie sich jedoch noch Gedanken darüber machen, ob die digitale Trimmung von Quer, Höhe und Seite jeweils „GL(lobal)“ – also in allen Phasen gleichermaßen – oder die eine oder andere Trimmung doch je „PH(ase)“ – also in jeder Phase individuell einstellbar – wirken soll.

Entscheiden Sie sich z. B. für eine phasenspezifische Trimmung des Höhenruders, dann wechseln Sie in das Menü ...

»Knüppeleinstellung« (Seite 104)

... und ändern die Standardvorgabe „GL(lobal)“ entsprechend ab:

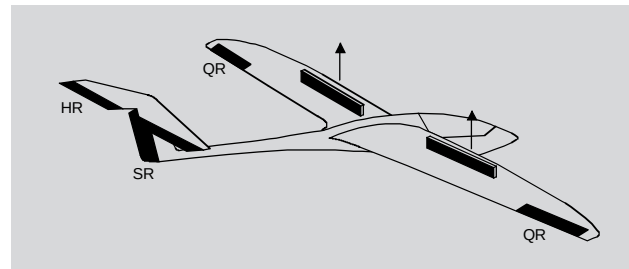
K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
►HR	PH	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
◄ Tr St – Zeit +				

Ähnliches gilt bei dieser Gelegenheit für die Anzahl der Trimmschritte in der Spalte „St“:

K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	4	0.0s	0.0s
►HR	PH	4	0.0s	0.0s
SR	GL	4	0.0s	0.0s
◄ Tr St – Zeit +				

Beispiel 1 ...

... in Fortführung der bisherigen Programmierung eines Elektroseglers mit 2 Querruderservos.



Die Steuerung des E-Antriebs erfolgt, unabhängig vom K1-Steuerknüppel, mit einem der beiden Proportional-Drehgeber CTRL 7 oder 8 oder einem der beiden 3-Stufen-Schalter CTRL 9 oder 10. Angeschlossen ist der Motorsteller entsprechend den ab Seite 262 beschriebenen und dieser Fortführung zugrunde liegenden Beispielen 1 bzw. 2 an Empfängerausgang 8. Im Menü »Modelltyp« wurde deshalb in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ gewählt, was u. a. zur Folge hat, dass nicht nur die Spalte „Motor“ im Menü »Phaseneinstellung« ausgeblendet ist, sondern auch das Untermenü „Bremseinstellungen“ des »Flächenmischer«-Menüs uneingeschränkt zur Verfügung steht.

1. Schritt

»Phaseneinstellung« (Seite 138)

Zunächst werden eine oder mehrere Phasen mit einer für den jeweiligen Flugzustand spezifischen Bezeichnung („Name“) versehen. Diese Bezeichnung hat keinerlei Einfluss auf die Programmierung des Senders sondern dient ausschließlich der optischen Unterscheidung der einzelnen Phasen und wird später in allen phasenabhängigen Menüs sowie in der Grundanzeige angezeigt.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens und das Einstellen der Umschaltzeit erfolgt, wie inzwischen wohl schon „gewohnt“, durch Antippen der entsprechenden Taste(n) der beiden Touch-Tasten.

Pha1	*	normal	
Pha2	–	Thermik	
Pha3	–	Speed	
►Pha4	–	Start	
Pha5	–		
◄		Name	Ph.Uhr

Hinweis

»Mit Ausnahme der Phase 1, welcher immer der Name «normal» zugeordnet werden sollte da sie immer dann aktiv ist wenn die Phasen deaktiviert sind, ist es völlig belanglos welcher Phase welcher Name zugeordnet wird!«

Im Alltag eines Modellfliegers reichen meistens drei, maximal vier Phasen völlig aus:

- „Start“ mit den Steigflugeinstellungen
- „Thermik“ für das „Obenbleiben“,
- „normal“ für normale Bedingungen und
- „Speed“ als Schnellgang.

In der – normalerweise ausgeblendeten – äußerst rechten Spalte „Um.Zeit“ (Umschaltzeit) kann festgelegt werden, innerhalb welcher Zeitspanne bei einem Wechsel von jeder beliebigen anderen in (!) die jeweilige Phase „überblen-

det“ werden soll um einen „weichen“ Übergang der unterschiedlichen Servostellungen zu ermöglichen:

Pha1	*	normal	4.0s
Pha2	+	Thermik	3.0s
Pha3	+	Speed	2.0s
►Pha4	+	Start	1.0s
Pha5	-		0.1s
◀◆	Name		Um.Zeit

So wird ein das Modell unter Umständen stark belastender „harter“ Wechsel von z. B. Ruder- und/oder Klappenstellungen verhindert. Die „Status“-Spalte zeigt Ihnen durch einen Stern „*“ die gerade aktive Phase an.

2. Schritt

Um zwischen den einzelnen Phasen auch wirklich wechseln zu können, ist die Zuordnung eines oder mehrerer Schalter nötig. Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu drei Phasen ist einer der beiden 3-Stufen-Schalter (CTRL 9 oder CTRL 10).

Jede der beiden Schalterendstellungen wird *von der Mittelstellung ausgehend* einem der Phasenschalter A ... F zugeordnet. Die Zuordnung des Schalters erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 142)

Zunächst mit dem Markierungsrahmen „C“ anwählen. Dann kurz die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste antippen und den Schalter aus der Mittelstellung in die eine Endstellung bewegen, beispielsweise nach unten:

PHASENZUWEISUNG				
Prior.	Kombination			
A B	☒	D	E	F
	6I			
<1 normal>				

Schalter wieder in die Mittelstellung bringen und anschließend „D“ anwählen. Hernach nach Aktivieren der Schalterzuordnung den Schalter in die andere Endstellung drücken, beispielsweise nach oben:

PHASENZUWEISUNG				
Prior.	Kombination			
A B	C	☒	E	F
	6I	7I		
<1 normal>				

Der 3-Stufen-Schalter ist somit programmiert.

Für eine etwaige Phase „Start“ könnte jetzt ggf. noch ein weiterer Schalter zugewiesen werden. In diesem Beispiel unter „A“, damit aus jeder anderen Phase immer parallel zum Einschalten des Motors in die „Start“-Phase geschaltet wird:

PHASENZUWEISUNG				
Prior.	Kombination			
☒ A B	C	D	E	F
2I	6I	7I		
<1 normal>				

Danach müssen den jeweiligen Schalterstellungen entsprechende Phasen(namen) zugeteilt werden. Obwohl Sie einigen Phasen bereits Namen zugeteilt haben, erscheint rechts unten im Display zunächst immer noch der Phasenname «1 normal», siehe vorstehende Abbildungen.

Öffnen Sie ggf. den unter „A“ zugewiesenen Schalter wieder und bringen Sie dann den 3-Stufen-Schalter zuerst in die eine Endstellung, beispielsweise nach unten, und wechseln dann mit dem Markierungsrahmen im Display nach rechts unten um den Phasenamen festzulegen. Tippen Sie kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Eingabefeldes und wählen Sie den für diese Schalterstellung gewünschten Phasenamen, z. B. «2 Thermik», mit den Auswahl-tasten aus der Liste der zuvor angelegten Phasenamen aus:

PHASENZUWEISUNG				
Prior.	Kombination			
A B	C	D	E	F
2I	6I	7I		
<2 Thermik>				

Genauso verfahren Sie bei der anderen Schalter-Endstellung, welcher in diesem Beispiel die Bezeichnung «3 Speed» zugewiesen wird.

Ggf. legen Sie zuletzt noch Schalter 2 um und weisen dieser Schalterkombination beispielsweise den Namen «4 Start» zu.

Durch kurzes Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken oder der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste schließen Sie die Namenszuweisung ab.

Die vor der Zuordnung von Phasenschaltern gemachten – phasenabhängigen – Modell-Einstellungen befinden sich nun in der Phase «1 normal». Das ist diejenige Phase, welche bei geöffnetem «Start»-Schalter in der Mittelstellung des 3-Stufen-Schalters aufgerufen wird.

3. Schritt

Um jetzt nicht alle zuvor für das Modell vorgenommenen Einstellungen in den „neuen“ Phasen von Grund auf neu machen zu müssen, empfiehlt sich als Nächstes das Kopieren der bereits eingeflogenen Programmierung der Phase «normal» in die anderen Phasen. Dies geschieht im Menü ...

»Kopieren / Löschen« (Seite 68)

Hier den Menüpunkt „Kopieren Phase“ mit den Auswahl-tasten anwählen ...

Modell löschen	=>
Kopier. Mod->Mod	=>
Export zu SD	=>
Import von SD	=>
► Kopieren Flugphas.	=>
▲	▼

... und anschließend kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste tippen:

In dem nun erscheinenden Fenster „Kopieren von Phase“ wird «1 normal» angewählt ...

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

... und anschließend wieder kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste getippt, worauf die Anzeige in „Kopieren nach Phase“ wechselt. Hier wird nun das Ziel (zuerst «2 Thermik») ausgewählt und durch erneutes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigt. Nach gleichartiger Bestätigung der nachfolgenden Sicherheitsabfrage werden dann alle Einstellungen entsprechend der Auswahl kopiert.

In gleicher Weise ist mit den beiden anderen Phasen («1 normal» nach «3 Speed» und ggf. «1 normal» nach «4 Start») zu verfahren.

4. Schritt

Nun sind zwar schon drei bzw. vier Phasen programmiert und auch die Einstellungen kopiert, es gibt auch schon einen „weichen“ Übergang, nur ... es existieren noch keine phasenspezifisch voneinander abweichende Einstellungen. Um nun die Klappenstellungen den unterschiedlichen Erfordernissen der einzelnen Phasen anzupassen, wechseln Sie in das Menü ...

»Phasentrimm« (Seite 144)

Schalten Sie ggf. von der Phase «normal» in eine der anderen Phasen, deren Namen links unten im Display jeweils passend zur Schalterstellung angezeigt werden, z. B. in die Phase «Thermik». Verschieben Sie anschließend den Markierungsrahmen in die Spalte „▲QR▲“ und nehmen Sie die von der Phase «normal» abweichenden Einstellungen für die Positionierung der Querruder vor. Positive wie negati-

ve Positionsänderungen sind möglich. Diese Einstellungen sind für jede Phase getrennt vorzunehmen, z. B.:

Normal	0%	0%
Thermik	0%	-7%
Speed	0%	+5%
*Start	0%	-11%
«Start »		
	HR	▲QR▲

5. Schritt

Die eventuell ebenfalls nötige phasenspezifische Trimmung des Höhenruders nehmen Sie mit Hilfe der digitalen Trimmung des Höhenruder-Steuerknüppels vor. Vorausgesetzt, Sie haben im Menü »**Knüppeleinstellung**« – wie eingangs dieses Programmierbeispiels dargestellt – zumindest die Höhenrudertrimmung auf „PH(ase)“ gestellt.

Hinweis

»Einstellungen in dieser Spalte wirken sich unmittelbar und sinngemäß auf die Trimmanzeige der Höhenrudertrimmung in der Grundanzeige aus. Im Gegenzug wirkt der Höhenruder-Trimmegeber, abhängig von der Einstellung „global/Phase“ in der Zeile „HR“ des Menüs »**Knüppeleinstellung**«, Seite 104, auch auf die Werte dieser Spalte „global“ oder „phasenspezifisch“.

6. Schritt

Im Menü ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... erscheint der Phasenname der gerade aktiven Phase am unteren Rand des Displays. Wird nun die Schalterstellung geändert, erscheint der Name der durch den Schalter ausgewählten Phase, aber mit den zuvor kopierten Einstellungen der Phase «normal». Hier stellen Sie nun phasenspezifisch Ihre Werte für die Querruderdifferenzierung, den Anteil der Zumischung von Quer auf Seite und ggf. auch eine Zumischung von Höhe auf Quer ein. (Letzteres erhöht die Agilität um die Querachse beim „Turnen“.)

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstell.	=>		
Querr.Diff.	33%		
QR → SR	55%	---	
► HR → QR	0%	0%	---
▲	«Thermik»		

Hinweis

»Die Liste der angezeigten Optionen ist abhängig von der im Menü »**Modelltyp**« eingegebenen Anzahl von Servos in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“, in diesem Beispiel „2QR“.

Zuletzt wechseln Sie noch in das Untermenü „Bremseneinstellungen“ und stellen in der Zeile „Butt.“ (Butterfly) ein, wie weit in den einzelnen Phasen die Querruder zum Bremsen hochgestellt werden sollen.

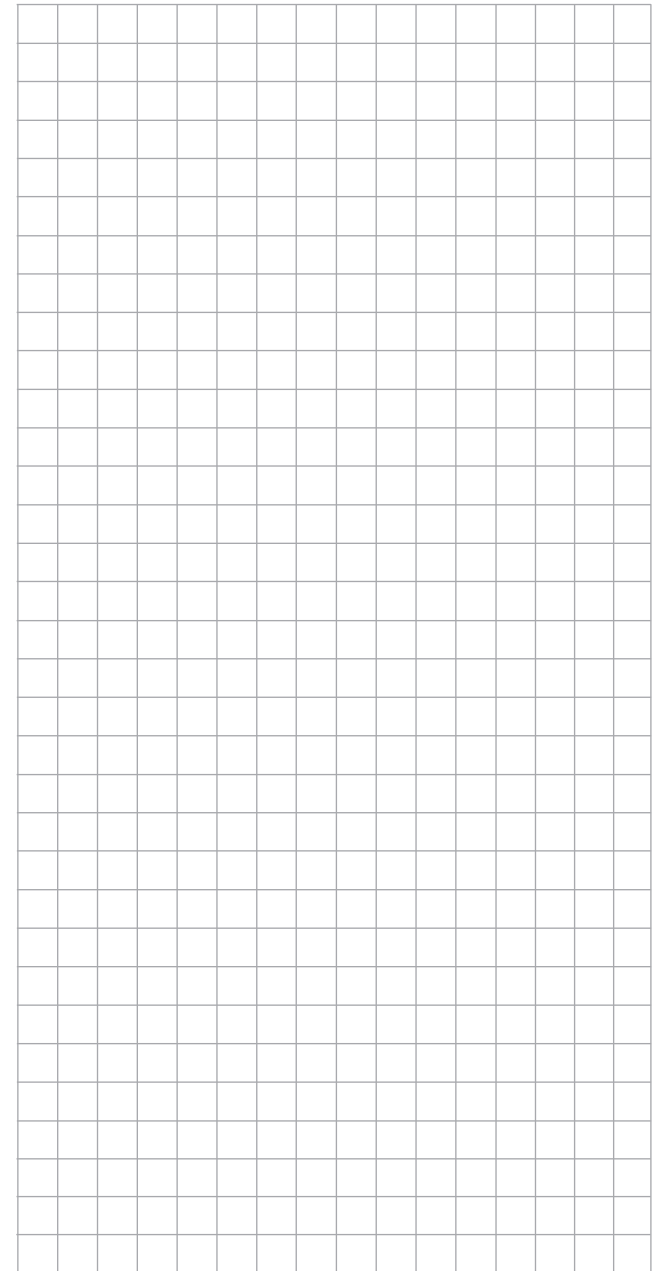
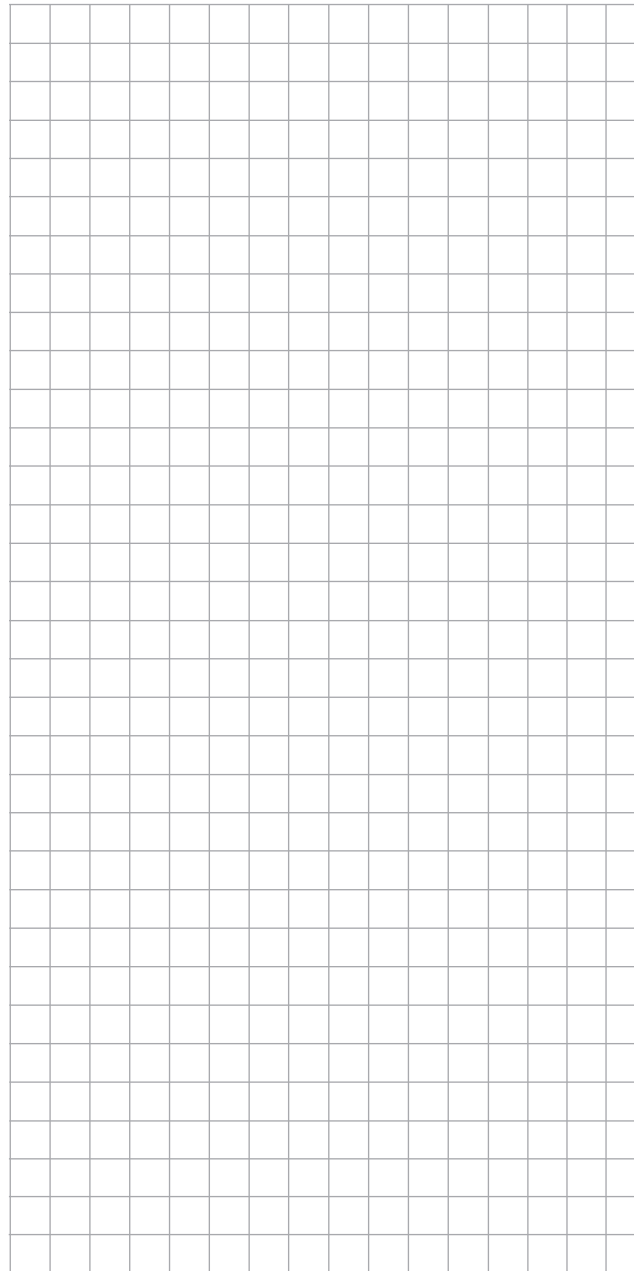
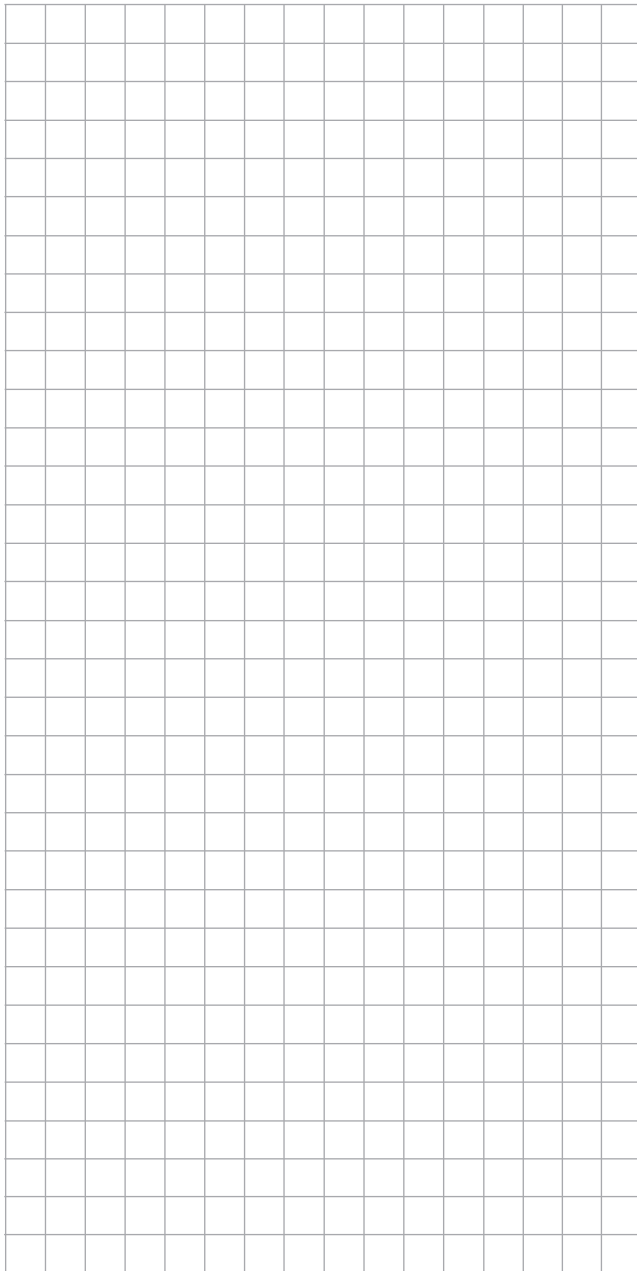
In der Zeile „D.red“ (Differenzierungsreduktion) darunter sollten Sie den zuvor in der Zeile Querruderdifferenzierung eingestellten Wert eintragen, um diesen beim Bremsen wieder auszublenden. Näheres zu diesem Themenkomplex finden Sie auf Seite 167.

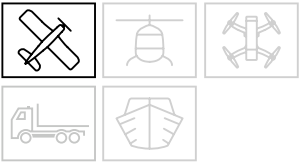
Im Untermenü „HR-Kurve“ stellen Sie ggf., wie auf Seite 167 beschrieben, noch einen Korrekturwert für das Höhenruder ein.

BREMSEINSTELLUNGEN			
Butt.	+30%		
D.red	+33%		
► HR-Kurve	=>		
«normal »			
◆	QR		⏏

Hinweis

»Das Untermenü „Bremseneinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**« ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »**Modelltyp**«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »**Phaseneinstellung**«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase.

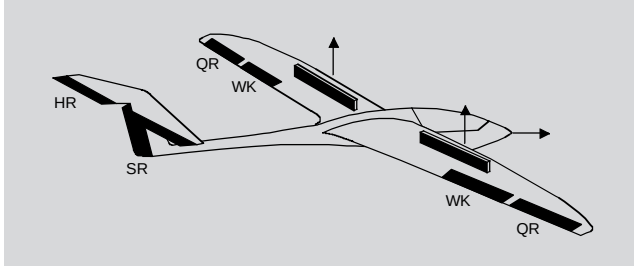




Verwenden von Phasen

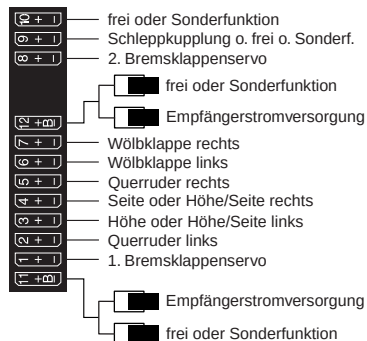
Beispiel 2

Segler mit 4-Klappenflügel, 2 Störklappen sowie Schleppkupplung



Das folgende Beispiel geht davon aus, dass Sie das Modell bereits mechanisch vorjustiert und Sie sich auch von der seitenrichtigen Auslenkung aller Ruder überzeugt haben oder zumindest diese im Rahmen dieser Programmierung nochmals überprüfen und ggf. durch Servovertauschung am Empfänger und/oder über das Menü »Servoeinstellung« anpassen.

Dieses Programmierbeispiel bezieht sich auf eine Belegung der Empfängeranschlüsse gemäß der nachfolgenden Skizze:



Beginnen Sie die Neuprogrammierung des Modells in einem noch freien Modellspeicherplatz.

Im Menü »Grundeinstellung Modell«, ab Seite 74, binden Sie im Wesentlichen Ihren Empfänger speicher- oder senderspezifisch an den Sender, geben den Modellnamen ein und überprüfen oder wählen Sie ggf. die für Sie zutreffende Steueranordnung. Später, vor Aufnahme des Flugbe-

triebs, aktivieren Sie in diesem Menü auch den Reichweitetest.

Im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

... belassen Sie „Motor an K1“ auf „kein“ und den Leitwerkstyp auf „normal“. In der Zeile „Querr./Wölbkl.“ dagegen stellen Sie „2QR 2WK“ ein.

In der Zeile „Bremsen“ programmieren bzw. belassen Sie „Ein1“, denn über den zugehörigen K1-Steuerknüppel als Geber sollen später, neben dem im Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »Flächenmischer« einzustellenden Butterfly-Bremsssystem, auch die beiden an 1 + 8 angeschlossenen Brems- bzw. Störklappenservos betätigt werden:

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		normal	
Querr./Wölb		2QR2WK	
►Bremsoffs.		+90%	Ein1
▲		STO	SEL

Die Einstellung im Wertefeld „Bremsoffset“ legt die Neutralposition aller Mischer des Untermenüs „Brems-einstellungen“ des »Flächenmischer«-Menüs fest. Legen Sie diesen Neutralpunkt auf etwa +90 %, sofern in der vorderen Position des K1-Knüppels die Bremsklappen eingefahren sein sollen. Der Restweg zwischen den beispielhaften +90 % und dem Vollausschlag des Steuerknüppels von +100 % ist dann als Leerweg ausgelegt. Dieser stellt sicher, dass auch bei geringen Abweichungen vom Endanschlag des K1-Gebers die von den Mixern der „Brems-einstellungen“ angesprochenen Ruder bzw. Klappen noch in ihrer „normalen“ (geschlossenen) Position bleiben. Gleichzeitig wird automatisch der wirksame Geberweg wieder auf 100 % gespreizt.

Im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

... weisen Sie z. B. dem Eingang 9 für die Bedienung der Schleppkupplung einen Schalter zu. Damit dieser Schalter phasenunabhängig wirkt, belassen Sie in der Spalte „Typ“ dieses Eingangs die Standardvorgabe „GL“. Über die Spalte „– Weg +“ rechts der Spalte „Offset“ können Sie den Geberweg beim Umschalten des Schalters anpassen:

Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
►Eing. 9	GL	9▣	0%
◄► Typ — Offset			

Die bisherigen Einstellungen lassen sich in der »Servoanzeige« überprüfen, welche Sie aus beinahe jeder Menüposition durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste erreichen.

Da der K1-Geber neben dem Servo 1 aber auch gleichzeitig auf das die zweite Störklappe betätigende Servo 8 einwirken soll, wechseln Sie deswegen gleich auch in die Zeile davor und weisen Sie dem Eingang 8 den „Geber 1“ zu:

Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
►Eing. 8	GL	Gb1	0%
Eing. 9	GL	9▣	0%
◄► Typ — Offset			

Achtung

Beachten Sie jedoch in diesem Zusammenhang, dass eine ggf. im Menü »Kanal 1 Kurve« programmierte nichtlineare Steuerkurve ebenso wenig auf diesen Eingang einwirkt wie ein ggf. auf weniger als 100 % eingestellter Bremsoffset, was Sie sehr einfach im Menü »Servo-anzeige« überprüfen können, welches Sie aus beinahe jeder Menüposition durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste erreichen.

Die Wege und gegebenenfalls auch die Drehrichtungen des Störklappenservos 1 sowie des an Ausgang 8 angeschlossenen zweiten Störklappenservos passen Sie im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 102)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
S4 =>	0%	100%	100%
S5 =>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte - Weg +			

... an.

Im Multi-Klappen-Menü des Menüs ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... tragen Sie nun die ersten Mischwerte für die insgesamt 4 Tragflächenklappen ein, beispielsweise:

▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
►Diff.	+50%
WK-Pos.	0%
◄►	QR

▲QR▼	+66%
QR-Tr.	+66%
►Diff.	+33%
WK-Pos.	0%
◄►	WK

Hinweis

Die hier gezeigten Parameterwerte sind modellabhängig und müssen durch Testflüge ermittelt werden.

In der Zeile ...

• ▲QR▼

... legen Sie fest, mit welchem prozentualen Anteil die beiden Klappenpaare „QR“ und „WK“ der *Querrudersteuerung* folgen sollen. Überprüfen Sie beim Einstellen der Parameterwerte auch, ob die Querruder in die richtige Richtung ausschlagen.

Der Einstellbereich von $\pm 150\%$ erlaubt, unabhängig von den Drehrichtungen der Servos, die richtige Ausschlagrichtung einzustellen.

• QR-Tr.

... legen Sie fest, mit welchem prozentualen Anteil die *Querrudertrimmung* auf die QR und WK wirken soll.

• Diff.

... geben Sie die *Differenzierung der Querruderfunktion* an den QR- und WK-Klappen vor. Über die Bedeutung der Differenzierung sei auf Seite 154 verwiesen.

Der Einstellbereich von $\pm 100\%$ erlaubt, unabhängig von den Drehrichtungen der Quer- und Wölbklappenservos, die richtige Differenzierungsrichtung einzustellen.

• WK-Pos.

... stellen Sie für alle am jeweiligen Modell vorhandenen Klappen die phasenspezifischen Wölbklappenpositionen ein. Damit können Sie je Phase festlegen, welche Positionen die Klappen jeweils einnehmen.

Hinweis

Die in dieser Zeile erscheinenden Werte greifen auf die gleichen Datensätze zu, wie diejenigen an vergleichbarer Stelle im Menü »Phasentrimm«, weshalb sich Änderungen immer wechselseitig auswirken.

• ▲WK▲

Da standardmäßig alle Eingänge im Menü »Geber-einstellung« auf „frei“ gestellt sind, lassen sich in dieser Standardeinstellung weder Querruder noch Wölbklappen betätigen. Insofern können Sie hier auch die Standardeintragen belassen.

Möchten Sie jedoch die Wölbklappenpositionen per Schalter oder Proportional-Drehgeber um die in der Zeile „WK-Pos.“ jeweils festgelegten Positionen variieren können, dann weisen Sie im Menü »Gebereinstellung«, Seite 108, dem Eingang 6 den gewünschten Geber zu und stellen in dieser Zeile über den Prozentwert die gewünschte Reaktion auf eine Bewegung des für diesen Zweck ausgewählten Gebers ein.

• HR → WK

Dieser Mischer nimmt die Querruder (QR) und Wölbklappen (WK) bei Höhenrunderbetätigung anteilig mit. Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder („hoch“) alle Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder („tief“) nach oben ausschlagen. Der Mischanteil liegt üblicherweise im niedrigen zweistelligen Bereich.

• HR → WK Off.

In der Zeile „HR → WK“ haben Sie ggf. einen Wert zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug eingegeben.

In dieser Zeile „HR → WK Off(set)“ bestimmen Sie über den Offset-Wert den „Einsatzpunkt“ der anteiligen Mitnahme der Wölbklappen durch das Höhenruder:

- Bei einem Offset-Wert von 0 % werden die Wölbklappen vom Höhenruder ab der Neutralstellung des Höhenruder-Steuerknüppels mit dem in der Zeile „HR → WK“ eingestellten Prozentsatz mitgenommen.
- Bei einem Offset-Wert ungleich 0 % werden die Wölbklappen bei einer Bewegung des Höhenruder-Steuerknüppels sowohl in Richtung „tief“ wie auch in Richtung „hoch“ erst ab dem vorgegebenen Offset-Punkt mitgenommen.

Nun wechseln Sie innerhalb des »Flächenmischer«-Menüs zu den »Bremseinstellungen« ...

BREMSEINSTELLUNGEN		
Butt.	+44%	+66%
D.red	+77%	+55%
►HR-Kurve		=>
▲		▼

Hinweis

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase.

• Butt. (Butterfly)

Weiter oben haben wir den K1-Knüppel für die Bremsklappensteuerung festgelegt.

In dieser Zeile bestimmen Sie, zu welchem Anteil die QR und WK bei K1-Betätigung mitgeführt werden sollen, und zwar derart, dass beide Querruderklappen „etwas“ nach oben und beide Wölbklappen so weit wie möglich nach unten ausschlagen.

Mit gleichzeitigem Antippen der Tasten ◀ ▶ der linken Touch-Taste wechseln Sie in das Menü »Servoanzeige«, in dem Sie die Servobewegungen beobachten können und insbesondere, dass oberhalb des eingestellten Bremsoffsets von beispielsweise +90 %, siehe weiter oben, bis zum Endausschlag der K1-Geber keinen Einfluss auf die Klappen hat, („Leerweg“ des K1-Knüppels).

• D.red (Differenzierungsreduktion)

In der Zeile „Differenzierungsreduktion“ sollten Sie den zuvor in der Zeile Querruderdifferenzierung eingestellten Wert eintragen, um diesen beim Bremsen wieder auszublenden.

Näheres zu diesem Themenkomplex finden Sie auf Seite 167.

• HR-Kurve

Auf der zweiten Seite dieser Option programmieren Sie ggf. noch eine Mischerkurve zur Kompensation von auf-

oder abkippenden Momenten beim Setzen von Klappen, siehe Seite 167.

Sofern erforderlich, überprüfen Sie nochmals alle Klappen-ausschläge und justieren mittels des Menüs »Servoeinstellung«, Seite 102, die Servomitte, den Servoweg und die Wegbegrenzung.

Möglicherweise ist es nun auch an der Zeit, die ersten Flugversuche zu starten, sofern alle globalen Einstellungen – soll heißen, alle phasenunabhängigen Einstellungen – abgeschlossen sind.

Im Folgenden sollen nun zwei weitere Phasen eingerichtet werden, die jeweils eine etwas andere Klappenstellung abverlangen.

Wechseln Sie deshalb zum Menü ...

»Phaseneinstellung« (Seite 138)

... und aktivieren Sie mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die Zuweisung von Phasenamen in der Spalte „Name“:

►Pha1	*		
Pha2	–		
Pha3	–		
Pha4	–		
Pha5	–		
▼▶		Name	Ph.Uhr

Nun geben Sie der Phase 1 – der „Normalphase“ –, das ist auch diejenige, welche die bisherigen Einstellungen beinhaltet, den Namen „normal“, den Sie mit den Auswahl-tasten aus einer Liste auswählen.

Phase 2 belegen Sie beispielsweise mit dem Namen „Thermik“ und Phase 3 mit „Speed“. Schließen Sie Ihre Eingabe mit einem kurzen Antippen der **ESC**-Taste der linken oder der **SET**-Taste der rechten Touch-Taste ab:

Pha1	*	normal	
Pha2	–	Thermik	
►Pha3	–	Speed	
Pha4	–		
Pha5	–		
◄▶		Name	Ph.Uhr

Bringen Sie nun den Markierungsrahmen über die Spalte „Ph.Uhr“ hinaus nach rechts, in die Spalte „Um.Zeit“ und stellen Sie eine „Umschaltzeit“ von einer beliebigen anderen Phase in die jeweilige Phase ein um einen abrupten Phasenwechsel, d. h. sprunghafte Änderungen von Klappenpositionen, zu vermeiden. Probieren Sie verschiedene Umschaltzeiten aus. In diesem Beispiel haben wir jeweils 1 s vorgegeben:

Pha1	*	normal	1.0s
Pha2	–	Thermik	1.0s
►Pha3	–	Speed	1.0s
Pha4	–		0.1s
Pha5	–		0.1s
◄◀		Name	Um.Zeit

Ob aktuell einer der Phasen 1 ... 7 bereits ein Schalter zugewiesen wurde und wie dieser steht, ist in der „Status“-Spalte, der zweiten von links, ausgewiesen:

Zeichen	Bedeutung
–	Kein Schalter zugewiesen
+	Phase über Schalter aufrufbar
*	Kennzeichnet die im Moment aktive Phase

Da mit Ausnahme der aktuell aktiven Phase 1 alle weiteren Phasen noch mit einem „–“ gekennzeichnet sind, wechseln wir nun in das Menü ...

»Phasenzuweisung« (Seite 142)

... und weisen den zuvor definierten Phasen die entsprechenden Schalter zu, mit denen wahlweise zwischen diesen beispielhaften drei Phasen umgeschaltet werden soll.

Da keine besondere Priorität erforderlich ist, markieren Sie beispielsweise Schalter „C“ im Display und wählen als Schalter eine der beiden Endstellungen eines der beiden 3-Stufen-Schalter CTRL 9 oder 10. Aktivieren Sie also die Schalterzuordnung wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, und weisen Sie den ausgewählten Schalter ausgehend von dessen Mittelstellung zu. Anschließend bringen Sie den Schalter wieder in die Mittelstellung, aktivieren die Schalterzuordnung unter „D“ und legen den ausgewählten 3-Stufen-Schalter wieder von seiner Mittelposition ausgehend in die andere Endstellung um, z. B.:

PHASENZUWEISUNG						
Prior.		Kombination				
A	B	C	D	E	F	
			☒			
6	7	1				

<1 normal>

Nach Abschluss der Schalterzuweisung wechseln Sie mit den Auswahlstasten nach rechts unten und aktivieren die Zuweisung von Phasennamen mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

Schließen Sie nun „SW 7“, indem Sie den beispielhaft ausgewählten 3-Stufen-Schalter nach oben umlegen.

Dieser Schalterstellung weisen Sie den Namen „<2 Thermik>“ zu und in der „AUS-Stellung“ dieses Schalters belassen Sie den Namen „<1 normal>“:

PHASENZUWEISUNG						
Prior.		Kombination				
A	B	C	D	E	F	
6	7	1				

<2 Thermik>

PHASENZUWEISUNG						
Prior.		Kombination				
A	B	C	D	E	F	
6	7	1				

<1 normal>

Legen Sie zuletzt den 3-Stufen-Schalter nach unten, in Richtung „SW 6“ um und weisen Sie dieser Schalterstellung den Namen „<3 Speed>“ zu:

PHASENZUWEISUNG						
Prior.		Kombination				
A	B	C	D	E	F	
6	7	1				

<3 Speed>

In allen phasenabhängigen Menüs, siehe Tabelle auf Seite 136, werden nun die ausgewählten Phasennamen bei der weiteren Programmierung – abhängig vom Schaltzustand – eingeblendet.

Da wir bereits einige Einstellungen in phasenabhängigen Menüs, z. B. im »**Flächenmischer**«-Menü, vorgenommen haben, kopieren wir diese Einstellungen als Nächstes in die Phase »Thermik«. Rufen Sie dazu das Menü ...

»**Kopieren/Löschen**« (Seite 68)

... auf und wechseln Sie zur Zeile „Kopieren Phase“:

Modell löschen	=>
Kopier. Mod->Mod	=>
Export zu SD	=>
Import von SD	=>
► Kopieren Flugphas.	=>

In dem nach dem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erscheinenden Display „Kopieren von Phase“ sind die maximal sieben möglichen Phasen aufgelistet:

Wählen Sie die zu kopierende Phase an, also „1 normal“.

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

Mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wechselt das Fenster zur Eingabe des Zielspeichers „Kopieren nach Phase“.

Wählen Sie Phase „2 Thermik“ als Ziel aus:

Kopieren nach Phase:	
1 normal	2 Thermik
3 Speed	4
5	6
7	

Bestätigen Sie durch kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste diese Auswahl.

Es folgt eine Sicherheitsabfrage, die abschließend mit „JA“ zu bestätigen ist:

Soll Phase	
1 Normal	→ 2 Thermik
kopiert werden?	
NEIN	JA

Anschließend wiederholen Sie den Vorgang mit der Phase „3 Speed“.

Nun programmieren wir beispielhaft die in der Phase »Thermik« erforderlichen Einstellungen.

Um die Wölbklappenstellung in der »Thermik«-Phase auch variieren zu können, müssen Sie lediglich nach dem Umschalten in die »Thermik«-Phase, im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

... den Eingang 6 – wie ab Seite 108 beschrieben – von „GL(obal)“ auf „PH(ase)“ umstellen und anschließend ein Bedienelement zuweisen.

Wechseln Sie dazu zuerst mit den Auswahlstasten in die Spalte „Typ“ von „Eing. 6“ und stellen Sie diesen von „GL“ auf „PH“ um:

Eing. 5	GL	---	0%
►Eing. 6	PH	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	Gb1	0%
«Thermik»			
◄►	Typ	↗	Offset

Wechseln Sie hernach eine Spalte nach rechts, in die Spalte über dem Schaltersymbol ...

Eing. 5	GL	---	0%
►Eing. 6	PH	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	Gb1	0%
«Thermik»			
◄►	Typ	↗	Offset

... und weisen Sie nun diesem Eingang, wie im Abschnitt „Geber-, Schalter- und Geberschalterzuordnung“ auf Seite 56 beschrieben, einen der beiden Proportional-Drehgeber zu, beispielsweise CTRL 7:

Eing. 5	GL	---	0%
►Eing. 6	PH	Gb7	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	Gb1	0%
«Thermik»			
◄►	Typ	↗	Offset

Mit diesem Geber können die Querruder (2 + 5) und Wölbklappen (6 + 7) über einen im »Flächenmischer«-Menü noch einzustellenden Mischanteil kontinuierlich – als Wölbklappen – verstellt sowie ggf. das Höhenruder entsprechend nachgeführt werden.

Wenn Sie stattdessen dem Eingang 6 den ggf. noch freien zweiten 3-Stufen-Schalter zuweisen, können Sie in der Phase »Thermik« drei unterschiedliche WK-Positionen der Querruder (QR) und Wölbklappen (WK) sowie drei Höhenruderpositionen (HR) abrufen, siehe nächste Seite.

Hinweis



Die WK- und QR-Klappenpositionen in den beiden Schalter-Endstellungen sowie ggf. in Schaltermitte hängen von dem in der Spalte „– Weg +“ und von den im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs »Flächenmischer« in der Zeile „WK-Pos“ eingestellten Werten wie auch von den in der Zeile „▲WK▲“ desselben Menüs gewählten Mischanteilen ab, siehe weiter unten.

Wir belassen den (Geber-) „– Weg +“ auf den standardmäßigen Einstellungen von symmetrisch +100 % und den Offset-Wert auf 0 %. Es ist aber ratsam, in der äußerst rechten Spalte „– Zeit +“ eine symmetrische oder auch asymmetrische Zeit für weiches Umschalten zwischen den drei Schalterpositionen vorzugeben, im Beispiel „1,0 s 1,0 s“:

Eing. 5	0.0	0.0
►Eing. 6	1.0	1.0
Eing. 7	0.0	0.0
Eing. 8	0.0	0.0
«Thermik»		
◄►	– Zeit +	

Im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... ändern Sie anschließend in der Phase »Thermik« nur die Werte für „WK-Pos“ und „▲WK▲“:

- **WK-Pos**
Hier positionieren Sie in der Phase »Thermik« die QR und WK für den Fall, dass sich im Flug der zugewiesene Geber (Proportional-Drehgeber oder 3-Stufen-Schalter) in seiner Neutral- bzw. Mittelstellung befindet.
- **▲WK▲**

In dieser Zeile geben Sie vor, zu welchem Anteil die Querruder- und Wölbklappenservos als Wölbklappen über den ausgewählten Geber oder Schalter mitgeführt werden sollen. Stellen Sie jedoch keine zu hohen Werte ein, damit Sie die Klappen entsprechend feinfühlig steuern können, z. B.:

QR-Tr.	+100%
Diff.	+55%
WK-Pos.	–9%
►▲WK▲	+10%
«Thermik»	
◄►	QR

QR-Tr.	+60%
Diff.	+33%
WK-Pos.	–14%
►▲WK▲	+15%
«Thermik»	
◄►	WK

Gleichzeitiges Antippen der Tastenkombination ▲▼ oder ◄► der rechten Touch-Taste (**CLEAR**) setzt geänderte Werte wieder auf die Standardeinstellungen zurück.

Durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◄► der linken Touch-Taste können Sie in der »Servoanzeige« die Reaktion der QR- und WK-Servos bei Betätigung des ausgewählten Wölbklappengebers überprüfen. (Drücken Sie jedoch den K1-Knüppel zuvor in die vordere Position, damit Sie die „QR“- und „WK“-Klappenstellungen bei Betätigung des entsprechenden Gebers besser verfolgen können.)

Hinweise

- Der besseren Auftriebsverteilung wegen sollten die Mischanteile so eingestellt werden, dass die Wölbklappen geringfügig „tiefer“ als die Querruder stehen.
- In Gebermittelstellung wirkt nur die –beispielhafte– „WK-Pos“-Einstellung von +10% für die QR und +15% für die WK.

- In der einen Endstellung des Gebers befinden sich dann QR und WK wieder näher der Neutrallage, da durch den hier beispielhaft vorgegebenen Mischanteil die WK-Pos.-Einstellung reduziert wird, während ...
- ... in der anderen Endstellung QR und WK die durch den Mischanteil vorgegebene Maximalverstellung nach unten erreichen.

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ◀ ▶ der linken Vier-Wege-Taste können Sie in der »Servoanzeige« die Reaktion der QR- und WK-Servos bei Betätigung des ausgewählten Wölbklappengebers überprüfen. (Schließen Sie jedoch zuvor ein ggf. ausgefahrenes Bremssystem, damit Sie die „QR“- und „WK“-Klappenstellungen bei Betätigung des entsprechenden Gebers besser verfolgen können.)

Achtung

» Bei Querruderbetätigung bewegen sich die Balken der »Servoanzeige« gleichsinnig, bei Wölbklappenbetätigung gegensinnig.

Um eine – korrigierende – Zumischung zum Höhenruder einzustellen, verlassen Sie lediglich das „Multi-Klappen-Menü“ und kehren zur Basisseite des »Flächenmischer«-Menüs zurück. In diesem Display wechseln Sie dann nach unten, zur Zeile „WK → HR“:

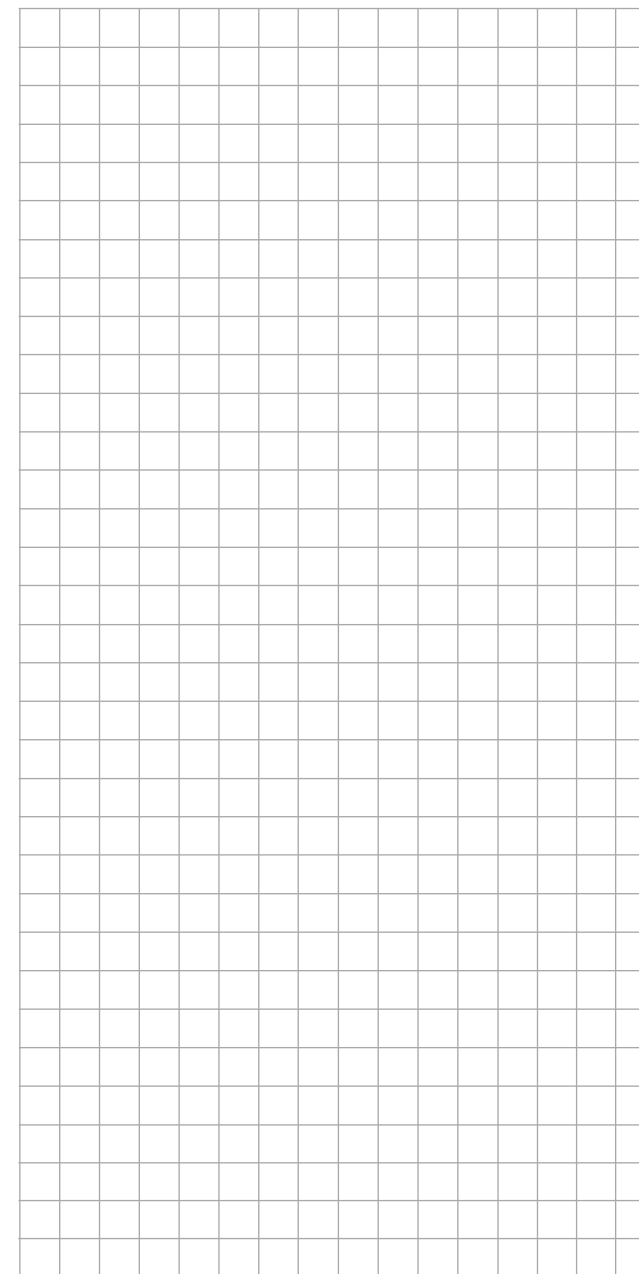
FLÄCHENMISCHER			
Multi-Klappen-M.	=>		
Bremseinstell.	=>		
QR → SR	0%	----	
▶ WK → HR	+5%	+5%	----
▲ «Thermik»	↘		

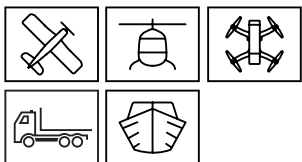
In den beiden Endstellungen des 3-Stufen-Schalters wird in diesem Beispiel das Höhenruder symmetrisch mit +5 % (seitenrichtig) mitgeführt. Verwenden Sie dagegen einen Proportional-Drehgeber, dann wird das Höhenruder entsprechend anteilig zur Geberposition beeinflusst.

Die Einstellungen für die Phase »Speed« nehmen Sie anschließend sinngemäß vor.

Hinweise

- » Unabhängig von diesen Einstellungen wirkt die digitale Trimmung von Quer, Höhe und Seite – je nach gewählter Einstellung im Menü »Knüppeleinstellung«, Seite 104, – „GL(lobal)“ oder je „PH(ase)“.
- Alle Einstellwerte sind modellabhängig. Nehmen Sie die Einstellungen an Ihrem fertigen Modell bzw. während des Fluges vor.





Steuerung zeitlicher Abläufe mittels Zeitverzögerung und Kurvenmischer

Eine interessante, aber wenig bekannte Möglichkeit der **mx-20** HoTT-Software ist, über einen Schalter nahezu beliebige Servobewegungen mit einer Dauer von maximal 9,9 Sekunden anstoßen zu können.

Anhand einiger Beispiele soll im Folgenden dargestellt werden, wie so etwas programmiert werden kann. Weitere Anwendungsfälle lassen sich sicher finden sobald man sich mit diesen Möglichkeiten erst einmal vertraut gemacht hat. Begonnen wird die Programmierung im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

... und zwar wird hier, um während der Programmierung jeden beliebigen Punkt der Steuerkurve direkt anfahren zu können, erst einmal dem gewünschten Steuerkanal einer der Proportional-Drehgeber zugewiesen – hier beispielhaft CTRL 8 dem Eingang 9. Belassen Sie jedoch in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“, damit diese Einstellung analog zu den nachfolgend zu programmierenden freien Mischern über alle Phasen hinweg „global“ wirksam ist:

Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
►Eing. 9	GL	Gb8	0%
◄► Typ ↘ Offset			

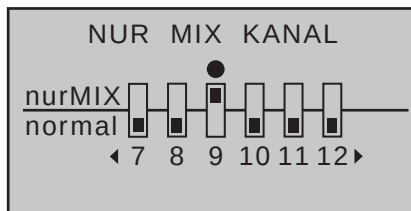
Bei Bedarf können Sie unter Zuhilfenahme der Option „PH“ in der Spalte „Typ“ des Menüs »Gebereinstellung« sowie des Menüs »Mix aktiv/Phase«, Seite 196, jedoch auch phasenspezifische Abläufe erstellen.

Auf die Eingabe einer Zeitverzögerung in der äußerst rechten Spalte „– Zeit +“ sollte vorerst verzichtet werden:

Dann wird im Menü ...

»Nur MIX Kanal« (Seite 197)

... der ausgewählte Steuerkanal, hier „9“, auf „Nur MIX“ gesetzt:



Dieses auf „Nur MIX“-Setzen ist zwingend erforderlich, denn die nachfolgend beispielhaft beschriebenen Steuerkurven der Kurvenmischer wirken nur dann wunschgemäß auf den gleichkanaligen Ausgang, wenn keine direkte Verbindung zwischen Geber und Ausgang vorhanden ist! Erst dann kann das lineare Gebersignal auf dem Umweg über einen Kurvenmischer fast beliebig manipuliert und zeitgesteuert an den entsprechenden Ausgang weitergeleitet werden.

Deshalb wird im nächsten Schritt in das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 185)

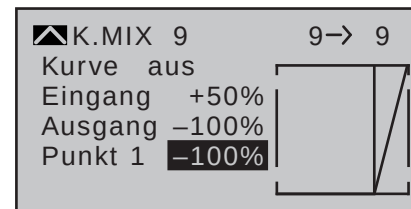
... gewechselt und ein Kurvenmischer gleichkanalig, also z. B. von „9“ nach „9“, programmiert:

M8	?? → ??	
►K9	9 → 9	►►
K10	?? → ??	
K11	?? → ??	
K12	?? → ??	
◄ Typ von zu ↘		

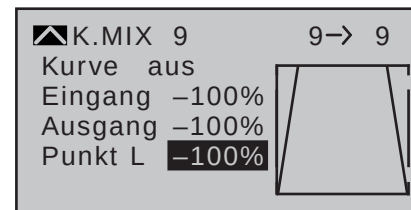
Auf dessen zweiter Seite wird dann der gewünschte Verlauf der Steuerkurve eingestellt, wobei die nachfolgenden Beispiele nur „Denkanstöße“ zur Gestaltung eigener Steuerkurven sein sollen.

So könnte **beispielsweise** die Steuerkurve aussehen für ...

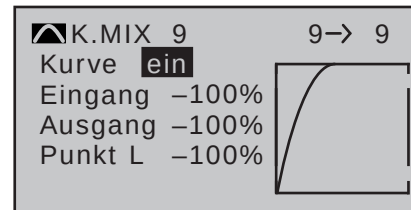
... verzögertes Aufblenden eines Scheinwerfers nach Beginn des Ausfahrens eines Fahrwerkes:



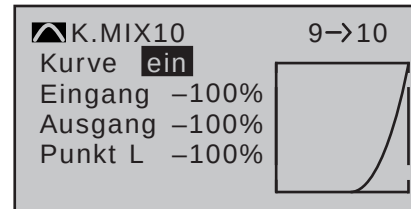
... die Ansteuerung einer Fahrwerksklappe, welche nach dem Ausfahren des Fahrwerks wieder schließt:



... einen weichen Motoranlauf oder das Ausfahren eines Klapptriebwerkes ...



... mit vom gleichen Schalter ausgelöstem, aber zeitlich verzögertem Anlaufen des auf Ausgang 10 angeschlossenen Antriebsmotors:



Läuft die von Ihnen nach diesen Anregungen programmierte Funktion wie gewünscht ab – was Sie jederzeit nach einem Wechsel zur »Servoanzeige« durch gleichzeitiges Antippen der Tasten ◀▶ der linken Touch-Taste überprüfen können – dann wird zum Abschließen der Programmierung im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

... dem verwendeten Steuerkanal anstelle des ausgewählten Proportional-Drehgebers – in diesen Beispielen „CTRL 8“ an Kanal „9“ – ein beliebiger Schalter zugewiesen, z. B. „SW 8“, und in der äußerst rechten Spalte „– Zeit +“ die gewünschte symmetrische oder asymmetrische Zeitspanne eingesetzt innerhalb welcher schlussendlich die Funktion ablaufen soll:

Eing. 6	GL	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
▶Eing. 9	GL	8	0%

◀▶ Typ ↘ Offset

▶Eing. 9	9.9	9.9
Eing.10	0.0	0.0
Eing.11	0.0	0.0
Eing.12	0.0	0.0

◀▶ – Zeit +

Hinweis



Denken Sie bei der Schalterzuweisung immer daran, dass Sie mit einem Schalter auch mehrere Funktionen auslösen können! Also z.B. mit dem gleichen Schalter ein auf einem anderen, noch freien Ausgang angeschlossenes Fahrwerk ansteuern und, wie hier beispielhaft dargestellt, die an Ausgang 9 angeschlossenen, zeitgesteuerten Fahrwerksklappen und/oder den aufblendenden Scheinwerfer usw.

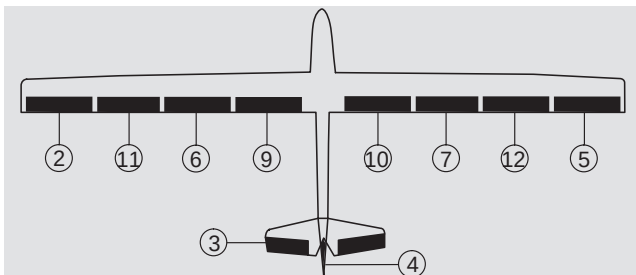


8-Klappen-Flügel

Die **mx-20** HoTT unterstützt serienmäßig die komfortable Ansteuerung von bis zu 8 Servos für die Querruder/ Wölbklappen-Funktionen.

Im Folgenden betrachten wir ein Modell ohne Motorantrieb und ohne Störklappen in den Tragflächen. Das Beispiel geht darüber hinaus davon aus, dass Sie das Modell bereits mechanisch vorjustiert und Sie sich auch von der seitenrichtigen Auslenkung aller Ruder überzeugt haben.

Die Servos sollten wie folgt an einen geeigneten Empfänger angeschlossen werden:



Ruder	Empfängerausgang
Querruder (äußere)	2 + 5
Querruder 2 (innere)	11 + 12
Wölbklappen (äußere)	6 + 7
Wölbklappen 2 (innere)	9 + 10
Höhenruder	3
Seitenruder	4

Für die Steuerung aller Klappen werden neben den beiden Kreuzknüppeln noch bis zu 2 Proportional-Drehgeber oder alternativ bis zu zwei 2-Stufen-Schalter (SW) benötigt.

Um alle Servos ansteuern zu können, wechseln Sie zunächst zum Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

... und wählen in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ „4QR4WK“ aus:

M O D E L L T Y P			
Motor an K1	kein		
Leitwerk	normal		
►Querr./Wölb	4QR4WK		
Bremsofs.	+100%	Ein1	
◄		SEL	

Um ggf. auch die Wölbklappenservos 6 + 7 (WK) sowie 9 + 10 (WK2) als Querruder betätigen zu können, setzen Sie im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... entsprechende Werte in der Zeile „▲QR▼“ für die Querrudersteuerung der beiden Wölbklappenpaare sowie in der Zeile „QR-Tr.“ für die Übernahme der Querrudertrimmung:

▲QR▼	+77%
►QR-Tr.	+77%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK	Off. 0% ---
«normal»	
◄►	WK

▲QR▼	+55%
►QR-Tr.	+55%
Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK	Off. 0% ---
«normal»	
◄►	WK2

Die bisherigen Einstellungen können Sie im Menü »Servoanzeige«, welches Sie aus beinahe jeder Menüposition

durch gleichzeitiges kurzes Antippen der Tasten ◀▶ der linken Touch-Taste erreichen, überprüfen:

- Bei Querrudersteuerung bewegen sich die Servos 6 + 7, 9 + 10 und 11 + 12 nun genauso wie die Servos 2 + 5. Auch wirkt der Querruder-Trimmgewer auf alle diese Servos.
- Der K1-Steuerknüppel betätigt jedoch nur das ggf. an Empfängerausgang 1 angeschlossene Servo.

Achtung

Bei Querruderbetätigung bewegen sich die Balken der »Servoanzeige« gleichsinnig, bei Wölbklappenbetätigung gegensinnig.

Zuletzt wird im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 102)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
S4 =>	0%	100%	100%
S5 =>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte	-	Weg	+

... die ggf. noch nötige Feinabstimmung der Servos vorgenommen.

Damit ist die Basis-Programmierung des 8-Klappen-Flügels bereits abgeschlossen.

Wölbklappenpositionierung und Phasen

Programmieren Sie zunächst in den Menüs »Phaseneinstellung« und »Phasenzuweisung« zwei oder mehr Phasen. Ändern Sie bei dieser Gelegenheit auch im Menü »Knüppeleinstellung«, Seite 104, die Standardvorgabe „GL(oba1)“ für die Wirkung der digitalen Trimmung ggf. Ihren individuellen Bedürfnissen entsprechend auf „PH(ase)“. Ein Phasenprogrammierungsbeispiel ist auf Seite 274 zu finden.

Eine Wölbklappenstellung pro Phase

Genügt Ihnen eine Wölbklappenposition je Phase, dann passen Sie im „**Multi-Klappen-Menü**“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... in der Zeile „WK-Pos.“ die Wölbklappenpositionierung(en) der Servopaare „QR“ (2 + 5), „QR2“ (11 + 12), „WK“ (6 + 7) und „WK2“ (9 + 10) in jeder der programmierten Phase Ihren Vorstellungen an, z. B.:

▲QR▼	+100%
QR-Tr.	+100%
Diff.	+33%
►WK-Pos.	-5%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«Thermik»	
◄►	QR

▲QR▼	+90%
QR-Tr.	+90%
Diff.	+33%
►WK-Pos.	-7%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«Thermik»	
◄►	QR2

▲QR▼	+77%
QR-Tr.	+77%
Diff.	0%
►WK-Pos.	-9%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«Thermik»	
◄►	WK

▲QR▼	+55%
QR-Tr.	+55%
Diff.	0%
►WK-Pos.	-12%
▲WK▲	+100% +100%
HR → WK	0% 0%
HR → WK Off.	0% ---
«Thermik»	
◄►	WK2

Hinweis

Ob Sie in der Zeile „WK-Pos.“ positive oder negative Werte einstellen müssen, hängt von der Ausschlagrichtung wie auch vom Einbau der Servos ab.

Möchten Sie alternativ ...

variable Wölbklappenstellungen pro Phase mit einem der Proportional-Drehgeber einstellen,

... dann können Sie die Grundstellungen aller 8 Klappen zusätzlich über nur einen einzigen Geber phasenspezifisch variieren.

Dazu wird im Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

... in jeder Phase den Eingängen 5, 6 und 11 der jeweils gleiche Geber (beispielsweise der Proportional-Drehgeber CTRL 7) zugewiesen und parallel dazu, der Weg auf etwa 50 % oder noch weniger reduziert, damit die Klappen entsprechend feinfühlig getrimmt werden können. Über voneinander abweichende Wegeinstellungen können Sie darüber hinaus die Ausschläge der einzelnen Klappenpaare phasenspezifisch in einem Menü aufeinander abstimmen. Dazu müssen Sie nur die entsprechenden Eingänge von der Standardvorgabe „GL(oba)“ auf „PH(ase)“ umstellen:

Eing. 5	PH	---	0%
►Eing. 6	PH	---	0%
Eing. 7	GL	---	0%
Eing. 8	GL	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	↘	Offset

Eing. 9	GL	---	0%
Eing.10	GL	---	0%
►Eing.11	PH	---	0%
Eing.12	GL	---	0%
«normal»			
◄►	Typ	↘	Offset

Eing. 5	+25%	+25%
►Eing. 6	+25%	+25%
Eing. 7	+100%	+100%
Eing. 8	+100%	+100%
«Thermik»		
◄►	- Weg +	

Eing. 9	+100%	+100%
Eing.10	+100%	+100%
►Eing.11	+25%	+25%
Eing.12	+100%	+100%
«Thermik»		
◄►	- Weg +	

Hinweis

Bei Verwendung eines Schalters stellen Sie die jeweilige „Abweichung“ vom Offset-Punkt symmetrisch oder asymmetrisch in der Spalte „- Weg +“ ein.

Höhenruderausgleich bei Wölbklappenbetätigung

Sollte sich im Flug zeigen, dass nach dem Setzen der Klappen eine Korrektur des Höhenruders erforderlich wird, so kann diese Korrektur im Menü ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

FLÄCHENMISCHER			
Multi-Klappen-M.	=>		
Bremseinstell.	=>		
QR → SR	0%	---	
► WK → HR	0%	0%	---
▲ «Thermik»	—/—		

... eingestellt werden. Wählen Sie hierzu die Zeile „WK → HR“ an und geben phasenabhängig einen passenden Wert ein. Wenn Sie den Eingängen 5, 6 und 11 – wie oben angegeben – den gleichen Geber zugeordnet haben, dann bewegen sich alle 8 Klappen gleichzeitig, während das Höhenruder entsprechend dem hier eingestellten Mischanteil folgt.

Wölbklappenmitnahme bei Höhenruderbetätigung

Eine Wölbklappenmitnahme bei Höhenruderbetätigung – normalerweise nur im „Schnellgang“ zur Erhöhung der Agilität um die Querachse benutzt – nehmen Sie ebenfalls im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ..

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... vor. Stellen Sie in der Zeile „HR → WK“ phasenabhängig die gewünschten Werte ein:

▲QR▼	+100%		
QR-Tr.	+100%		
Diff.	+33%		
WK-Pos.	-5%		
▲WK▲	+33%	+33%	
► HR → WK	0%	0%	
HR → WK	Off.	0%	---
«Thermik»			
◄►	QR		

▲QR▼	+90%		
QR-Tr.	+90%		
Diff.	+33%		
WK-Pos.	-7%		
▲WK▲	+33%	+33%	
► HR → WK	0%	0%	
HR → WK	Off.	0%	---
«Thermik»			
◄►	QR2		

▲QR▼	+77%		
QR-Tr.	+77%		
Diff.	0%		
WK-Pos.	-9%		
▲WK▲	+50%	+50%	
► HR → WK	0%	0%	
HR → WK	Off.	0%	---
«Thermik»			
◄►	WK		

▲QR▼	+55%		
QR-Tr.	+55%		
Diff.	0%		
WK-Pos.	-12%		
▲WK▲	+50%	+50%	
► HR → WK	0%	0%	
HR → WK	Off.	0%	---
«Thermik»			
◄►	WK2		

Nicht nur die beiden Wölbklappenpaare (Servos 6 + 7 und 9 + 10), sondern auch die beiden Querruderpaare (Servos 2 + 5 und 11 + 12) werden nun dem Mischanteil entsprechend als Wölbklappen nachgeführt – üblicherweise gegenläufig zum Höhenruder.

Bremseinstellungen

Hinweis

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase.

Im ebenfalls phasenspezifischen Untermenü „Brems-einstellungen“ des Menüs »Flächenmischer« können Sie einstellen, dass die Querruderpaare „QR“ (2 + 5) sowie „QR2“ (11 + 12) nach oben und die Wölbklappenpaare „WK“ (6 + 7) und „WK2“ (9 + 10) nach unten ausfahren, während parallel dazu ggf. das Höhenruder nachgetrimmt wird, siehe Seite 167.

Damit aber das Bremssystem wunschgemäß auf den K1-Steuerknüppel reagiert, muss der Mischerneutralpunkt (Offset) des Bremssystems entsprechend angepasst werden. Dies erfolgt im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

Nach Anwahl der Zeile „Bremsoffs.“ (Bremsoffset) wird der K1-Steuerknüppel in die Stellung gebracht, ab welcher die Mischer des Bremssystems einsetzen sollen – normalerweise kurz vor dem vorderen Anschlag – und nach Anwahl des entsprechenden Wertefeldes wird der Einsetzpunkt durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste festgelegt.

Wird jetzt der K1-Steuerknüppel über diesen Punkt hinaus zum Piloten bewegt, so werden alle Mischer des Bremssystems ihrem jeweiligen Mischanteil entsprechend mitgeführt. Unterhalb dieses Punktes bleibt der Mischer inaktiv, wodurch die Wahl eines gewissen „Totweges“ möglich ist. Dieser „Totweg“ geht jedoch nicht verloren, da der – solcherart gekürzte – aktive Knüppelweg automatisch wieder auf den ursprünglichen Gesamtweg gespreizt wird.

Falls das Modell noch zusätzliche Bremsklappen bzw. Störklappen und Ihr Empfänger über einen noch freien Ausgang 1 verfügt, können Sie diese ebenfalls über den K1-Steuer-

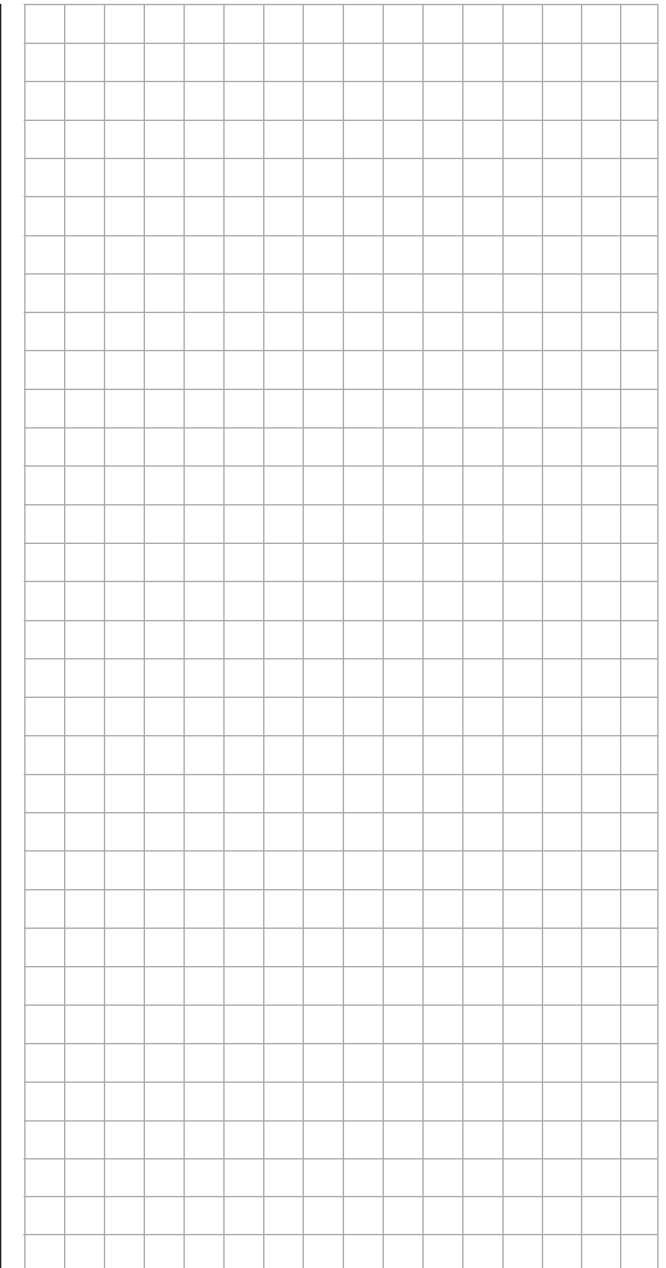
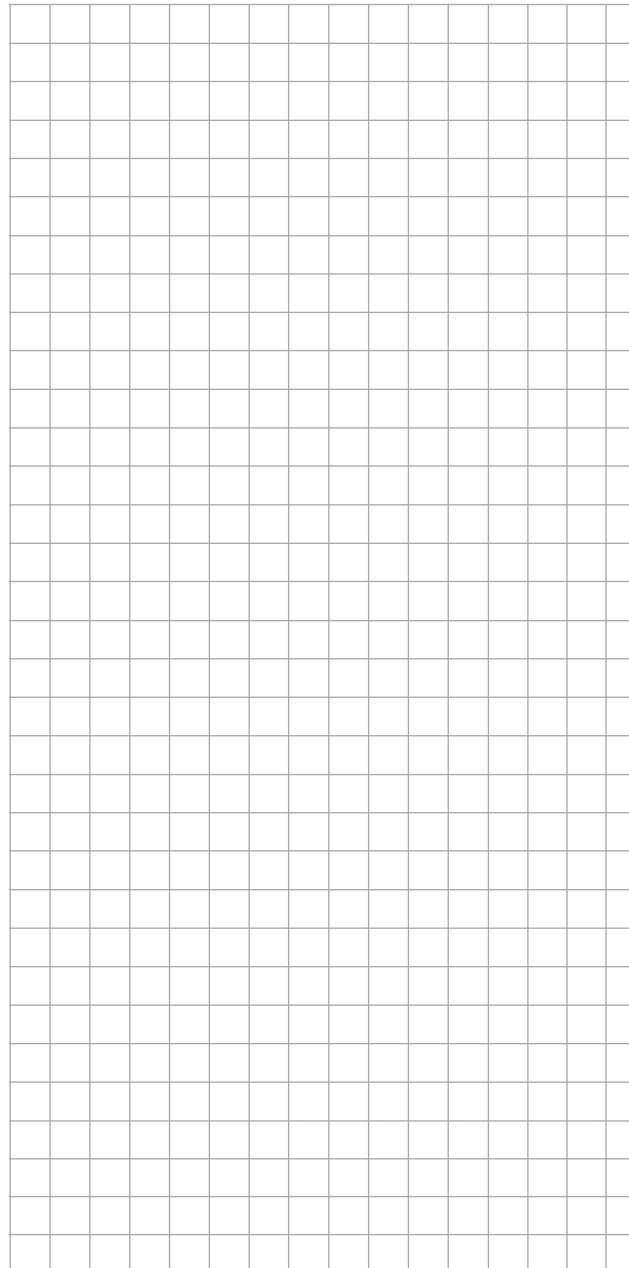
knüppel ansteuern, indem Sie das Störklappenservo einfach an Empfängerausgang 1 anschließen.

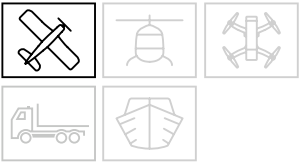
Falls Sie aber die linke und rechte Störklappe nicht gemeinsam, sondern mit jeweils einem eigenen Servo ansteuern, steht Ihnen noch der Empfängerausgang 8 zum Anschluss des zweiten Störklappenservos zur Verfügung. In diesem Fall programmieren Sie die Verbindung zum zweiten Störklappenservo wie im Abschnitt „Parallel laufende Servos“ auf Seite 272 beschrieben.

Reduktion der Querruder- und Wölbklappendifferenzierung

Zur Verbesserung der Querruderwirkung in der Krähenstellung sollten Sie eine eventuell programmierte Querruder-differenzierung automatisch ausblenden.

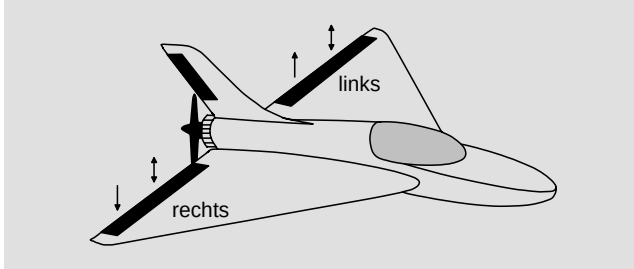
Verwenden Sie dazu die Option „D.red“ (Differenzierungs-reduktion) in den „Bremseinstellungen“ des Menüs »**Flächenmischer**«, die den Grad der Querruder-differenzierung in einstellbarem Maße kontinuierlich wieder reduziert, wenn Sie mit dem K1-Steuerknüppel die Ruder in die Krähenstellung bringen. Siehe dazu ab Seite 167.





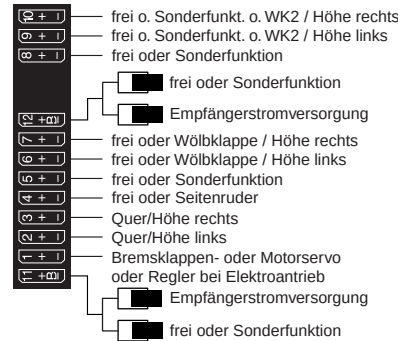
Delta- und Nurflügelmodelle

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf der Seite 254 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau in und zur Abstimmung der RC-Anlage auf ein Modell gesagt wurde, gilt natürlich auch für Delta- und Nurflügelmodelle! Ebenso die Anmerkungen zum Einfliegen und Verfeinern von Einstellungen bis hin zur Programmierung von Phasen.



Von einem „normalen“ Flugmodell unterscheiden sich Delta- und Nurflügelmodelle schon rein äußerlich deutlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie. Die Unterschiede in deren Servoanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen“ Delta-/Nurflügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „quer“ als auch für „hoch/tief“ zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenruderrfunktion an einem V-Leitwerk.

Bei aufwendigeren Konstruktionen dagegen kann es durchaus sein, dass ein (oder auch zwei) innen liegende Ruder eine reine Höhenruderrfunktion besitzen und die außen liegenden Querruder die Funktion hoch/tief u. U. nur noch unterstützen. Auch liegt bei einem 4- bis sogar 8-Klappenflügel die Anwendung von Wölbklappenfunktionen und/oder sogar eines Butterflystems heute durchaus im Bereich des Möglichen. In all diesen Fällen sollte jedoch folgende Belegung der Empfängeranschlüsse verwendet werden, siehe auch Seite 60. Nicht benötigte Ausgänge bleiben einfach frei:



Entsprechend dieser Belegung der Empfängeranschlüsse werden im Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		Delta/Nf	
Querr./Wölb		2QR	
Bremsoffs.	+100%	Ein1	
		SEL	

... die nötigen Einstellungen vorgenommen:

- „Motor an K1“
„kein“ bzw. „Gas min vorn/hinten“
- „Leitwerk“
„Delta/Nf“
- „Querr./Wölbkl.“
„2QR“ (erscheint automatisch).
Sofern nötig, Vorgabe „2QR“ um 4 QR bzw. 1, 2 oder 4 Wölbklappen („1WK“, „2WK“ oder „4WK“) erweitern.
- „Bremsen“
bleibt bzw. nur interessant bei einem Delta- oder Nurflügelmodell vom Typ „2 QR 1/2/4 WK“. In diesem Fall siehe unter „Bremsoffset“ auf Seite 96.

Diese, den Modelltyp spezifizierenden Einstellungen wirken sich in erster Linie auf das Angebot an Flächenmischern

aus. Im Folgenden werden deshalb die Optionen, getrennt nach Zwei- und Multi-Klappen-Modelle, besprochen:

Delta-/Nurflügelmodell vom Typ: „2QR“

M O D E L L T Y P			
Motor an K1		kein	
Leitwerk		Delta/Nf	
Querr./Wölb		2QR	
Bremsoffs.	+100%	Ein1	
		SEL	

Bei Beibehaltung der Standardvorgabe „2QR“ in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ werden Höhen- und Querrudersteuerung einschließlich der Trimmfunktionen softwareseitig automatisch anteilig gemischt. Bei Bedarf können Sie jedoch die anteilige Einwirkung des Höhen- und Querrudersteuerknüppels im Menü »Dual Rate / Expo«, Seite 122, aufeinander abstimmen.

Einstellungen im Menü ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... sind allenfalls beim Mischer „QR → SR“ (Querruder → Seitenruder) sinnvoll, und mit sehr viel „Gefühl“ für das Flugverhalten mag noch mit niedrigen Differenzierungswerten „gespielt“ werden.

FLÄCHENMISCHER			
Bremseinstell.		=>	
Querr.Diff.	+10%		
QR → SR	+50%	---	

Darüber hinausgehende Einstellungen führen aufgrund der spezifischen Eigenarten dieser Modellgattung zur Entstehung unausgleichbarer Momente.

Delta/Nurflügel vom Typ: „2 / 4 QR 1 / 2 / 4 WK“

M O D E L L T Y P		
Motor an K1		kein
Leitwerk		Delta/Nf
►Querr./Wölb		2QR4WK
Bremsofs.	+100%	Ein1
◆		SEL

Bei Delta-/Nurflügelkonstruktionen mit mehr als zwei Klappen können mehr Momente ausgeglichen werden. So kann z. B. das durch Hochstellen der Querruder verursachte „aufkippende“ Moment (= Höhenruderwirkung) durch entsprechend weit abgesenkte Wölbklappen (= Tiefenruderwirkung) kompensiert werden.

Wenn Sie sich für diesen Modelltyp entschieden und die Empfängerausgänge gemäß obigem Anschlussplan belegt haben, dann funktioniert die Querruderfunktion der beiden – äußeren – Querruderservos zwar sofort ordnungsgemäß, aber nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos und gegebenenfalls der – inneren – Wölbklappen.

Ursache dieser Erscheinung ist der im – bei Wahl von mehr als 2 Flächenservos aktiv werdenden – „Multi-Klappen-Menü“ zu findende Mischer „HR → WK“ mit seinem standardmäßig auf 0 % gesetzten Mischanteil. Deswegen wird bei der Vorgabe von „2/4 QR 1/2/4 WK“ die Höhenruderfunktion erst dann aktiviert, wenn im „Multi-Klappen-Menü“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... in der Zeile „HR → WK“ durch Eintragen von Werten ungleich 0 % die Wirkung der Höhenrudersteuerung auf Querruder, Wölbklappe (und ggf. Querruder 2 und Wölbklappe 2) entsprechend eingestellt wird:

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	0% 0%
►HR → WK	0% 0%
▲►	QR

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
►HR → WK	0% 0%
◄►	WK

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
▲WK▲	+100% +100%
►HR → WK	0% 0%
◄▲	WK2

Hinweis

Im Gegensatz zur separat einzustellenden Querrudertrimmung, siehe nachfolgend, wird beim Mischer „HR → WK“ die Trimmung dem jeweils eingestellten Mischwert entsprechend automatisch anteilig übertragen.

Achtung

Die nachfolgenden Einstellungen sind modellspezifisch und dürfen nicht ohne Weiteres übernommen werden!

In der obersten Zeile dieses „Multi-Klappen-Menüs“ wird analog zu „normalen“ Vier-, Sechs- oder Acht-Klappen-Flächen die Wirkung des Querruder-Steuerknüppels auf Querruder, Wölbklappen und ggf. auf QR2 und WK2 eingestellt. In der Zeile „QR-Tr“ darunter dagegen die Einwirkung der Querruder-Trimmung auf Querruder und Wölbklappen.

Die Einstellung einer Differenzierung ist der Modellart wegen eher heikel und sollte nur bei viel Gefühl für das Flugverhalten des Modells erfolgen.

In der Zeile „▲WK▲“ sollten Sie *sicherheitsshalber* die Standardvorgabe „+100 %“ in der Spalte „WK“ und ggf. „WK2“ analog zu den QR-Spalten, wie nachfolgend abgebildet, auf 0 % stellen:

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
►▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
◄◄	WK

Diff.	0%
WK-Pos.	0%
►▲WK▲	0% 0%
HR → WK	0% 0%
◄◄	WK2

Im Menü »Gebereinstellung« sind zwar standardmäßig alle Eingänge „frei“, aber falls Sie doch irgendwann einmal irrtümlich einen Geber zuweisen sollten, hat dieser dann wenigstens keinen Einfluss.

Die letzte Zeile („HR → WK“) haben wir bereits eingangs dieses Abschnitts besprochen.

Im Prinzip nach diesem Schema programmiert, hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen **mc-20** betrieben und ein Butterfly-System als Landehilfe benutzt ... völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend aufeinander abgestimmte Flächenmischer „Bremse → Querruder“ und „Bremse → Wölbklappe“, wobei unter „Querruder“ das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

Um dies nun auch mit der heutigen **mx-20** HoTT zu erreichen, wechseln Sie in die „Bremseinstellungen“ des Menüs ...

»Flächenmischer« (ab Seite 153)

... und stellen hier in der Zeile „Butt.“ („Butterfly“) die Werte für die hochzustellenden Querruder und die abzusenkenden „Wölbklappen“ so ein, dass sich die entstehenden Momente gegenseitig kompensieren, die Fluglage des Modells also stabil bleibt. Sie sollten dabei aber nicht den gesamten Klappenweg ausreizen, sondern den Klappen noch genug „Spielraum“ für die Höhenruderfunktion lassen, beispielsweise:

BREMSEINSTELLUNGEN			
►Butt.	+55%	-44%	0%
D.red	0%	0%	0%
HR-Kurve	=>		
«normal»			
◆	QR	WK	WK2

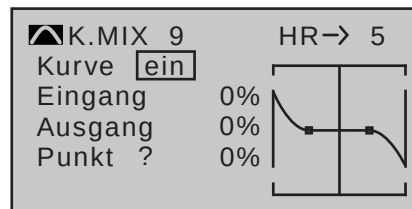
Alle anderen Einstellungen in diesem Menü können Sie ignorieren.

Hinweis

Das Menü „Bremseinstellungen“ ist „aus“-geschaltet, wenn im Menü »Modelltyp«, Seite 94, „Motor an K1 vorn/hinten“ und in der Spalte „Motor“ des Menüs »Phaseneinstellung«, Seite 138, für die aktuell aktive Phase „ja“ eingetragen ist. Wechseln Sie also ggf. die Phase.

Ähnlich kann auch ein moderner, gefeilter, Nurflügel betrieben werden. Auch bei manchen dieser Modelle gibt es innen liegende und außen liegende Ruder: Erstere vor dem Schwerpunkt, Letztere dahinter. Ein Ausschlag nach unten der/des zentralen Ruders erhöht den Auftrieb und zeigt Höhenruderwirkung. Mit einem Ausschlag nach oben wird das Gegenteil erreicht. An den äußeren Querrudern dagegen dreht sich die Wirkung um: Ein Ausschlag nach unten zeigt die Wirkung von „tief“ und umgekehrt. Durch entsprechende Abstimmung der „zuführenden“ Mischer bis hin zum Setzen von Kurvenmischern, um eine unterstützende Wirkung durch das äußere Ruderpaar erst bei extremeren Knüppelausschlägen in Richtung hoch/tief zu erreichen, ist hier „alles“ möglich. Der Autor selbst verwendet für sein

Modell einen Kurvenmischer, der durch insgesamt 4 Punkte definiert ist:



In diesem Beispiel befinden sich die beiden Stützpunkte 1 und 2 jeweils auf 0 % sowie der linke Randpunkt („L“) auf +60 % und der rechte Randpunkt („H“) auf -65 %. Abschließend wurde die Kurve noch verrundet.

Auch hier gilt: Egal, welche Art von Servoanordnung gewählt wurde, jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige „hoch-/tief“-Wirkung, weshalb es sich dringend empfiehlt, zumindest die ersten Flüge mit einer Einstellung von 0 % zu unternehmen! Im Laufe der weiteren Flugerprobung kann es dann u. U. durchaus sinnvoll sein, mit von null abweichenden Differenzierungen zu experimentieren.

Bei größeren Modellen können Seitenruder in den Winglets, das sind an den Tragflächenenden angebrachte „Ohren“, sinnvoll sein. Werden diese über zwei getrennte Servos angesteuert, kann durch die Verwendung eines der Mischer im Menü ...

»Kreuzmischer« (Seite 198)

... das Seitenrudersignal sehr einfach „gesplittet“ und ggf. auch differenziert werden, wobei das zweite Seitenruderservo an einem der noch freien Empfängerausgänge angeschlossen wird. Bei einem Modell vom Leitwerkstyp „Delta/Nf“ dürfte der Empfängerausgang „5“ noch unbelegt sein, den wir im Folgenden auch verwenden wollen:

KREUZMISCHER			
►Mixer1	▲ 5▲▲SR▼	+66%	
Mixer2	▲??▲▲??▼	0%	
Mixer3	▲??▲▲??▼	0%	
Mixer4	▲??▲▲??▼	0%	
▼		Diff.	

Eine Differenzierung ist in *diesem* Fall nötig, da beim Kurvenfliegen das jeweils äußere Seitenruder einen größeren Kurvenradius durchfliegt als das innere, was zu vergleichen ist mit der Radstellung der Vorderräder eines Autos bei Kurvenfahrten.

Hinweis

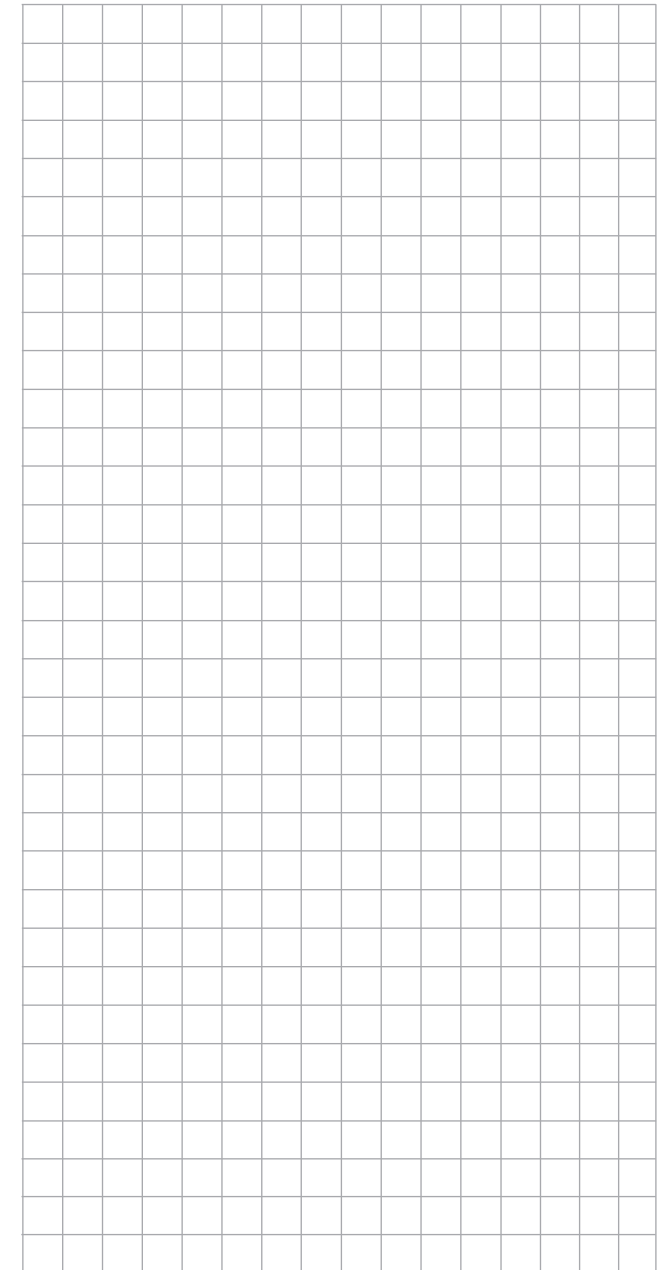
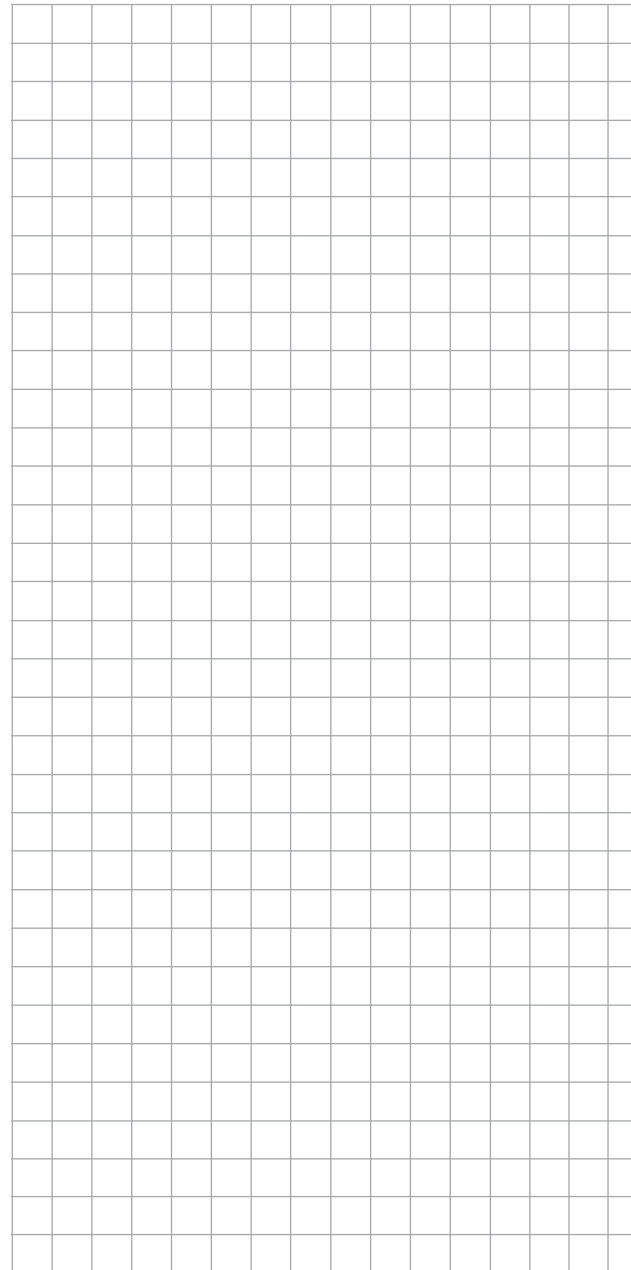
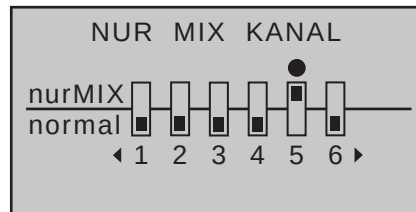


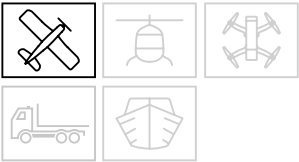
Das Seitenruder lässt sich nur so wie oben programmiert differenzieren!

Sollen diese beiden Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knüppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies z. B. durch Setzen eines weiteren Mischers „K1 → 5“ mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset des Mischers stellen Sie Ihren Gewohnheiten entsprechend auf „vorn“ (+100 %) oder „hinten“ (-100 %) ein, da die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nur nach außen ausschlagen sollen. Unabhängig davon sollten Sie abschließend – auch wenn standardmäßig alle Eingänge im Menü »Gebereinstellung« „frei“ sind – über das *phasenunabhängige* Menü ...

»Nur MIX Kanal« (Seite 197)

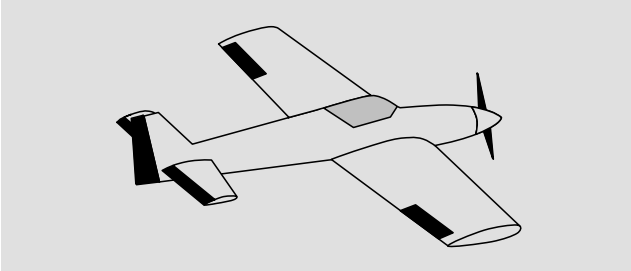
... vorsichtshalber die „falsche“ Steuerfunktion von demjenigen Steuerkanal abkoppeln, an welchem das zweite Servo angeschlossen wurde! Entsprechend obigem Beispiel sollte also der Steuerkanal 5 auf „nur MIX“ gestellt sein:





F3A-Modell

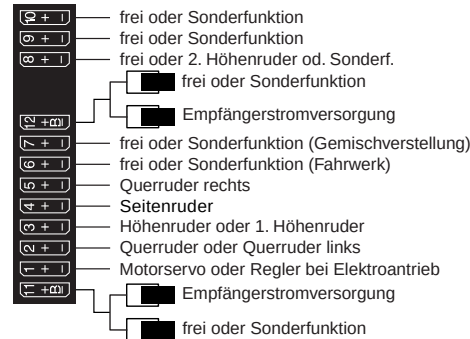
F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind nicht nur in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar, sondern haben sich inzwischen auch in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A durchgesetzt.



Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits beim ersten Programmierbeispiel auf Seite 254 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher hier nicht nochmals erwähnt zu werden. Einwandfrei gebaute F3A-Modelle zeigen ein weitgehend neutrales Flugverhalten. Im Idealfall reagieren sie sehr gutmütig, aber präzise, auf Steuerbewegungen, ohne dass die einzelnen Flugachsen sich gegenseitig beeinflussen.

F3A-Modelle werden über Quer-, Höhen- und Seitenruder gesteuert. In der Regel wird jedes Querruder über je ein Servo betätigt. Dazu kommt die Regelung der Antriebsleistung des Motors (Gasfunktion) und in vielen Fällen ein Einziehfahrwerk. Die Belegung der Kanäle 1 bis 5 unterscheidet sich somit nicht von der der vorher beschriebenen Flächenmodelle.

Die Zusatzfunktion „Einziehfahrwerk“ ist auf einem der Zusatzkanäle 6 bis 12 vorzusehen. Am besten wird das Fahrwerk über einen Schalter ohne Mittelstellung betätigt. Zusätzlich kann – wenn nötig – noch eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgesehen werden. Dazu benutzt man üblicherweise einen der beiden Proportional-Drehgeber am Sender, der einen der noch unbelegten Zusatzkanäle betätigt.



Bei der Belegung der Zusatzkanäle am Sender empfiehlt es sich darauf zu achten, dass die dazu benötigten Bedienelemente gut erreichbar sind, da man im Flug – insbesondere beim Wettbewerbseinsatz – „recht wenig Zeit hat“, die Steuerknüppel loszulassen.

Programmierung

Da die Grundprogrammierung des Senders bereits ausführlich auf den Seiten 254 ... 261 beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-spezifische Tipps angefügt werden.

Im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 102)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
S4 =>	0%	100%	100%
S5 =>	0%	100%	100%
▼► Umk Mitte - Weg +			

... werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100 % Servoausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich besser ist wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist bereits beim Bau des Modells bei der Gestaltung der Ruderanlenkungen mit zu bedenken. Überprüfen Sie die Servodrehrichtung. Die Servomitte sollte soweit wie möglich mechanisch abgeglichen sein.

Dennoch nötig werdende Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über das Menü ...

»Modelltyp« (Seite 94)

... wird die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert, üblicherweise „hinten“, da Vollgas „vorne“. Die Trimmung wirkt dann nur in Richtung Leerlauf:

M O D E L L T Y P		
►Motor an K1	hinten	
Leitwerk	normal	
Querr./Wölb	2QR	
Bremsofs.	+100%	Ein1
▼		SEL

Die übrigen Einstellungen stellen Sie ein, oder belassen Sie, wie in der Abbildung gezeigt.

Nach dem Einfliegen und Eintrimmen des Modells empfiehlt es sich, den Trimmweg für Höhen- und Querruder zu reduzieren. Das Modell reagiert dann wesentlich weicher auf eine Verstellung der Trimmgeber. Ein „Übertrimmen“ wird so eher vermieden, weil beim standardmäßig vorgegebenen Trimmweg u. U. die Verstellung um einen Trimm-schritt schon eine zu starke Wirkung zeigen kann: Das Modell, das vorher leicht nach links zog, hängt dann nach dem Trimmen z. B. schon etwas nach rechts. Wechseln Sie dazu in das Menü ..

»Knüppeleinstellung« (Seite 104)

... und reduzieren Sie entsprechend die Anzahl der Trimm-schritte in der Spalte „St“, z. B.:

K1	GL	4	0.0s	0.0s
QR	GL	2	0.0s	0.0s
HR	GL	2	0.0s	0.0s
►SR	GL	2	0.0s	0.0s
▲ Tr St - Zeit +				

Eventuell ist es auch nötig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über das Menü ...

»Gebereinstellung« (Seite 108)

... einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen der EIN/AUS-Schalter dem Eingang 6 und für die Gemischverstellung einen der Proportional-Drehgeber (z. B. CTRL 7) dem Eingang 7 zuzuordnen. Da es sich hierbei jedoch um phasenunabhängige Einstellungen handelt, belassen Sie in der Spalte „Typ“ die Standardvorgabe „GL“:

Eing. 5	GL	---	0%
Eing. 6	GL	3█	0%
►Eing. 7	GL	Gb7	0%
Eing. 8	GL	---	0%
◄► Typ ↘ Offset			

Der Steuerweg der Bedienelemente ist anzupassen und kann über eine negative Wegeinstellung auch umgedreht werden.

Hinweis

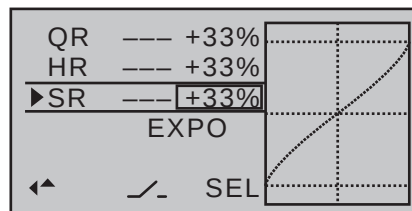
» Für das Einziehfahrwerk kann eine Verzögerungszeit beim Ein- und Ausfahren vorgegeben werden, welche allerdings bei dem inzwischen nicht mehr lieferbaren Fahrwerkservo C 713 MG, Best.-Nr. **3887**, unwirksam ist.

F3A-Modelle fliegen vergleichsweise schnell und reagieren dementsprechend „hart“ auf Steuerbewegungen der Servos. Da aber kleine Steuerbewegungen und Korrekturen optisch nicht wahrnehmbar sein sollten weil dies beim Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führt, empfiehlt sich eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen. Wechseln Sie dazu zum Menü ...

»Dual Rate / Expo« (Seite 122)

Bewährt haben sich Werte von ca. +30 % auf Quer-, Höhen- und Seitenruder, die Sie mit den Auswahl-tasten in der

rechten Spalte einstellen. Damit lässt sich das F3A-Modell weich und sauber steuern:

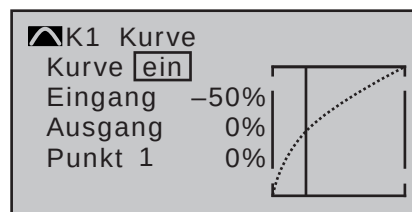


(Manche Experten verwenden sogar bis zu +60 % Exponentialanteil.)

Da – manche – Verbrennungsmotoren nicht sonderlich linear auf Bewegungen des Gasknüppels reagieren, kann über das Menü ...

»Kanal 1 Kurve« (Seite 126)

... eine „verbogene“, d. h. nicht lineare Gaskurve eingestellt werden. Insbesondere Viertaktmotoren mit Rootsgebläse, z. B. OS Max FS 120, verlangen ein steiles Ansteigen der Kurve im unteren Drehzahlbereich. Die entsprechenden Werte müssen allerdings individuell angepasst werden. Die K1-Steuerkurve für den Motor könnte demzufolge folgendermaßen aussehen:



Nur drei Stützpunkte, und zwar der Stützpunkt „L“ bei -100 %, „H“ bei +100 % und „1“ bei -50 % Steuerweg ergeben die obige, verrundete, Kurve.

Grundsätzliche Vorgehensweise:

- Verschieben Sie den K1-Steuerknüppel und damit die vertikale Linie in der Grafik in Richtung Leerlauf auf -50 % Steuerweg und tippen Sie kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste.

- Um die dargestellte Kurvenform zu erzielen, heben Sie diesen Punkt mit den Auswahl-tasten auf 0 % im inversen Wertefeld der Zeile „Punkt“ an.
- Abschließend verrunden Sie die Kennlinie, indem Sie den Markierungsrahmen nach oben, in die Zeile „Kurve“ bringen, kurz auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste tippen und dann mit den Auswahl-tasten den Wert von „aus“ auf „ein“ stellen.

Falls weitere Stützpunkte zwischen dem linken („L“) und rechten („H“) Ende erforderlich sind, wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 in analoger Weise.

Da F3A-Modelle in der Regel über zwei Querruderservos verfügen, hat es sich bewährt beim Landen beide Querruder etwas nach oben zu fahren. Dadurch fliegt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und vor allem *stabiler* zur Landung an. Dazu ist es nötig, Mischer über das Menü ...

»Freie Mischer« (Seite 185)

... entsprechend zu programmieren.

Ausgelenkt werden die Querruder als Landehilfe in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab etwa Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter der Knüppel in Richtung Leerlauf gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder wieder eingefahren um ein plötzliches Wegsteigen des Modells zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querruder-Landeklappen nicht steigt, muss üblicherweise etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also zu diesem Zweck die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Linearmischer. Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Schalter, z. B. SW 8, der beiden Mischern mit identischer Schaltrichtung zugeordnet werden muss.

M1		K1 → 5	8	»
M2		K1 → HR	8	»
M3		?? → ??		
M4		?? → ??		
M5		?? → ??		
◆	Typ von zu ↗ ↘			

Wechseln Sie dann jeweils zur zweiten Display-Seite um die jeweiligen Mischanteile einzustellen. In beiden Fällen bleibt der Mischerneutralpunkt in der K1-Steuermitte liegen.

Oberhalb der Steuermitte belassen Sie bzw. geben Sie nach Anwahl des **ASY**-Feldes für beide Mischer 0 % ein und unterhalb der Steuermitte in Richtung Leerlauf für:

MIX 1: -60 % .. -80 % und

MIX 2: -5 % .. -10 %.

Beispiel L.MIX 1:

L.MIX 1	K1 → 5
Mix Eing.	
▶ -70%	0%
Offset	
0%	
SYM	ASY

Damit ist die Grundeinstellung eines F3A-Modells abgeschlossen.

Kompensation von modellspezifischen Fehlern

Leider passiert es immer wieder, dass kleinere modellspezifische „Fehler“ über die Mischer einer Computer-Fernsteuerung kompensiert werden müssen. Bevor Sie sich allerdings mit diesen Einstellungen beschäftigen, sollten Sie dafür sorgen, dass das Modell einwandfrei gebaut, optimal an Quer- und Längsachse ausgewogen ist sowie Motorsturz und Motorseitenzug in Ordnung sind.

Beeinflussung von Längs- und Querachse durch das Seitenruder

Häufig wird bei Betätigung des Seitenruders auch das Verhalten um die Längs- und Querachse beeinflusst. Dies ist

besonders störend im so genannten Messerflug, bei dem, aufgrund der in dieser Fluglage senkrecht gehaltenen Tragflächen, der Auftrieb des Modells bei ausgelenktem Seitenruder allein durch den Rumpf erzeugt wird. Dabei kann es zum Drehen des Modells und zu Richtungsänderungen kommen, als ob man Quer- oder Höhenruder steuern würde. Es muss gegebenenfalls also eine Korrektur um die Querachse (Höhenruder) und/oder um die Längsachse (Querruder) erfolgen.

Dies lässt sich ebenfalls über »freie Mischer« der **mx-20** HoTT leicht durchführen. Dreht z. B. das Modell im Messerflug um die Längsachse, so lässt man das Querruder über einen Mischer entsprechend entgegengesetzt ausschlagen. Analog verfährt man bei Richtungsänderungen um die Querachse mit einem Mischer auf das Höhenruder:

- Korrektur um die Querachse (Höhenruder)
L.Mix 3: „SR → HR“
Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erfolgen werden.
- Korrektur um die Längsachse (Querruder)
L.Mix 4: „SR → QR“
Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erfolgen werden.

Meist genügen hier relativ kleine Mischwerte, die im Bereich unter 10 % liegen, sich aber von Modell zu Modell unterscheiden können. Bei Verwendung von Kurvenmischern können die Mischverhältnisse dem Ausschlag des Seitenruders noch genauer angepasst werden. Auch dafür kann man keine Werte angeben, da dies zu modellspezifisch wäre.

Senkrechter Auf- und Abstieg

Manche Modelle neigen dazu, in senkrechten Auf- und Abwärtspassagen von der Ideallinie abzuweichen.

Um dies zu kompensieren ist eine von der Gashebelstellung abhängige Mittelstellung des Höhenruders notwendig. Fängt sich z. B. das Modell im senkrechten Abstieg bei gedrosseltem Motor von selbst ab, muss bei dieser Gasstellung etwas „tief“ zugemischt werden.

Zu diesem Zweck programmieren Sie einen freien Mischer „K1 → HR“. Die entsprechenden Mischwerte liegen in der Regel unter 5 % und müssen wiederum erfolgen werden.

Wegdrehen um die Längsachse im Leerlauf

Wird das Gas zurückgenommen, dreht das Modell aufgrund des im Leerlauf geringeren Propellerdrehmoments möglicherweise um die Längsachse weg. Mit dem Querruder muss dann gegen gehalten werden.

Eleganter ist es aber, diesen Effekt über einen freien Mischer „K1 → QR“ zu korrigieren.

Die Eingabewerte sind hier meist recht niedrig (ca. 3 %) und die Einstellungen sollten bei ruhigem Wetter vorgenommen werden. Oft genügt es, den Mischer nur halbseitig zwischen Halbgas und Leerlauf zu verwenden. Programmieren Sie also den Mischer ggf. entsprechend asymmetrisch.

Wegdrehen bei ausgefahrenen Querrudern/Landeklappen

Fährt man zur Landung die Querruder nach oben, ergibt sich durch ggf. unterschiedliche Servowege der Querruderservos oder durch Bauungenauigkeiten häufig ein Wegdrehen um die Längsachse. Das Modell beginnt also von selbst die linke oder rechte Tragfläche hängen zu lassen. Auch dies lässt sich leicht über einen Mischer „K1 → QR“ in Abhängigkeit von der Stellung der Querruder-/Landeklappen kompensieren.

Der Mischer muss über denselben Schalter ein- bzw. ausgeschaltet werden, mit welchem Sie die Querruder-/Landeklappenfunktion ein- oder ausschalten, siehe weiter vorne. Er arbeitet also nur bei aktivierter Querruder-/Landeklappenfunktion. Der entsprechende Wert muss erfolgen werden.

Zuletzt noch eine Anmerkung zur ...

»FAIL-SAFE-Einstellung«

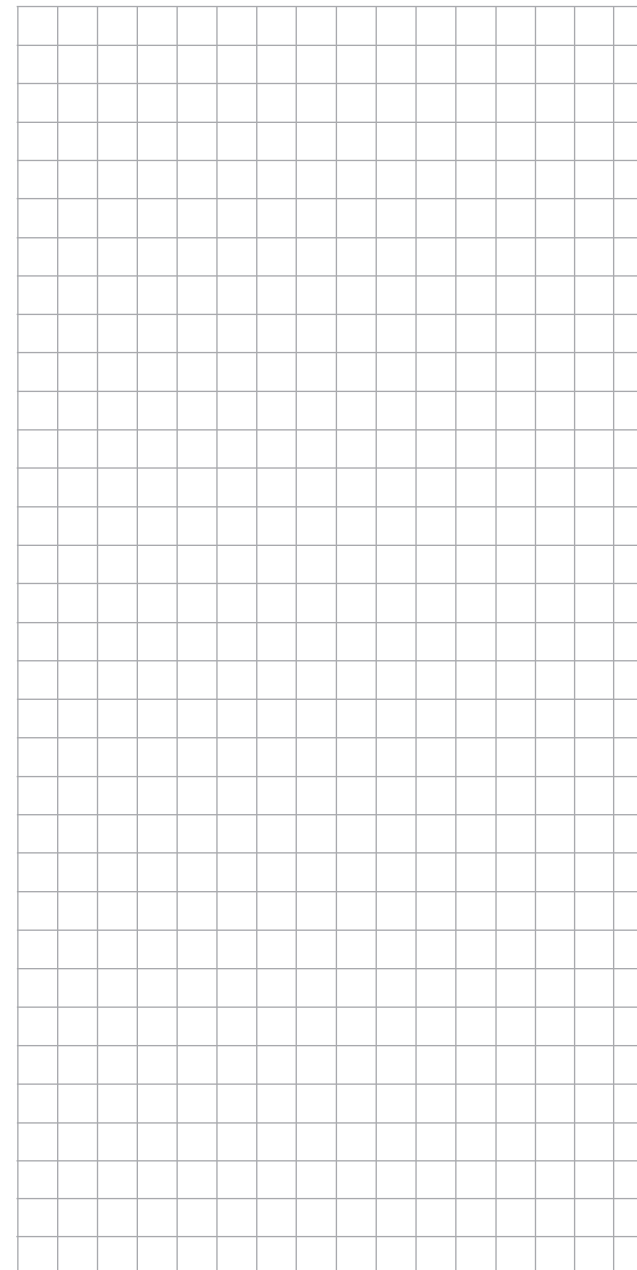
Nutzen Sie das Sicherheitspotenzial dieser Option, denn in den Grundeinstellungen des Empfängers ist nämlich an allen Servoanschlüssen standardmäßig „Halten“ sowie die Einnahme der Neutralposition in Fail-Safe-Fall vorgegeben.

Dieses hat aber u. a. zur Folge, dass, wird eine Empfangsanlage VOR dem zugehörigen Sender eingeschaltet, der Empfänger *sofort* in den Fail-Safe-Modus schaltet und an allen Servoanschlüssen die Neutralposition vorgibt ... weshalb beispielsweise ein Motorregler entsprechend durchstellt und somit ein betriebsbereiter Elektromotor mit „halber“ Leistung auch zu laufen beginnt. Und dies bis zum Eintreffen von korrekten Steuersignalen „seines“ Senders auch tut! Tritt dagegen im laufenden Betrieb ein Störfall ein, werden aufgrund der Standardvorgabe „Halten“ die zuletzt als korrekt erkannten Steuerimpulse kontinuierlich an die Servos im Modell weitergegeben, jene eben „gehalten“. Günstigstenfalls fliegt das Modell unbestimmte Zeit geradeaus und „landet“ dann hoffentlich irgendwo, ohne größeren Schaden anzurichten! Passiert so etwas jedoch an unrechtem Ort und zu unrechter Zeit, dann könnte das Modell unsteuerbar sein oder werden und infolgedessen z. B. unkontrollierbar übers Flugfeld „rasen“ und Piloten und/oder Zuschauer gefährden! Deshalb sollte schon bedacht werden, ob zur Vermeidung derartiger Risiken nicht doch wenigstens „Motor aus“ programmiert werden sollte? Das Modell kann sich dann im Störfall nicht soo leicht selbstständig machen und so Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen. Wenn Sie darüber hinaus die Fail-Safe-Positionen der Ruder so programmieren, dass im Störfall das Modell leicht sinkende Kreise fliegt, haben Sie gute Chancen, dass das Modell auch bei länger andauerndem Verbindungsausfall selbständig relativ sanft landet. Auch bleibt Ihnen so ausreichend Zeit zur Wiederherstellung der Verbindung, falls das komplette 2,4-GHz-Frequenzband zeitweilig gestört sein sollte. Wenden Sie sich ggf. an einen Fachmann, der Sie in diesen Fragen qualifiziert beraten kann.

Zusammenfassung und abschließende Hinweise

Die auf diesen Seiten beschriebenen Einstellungen dienen insbesondere dem „Experten“, der ein vollkommen neutrales, präzise fliegendes F3A-Kunstflugmodell zur Verfügung haben möchte.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass dazu recht viel Zeit, Mühe, Fingerspitzengefühl und Know-how erforderlich ist. Experten programmieren sogar während des Fluges. Dies zu tun ist jedoch einem fortgeschrittenen Anfänger, der sich an ein F3A-Kunstflugmodell wagt, noch nicht anzuraten. Er sollte sich am besten an einen erfahrenen Piloten wenden und Schritt für Schritt mit ihm die erwähnten Einstellungen durchführen bis sein Modell die erhoffte Neutralität im Flugverhalten aufweist. Dann kann er beginnen, mit einem einwandfrei fliegenden Modell sich den nicht immer leicht auszuführenden Kunstflugfiguren zu widmen.





Hubschraubermodell

Bei diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs bereits beschäftigt haben und Ihnen auch sonst die Handhabung des Senders geläufig ist. Außerdem sollte der Hubschrauber entsprechend der zugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln.

Wie so oft im Leben, gibt es auch beim Programmieren der **mx-20** HoTT verschiedene Wege und Möglichkeiten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Im folgenden Beispiel soll Ihnen eine klar strukturierte Linie angeboten werden um zu einer sinnvollen Programmierung zu kommen. Gibt es mehrere Möglichkeiten, wird zunächst auf eine möglichst einfache und übersichtliche Lösung hingewiesen. Funktioniert später der Hubschrauber damit einwandfrei, steht es Ihnen natürlich frei, andere, für Sie vielleicht bessere Lösungen, auszuprobieren.



Als Programmierbeispiel dient der rechtsdrehende Hubschrauber STARLET 50 von *Graupner*, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte vom Taumelscheibentyp „3Sv(2 Roll)“, Einstiegerabstimmung ohne erhöhte Gaskurve; ohne Heading-Lock-System wie auch ohne senderseitige Gyrobeeinflussung des „Normal-Betriebsmodus“ sowie ohne Drehzahlregler.

Bewusst wurde diese einfache Programmierung gewählt, auch um zu demonstrieren, dass auch mit relativ wenig (Programmier-) Aufwand ein recht gut fliegender Hubschrauber entstehen kann. Dennoch wollen wir nicht gänzlich auf Erweiterungsmöglichkeiten verzichten. Im Anschluss an die grundsätzliche Beschreibung finden Sie des-

halb Einstellhinweise zur Gyrowirkung, zu Drehzahlreglern und zur Phasenprogrammierung.

Hinweis

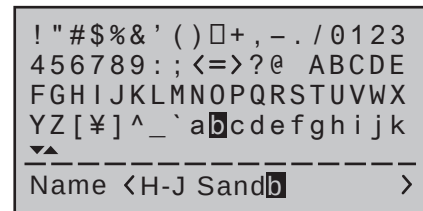
>> Sollte Ihr Interesse im Gegensatz zum hier beschriebenen Verbrenner-Heli einem Elektro-Hubschrauber gelten, dann lesen Sie dennoch weiter! Bis auf die naturgemäß entfallenden Leerlaufeinstellungen können Sie die meisten der nachfolgend beschriebenen Einstellungen praktisch unverändert übernehmen.

Im Rahmen der Erstinbetriebnahme des Senders sind einmalig einige Grundeinstellungen erforderlich. Um diese vornehmen zu können, wechseln Sie in das Menü ...

»Allgemeine Einstellungen« (Seite 240)

ALLGEM. EINSTELLUNG	
►Eig <	>
Steueranordnung	1
DSC-Ausgang	PPM10
Pitch min	hinten
Kontrast	0
Display Licht	unbeg.
Einschaltton	ja
Akkutyp	Ni-MH
Warnschw. Akku	4.7V
Einschaltwarn.	unbeg.
Touch-Empfindl.	2
Sprachlautst.	3
Signallautst.	3
DATA sel.	Telemetrie
BT Headset	OFF
	0/0
ID Verb.	OFF
BT Lautstärke	8
▼	🔍

... und geben dort zunächst den „**Eig(nernamen)**“ ein. Die dazu notwendigen Zeichen wählen Sie auf der zweiten Displayseite aus einer umfangreichen Zeichenliste aus, welche Sie über das 🔍-Symbol durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste erreichen:



Die Vorgabe „**Steueranordnung**“ wählen Sie nach den auf Seite 240 beschriebenen Kriterien aus.

Gleiches gilt für die Vorgabe „**DSC-Ausgang**“.

Die Vorgabe „**Pitch min**“ bezieht sich auf Ihre Steuerwohnheiten.

Diese *Vorgaben* werden beim Anlegen eines neuen Modellspeicherplatzes in diesen übernommen und können innerhalb des jeweiligen Speicherplatzes aber auch jederzeit wieder beliebig geändert werden.

Die Einstellung in der Zeile „**Kontrast**“ bestimmt die Lesbarkeit des Displays unter schwierigen Lichtverhältnissen und die Einstellung in der Zeile „**Display Licht**“ bestimmt, wie lange die Display-Beleuchtung nach dem Einschalten des Senders oder der letzten Betätigung eines Bedienelementes eingeschaltet bleibt.

Mit „**Einschaltton ja/nein**“ bestimmen Sie, ob der Sender beim Einschalten die Erkennungsmelodie abspielt (oder stumm bleibt).

In der Zeile „**Akkutyp**“ geben Sie vor, ob der Sender aus einem „NiMH“- oder einem 1s-„Lith.“-Akku mit Strom versorgt wird und in der Zeile „**Warnschwelle Akku**“ darunter bestimmen Sie, bei welcher Spannung die Unterspannungswarnung des Senders ansprechen soll. Stellen Sie hier aber keinen zu niedrigen Wert ein, damit Sie noch genug Zeit zum Landen Ihres Hubschraubers haben.

In der Zeile „**Einschaltwarnung**“ können Sie einstellen, wie lange der Sender nach der letzten Betätigung eines seiner Bedienelemente warten soll, bis er Sie mit optischen und akustischen Warnsignalen daran erinnert, dass er noch eingeschaltet ist. Sie haben dann noch ca. drei Minuten Zeit den Sender zu betätigen und damit die Warnung wieder

aufzuheben. Anderenfalls schaltet sich der Sender nach Ablauf dieser ca. drei Minuten selbsttätig ab.

Mit den Werten der Zeilen „**Touch-Empfindlichkeit**“, „**Sprach-**“ und „**Signallautstärke**“ können Sie das entsprechende Verhalten des Senders Ihren Bedürfnissen anpassen.

Und falls Sie die ab Seite 36 beschriebenen Telemetrie-Anzeigen nicht auf dem Senderdisplay, sondern lieber – parallel zu den „normalen“ Betriebsanzeigen – auf dem Display der optionalen Smart-Box, Best.-Nr. **33700**, ausgeben oder ein optionales Bluetooth-Modul betreiben wollen, dann wählen Sie in der Zeile „**DATA sel.**“ entsprechend „Telemetrie“ oder „BLUETOOTH“ aus. Anderenfalls ist die aktuell gewählte Einstellung unerheblich.

In den Zeilen ab „**BT Headset**“ können Sie zuletzt noch, falls Sie ein Bluetooth-Headset verwenden, dieses entsprechend der dem optionalen Bluetooth-Modul, Best.-Nr. **33002.3**, beiliegenden Anleitung einbinden und konfigurieren.

Sind diese Einstellungen getätigt, geht es weiter mit dem Menü ...

»Modellauswahl« (Seite 67)

Mit den Auswahlstasten wählen Sie einen freien Speicherplatz an ...

01		M E12
02	***frei***	
03	***frei***	
04	***frei***	
05	***frei***	
06	***frei***	

... und rufen diesen mit einem kurzem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste auf. Im daraufhin erscheinenden Display wählen Sie mit der Taste ► der linken oder rechten Touch-Taste den Modelltyp „Heli“ an:



Die Anzeige wechselt direkt zur Grundanzeige sobald Sie diese Wahl mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen.

Hinweise

- » Wurde die Option „Modelltyp wählen“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr möglich! Auch wenn Sie zwischenzeitlich den Sender ausschalten, dieser Wahl können Sie nicht mehr entgehen! Diese allenfalls nur anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig machen.
- Erscheint die Warnung „Gas zu hoch!“, kann diese gelöscht werden indem Sie den Proportional-Drehgeber CTRL 6 entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen bzw. den Gas-/Pitch-Steuerknüppel Ihres Senders in die Leerlauf- bzw. Pitch-min-Position bringen.
- Bei zu niedriger Akkuspannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:

zur Zeit nicht mögl.
Spannung zu gering

Laden Sie also Ihren Senderakku und wiederholen Sie anschließend den Vorgang.

Ist diese erste Hürde genommen, ist unbedingt erst der im Modell eingebaute Empfänger an diesen Modellspeicher im Menü ...

»Grundeinstellung Modell«

(ab Seite 84)

... zu binden.

Hinweis

» Wenn Sie die nach dem Bestätigen der Modellauswahl in der Grundanzeige für einige Sekunden erscheinende Meldung ...



... mit einem Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste bestätigen, gelangen Sie automatisch in dieses Menü.

„Bindungs Typ“

Falls Ihr Sender mit der aktuellen Firmware versehen ist oder zwischenzeitlich entsprechend upgedatet wurde, sollten Sie sich vor dem eigentlichen Bindungsvorgang noch kurz mit den Unterschieden zwischen den beiden zur Auswahl stehenden HoTT-Synchronisationsmethoden beschäftigen. Standardmäßig vorgegeben ist „Modell“:

GRUNDEINST. MODELL				
Mod. Name	<		>	
Steueranordnung				1
► Bindungs Typ				Modell
Modul	HoTT	n/v	n/v	
◄				SEL

- „**Modell**“-spezifisch gebundene Empfänger reagieren ausschließlich auf die Signale des ihnen explizit zugewiesenen Modellspeichers. Ein, ggf. unbeabsichtigter, Betrieb an einem nicht zugewiesenen Modellspeicher ist NICHT möglich. Eine ggf. weiterhin eingeschaltete Empfangsanlage wechselt für die Dauer dieses Zustandes in den Fail-Safe-Modus.
- „**Global**“, also senderspezifisch, gebundene Empfänger reagieren auf die Signale aller Modellspeicher „ihres“ Senders! Ein „falscher“ Modellspeicher ist ggf. nur am Warnton des fehlenden Rückkanals zu erkennen. Ab

Firmwareversion V1201 des Senders **mx-20** HoTT ist deshalb ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nur noch nach Abschalten der Empfangsanlage möglich.

Wechseln Sie also ggf. in die Zeile „**Bindungs Typ**“ und ändern Sie die Voreinstellung entsprechend ab:

GRUNDEINST. MODELL			
Mod. Name	<		>
Steueranordnung		1	
► Bindungs Typ		Global	
Modul	HoTT	n/v	n/v
◄			SEL

„Modul“:

In der Zeile „Modul“ lösen Sie, wie auf Seite 85 ausführlich beschrieben, den Binde-Prozess zwischen Modellspeicher und Empfänger aus. Anderenfalls können Sie nämlich den Empfänger nicht ansprechen.

Hernach wechseln Sie mit der Auswahltaste ▲ der linken oder rechten Touch-Taste nach oben, in die erste Zeile, und beginnen mit der eigentlichen Modellprogrammierung in der Zeile „**Mod.Name**“. Geben Sie dem Modellspeicher nun einen entsprechenden Namen, ...

GRUNDEINST. MODELL			
► Mod. Name	<		>
Steueranordnung		1	
Modul	HoTT	geb.	n/v
Empf. Ausg.	E12		n/v
▼			◄

... welcher aus den auf der zweiten Seite der Zeile „**Mod. Name**“ zur Auswahl stehenden Zeichen zusammengesetzt wird:

! " # \$ % & ' () [] ^ _ ` a b c d e f g h i j k
4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A B C D E
F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X
Y Z [¥] ^ _ ` a b c d e f g h i j k
▼▲
Mod Name <STAR

Nach Eingabe des „**Modellnamens**“ werden nochmals die aus den »**Allgemeinen Einstellungen**« übernommenen Vorgaben der „**Steueranordnung**“ und „**DSC-Ausgang**“ überprüft, die Sie hier ggf. speicherplatzbezogen wieder verändern können.

Eine weitere Option wird in der Zeile „**Autorotation**“ aktiviert. Auch wenn Sie fliegerisch noch nicht so weit sind, sollte der Autorotationsschalter zumindest als Not-Ausschalter für den Motor eingesetzt werden.

Dazu die Zeile „**Autorotation**“ anwählen, mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die Schalterzuordnung aktivieren und einen der 2-Stufen-Schalter, z. B. SW 8, in die Stellung „**EIN**“ bringen:

GRUNDEINST. MODELL	
HF-Modul	EIN
Test Reichw.	99sec
DSC-Ausgang	PPM10
► Autorotation	8
◄	↘

Der ausgewählte Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen – leicht erreichbar ist, z. B. oberhalb des Pitchknüppels.

Hinweis



Näheres zur Einstellung dieses „Not-Ausschalters“ finden Sie zu Beginn der übernächsten Doppelseite.

Tipp

Gewöhnen Sie sich an, allen Schaltern eine gemeinsame Einschalttrichtung zu geben; dann reicht vor dem Flug ein Blick über den Sender – alle Schalter aus.

Die Einstellmöglichkeiten der Zeilen „**Auto.K1-Position**“ und „**Motor-Stopp**“ sind vorerst nicht interessant.

Weitere, rein hubschrauberspezifische, Einstellungen erfolgen im Menü ...

»Helikoptertyp«

(Seite 98)

Unter „**Taumelscheibentyp**“ legen Sie fest, mit wie vielen Servos die Pitch-Funktion Ihrer Taumelscheibe betätigt wird. In diesem Beispiel: „3Sv(2Roll)“.

Die Zeile „**TS-Linearisier(ung)**“ interessiert vorerst nicht.

In der Zeile „**Rotor-Drehrichtung**“ legen Sie fest, ob sich der Rotor – von oben betrachtet – rechts oder links herum dreht, also ob mit oder gegen den Uhrzeiger. In diesem Beispiel „rechts“.

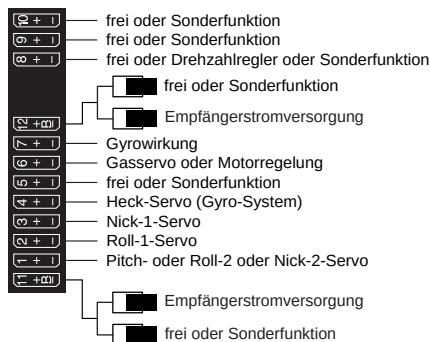
Bei der, aus den »**Allgemeinen Einstellungen**« übernommenen, Vorgabe „**Pitch min**“ wird überprüft, ob der Eintrag „vorne“ bzw. „hinten“ Ihren Gewohnheiten entspricht und ggf. entsprechend geändert:

HELIKOPTERTYP	
Taumelsch.	3Sv(2RoI)
TS-Linearisier.	nein
Rotor-Drehr.	rechts
► Pitch min.	hinten
◄	SEL

Diese Einstellung wirkt gleichermaßen auf alle nachfolgenden Mischer und darf keinesfalls später zum ändern *einzelner Mischrichtungen* wie z. B. der Pitch- oder Gasrichtung geändert werden.

„**Expo Gaslimit**“ in der untersten Zeile dieses Displays ist im Moment noch uninteressant.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Hinweis

Bitte beachten Sie, dass bei den neueren Graupner/JR- und Graupner-**mx**-Fernlenkanlagen das erste Pitchservo und das Gasservo gegenüber einige ältere Anlagen miteinander vertauscht sind.

Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumelscheibenservos für Pitch, Roll und Nick sind im Menü ...

»TS-Mischer« (Seite 200)

TS – MIXER	
► Pitch	+61%
Roll	+61%
Nick	+61%
SEL	

... bereits voreingestellt auf jeweils +61 %. Sollte die Taumelscheibe den Steuerknüppelbewegungen nicht ordnungsgemäß folgen, ändern Sie ggf. zuerst die Mischrichtungen von „+“ nach „-“ bevor Sie die Servodrehrichtungen im Menü ...

»Servoeinstellung« (Seite 102)

►S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
S4 =>	0%	100%	100%
S5 =>	0%	100%	100%
▼ ► Umk Mitte – Weg +			

... verändern. In diesem Menü können Sie auch die Wege und Laufrichtungen der einzelnen Servos anpassen. Grundsätzlich sollten Sie aber bestrebt sein, möglichst 100 % Servoweg beizubehalten um die beste Auflösung und Stellgenauigkeit zu erhalten. Über „Umk“ wird die Laufrichtung festgelegt, dabei genau prüfen, ob die Richtung auch stimmt. Das Heckrotorservo muss so laufen, dass die Nase (!) des Helis der Heckknüppelrichtung folgt.

Im Menü ...

»Knüppeleinstellung« (Seite 106)

►Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Heck	GL	4	0.0s	0.0s
▼ Tr St – Zeit +				

... stellen Sie in der Spalte „St“ die Schrittweite bei jedem „Klick“ der digitalen Trimmasten ein.

Beim Heli wirkt die K1-Trimmmung nur auf das Gasservo. Auf die Besonderheiten dieser Trimmung („Abschalttrimmung“) soll hier nicht nochmals eingegangen werden. Lesen Sie dazu bitte auf der Seite 58 nach. (Dank der digitalen Trimmung werden beim Sender **mx-20** HoTT Trimmwerte bei einem Modellwechsel automatisch abgespeichert.)

Eine weitere, rein hubschrauberspezifische Einstellung erfolgt ebenfalls in diesem Menü indem Sie festlegen, welche Funktion der Trimmgeber am Gas-/Pitch-Knüppel haben soll. Dazu wird in der Zeile „Gas“ die Einstellung »GA« ge-

wählt bzw. belassen. Damit entspricht der Trimmgeber in etwa der gewohnten Leerlauftrimmung.

Hinweis

In den älteren Firmwareversionen ist dem Gaslimiter standardmäßig der Proportional-Drehgeber CTRL 6 zugewiesen, siehe nachfolgende Abbildung. In den neueren Firmwareversionen ist der Eingang „Gasl.12“ dagegen standardmäßig „frei“ und infolgedessen die Gaslimiterfunktion deaktiviert. Um diese Funktion wieder zu aktivieren, muss lediglich dem Eingang „Gasl.12“ wieder ein Geber, beispielsweise der ursprüngliche Proportional-Drehgeber CTRL 6, zugewiesen werden.

„Schiebt“ man diesen Trimmgeber ganz nach vorne, übernimmt später der Gaslimiter nahtlos die Gasfreigabe, der im Menü ...

»Gebereinstellung« (ab Seite 112)

Eing. 9	GL	---	0%
Eing.10	GL	---	0%
Eing.11	GL	---	0%
►Gasl.12	GL	Gb6	0%
▼ Typ /- Offset			

... dem Eingang „Gasl.12“ zugeordnet bzw. wieder zuzuordnen ist, während bei allen anderen Eingängen „frei“ vorgegeben ist.

Dieser Eingang „Gasl.12“ dient als **Gaslimiter**. Ein diesem Eingang zugewiesener Geber oder Schalter wirkt *ausschließlich* auf den Ausgang „6“, an dem sich das Gasservo befindet.

Nochmals zur Erinnerung

- Mit der Nutzung der Funktion „Gaslimiter“ ersparen Sie sich die Programmierung einer Phase „Gasvorwahl“.
- Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo, er begrenzt nur entsprechend seiner Stellung ggf. den Weg des Gasservos in Richtung Vollgas. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitch-Steuerknüppel über die im Menü

»Helikoptermix« eingestellte(n) Gaskurve(n), weshalb Eingang 6 unbedingt „frei“ bleiben sollte. Verwiesen sei diesbezüglich auch auf die Seiten 173 bis 175 des Handbuches.

- Darüber hinaus wirkt die K1-Trimmung beim Heli nur auf das Gasservo. Auf die Besonderheiten dieser Trimmung („Abschalttrimmung“) soll hier nicht nochmals eingegangen werden. Lesen Sie dazu bitte ggf. auf der Seite 58 nach. (Dank der digitalen Trimmung werden Trimmwerte bei einem Modellwechsel ebenso wie bei einem Wechsel der Phase automatisch abgespeichert).
- Eine detaillierte Beschreibung der Leerlauf-Grundeinstellung und der Abstimmung von Leerlauf und Gaslimit finden Sie ab Seite 117.

Anschließend wechseln Sie mit der Auswahl taste ► der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „Offset“ hinaus nach rechts, in die Spalte „- Weg +“ und erhöhen bei ganz geöffnetem Gaslimiter nach einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste den nun invers unterlegten Wert von +100 % auf +125 %:

Eing. 9	+100%	+100%
Eing. 10	+100%	+100%
Eing. 11	+100%	+100%
► Gasl. 12	+100%	+125%
◀▶ – Weg +		

Damit wird sichergestellt, dass der Gaslimiter später, im Flug, auf jeden Fall den gesamten Gasweg durch den Pitch-Steuerknüppel freigibt.

Einstellhinweis für Elektro-Hubschrauber

» Da Elektroantriebe naturgemäß keiner Leerlauf-einstellung bedürfen, ist im Rahmen der Grundeinstellung eines elektrisch angetriebenen Helikopters lediglich darauf zu achten, dass der Regelbereich des Gaslimiters den üblicherweise von -100% bis +100% reichenden Einstellbereich des Motorstellers sicher überwiegt unterschreitet. Gegebenenfalls ist also die vorstehend be-

schriebene Anpassung der „Weg“-Einstellung des Gaslimiters entsprechend zu modifizieren, beispielsweise auf symmetrische 110%. Die weitere Abstimmung erfolgt jedoch analog zum hier beschriebenen Verbrenner-Heli.

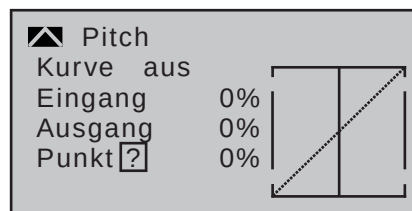
Damit haben Sie jetzt die senderseitigen Grundeinstellungen vorgenommen wie sie später bei weiteren Modellprogrammierungen immer wieder notwendig sind.

Die eigentliche helispezifische Einstellung erfolgt vorwiegend im Menü ...

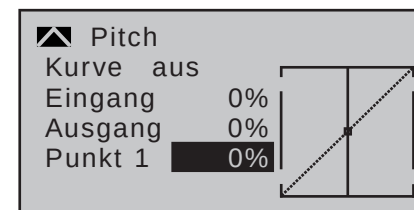
»Helikoptermix« (ab Seite 170)

► Pitch	=>
K1 -> Gas	=>
K1 -> Heck	=>
Heck -> Gas	0%
Roll -> Gas	0%
Roll -> Heck	0%
Nick -> Gas	0%
Nick -> Heck	0%
Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
TS-Drehung	0°
TS-Begr.	AUS
▼	⏏

Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion „Pitch“. Mit einem Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste wechseln Sie in das entsprechende Untermenü. Hier erscheint die grafische Darstellung der Pitchkurve, die zunächst nur durch die Punkte „L“ und „H“ definiert ist:



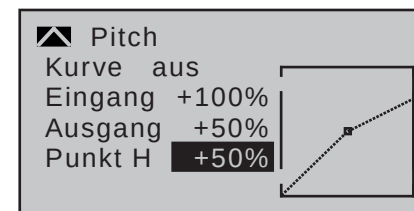
Setzen Sie hier nun Punkt „1“ in der Mitte, indem Sie den Pitch-Steuerknüppel in die Mitte bringen und dann die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kurz antippen:



Versuchen Sie immer, zunächst mit diesen drei Punkten auszukommen. Mehr Punkte „verkomplizieren“ die Sache und sind im Moment eher eine Belastung.

Bezugspunkt für den Schwebeflug sollte generell die mechanische Pitchknüppel-Mittelstellung sein, da diese Position am ehesten dem normalen Steuergefühl entspricht. Die Kurvenabstimmung erlaubt zwar andere Einstellungen, da muss man aber schon genau wissen was man tut. Zunächst stellen Sie den Pitchknüppel in die Mitte. Die Servos, die Sie zuvor nach Herstellerangabe eingestellt haben, stehen im Regelfall mit ihren Hebeln rechtwinklig zum Servogehäuse. An den Steuerstangen zu den Blättern wird nun mechanisch der Schwebeflug-Pitchwert von 4° bis 5° eingestellt. Damit fliegen im Prinzip alle bekannten Hubschrauber.

Anschließend bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in Richtung Pitch-Maximum. (Die durchgezogene vertikale Linie zeigt Ihnen die momentane Steuerknüppelposition an.) Mit den Auswahl-tasten der rechten Touch-Taste verändern Sie nun Punkt „H“ der Pitchkurve so, dass Pitch-Maximum etwa 9° an den Rotorblättern des Hauptrotors ergibt. Dies dürfte bei einem Wert von etwa +50 % der Fall sein:

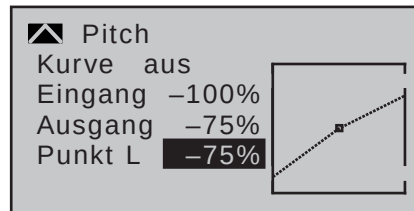


Hinweis

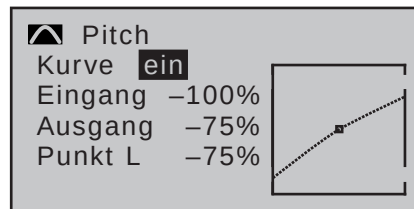


Eine Rotorblatteinstelllehre, z.B. **Graupner-Einstell-**lehre Best.-Nr. **61**, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich.

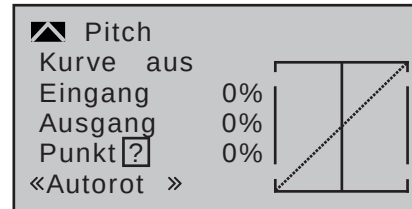
Nun bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in die Pitch-Minimumposition. Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Wert von Punkt „L“ so ein, dass der Blattanstellwinkel 0 bis -4° beträgt. Damit ergibt sich nun eine am Schwebeflugpunkt leicht geknickte Linie, die so genannte Pitchkurve, die z. B. folgendermaßen aussehen kann:



Zuletzt können Sie, falls Sie möchten, noch den Markierungsrahmen mit den Auswahlstasten nach oben, in die Zeile „Kurve“ verschieben und nach Aktivieren des Wertefeldes durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste die Kurvenfunktion des Mischers auf „ein“ stellen:



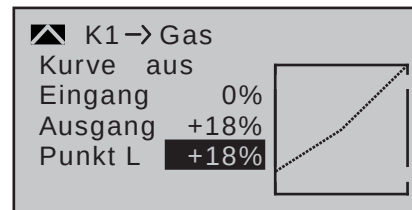
Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – links unten im Display wird der Phasenname «Autorot» eingeblendet – erscheint die „alte“ Pitchkurve wieder:



Nehmen Sie nun die gleichen Einstellungen wie zuvor in der Normalphase vor. Lediglich bei Punkt „H“ – bei Pitch-Maximum – kann der Pitchwinkel um etwa 2° vergrößert werden. Damit hat man später (!) beim Autorotieren etwas mehr Einstellwinkel zum Abfangen des Modells.

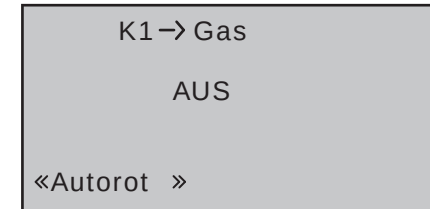
Nach dem Einstellen der Pitchkurve legen Sie den Autorotationsschalter wieder um und kehren mit einem kurzen Antippen der zentralen **ESC**-Taste der linken Touch-Taste zurück in die Menüauswahl der Helikoptermischer. Dort wechseln Sie zur – nächsten – Zeile „**K1 → Gas**“, um die Gaskurve einzustellen.

Zuerst muss der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu bringen Sie den Pitch-Steuerknüppel in dessen Minimum-Position und stellen dann Punkt „L“ auf etwa $+18\%$:



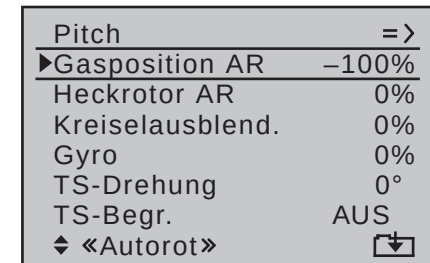
Bei *geschlossenem* Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung bewegen Sie den Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her. Das Gasservo darf dabei nicht mitlaufen. Damit haben Sie jetzt einen nahtlosen Übergang von der Leerlauftrimmung auf die Gaskurve. Die weiteren Einstellungen entlang der Gaskurve müssen später im Flug durchgeführt werden.

Wenn Sie aus dieser Grafik heraus versuchsweise in die Autorotationsphase umschalten, erscheint anstelle der gewohnten Darstellung:

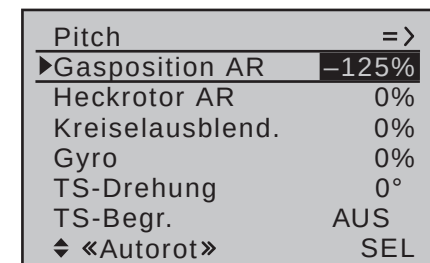


Das bedeutet, dass dieser Mischer aus- und das Gasservo auf einen Festwert geschaltet ist, der wie folgt eingestellt werden kann:

Gehen Sie mit **ESC** zurück zur Menüliste. Solange Sie sich noch in der Autorotationsphase befinden werden neue Untermenüs aufgelistet, und zwar:



Wichtig ist die Zeile „Gasposition AR“. Den Wert rechts stellen Sie, abhängig von der Servodrehrichtung, auf entweder etwa $+125\%$ oder -125% ein.



Damit ist der Motor in der Autorotationsphase – für den Notfall – sicher ausgeschaltet. Später, wenn Sie genügend Erfahrungen gesammelt haben um den Autorotationsflug zu üben, kann hier ein stabiler Leerlauf eingegeben werden.

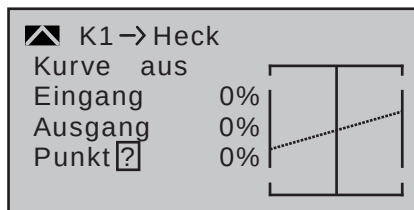
Einstellhinweis für Elektro-Hubschrauber:



Da im Notfall auch bei einem elektrisch angetriebenen Hubschrauber der Motor abgestellt werden muss, kann diese Einstellung unverändert übernommen werden.

Die weiteren Untermenüs sind im Moment noch nicht wichtig. Durch Ausschalten von „Autorotation“ geht es wieder zurück zur ersten Menüliste.

Wählen Sie die Einstellseite von „K1 → Heck“ an um den statischen Drehmomentausgleich (DMA) am Heckrotor einzustellen. Arbeiten Sie auch hier nur mit maximal drei Stützpunkten, alles andere ist den erfahrenen Piloten vorbehalten. Ändern Sie dazu die für Heading-Lock-Systeme gedachte Voreinstellung von einheitlich 0 % bei Punkt „L“ (Pitch-Minimum) auf -30 % und am gegenüberliegenden Ende, bei Punkt „H“ auf +30 % (Pitch-Maximum). Diese Werte müssen im Fluge eventuell nachkorrigiert werden. Ggf. müssen Sie dabei auch Punkt „1“ in der Mitte setzen:



Schalten Sie jetzt versuchsweise wieder in die Autorotationsphase. Auch hier wird die Einstellung deaktiviert, das Heckservo reagiert nicht mehr auf Pitchbewegungen. (Im antriebslosen Zustand des Hauptrotors entsteht ja üblicherweise kein Drehmoment.) Wegen des wegfallenden Drehmoments muss jedoch auch die Heckrotorgrundstellung anders sein. Wechseln Sie mit einem Druck auf die zentrale **ESC**-Taste der linken Touch-Taste eine Ebene zurück:

Pitch	= >
Gasposition AR	-125%
▶ Heckrotor AR	0%
Kreiselausblend.	0%
Gyro	0%
◄ «Autorot»	SEL

Stellen Sie den Hubschrauber mit abgeschaltetem Motor waagrecht auf. Bei eingeschalteter Sende- und Empfangsanlage klappen Sie die Heckrotorblätter nach unten und ändern in der Zeile „Heckrotor AR“, nach einem Druck auf die zentrale **SET**-Taste der rechten Touch-Taste zur Aktivierung des Wertefeldes, den Wert solange, bis der Anstellwinkel der Heckrotorblätter null Grad beträgt. Die Heckrotorblätter stehen dann von hinten betrachtet parallel zueinander.

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

Alle weiteren Unterpunkte sind zurzeit noch nicht wichtig. Schalten Sie deshalb wieder zurück in die Normalphase.

Wenn der Gyro entgegen der Vorgabe doch eine senderseitige Empfindlichkeitseinstellung hat, benötigen Sie noch einen freien Proportionalgeber, z. B. CTRL 7. Diesen weisen Sie im Menü ...

»Gebereinstellung« (ab Seite 112)

... dem Eingang „Gyr“ zu. Aktivieren Sie die Geberzuweisung mit einem kurzen Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste und drehen Sie dann den Drehgeber solange, bis dessen Gebernummer im Display erscheint:

Eing. 5	GL	----	0%
Gas 6	GL	----	0%
▶ Gyro 7	GL	Gb7	0%
Eing. 8	GL	----	0%
◄▶	Typ	↘	Offset

Schließen Sie diese Eingabe mit einem kurzen Antippen der **ESC**-Taste der linken Touch-Taste ab und wechseln Sie dann mit der Auswahl taste ▶ der linken oder rechten Touch-Taste über die Spalte „Offset“ hinweg nach rechts, in die Spalte „- Weg +“. Nach Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste kann im nun inversen Wertefeld die maximale Empfindlichkeit des Gyros, z. B. 50 %, eingestellt werden. Drehen Sie dazu den ausgewählten Geber auf die entsprechende Seite, sodass nur noch ein Wertefeld invers dargestellt wird:

Eing. 5	+100%	+100%
Gas 6	+100%	+100%
▶ Gyro 7	+100%	+50%
Eing. 8	+100%	+100%
◄▶	- Weg +	

Damit hat man einen Festwert, solange der Drehgeber am rechten Anschlag steht. Der richtige Wert muss im Fluge angepasst werden.

Achtung

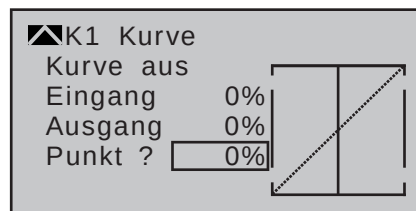


Beachten Sie dabei aber immer auch die Ihrem Gyro-sensor beiliegenden Einstellhinweise, da anderenfalls Ihr Helikopter ggf. unfliegar wird!

Zum Abschluss dieser Erstprogrammierung noch ein paar Worte zum Menü ...

»Kanal 1 Kurve«

(Seite 126)



Diese Funktion ist eine Art „komfortable Exponentialkurve“ für den Gas-/Pitch-Steuerknüppel und die daran angeschlossenen Mischfunktionen.

Wenn überhaupt, sollte diese Kurve erst ganz am Schluss, wenn alle Abstimmungen erledigt sind, *vorsichtig* angewendet werden. Auf keinen Fall darf sie zur Gas-/Pitch-Abstimmung benutzt werden! Durch Überlagerungen entstehen dann „gemeine“ Effekte.

Damit sind zunächst alle helispezifischen Einstellungen erledigt, die auf der „Werkbank“ gemacht werden können. Die weitere Feinabstimmung muss nun im Flug erfolgen. Die dabei erfolgten – hoffentlich – geringfügigen digitalen Trimeinstellungen werden ja automatisch abgespeichert. Größere Abweichungen sollten Sie aber erst mechanisch nachjustieren oder aber die bisher besprochenen Einstellungen entsprechend anpassen.

Weitere Einstellungen

Diesem Programmierbeispiel folgend, haben Sie einen Hubschrauber mit einer Grundabstimmung für das Schwebeflugtraining und einfache Rundflüge versehen. Je nach Können und fliegerischer Erfahrung sind natürlich auch weitere Funktionen aktivierbar.

Will man mit verschiedenen Drehzahlen und Trimmungen fliegen aktiviert man so genannte „Phasen“, die über zugeordnete Schalter alternativ zur bisher beschriebenen „Normalphase“ aufgerufen werden können. Dazu rufen Sie zunächst das Menü ...

»Phaseneinstellung«

(Seite 138)

... auf, wobei die in der zweiten Spalte, ggf. erst nach Schalterzuweisung im Menü »Phasenzuweisung«, erscheinenden Symbole folgendes bedeuten:

„–“: kein Phasenschalter vorhanden

„+“: Phasenschalter vorhanden

„*“: gerade aktive Phase

Auto	*	Autorot	
Pha1	–		
Pha2	–		
Pha3	–		
Pha4	–		
◀▶		Name	Ph.Uhr

Vorher jedoch sollten Sie überlegen, ob Sie über Einzelschalter oder – sinnvollerweise – über 3-Stufen-Schalter neben der Autorotationsphase die bis zu 6 weiteren Phasen aktivieren wollen. Die letztere Möglichkeit ist logischer und meist auch übersichtlicher.

In obiger Abbildung ist die Zeile „**Autorot**“ bereits ausgewählt. Die Autorotationsphase hat bei Aktivierung immer absoluten Vorrang vor eventuell anderen Phasen denen Sie Schalter zuweisen.

In der Spalte „Name“ vergeben Sie aber zunächst einmal den Phasen 1 bis 3 „griffige“ Namen, die aus einer Liste übernommen werden. Diese Bezeichnungen dienen nur der optischen Unterscheidung und werden deshalb später in der Grundanzeige und bei allen phasenabhängigen Menüs jeweils im Display angezeigt, beispielsweise:

Auto	*	Autorot	
Pha1	–	normal	
Pha2	–	Schwebe	
▶Pha3	–	Speed	
Pha4	–		
◀▶		Name	Ph.Uhr

Anschließend wechseln Sie über die Spalte „Ph.Uhr“ hinweg nach rechts, in die Spalte „Um.Zeit“ und geben in die-

ser Spalte die Umschaltzeit ein mit der VON dieser Phase IN die jeweils nächste Phase gewechselt werden soll. Etwa 1 s sollte genügen:

Auto	*	Autorot	5.0s>
Pha1	–	normal	1.1s
Pha2	–	Schwebe	1.1s
▶Pha3	–	Speed	1.1s
Pha4	–		
◀▶		Name	Um.Zeit

Auch dieser Wert kann später dem eigenen Geschmack entsprechend angepasst werden. Beachten Sie bitte dabei, dass IN die Autorotationsphase, deren Name mit „**Autorot**“ festgelegt ist, *immer* ohne Zeitverzögerung umgeschaltet wird. Hier geben Sie erforderlichenfalls diejenige Zeit vor, die bei einem Wechsel VON der Autorotationsphase in eine andere Phase wirksam sein soll, z. B. wie oben dargestellt 5 s.

Um zwischen den einzelnen Phasen wechseln zu können, ist abschließend die Zuordnung der Einzelschalter bzw. des 3-Stufen-Schalters nötig.

Die Zuordnung der Schalter erfolgt im Menü ...

»Phasenzuweisung«

(Seite 142)

Weisen Sie unter „C“ und „D“ z. B. den 3-Stufen-Schalter SW 4 + 5 zu:

PHASENZUWEISUNG					
Prior.			Kombination		
A	B	C	☒	E	F
		4	5		
<1 normal>					

Nun müssen Sie der jeweiligen Schalterstellung die entsprechende Phase aus dem Menü »Phaseneinstellung« zuteilen. Da Sie Phasen bereits Namen zugeteilt haben, erscheint rechts im Display zunächst der Name der Phase «1 normal». Falls der bereits zugewiesene Autorotationsschalter betätigt wurde, erscheint im Display die Warnmeldung:

PHASENZUWEISUNG					
Prior.		Kombination			
A	B				F
		Autorot			
<1 normal>					

Zur Erinnerung

Die Autorotationsphase hat absoluten Vorrang.

Legen Sie also ggf. den Autorotations-Schalter wieder um und bringen Sie anschließend den ausgewählten Schalter, in unserem Beispiel den 3-Stufen-Schalter SW 4 + 5, zuerst in die eine Endstellung. Wechseln Sie dann mit den Auswahl-tasten nach rechts unten und aktivieren dieses Eingabefeld:

PHASENZUWEISUNG					
Prior.		Kombination			
A	B	C	D	E	F
		4I	5I		
<1 normal>					

Mit den Auswahl-tasten wählen Sie nun die für diese Schalterstellung gewünschte Phase – zum Beispiel «2 Schweb»
...

PHASENZUWEISUNG					
Prior.		Kombination			
A	B	C	D	E	F
		4I	5I		
<2 Schweb>					

... aus und bestätigen diese Wahl ggf. durch kurzes Antippen der zentralen **SET**-Taste der rechten Touch-Taste oder aber Sie drücken den Schalter gleich in die andere Endstellung und legen für diese Schalterstellung z. B. den Namen «3 Speed» fest:

PHASENZUWEISUNG					
Prior.		Kombination			
A	B	C	D	E	F
		4I	5I		
<3 Speed>					

Die Schaltermitte behält dann den Namen «1 normal» wie oben abgebildet.

Die vor der Zuordnung eines Phasenschalters gemachten Modelleinstellungen befinden sich nun in der Phase «normal». Das ist diejenige Phase, welche nach der obigen Festlegung in der Schaltermittelstellung aufgerufen wird.

Diese, bereits erfolgte, Normaleinstellung kann in die anderen Phasen kopiert werden, sodass zunächst in jeder Phase gleichartig geflogen werden kann. Dazu bedienen Sie sich des Untermenüs „Kopieren Phasen“ des Menüs ...

»Kopieren/Löschen« (Seite 68)

Modell löschen	=>
Kopier. Mod->Mod	=>
Export zu SD	=>
Import von SD	=>
► Kopieren Flugphas.	=>
▲	☑

Beim Betrieb der Phasen ist es möglich, für jede einzelne Phase Änderungen in den phasenabhängigen Menüs vorzunehmen. Da die **mx-20** HoTT eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben den phasenabhängigen Menü-Einstellungen wahlweise auch die Trimmpositionen des Roll-, Nick- und Heckrotor-Steuernüppels phasenabhängig abgespeichert, siehe Menü »**Knüppel-einstellung**« Seite 106:

►Gas	GA	4	0.0s	0.0s
Roll	GL	4	0.0s	0.0s
Nick	GL	4	0.0s	0.0s
Heck	GL	4	0.0s	0.0s
▼	Tr	St	-	Zeit +

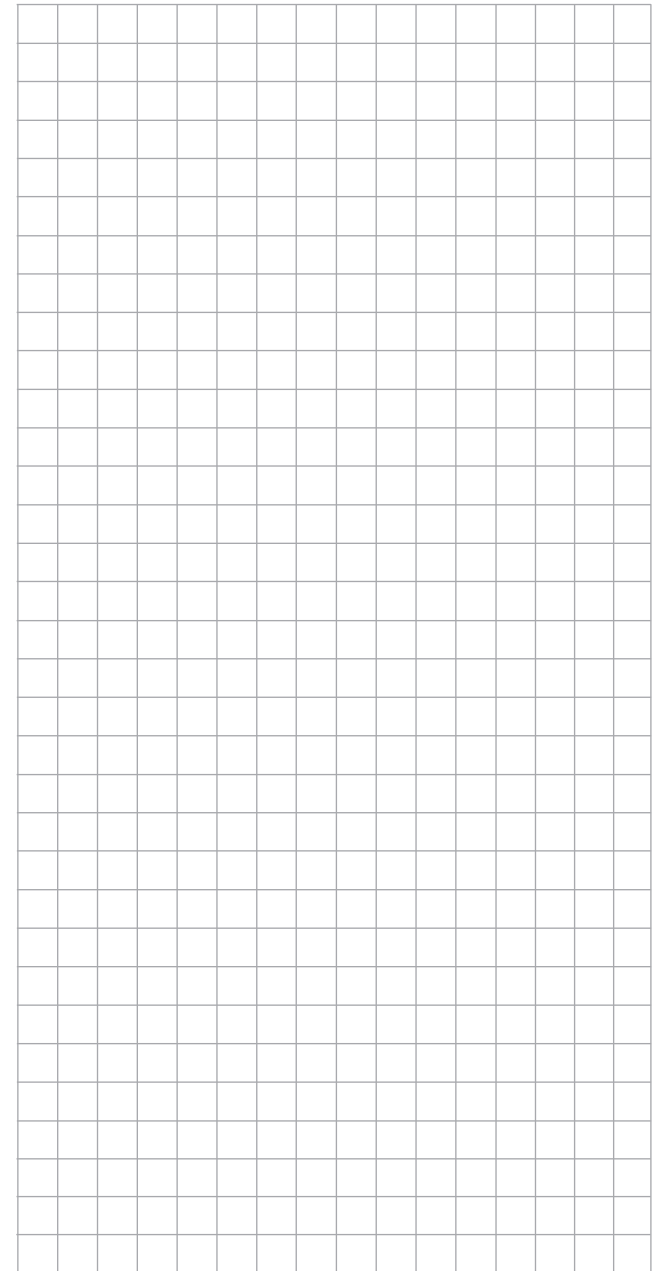
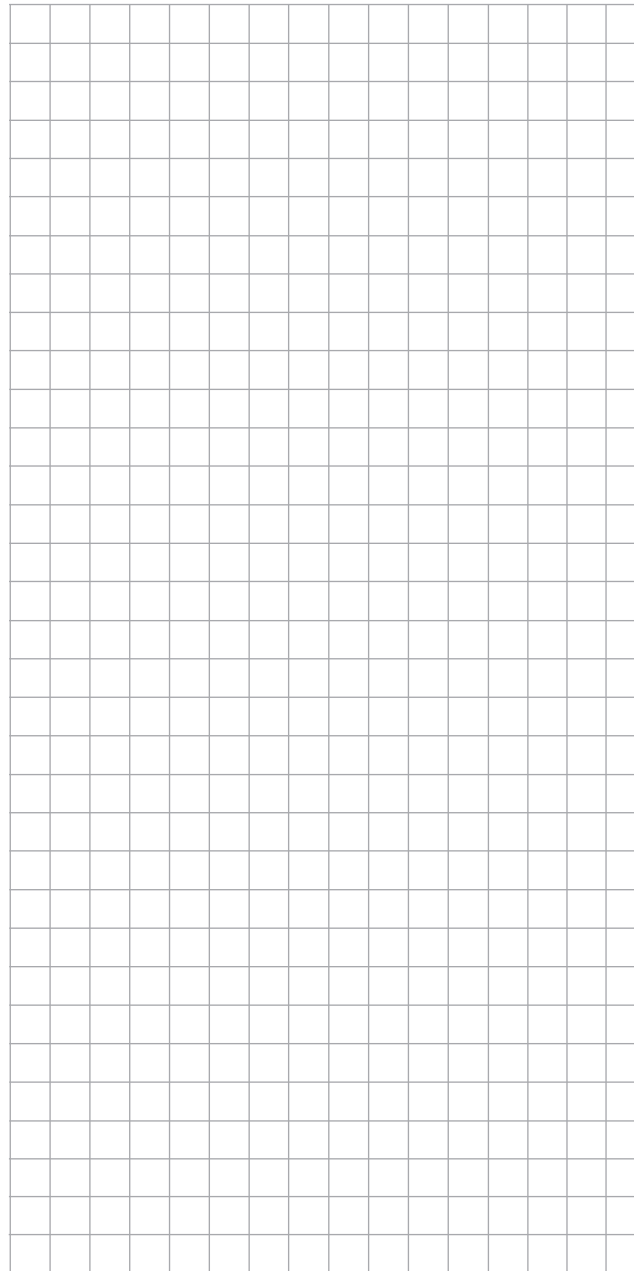
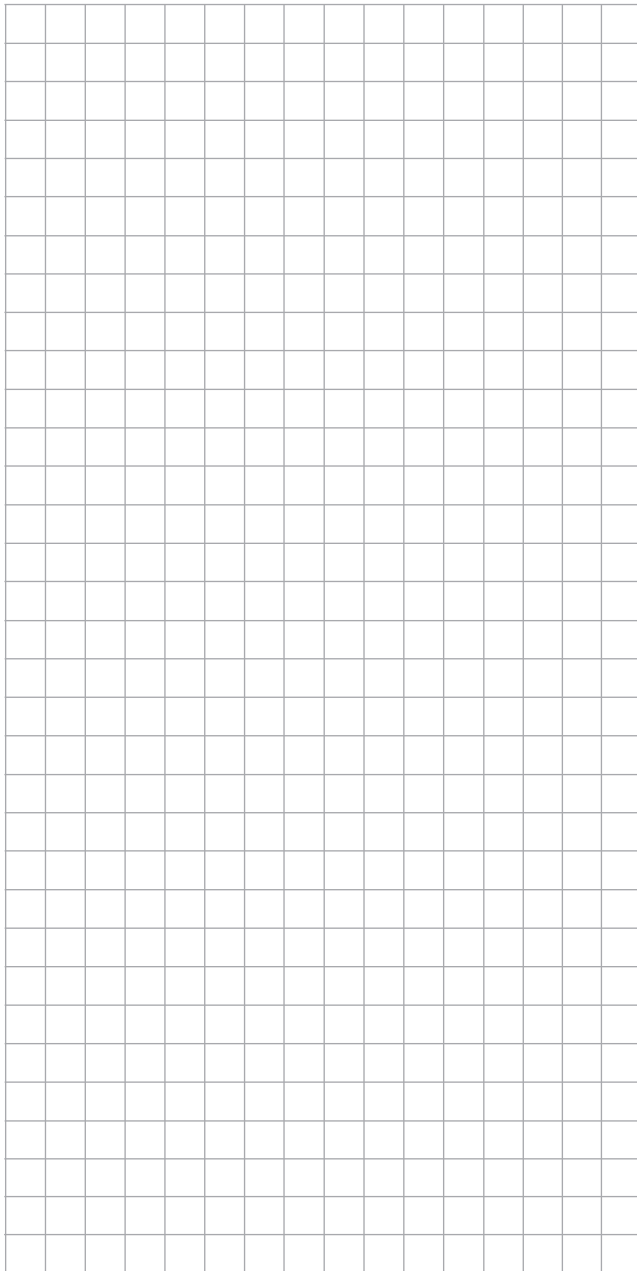
Erweiterungsvorschlag: Drehzahlregler

Irgendwann kommt möglicherweise auch der Wunsch auf, einen Drehzahlregler in den Hubschrauber einzubauen um mit automatisch konstant gehaltenen Drehzahlen zu fliegen. Sinnvollerweise koppelt man dabei die einzelnen Drehzahlen mit den Phasen, sodass auch weitere, zusätzliche Anpassungen möglich sind.

Zur senderseitigen Programmierung ist Voraussetzung, dass der Drehzahlregler entsprechend der Herstelleranleitung eingebaut und programmiert wurde. Natürlich lässt auch hier die **mx-20** HoTT wieder mehrere Möglichkeiten zu um in den einzelnen Phasen verschiedene Drehzahlen zu realisieren. Einen praxisnahen Vorschlag unter Beibehaltung der Gaslimiterfunktion finden Sie ab Seite 175.

Wenn Sie Ihren Heli nach diesem Programmierbeispiel eingestellt haben, ist er zwar kein Wettbewerbshubschrauber, aber er lässt bereits recht anspruchsvolles Fliegen zu.

Weitere Funktionen sollten Sie erst dann aktivieren, wenn das Modell einwandfrei fliegt, damit die – erhofften – Verbesserungen auch nachvollziehbar sind. Aktivieren Sie weitere Funktionen möglichst einzeln damit Sie die Änderung auch tatsächlich erkennen und zuordnen können. Denken Sie daran, nicht die Menge der eingesetzten Funktionen zeichnet den guten Piloten aus sondern das, was er auch aus wenigen fliegerisch machen kann.





PRX (Power for Receiver)

Best.-Nr. 4136

Hoch entwickelte, stabilisierte Empfängerstromversorgung mit intelligentem Power-Management.

Die Einheit sorgt für eine stabilisierte und einstellbare Stromversorgung des Empfängers, um die Zuverlässigkeit der Stromversorgung noch weiter zu erhöhen. Passend für unterschiedliche Empfänger-Akkus, um einen unkomplizierten und breit gefächerten Einsatz zu garantieren. Sollte während des Betriebes die Akku-Spannung auch nur kurzzeitig einbrechen, wird dies gespeichert und angezeigt, um mit diesem Hinweis einer Unterdimensionierung oder gar Ausfall des Empfänger-Akkus entgegenzuwirken.

- Zum Betrieb mit einem oder zwei Empfänger-Akkus. (Simultane Entladung bei Betrieb mit zwei Akkus)
- Passend für 5- oder 6-zellige NiMH bzw. 2-zellige LiPo- oder LiFe-Akku. Graupner/JR-, G3,5-, G2- und BEC-Stecksysteme.
- Drei einstellbare Pegel für die Ausgangsspannung zur Versorgung des Empfängers (5,1 V / 5,5 V / 5,9 V).
- Zwei ultrahelle LEDs zeigen getrennt den Betriebszustand von Akku 1 und Akku 2 an.
- Integrierter, hochwertiger Ein-/Aus-Schalter
- Hochstromfähige Ausführung
- Flacher Aufbau des Schalters und der LEDs um die Optik und Eigenschaften des Modells nicht zu beeinflussen.
- Geradliniger Aufbau von Befestigungslaschen, LEDs und Schalter für eine einfache Montage mittels beiliegender Bohrschablone.



GPS-/Vario-Modul Graupner HoTT

Best.-Nr. 33600

Vario mit Höhsignalen und je 5 Steig- und Sinksignalen sowie integriertes GPS mit Entfernungsmessung, Streckenmessung, Geschwindigkeitsanzeige, Anzeige der Flugrichtung und der Koordinaten

- Zusätzliche Warnschwellen für min. Höhe, max. Höhe, Steig- und Sinkgeschwindigkeit in zwei Stufen
- Höhenanzeige und Speicherung der min. und max. Höhe.
- Einstellbare Warnzeit: AUS, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Sekunden, immer
- Einstellbare Warnwiederholzeit: Immer, 1, 2, 3, 4, 5 min, einmal
- Der GPS/Vario Sensor kann direkt am Telemetrieingang des Empfängers angeschlossen werden.

Technische Daten Vario

- Höhenmessung: -500 m ... +3000 m
- Auflösung: 0,1 m
- Empfindlichkeit Vario: 0,5 m/3s, 1 m/3s, 0,5 m/s, 1 m/s, 3 m/s pro Ton programmierbar
- Mittelwertberechnung: 4 - 20 Messungen pro Messwert programmierbar



Vario-Modul Graupner HoTT

Best.-Nr. 33601

Vario mit Höhsignalen und je 5 Steig- und Sinksignalen, Höhenanzeige und Speicherung der min. und max. Höhe.

- Zusätzliche Warnschwellen für min. Höhe, max. Höhe, Steig- und Sinkgeschwindigkeit in zwei Stufen
- Einstellbare Warnzeit: AUS, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Sekunden, immer
- Einstellbare Warnwiederholzeit: Immer, 1, 2, 3, 4, 5 min, einmal
- Der Vario Sensor kann direkt am Telemetrieingang des Empfängers angeschlossen werden.

Technische Daten

- Höhenmessung: -500 m ... +3000 m
- Auflösung: 0,1 m
- Empfindlichkeit Vario: 0,5 m/3s, 1 m/3s, 0,5 m/s, 1 m/s, 3 m/s pro Ton programmierbar
- Mittelwertberechnung: 4 - 20 Messungen pro Messwert programmierbar



General Engine-Module Graupner HoTT
Best.-Nr. 33610

Allgemeiner Sensor für Graupner HoTT-Empfänger und Modelle mit Verbrennungs- oder Elektromotor:

- 2x Temperatur- und Spannungsmessungen mit Warnschwellen für min. und max. Spannung und min. und max. Temperatur
- Einzelzellenmessung mit Warnschwellen für min. Spannung
- Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessung mit Warnschwellen für min. und max. Spannung, max. Kapazität und max. Strom
- Strombegrenzung programmierbar
- Strommessung mit Shuntwiderständen 2 x 1 mOhm parallel = 0,5 mOhm
- Drehzahlmessung und Warnschwellen für min. und max. Drehzahl
- Treibstoffmessung mit Warnschwellen in 25 % Schritten (nach Softwareupdate).
- Einstellbare Warnzeit: AUS, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Sekunden, immer
- Einstellbare Warnwiederholzeit: Immer, 1, 2, 3, 4, 5 min, einmal
- 2x Temperatur wahlweise 0 bis 120 °C oder 200 °C und Spannungsmessung bis 80 V DC
- 1x Drehzahlmessung bis 100 000 U/min mit Zweiblattluftschaube
- 1x Fahrtenregler/Servo Eingang, 1x Eingang Drehzahlregelung, 1x Fahrtenregler/Servo Ausgang für Drehzahlregelung
- 1x Strom-, Spannungs- und Kapazitätsmessung bis 40 A (Puls 1 s bis 60 A) und bis 30 V
- 1x Einzelzellenüberwachung für 2 - 6s Lithium-Akkus (LiPo, Lilo, LiFe) usw., siehe www.graupner.de bei dem jeweiligen Produkt



General Air-Module Graupner HoTT
Best.-Nr. 33611

Allgemeiner Sensor für Graupner HoTT-Empfänger und Modelle mit Verbrennungs- oder Elektromotor:

- Vario mit Höhensignalen und Steig- und Sinksignalen und zusätzlichen Warnschwellen für min. Höhe, max. Höhe, Steig- und Sinkgeschwindigkeit in zwei Stufen
- Höhenanzeige (-500 ... +3000 m) und Speicherung der min. und max. Höhe.
- 2x Temperatur- und Spannungsmessungen mit Warnschwellen für min. und max. Spannung und min. und max. Temperatur
- Einzelzellenmessung mit Warnschwellen für min. Spannung
- Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessung mit Warnschwellen für min. und max. Spannung, max. Kapazität und max. Strom
- Drehzahlmessung mit Drehzahlregelung (programmierbar) und Warnschwellen für min. und max. Drehzahl
- Treibstoffmessung mit Warnschwellen in 25 % Schritten.
- Einstellbare Warnzeit: AUS, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Sekunden, immer
- Einstellbare Warnwiederholzeit: Immer, 1, 2, 3, 4, 5 min, einmal
- 2x Temperatur wahlweise 0 bis 120 °C oder 200 °C und Spannungsmessung bis 80 V DC
- 1x Drehzahlmessung bis 100 000 U/min mit Zweiblattluftschaube
- 1x Fahrtenregler/Servo Eingang, 1x Eingang Drehzahlregelung, 1x Fahrtenregler/Servo Ausgang für Drehzahlregelung
- 1x Strom- und Spannungs- und Kapazitätsmessung bis 40 A (Puls 1 s bis 60 A) und bis 30 V
- usw., siehe www.graupner.de bei dem jeweiligen Produkt



Electric Air-Module Graupner HoTT
Best.-Nr. 33620

Allgemeiner Sensor für Graupner HoTT-Empfänger und Modelle mit Elektromotor

- Vario mit Höhensignalen, Steig und Sinksignalen sowie zusätzlichen Warnschwellen für min. Höhe, max. Höhe, Steig- und Sinkgeschwindigkeit in zwei Stufen
- Höhenanzeige (-500 ... +3000 m) und Speicherung der min. und max. Höhe.
- 2x Temperatur- und Spannungsmessungen mit Warnschwellen für min. und max. Spannung und min. und max. Temperatur
- Einzelzellenmessung 2 ... 14s mit Warnschwellen für min. Spannung
- Spannungs-, Strom- und Kapazitätsmessung mit Warnschwellen für min. und max. Spannung, max. Kapazität und max. Strom
- Einstellbare Warnzeit: AUS, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Sekunden, immer
- Einstellbare Warnwiederholzeit: Immer, 1, 2, 3, 4, 5 min, einmal
- 2x Temperatur wahlweise 0 bis 120 °C oder 200 °C und Spannungsmessung bis 80 V DC
- 1x Fahrtenregler Eingang, 1x Fahrtenregler Ausgang für Einzelzellenunterspannungsabregelung
- 1x Strom- und Spannungs- und Kapazitätsmessung bis 150 A (kurzz. 1 Sek. 320 A) und bis 60 V
- 1x Einzelzellenüberwachung für 2 - 14s Lithium-Akkus (LiPo, Lilo, LiFe)
- 1x Telemetrieanschluss für Empfänger



RPM Magnet-Sensor *Graupner* HoTT

Best.-Nr. **33616**

Zum Anschluss an das General-Engine- (Best.-Nr. **33610**) oder General-Air-Modul (Best.-Nr. **33611**).

Die jeweilige Blattzahl ist im »**Telemetrie**«-Menü des Moduls vorzuwählen.

RPM Optik-Sensor *Graupner* HoTT

Best.-Nr. **33615**

Zum Anschluss an das General-Engine- (Best.-Nr. **33610**) oder General-Air-Modul (Best.-Nr. **33611**).

Die jeweilige Blattzahl ist im »**Telemetrie**«-Menü des Moduls vorzuwählen.



Graupner HoTT Smart-Box

Best.-Nr. **33700**

Unterschiedlichste Funktionen vereint in einem Gerät machen die SMART-BOX zu Ihrem künftigen smarten Begleiter. Egal ob Echtzeit Telemetriedaten angezeigt oder Einstellungen an Ihrem HoTT System vorgenommen werden sollen, 8 x 21 Zeichen auf einem großzügigen Display machen ein einfaches Handling möglich. Ein integrierter Summierer zur Ausgabe akustischer Signal- und Warntöne erweitert zudem nochmals die flexible Verwendung der BOX.

Mittels des beigelegten Montagesets, kann das Gerät an den Haltebügeln der Handsender befestigt werden und ist somit optimal positioniert, um auch während des Steuerns Ihres Modells in Echtzeit Telemetriedaten ablesen zu können.

Die Updatefähigkeit durch den Anwender hält die SMART-BOX immer auf dem neusten Stand und sichert die Erweiterung um zukünftige Funktionen.

• Senderspannungsanzeige mit einstellbarer Warnschwelle	• Ländereinstellung
• Reichweitetest	• Signalqualität
• Empfängertemperatur	• Empfängerspannung
• Servoumkehr	• Servoneutralstellung
• Servoweg	• Zykluszeit
• Kanalvertauschung	• Fail-Safe-Einstellungen
• Mischereinstellungen	• Servotest

Abmessungen: ca. 76 mm x 72 mm x 17 mm (L x B x H)

Gewicht: ca. 55 g



Graupner HoTT USB-Schnittstelle

Best.-Nr. **7168.6**

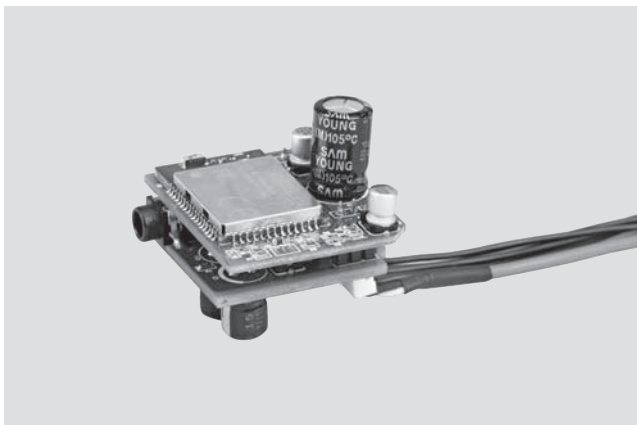
Diese USB-Schnittstelle wird zusammen mit dem separat lieferbaren Adapterkabel Best.-Nr. **7168.65** zum Updaten von Empfängern und Sensoren benötigt.



Graupner HoTT Adapterkabel

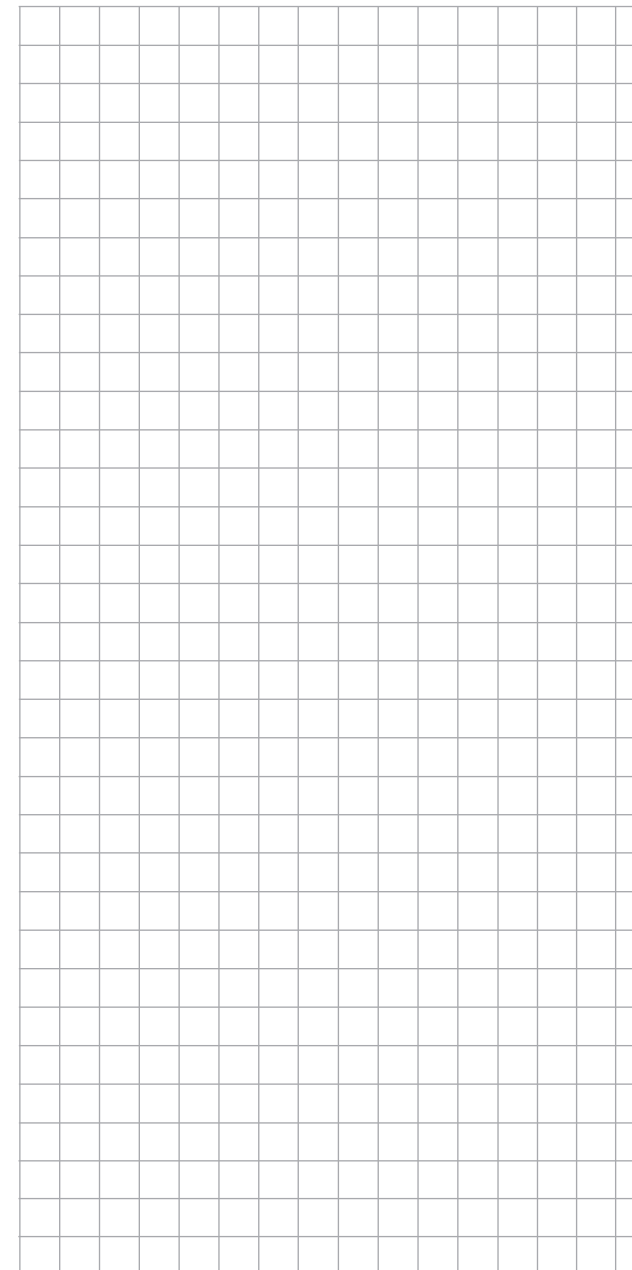
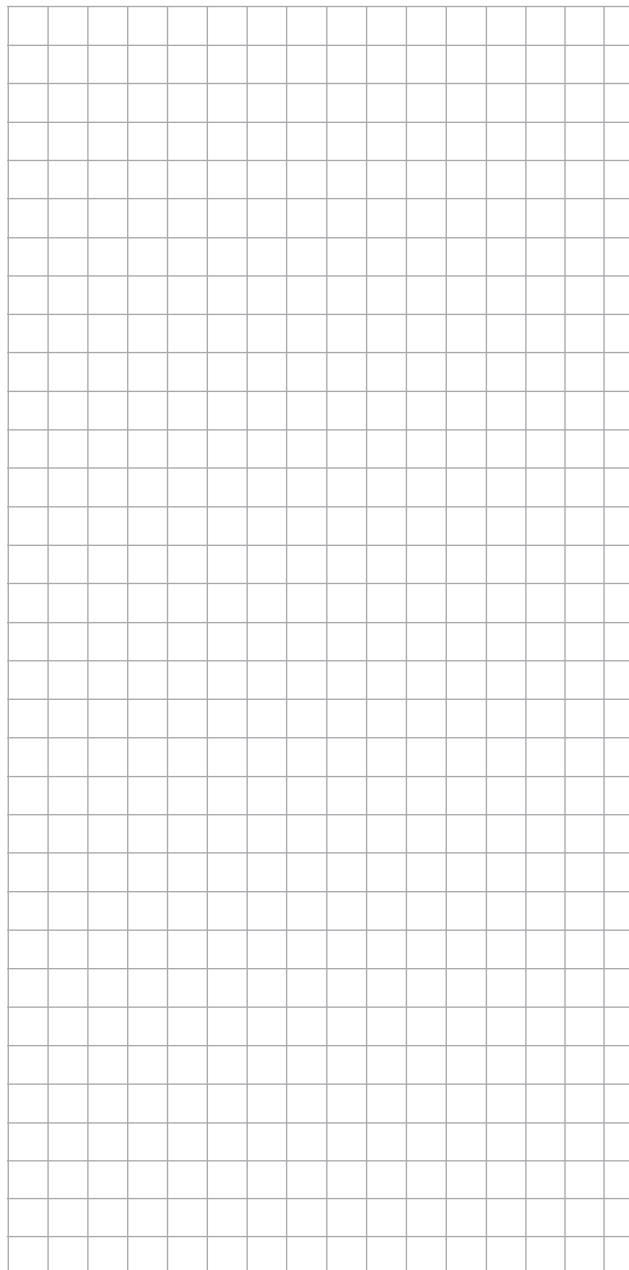
Best.-Nr. **7168.65**

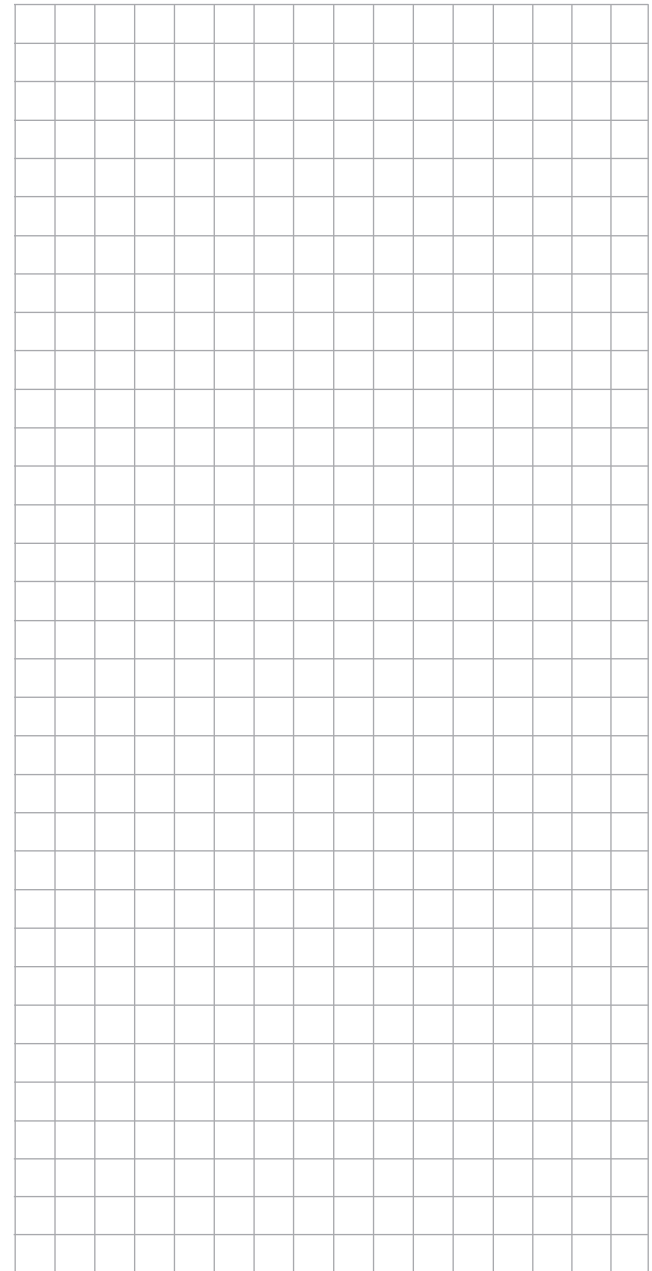
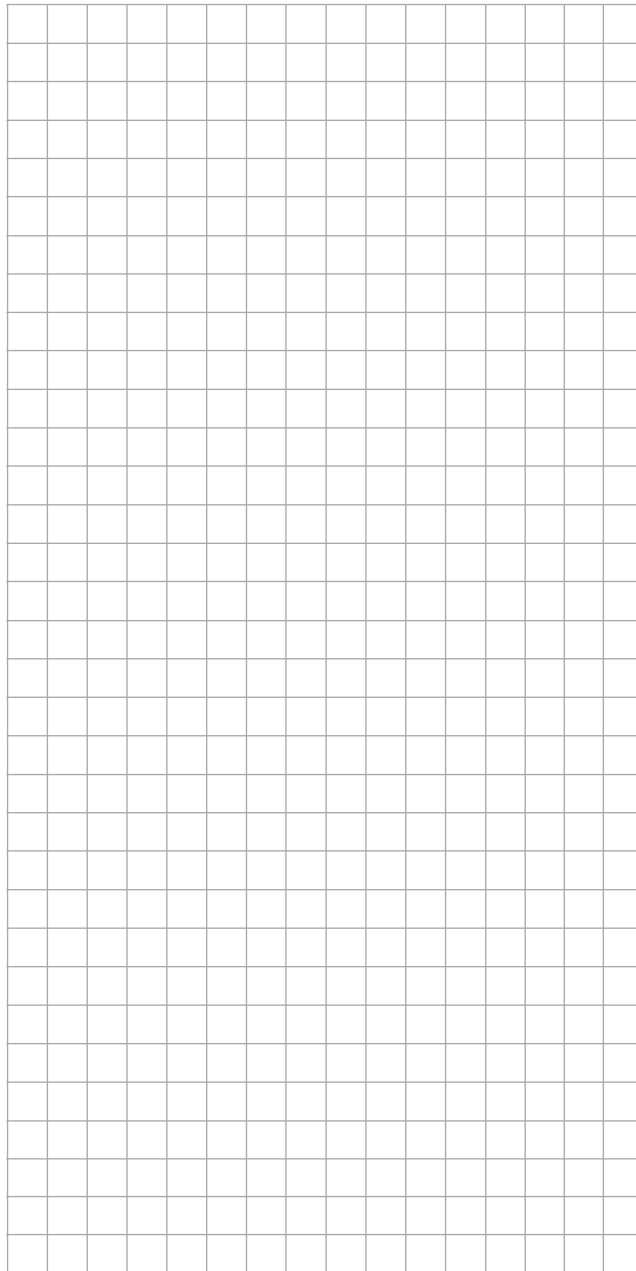
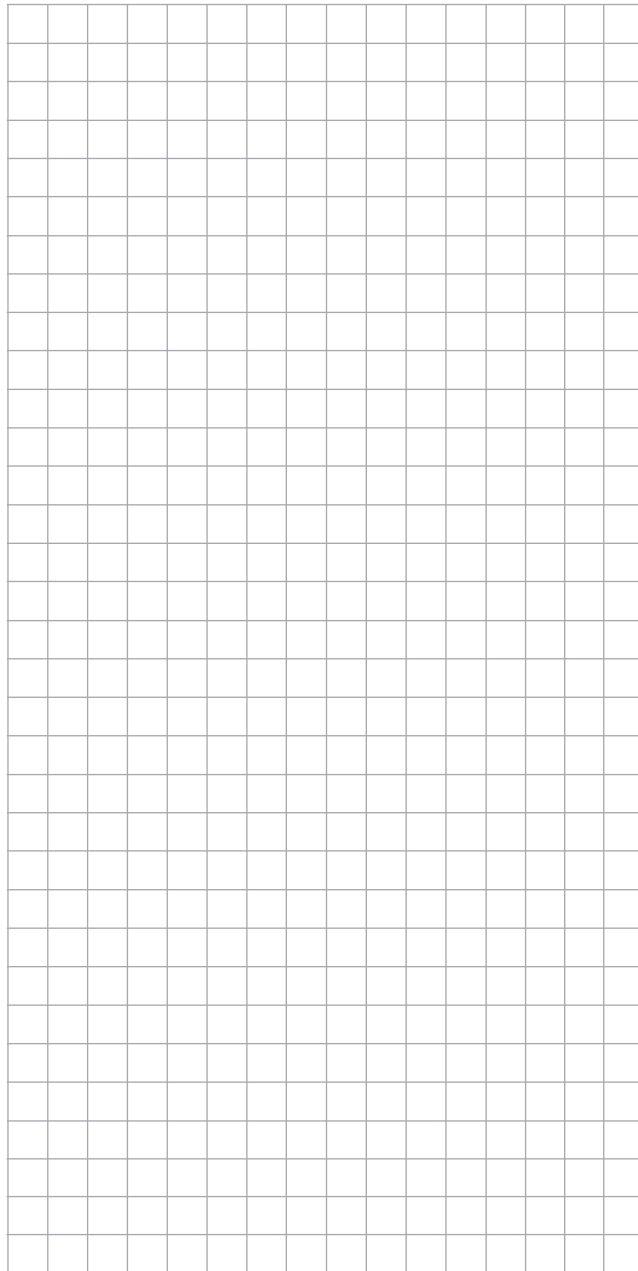
Dieses Adapterkabel wird zusammen mit der separat lieferbaren USB-Schnittstelle Best.-Nr. **7168.6** zum Updaten von Empfängern und Sensoren benötigt. Mit dem im Lieferumfang der Schnittstelle enthaltenen USB-Kabel kann der Sender **mx-20** HoTT direkt upgedatet werden.

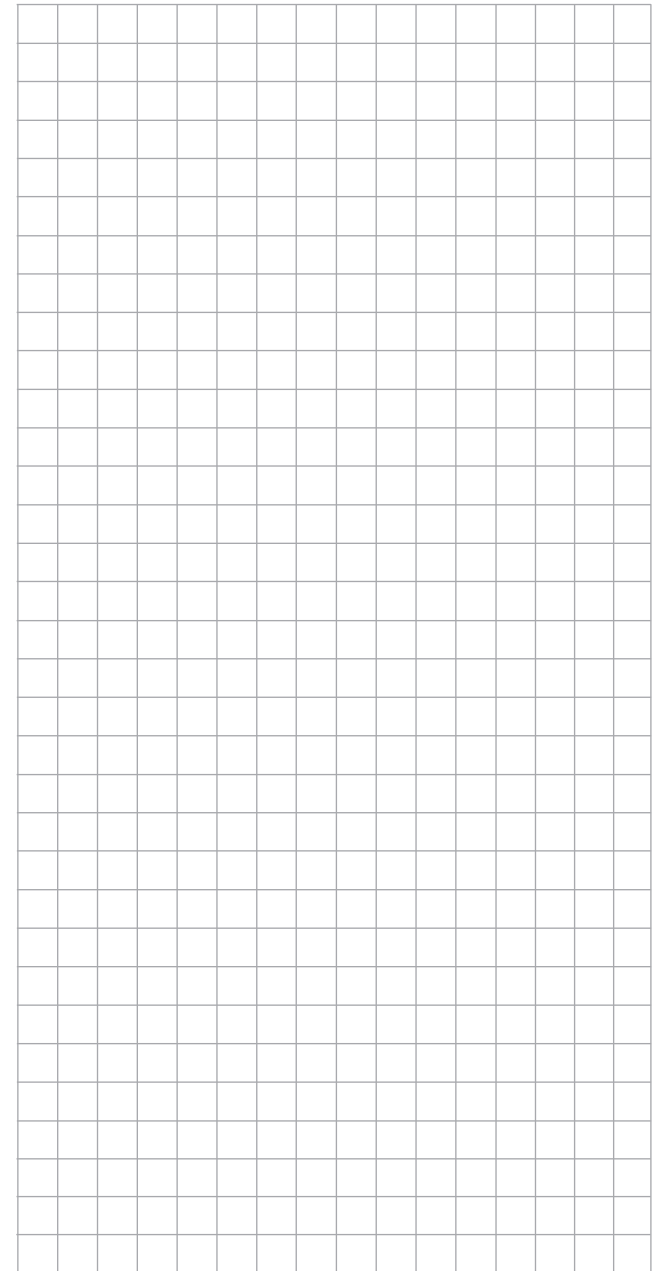
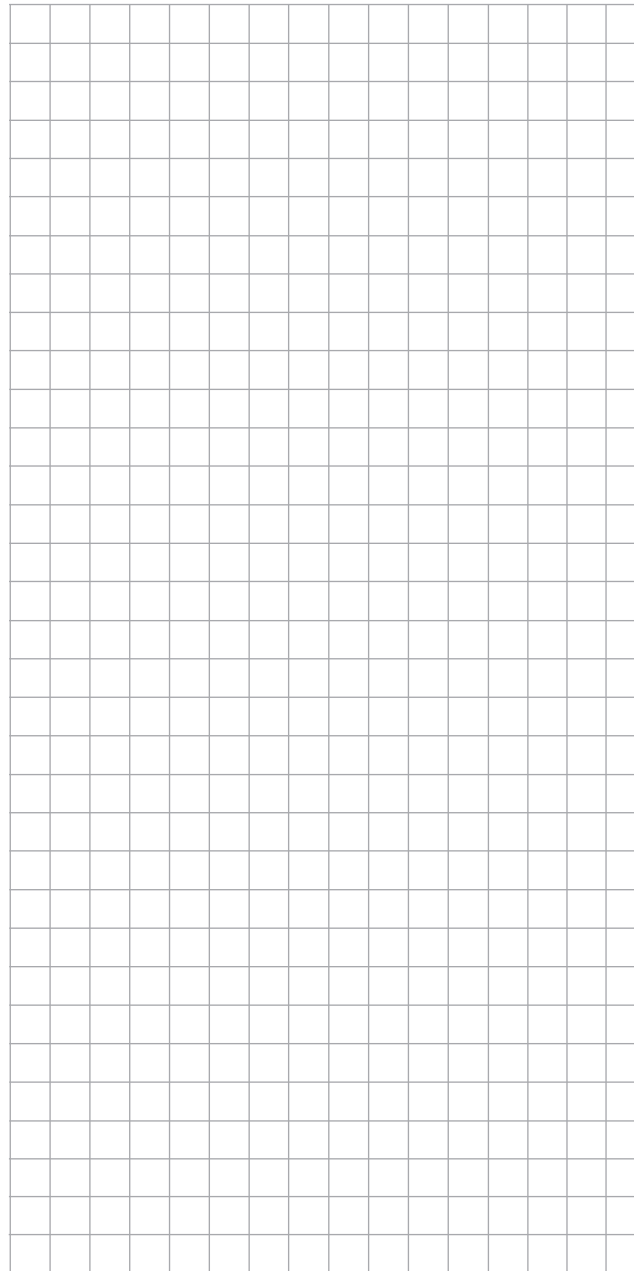
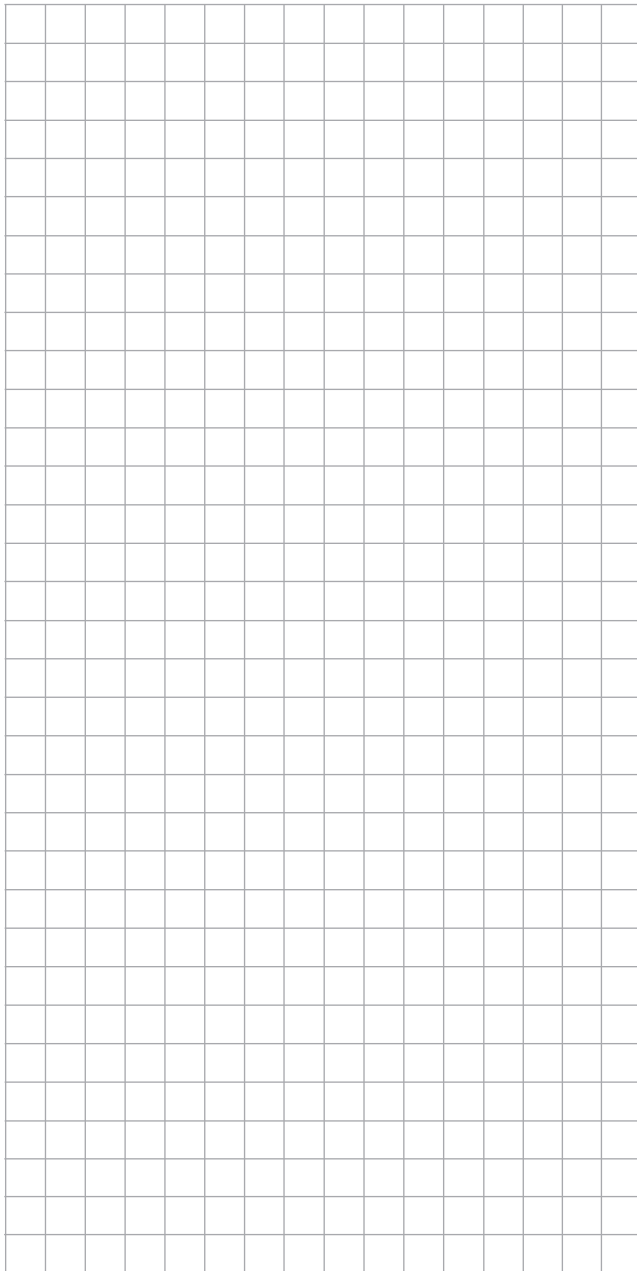


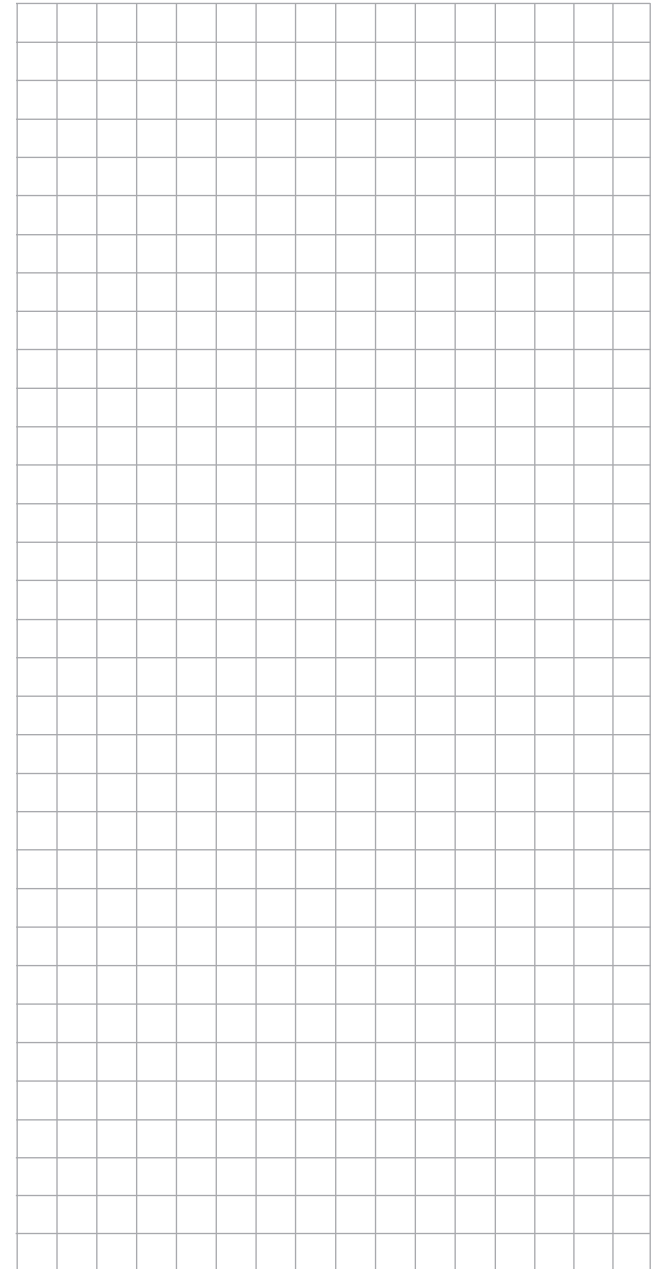
Graupner HoTT Bluetooth-Modul für mx-12/16 und 20
Best.-Nr. **33002.3**

Das Bluetooth-Modul ermöglicht die kabellose Übertragung der Ansagen und akustischen Signale des Senders zu einem geeigneten Kopfhörer. Bei Bedarf wird das BT-Modul anstelle der standardmäßigen USB-Schnittstelle in die Rückwand des Senders eingesetzt und an der Platine des Senders angeschlossen.









Hiermit erklärt **Graupner/SJ**, dass der Funkanlagentyp **33116 mx-16 HoTT** der Richtlinie 2014/53/EU entspricht.
Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: **www.graupner.de**

Graupner Zentralservice

Postanschrift: *Graupner/SJ GmbH*
Service
Henriettenstrasse 96
D-73230 Kirchheim

Servicehotline

Mo - Do: 09:15 - 16:00

Freitag: 09:15 - 13:00 Uhr

☎ aus deutschen Netzen: 07021 72 21 30

☎ aus ausländischen Netzen: 0049 7021 72 21 30

Email: service@graupner.de

Die Adressen der Servicestellen außerhalb Deutschlands
finden Sie auf unserer Webseite **www.graupner.de**.

Graupner



GRAUPNER/SJ GMBH
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.

PN.VL-15 (V2020/sh)

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sorgfältig auf ihre Funktion hin überprüft wurden, kann für Fehler, Unvollständigkeiten und Druckfehler keinerlei Haftung übernommen werden. Die Firma *Graupner/SJ* GmbH behält sich das Recht vor, die beschriebenen Software- und Hardwaremerkmale jederzeit unangekündigt zu ändern.