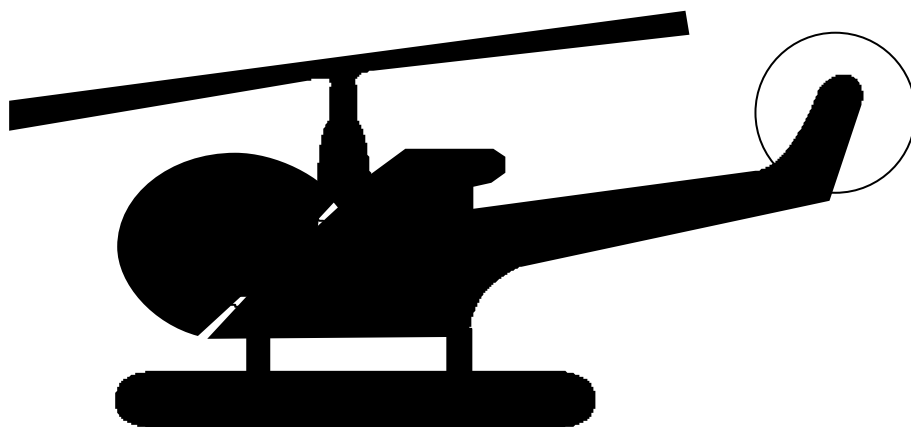


**PROFI mc**  
**4000** —————

***Programmierpraxis***  
***für***  
***Hubschrauber***



**MULTIPLEX<sup>®</sup>**

Sehr geehrter Kunde,  
lieber Modellflieger-Kollege,

diese Ergänzung zum Handbuch der PROFi mc 4000 ist speziell für Heli-Piloten gemacht. Wir haben sie in folgende Abschnitte unterteilt:

1. Das MULTIPLEX Konzept  
Hier erfahren Sie Grundlegendes über Modellspeicher, Flugzustände und Mischer und über die Art und Weise, wie bei uns das Gas für die Hubschrauber behandelt wird.
2. So „machen“ Sie einen UNIVERSAL-Heli  
In diesem Abschnitt zeigen wir am Beispiel eines Hubschraubers mit 90°-Mechanik, wie von Grund auf programmiert wird. Wenn Sie einen der vorprogrammierten Basistypen verwenden, ist bis auf das Zuordnen der Servos eigentlich alles gleich.
3. So funktioniert ...  
In diesem Teil finden Sie ausführliche Informationen über das Wie und Warum der einzelnen Funktionen.

Die Abschnitte 1 und 3 sind also etwas zum Lesen oder zum Nachschlagen.

Den Abschnitt 2 können Sie an Ihrem Sender „durchspielen“. Dort gibt es viele Dinge, die Sie für die anderen Varianten der Heli-Mechaniken unverändert übernehmen können.

Die Voraussetzungen

Bei der Darstellung der Abläufe und Menüs haben wir die Software-Version 2.0 zu Grunde gelegt.

Wir haben versucht die Programmierabläufe möglichst vollständig zu beschreiben. An der einen oder anderen Stelle wird Ihnen ein Nachlesen im Handbuch jedoch nicht erspart bleiben. Als Einstieg ist der Abschnitt „Schnellstart, Der erste Hubschrauber“ geeignet.

Eine Bitte zum Schluß:

Bestimmt gibt es auch in dieser Ergänzung zum Handbuch Dinge, die man besser machen könnte, Voraussetzungen, die zu hoch sind oder Sachen, die wir ganz einfach übersehen haben. Wenn Sie uns Ihre Eindrücke, Erfahrungen oder Anregungen mitteilen, helfen Sie uns diese Anleitung weiter zu verbessern.

Ihr MULTIPLEX-team

## Inhalt

<b>Das MULTIPLEX-Konzept</b>	<b>2</b>
Wie ist ein Modell im Sender gespeichert?	2
Ein paar Worte über	
... FLUGZUSTÄNDE	2
... MISCHER	3
... GAS für Helis mit Verbrennungsmotor	4
<b>So „machen“ Sie einen UNIVERSAL-Heli</b>	<b>5</b>
1. neuen Modellspeicher anlegen	5
2. Geber zuordnen	5
3. Servos zuordnen	5
4. Schalter zuordnen	6
Jetzt aber zum Zuordnen: Schalter S06 schaltet AUTOROTATION	7
Und weiter Zuordnen: Schalter S04 schaltet DIREKTGAS	7
5. Einstellungen im PITCH-Geber, die für alle Flugzustände gelten	8
6. Flugzustand 1 (Schweben) einstellen	8
6.1 Taumelscheiben-Servos einstellen	8
6.2 Heckrotor-Servo einstellen	10
6.3 Gas-Servo einstellen	11
6.4 Kurven einstellen	11
7. Flugzustand 5 (AUTOROTATION) einstellen	13
8. weitere Flugzustände anlegen	13
<b>So funktioniert ...</b>	<b>14</b>
GASVORWAHL	14
Gas bei AUTOROTATION	14
DIREKTGAS:	14
GASVORWAHL:	15
Leerlauf einstellen	15
Leerlauf von 15% einstellen	15
Gas „langsam hochlaufen“ lassen	16
Leerlaufbereich für Gasvorwahl spreizen	16
<b>Kreiselausblendung</b>	<b>16</b>
Warum Kreiselausblendung?	16
So wird es gemacht:	16
<b>Rotorkopf-Systeme</b>	<b>17</b>
1. SCHLÜTER	17
2. HEIM	18
3. CPM-Kopf	18
<b>So arbeiten die Mischer</b>	<b>19</b>
KOPFMIX	19
Hilfsmischer PITCH-MIX	20
HEIMKOPF	20
Hilfsmischer HECKROTOR	20
DYN.GAS	20
Hilfsmischer HELI-GAS	20

## Das MULTIPLEX-Konzept

Die einzelnen Schritte beim Programmieren und Einstellen eines Hubschraubers sind leichter zu verstehen, wenn Sie sich zunächst einmal über die Hintergründe, das „WIE“ und „WARUM“ informiert haben. Dazu soll dieses erste Kapitel dienen.

### Wie ist ein Modell im Sender gespeichert?

Jeder Modellspeicher enthält:

1. Die Zuordnung der Geber  
Welcher Geber am Sender steuert was.
2. Die Zuordnung der Servos  
Welches Servo steuert welche Funktion im Modell.
3. Die Zuordnung der Schalter  
Welcher Schalter beeinflusst welche Veränderung.
4. Die Einstellungen für die Geber, die für alle Flugzustände gleich sind  
z.B. Trimmweg, Slow, ...
5. Die Einstellungen für die Geber, die in jedem Flugzustand verschieden sein können  
z.B.
6. Die Einstellungen für die Servos  
z.B. Mitte, Richtung, Weg, Limit, ...
7. Die Einstellungen für Mischer
8. Die Einstellungen für Schalter, Timer und andere zusätzliche Funktionen

Geben Sie für ein Modell, das Sie neu anlegen, am besten gleich einen Namen ein. Das gibt mehr Übersicht und macht das Wiederfinden von Modellen im Speicher leichter. Zur Erinnerung: Die Modellnamen werden bei einem Speicherwechsel in alphabetischer Reihenfolge durchgeblättert.

### Ein paar Worte über ... FLUGZUSTÄNDE

#### Was ist eigentlich ein Flugzustand?

Als Flugzustand bezeichnen wir die **Gebereinstellungen**, die zu einer bestimmten Flugsituation gehören. Für jedes Modell können Sie fünf verschiedene Gebereinstellungen speichern.

#### Beispiele:

Beim SCHWEBEN ist eine andere Gaskurve (Pitch in Gas Mischung) erforderlich, als bei Kunstflug. Kein Problem: Für jeden Flugzustand kann die Gaskurve unterschiedlich viele Punkte und unterschiedliche Werte haben.

Bei AUTOROTATION (oder wenn Sie einen Kreisel benutzen) muß PITCH nicht in den Heckrotor gemischt werden. Der PITCH-Anteil zur Steuerung des Heckrotors wird durch einen festen Wert (FEST-WERT) ersetzt.

### Welche Gebereinstellungen lassen sich (abhängig vom Flugzustand) verändern?

Vielleicht ist Ihnen schon aufgefallen, daß im Abschnitt über die Flugzustände Servos oder Mischer noch nicht aufgetaucht sind. Das hat auch seinen Grund:



TIP:

### Nur Gebereinstellungen lassen sich abhängig vom Flugzustand verändern.

Servoeinstellungen gelten für alle Flugzustände gemeinsam.

Damit Sie sich nicht merken müssen, welche Gebereinstellungen veränderbar sind, haben wir eine Hilfe eingebaut:

Immer wenn Sie Einstellungen verändern, die vom Flugzustand abhängig sind, erscheint in der obersten Displayzeile die Nummer und der Name des gerade aktiven Flugzustands.

#### Beispiel: Gaskurve für Schweben mit 1350 Upm

```
4: Schweben1300
#GASKURVE
| - - - - - | 45%
| - - - - - | P: 3
```

Im Beispiel ist gerade der Flugzustand 4 mit der Bezeichnung „Schweben1300“ aktiv. Das sagt die erste Zeile aus.

In der zweiten Zeile ist angegeben, welche Kurve im unteren Teil des Displays zu sehen ist.

In der rechten unteren Ecke zeigt P: 3, daß gerade der dritte Punkt der Kurve gewählt ist. Direkt darüber wird der aktuelle Wert für diesen Punkt (45%) angezeigt.

#### Beispiel: Trimmweg und Trimm-Methode

```
Geber D :PITCH
#TRIMMWEG
#CENTER + 10%
```

In diesem Beispiel ist die oberste Zeile leer. Damit ist klar: Die Ausgewählte Gebereinstellung (Trimm-Weg und Trimm-Methode) gilt für alle Flugzustände.

## Das Konzept

### **Zum merken:**

**Für alle Flugzustände gemeinsam** werden eingestellt:

- TRIMMWEG und Richtung
- CENTER- oder STANDARD-Trim
- AUTOTRIMM
- DIREKTGAS-Schalter
- PITCH -MAX VORNE oder HINTEN

**Für Jeden Flugzustand einzeln** können eingestellt werden:

beim Geber PITCH:

- GASKURVE
- PITCHKURVE
- HECKROTOR(-Kurve)
- FLARE(-Kurve)

bei den Gebern GIER, NICK und ROLL:

- WEG für beide Seiten
- MITTE
- DUAL-RATE
- EXPO

bei den Gebern NICK und ROLL außerdem:

- TS-DREH (virtuelle Taumelscheibendrehung)

### **Wie werden die Flugzustände aktiviert?**

- Der Flugzustand 1 ist **immer eingeschaltet**. (Weil mindestens ein Zustand aktiv sein muß.)
- Die Zustände 2 bis 5 können mit frei wählbaren Schaltern aktiviert werden. Zulässig sind „normale“ Schalter (S01 bis S12), Wechselschalter (W1- oder W2-), Tastschalter (T1 bis T3), Geberschalter (G1- bis G6-) oder logische Schalter (LOG1 bis LOG4).
- Der Zustand 5 ist für AUTOROTATION vorgesehen und hat höchste Priorität.

### **Was bedeutet PRIORITÄT bei den Flugzuständen?**

Das läßt sich am einfachsten mit einem Beispiel erklären.

Nehmen wir an, Flugzustand 3 (z.B. KUNSTFLUG) sei eingeschaltet. Wenn Sie jetzt den Schalter für Zustand 4 oder 5 aktivieren, wird KUNSTFLUG verlassen und der neue Zustand eingestellt.

### **Merke:**

Je höher die Nummer des Flugzustands, desto höher seine Priorität.

Daraus folgt logischerweise, daß das Einschalten der Zustände 1 oder 2 den KUNSTFLUG **nicht** beendet.

Jetzt leuchtet auch ein, warum der Zustand 5 für AUTOROTATION vorgesehen ist. Da Zustand 5 die höchste Priorität hat, kann aus allen anderen Zuständen direkt auf AUTOROTATION umgeschaltet werden.

### **Wie läuft das Umschalten in einen anderen Flugzustand ab?**

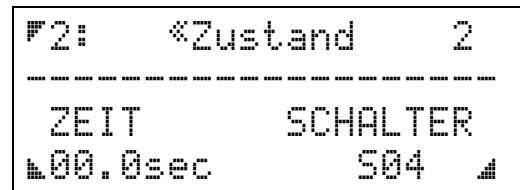
Wenn Sie den Schalter für einen Flugzustand betätigen, wird zunächst geprüft, ob der neue Flugzustand eine höhere Priorität hat, als der gerade aktive. Ist

das der Fall, dann werden alle flugzustandsabhängigen Einstellungen dem neuen Zustand angepaßt.

Nehmen wir an, Sie wechseln in einen Zustand, der eine höhere Motordrehzahl erfordert. Den höheren Wert haben Sie durch eine Änderung in der Gaskurve vorbereitet. Jetzt würde beim Betätigen des Schalter das Gas sofort auf den neuen Wert „springen“, wenn nicht die Umschaltung verlangsamt („weich“) gemacht werden könnte.

Die Umschaltzeit läßt sich im gleichen Menü wählen, in dem auch der Schalter zum aktivieren des Flugzustands zugeordnet wird.

Das Menü finden Sie als Untermenü FLUGZST. Im Menü 3 und so sieht es aus:



Die Auswahl taste  öffnet das Feld zum Wählen des gewünschten Flugzustands.

Die Auswahl taste  öffnet das Feld ZEIT und Sie können einen Wert zwischen 0 und 10 sec. einstellen.

Die Auswahl taste  öffnet das Feld zum Zuordnen eines Schalters.

Die Auswahl taste  öffnet das Feld für den Namen des Flugzustands. Verlassen können Sie das Namens-Feld nur mit einer der beiden unteren Tasten  oder . Erst anschließend können Sie mit den Einstellungen für einen anderen Flugzustand weitermachen.

## **Ein paar Worte über ... MISCHER**

Mischer führen Signale von unterschiedlichen Gebern zusammen und geben sie an ein einziges Servo aus.

In unserem Sender gibt es zwei Arten von Mischern:

1. fertige Mischer und
2. freie Mischer

Die **fertigen Mischer** sind „gebrauchsfertig“ vorbereitet. Alle Mischereingänge, die für die jeweilige Aufgabe erforderlich sind, haben wir schon vorprogrammiert. Das erspart Ihnen eine Menge Arbeit.

Die **freien Mischer** können (und müssen) Sie nach Ihren eigenen Vorstellungen gestalten. Das ist zwar mehr Arbeit, bietet aber dafür jede erdenkliche Freiheit.

**Kombinationen** aus beiden Mischer-Arten sind natürlich auch möglich. Allerdings nur in der Form, daß ein fertiger Mischer als Anteil für einen freien Mischer benutzt wird. Zu einem fertigen Mischer können Sie keine weiteren Anteile hinzufügen. Nicht benötigte Anteile lassen sich jedoch nach Belieben ausschalten.

## Das Konzept

---

### **Wie werden Mischer aktiviert?**

Das geschieht beim Zuordnen der Servos. Nehmen wir an Sie legen im Menü 2: zuordnen SERVOS fest, daß Servo 2 KOPFMIX sein soll. Das Zuordnen bewirkt, daß Servo 2 von den Signalen gesteuert wird, die ein Mischer (nämlich KOPFMIX) erzeugt. Das Aktivieren des Mixers geschieht also bereits beim Zuordnen.

Nach dem Zuordnen müssen Sie nur noch die Größe der einzelnen Anteile für den Mischer einstellen oder nicht benötigte Anteile ganz ausschalten.

### **Wie ist das, wenn**

#### **mehrere gleiche Mischer gebraucht werden?**

Diesen Fall gibt es im Hubschrauber z.B., wenn die Taumelscheibe von drei oder vier Servos gesteuert wird.

**Grundsätzlich gilt:** Sie können jeden der fertigen Mischer **beliebig oft zuordnen**. Bei jedem Zuordnen wird eine neue Kopie des Mixers angelegt, so daß jeder Mischer seine eigenen, unabhängigen Einstellungen haben kann.

Wenn vier Servos an einer Taumelscheibe KOPFMIX zugeordnet bekommen, verbergen sich dahinter auch vier Mischer, die alle unterschiedlich eingestellt werden können.

### **Was können die freien Mischer leisten?**

Jeder der freien Mischer hat acht Eingänge. Wenn das zu wenig ist, können Sie auch noch „kaskadieren“. Das bedeutet, vor einen Mischereingang lassen sich weitere freie oder fertige Mischer vorschalten. Das ergibt eine (fast) unbegrenzte Vielfalt an Mischmöglichkeiten, an deren Grenzen (nach unserem Wissen) noch kein Senderbenutzer gestoßen ist.

## **Ein paar Worte über ...**

### **GAS für Hubschrauber mit Verbrennungsmotor**

---

Für das Verständnis der Gas-Steuerung im Hubschrauber müssen wir zunächst einige Begriffe und Zusammenhänge klären.

#### **Gaskurve (Pitch in Gas)**

Die Gaskurve finden Sie als Option des Gebers PITCH. Sie kann für jeden Flugzustand unterschiedlich eingestellt werden.

**Ausnahme:** Im Flugzustand 5 (AUTOROTATION) wird statt der Kurve ein fester Wert ausgegeben.

#### **Direktgas**

Direktgas ist ebenfalls eine Option des Gebers PITCH. Wenn Sie Direktgas einschalten, steuert der Geber GASVORWAHL „direkt“ das Gas. Die eingestellten Gaskurven sind dann wirkungslos.

**Ausnahme:** Wenn Sie auf AUTOROTATION schalten, wird auch der für diesen Flugzustand eingestellte Festwert ausgegeben.

#### **Gasvorwahl**

Der Geber für die Gasvorwahl gibt den maximalen Wert für das Gas vor. Die Funktion entspricht also mehr einer Begrenzung für das Gas.

Wenn Ihnen der Zusammenhang noch nicht ganz klar ist finden Sie mehr dazu unter der Überschrift „So funktioniert die Gasvorwahl“.



**TIP:**

**GASKURVE und DIREKTGAS tauchen bei den Optionen für den PITCH-Geber erst auf, wenn Sie für das GAS-Servo DYN.GAS zugeordnet haben. Auch der Geber GASVORWAHL erfüllt seine Funktion erst dann, wenn das Servo zugeordnet ist.**

Das ist auch der Grund, weshalb wir beim Eingeben eines neuen Modells zuerst alle Geber und Servos zuordnen. Anschließend werden die Einstellungen vorgenommen.

## So „machen“ Sie einen UNIVERSAL-Heli

Als Beispiel wollen wir einen Hubschrauber mit drei unter 90° angeordneten Kopf-Servos und Verbrennungsmotor programmieren.

Dazu sind folgende sieben Schritte nötig:

1. neuen Modellspeicher anlegen
2. Geber zuordnen
3. Servos zuordnen
4. Schalter zuordnen
5. Flugzustand 1 einstellen
6. Flugzustand 5 (AUTOROTATION) einstellen
7. wenn gewünscht:  
weitere Flugzustände anlegen

### Was ist, wenn ich keine 90°-Mechanik habe?

Ab Seite 17 im Abschnitt Rotorkopf-System finden Sie Beschreibungen der gängigsten Varianten. Dort ist angegeben, welche Mischer beim Zuordnen der Servos benutzt werden müssen.

Sehen sie also zuerst dort nach und ändern Sie die Anweisungen im Schritt 3 (Servos zuordnen) entsprechend.

### 1. neuen Modellspeicher anlegen

Wenn Sie einen neuen Modellspeicher anlegen wollen, gibt es dazu zwei Wege:

1. Sie kopieren ein schon vorhandenes Modell
2. Sie legen das Modell in einem leeren Speicher an

Da wir in diesem Beispiel eine UNIVERSAL-Heli aus dem „Nichts“ aufbauen wollen, entscheiden wir uns für den zweiten Fall.

Ausgehend von der Betriebsanzeige ergibt sich dazu folgender Ablauf:

Taste	Wirkung und weitere Schritte
4 x <input type="checkbox"/>	Menü1, Speicher wechseln aufrufen und das Feld öffnen (blinkt) mit dem Digi-Einsteller „LEER“ wählen mit <input type="checkbox"/> bestätigen
	mit dem Digi-Einsteller als Basis-Typ „15 UNIVERSAL“ wählen mit <input type="checkbox"/> bestätigen

Sie sind jetzt wieder im Menü „Speicher“. Sie beugen Verwechslungen vor, wenn Sie dem neuen Modell jetzt gleich einen Namen geben.

Drücken Sie dazu . Im nächsten Menü öffnen Sie mit  oder  das Namensfeld. Das erste Zeichen im Namen muß jetzt blinken.

Die Tasten  und  verwenden Sie zum Auswählen des Zeichens im Namen, daß Sie ändern wollen.

Mit dem Digi-Einsteller wählen Sie dann das gewünschte Zeichen aus. Für unser Beispiel haben wir als (möglichst kurzen) Namen „H 90“ ausgesucht.

Mit 3 x  beenden Sie den Vorgang und sind wieder in der Betriebsanzeige.

### 2. Geber zuordnen

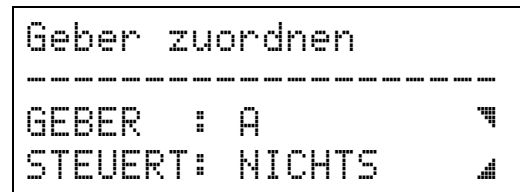
Bevor Sie diesen Schritt ausführen muß klar sein, mit welchem Geber Sie welche Funktion steuern wollen.

Für unser Beispiel nehmen wir folgendes an:

Geber:	steuert:
A	GIER
B	PITCH
C	ROLL
D	NICK
E	GASVORWAHL

Ausgehend von der Betriebsanzeige läuft das Zuordnen so ab:

Taste	Wirkung und weitere Schritte
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Menü 2, Geber zuordnen aufrufen



Da wir von einem leeren Speicher ausgegangen sind, ist für den Geber A noch „NICHTS“ zugeordnet.

Für alle vorgesehenen Geber müssen jetzt die folgenden Schritte wiederholt werden:

1. mit  das Feld „GEBER“ öffnen (blinkt)
2. mit dem Digi-Einsteller den Geber wählen
3. mit  das Feld „STEUERT“ öffnen (blinkt)
4. mit dem Digi-Einsteller die Funktion wählen (GIER; PITCH, ROLL, NICK, GASVORWAHL)

Drücken Sie, wenn alle Geber zugeordnet sind, einmal die Taste . Damit sind Sie wieder im Menü 2, zuordnen und können mit  direkt zum Zuordnen der Servos weitergehen.

### 3. Servos zuordnen

Auch hier muß vor dem Zuordnen klar sein, wie die Servos am Empfänger angeschlossen werden.

Für unser Beispiel nehmen wir folgendes an:

Servo:	ist:
1	DYN.GAS
2	KOPFMIX
3	KOPFMIX
4	KOPFMIX
5	SERVOMIX (freier Mischer)

Für Servo 5 verwenden wir einen freien Mischer. An den Eingang 1 dieses Mischers legen wir den fertigen Mischer HECKSERVO. Wie wir später noch sehen

# UNIVERSAL-Heli

werden, bringt dieser Mehraufwand durchaus auch Vorteile.

## WICHTIG!

Erst wenn die Servos zugeordnet sind, erscheinen im PITCH-Geber die verschiedenen Kurven.

- Das Zuordnen von DYN.GAS erzeugt die Gaskurve.
- Das Zuordnen von KOPFMIX erzeugt die Pitch-Kurve und Flare.
- Das Zuordnen von HECKROTOR erzeugt die Kurve für den Heckrotor.

Sollten Sie sich vorher schon mal in den Optionen des PITCH-Gebers umgeschaut haben, dann waren die Kurven noch nicht vorhanden.

Wenn Sie nach dem Zuordnen der Geber gleich weiter gemacht haben, müßte jetzt folgendes Menü zu sehen sein:

```
Servo zuordnen
-----
Nr.:          1
ist:         NICHTS
```

Wenn nicht, gehen Sie zurück zur Betriebsanzeige (mehrfach  drücken) und dann mit der Tastenfolge    wieder in dieses Menü.

Da wir von einem leeren Speicher ausgegangen sind, ist für Servo 1 noch „NICHTS“ zugeordnet.

Für alle vorgesehenen Servos müssen jetzt die folgenden Schritte wiederholt werden:

1. mit  das Feld „Nr.“ öffnen (blinkt)
2. mit dem Digi-Einsteller das Servo wählen
3. mit  das Feld „ist:“ öffnen (blinkt)
4. mit dem Digi-Einsteller die Funktion wählen (DYN.GAS, 3 x KOPFMIX, SERVOMIX)

## WICHTIG!

Mit dem Zuordnen der Servos haben Sie gleichzeitig die entsprechenden Mischer aktiviert. Unter der Überschrift „Wie funktioniert ...“ erfahren Sie, wie diese Mischer aufgebaut sind.

Drücken Sie, wenn alle Servos zugeordnet sind, einmal die Taste . Damit sind Sie wieder im Menü 2, zuordnen und können mit  direkt in das Menü zum definieren der MIXER weitergehen.

Dort sind zwei Dinge nötig:

1. Namen des Mixers in HECK-MIX ändern
2. Mischanteile zuordnen

Das geschieht beides im selben Menü:

Beginnen wir mit dem Namen:

1. Die Taste  öffnet das Namensfeld  
Das erste Zeichen im Namen muß jetzt blinken.  
Die Tasten  und  verwenden Sie zum Auswählen des Zeichens im Namen, daß Sie ändern wollen. Mit dem Digi-Einsteller wählen Sie dann das gewünschte Zeichen aus. Für unser Beispiel nehmen wir „HECK-MIX“.

Jetzt wird der erste Mischanteil zugeordnet.

2. Drücken Sie  und wählen Sie als Anteil HECKROTOR.

```
Mixer zuordnen
SERVO 5:HECK-MIX
wird gesteuert von
1. HECKROTOR
```

Drücken Sie, wenn alles fertig ist, einmal die Taste . Damit sind Sie wieder im Menü 2, zuordnen und können mit   direkt in das Menü für das Schalten der Flugzustände weitergehen.

## 4. Schalter zuordnen

Für unser Beispiel wollen wir zunächst nur zwei Schalter vergeben.

Schalter:	schaltet:
S06	AUTOROTATION
S04	DIREKTGAS

In der Standardausführung des Senders sind das die beiden Schalter mit langen Griffen direkt rechts und links neben dem Display.

### Zuerst etwas über dieses Menü:

Wenn Sie aus Schritt 3 zu den Flugzuständen gegangen sind, muß jetzt folgendes Menü sichtbar sein:

```
#1:  <Zustand  1
-----
ZEIT          SCHALTER
00.0sec      EIN
```

Wenn nicht, gehen Sie zurück zur Betriebsanzeige (mehrfach  drücken) und dann mit der Tastenfolge    wieder in dieses Menü.

**Hier läßt sich kein Schalter zuordnen!** Wenn Sie die Taste  drücken, blinkt das Wort „EIN“. Ein Schalter läßt sich jedoch für diesen Flugzustand nicht zuordnen. Der Flugzustand 1 ist immer auf EIN gesetzt, hat jedoch die niedrigste Priorität. Sie können also aus dem Zustand 1 in alle anderen Zustände umschalten.

### „Was soll ich also in diesem Menü?“

werden Sie vielleicht fragen. Sie sollten dem Flugzustand einen Namen geben, der einen Bezug zu den vorgesehenen Einstellungen hat. Wir haben uns im Beispiel für „Schweben“ entschieden.

Drücken Sie dazu . Damit wird das Namensfeld geöffnet. Das erste Zeichen im Namen muß jetzt blinken.

Die Tasten  und  verwenden Sie zum Auswählen des Zeichens im Namen, daß Sie ändern wollen.

Mit dem Digi-Einsteller wählen Sie dann das gewünschte Zeichen aus. Wir wollten „Schweben“ als Name für den Flugzustand.

Wenn Sie fertig sind, drücken Sie  oder  um das Namensfeld wieder zu schließen. Mit der Taste

## UNIVERSAL-Heli

klappt das nicht, weil sie zum Wählen der Zeichen benutzt wird (ähnlich wie eine Cursor-Taste am PC).

### „Was muß ich mit dem Wert für ZEIT machen?“

Diesen Wert lassen wir zunächst unverändert auf Null stehen. Mit dem Wert „ZEIT“ können Sie bestimmen, wie schnell (oder langsam) das Umschalten von einem der anderen Flugzustände in „Schweben“ erfolgen soll. Angenommen, sie haben hier „02.0sec“ eingestellt, dann dauert z.B. Das Umschalten von „AUTOROTATION“ in „Schweben“ zwei Sekunden. Die Umschaltung auf die neuen Einstellungen erfolgt als nicht ruckartig, sondern **weich**.

### Jetzt aber zum Zuordnen: Schalter S06 schaltet AUTOROTATION

**Voraussetzung:** Der Name des Flugzustands darf nicht blinken (Feld geschlossen).

Drücken Sie jetzt **[F5]**. Nun blinkt „1“. Mit der Taste **[+/-]** blättern Sie nun weiter zum Flugzustand 5.

Drücken Sie **[ ]** und ändern Sie (wie oben schon beschrieben) den Namen in „AUTOROTATION“. Wenn Ihnen das zuviel Arbeit ist, können Sie den Namen natürlich auch auf „AUTO“ oder „AUTOROT“ verkürzen.

Anschließend drücken Sie **[ ]**. Jetzt muß das Wort „AUS“ blinken. Mit den Tasten **[+/-]** oder dem Digi-Einsteller wählen Sie jetzt den Schalter S06. Das Menü muß dann so aussehen:

```

F5:   <AUTO   >
-----
      ZEIT      SCHALTER
      00.0sec   S06+*
  
```

Der Pfeil „+“ hinter dem Schalternamen sagt, das Autorotation eingeschaltet wird, wenn der Schalter nach vorne (also in der Richtung des Pfeils) gekippt ist. Das Sternchen dahinter „\*“ zeigt an, daß sich der Schalter im Moment in diesem Zustand befindet.

Solange der Schaltername noch blinkt, können Sie die Schalterstellung für Autorotation ändern. Drücken Sie dazu einfach die Taste **[ ]**. Danach ändert der Pfeil seine Richtung und das Sternchen verschwindet. Die Anzeige „S06+“ sagt Ihnen, daß Autorotation eingeschaltet ist, wenn Sie den Schalter nach hinten (also in Richtung Bauch) gekippt haben.

### WICHTIG!

**Die zugeordneten Schalter sind wirkungslos, solange Sie in diesem Menü bleiben.** Zu einem anderen Flugzustand können Sie also nur wechseln, wenn Sie **[ ]** drücken und dann mit den Tasten **[+/-]** oder dem Digi-Einsteller zum gewünschten Zustand blättern. Dabei können Sie übrigens gleich kontrollieren, ob die Zustände 2, 3 und 4 „AUS“ sind.

### Und weiter Zuordnen: Schalter S04 schaltet DIREKTGAS

Zur Erinnerung: DIREKTGAS bedeutet, daß das Gas-servo „direkt“ von einem Geber (also unabhängig von

der Gaskurve) gesteuert wird. Das ist z.B. zum Einstellen des Motors wichtig. Der PITCH-Knüppel kann in diesem Fall auf Minimum bleiben.

Genauso wie die Gaskurve ist auch Direktgas eine Eigenschaft des Gebers PITCH. Zum Zuordnen des Schalters müssen wir daher in das Menü 1 zum einstellen der Geber wechseln.

Ausgehend von der Betriebsanzeige läuft das so ab:

Taste	Wirkung und weitere Schritte
3 x <b>[ ]</b>	Menü 1, Geber einstellen aufrufen und das Geberfeld öffnen (Gebername muß blinken)  mit <b>[+/-]</b> oder dem Digi-Einsteller den Geber PITCH wählen
<b>[ ]</b>	Feld Optionen öffnen (blinkt)  mit <b>[+/-]</b> oder dem Digi-Einsteller die Option DIREKTGAS auswählen

Zur Erinnerung: Die oberste Zeile in diesem Menü ist leer. Das bedeutet, daß die Schalterzuordnung für Direktgas in **allen Flugzuständen gilt**.

Drücken Sie jetzt **[ ]**. Das Wort „AUS“ blinkt und Sie können mit den Tasten **[+/-]** oder dem Digi-Einsteller den Schalter S04 wählen. Das Menü muß dann so aussehen:

```

Geber B :PITCH
DIREKTGAS
S04+*
  
```

Auch hier können Sie die Wirkungsrichtung des Schalters mit der Taste **[ ]** zwischen „vorne“ und „hinten“ umschalten.

Wenn Sie gleich mit Punkt 5 weitermachen wollen, können Sie in diesem Menü bleiben.



## 5. Einstellungen im PITCH-Geber, die für alle Flugzustände gelten

Außer dem DIREKTGAS-Schalter gibt es noch folgendes:

### 1. Trimm-Methode

Sie können zwischen Center-Trim und Standard-Trim umschalten. Mehr darüber unter der Überschrift „Wie funktioniert ...?“.

### 2. Trimm-Weg und -Richtung

Der Trimmweg kann zwischen 0% und 100% eingestellt werden. Damit ist zwischen superfeiner und größter Trimmung alles möglich. Mit der Taste **R** wird die Wirkungsrichtung des Trimmschiebers umgekehrt (Vorzeichen wechselt von „+“ in „-“). Wenn Sie nichts verändern, wird der Trimmweg mit +30% vorgegeben.

### 3. AUTOTRIM

Autotrim ist mit AUS vorgegeben. Das lassen wir so. Mehr darüber unter der Überschrift „Wie funktioniert ...?“.

### 4. PITCH-MAX

Hier legen Sie fest, ob der PITCH-Knüppel für maximales Steigen nach VORNE oder nach HINTEN bewegt werden muß. Wenn Sie es nicht anders gewöhnt sind, können Sie die vorgegebene Einstellung VORNE lassen. Zum Ändern drücken Sie **N** und dann **R**.



**TIP: UNBEDINGT BEACHTEN!**

Wenn Sie PITCH-MAX auf HINTEN ändern, müssen Sie auch den TRIMMWEG umpolen.  
(Vorzeichen von + in - ändern mit **R**)

## 6. Flugzustand 1 (Schweben) einstellen

Jetzt wird definiert, wie sich der Hubschrauber beim Schweben „benehmen“ soll. Wir wollen das in vier Schritten tun:

1. **Taumelscheiben-Servos** einstellen
2. **Heckrotor-Servo** einstellen
3. **Gas-Servo** einstellen
4. **Kurven** einstellen (PITCH, HECKROTOR, GAS)



**TIP:**

In Schritte 1 bis 3 werden Mischanteile umgepolt oder ausgeschaltet.

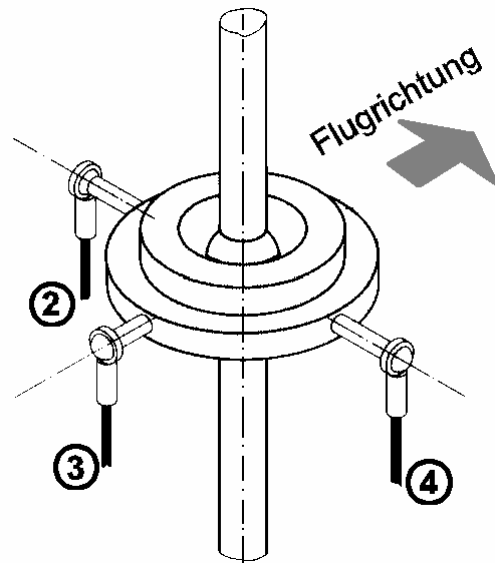
Diese Einstellungen sind **nicht** vom gewählten Flugzustand abhängig.

Erst im Schritt 4 werden Einstellungen gemacht, die in jedem Flugzustand unterschiedlich sein können.

### 6.1 Taumelscheiben-Servos einstellen

Wir hatten einen Hubschrauber mit drei Servos an der Taumelscheibe gewählt, die unter 90° angeordnet

sind. Beim Zuordnen der Servos hatten wir außerdem festgelegt, daß die Taumelscheibe von den Servos 2, 3 und 4 gesteuert wird. Jetzt müssen wir nur noch wissen, welches Servo wo an der Taumelscheibe sitzt. Unsere Annahme zeigt die folgende Zeichnung.



Servopositionen an der Taumelscheibe

Damit die Taumelscheibe richtig arbeitet, müssen die Servos folgende Bewegungen ausführen:

1. **Pitch-Knüppel** in Richtung Maximum:  
alle drei Servos nach oben
2. **Roll-Knüppel** nach links:  
Servo 2 nach unten  
Servo 3 keine Bewegung  
Servo 4 nach oben
3. **Nick-Knüppel** nach vorne:  
Servo 2 und 4 keine Bewegung  
Servo 3 nach oben

Lassen Sie sich nicht verwirren, wenn Sie jetzt die drei Servos im Modell in Betrieb nehmen. Vermutlich werden Sie feststellen, daß die Taumelscheibe „spinnt“. Das liegt daran, daß wir alle drei Servos mit dem gleichen Mischertyp KOPFMIX ansteuern. Die voreingestellten Werte für die drei Mischer sind gleich, die Servos sollen aber verschieden reagieren. Das kann nicht auf Anhieb klappen.

Wir werden die Servobewegungen jetzt Knüppel für Knüppel und Servo für Servo korrigieren.

#### Wir beginnen mit PITCH

Vorbereitung: Roll- und Nick-Knüppel und die zugehörigen Trimmschieber stellen wir in Neutralstellung. So werden unerwünschte Einflüsse vermieden.

Wenn Sie jetzt den PITCH-Knüppel nach vorne schieben, muß die Taumelscheibe sich nach oben bewegen ohne zu kippen.

Nehmen wir an, Servo 2 und 3 laufen richtig. Nur Servo 4 bewegt die Taumelscheibe nach unten anstatt nach oben.

**Der Pitch-Anteil für Servo 4 muß also umgepolt werden.**

# UNIVERSAL-Heli

Ausgehend von der Betriebsanzeige wird das so gemacht:

Taste	Wirkung und weitere Schritte
☐ ☐ ☐ ☐	Menü 1, Servo einstellen, Weg/Kurve aufrufen und das Servofeld öffnen (Servoziffer muß blinken) mit ☐/☐ oder dem Digi-Einsteller das Servo 4 wählen
☐	Feld Mischeranteil öffnen (blinkt) mit ☐/☐ oder dem Digi-Einsteller den Anteil PITCH-MIX wählen

Wenn Sie den Pitch-Knüppel ganz nach vorne gedrückt haben, muß das Display so aussehen:



Die vier senkrechten Striche begrenzen den Darstellungsbereich für die Kurven im Display.

Die schrägen Verbindungslinie zwischen den drei Punkten haben wir eingezeichnet, damit Sie die „Kurve“ besser erkennen können. Im Display werden nur der linke und der rechte Endpunkt und die Mitte dargestellt. Die Mitte wird mit dem doppelten Strich markiert.

Da es hier nur um das Umpolen eines Mischanteils geht, gleich zu den notwendigen Schritten:

1. Taste ☐ drücken  
Der Zahlenwert 100% beginnt zu blinken. (100% ohne Vorzeichen bedeutet +100%)
2. Taste ☐ drücken  
Der Wert ändert sich in -100%, ist also umgepolt.

Das sehen Sie auch gleich in der veränderten Kurvendarstellung:



Der erste Punkt der Kurve ist von -100% auf +100% umgesprungen, der dritte Punkt genau entgegengesetzt. Das umpolen ist damit beendet.

**Wenn noch weitere Servos bei Pitch falsch laufen,** drücken Sie die Taste ☐, wählen das entsprechende Servo und polen den Anteil PITCH-MIX um.

Kontrollieren Sie zwischendurch am Modell, ob alles richtig funktioniert.

## Wir machen weiter mit ROLL

Vorbereitung: Stellen Sie Knüppel und Trimmschieber für Pitch annähernd in die Mitte. So werden unerwünschte Einflüsse vermieden.

Sehen Sie sich noch einmal die Zeichnung der Taumelscheibe an. Es ist leicht einzusehen, daß für ROLL-Bewegungen nur die Servos 2 und 4 zuständig sind. Servo 3 darf sich nicht bewegen, wenn der ROLL-Knüppel betätigt wird.

## Wir schalten also zuerst den ROLL-Anteil im Mischer für das Servo 3 aus.

Voraussetzung: Sie haben das Menü zum Umpolen der Mischanteile noch nicht verlassen.

Drei Schritte sind nötig:

1. Taste ☐ drücken  
Die Servoziffer blinkt.  
Mit ☐/☐ wählen Sie Servo 3.
2. Taste ☐ drücken  
Die Kennziffer für den Mischanteil blinkt.  
Mit ☐/☐ wählen Sie den Anteil V-ROLL.  
**Das „V“ steht für virtuell und besagt, daß in diesem Mischanteil Vorbereitungen für eine virtuelle Drehung der Taumelscheibe getroffen sind.** Für unser Beispiel verzichten wir jedoch auf eine Drehung.
3. Taste ☐ drücken  
Das Wort EIN blinkt.  
Mit der Taste ☐ schalten Sie auf AUS.

Servo 3 hat damit keinen ROLL-Anteil mehr. Bewegen Sie den ROLL-Knüppel und kontrollieren Sie, ob das stimmt.

## Jetzt korrigieren wir (falls nötig) die Bewegungsrichtung für Servo 2 und 4.

Drücken Sie den ROLL-Knüppel nach links und sehen Sie sich an, wie die Taumelscheibe reagiert. Wie oben schon gesagt muß Servo 2 nach unten und Servo 4 nach oben gehen. Ist das nicht richtig, muß umgepolt werden.

Bei den PITCH-Anteilen haben wir schon gelernt, wie wir vorgehen müssen:

1. Taste ☐ drücken  
Die Servoziffer blinkt.  
Mit ☐/☐ Servo 2 bzw. 4 wählen.
2. Taste ☐ drücken  
Die Kennziffer für den Mischanteil blinkt.  
Mit ☐/☐ wählen Sie den Anteil V-ROLL.
3. Taste ☐ drücken  
Der Zahlenwert rechts im Display (-100%, 0% oder 100%) muß blinken.
4. Taste ☐ drücken  
Damit ist der Mischanteil V-ROLL im gewählten Servo umgepolt.









Falls nötig, müssen diese vier Schritte für das zweite Servo wiederholt werden.

## Zum Schluß wird NICK eingestellt

Bei NICK arbeitet nur das Servo 3. Wird der NICK-Knüppel nach vorne gedrückt, muß in unserem Beispiel das Servo 3 die Taumelscheibe hinten anheben. Die Servos 2 und 4 sind an NICK nicht beteiligt.

## Wir schalten also zuerst die NICK-Anteile in den Mischern für die Servos 2 und 4 aus.









Drei Schritte sind nötig:

1. Taste  drücken  
Die Servoziffer blinkt.  
Mit / wählen Sie Servo 2 bzw 4.
2. Taste  drücken  
Die Kennziffer für den Mischanteil blinkt.  
Mit / wählen Sie den Anteil V-NICK.  
**Das „V“ steht für virtuell und besagt, daß in diesem Mischanteil Vorbereitungen für eine virtuelle Drehung der Taumelscheibe getroffen sind.** Für unser Beispiel verzichten wir jedoch auf eine Drehung.
3. Taste  drücken  
Das Wort EIN blinkt.  
Mit der Taste  schalten Sie auf AUS.

Wenn Sie diese drei Schritte für beide Servos ausgeführt haben, haben die Servos 2 und 4 keinen NICK-Anteil mehr. Bewegen Sie den NICK-Knüppel und kontrollieren Sie, ob das stimmt.

## Jetzt korrigieren wir (falls nötig) die Bewegungsrichtung für Servo 3.

Drücken Sie den NICK-Knüppel nach vorne und sehen Sie sich an, wie die Taumelscheibe reagiert. Wie oben schon gesagt muß Servo 3 nach oben gehen. Ist das nicht richtig, muß umgepolt werden.



1. Taste  drücken  
Die Servoziffer blinkt.  
Mit / Servo 3 wählen.
2. Taste  drücken  
Die Kennziffer für den Mischanteil blinkt.  
Mit / wählen Sie den Anteil V-NICK.
3. Taste  drücken  
Der Zahlenwert rechts im Display (-100%, 0% oder 100%) muß blinken.
4. Taste  drücken  
Damit ist der Mischanteil V-NICK in Servo 3 umgepolt.

Wenn Sie alles richtig gemacht haben, muß sich jetzt die Taumelscheibe mit den Gebern PITCH, NICK und ROLL korrekt steuern lassen.

## 6.2 Heckrotor-Servo einstellen




Sie erinnern Sich: Wir haben für das Servo 5 einen freien Mischer „gemacht“, der HECK-MIX heißt.

Freie Mischer haben als Wegvorgabe 0%. Wir müssen also zuerst die Richtung und den Weg für das Heckrotor-Servo einstellen.

Dazu gehen wir in Menü 1 und wählen mit  SERVO und anschließend mit  WEG/KURVE. Das Menü muß so aussehen:

```

┌SERVO 5:HECK-MIX
└1:HECKROTOR  EIN  ▾
|  =      =      =|  0%
|  =      =      =|  P: 2
    
```

Falls noch nicht das Servo 5 erscheint, drücken Sie  und wählen dann mit / oder dem Digi-Einsteller.

Jetzt öffnen wir mit der Taste  die Kurve. Der mittlere Doppelstrich und die Zahl 0% müssen blinken.

1. GIER-Knüppel an den linken Anschlag bringen
2. Weg für das Heckrotor-Servo entsprechend einstellen (z.B. -100%)
3. GIER-Knüppel an den rechten Anschlag bringen
4. Weg für das Heckrotor-Servo entsprechend einstellen (z.B. 100%)

Damit sind die Einstellungen für den Heckrotor auf der Servoseite abgeschlossen. Alles andere wird auf der Geberseite gemacht.

### Was ist mit dem statischen Heckrotorausgleich?

Der Anteil von PITCH im Heckrotor wird über die HECKROTOR-Kurve im PITCH-Geber eingestellt. Es gibt für jeden Flugzustand eine eigene Kurve.


### Wie reagiert das Heck-Servo auf den GIER-Knüppel?

Sie können die Wirkung des GIER-Knüppels für alle fünf Flugzustände verschieden stark machen. Dazu wird der Geberweg für den GIER-Knüppel verändert. Das geschieht im Menü1: einstellen, Geber. Das Display muß so aussehen:

```

1: Schweben
Geber A  :GIER  ▾
┌WEG
└      →  +100%▾
    
```

### WICHTIG!

Der Geber-Weg ist für beide Seiten unabhängig einstellbar. Der Pfeil neben dem Wert +100% zeigt nach rechts, d.h. wenn Sie mit der Taste  das Feld öffnen wird der Weg für eine Knüppelbewegung nach rechts eingestellt. Wollen Sie die andere Hälfte des Weges einstellen, muß der Knüppel etwas nach links bewegt und dort festgehalten werden. Der Pfeil springt um und der Wert wird -100% sein.

## 6.3 Gas-Servo einstellen









Das Gas-Servo wird vom Mischer DYN.GAS gesteuert und ist Servo 1.

In diesem Mischer ist HELI-GAS der Anteil 1. Dieser Anteil wird von der GAS-Kurve im Geber PITCH beeinflusst.

Zur Gaskurve können Anteile von ROLL, NICK und GIER zugemischt werden. Damit läßt sich der höhere Leistungsbedarf durch etwas mehr Gas ausgleichen. Für unser Beispiel lassen wir diese Anteile jedoch so stehen, wie sie vorgegeben sind (0%).

Schieben Sie den PITCH-Knüppel nach vorne (Maximum) und prüfen Sie am Modell, ob Vollgas gegeben wird. Die GAS-Kurve ist so vorbereitet, daß bei PITCH-Maximum Vollgas und bei PITCH-Minimum Leerlauf ausgegeben wird.

Falls nötig wird wieder mit den bekannten Schritten umgepolt:

1. Taste  drücken  
Die Servoziffer blinkt.  
Mit / Servo 1 (DYN.GAS) wählen.
2. Taste  drücken  
Die Kennziffer für den Mischanteil blinkt.  
Mit / wählen Sie den Anteil HELI-GAS.
3. Taste  drücken  
Der Zahlenwert rechts im Display (-100%, 0% oder 100%) muß blinken.
4. Taste  drücken  
Damit ist der Mischanteil HELI-GAS in Servo 1 umgepolt.







## 6.4 Kurven einstellen

Die drei Kurven für PITCH, GAS, HECKROTOR und FLARE finden Sie als Optionen des PITCH-Gebers. Und noch einmal zur Erinnerung: **Alle diese Kurven können für jeden Flugzustand verschieden sein.**

### Wir beginnen mit der PITCH-Kurve

Die PITCH-Kurve bestimmt den Zusammenhang zwischen der Stellung des PITCH-Knüppels und dem Mischanteil für PITCH in den drei Taumelscheiben-Servos.

Zur PITCH-Kurve gelangen Sie, ausgehend von der Betriebsanzeige, so:



Taste	Wirkung und weitere Schritte
3 x 	Menü 1, Geber einstellen aufrufen und das Geberfeld öffnen (Gebername muß blinken)  mit  /  oder dem Digi-Einsteller den Geber PITCH wählen
	Auswahlfeld öffnen (blinkt)  mit  /  oder dem Digi-Einsteller PITCHKURVE wählen


```

1: Schweben
Geber B :PITCH
PITCHKURVE
3-PKT öffnen
    
```

AUTOROTATION muß natürlich ausgeschaltet sein, damit wir die Pitchkurve für den Flugzustand Schweben bearbeiten können.

Zuerst erhöhen wir die Anzahl der Kurvenpunkte auf 5. Dazu müssen Sie:

1. Taste  drücken  
3-PKT blinkt.
2. mit der Taste  die gewünschte Anzahl an Kurvenpunkten einstellen  
Für unser Beispiel wählen wir 5-PKT.

Jetzt drücken Sie 2 x . Damit wird die Kurve geöffnet. Das Display muß so aussehen:

```

1: Schweben
PITCHKURVE
|   -   =   -   -   | 100%
|_ - - - - - |P: 3
    
```

Wenn sie jetzt den PITCH-Knüppel bewegen, wird der jeweils nächstliegende Punkt der Kurve gewählt. Unten rechts erscheint die Nummer des Punktes und die zugehörige Marke in der Kurve blinkt.

In der vorgegebenen Einstellung liegen die PITCH-Werte bei -100%, -50%, 0%, 50% und 100%.

Wir wollen diese Einstellungen jetzt etwas praxisgerechter machen. Wählen Sie dazu nacheinander mit dem PITCH-Knüppel die Punkte 1 bis 5 der Kurve an und stellen Sie mit dem Digi-Einsteller folgende Werte ein:

Punkt	Wert
1	-70%
2	-30%
3	20%
4	60%
5	100%

Wir haben die Kurve im mittleren Bereich etwas abgeflacht und außerdem in den positiven PITCH-Bereich verschoben. Ob die Werte ok. sind, müssen Sie im Flug ausprobieren

### TIP:

Wenn Sie die Kurve geöffnet haben, können Sie mit dem Digi-Einsteller die Kurvenpunkte auch im Flug verändern.

Sicherheitsalber sollte der **Tastaturdeckel** dabei **geschlossen** sein

## Es geht weiter mit der GAS-Kurve

Wenn Sie noch im Kurven-Menü sind, drücken Sie die Taste . Jetzt müßten Sie wieder im Gebermenü sein und können die Gaskurve wählen (1 x drücken). Auch hier stellen wir fünf Punkte ein.

1. Taste drücken  
3-PKT blinkt
2. Taste 1 x drücken  
Damit haben wir im Flugzustand Schweben eine 5-Punkt-Kurve für das Gas.

Das Menü muß so aussehen:

```
1: Schweben
Geber B :PITCH
#GASKURVE
#5-PKT           öffnen
```

Mit 2 x öffnen wir jetzt die Gaskurve.

### WICHTIG!

In der Gaskurve gibt es nur Werte zwischen

0% = Leerlauf bzw. Motor aus und

100% = Vollgas

Gas-Werte mit negativem Vorzeichen tauchen nicht auf.

Auch hier werden mit dem PITCH-Knüppel die fünf Punkte angewählt und folgende Werte eingestellt:

Punkt	Wert
1	25%
2	30%
3	45%
4	70%
5	85%

Mit dem ersten Punkt auf 25% soll erreicht werden, daß der Motor bei PITCH-Minimum nicht ausgeht.

Der Tip von der PITCH-Kurve gilt auch hier:

**Wenn das entsprechende Menü angewählt ist, läßt sich die GAS-Kurve auch im Flug einstellen.**

## Zum Schluß die HECKROTOR-Kurve

Ein Druck auf bringt Sie zurück in das Gebermenü und Sie können mit / die HECKROTOR-Kurve wählen. Mit der Zumischung von PITCH in den Heckrotor wird das „Wegdrehen“ des Hecks bei unterschiedlichen Motordrehzahlen verhindert.

Auch hier erhöhen wir die Anzahl der Punkte auf 5.

1. Taste drücken  
3-PKT blinkt
2. Taste 1 x drücken  
Damit haben wir im Flugzustand Schweben eine 5-Punkt-HECKROTOR-Kurve.

Das Menü muß so aussehen:

```
1: Schweben
Geber B :PITCH
#HECKROTOR
#5-PKT           öffnen
```

Mit 2 x öffnen wir jetzt die HECKROTOR-Kurve. Als Vorgabe sind alle fünf Werte auf 0% eingestellt. Auch wenn Sie nichts in der Heckrotorkurve verändern gibt es hier keine ungewollten Einflüsse.

Mit dem PITCH-Knüppel wählen wir nun die fünf Punkte an und stellen folgende Werte ein:

Punkt	Wert
1	-20%
2	-5%
3	10%
4	20%
5	30%

Ob das zu Ihrem Hubschrauber paßt, müssen Sie wieder im Flug ermitteln.

### Und was ist mit FLARE?

Diese Kurve lassen wir unverändert. Sie ist mit 0%-Werten voreingestellt und hat daher keinen Einfluß.

Natürlich können Sie die Werte nachträglich noch ändern. Das Aufbäumen bei negativem Pitch kann im Schwebeflug jedoch vernachlässigt werden.

**Das war's für den Flugzustand 1 Schweben!**

## 7. Flugzustand 5 (AUTOROTATION) einstellen

Damit AUTOROTATION auch angewählt ist, legen Sie zunächst den Schalter S06 um.

### Die PITCH-Kurve

lassen wir als 3-Punkt Kurve mit vollen Ausschlägen unverändert bestehen.

### Die HECKROTOR-Kurve

ist automatisch AUS und wird durch einen FESTWERT ersetzt. Das Heck wird also nur noch vom GIER-Knüppel gesteuert. Die Voreinstellung für diesen Festwert ist 0%.

### Die GAS-Kurve

wird ebenfalls ausgeschaltet und durch einen Festwert ersetzt. Wenn Sie die GAS-Kurve im Geber PITCH bei AUTOROTATION anwählen, sieht das Menü so aus:

```

5: Auto
Geber B :PITCH
#GASKURVE
└─ AUS öffnen┘
    
```

Drücken Sie jetzt 2 x  zum Öffnen, dann erscheint:

```

5: Auto
Geber B :PITCH
#GASKURVE
└─ FESTWERT +100%┘
    
```

Der Wert +100% blinkt.

**Wenn sie AUTOROTATION mit laufendem Motor üben wollen**, stellen Sie hier einen FESTWERT für das Gas ein, bei dem der Motor noch sicher läuft.











Für „echte“ Autorotation können Sie natürlich auch auf 0% gehen und den Motor damit ausmachen.

## 8. weitere Flugzustände anlegen

Wie Sie gesehen haben ist das Einstellen eines Flugzustandes doch ziemlich aufwendig.

Wenn Sie also nicht die ganze Prozedur für jeden neuen Flugzustand wiederholen wollen, können Sie den Zustand 1 Schweben als Basis nehmen und in einen anderen Flugzustand kopieren.


Ausgehend von der Betriebsanzeige funktioniert das so:


Taste	Wirkung und weitere Schritte
   	Menü 3, Flugzustand kopieren aufrufen
	Auswahlfeld „von :“ öffnen (blinkt) Mit  /  wählen Sie den Flugzustand, der kopiert werden soll. Im Beispiel muß das „Schweben“ sein.
	Auswahlfeld „auf :“ öffnen (blinkt) mit  /  wählen Sie aus, wohin der fertige Zustand „Schweben“ kopiert werden soll. Als Beispiel nehmen wir den Zustand 2

Das Display muß jetzt so aussehen:

```

Flugzustand kopieren
bestätigen mit R
von :Schweben
auf :Zustand 2┘
    
```

**Endgültig kopiert wird erst**, wenn Sie als Bestätigung die Taste  drücken.

Mit der Taste  können Sie das Menü verlassen, ohne die Kopie auszuführen.

### Und wie geht's weiter?

Gehen Sie in das Menü 3 zum Punkt Flugzustand und

1. Geben Sie dem neuen Zustand einen Namen.  
(z.B. „Rundflug“)
2. Ordnen Sie einen Schalter zu, um den neuen Zustand zu aktivieren.

Die beiden Schritte sind nötig, da der Name des Flugzustands und der zugeordnete Schalter nicht mit kopiert werden.

Zum Einstellen neuer Kurven müssen Sie nun die gleichen Schritte wieder ausführen, wie bei „Schweben“ unter **Punkt 6.4 Kurven einstellen**.

**Die anderen Einstellungen (Servoeinstellungen 6.1 bis 6.3 und die Gebereinstellung für Trimmung, Direktgas und PITCH-Maximum) müssen bleiben, wie sie sind.**

## So funktioniert ...

Dieser Abschnitt gibt Ihnen Informationen über das Wie und Warum der einzelnen Funktionen für die Hubschrauber.

### So funktioniert der Geber GASVORWAHL

Der Geber GASVORWAHL hat folgende Optionen:

- WEG getrennt für jede Seite einstellbar
- MITTE einstellbar
- SLOW für jede Richtung getrennt einstellbar



**TIP:**

Wenn Sie die Vollgas-Stellung für den Geber Gasvorwahl verändern wollen, müssen Sie den Weg für den Geber Gasvorwahl umpolen.

Mit diesen Optionen können Sie:

- das Gas langsam hochfahren, wenn mit der Gasvorwahl das Gas freigegeben wird.
- das Gas auf einen Leerlaufwert begrenzen, wenn die Gasvorwahl „ganz zugezogen“ wird.
- den unteren Bereich der Gasvorwahl „spreizen“, damit die Gaseinstellung zum Anlassen mit „mehr Gefühl“ gemacht werden kann.

Zunächst möchten wir Ihnen aber mit ein paar Erklärungen und Skizzen zeigen, wie die Gassteuerung für Helis in der *PROFI mc 4000* funktioniert.

Im übernächsten Abschnitt werden wir uns damit befassen, wie die einzelnen Einstellungen vorgenommen werden.

### So funktioniert das Gas im Hubschrauber bei AUTOROTATION

Der Flugzustand AUTOROTATION hat die höchste Priorität. Alle anderen Einstellungen werden durch die Werte übersteuert, die hier vorgegeben sind.

Für das Gas-Servo wird bei AUTOROTATION ein Festwert ausgegeben. Dieser Festwert wird so eingestellt:

#### 1. AUTOROTATION einschalten

Das geschieht in den Basistypen mit dem Schalter S04.

#### 2. Geberoption GASKURVE für PITCH wählen

Ausgehend von der Betriebsanzeige machen Sie das mit der Tastenfolge . Jetzt muß ein Gebername blinken und Sie können mit / oder dem Digi-Einsteller den Geber PITCH wählen.

Jetzt öffnen Sie mit der Taste das Feld für die Optionen und suchen GASKURVE.

Das Menü muß jetzt so aussehen:

```
5: Autorotation
Geber D :PITCH
```

```
GASKURVE
  AUS      öffnen
```

Wenn Sie jetzt zweimal die Taste drücken, wechselt die letzte Zeile in:

```
FESTWERT + 15%
```

Der %-Wert blinkt schon und Sie können mit / oder dem Digi-Einsteller einen geeigneten Wert wählen.

bringt Sie aus dieser Einstellung wieder zurück in die Betriebsanzeige.

### So funktioniert DIREKTGAS:

Direktgas hat nach der AUTOROTATION die zweit-höchste Priorität.

Steht der Direktgas-Schalter in Stellung EIN, dann wird das Gas-Servo „direkt“ und ausschließlich vom Geber GASVORWAHL gesteuert. Die Stellung des Pitch-Knüppels hat keinen Einfluß.

In den Basistypen hat der Schieber F diese Funktion.

#### Bedingung:

**AUTOROTATION ist nicht eingeschaltet!**

Den Schalter für DIREKTGAS finden Sie ebenfalls unter den Optionen für den PITCH-Geber.

```
Geber D :PITCH
DIREKTGAS
S06+*
```

In den Basistypen ist hier der Schalter S06 zugeordnet. Wenn Sie statt eines Schalters hier EIN zuordnen, dann wird das Gas (außer bei AUTOROTATION) **immer** vom Geber GASVORWAHL gesteuert.



**TIP:**

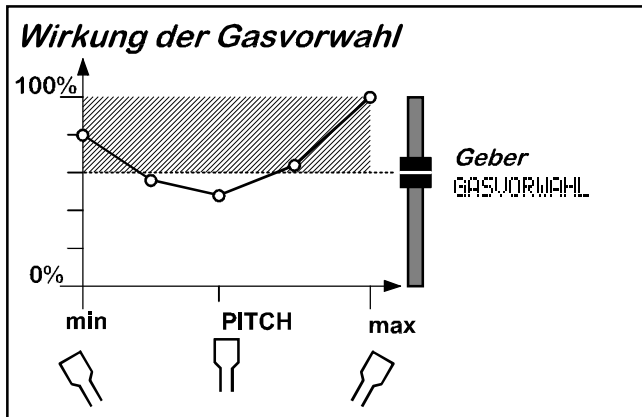
Für Elektro-Helis ist DIREKTGAS EIN die geeignete Betriebsmethode.

Wenn Sie GAS als Geber und als Servo benutzen, ist die Verknüpfung mit AUTOROTATION nicht automatisch vorhanden, sondern muß programmiert werden.

## So funktioniert ...

### So funktioniert die GASVORWAHL:

Der Geber GASVORWAHL begrenzt den Weg für das Gas-Servo. Der PITCH-Knüppel wirkt über die Gaskurve nur, wenn der zugehörige Wert unterhalb der von der Gasvorwahl vorgegebenen Begrenzung liegt. Das folgende Bild zeigt den Zusammenhang.

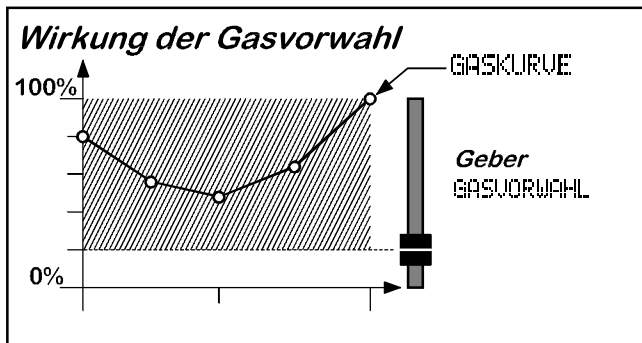


Der schraffierte Bereich im Bild oben ist für das Gas-Servo **gesperrt**, wenn der Schieber für die Gasvorwahl in der gezeichneten Position steht.

Wo die Gaskurve im schraffierten Bereich verläuft, wird das Gas auf den vom Geber GASVORWAHL bestimmten Wert begrenzt. Im Bild sind das ca. 60%.

Im mittleren Bereich geht die Gaskurve unter die Grenze. Hier wird das Gas-Servo auf die Bewegungen am PITCH-Knüppel reagieren.

Wenn die GASVORWAHL (z.B. zum Anlassen des Motors) ganz zurückgenommen wird, reagiert das Gas-Servo nicht mehr auf den PITCH-Knüppel.



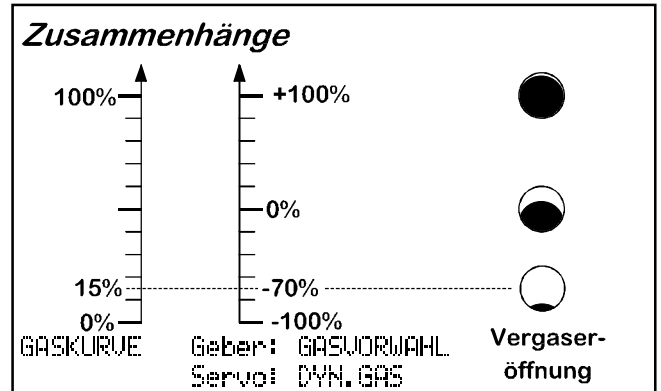
In diesem Beispiel steht das Gas auf ca. 20%.

Hier können Sie auch erkennen, daß sich mit dem Geber GASVORWAHL das Gas auf 0% bringen läßt. Der Motor könnte also abgestellt werden. In der Softwareversion 1.0 gab es **nur** diese Möglichkeit. Einen Wert für den Leerlauf einzustellen ist erst seit Version 2.0 möglich.

### So wird der Leerlauf eingestellt:

Der Geber GASVORWAHL soll so eingestellt werden, daß am hinteren Anschlag der Motor noch in einem stabilen Leerlauf läuft. Wir nehmen an, daß das Gas-Servo dazu auf -70% stehen soll.

Mit dem nächsten Bild möchten wir Ihnen zeigen, wie die Vergaseröffnung mit den Werten des Gas-Servos, des Gebers GASVORWAHL und der GASKURVE zusammenhängt.



Die **GASKURVE** wird auf Werte zwischen 0% und 100% eingestellt.

Die **GASVORWAHL** arbeitet zwischen -100% und +100%.

Das **Servo DYN.GAS** arbeitet ebenfalls zwischen -100% und +100%. Das entspricht dem vollen Drehwinkel des Servos von einer Endstellung zur anderen.

Wie sich die Vergaseröffnung dabei verhält, zeigen die drei „Löcher“ rechts im Bild.

Wenn Sie also z.B. den Leerlauf auf 15% (bezogen auf die Gaskurve) einstellen wollen, bedeutet das am Servo einen Wert von -70%.

Das Gleiche gilt, wenn Sie den **Weg des Gebers für die Gasvorwahl begrenzen** wollen.

### Ein Leerlauf von 15% wird so eingestellt:

1. Geber GASVORWAHL, Option WEG anwählen  
Ausgehend von der Betriebsanzeige gehen Sie mit    in das Menü für die Geberoptionen. Dann wählen Sie mit /□ oder dem Digi-Einsteller den Geber GASVORWAHL.  
Jetzt öffnen Sie mit  das Feld mit den Optionen und suchen den WEG.
2. Einstellfeld für den WEG öffnen  
Die Taste  öffnet das Feld.



## So funktioniert ...

### 3. Richtige Seite wählen

Angenommen, Sie wollen „Leerlauf“ haben, wenn der Schieber für die Gasvorwahl am hinteren Anschlag (Richtung Bauch) steht, dann müssen Sie ihn auch für die Wegeinstellung in diese Position bringen.

Das Display muß so aussehen:

```
2: Schweben1450
Geber F :GASVORW. ▾
WEG
      ↓ - 70%▲
```

Das Symbol ↓ zeigt an, daß Sie die Wegeinstellung für die hintere Hälfte des Geberweges gewählt haben.

Mit /☐ oder dem Digi-Einsteller können Sie jetzt den Leerlauf festlegen.

Mit   gelangen Sie wieder in die Betriebsanzeige und die Einstellung ist gespeichert.



**TIP:**

Die Anzeige des Flugzustands „2: Schweben 1450“ in der obersten Zeile soll Sie daran erinnern, daß die Einstellung in diesem Menü **nur für diesen einen Flugzustand** gilt!

### So lassen Sie das Gas

#### „langsam hochlaufen“:

Mit der neuen Option SLOW für den Geber GASVORWAHL ist das kein Problem.

#### 1. Geber GASVORWAHL, Option SLOW anwählen

Ausgehend von der Betriebsanzeige gehen Sie mit    in das Menü für die Geberoptionen. Dann wählen Sie mit /☐ oder dem Digi-Einsteller den Geber GASVORWAHL.

Jetzt öffnen Sie mit  das Feld mit den Optionen und suchen SLOW.

#### 2. Einstellfelder für SLOW öffnen ( oder )

Die Zeiten für das Hoch- und Runterlaufen des Motors lassen sich getrennt einstellen.

```
Geber G :GASVORW. ▾
SLOW
↓04.0sec↑   ↓02.0sec▲
```



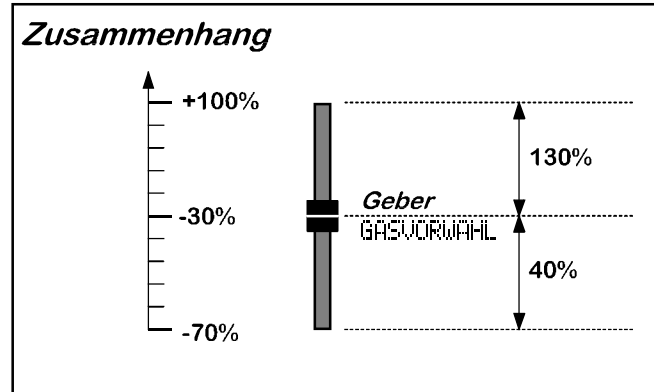
**TIP:**

Die oberste Zeile im Display ist leer. Das bedeutet, daß diese Einstellung **für alle Flugzustände** gilt.

### So spreizen Sie den Leerlaufbereich für die Gasvorwahl:

Die Option MITTE für den Geber GASVORWAHL macht's möglich. Verschieben Sie die Mitte auf z.B. -30%, dann wirkt die erste Hälfte des Geberweges zwischen -70% (das ist der Geberweg, den wir weiter oben schon eingestellt haben) und -30%.

Auch hier ein Bild zum besseren Verständnis.



Hier sehen Sie sofort, daß die obere Hälfte des Geberweges mehr als dreimal soviel Wirkung hat, wie die untere Hälfte.

Damit läßt sich der Punkt zum „Anwerfen“ des Motors im unteren Bereich sehr feinfühlig einstellen.

Der obere Bereich gibt dann nur noch den Weg für die Gaskurve frei.

### Kreiselausblendung

#### Warum Kreiselausblendung?

Der Grund für die Kreiselausblendung läßt sich in zwei Sätzen zusammenfassen:

Der Kreisel wirkt nicht nur ungewollten Bewegungen des Hubschraubers um die Hochachse entgegen, sondern auch den gewollten Steuerbewegungen mit dem Gier-Knüppel.

Wenn Gier gesteuert wird, muß die Kreiselwirkung verringert werden.

#### So wird es gemacht:

Wenn Sie das Servo GYRO mit einem Analog-Schalter regeln, der V-Charakteristik hat und vom Geber GIER gesteuert wird, dann haben Sie schon die gewünschte Kreiselausblendung. Und so müssen Sie vorgehen:

#### 1. Analog-Schalter definieren

Gehen Sie (ausgehend von der Betriebsanzeige) mit    in das Menü „Schalter zuordnen“. Mit  öffnen Sie das Auswahlfeld und wählen den Analog-Schalter A1. Wenn Gier bei Ihnen nicht auf Geber A (linker Knüppel) liegt, wählen Sie A3. Für den Analog-Schalter A1 muß das Menü so aussehen:

## So funktioniert ...

```
Schalter zuordnen
ANALOG-SCH.   A1
VON GEBER     A
WIRKUNG: MAX +100%
```

Solange das Auswahlfeld noch geöffnet ist, drücken Sie die Taste **[R]** und ändern damit die Charakteristik für den Analog-Schalter in „V“ um. Die Bezeichnung wechselt dann zu V1.

### 2. GYRO mit dem Analog-Schalter verändern

Gehen Sie mit **[M]** zurück in Menü 2, dann mit **[E]** zu Menü 1. Dort wählen Sie mit **[Z]** **[Z]** das Menü zum Einstellen der Punktzahl und zum Zuordnen der Schalter. Mit **[Z]** öffnen Sie das Auswahlfeld für die Servos und wählen GYRO. Das ist in den Basistypen Servo 7.

Jetzt können Sie mit **[Z]** das Auswahlfeld für den Schalter öffnen und den Analog-Schalter V1 auswählen. Damit die Kreiselwirkung geringer wird, wenn Sie den Gier-Knüppel nach außen bewegen, muß der Analog-Schalter noch mit der Taste **[R]** umgepolt werden. Das Menü sieht so aus:

```
Punkte+Schalter
SERVO 7:GYRO
ANTEIL :GYRO
3-PKT   V1-A+
```

V1-A bedeutet, daß der Analog-Schalter A1 mit V-Charakteristik betrieben und vom Geber A gesteuert wird. Der Pfeil nach unten zeigt an, daß der Analog-Schalter umgepolt wurde.

### 3. Festwert für den Geber GYRO einstellen

Als Geber für GYRO ist in den Basistypen H zugeordnet. Dafür existiert kein Bedienelement. Damit am Servo auch ein Wert ankommt, geben wir diesem Geber einen Festwert. Dieser Wert ist gleichzeitig das Steuersignal für die maximale Kreiselempfindlichkeit.

Aus dem oben gezeigten Menü für die Schalterzuordnung gehen Sie mit **[M]** **[M]** zurück in Menü1 und wechseln dann mit **[Z]** zum Einstellen der Geber.

Öffnen Sie mit **[Z]** das Auswahlfeld und suchen Sie den Geber GYRO. Mit **[Z]** geht es weiter zum Auswählen der Optionen. Dort suchen Sie den FESTWERT. Wenn Sie jetzt noch mit **[Z]** das Einstellfeld öffnen, können Sie mit **[+/-]** oder dem Digi-Einsteller den gewünschten Wert einstellen. Das Menü sieht z.B. so aus:

```
2: Schweben1450
Geber H :GYRO
FESTWERT
EIN +100%
```

### TIP:

In der obersten Zeile des Menüs ist ein Flugzustand angegeben, d.h. die Einstellung gilt **nur für diesen einen Flugzustand**. Wenn Sie also die Kreiselunterdrückung in mehreren Flugzuständen wollen, müssen Sie den Festwert auch für alle diese Zustände einstellen.

## Rotorkopf-Systeme

Zur Zeit beherrschen drei Rotorkopf-Systeme den Hubschrauber-Markt.

1. Schlüter
2. Heim
3. CPM (Collective Pitch Mixing)  
in 90° oder 120° Anordnung

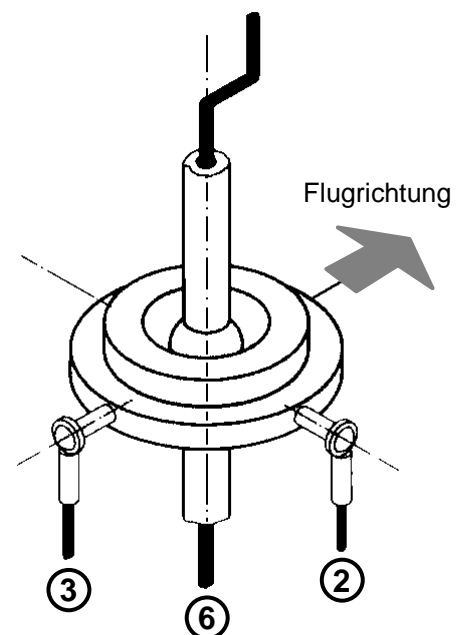
Wie diese drei Systeme arbeiten sollen die folgenden Zeichnungen verdeutlichen.

### 1. SCHLÜTER

Das Schlüter-System ist die einfachste Form der Taumelscheiben-Ansteuerung.

Jede der drei Funktionen PITCH, NICK und ROLL wird von einem eigenen Servo angesteuert.

Die Taumelscheibe wird in vertikaler Richtung nicht verschoben, sondern nur gekippt.



In Hubschraubern mit Schlüter-Mechanik sind also für die Rotorkopfsteuerung **keine Mischer erforderlich**.

Beim Zuordnen der Servos können Sie daher für die Kopf-Servos jeweils die Grundfunktion vergeben.

- PITCH** für das Servo 6
- NICK** für das Servo 3
- ROLL** für das Servo 2

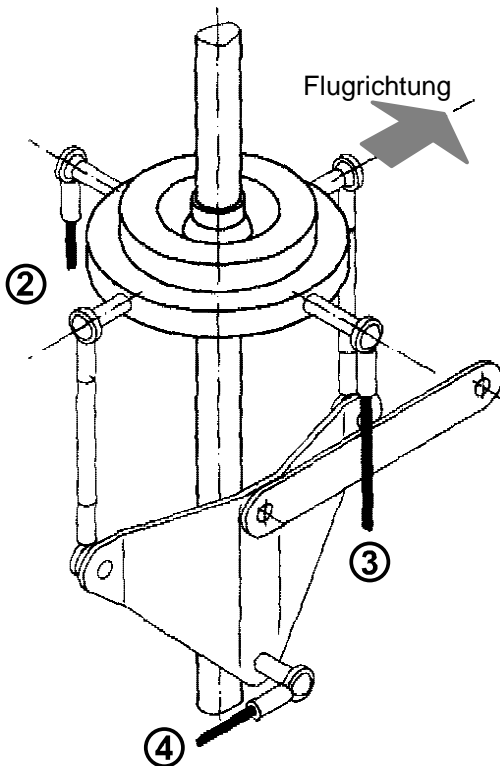
## So funktioniert ...

Diese Zuordnung haben wir auch in den Basistypen  
8. „Trainer ungemischt“ und  
10. „Heli ungemischt“  
verwendet.

### 2. HEIM

In HEIM-Systemen werden die Funktionen PITCH und ROLL elektronisch (also im Sender) gemischt. Damit wird die Taumelscheibe AUF/AB (PITCH) und rechts/links (ROLL) bewegt.

Die NICK ist über eine Wippe mechanisch entkoppelt und wird von einem eigenen Servo gesteuert.



Für einen Hubschrauber mit HEIM-Mechanik müssen die Servos so zugeordnet werden:

**HEIMKOPF** für die Servos 2 und 3  
**NICK** für das Servo 4

Wenn die Taumelscheibe in Flugrichtung gekippt werden soll (NICK), ist daran nur das Servo 4 beteiligt. **In den Mischern HEIMKOPF für Servo 2 und 3 sind nur die Anteile ROLL und PITCH vorhanden.**

Wird die Taumelscheibe quer zur Flugrichtung gekippt (ROLL), sind daran nur die Servos 2 und 3 beteiligt. Auch bei PITCH (Taumelscheibe auf/abwärts) sind diese beiden Servos dabei.

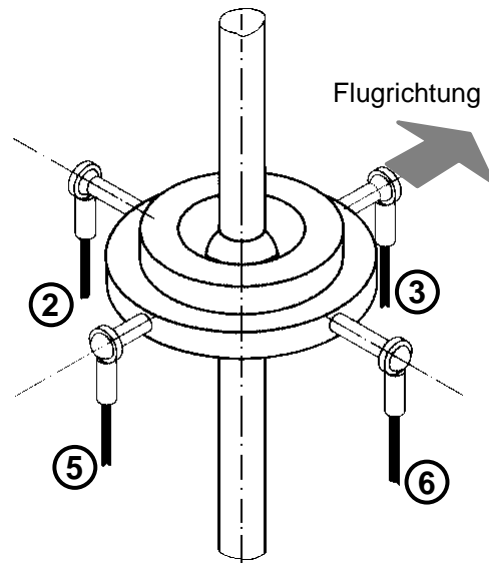
### 3. CPM-Kopf

Hubschrauber mit CPM-Kopf sind inzwischen sicher die am meisten verbreiteten.

Beim CPM-Kopf werden alle drei Steuersignale (PITCH, NICK und ROLL) gemischt. Je nach Position des Servos an der Taumelscheibe kann es sein, daß an einem Servo der NICK- oder der ROLL-Anteil nicht wirksam werden darf. Der nicht benötigte Anteil muß in einem solchen Fall für das betroffene Servo ausgeschaltet werden. Das tritt immer dann auf, wenn ein

Servo unter 0°, 90°, 180° oder 270° (bezogen auf die Flugrichtung) an der Taumelscheibe angreift.

Die folgende Abbildung eines 90°-Kopfes zeigt diesen Fall.



**Übrigens:** Die 90°-Anordnung gibt es auch mit drei Servos. In der Regel ist da in Flugrichtung vorne liegende Servo (hier die Nummer 3) nicht vorhanden.

Für einen solchen Kopf ist die Zuordnung einfach:

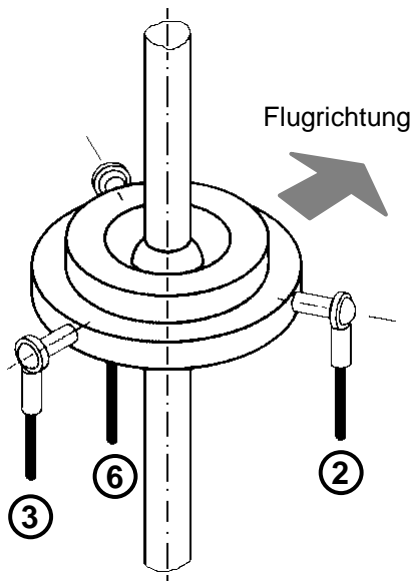
**alle Servos werden KOPFMIX**

Wenn die Taumelscheibe in Flugrichtung gekippt werden soll (NICK), sind daran nur die Servos 3 und 5 beteiligt. **In den Mischern für Servo 2 und 6 muß daher der NICK-Anteil ausgeschaltet werden.**

Wird die Taumelscheibe quer zur Flugrichtung gekippt (ROLL), sind daran nur die Servos 2 und 6 beteiligt. **In den Mischern für Servo 3 und 5 muß daher der ROLL-Anteil ausgeschaltet werden.**

## So funktioniert ...

Bei einem 120°-Kopf sieht das ganze so aus :



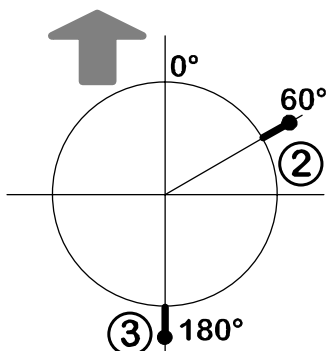
Die Servos 2 und 6 sind an allen Bewegungen der Taumelscheibe beteiligt, da sie weder in Flugrichtung, noch quer dazu angeordnet sind.

Wird die Taumelscheibe quer zur Flugrichtung gekippt (ROLL), sind daran nur die Servos 2 und 6 beteiligt. **Im Mischer für das Servo 3 muß daher der ROLL-Anteil ausgeschaltet werden.**

### Noch eins ist wichtig für NICK und ROLL:

Wenn Sie den NICK-Knüppel bewegen soll die Taumelscheibe nur nach vorne oder hinten kippen. In vertikaler Richtung darf sie sich nicht verschieben, damit kein ungewollter Pitch-Anteil entsteht.

Die Servos 2 und 6 dürfen bei NICK daher nur einen kleineren Weg machen, als das Servo 3. Wie groß der Weg sein muß, läßt sich mit ein wenig Mathematik leicht ausrechnen.



Wir setzen voraus, daß Servo 3 mit 100% NICK angesteuert wird. Für Servo 2 ergibt sich der nötige Weg aus:

$$\text{Weg in \%} = \cos(60^\circ) * 100$$

Ihr Taschenrechner wird Ihnen als Cosinus von 60° den Wert 0,5 liefern. Der NICK-Anteil für Servo 2 muß also auf 50% eingestellt werden.

Servo 6 liegt auf 300°. Der Cosinus ist ebenfalls 0,5. Der NICK-Anteil muß also auch 50% betragen.

Für ROLL muß der Mischanteil in den Servos 2 und 6 verändert werden. Hier gilt:

$$\text{Weg in \%} = \sin(60^\circ) * 100$$

Der Sinus von 60° ist 0,86. Der ROLL-Anteil für die Servos 2 und 6 muß auf 86% eingestellt werden. In den betroffenen Basistypen (9. Trainer 120° und Heli 120°) haben wir 83% vorgegeben. Da die beiden Anteile gleich sind, spielt die Abweichung jedoch keine Rolle.

## So arbeiten die Mischer

Die folgenden Abschnitte sollen verdeutlichen, wie die einzelnen Mischer für Hubschrauber eingesetzt werden, und welche Anteile sie verarbeiten.

Wir unterscheiden drei Mischerarten:

1. **fertige Mischer**  
KOPF-MIX, HEIMKOPF, DYN.GAS
2. **Hilfsmischer**  
PITCH-MIX, HECKROTOR, HELI-GAS
3. **freie Mischer**  
SERVOMIX und MULTIMIX

**Fertige Mischer** lassen keine Veränderung der Art und der Anzahl der Mischanteile zu. Die Werte der Anteile sind jedoch einstellbar.

**Hilfsmischer** lassen ebenfalls keine Veränderung der Art und der Anzahl der Mischanteile zu. Die Werte der Anteile sind flugzustandsabhängig und können in den Kurven-Einstellmenüs auf der Geberseite beeinflusst werden.

**Freie Mischer** können Sie (wie der Name schon sagt) ganz nach Ihren Anforderungen gestalten. Wenn einer der fertigen Mischer (oder der Hilfsmischer) schon „beinahe“ das Richtige für Ihren Fall ist, können Sie diesen sogar als Mischanteil für einen freien Mischer benutzen. In den Basistypen haben wir diese Methode für HECK-MIX benutzt. Dort wird der Hilfsmischer HECKROTOR mit GIER gemischt und an das Heckrotor-Servo ausgegeben.

## KOPFMIX

Diesen Mischer setzen Sie ein, wenn die Taumelscheibe Ihres Hubschraubers von 3 oder 4 Servos gesteuert wird (CPM-Kopf). Im Mischer werden alle drei Steuerfunktionen für die Taumelscheibe miteinander verknüpft. Das sind:

1	V-ROLL
2	V-NICK
3	PITCH-MIX

Das **V** vor **ROLL** und **NICK** steht für "virtuell". Das bedeutet, daß bei diesen beiden Anteilen das "virtuelle" Drehen der Taumelscheibe schon vorbereitet ist. Eingestellt wird die Taumelscheibendrehung bei den Gebern ROLL oder NICK. Die Taumelscheibendrehung ist mit 0° voreingestellt und kann für alle Flugzustände verschieden sein!

Das Menü für die Einstellung sieht so aus:

## So funktioniert ...

```
1: Schweben
Geber C :ROLL
PTS-DREH
+ 0 Grad
```

Die Taumelscheibendrehung kann auf +/-45° eingestellt werden. Das Vorzeichen gibt an, ob die Drehung im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn erfolgt.

**PITCH-MIX** ist ein Hilfsmischer (siehe unten).

### Hilfsmischer PITCH-MIX

Der Hilfsmischer PITCH-MIX verknüpft die fünf möglichen PITCH-KURVEN. Dieser Hilfsmischer muß in allen Servos an der Taumelscheibe vorhanden sein, da an der PITCH-Bewegung (wie weiter oben schon gesagt) alle Taumelscheiben-Servos beteiligt sind.

Wenn Sie diesen Mischer einem Servo zuordnen (z.B. Servo 12), und dann versuchen das Servo im Menü 1 einzustellen, erscheint folgende Meldung:

```
PSERVO 12:PITCH-MIX

Einstellen im
Geber Menü
```

Das sagt Ihnen, daß für diesen Mischer auf der Servoseite keine Einstellungen möglich sind. Veränderungen können Sie nur an den PITCHKURVEN im Menü 1: einstellen, Geber vornehmen. Natürlich sind wieder unterschiedliche Kurven für alle fünf Flugzustände möglich.

### HEIMKOPF

Wenn Ihr Hubschrauber eine HEIM-Mechanik hat, sieht der nötige Mischer für die Servos so aus:

1	ROLL
2	PITCH-MIX

**ROLL** steht für "virtuelles" ROLL. Das bedeutet, daß bei diesem Anteilen das "virtuelle" Drehen der Taumelscheibe schon vorbereitet ist. Eingestellt wird die Taumelscheibendrehung beim Geber ROLL.

**PITCH-MIX** ist ein Hilfsmischer (Beschreibung siehe oben bei KOPF-MIX).

### Hilfsmischer HECKROTOR

Den Mischer für den Heckrotor brauchen Sie, wenn Drehmoment des Motors durch Gegensteuern am Heckrotor ausgeglichen werden soll. Dieser Mischer hat fünf Anteile, die als HECKROTOR-Kurven aus dem Geber PITCH kommen.

Zum Ansteuern des Heckrotors müssen Sie noch den Anteil GIER hinzubringen. Wie das gemacht wird, haben wir im Abschnitt „UNIVERSAL-Heli“ beschrieben.

## DYN. GAS

Der Mischer für das Gas hat vier Anteile. Mit dem Anteil HELI-Gas ist die Gaskurve und die Gasvorwahl verbunden. Die Gaskurve kann für jeden Flugzustand einzeln im Geber PITCH eingestellt werden.

1	HELI-GAS
2	ROLL
3	NICK
4	GIER

Die Anteile 2, 3 und 4 können Sie benutzen, um bei **ROLL**-, **NICK**- oder **GIER**-Bewegungen etwas "mehr Gas" zu geben. Damit läßt sich der erhöhte Energiebedarf ausgleichen, der entsteht, wenn Sie ROLL, NICK oder GIER geben. Die Verknüpfung mit PITCH steckt in der GASKURVE und wird dem Gas-Servo über den Mischereingang HELIGAS zugeführt.

**HELI-GAS** ist ein Hilfsmischer (siehe unten).

### Hilfsmischer HELI-GAS

Dieser Mischer hat folgende drei Anteile:

1	DIREKTGAS
2	FESTWERT
3	PITCH

**DIREKT-GAS** wird alleine wirksam, wenn Sie beim Einstellen des PITCH-Gebers einen Schalter für diese Funktion zugeordnet haben. Wenn DIREKTGAS eingeschaltet ist, sind die anderen beiden Anteile wirkungslos.

**FESTWERT** wird wirksam, wenn Sie in den Flugzustand AUTOROTATION schalten. Die anderen beiden Anteile sind wirkungslos.

**PITCH** wird wirksam, wenn weder DIREKT-GAS noch AUTOROTATION eingeschaltet ist. Hinter diesem Eingang verbergen sich die HECKROTOR-Kurven aus dem PITCH-Geber, die auch dort eingestellt werden.

<b>Analog-Schalter</b>	Ein Analog-Schalter kann Einstellwerte im Sender stufenlos verändern. Der Name Schalter stimmt also nicht ganz. Programmiert werden die Analog-Schalter im Menü2 unter Schalter. Gesteuert werden sie von Gebern.	<b>Geber</b>	Bedienelemente, die zum Steuern eines Modells benutzt werden Knüppel A bis D Schiebekanäle E und F 3-stufiger Schalter G  weitere Geber können an Stecker H bis M angeschlossen werden
<b>Akkuschwelle</b>	Spannung, bei der der Akkuwächter zu piepsen beginnt. Einstellbar im Einschaltmenü 2 unter ALARMSCHWELLE	<b>Geberschalter</b>	Schaltfunktion, die durch Über- bzw. Unterschreiten einer einstellbaren Schaltschwelle ausgelöst wird. Sechs solche Geberschalter können programmiert werden.
<b>Auswahlsymbol</b>	☐ ☐ Markiert Auswahl- oder Einstellfelder bzw. Menüpunkte im Display, die mit der zugehörigen Auswahl Taste aktiviert werden können.	<b>Kontroll-LED</b>	LED = (light emitting diode) Leuchtdiode rot/gelb/grün neben dem EIN/AUS-Schalter. Zeigt den Zustand des HF-Moduls an.  rot HF-Modul AUS gelb Channel-Check aktiv grün HF-Modul EIN
<b>Auswahl Tasten</b>	☐ ☐ Die vier Tasten in der Mitte ☐ ☐ des Tastenfeldes.	<b>Menü-Ring</b>	Anordnung der fünf Hauptmenüs des Senders. Von Menü 5 wird auf Menü1 weitergeschaltet und umgekehrt.
<b>Basistyp</b>	Vorprogrammierte Modelle für die gängigsten Anwendungsfälle.	<b>TS-Dreh</b>	Virtuelle Taumelscheibendrehung
<b>Betriebsanzeige</b>	Displayzustand im Normalbetrieb (wenn nicht programmiert wird). Zeigt Modellname, Flugzustand, Frequenzband, Kanalnummer, Akkuspannung und Timer in wählbaren Kombinationen an.	<b>Schalter</b>	In der PROFI mc 4000 kann ein Schalter auf zwei Arten benutzt werden:  1. als <b>Geber</b> Dazu muß er an einen der Gebersteckplätze G bis M angeschlossen sein.  2. als <b>Schalter</b> Dazu muß er an einen Schaltersteckplatz 1 bis 12 angeschlossen sein.
<b>Channel-Check</b>	Im Sender eingebauter Kontrollempfänger zur Prüfung des vorgesehenen Sendekanals.  Nur wenn der gewählte Kanal frei ist, schaltet das HF-Modul ein.	<b>V-ROLL, V-NICK</b>	V = virtuell Mischer für Hubschrauber, die eine virtuelle Drehung der Taumelscheibe ermöglichen.
<b>Co-Pilot</b>	Sprachausgabemodul. Timer, Rundenzähler, Drehzahlmesser und Flugzustand werden über Kopfhörer angesagt. Hilfe für Wettbewerbsttraining.		
<b>Direktgas</b>	Gassteuerung direkt vom Geber „GASVORW.“. <b>Pitch wirkt nicht</b> auf das Gas.		
<b>Flare</b>	Mischung von Pitch in Nick Verhindert Aufbäumen, wenn Pitch zurückgenommen wird.		
<b>Flugzustand</b>	Gebereinstellungen für fünf verschiedene Flugsituationen können für jedes Modell gespeichert und mit Schaltern aktiviert werden.		
<b>Gasvorwahl</b>	Maximalwert für den Pitch-Anteil im Gas wird vom Geber „GASVORW.“ einstellbar begrenzt.		

# PROFI mc 4000 pour Hélicoptères

Cher Client,  
Cher ami modéliste,

Ce complément au manuel de la PROFi mc 4000 a été spécialement conçu pour les pilotes d'hélicoptères. Nous l'avons rédigé sous trois chapitres:

1. Le concept MULTIPLEX  
Nous rappelons ici les connaissances de base en ce qui concerne les mémoires, les configurations de vol, les mixages et l'art et la manière d'utiliser les gazs sur un hélicoptère.
2. Programmation NORMALE d'un Hélicoptère  
Dans ce paragraphe, nous décrivons toute la programmation en prenant pour exemple un hélicoptère avec une commande à 90°. Si vous utilisez un modèle préprogrammé, tout reste pratiquement pareil sauf l'attribution des servos.
3. Comment cela fonctionne-t-il ...  
Vous trouverez dans ce paragraphe toutes les informations concernant le "comment" et le "pour-quoi" de chaque fonction, en détail.

Les paragraphes 1 et 3 sont donc plus conçus pour être lus ou relus, histoire de se rafraîchir un peu la mémoire.

Vous pouvez directement "tester" le paragraphe 2 sur votre émetteur. Il y a là pas mal de choses que vous pouvez reprendre tel quel pour d'autres variantes d'hélicoptères.

## Conditions

Pour la description des différentes étapes et menus, nous avons pris comme version de base, la version 2.0.

Nous avons essayé de décrire complètement le déroulement précis de chaque étape de la programmation. Néanmoins, vous serez sûrement amené à relire tel ou tel paragraphe. Pour bien débiter, nous vous conseillons le paragraphe "Le premier hélicoptère, Démarrage rapide".

Un dernier mot pour conclure:

Dans ce manuel, il y a sûrement des points que l'on pourrait améliorer, des conditions pour lesquelles la barre est un peu trop haute ou des choses que nous avons tout simplement oubliées. Si vous nous faites part de vos remarques et de votre expérience, vous contribuerez à l'amélioration de cette notice.

Votre Equipe **MULTIPLEX**

## Contenu

<b>Le Concept MULTIPLEX</b>	
Comment se mémorise un modèle ?	2
Quelques mots concernant	
... ÉTATS DE VOL	2
... MIXAGES	3
... GAZ pour hélico. à moteur thermique	4
<b>Programmation NORMALE d'un hélico.</b>	<b>5</b>
1. Mise en place de nouvelles mémoires	5
2. Attribution des éléments de commande	5
3. Attribution des servos	5
4. Attribution des interrupteurs	6
Passons maintenant à l'attribution: Inter. S06	
commande l'AUTOROTATION	7
Et on poursuit l'attribution: Inter. S04	
commande GAZ DIRECT	7
5. Réglages au niveau de l'éél. de cde du PAS, valables pour toutes les configurations	8
6. Réglage de l'état 1 (stationnaire)	8
6.1 Réglage des servos du plateau cyclique	8
6.2 Réglage du servo du rotor arrière	10
6.3 Réglage du servo des Gaz	11
6.4 Réglage des courbes	11
7. Réglage de l'état. 5 (AUTOROTAT.)	13
8. Mise en place d'autres états. de vol	13
<b>Comment cela fonctionne-t-il ...</b>	<b>14</b>
PRESELECTION DES GAZ	14
Gaz lors de l'AUTOROTATION	14
GAZ DIRECT:	14
PRESELECTION DES GAZ:	15
Réglage du ralenti	15
Réglage du ralenti à 15%	15
Remise progressive des gaz	16
Elargir la plage ralenti pour présél. des gaz	16
<b>Atténuation de l'effet gyroscopique</b>	<b>16</b>
Pourquoi atténuer un effet gyroscopique?	16
Comment le régler:	16
<b>Sytèmes de têtes de rotor</b>	<b>17</b>
1. SCHLÜTER	17
2. HEIM	18
3. Tête CPM	18
<b>Comment fonctionnent les mixages</b>	<b>19</b>
MIX TETE	19
Aide au mixage PAS-MIX	20
TETE HEIM	20
Aide au mixage ROTOR ARRIERE	20
DYN.GAS	20
Aide au mixage GAZ-HELI	20

## Le Concept

# Le concept MULTIPLEX

Il est plus facile de comprendre les différentes étapes de la programmation et des réglages d'un hélicoptère si vous êtes informés auparavant du "COMMENT" et du "POURQUOI". Ce chapitre est destiné à cela.

## Comment mettre un modèle en mémoire?

Chaque mémoire contient:

1. L'attribution des éléments de commande  
Que commande l'élément de commande?
2. Attribution des servos  
Quelle fonction du modèle commande le servo
3. Attribution des interrupteurs  
A quoi sert tel ou tel interrupteur
4. Réglages des éléments de commande qui sont identiques pour toutes les config.  
Par ex. course du trim, Slow, ...
5. Réglages des éléments de commandes, qui peuvent être différents d'un état de vol à l'autre par ex.
6. Réglages des servos  
par ex. neutre, sens, course, débattement, ...
7. Réglages des mixages
8. Réglages des interrupteurs, Timer et autres fonctions complémentaires

Si vous enregistrez un nouveau modèle, donnez lui tout de suite un nom. Cela vous facilitera par la suite la recherche dans les différentes mémoires et vous donnera un meilleur aperçu. Rappel: en cas de changement de mémoire, les noms des modèles défilent par ordre alphabétique.

## Quelques mots concernant les ETATS DE VOL

### Qu'est-ce que un un état de vol?

Sous état, nous désignons le réglage des **éléments de commande** qui correspond à une certaine configuration en vol. Pour chaque modèle, vous pouvez mémoriser jusqu'à cinq réglages d'éléments de commande différents.

### Exemple:

En vol STATIONNAIRE il vous faudra une courbe des gaz (mélange Pas et Gaz) différente de celle de la voltige. Pas de problème: Pour chaque état la courbe des gaz peut avoir de nombreux points différents, avec différentes valeurs.

Dans le cas de l'AUTOROTATION (ou si vous utilisez un gyroscope), le PAS ne doit pas être mixé au rotor arrière. La proportion qui est attribuée au PAS pour la commande du rotor arrière est remplacée par une valeur fixe.

### Quels sont les réglages d'éléments de commande qui peuvent être modifiés (en fonction de l'état de vol)?

Vous avez peut être remarqué que dans le paragraphe concernant les états de vol les mots servos et mixages ne sont pas encore apparus. Il y a une raison à cela:



CONSEIL:

**Seuls les réglages des éléments de commande dépendant de l'état de vol peuvent être modifiés.**

Les réglages des servos sont valables pour toutes les états de vol.

Pour vous éviter de vous poser des questions quant à savoir quels réglages peuvent être modifiés, nous avons introduit une aide:

A chaque fois que vous modifiez des réglages qui dépendent de l'état vol, le numéro et le nom du présente état de vol apparaît sur la première ligne du Display.

**Exemple: Courbe des gaz pour vol stationnaire avec 1350 tours/mn**

```
4: Stat. 1300
; COURBE GAZ
" ~ > " 45%
"> > • "P: 3•
```

Dans cet exemple, c'est l'état de vol 4, désignée sous "Stationnaire 1300" qui est activée. C'est ce qu'indique la première ligne.

La deuxième ligne indique quelle est la courbe qui est affichée dans la partie inférieure du Display.

En bas, à droite P: 3•, indique que le troisième point de la courbe est choisi. Juste au-dessus, c'est la valeur actuelle de ce point qui est affiché (45%).

**Exemple: Course et méthode du Trim**

```
E. C. D : PAS Ä
; TRIMCOURSE
, CENTRE + 10%_
```

Dans cet exemple là, la première ligne est vide. Cela signifie clairement: Le réglage choisi des éléments de commande (Course et méthode de Trim) est valable pour **toutes les états de vol**.



## Le Concept

### A noter:

**Pour toutes les états de vol, quelque soit l'état,** les points ci-dessous sont réglés:

COURSE de Trim et sens  
NEUTRE ou Trim STANDARD  
AUTOTRIM  
Interrupteur GAZ DIRECT  
PAS-MAX AVANT ou ARRIERE

**Pour chaque état séparement,** on peut régler:

Avec l'élément de commande PAS:

La COURBE DES GAZ  
La COURBE DU PAS  
ROTOR ARRIERE (-Courbe)  
FLARE(-Courbe)

Avec E.C. ANTI-COUPLE, LONGITUD. et LATERAL:

COURSE dans les deux sens  
NEUTRE  
DUAL-RATE  
EXPO

De plus, avec E.C. LONGITUD. et LATERAL:  
ROTAT.TETE (Rotation virtuelle du plateau cyclique)

### Comment activer un état de vol?

1. L'état 1 est **toujours enclenché**.  
(Car au moins un état doit être activé.)
2. Les états 2 à 5 peuvent être activés avec des interrupteurs. Vous pouvez utiliser des inter. classiques (S01 à S12), des commutateurs (W1 ou W2), des touches (T1 à T3), des inter. d'élément de commande (G1 à G6) ou inter. logiques (LOG1 à LOG4).
3. L'état 5 est destiné à l'AUTOROTATION et il est toujours PRIORITAIRE.

### Que signifie être **PRIORITAIRE** pour un état de vol?

Pour expliquer cela d'une manière simple, prenons un exemple.

Supposons que l'état 3 (par ex. VOLTIGE) soit enclenché. Si maintenant vous enclenchez l'inter. pour l'état 4 ou 5, vous quittez l'état VOLTIGE et le nouveau état est activé.

### Remarque:

Plus le numéro de l'état de vol est grand,  
plus l'état est prioritaire.

Cela signifie logiquement qu'en enclenchant les états 1 ou 2, la VOLTIGE n'aurait **pas** été désactivée.

Il est clair maintenant pourquoi l'état 5 est réservé à l'AUTOROTATION. Comme l'état 5 à la plus haute priorité, vous pouvez, à partir de n'importe quel état de vol, directement passer en AUTOROTATION.

### Comment s'effectue le passage d'un état de vol à l'autre?

Si vous enclenchez un inter. pour un état de vol, il est tout d'abord vérifié si le nouveau état de vol à un degré de priorité plus important que ce qui est active. Si c'est le cas, tous les réglages dépendant de l'état seront adaptés au nouveau état.

Supposons que vous passiez à un état de vol qui nécessite un régime moteur plus élevé. En modifiant la courbe des gaz, vous avez préparé cette nouvelle valeur. Maintenant, en actionnant l'inter. le régime moteur passera immédiatement à la nouvelle valeur, si le passage d'un régime à l'autre ne peut pas se faire progressivement ("en douceur").

Le temps de réaction peut être choisi dans le même menu dans lequel vous attribuez l'interrupteur qui enclenche l'état de vol.

Vous trouverez ce menu sous forme de sous-menu ETAT de VOL. dans le menu 3 et se présente de la manière suivante:

; 2:	Etat vol	2•
-----		
TEMPS	INTERR.	
, 00. 0sec	S04	_

La touche **b** ouvre le champ du choix de l'état de vol.

La touche **g** ouvre le champ TEMPS et vous pouvez choisir un temps de réaction entre 0 et 10 sec.

La touche **w** permet l'attribution d'un interrupteur.

La touche **x** ouvre le champ pour inscrire le nom de l'état de vol. Vous ne pouvez quitter ce champ qu'avec une des deux touches inférieures **g** ou **w**. Ce n'est qu'après que vous pourrez poursuivre les réglages pour d'autres états de vol.

### Quelques mots concernant ... le MIXAGE

Les mixages rassemblent les signaux de différents éléments de commande et les transmettent à un seul et même servo.

Sur notre émetteur, il existe deux types de mixages:

1. des mixages prédéfinis et
2. des mixages libres, à définir

Les **mixages prédéfinis** sont prêts à l'emploi. Toutes les entrées nécessaires ont déjà été préprogrammées. Cela vous fait gagner énormément de travail

Pour les **mixages libres**, vous devez vous-mêmes tout programmer selon votre imagination. Certes cela représente beaucoup de travail, mais vous offre une totale liberté de mixage.

Vous pouvez également **mélanger** les types de mixage. Dans ce cas, il faut néanmoins qu'une proportion d'un mixage prédéfini soit utilisé pour un mixage libre. Vous ne pourrez rien ajouter à un mixage prédéfini. Des parts de mixage non utilisées peuvent être désactivées.

## Le Concept

---

### **Comment enclencher les mixages?**

Cela se fait lors de l'attribution des servos. Supposons que dans le menu 2: Attribution SERVOS, vous fixez le servo 2 pour MIXTETE. Cette attribution fait en sorte que le servo 2 est commandé par des signaux que transmet un mixage (en l'occurrence MIXTETE). Le mixage est donc activé au moment de l'attribution.

Après l'attribution, il vous faudra encore définir la part des différentes proportions pour le mixage, et éventuellement désactiver toutes les parts de mixage non utilisées.

### **Que se passe-t-il si plusieurs mixages sont utilisés en même temps?**

C'est le cas des hélicoptères dont le plateau cyclique est commandé par trois ou quatre servos.

**Règle de base:** Vous pouvez attribuer chaque mixage prédéfini comme vous le souhaitez et autant de fois que vous le souhaitez. A chaque attribution, une copie du mixage est réalisée de telle sorte que chaque mixage peut avoir ses propres réglages.

Si, sur un plateau cyclique, quatre servos obtiennent l'attribution MIXTETE, il y a derrière cela quatre mixages et chacun peut être réglé séparément.

### **De quoi sont capables les mixages libres?**

Chaque mixage libre possède huit entrées. Si cela n'était pas suffisant, vous pouvez encore faire des "cascades". Cela signifie, qu'à partir d'une entrée, vous pouvez faire intervenir d'autres mixages libres ou prédéfinis. Cela vous donne, pour ainsi dire, un nombre illimité de possibilités de mixage, qui ne seront limitées, à notre connaissance, que par les capacités de l'utilisateur lui-même.

## **Quelques mots concernant ... GAZ pour hélicoptères avec moteur thermique**

---

Pour une meilleure compréhension de la commande des Gaz sur un hélicoptère, nous tenons tout d'abord à expliquer certaines notions et relations.

### **Courbe des gaz (Pas en Gaz)**

Vous trouverez la courbe des gaz en option dans l'élément de commande du PAS. Elle peut être réglée différemment pour chaque état.

**Exception:** En état de vol 5 (AUTOROTATION) la courbe est remplacée par une valeur fixe.

### **Gaz direct**

C'est également une option de la commande du PAS. Si vous enclenchez Gaz Direct, l'élément de commande PRESELECTION GAZ commande "directement" les gaz. Les courbes réglées sont donc sans effet.

**Exception:** Si vous passez en AUTOROTATION, il y a également une valeur fixe déterminé auparavant qui est donnée.

### **Présélection Gaz**

L'élément de commande des gaz donne la valeur maximale pour les gaz. La fonction correspond donc plus à une limitation des gaz.

Si tout cela n'est pas encore très clair, vous trouverez plus d'informations sous le paragraphe "Comment fonctionne la présélection Gaz".



#### **CONSEIL:**

**COURBE GAZ et GAZ DIRECT n'apparaissent dans les options pour l'élément de commande PAS que si vous avez attribué DYN GAZ au servo des GAZ.**

**De la même manière l'élément de commande PRESELECTION GAZ ne pourra remplir sa fonction que si le servo est attribué.**

C'est également la raison pour laquelle, à l'enregistrement d'un nouveau modèle, nous commençons toujours par attribuer les servos et les éléments de commande. Les réglages se font par la suite.

## Programmation d'un hélicoptère classique

Pour la programmation, nous prendrons comme exemple un hélicoptère commandé par trois servos de tête reparti à 90° et un moteur thermique.

Sept étapes sont nécessaires:

1. ouvrir une nouvelle mémoire
2. attribuer les éléments de commande
3. attribuer les servos
4. attribuer les interrupteurs
5. régler l'état de vol 1
6. régler l'état de vol 5 (AUTOROTATION)
7. si cela est souhaité:  
définir d'autres états de vol

### Comment faire si je n'ai pas une cde à 90°?

A partir de la page 18 vous trouverez, sous la rubrique Système de tête de rotor, la description des variantes les plus courantes. On y indique également quels mixages doivent être utilisés lors de l'attribution des servos.

Lisez tout d'abord ce paragraphe et modifiez en conséquence les directives du § 3 (attribution des servos).

### 1. Ouvrir une nouvelle mémoire

Si, pour un nouveau modèle, vous voulez ouvrir une nouvelle mémoire, il existe deux possibilités:

1. Vous copiez la mémoire d'un modèle existant
2. Vous ouvrez une toute nouvelle mémoire, vide.

Comme dans notre exemple nous voulons programmer un hélico. classique, en partant de rien, nous choisirons la deuxième possibilité.

En partant de l'affichage, le déroulement est le suivant:

Touche	Effet et étapes suivantes
4 x w	Menu1, Entrer dans changement de mémoire, et ouvrir le champ (clignote) Avec la souris, choisir "VIDE" et confirmer avec y
	Avec la souris, choisir le type de base „15 Uni versel “ et confirmer avec y

Vous êtes maintenant à nouveau dans le menu „M, moi re“. Vous éviterez des confusions en donnant tout de suite un nom au nouveau modèle.

Pour cela appuyez sur b. Dans le prochain menu, vous ouvrez le champ du nom avec g ou w. La première lettre dans le champ du nom doit maintenant clignoter.

Les touches g et w sont utilisées pour choisir les lettres du nom que vous voulez modifier.

Avec la souris vous choisissez maintenant la lettre. Dans notre exemple, nous avons choisi un nom (plutôt court) „H 90“.

En appuyant 3 x sur k vous mettez un terme à cette étape, et vous revenez à l'affichage initial.

### 2. Attribution des éléments de cde

Avant de poursuivre, il faut se fixer la fonction de chaque élément de commande.

Pour notre exemple, nous supposons:

Elément de commande:	Fonction
A	ANTICOUPLÉ
B	PAS
C	CYCL.LATERAL
D	CYCL.LONGITUD.
E	PRESELECTIONGAZ

En partant de l'affichage initial, l'attribution se déroule comme suit:

Touche	Effet et étapes suivantes
x q x	Menu 2, Entrer dans attribution E.C.

```
Attribuer E. C.
-----
E. C.      : A      Ä
COMMANDE: RI EN  _
```

Etant donné que nous partons d'une mémoire vide, rien n'est encore attribué à l'élément de cde A.

Pour chaque élément de cde prévu, il faudra donc refaire la manipulation suivante:

1. avec x ouvrir „E. C. “ (clignote)
2. avec la souris, choisir l'élément de commande
3. avec w ouvrir „COMMANDE“ (clignote)
4. avec la souris, choisir la fonction (ANTICOUPLÉ, PAS, LATER., LONG., PRESEL.GAZ)

Si tous les éléments de cde sont attribués, appuyez une fois sur la touche k. Vous vous retrouvez ainsi de nouveau dans le Menu 2, attribution et en appuyant sur b vous pouvez directement poursuivre avec l'attribution des servos.

### 3. Attribution des servos

Là aussi, il faut que soit clair avant l'attribution, de quelle manière les servos seront reliés au récepteur.

Dans notre exemple, nous supposons:

Servo:	correspond:
1	DYN-GAZ
2	MIXTETE
3	MIXTETE
4	MIXTETE
5	SERVOMIX (Mixage libre)

Pour le servo 5, utilisez un mixage libre. Sur l'entrée 1 de ce mixage, nous mettrons le mixage prédéfini

# Hélicoptère UNIVERSEL

SERVO DE QUEUE. Comme nous le verrons un peu plus tard, cela fait certes un peu plus de travail, mais il y a aussi des avantages.

## IMPORTANT!

**Ce n'est qu'après l'attribution des servos qu'apparaissent les différentes courbes dans E.C. PAS.**

- L'attribution de DYN-GAZ fait apparaître la courbe des Gaz
- L'attribution de MIXTETE fait apparaître la courbe du Pas et de Flare
- L'attribution du ROTOR AR. fait apparaître la courbe pour le rotor arrière

Si vous avez jeté un coup d'œil dans les options de l'élément de cde PAS auparavant, il n'y avait pas encore de courbes.

Si vous avez immédiatement continué après l'attribution des E.C., vous devriez voir le Menu suivant:

```
Attribuer servo
-----
No. :           1       Ä
est:           RIEN    _
```

Si ce n'est pas le cas, revenez à l'affichage initial (en appuyant plusieurs fois sur k ) puis, avec les touches b q b retournez de nouveau dans ce Menu.

Comme nous sommes parti d'une mémoire vide, il n'y a encore rien d'attribué au servo 1.

Pour tous les servos prévus, il faut donc faire les manipulations suivantes:

1. avec x ouvrir „No. : “ (clignote)
2. avec la souris, choisir le servo
3. avec w ouvrir „est: “ (clignote)
4. avec la souris, choisir la fonction (DYN.GAZ, 3 x MIXTETE, SERVOMIX)

## IMPORTANT!

**En attribuant les servos, vous avez activé en même temps les mixages.** Sous l'intitulé „Comment fonctionne ...“ vous apprendrez comment sont réalisés ces mixages.

Une fois tous les servos attribués, appuyez une fois sur la touche k . Vous retombez ainsi dans le Menu 2, attribution, et vous pouvez, en appuyant sur w directement entrer dans le Menu pour définir le MIXAGE

Là deux choses sont nécessaires:

1. Modifier le nom du mixage en MIXARRIERE
2. Attribution des proportions de mixage

Ces deux choses se font dans le même Menu:

Commençons avec le nom:

1. La touche x ouvre le champ du nom la première lettre du nom doit maintenant clignoter.

Les touches b et x sont utilisées pour le choix des caractères qui forment le nom, que vous voulez modifier. Avec la souris, choisissez

ensuite le caractère souhaité. Pour notre exemple, nous prendrons „MI XARRI ERE“.

Maintenant la première proportion de mixage est attribuée.

2. Appuyez sur w et choisissez la proportion ROTORAR.

```
Attribuer MIXER
; SERVO 5: MIXARRIERE •
command, de
, 1.           RIEN    _
```

Si vous avez terminé, appuyez la touche k . Vous retombez ainsi dans le Menu 2, attribution et, en appuyant sur q w , vous accédez directement dans le Menu suivant pour l'attribution des interrupteurs.

## 4. Attribution des interrupteurs

Pour notre exemple, nous n'attribuerons tout d'abord que deux interrupteurs.

Interrupteur:	commande:
S06	AUTOROTATION
S04	GAZ DIRECT

Sur l'équipement standard de l'émetteur, se sont là les deux interrupteurs longs à gauche et à droite du Display.

**Tout d'abord quelques mots à propos de ce Menu:**

Si en partant du §3 vous êtes arrivé aux états de vol, le Menu ci-dessous doit apparaître:

```
; 1:  (Etat vol 1 •
-----
TEMPS          INTERR.
, 00. 0sec          EN    _
```

Si ce n'est pas le cas, revenez à l'affichage initial (en appuyant plusieurs fois sur k ) puis revenez dans ce Menu en appuyant w q q w .

**Là, vous ne pourrez pas attribuer d'interrupteurs!**

Si vous appuyez sur w , le mot „MARCHE“.clignote. Malgré cela, on ne peut pas encore attribuer d'interrupteur à cet état de vol.

L'état de vol 1 est toujours sur MARCHE, mais a la priorité la plus faible. Vous pouvez donc, à partir de cet état, passer à toutes les autres états.

***„Mais alors à quoi sert ce Menu?***

Excellente question! Il faudrait, qu'à cet état de vol, vous donniez un nom qui soit en relation avec les réglages de cet état. Dans notre exemple, nous avons choisi „Stati onnai re. “

Pour cela, appuyez sur x . Le champ du nom est ainsi ouvert. Le premier caractère du nom doit maintenant clignoter.

Les touches b et x sont utilisées pour le choix des caractères qui forment le nom, que vous voulez

## Hélicoptère UNIVERSEL

modifier. Avec la souris, choisissez ensuite le caractère souhaité. Pour notre exemple, nous souhaitons comme nom pour cet état de vol „Stationnaire“.

Si vous en avez terminé, appuyez sur **g** ou **w** pour quitter. Cela ne marche pas avec la touche **b**, parce qu'elle est utilisée pour le choix des caractères (identique à une touche de curseur sur un clavier de PC)....

### „Que faire avec la valeur TEMPS?“

Dans un premier temps, laissez cette valeur à zéro. Avec cette valeur „TEMPS“, vous pouvez déterminer la vitesse à laquelle vous voulez passer de l'une ou l'autre des états de vol à l'état „Stationnaire“. Supposons que vous avez réglé cette valeur à „02.0sec“, dans ce cas le temps de passage de „AUTOROTATION“ en „Stationnaire“ est de deux secondes. Le passage aux nouveaux réglages ne se fait pas brutalement, mais tout en "douceur".

### Passons maintenant à l'attribution: Inter. S06 commande AUTOROTATION

**Condition:** Le nom de l'état de vol ne doit pas clignoter.

Appuyez maintenant sur **b**. Maintenant „1:“ clignote. Avec la touche **q** paginez jusqu'à l'état de vol 5.

Appuyez sur **x** et modifiez le nom en „AUTOROTATION“ comme décrit précédemment. Si ce nom vous paraît trop long, vous pouvez bien sûr l'abréger en „AUTO“ ou „AUTOROT“.

Appuyez ensuite sur **w**. Maintenant „ARRET“ doit clignoter. Avec la souris ou les touches **q/n** choisissez maintenant l'interrupteur S06. Le menu se présente alors comme suit:

: 5:    ⒺAUTO    •
-----
TEMPS            INTERR.
, 00.0sec            S06' * _

La flèche „'“ derrière le nom de l'inter. indique que l'autorotation est enclenchée lorsque l'interrupteur est basculé vers l'avant (c'est-à-dire dans le sens de la flèche). L'astérisque „\*“ derrière la flèche indique que l'interrupteur se trouve actuellement dans cette position.

Tant que le nom de l'interrupteur clignote, vous pouvez encore modifier la position de l'inter. pour l'Auto-rotation. Il vous suffit d'appuyer la touche **y**. La flèche change alors de sens et l'astérisque disparaît. L'affichage „S06# \_“ vous indique que l'autorotation est enclenchée si l'inter. est basculé vers l'arrière (en direction du ventre).

### IMPORTANT!

**Les interrupteurs attribués ne sont pas fonctionnels tant que êtes dans ce Menu.** Vous ne pourrez donc changer d'état de vol qu'en appuyant sur la touche **b** puis en paginant avec les touches **q/n** ou avec la souris arriver à l'état de vol souhaitée. Vous pourrez vérifier en même temps si les états 2, 3 et 4 sont sur „ARRET“.

### Poursuivons l'attribution:

### Interrupteur S04 commande GAZ DIRECT

Pour mémoire: GAZ DIRECT signifie que le servo des gaz est commandé "directement" par un élément de commande (indépendamment donc de la courbe des gaz). Cela est très important notamment pour le réglage du moteur. Le manche de commande du PAS peut dans ce cas resté au minimum.

De même que la courbe des gaz, Gaz-direct est également une caractéristique de l'élément de commande PAS. Pour l'attribution de l'interrupteur, il faut donc aller dans le Menu 1, réglage des éléments de commande.

En partant de l'affichage initial, le déroulement et le suivant:

Touche	Effet et étapes suivantes
3 x x	Menu 1, entrer dans réglages E.C.(le nom de l'E.C. doit clignoter)  Avec <b>q/n</b> ou la souris choisir l'E.C. PAS
b	Ouvrir les options (clignote)  avec <b>q/n</b> ou la souris choisir l'option GAZ DIRECT

Pour mémoire: La première ligne de ce Menu est vide. Cela signifie que l'attribution interrupteur pour Gaz-direct est valable pour **toutes les états de vol.**

Appuyez maintenant sur **g**. Le mot „ARRET“ clignote, puis avec les touches **q/n** ou la souris, choisissez l'interrupteur S04. Le menu doit être le suivant:

E. C.    B    : PAS            Ä
; GAZ DIRECT
, S04' *

Là également, vous pouvez inverser le sens de basculement de l'interrupteur avec la touche **y**

Si vous voulez poursuivre avec le point 5, vous pouvez rester dans ce Menu.

## 5. Réglages de l'E.C. PAS qui sont valables pour toutes les états de vol

En dehors de l'interrupteur de GAZ-DIRECT, il existe encore:

### 1. Méthode Trim

Vous pouvez choisir entre Trim-Centre et Trim Standard. Pour plus d'informations voir paragraphe „Comment fonctionne ...?“.

### 2. Course et sens du Trim

La course du Trim peut être réglée entre 0% et 100%. Ainsi tout est possible. Avec la touche y on inverse le sens du Trim (le signe à l'avant passe alors de „+“ en „-“). Si vous ne modifiez rien, la course du Trim est d'office de 30%.

### 3. TRIM AUTO

D'origine le Trim auto est sur ARRET. Laissons cela ainsi.. Pour plus d'information voir paragraphe „Comment fonctionne ...?“.

### 4. PAS-MAX

Vous déterminez ici, pour obtenir un taux de montée maximum, si le manche de commande du PAS doit être mis vers l'AVANT ou vers l'ARRIERE. Si vous n'avez aucune habitude, vous pouvez laisser le réglage d'origine, c'est-à-dire vers l'AVANT. Pour changer, appuyez sur g puis y .

### **CONSEIL: A RESPECTER IMPERATIVEMENT!**

**Si vous modifiez PAS-MAX vers ARRIERE, vous devez aussi inverser la COURSE DU TRIM.**  
(Le signe à l'avant + en - se change avec y )

## 6. Réglage de l'état de vol 1 (Stationnaire)

On définit maintenant comment doit se comporter l'hélicoptère lorsqu'il est en vol stationnaire. Nous procédons en quatre étapes:

1. Réglage des **servos du plateau cyclique**
2. Réglage du **servo du rotor arrière**
3. Réglage du **servo des Gaz**
4. Réglage des **courbes** (PAS, ROTOR AR., GAZ)

### **CONSEIL:**

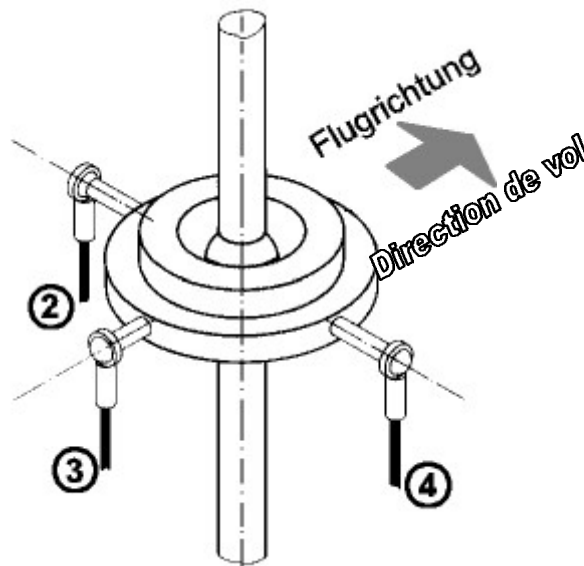
Pour les étapes 1 à 3, les mixages sont coupés.

Ces réglages sont **indépendants** de l'état de vol choisi.

Ce n'est qu'à l'étape 4 que nous effectuerons les réglages qui pourront être différents pour chaque état de vol.

### 6.1 Réglage des servos du plat. cyclique

Nous avons choisi un hélicoptère avec 3 servos de plateau cyclique, repartis à 90°. Par ailleurs, nous avons attribué les servos 2, 3 et 4 à la commande du plateau cyclique. Il ne nous reste plus qu'à définir l'emplacement de chaque servo par rapport au plateau cyclique. Notre hypothèse est représentée sur la figure ci-dessous.



Positions des servos sur le plateau cyclique

Pour que le plateau cyclique fonctionne correctement, les servos doivent réagir de la manière suivante:

1. **Manche de cde du Pas** en position maximum: les trois servos vers le haut
2. **Manche de cde. cyclique latéral** à gauche: Servo 2 vers le bas  
Servo 3 ne bouge pas  
Servo 4 vers le haut
3. **Manche de cde de cycl. longitud. vers l'avant:** Servo 2 et 4 ne bougent pas  
Servo 3 vers le haut

Ne soyez pas surpris si vous faites maintenant fonctionner les trois servos. Vous constaterez sûrement que le plateau cyclique est "fou". Cela provient du fait que nous commandons les trois servos avec le même mixage MIXTETE. Les valeurs pré-réglées pour les trois mixages sont identiques, mais les servos doivent réagir différemment. Cela ne peut pas se faire en claquant des doigts.

Nous allons maintenant corriger les déplacements des servos, manche par manche et servo par servo

#### **Nous commencerons par le PAS**

Préparatif: Manche de cde cyclique longitudinal et latéral ainsi que les trims correspondants en position neutre. On évite ainsi toute influence néfaste.

Si vous poussez maintenant le manche de cde du PAS vers l'avant, le plateau cyclique doit se déplacer vers le haut, sans basculer.

Supposons que les servos 2 et 3 fonctionnent correctement. Seul le servo 4 fait déplacer le plateau cyclique vers le bas au lieu de le relever.

# Hélicoptère UNIVERSEL

La proportion de Pas pour le servo 4 doit donc être inversée.

En partant de l'affichage initial, on procède de la manière suivante:

Touche	Effet et étapes suivantes
b b g b	Menu 1, Entrer dans réglage servos, course/courbe (le numéro du servo doit clignoter). avec q/n ou la souris, choisir le servo 4
g	Ouvrir le champ de mixage (clignote) avec q/n ou la souris, choisir PAS-MIX.

Si vous poussez le manche de cde du Pas complètement vers l'avant, le Display doit indiquer cela:

```
; SERVO 4: MIX TETE
, 3: MIX PASIX EN Ä
" - - - - - " 100%
" - - - - - " P: 3 •
```

Les quatre tirets verticaux délimitent les courbes dans le Display.

Nous avons fait apparaître les lignes en biais entre les trois points pour mieux faire ressortir la "courbe". Ne sont représentés sur le Display que les points gauche, droit et celui du milieu. Le milieu est repéré par un trait double.

Comme il s'agit là d'une inversion de part de mixage, passons de suite à la procédure:

1. Appuyer sur touche w  
La valeur 100% commence à clignoter.  
(100% sans signe à l'avant signifie +100%)
2. Appuyer sur touche y  
La valeur se modifie en -100%, l'inversion a donc eu lieu.

Cela se voit également dans la représentation de la courbe.

```
; SERVO 4: MIX TETE
, 3: MIX PAS EN Ä
" • - - - - - " -100%
" - - - - - " P: 3 •
```

Le premier point de la courbe est donc passé de -100% à +100%, le troisième point exactement à l'opposé. L'inversion est ainsi terminée.

**Si pour le Pas d'autres servos sont inversés**, appuyez sur la touche b, choisir le servo en question et inversez la part du mixage MIX-PAS.

Vérifiez de temps en temps sur le modèle si tout fonctionne correctement.

## Nous continuons avec le CYCL. LATERAL

Préparation: Mettez le manche de commande et le Trim du Pas environ au milieu. On évitera ainsi des influences néfastes.

Jetez encore un coup d'œil sur le dessin du plateau cyclique. On reconnaît clairement que pour obtenir un mouvement LATERAL seuls les deux servo 2 et 4 sont à utiliser. Le servo 3 ne doit pas bouger si vous bougez le manche de cde du LATERAL

**Nous retirons donc d'abord la part de LATERAL du mixage pour le servo 3.**

A condition de ne pas encore avoir quitté le Menu dans lequel vous inversez les part de mixages.

Trois manipulations sont nécessaires:

1. Appuyer la touche b  
Le numéro du servo clignote.  
Avec q/n choisir le Servo 3.
2. Appuyer la touche g  
Le chiffre pour la part de mixage clignote.  
Avec q/n choisir la part V-LATERAL .  
**Le „V“ signifie virtuel et indique que dans cette part de mixage des dispositions ont été prises pour une rotation virtuelle du plateau cyclique.** Pour notre exemple, nous ferons abstraction de la rotation.
3. Appuyer sur la touche x  
Le mot MARCHE clignote.  
Avec la touche n mettre sur ARRET

Le servo 3 n' a donc plus de part LATERAL. Bougez le manche de commande du LATERAL et vérifiez si c'est effectivement le cas.

**Nous corrigeons maintenant (si nécessaire) le sens de rotation des servos 2 et 4.**

Mettez le manche de commande du LATERAL à gauche, et observez la réaction du plateau cyclique. Comme déjà dit précédemment le servo 2 doit aller vers le bas et le servo 4 vers le haut. Si ce n'est pas le cas, il faut inverser.

Avec les proportions PAS, nous savons déjà comment il faut faire:

1. Appuyer sur la touche b  
Le numéro du servo clignote.  
Avec q/n choisir Servo 2 puis 4.
2. Appuyer sur la touche g  
Le numéro de la proportion de mixage clignote.  
Avec q/n choisir la proportion de mixage V-LATERAL
3. Appuyer sur la touche w  
La valeur à droite dans le Display doit clignoter (-100%, 0% ou 100%)
4. Appuyer sur la touche y  
Ainsi la part de mixage V-LATERAL est inversée sur le servo choisi.

Si nécessaire, il faudra refaire ces quatre manipulations pour le deuxième servo.

# Hélicoptère UNIVERSEL

## Nous allons régler le LONGITUDINAL

Pour le cyclique LONGITUDINAL, seul le servo 3 travaille. Si le manche de commande du LONGITUDINAL est poussé vers l'avant, le servo 3 doit, dans notre exemple, soulever le plateau cyclique de l'arrière. Les servos 2 et 4 ne sont pas concernés par le LONGITUDINAL.

## Nous déconnectons d'abord les proportions LONGITUDINAL des mixages des servos 2 et 4.

Trois manipulations sont nécessaires:

1. Appuyer sur la touche **b**  
Le numéro du servo clignote.  
Avec **q/n** choisir les Servos 2 puis 4.
2. Appuyer sur la touche **g**  
Le numéro pour la part de mixage clignote.  
Avec **q/n** choisir la part de V-LONGITUDINAL.  
**Le „V“ signifie virtuel et indique que dans cette part de mixage des dispositions ont été prises pour une rotation virtuelle du plateau cyclique.** Pour notre exemple, nous ferons abstraction de la rotation.
3. Appuyer sur la touche **x**  
Le mot MARCHE clignote.  
Avec la touche **n** mettre en position ARRET.

Si ces trois manipulations ont été faites, les servos 2 et 4 n'auront plus de part de LONGITUDINAL. Bougez le manche de commande du LONGITUDINAL et vérifiez si tout fonctionne correctement.

## Nous corrigeons maintenant (si nécessaire) le sens de rotation du servo 3.

Poussez le manche de commande du LONGITUD. vers l'avant et observez la réaction du plat. cyclique. Comme décrit précédemment, le servo 3 doit aller vers le haut. Si ce n'est pas le cas, il faut inverser.

1. Appuyer sur la touche **b**  
Le numéro du servo clignote.  
Avec **q/n** choisir servo 3
2. Appuyer sur la touche **g**  
Le numéro pour la part de mixage clignote.  
Avec **q/n** choisir la part de V-LONGITUDINAL
3. Appuyer sur la touche **w**  
La valeur à droite dans le Display doit clignoter (-100%, 0% ou 100%).
4. Appuyer sur la touche **y**  
La part de V-LONGITUDINAL est ainsi inversée sur le servo 3.

**Si le tout a été fait consciencieusement, le plateau cyclique doit pouvoir se commander correctement avec les éléments de commande PAS, LONGITUDINAL et LATERAL.**

## 6.2 Réglage du servo du rotor arrière

Vous vous en souvenez: Pour le servo 5, nous avons réalisés un mixage libre qui s'appelle MIX-ARRIERE.

Les mixages libres ont d'origine une course de 0%. Il faut donc tout d'abord régler le sens de rotation et la course du servo du rotor arrière.

Nous entrons pour cela dans le Menu 1 et choisissons avec la touche **b** SERVO puis, avec **g** COURSE/COURBE. Le Menu doit se présenter comme suit:

```
; SERVO 5: MIX ARR.  
, 1: ROT. ARR. EN Å  
" - - - " 0%  
" • • • " P: 2•
```

Si le servo 5 n'apparaît pas encore, appuyez sur la touche **b** et choisissez avec les touches **q/n** ou la souris.

En appuyant sur la touche **w**, on accède à la courbe. Le trait double du milieu et le chiffre 0% doivent clignoter.

1. Mettre le manche de cde ANTICOUPLÉ en butée à gauche
2. Régler la course du servo du rotor arrière en conséquence (par exemple. -100%)
3. Mettre le manche de cde ANTICOUPLÉ en butée à droite
4. Régler la course du servo du rotor arrière en conséquence (par exemple. -100%)

Pour le rotor arrière et coté servo, les réglages sont terminés. Tout le reste sera fait coté élément de cde.

## Qu'en est-t-il de l'anticouple statique?

La part du PAS dans le rotor arrière est réglée par la courbe du ROTOR ARRIERE dans l'élément de commande PAS.

## Comment réagit le servo arrière au manche de commande ANTICOUPLÉ?

Vous pouvez régler différemment l'efficacité du manche de commande ANTICOUPLÉ pour toutes les 5 états de vol. Pour cela, la course de l'élément de commande de l'ANTICOUPLÉ est modifiée. Cela se fait dans le Menu 1: réglage E.C. Le display doit afficher cela:

```
1: Stationnaire  
E. C. A : ANTI - COUPÅ  
; COURSE  
$ +100%_
```

## IMPORTANT!

Le débattement de l'élément de commande est réglable indépendamment, des deux cotés. La flèche à coté de la valeur +100% vers la gauche, cela veut dire que si vous entrez dans ce champ en appuyant sur la touche **w** vous pouvez régler la course à droite du manche de commande. Si vous voulez régler l'autre moitié de la course, déplacez un peu le manche de commande vers la gauche et maintenez-le en position. La flèche s'inverse, et la valeur devient -100%.



# Hélicoptère UNIVERSEL

## 6.3 Réglage du servo des gaz

Le servo des gaz est commandé par le mixage DYN-GAZ, et c'est le servo 1.

Dans ce mixage HELI-GAZ est la proportion 1. Cette proportion dépend de la courbe des gaz de l'élément de commande PAS.

A la courbe des gaz on peut ajouter des parts de LONGITUDINAL, LATERAL et ANTICOUPLÉ. Ainsi on peut compenser le besoin de performance avec un peu plus de gaz. Néanmoins pour notre exemple, nous laisserons les proportions telles qu'elles sont prédéfinies (0%).

Poussez le manche de commande du PAS vers l'avant (Maximum) et vérifiez sur le modèle si vous obtenez effectivement plein gaz. La courbe des GAZ est faite de telle sorte que si vous êtes au PAS maximum vous êtes plein gaz, et PAS minimum, moteur au ralenti.

Si nécessaire, il faudra de nouveau inverser en faisant les manipulations que nous connaissons déjà:

1. Appuyer sur la touche **b**  
Le numéro du servo clignote.  
Avec **q/n** choisir Servo 1 (DYN.GAZ).
2. Appuyer sur la touche **g**  
Le numéro pour la part de mixage clignote.  
Avec **q/n** choisir la part HELI-GAZ.
3. Appuyer sur la touche **w**  
La valeur à droite dans le Display doit clignoter (-100%, 0% oder 100%).
4. Appuyer sur la touche **y**  
Ainsi la part de mixage HELI-GAZ est inversée sur le Servo 1.

## 6.4 Réglage des courbes

Vous trouverez les trois courbes pour le PAS, ROTOR ARRIERE et FLARE en option dans élément de commande PAS. Et nous rappellerons une fois de plus: **Toutes ces courbes peuvent être différentes pour chaque état de vol.**

### Nous commençons avec la courbe du PAS

La courbe du PAS détermine la relation entre la position du manche de commande du PAS et la part de mixage pour le PAS des trois servos du plateau cyclique.

Pour arriver à la courbe du PAS en partant de l'affichage initial, procédez comme suit:

Touche	Effet et étapes suivantes
3 x x	Menu 1, Réglage E.C. (le nom de l'E.C. doit clignoter) Avec <b>q/n</b> ou la souris choisir élément de Cde PAS.
b	Entrer dans choix (clignote) Avec <b>q/n</b> ou la souris choisir COURBE PAS.

```
1: Stationnaire
E.C.   B : PAS   Ä
; COURBE PAS
, 3-PNT   ouvri r_
```

AUTOROTATION doit bien entendu être débranché pour pouvoir travailler sur l'état de vol Stationnaire.

Nous augmenterons tout d'abord le nombre de points de la courbe à 5. Pour cela, il faut faire:

1. Appuyer sur la touche **g**  
3-PTS clignote.
2. avec la touche **q** régler le nombre de points souhaités.  
Pour notre exemple, nous choisissons 5-PTS.

Appuyez maintenant 2 x sur **w**. Vous ouvrez ainsi la courbe. Le Display doit donc afficher:

```
1: Stationnaire
; COURBE PAS
" - ~ • " 100%
" - > • "P: 3•
```

Si vous bougez maintenant le manche de commande du PAS, c'est le point le plus près de la courbe qui est choisi. En bas à droite apparaît le numéro du point et sa place sur la courbe clignote.

Dans les réglages prédéfinis les valeurs du PAS sont de -100%, -50%, 0%, 50% et 100%.

Nous voulons maintenant rendre ces réglages un peu plus pratiques. Avec le manche de commande du PAS, choisissez l'un après l'autre, les points 1 à 5, puis , avec la souris, entrez les valeurs suivantes:

Point	Valeur
1	-70%
2	-30%
3	20%
4	60%
5	100%

Nous avons un peu aplatie la courbe en son milieu, de plus nous l'avons décalée dans la partie positive du PAS. Si ces valeurs sont bonnes ? il faudra les essayer en vol.

### 🔔 CONSEIL:

Si vous êtes sur la courbe, vous pouvez, avec la souris, modifier les points en vol par mesure de précaution le **couvercle du clavier** doit être **fermé**

# Hélicoptère UNIVERSEL

## Nous poursuivons avec la courbe des gaz

Si vous êtes encore dans le Menu des courbes, appuyez sur la touche **b**. Maintenant vous devez être dans le Menu E.C. et vous pouvez choisir la courbe des gaz (appuyer 1 x sur **n**). Là aussi nous mettrons 5 points en place.

1. Appuyer sur la touche **g**  
3-PTS clignote
2. Appuyer 1 x sur **q**  
Ainsi, pour le vol Stationnaire, nous avons une courbe des gaz à 5 points.

Le Menu doit se présenter comme suit:

```
1: Stationnaire
E. C.      B : PAS
; COURBE GAZ
, 5-PNT      ouvrir_
```

En appuyant 2 x sur **w** vous entrez dans la courbe.

### IMPORTANT!

Sur la courbe des gaz, il n'y a que des valeurs entre:

- 0 % = Ralenti, voire moteur coupé
- 100% = Plein gaz

Des valeurs du Gaz avec des signes à l'avant négatifs n'apparaissent pas.

Là aussi les cinq points sont choisis avec le manche de commande du PAS et les valeurs suivantes sont enregistrées:

Point	Valeur
1	25%
2	30%
3	45%
4	70%
5	85%

Avec le premier point à 25% on veut faire en sorte que avec PAS-Minimum le moteur ne cale pas.

Le conseil de la courbe du PAS est également valable ici:

**Si vous avez choisi le Menu correspondant, la courbe des gaz peut également se régler en vol.**

## Pour conclure, la courbe du ROTOR

### ARRIERE

Une action sur la touche **b** vous ramène dans le Menu E.C. et vous pouvez, avec **q/n** choisir la courbe du ROTOR ARRIERE. En mélangeant du PAS dans le rotor arrière, vous éviterez le "pivotement" de l'arrière à des régimes moteur différents.

Là aussi, nous augmentons le nombre de points à 5.

1. Appuyer sur la touche **g**  
3-PTS clignote
2. Appuyer 1 x sur **q**  
Ainsi nous avons dans l'état de vol Stationnaire une courbe à 5 points.

Le Menu doit se présenter de la manière suivante:

```
1: Stationnaire
E. C.      B : PAS
; ROT. ARR.
, 5-PNT      ouvrir_
```

En appuyant 2 x **w**, nous ouvrons la courbe du ROTOR ARRIERE. Toutes les cinq valeurs sont réglées d'office à 0%. Même si vous ne modifiez rien sur la courbe du rotor arrière, il n'y aura pas d'influences non souhaitées.

Choisissez maintenant les 5 points avec le manche de commande du PAS et enregistrez les valeurs suivantes:

Point	Valeur
1	-20%
2	-5%
3	10%
4	20%
5	30%

Si cela convient à votre hélicoptère, c'est ce qu'il va falloir déterminer en vol.

### Et que ce passe-t-il avec FLARE?

Nous ne changerons rien à cette courbe. Elle est pré-programmée avec des valeurs de 0% et n'a de ce fait aucune influence.

Bien entendu, vous pourrez encore modifier les valeurs par la suite. En vol Stationnaire, le cabrage si le pas est négatif, peut être négligé.

**Et s'en est fini en ce qui concerne le vol Stationnaire!**

# Hélicoptère UNIVERSEL

## 7. Réglage de l'état de vol 5 (AUTOROTATION)

Pour être sûr d'être sur AUTOROTATION, basculez l'interrupteur S06.

### La courbe du PAS

nous la laissons telle quelle, à 3 points avec un débattement maximum.

### La courbe du ROTOR ARRIERE

elle est automatiquement sur ARRET et est remplacée par une VALEUR FIXE. L'arrière n'est donc commandé que par le manche de commande ANTICOUPLÉ. Le pré-réglage pour cette valeur fixe est de 0%.

### La courbe des gaz

est également sur ARRET et est remplacée par une valeur fixe. Si, en AUTOROTATION, vous choisissez la courbe des GAZ dans l'élément de commande PAS, le Menu se présente de la manière suivante:

```
5: Auto
E. C.   B : PAS   Ä
; COURBE GAZ
,   HORS   ouvrir_
```

Appuyez maintenant 2 x sur w pour ouvrir, alors apparaît:

```
5: Auto
E. C.   B : PAS   Ä
; COURBE GAZ
      VAL. FIX +100%_
```

La valeur +100% clignote.

**Si vous voulez essayer l'AUTOROTATION avec moteur tournant**, il faudra régler une VALEUR FIXE pour les gaz qui soit suffisante pour que le moteur tourne correctement.

Pour une "vraie" Autorotation, vous pouvez bien sûr descendre cette valeur à 0%, ce qui coupe donc le moteur.

## 8. Mise en place de nouvelles états de vol

Comme vous l'avez constaté, le réglage d'un état de vol est tout de même assez laborieux.

Si vous ne voulez pas refaire toutes les manipulations pour chaque nouveau état de vol, vous pouvez prendre l'état 1 Stationnaire comme base et la copier dans une autre état.

En partant de l'affichage initial, cela fonctionne ainsi:

Touche	Effet et étapes suivantes
g q q g	Menu 3, entrer dans copier état
x	Entrer dans choix "de :" (clignote) Avec q/n choisir l'état, qui doit être copiée. Dans notre exemple, il s'agit de „Stationnaire“ .
w	Entrer dans „vers :“ (clignote) avec q/n choisir vers où vous voulez copier l'état „Stationnaire“. Comme exemple, nous prendrons l'état 2.

Le Display doit maintenant se présenter sous cette forme:

```
Copier , tat de vol
confirmer avec R
de   : StationnaireÄ
sur  : Etat vol 2_
```

**La copie ne sera réellement faite que si vous** confirmez en appuyant sur la touche y .

Vous pouvez quitter le Menu sans avoir fait la copie en appuyant sur la touche de k

### Comment continuer?

Entrez dans le Menu 3, à État de vol

1. Donnez un nom à le nouveau état (par exemple „Circuit“)
2. Attribuez un interrupteur pour activer cet nouveau état.

Ces deux étapes sont nécessaires étant donné que le nom de l'état et l'interrupteur attribué ne sont pas copiés.

Pour le réglage des courbes, vous devez donc refaire les mêmes manipulations que celles effectuées pour le „Stationnaire“ sous le **Paragraphe 6.4 Réglage des courbes**.

**Les autres réglages (Réglages des servos 6.1 à 6.3 et réglage des éléments de commande pour le trim, Gaz direct, et PAS maximum) ne doivent pas être modifiés.**

## Comment fonctionne ...

Ce paragraphe vous donne des informations concernant le Comment et le Pourquoi de chaque fonction sur l'hélicoptère.

### Comment fonctionne l'élément de cde PRESELECTION GAZ

L'élément de commande PRESELECTION GAZ a les options suivante:

- COURSE réglable séparément de chaque coté
- NEUTRE réglable
- SLOW pour chaque coté, réglable séparément



#### CONSEIL:

Si vous voulez modifier la position plein Gaz de l'élément de commande Présélection Gaz, Il faut que vous inverserez la course de l'élément de commande Présélection Gaz.

Avec ces options, vous pouvez:

- augmenter progressivement les gaz si Présélection des Gaz a libéré les gaz.
- limiter les gaz à un ralenti, si Présélection des gaz et complètement "fermé".
- "élargir" la plage inférieure de la Présélection Gaz pour obtenir, au démarrage, un réglage des gaz plus "fin".

Mais tout d'abord nous voulons vous donner quelques explications et vous montrer quelques croquis en ce qui concerne le fonctionnement de la commande des gaz d'un hélicoptère sur la *PROFI mc 4000*.

Dans le deuxième paragraphe qui suit, nous nous pencherons sur la manière de réaliser les différents réglages.

### Comment fonctionnent les gaz dans le cas d'une AUTOROTATION

L'état de vol AUTOROTATION a le degré de priorité le plus élevé. Tous les autres réglages sont surpassés par les valeurs qui sont indiquées ici:

Pour le servo des gaz, en AUTOROTATION, une valeur fixe est donnée. Cette valeur fixe est réglé de la manière suivante:

#### 1. Enclencher l'AUTOROTATION

Sur les modèles de base, cela se fait avec l'interrupteur S04.

#### 2. Choisir Option E.C. COURBE DES GAZ pour le PAS

En partant de l'affichage initial, appuyez successivement sur  $\times \times \times$ . Le nom de l'E.C. doit maintenant clignoter, et, avec q/n ou la souris, vous pouvez choisir l'E.C. PAS.

Entrez maintenant dans les options en appuyant sur la touche  $\square$  et recherchez la COURBE DES GAZ.

Le Menu doit se présenter sous la forme suivante:

```
5: Auto
E. C.    D : PAS    Ä
; COURBE GAZ
,  HORS          ouvrir_
```

Si maintenant vous appuyez deux fois sur la touche w, la dernière ligne se modifie en:

```
VAL. FIX + 15%_
```

La valeur en %-clignote déjà, et en appuyant sur q/n ou avec la souris, vous pouvez choisir une valeur appropriée.

$\leftarrow \leftarrow$  vous permet de sortir de ce réglage et vous ramène à l'affichage initial.

### Comment fonctionne GAZ DIRECT:

Gaz Direct à le deuxième degré de priorité le plus élevé après l'AUTOROTATION.

Si l'interrupteur est en position MARCHE, le servo des gaz est commandé directement et exclusivement par l'élément de commande PRESELECTION GAZ. La position du manche de commande du Pas n'a aucune importance.

Sur les modèles de base, c'est le curseur F qui occupe cette fonction.

#### Impératif:

**L'AUTOROTATION n'est pas enclenchée!**

Vous trouverez l'interrupteur pour GAZ DIRECT dans les options de l'élément de commande du PAS.

```
E. C.    D : PAS    Ä
; GAZ06' *
```

Sur les exemples de base, c'est l'interrupteur S06 qui est attribué à cela. Si à la place d'un interrupteur, vous entrez MARCHE, les gaz seront **toujours** commandés par l'élément de commande PRESELECTION GAZ (en dehors de l'AUTOROTATION)



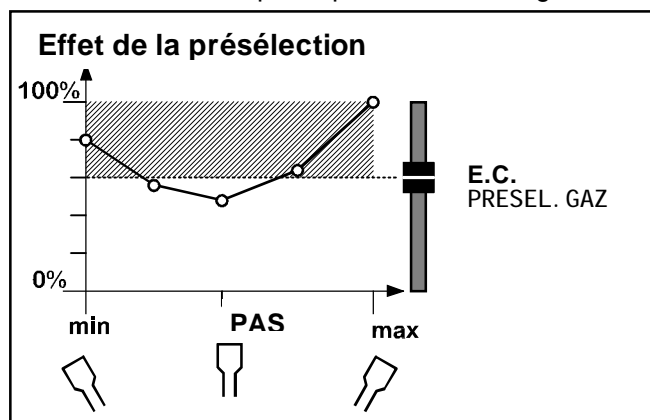
#### CONSEIL

Pour des hélicoptères électrique, GAZ DIRECT MARCHE est la méthode d'utilisation appropriée.

Si vous utilisez GAZ comme élément de commande et comme servo, la relation avec l'AUTOROTATION n'est pas faite, et doit donc être programmée.

## Comment fonctionne PRESELECTION GAZ:

L'élément de commande PRESELECTION GAZ limite la course du servo de gaz. Le manche de commande du PAS ne prend la priorité à la courbe des gaz que si la valeur correspondante est inférieure à la valeur limite donnée par la présélection des gaz.

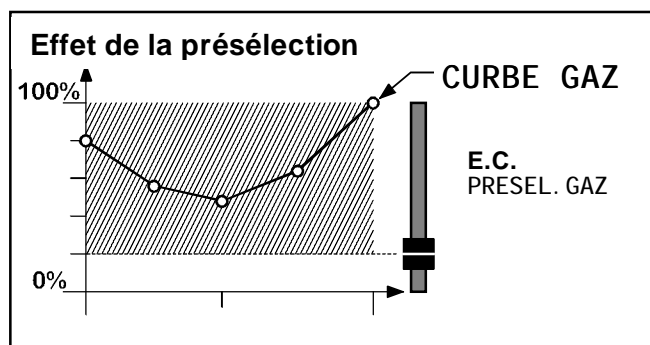


La plage hachurée sur le diagramme ci-dessus est condamnée pour le servo des gaz, si le curseur pour la présélection gaz est dans la position indiquée.

Les gaz seront donc limités à la valeur définie par l'élément de commande PRESELECTION GAZ (courbe dans la partie hachurée). Sur le diagramme il s'agit d'environ 60%.

Vers le milieu, la courbe des gaz se trouve en dessous de la limite. Là, le servo des gaz réagira aux mouvements du manche de commande du PAS.

Si vous avez retiré complètement PRESELECTION GAZ (par exemple pour démarrer le moteur) le servo des gaz ne réagira plus au manche de commande du PAS.



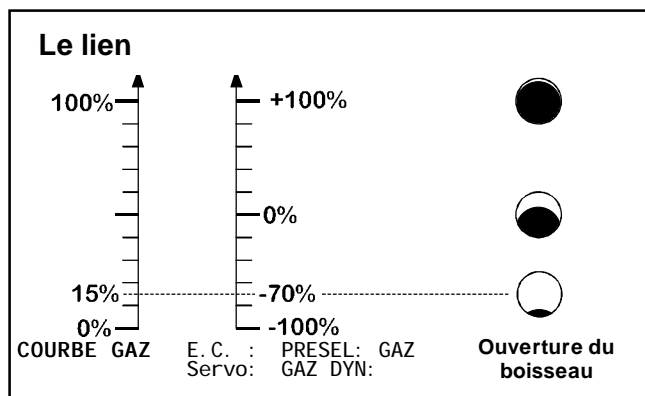
Dans cet exemple, les gaz sont à environ 20%.

Vous pouvez également remarquer, qu'avec l'élément de commande PRESELECTION GAZ, on peut réduire les gaz à 0%. De cette manière, le moteur peut donc être coupé. Dans la version 1.0, il n'y avait que cette solution. Ce n'est qu'à partir de la version 2.0 qu'il était possible d'enregistrer une valeur pour le ralenti.

## Comment régler le ralenti:

L'élément de commande PRESELECTION GAZ doit être réglé de telle sorte que s'il est en butée arrière, le moteur garde un régime au ralenti correct. Nous supposons que pour cela, le servo des gaz doit être à -70%.

Avec la prochaine figure, nous voulons vous montrer le lien entre l'ouverture du boisseau du carburateur et les valeurs du servo des gaz, de l'élément de commande PRESELECTION GAZ et de la COURBE DES GAZ.



La **COURBE DES GAZ** est réglée entre 0% et 100%

La **PRESELECTION GAZ** travaille entre -100% et +100%.

Le **servo DYN.GAZ** travaille également entre -100% et +100%. Cela correspond à la course complète du servo, d'une fin de course à l'autre

Les trois "trous" à droite de la figure, représentent l'ouverture du boisseau du carburateur.

Si vous voulez donc régler un ralenti à 15% (en se référant à la courbe des gaz), la valeur au servo doit être de -70%.

La même chose est valable, si vous voulez limiter la course de l'élément de commande Présélection Gaz.

### Un ralenti de 15% se règle de la manière suivante:

1. E.C. PRESELECTION GAZ, choisir l'option COURSE

En partant de l'affichage initial, entrez dans le Menu des options des éléments de commande en appuyant sur x x x .Puis, avec q/n ou la souris, choisir l'élément de commande PRESELECTION GAZ.

Ouvrez maintenant les options en appuyant sur b , et recherchez la COURSE.

2. Entrez dans réglage COURSE

La touche w permet l'ouverture de ce champ.

### 3. Choisir le bon côté

Supposons que vous vouliez que le moteur soit au "Ralenti" si le curseur pour la Présélection gaz est en butée arrière (en direction du ventre), dans ce cas, il faut que vous le mettiez également dans cette position pour le réglage de la course.

Le Display doit se présenter de la manière suivante:

```

2: Stat. 1450
E. C.   F : PRES. GAZÄ
; COURSE
          [ - 70%_
    
```

Le symbole [ indique que vous avez choisi pour le réglage de la course, la moitié arrière de la course de l'élément de commande.

Avec q/n ou la souris, vous pouvez maintenant régler le ralenti.

En appuyant sur k k vous retombez sur l'affichage initial, et le réglage est enregistré.



#### CONSEIL:

L'affichage de l'état de vol „2: Stationnaire“ dans la ligne supérieure doit rappeler que les réglages dans ce Menu **ne sont valables que pour cet état de vol!**

### Remise progressive des gaz

Avec la nouvelle option SLOW de l'élément de commande PRESELECTION GAZ, cela ne pose aucun problème.

1. E.C. PRESELECTION GAZ, choisir l'option SLOW,

En partant de l'affichage initial, entrez dans le menu des options des éléments de commande en appuyant sur x x x . Puis choisir, avec les touches q/n ou la souris l'élément de commande PRESELECTION GAZ.

Entrez maintenant dans les options en appuyant sur la touche b et recherchez SLOW.

2. Ouvrir les réglages pour SLOW (g ou w)

Les temps de remise des gaz ou la de la baisse des gaz peuvent être réglés séparément.

```

E. C.   G : PRES. GAZÄ
; SLOW
, 04. 0sec'   #02. 0sec_
    
```



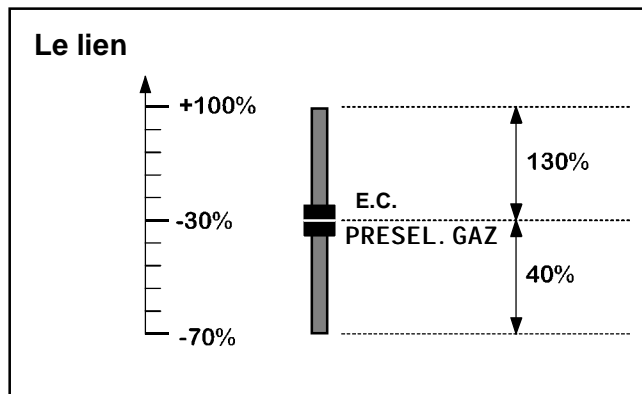
#### CONSEIL:

La première ligne du Display est vide. Cela signifie que ce réglage est valable pour **toutes les états de vol.**

### Comment élargir la plage du ralenti pour Présélection gaz:

L'option NEUTRE de l'élément de commande PRESELECTION GAZ rend cela possible. Décalez le Neutre à environ -30%, la première moitié de la course de l'élément de commande ne sera fonctionnelle qu'entre -70% et -30% (C'est la course de l'élément de commande que nous avons réglé précédemment).

Là aussi une figure pour une meilleure compréhension.



Vous remarquerez tout de suite que la partie supérieure de la course de l'élément de commande est trois fois plus efficace que la partie inférieure.

Ainsi le point de démarrage pour la mise en route du moteur peut être réglé avec précision dans la zone inférieure.

La partie supérieure ne libère donc plus que la courbe des gaz.

### Atténuation de l'effet gyroscopique

#### Pourquoi atténuer l'effet gyroscopique?

La raison peut se résumer en quelques mots:

Le gyroscope ne contre pas seulement des mouvements non souhaités de l'hélicoptère autour de son axe vertical, mais obéit également aux commandes du manche de l'anticouple.

Si l'on commande anticouple, l'effet du gyroscope doit être atténué.

#### On procède de la manière suivante:

Si vous régler le servo GYRO avec un interrupteur analogique qui a des caractéristiques V, et le commander avec l'élément de commande ANTICOUPLÉ, vous obtenez déjà une atténuation de l'effet gyroscopique. Procédez de la manière suivante:

#### 1. Définition de l'interrupteur analogique

En partant de l'affichage initial, entrez dans le Menu "Attribution interrupteurs" en appuyant sur b q g . En appuyant sur x vous ouvrez le champ choix et vous choisissez l'interrupteur analogique A1. Si l'anticouple n'est pas chez vous sur l'élément de commande A (manche de

gauche) Choisissez A3. Pour l'interrupteur analogique A1, le Menu doit être le suivant:

```
Attribuer INTERR.
INT. ANALOG : A1 Ä
; DE L' E. C.      A
, EFFET : MAX +100%_
```

Tant que le champ choix est encore ouvert, appuyez sur la touche y et modifiez la caractéristique de l'interrupteur analogique en „V“. La désignation devient alors V1.

## 2. Modifier le GYRO avec l'interrupteur analogique

Retournez dans le Menu 2 en appuyant sur k , puis dans le Menu 1 en appuyant sur n . Arrivé là, choisissez avec b b le Menu pour le réglage du nombre de points et pour l'attribution des interrupteurs. En appuyant sur b vous accédez au choix pour les servos, puis choisissez GYRO.. Sur les modèles de base, c'est le servo 7.

En appuyant sur w vous ouvrez le champ du choix des interrupteurs, puis choisissez l'interrupteur analogique V1. Pour atténuer l'effet gyroscopique lorsque vous bougez le manche de commande de l'Anticouple vers l'extérieur, l'interrupteur analogique doit être inversé en appuyant sur la touche y . Le Menu se présente de la manière suivante:

```
Nombre points + SW
; SERVO 7: GYRO
PARTIE : GYRO
, 3-PNT      V1-A# _
```

V1-A signifie que l'interrupteur analogique A1 est utilisé avec la caractéristique V et qu'il est commandé par l'élément de commande A. La flèche vers le bas indique que l'interrupteur analogique a été inversé.

## 3. Régler une valeur fixe pour l'élément de commande GYRO

Sur les modèles de base, c'est H qui est donné comme élément de commande du GYRO. Pour cela il n'y a pas d'élément de commande . Pour qu'une valeur puisse atteindre le servo, nous donnerons à cet élément de commande une valeur fixe. Cette valeur est en même temps le signal de commande pour une sensibilité maximale du gyroscope.

En partant du Menu ci-dessus, attribution des interrupteurs, et en appuyant sur k k retournez dans le Menu 1, puis entrez, en appuyant x dans le réglage de l'élément de commande.

En appuyant sur x entrez dans le champ du choix, et recherchez l'élément de commande GYRO. Poursuivez en appuyant sur b pour le choix des options. Là, recherchez la VALEUR FIXE. Si vous ouvrez maintenant le réglage en

appuyant sur w, vous pouvez régler la valeur souhaitée avec c/n ou la souris. Le Menu se présente alors par exemple sous cette forme:

```
2: Stat. 1450
E. C. H : GYRO      Ä
; VAL. FIX
, EN                      +100%_
```

### 🔑 CONSEIL:

Dans la première ligne du Menu figure le nom d'un état de vol, cela signifie que le réglage **n'est valable que pour cet état**. Si vous voulez une atténuation de l'effet gyroscopique dans plusieurs états de vol, il faudra régler cette valeur fixe pour toutes ces états de vol.

## Systemes tête de rotor

A l'heure actuelle, trois systèmes de tête de rotor se partagent le marché.

1. Schlüter
2. Heim
3. CPM (Collective Pitch Mixing)  
repartis à 90° ou 120°

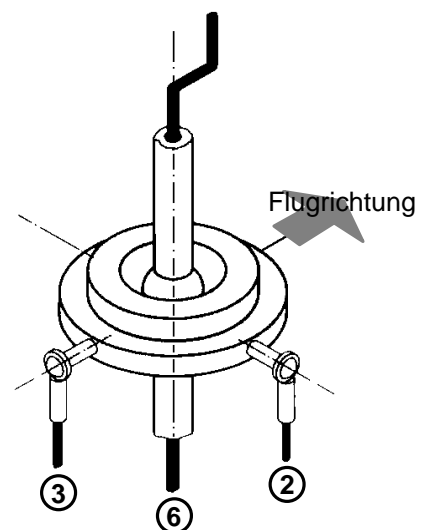
Les croquis qui suivent montreront comment fonctionne chacun de ces trois systèmes.

### 1. SCHLÜTER

Le système Schlüter est la façon la plus simple de commander un plateau cyclique.

Chacune des trois fonctions PAS, LATERAL et LONGITUDINAL est commandée par un seul servo qui lui est propre.

Le plateau cyclique n'est pas soulevé dans le sens vertical, mais simplement basculé.



## Comment fonctionne ...

Sur des hélicoptères avec un système Schlüter-il n'y a donc **pas besoin de mixages** pour la commande de la tête de rotor.

De ce fait, lors de l'attribution des servos, vous pouvez donner les fonctions de base à chaque servo de tête.

<b>PAS</b>	pour le Servo 6
<b>LONGITUDINAL</b>	pour le Servo 3
<b>LATERAL</b>	pour le Servo 2

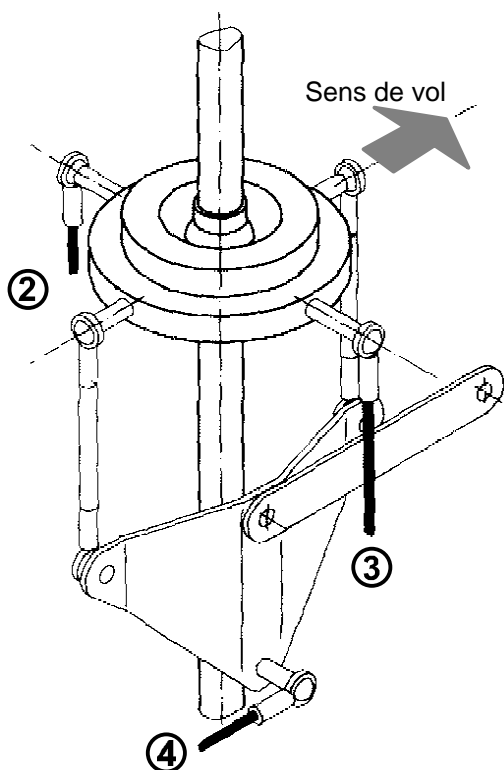
Nous avons également utilisé ces attributions sur nos modèles de base

- 8. „Trainer sans mixages“ et
- 10. „Hélico. Sans mixages“

## 2. HEIM

Sur le système HEIM, les fonctions PAS et LATERAL sont mélangées électroniquement (c'est-à-dire dans l'émetteur). Le plateau cyclique est ainsi bougé vers le haut et vers le bas (PAS) et de droite à gauche (LATERAL).

Le LONGITUDINAL relié à un balancier est commandé par un propre servo.



Sur un hélicoptère avec un système HEIM, les servos doivent être attribués de la manière suivante:

<b>TETE HEIM</b>	pour les Servos 2 et 3
<b>LONGITUDINAL</b>	pour le Servo 4

Si le plateau cyclique doit être basculé dans le sens du vol (LONGITUDINAL), seul le servo 4 est opérationnel. **Dans les mixages TETE HEIM pour servos 2 et 3 seules les parts LATERAL et PAS sont disponibles.**

Si le plateau cyclique doit être basculé perpendiculairement à l'axe de vol (LATERAL), seuls les servos 2 et

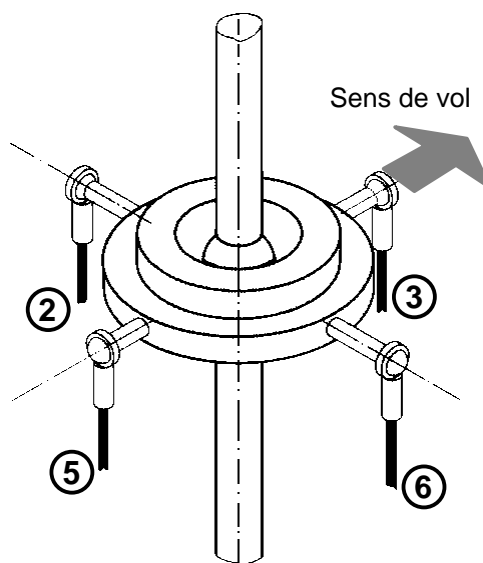
3 sont opérationnels. Egalement dans PAS (Plateau cyclique vers le haut et vers le bas), ce sont ces deux servos qui entrent en jeu.

## 3. Tête CPM

Les hélicoptères avec système de tête CPM sont à l'heure actuelle sûrement les plus répandus.

Sur une tête CPM, tous les trois signaux de commande sont mixés (PAS, LONGITUDINAL et LATERAL). Suivant la position des servos sur la plateforme cyclique, il se peut que sur un servo la part de LONGITUDINAL ou de LATERAL doit être enlevée. La part non utilisée doit dans ce cas là être découplée du servo en question.. C'est toujours le cas si un servo attaque le plateau cyclique sous un angle de 0°, 90°, 180° ou 270° (par rapport au sens de vol)

La figure suivante d'une tête à 90°, visualise ce cas.



**D'ailleurs** La répartition à 90° existe également avec trois servos. Dans ce cas et en règle générale, c'est le servo qui est à l'avant, dans le sens du vol qui est supprimé (ici le servo numéro 3)

Pour une telle tête l'attribution est simple:

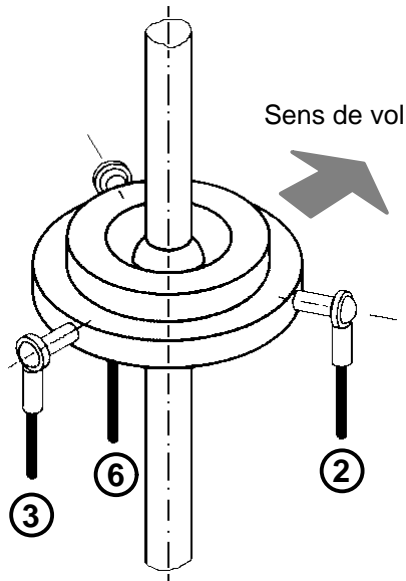
**tous les servos sont attribués à MIXTETE**

Si le plateau cyclique doit être basculé dans le sens du vol (LONGITUDINAL), seuls les servos 3 et 5 sont mis à l'épreuve.. **C'est pourquoi dans les mixages pour servos 2 et 6, la part de LONGITUDINAL doit être supprimée..**

Si le plateau cyclique doit être basculé perpendiculairement au sens du vol (LATERAL) seuls les servos 2 et 6 entrent en question. **C'est pourquoi dans les mixages pour servos 3 et 5, la part de LATERAL doit être supprimée.**



Une tête à 120° se présente de la manière suivante:



Les servos 2 et 6 participent à tous les mouvements du plateau cyclique étant donné qu'ils ne sont attribués ni au sens de vol, ni perpendiculairement au sens de vol.

Si le plateau doit être basculé perpendiculairement au sens de vol (LATERAL) seuls les servos 2 et 6 agissent. **Dans le mixage du servo 3 il faut donc supprimer la part LATERAL.**

**Encore une chose importante pour le LONGITUDINAL et le LATERAL:**

Si vous bougez le manche de commande du LONGITUDINAL le plateau cyclique ne doit basculer que vers l'avant ou vers l'arrière Il ne doit rien se passer dans le sens vertical sinon vous avez une part de PAS.

De ce fait, en LONGITUDINAL les servos 2 et 6 doivent avoir une course inférieure à celle du servo 3. L'ampleur de la course peut se calculer facilement.

Nous supposons que le servo 3 est commandé avec un LONGITUDINAL de 100%. La course pour le servo 2 se calcule ainsi:

$$\text{Course en \%} = \cos(60^\circ) * 100$$

Votre calculette vous donne une valeur de 0,5 pour Cosinus 60°. La part de LONGITUDINAL pour le servo 2 doit donc être réduite à 50%.

Le Servo 6 est à 300°. Le Cosinus est également 0,5. La part de LONGITUDINAL doit donc également comporter 50%

Pour le LATERAL la part de mixage dans les servos 2 et 6 doit être modifiée:

$$\text{Course en \%} = \sin(60^\circ) * 100$$

Le Sinus 60° est 0,86. La part de LATERAL pour les servos 2 et 6 doit être réglée à 86%.. Sur les modèles de base (9. Trainer 120° et Heli 120°) nous avons indiqué 83%. Comme les deux parts sont identiques cette petite différence ne joue aucun rôle.

**Comment fonctionne un mixage**

Les paragraphes ci-dessous doivent faciliter la compréhension, notamment de l'utilisation de chaque mixage sur un hélicoptère et comment ils fonctionnent.

Nous distinguons trois types de mixages:

1. **Mixages terminés**  
MIXTETE, TETE HEIM, DYN.GAZ
2. **Mixages complémentaires**
3. MIX-PAS, ROTOR ARRIERE, HELI-GAZ
4. **Mixages libres**
5. SERVOMIX et MULTIMIX

**Les mixages libres** n'autorisent aucune modifications de la manière et du nombre de part de mixages. Les valeurs des parts sont néanmoins réglables.

**Les mixages complémentaires** n'autorisent non plus des modifications de la manière et du nombre de part de mixages. Les valeurs des parts de mixage dépendent de l'état de vol et peuvent être modifiées, coté éléments de commande, dans le Menu de réglage des courbes.

**Les mixages libres** (comme le nom l'indique) peuvent être "montés" comme vous l'entendez. Si un des mixages terminés (ou mixages complémentaires) correspond à peu de chose près à ce que vous souhaitez, vous pouvez même utiliser celui-ci comme part de mixage pour un mixage libre. Sur nos modèles de base nous avons utilisé cela pour MIX-ARRIERE. Là, le mixage complémentaire ROTOR ARRIERE est mélangé à l'ANTICOUPLÉ, puis transmis au servo du rotor arrière.

**MIXTETE**

Utilisez ce mixage si le plateau cyclique de votre hélicoptère est commandé par 3 ou 4 servos (tête CPM). Toutes les trois fonctions de commande pour le plateau cyclique sont mélangées dans ce mixage. Il s'agit de:

1	V-LONGITUD.
2	V-LATERAL
3	MIX-PAS

Le **V** devant **LATERAL** et **LONGITUDINAL** signifie "virtuel". Cela veut dire que pour ces deux parts de mixage la rotation "virtuelle" du plateau cyclique est déjà préparée.. La rotation du plateau cyclique est réglée avec les éléments de commande LATERAL ou LONGITUDINAL. La rotation du plateau cyclique est préréglée à 0° et peut être différente à chaque état de vol.

## Comment fonctionne ...

Le Menu pour le réglage se présente de la manière suivante:

```
1: stationnaire
E. C. C : LATERAL Ä
; ROTAT. TETE
+ 0 deg _
```

La rotation du plateau cyclique peut être réglée entre +/-45°. Le signe à l'avant indique si la rotation se fait dans le sens des aiguilles d'une montre ou en sens contraire.

**MIX-PAS** est un mixage complémentaire (voir ci-dessous).

### Mixage complémentaire MIX-PAS

Le mixage complémentaire MIX-PAS mélange les cinq COURBES de PAS possible. Ce mixage complémentaire doit être disponible sur tous les servos du plateau cyclique car, (comme relaté précédemment), tous les servos du plateau cyclique travaillent si vous faites varier le PAS.

Si vous attribuez ce mixage à un servo (par exemple servo 12) et si vous essayez ensuite de régler ce servo dans le Menu 1, l'annonce ci-dessous apparaît:

```
; SERVO 12: MIX-PAS

R, gler dans le
Menu REGLER E. C.
```

Cela vous signale que pour ce mixage, il n'y a pas de possibilités de réglage coté servos. Vous ne pouvez effectuer des modifications que sur la COURBE du PAS dans le Menu 1, éléments de commande. Bien entendu il est possible d'avoir des courbes différentes pour toutes les cinq états de vol.

### TETE HEIM

Si votre hélicoptère est équipé d'une tête HEIM, le mixage nécessaire pour les servos se présentent sous cette forme:

1	LATERAL
2	MIX-PAS

**LATERAL** s'entend pour un LATERAL "virtuel". Cela signifie que pour cette part, la rotation "virtuelle" du plateau cyclique est déjà préparée. Le réglage de la rotation du plateau cyclique est réglée par l'élément de commande LATERAL.

**MIX-PAS** est un mixage complémentaire (Voir description ci-dessus MIX TETE).

### Mixage complémentaire ROTOR ARRIERE

Vous avez besoin du mixage pour le rotor arrière si vous voulez contrer le couple du moteur avec le rotor arrière. Ce mixage est composé de cinq parts de mixage qui sont issues des courbes du ROTOR ARRIERE de l'élément de commande du PAS.

Pour la commande du rotor arrière, vous devez encore ajouter une part d'ANTICOUPLÉ. Dans „Hélicoptère universel“, nous avons décrit de quelle manière cela se faisait.

### DYN. GAZ

Le mixage pour les gaz a quatre parts. Avec la part HELI-GAZ, la courbe des gaz et la Préselection gaz sont liées. La courbe des gaz peut être réglée séparément pour chaque état de vol, dans élément de commande PAS.

1	HELI-GAZ
2	LATERAL
3	LONGITUD.
4	ANTICOUPLÉ

Les parts 2, 3 et 4 peuvent être utilisées pour donner un peu plus de gaz si vous manœuvrez en **LATERAL**, **LONGITUDINAL**, ou **ANTICOUPLÉ**. Vous pouvez ainsi compenser le manque de puissance pendant les manœuvres de LATERAL, LONGITUDINAL ou ANTICOUPLÉ. Le lien avec le PAS est dans la COURBE des GAZ et est transmis au servo des gaz par l'entrée du mixage HELIGAZ.

**HELI-GAZ** est un mixage complémentaire (voir ci-dessous).

### Mixage complémentaire HELI -GAZ

Ce mixage a trois parts:

1	GAZ DIRECT
2	VALEUR FIXE
3	PAS

**GAZ-DIRECT** ne devient opérationnel que si vous avez attribué un interrupteur à cette fonction, lors du réglage de l'élément de commande PAS. Si GAZ-DIRECT est enclenché, les deux autres parts ne fonctionnent pas.

**VALEUR FIXE** devient opérationnel si vous passez en AUTOROTATION. Les deux autres parts ne fonctionnent pas.

**PAS** devient opérationnel si ni GAZ-DIRECT, ni AUTOROTATION ne sont enclenchés. Derrière cette entrée se cachent les courbes du ROTOR ARRIERE, issues de l'élément de commande PAS, là où elles sont également réglées..

<b>Inter. analogique</b>	Un inter. analogique peut modifier des valeurs de réglage dans l'émetteur, sans "escaliers". Le nom d'interrupteur n'est donc pas vraiment exact. Les interrupteurs analogiques sont programmés dans le Menu 2 sous interrupteurs. Ils sont commandés par les éléments de commande.-	<b>Présélection gaz</b>	C'est la valeur maxi. Du Pas dans les gaz; elle est réglée et limitée par l'élément de commande „PRESELECTION GAZ.“
<b>Seuil d'un accu</b>	Tension à laquelle le contrôleur d'accu commence à émettre un son. Réglable dans le Menu 2 sous SEUIL ALARME	<b>Élément de commande</b>	de Ce sont des éléments qui commandent le modèle  Manches A à D Courseurs E et F Inter. G à trois positions  d'autres éléments de commande peuvent être branchés sur les prises H à M.
<b>Symbole de choix</b>	de ; Å Marque le champ d'un choix d'un réglage ou d'un point du Menu qui peut être activé avec les touches.	<b>Élément de commande-interrupteur</b>	c'est une fonction d'interruption qui est déclenchée si l'on dépasse un certain seuil réglé auparavant. Six interrupteurs de telle sorte peuvent être programmés.
<b>Touches de sélection</b>	b x Les quatre touches du milieu g w du clavier.	<b>Contrôle-LED</b>	LED = (light emitting diode) Diode lumineuse rouge/jaune/verte à coté de l'interrupteur MARCHE/ARRET Indique l'état du module HF.  rouge Module HF ARRET jaune Channel-Check actif vert Module HF MARCHE
<b>Modèle de base</b>	Ce sont des modèles préprogrammés pour les utilisations les plus courantes.	<b>Menu</b>	Répartition des cinq menus principaux de l'émetteur. On peut passer du menu 5 au menu 1 et vis versa..
<b>Affichage initial</b>	C'est l'état du Display en utilisation normale (si aucune programmation n'est en cours) Il affiche le nom du modèle, l'état de vol, la fréquence, la tension de l'accu et peut également afficher le temps de vol.	<b>ROTAT.TETE</b>	Rotation du plateau cyclique
<b>Channel-Check</b>	C'est un récepteur de contrôle monté dans l'émetteur pour vérifier la fréquence d'émission.  Le module HF ne se met en route que si la fréquence est libre.	<b>Interrupteur</b>	Sur la PROFI mc 4000 un interrupteur peu être utilisé de deux manières différentes:  1. comme <b>Élément de commande</b> Dans ce cas il faut le brancher sur une des prises G à M  2. comme <b>Interrupteur</b> Dans ce cas il faut le brancher sur une des prises 1 à 12.
<b>Co-Pilot</b>	Module d'annonce vocale. Temps, nombre de tours, états de vol sont annoncés au travers d'un écouteur. C'est une aide pour l'entraînement si vous faites des compétitions.	<b>V-LATERAL, V-LONGITUD.</b>	V = virtuel Mixage pour hélicoptères qui autorisent une rotation virtuelle du plateau cyclique.
<b>Gaz-Direct</b>	Commande directe des gaz par l'élément de commande „PRESELECTION GAZ.“. <b>Le Pas n'a aucun effet sur les gaz.</b>		
<b>Flare</b>	Mixage de PAS et LONGITUDINAL qui évite la cabrage lorsque l'on retire du Pas. .		
<b>État de vol</b>	Des réglages d'éléments de commande pour 5 états de vol différentes peuvent être mémorisés pour chaque modèle et en-		

Dear customer,  
Dear fellow modeller,

This supplement to the PROFI mc 4000 manual has been specially prepared for model helicopter pilots. We have sub-divided it into the following sections:

1. **The MULTIPLEX Concept**  
This section provides basic information about model memories, flight modes and mixers, and about the methods we use to control the throttle function in helicopters.
2. **„Creating“ a UNIVERSAL helicopter**  
This section describes the complete basic programming procedure required to operate a typical model helicopter, in this case with 90° mechanics. If you use one of the pre-programmed base types everything is actually the same apart from the servo assignment process.
3. **How things work ...**  
This section includes detailed information on the How's and Why's of the individual functions.

Sections 1 and 3 are therefore for background reading or reference.

In Section 2 you can actually follow and emulate the steps using your transmitter. It includes many ideas and principles which you can adopt straightforwardly to suit the other variants of helicopter mechanics now in common use.

#### Requirements

The procedures and menus described assume that you are using Version 2.0 of the software.

We have made every effort to describe the programming steps as completely and thoroughly as possible, but at some points there is really no option but to refer back to the standard manual. A good place to start here is to read the section entitled „Quick-start: your first helicopter“.

And one request to you:

There are bound to be things in this supplement to the manual which could be improved, such as assumptions which may not apply, or matters which we have simply overlooked. You can help us to improve these instructions further by letting us know your impressions, experience and ideas for improvements, and we would appreciate your comments.

Yours – the **MULTIPLEX** team

## Contents

<b>Contents</b>	<b>1</b>
<b>The MULTIPLEX Concept</b>	<b>2</b>
How is model data stored in the transmitter?	2
A few words about	
... FLIGHT MODES	2
... MIXERS	3
... the THROTTLE for helis with I.C. motors	4
<b>„Creating“ a UNIVERSAL helicopter</b>	<b>5</b>
1. Setting up a new model memory	5
2. Assigning transmitter controls	5
3. Assigning servos	5
4. Assigning switches	6
But now back to assigning: Switch S-6 selects	
AUTO-ROTATION	7
And to continue assigning: Switch S04 selects	
DIRECT THROTTLE	7
5. Adjustments to the COLLECTIVE PITCH	
control which apply to all flight modes	8
6. Setting up flight mode 1 (Hover)	8
6.1 Adjusting the washplate servos	8
6.2 Adjust the tail rotor servo	10
6.3 Adjust the throttle servo	11
6.4 Adjust the curves	11
7. Setting up flight mode 5 (AUTO-ROT.)	13
8. Setting up extra flight modes	13
<b>This is how it works ...</b>	<b>14</b>
<b>This is how the IDLE-UP function works</b>	<b>14</b>
Throttle with AUTO-ROTATION	14
DIRECT THROTTLE	14
IDLE-UP	15
Adjust the idle setting	15
Set an idle value of 15%	15
Ensure that the throttle opens gradually	16
Expand the idle range for idle-up	16
<b>Gyro suppression</b>	<b>16</b>
Why suppress the gyro?	16
This is how it's done	16
<b>Rotor head systems</b>	<b>17</b>
1. SCHLUETER	17
2. HEIM	18
3. CPM-head	18
<b>How the mixers work</b>	<b>19</b>
HEAD-MIX Fehler! Textmarke nicht definiert.	
COLL-MIX auxiliary mixer	20
HEIM MIX	20
TAILROTOR auxiliary mixer	20
DYN. THROTTLE	20
HELI-THR. auxiliary mixer	20

## The **MULTIPLEX** Concept

The individual steps in programming and adjusting a helicopter are easier to understand if you are already clear in your mind about the basic philosophy behind the PROFI mc 4000 system, i.e. the „HOW'S“ and „WHY'S“. That is the purpose of this first section.

### **How is model data stored in the transmitter?**

Every model memory contains the following:

1. The transmitter control assignment  
Which control on the transmitter controls which function.
2. The servo assignments  
Which servo operates which function in the model.
3. The switch assignments  
Which switch implements which change
4. The transmitter control settings which are the same for all flight modes  
e.g. trim travel, slow, ...
5. The transmitter control adjustments which may vary from one flight mode to the other,  
e.g. \*\*
6. Servo settings  
e.g. centre, direction, travel, limit, ...
7. Mixer settings  
The settings for switches, timers and other auxiliary functions.

When you are just starting to program a model we recommend that you start by assigning a name to the model memory. This helps to keep the whole system comprehensible, and makes it much easier for you to re-locate particular models in the transmitter's memory. Just a quick reminder: when you switch memories you will find the model names in alphabetical order when you „leaf through“ them on screen.

### **A few words about ... FLIGHT MODES**

#### **What actually is a flight mode?**

We use the term „flight mode“ for the **transmitter control** settings which are associated with a particular flight situation. For any model you can store five different sets of adjustments to cope with different situations.

#### **Examples:**

The throttle curve is the usual helicopter term for a collective pitch - throttle mixer. When you are HOVERING you need a particular throttle curve, but for aerobatic flying you need a different curve. No problem: for each flight mode the throttle curve can have many points and as many different values.

For AUTO-ROTATION - or if you are using a gyro - COLLECTIVE PITCH must not be mixed in with the tail rotor. The COLLECTIVE PITCH input to control the tail rotor is replaced by a fixed value (FIXED VALUE) when you select the auto-rotation mode.

#### **Which transmitter control settings can be altered for different flight modes?**

You may have noticed already that we did not even mention servos or mixers when explaining the concept of flight modes. There is a good reason for this:



#### **Different flight modes may have different transmitter control settings, but that is all.**

Servo settings always apply unchanged to all flight modes.

It could be difficult to remember which transmitter control settings can be changed, so we have built in a simple aid to memory:

Whenever you change settings which are flight mode dependent, i.e. can vary from flight mode to flight mode, the top line of the screen shows the number and name of the currently active flight mode.

#### **Example: throttle curve for hovering at 1350 rpm**

```
4: Hover 1300
#THROTTLE CURVE
|         - - - - | 45%
| - - - - - | P: 3*
```

In our example flight mode 4 is active, and its name is „Hover1300“. That is what the first line tells us.

In the second line the screen states which curve is shown in the bottom part of the display.

In the right-hand bottom corner P: 3 indicates that you are currently adjusting the third point on the curve. Directly above this you see the current value for this point (45%).

#### **Example: trim travel and trim method**

```
CONTR D :COL.PITCH#
#TRIM TRAV
#CENTRE + 10%#
```

In this example the top line is empty, and this tells you that the transmitter control setting you are adjusting (trim travel and trim method) applies to **all flight modes**.

## The Concept

### **Please remember:**

When you change the following settings the changes apply to **all flight modes**:

- TRIM TRAVEL and direction
- CENTRE or STANDARD trim
- AUTOTRIM
- DIRECT THROTTLE switch
- COLLECTIVE PITCH FORWARD or BACK

When you change the following settings the changes apply to **individual flight modes** only:

- at the COLLECTIVE PITCH control:
  - THROTTLE CURVE
  - COLLECTIVE PITCH CURVE
  - TAIL ROTOR (curve)
  - FLARE (curve)
- at YAW, PITCH-AXIS and ROLL controls:
  - TRAVEL for both directions
  - CENTRE
  - DUAL RATES
  - EXPO

also for the PITCH-AXIS and ROLL controls:  
SWASH ROT. (virtual swashplate rotation)

### **How are flight modes activated?**

1. Flight mode 1 is **always switched on** (because at least one mode must be active).
2. Modes 2 to 5 can be activated by operating switches, and you can select the switches to use. Possible options are the „normal“ switches (S01 to S12), transfer switches (T1 or T2), momentary switches (B1 to B3), control switches (C1 - C6) and logical switches (LOG1 to LOG4).
3. Mode 5 is dedicated to AUTO-ROTATION, and this mode has top priority.

### **What does PRIORITY mean in the case of flight modes?**

The easiest way to explain this is to use an example.

We will assume that you have switched on flight mode 3 (e.g. AEROBATICS). If you now operate the switch to select mode 4 or 5, you will leave AEROBATICS mode and switch to the new flight mode.

### **Note:**

The higher the number of the flight mode, the higher its priority.

Logically, then, switching to flight mode 1 or 2 (lower priority) will **not** end the AEROBATICS flight mode.

Now we can see why flight mode 5 is dedicated to AUTO-ROTATION. Since flight mode 5 has top priority it is always possible to switch directly to AUTO-ROTATION from any other mode.

### **How does the transition to a different flight mode occur?**

When you operate the switch to select a new flight mode the software first checks whether the new flight mode has higher priority than the currently active one. If so, then all flight mode dependent settings are adjusted to the settings for the new mode.

Suppose that you are switching to a flight mode which calls for a higher motor speed. This will occur auto-

matically, as you have already prepared the higher value by modifying the throttle curve. When you operate the switch you might expect the throttle channel to „jump“ to the new value immediately, which would not be desirable. Far better if the transition could be slowed or smoothed out.

In fact you can set a transition time which is selected in the same menu where you assign the switch to activate the flight mode.

This menu is located in the sub-menu FLIGHT MODE in Menu 3, and looks like this:

```

┌───┐
│F2:  *F1. mode  2*  │
├───┴───┬───────────┤
│        │           │
│  TIME  │   SWITCH  │
│ 00.0sec│   S04     │
└────────┴──────────┘

```

Pressing the select button  opens the field to select the desired flight mode.

Pressing the select button  opens the TIME field and you can set a value between 0 and 10 seconds.

Pressing the select button  opens the field for assigning a switch.

Pressing the select button  opens the field for naming the flight mode. You can leave the name field only by pressing one of the two lower buttons  or . You cannot continue changing the settings for another flight mode until you have completed this stage.

## **A few words about ... MIXERS**

Mixers blend signals from different transmitter controls and pass them on to a single servo.

In our transmitter there are two types of mixer:

1. ready-made mixers, and
2. „free“ mixers.

The **ready-made mixers** are already stored in the transmitter and are ready for use. All the mixer inputs which are required for the task in hand are already programmed, and this can save you a lot of time.

**Free mixers** allow you to set up and adjust the inputs to suit your own requirements; in fact, that is what you must do in order to use them. This means more work for you, but the reward is that they give you all the freedom you could possibly need.

As you would expect, it is possible to **combine** both types of mixer, although only in one way: you can use a ready-made mixer as an input to a free mixer. You cannot add extra inputs to a ready-made mixer. However, if a mixer includes inputs that are not required, you can simply switch them off.

## The Concept

---

### **How are mixers activated?**

This is done at the servo assignment stage. For example, you might be in Menu 2: assigning servos, defining servo 2 as HEADMIX. Simply assigning the servo in this way has the effect that servo 2 is controlled by the signals generated by the mixer of that name - in this case HEADMIX. The mixer is therefore activated right at the assigning stage.

Once the mixer has been assigned all you have to do is set the value of the individual inputs for the mixer, or switch off inputs which you don't require.

### **What happens if the same mixer is used more than once?**

This certainly occurs with model helicopters, e.g. when the swashplate is controlled by three or four servos.

**The basic rule** is this: you can assign any of the ready-made mixers **as often as you wish**. Every time you assign the mixer a new copy of that mixer is set up; this means that each „copy“ of the mixer can have its own independent settings.

If HEADMIX is assigned to four swashplate servos, this simply means that four mixers have been set up, all of which can be set to different values.

### **Just how versatile are the free mixers?**

Each of the free mixers has eight inputs. If even that is not enough you can also „cascade“ them, which means setting one or more mixers (free or ready-made) in front of another mixer input. The result is an (almost) unlimited diversity of mixing facilities, and if any modeller has discovered a limit to the system, we have not yet - to the best of our knowledge - heard of it.

## **A few words about ... the THROTTLE function for helicopters with I.C. motors**

---

In order to understand throttle control in model helicopters we must first clarify a few terms and inter-related factors.

### **Throttle curve (collective pitch - throttle mixer)**

The throttle curve is an option of the COLLECTIVE PITCH transmitter control. It can be set differently for each flight mode.

**Exception:** in flight mode 5 (AUTO-ROTATION) a fixed value for throttle is used instead of the throttle curve.

### **Direct throttle**

Direct throttle is also an option of the COLLECTIVE PITCH control. If you switch on direct throttle, the IDLE-UP control provides „direct“ control of the throttle, and the set throttle curves have no effect.

**Exception:** if you switch to AUTO-ROTATION, the fixed throttle value set for this flight mode is used.

### **Idle-up**

The transmitter control for idle-up defines the maximum value for throttle. It is probably best to consider this function as a form of throttle limiter.

If you are still not quite clear about the inter-connection between these factors, you can read more on the subject under the title „How idle-up works“.



TIP:

**THROTTLE CURVE and DIRECT THROTTLE do not appear as options for the COLLECTIVE PITCH control until and unless you assign DYN. THROTTLE to the THROTTLE servo. In the same way the transmitter control IDLE-UP does not fulfil its function until the throttle servo has been assigned..**

That is the reason why the first step in setting up a new model is to assign all the transmitter controls and servos. All the adjustments are made subsequently.

## „Creating“ a UNIVERSAL helicopter

In the following example we will program a helicopter which is fitted with three rotor head servos arranged at 90°, and is powered by an I.C. motor.

Seven steps are required:

1. Set up a new model memory
2. Assign the transmitter controls
3. Assign the servos
4. Assign the switches
5. Set up flight mode 1
6. Set up flight mode 5 (AUTO-ROTATION)
7. If wished:
8. Set up further flight modes.

### But what if I don't have 90° mechanics?

In the section starting on page 17 (rotor head systems) you will find descriptions of the most common variants. This section tells you which mixers should be used when assigning the servos.

If you have a different rotor head system, start by looking there and changing the instructions in Step 3 - assigning the servos - to suit your system.

## 1. Setting up a new model memory

There are two alternative methods of setting up a new model memory:

1. You can copy an existing model
2. You can start with an empty memory for the new model

In our example we want to create a UNIVERSAL helicopter starting from „scratch“, so we will use the second option.

Starting from the operating screen this is the procedure:

Button	Effect and further steps
4 x	Menu 1, call up Change memory and open the field (flashes) Select „EMPTY“ with the digi-adjustor Confirm with
	select „15 UNIVERSAL“ as base type using the digi-adjustor Confirm with

You are now in the „Memory“ menu. We recommend that you enter a name for the new model right at the outset, as this avoids any danger of confusion later.

To do this press . In the next menu open the name field by pressing or . The first character in the name field should now be flashing.

Use the buttons and to select the characters in the name which you wish to change.

Use the digi-adjustor to select the desired character. In our example we have selected „H 90“ as the (shortest possible) name.

Press 3 x to end the process and return you to the operating screen.

## 2. Assigning transmitter controls

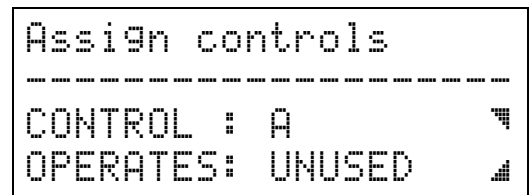
Before you carry out this step you must be clear which transmitter controls you want to control the various functions.

For our example we have assumed the following stick mode:

Transmitter control	operates:
A	YAW AXIS
B	COLLECTIVE PITCH
C	ROLL AXIS
D	PITCH AXIS
E	IDLE UP

Starting from the operating screen the assignment process runs as follows

Button	Effect and further steps
	Menu 2, call up „Assign transmitter controls“



As we started from an empty model memory control A is still assigned to „UNUSED“ at this point.

You now have to repeat the following steps for all the transmitter controls you wish to use:

1. Press to open the „CONTROL“ field (flashes)
2. Select the transmitter control with the digi-adjustor
3. Press to open the „OPERATES“ field (flashes)
4. Select the function with the digi-adjustor (YAW, COLLECTIVE PITCH, ROLL, PITCH-AXIS, IDLE-UP).

Once you have assigned all the controls press the button once to return you to Menu 2 (Assignment), and you can then press to move directly to the servo assignment menu.

## 3. Assigning servos

Here again it is essential that you are perfectly clear in your mind how the servos are to be connected to the receiver.



# UNIVERSAL Helicopter

For our example we have assumed the following arrangement:

Servo:	is:
1	DYN. THROTTLE
2	HEADMIX
3	HEADMIX
4	HEADMIX
5	SERVOMIX (free mixer)

Note that we are using a free mixer for servo 5. At input 1 of this mixer we place the ready-made mixer TAILSERVO. As we will see later, this slight extra effort has definite benefits.

## IMPORTANT!

The various curves associated with the COLLECTIVE PITCH control do not appear at all until you have assigned the servos.

- Assigning DYN.THROTTLE produces the throttle curve.
- Assigning HEADMIX produces the collective pitch curve and flare.
- Assigning TAILROTOR produces the curve for the tail rotor.

If you have already looked around in the options for the COLLECTIVE PITCH control, you will have seen that these curves are not yet on offer.

If you have continued immediately after assigning the transmitter controls, the screen should now show the following menu:

```
Assign servo
-----
No. :      1
is :  UNUSED
```

If you don't see this menu, return to the operating screen (press **M** repeatedly) and then return to this menu with the button sequence **▣** **+** **▣**.

As we started from an empty memory, you will see that servo 1 is still assigned to „UNUSED“ at this stage.

You now have to carry out the following steps for each of the servos in your model:

1. Press **▣** to open the „No. :“ field (flashes)
2. Select the servo with the digi-adjustor
3. Press **▣** to open the „is :“ field (flashes)
4. Select the function with the digi-adjustor (DYN.THROTTLE, 3 X HEADMIX, SERVOMIX).

## IMPORTANT!

By assigning the servos you have automatically activated the mixers you require. If you want more information about how mixers are constructed and how they work, please turn to the section „This is how it works ...“.

Once you have assigned all the servos press the **M** button once. This returns you to Menu 2 - assigning and you can proceed directly to the menu for defining the MIXERS. Press **▣** to do this.

Here you need to complete two tasks:

1. Change the name of the mixer to TAIL-MIX;
2. Assign the mixer inputs.

Both these steps are carried out in the same menu:

Let's start with the name:

1. Press the **▣** button to open the name field  
The first character in the name should now be flashing.

Use the **▣** and **▣** buttons to select the character in the name that you wish to change, and select the characters with the digi-adjustor. For our example we will assume the new mixer name to be „TAIL-MIX“.

You can now assign the first mixer input.

2. Press **▣** and select TAIL ROTOR as the input.

```
Assign mixers
#SERVO 5:TAIL-MIX
is operated by:
#1. TAILROTOR
```

When you have completed this step press the **M** button once to return you to Menu 2 - Assignment. You can now proceed directly to the menu for switching flight modes by pressing **+** **▣**.

## 4. Assigning switches

In our example we will start by setting up just two switches.

Switch:	selects:
S06	AUTO-ROTATION
S04	DIRECT THROTTLE

In the standard version of the transmitter these are the two switches with long toggles to the immediate right and left of the screen.

**First a few words about this menu:**

If you started from Step 3 - flight modes - the following menu should now be on the screen:

```
#1:  <Fl.mode  1>
-----
TIME          SWITCH
#00.0sec     ON
```

If not, return to the operating screen (press **M** repeatedly) and then move to this menu again with the button sequence **▣** **+** **+** **▣**.

**You cannot assign a switch at this point!** If you press the **▣** button the word „ON“ flashes, but you cannot assign a switch to this flight mode. In fact, flight mode 1 is always set to ON, but it has lowest priority. You can therefore switch from flight mode 1 to any other mode.

**„So what do I have to do in this menu?“**

You may well be wondering. We recommend that you give the flight mode a name which is relevant to the

# UNIVERSAL Helicopter

settings you are defining. In our example we decided to call the flight mode „Hover“.

To do this press **⏏** to open the name field. The first character in the name should now be flashing.

Use the **⏏** and **⏏** buttons to select the character in the name which you wish to change.

Now use the digi-adjustor to select the character you wish to enter. We want to call this flight mode „Hover“.

When you have finished press **⏏** or **⏏** to close the name field again. Pressing the **⏏** button does not work in this case because it is used to select the characters (similar to a cursor key on your PC).

### What about the TIME value?“

For the moment we will leave this value unchanged at zero. The „TIME“ value is used to determine how fast (or how slow) a transition you require from a different flight mode to „Hover“. For example, if you set „02.0sec“ here, then the transition from „AUTO-ROTATION“ to „Hover“ takes place over a period of two seconds. The net result is that the new settings are introduced gradually rather than abruptly.

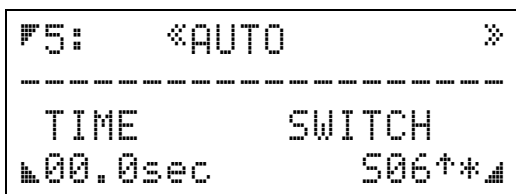
### But now back to assigning: Switch S-6 selects AUTO-ROTATION

**Requirement:** the name of the flight mode must not be flashing (i.e. the field must be closed).

Now press **⏏**, and „1:“ will flash. Leaf through with the **⏏** button to reach flight mode 5.

Press **⏏** and change the name (as already described) to „AUTO-ROTATION“. If that is too laborious, you can of course shorten it to „AUTO“ or „AUTOROT“.

Now press **⏏**, and the word „OFF“ should flash. Use the **⏏**/**⏏** buttons or the digi-adjustor now to select the switch S06. The new menu should look like this:



The arrow „↑“ after the switch name tells us that auto-rotation is switched on when the switch toggle is forward (i.e. in the direction of the arrow). The asterisk „\*“ following it indicates that the switch is in that state at this moment.

While the switch name is still flashing you can - if you wish - change the switch position for auto-rotation simply by pressing the **⏏** button. The arrow will now reverse direction and the asterisk will disappear. The display „S06+“ tells you that auto-rotation is now switched on when the switch toggle is back (towards you).

### IMPORTANT!

**The switches you have assigned have no effect while you are still in this menu.** This means that you can only switch to a different flight mode by pressing **⏏** and then leafing through to the desired mode with the **⏏**/**⏏** buttons or the digi-adjustor. Incidentally, this

allows you to check immediately that modes 2, 3 and 4 are „OFF“.

### And to continue assigning: Switch S04 selects DIRECT THROTTLE

Just a reminder: DIRECT THROTTLE means that the throttle servo is controlled „directly“ by a transmitter control (i.e. independently of the throttle curve). This is useful, for example, when you wish to cut the motor. The COLLECTIVE PITCH stick can then be left at minimum.

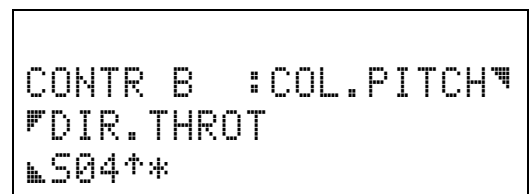
Like the throttle curve, direct throttle is a property of the COLLECTIVE PITCH transmitter control. To assign a switch to this function we must therefore move to Menu 1 where the transmitter controls are adjusted.

Starting from the operating screen this is the procedure:

Button	Effect and further steps
3 x <b>⏏</b>	Call up Menu 1, Adjust transmitter controls, and open the Controls field (transmitter control name flashes)  Select the COLLECTIVE PITCH control with <b>⏏</b> / <b>⏏</b> or the digi-adjustor
<b>⏏</b>	Open the „Options“ field (flashes)  Select the option DIRECT THROTTLE with <b>⏏</b> / <b>⏏</b> or the digi-adjustor

A quick reminder: the top line in this menu is empty, which means that the switch assignment for direct throttle applies to **all flight modes**.

Now press **⏏**. The word „OFF“ flashes, and you can select switch S04 using the **⏏**/**⏏** buttons or the digi-adjustor. The menu should then look like this:



Here again you can reverse the direction of effect of the switch between „forward“ and „back“ by pressing the **⏏** button.

If you wish to proceed immediately with point 5, you can simply stay in this menu.

## 5. Adjustments to the COLLECTIVE PITCH control which apply to all flight modes

In addition to the DIRECT THROTTLE switch the following options are available:

### 3. Trim method

You can switch between Centre Trim and Standard Trim. More on this under the title „This is how it works ...“.

### 4. Trim travel and direction

Trim travel can be set to any value in the range 0% to 100%, giving you the option of anything between super-fine trim and ultra-coarse trim. You can also reverse the direction of effect of the trim slider by pressing the **[R]** button (prefix changes from „+“ to „-“). If you change nothing, trim travel stays at the default +30%.

### 5. AUTOTRIM

The default setting for Autotrim is OFF, and we will leave it that way. More on this under the title „This is how it works ...“.

### 6. COLLECTIVE PITCH MAX

Here you can define whether the collective pitch stick has to be moved FORWARD or BACK to obtain maximum climb. Unless you are already used to flying with a different arrangement we recommend that you leave this setting at the default FORWARD. To change it press **[M]** then **[R]**.



#### TIP: VITAL POINT!

If you change **COLLECTIVE PITCH MAX** to **BACK**, you must also reverse the TRIM TRAVEL. (change prefix from + to - by pressing **[R]**)

## 6. Setting up flight mode 1 (Hover)

Now you can define how you want the helicopter to „behave“ when hovering. We will do this in four steps:

1. Adjust the **swashplate servos**
2. Adjust the **tail rotor servo**
3. Adjust the **throttle servo**
4. Adjust the **curves** (COLLECTIVE PITCH, TAIL ROTOR, THROTTLE)

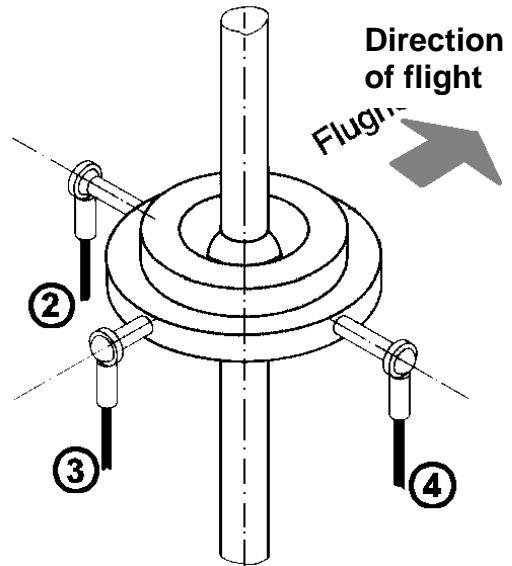


#### TIP:

In steps 1 to 3 you will be reversing and/or switching off mixer inputs. These settings are **not** flight mode dependent. In Step 4 you will make adjustments which can vary from flight mode to flight mode.

## 6.1 Adjusting the swashplate servos

In our example we have opted for a helicopter with three swashplate servos arranged at 90°. At the servo assignment stage we have also laid down that the swashplate is controlled by servos 2, 3 and 4. Now all we need to know is the location of each servo relative to the swashplate. The drawing below shows the arrangement we have assumed for our example.



Servo positions at the swashplate

If the swashplate is to work correctly the servos must carry out the following movements:

1. **Collective pitch stick** in the „maximum“ direction:  
All three servos up
2. **Roll-axis stick** to the left:  
Servo 2 down  
Servo 3 no movement  
Servo 4 up
3. **Pitch-axis stick** forward:  
Servo 2 and 4 no movement  
Servo 3 up

If you now try to operate the three swashplate servos in the model you are in for a surprise, as the swashplate will be „all over the place“. The reason for this is that we are controlling all three servos with the same mixer type: HEADMIX. The pre-set default values for the three mixers are the same, but that is not what is required: we want the servos to respond differently depending on their task. We have to carry out further adjustments to make this happen.

The next step is to correct the servo movements stick by stick and servo by servo.

### Starting with COLLECTIVE PITCH

Preparation: set the roll and pitch-axis sticks and the associated trim sliders to neutral (centre). This avoids confusing side-effects.

If you now move the COLLECTIVE PITCH stick forward the swashplate should move up the mast without tilting.

Let us assume that servos 2 and 3 now run correctly, but servo 4 moves the swashplate down instead of up.

## Der Pitch-Anteil für Servo 4 muß also umgepolt werden.

Ausgehend von der Betriebsanzeige wird das so gemacht:

Button	Effect and further steps
☑ ☑ ☑ ☑	Menu 1, Servo adjustment, call up travel / curve and open the servo field (servo number flashes) Select servo 4 with $\oplus/\ominus$ or the digi-adjustor
☑	Open mixer input field (flashes) Select the COLLECTIVE PITCH MIX input with $\oplus/\ominus$ or the digi-adjustor

Move the collective pitch stick fully forward and the screen should look like this:



The four vertical lines limit the on-screen display range for the curves.

We have drawn in the diagonal connecting lines between the three points so that the shape of the „curve“ is clearer. The screen only shows the left and right end-points and the centre point. The centre is marked by the double line (equals sign).

We only need to reverse one mixer input here; these are the steps required:

1. Press  $\ominus$   
The numeric value 100% starts flashing (100% without prefix means +100%)
2. Press  $\oplus$   
The value changes to -100%, i.e. is reversed.

The change is reflected in the curve on the screen:



The first point on the curve has jumped from -100% to +100%, and the third point has done exactly the opposite. This completes the reversing process.

**If other servos run in the wrong direction when a collective pitch command is given**, press the  $\ominus$  button, select the appropriate servo and reverse the COLL. PITCH MIX input.

Now check on the model that everything works correctly.

## We will continue with ROLL

Preparation: set the stick and trim sliders for collective pitch approximately to centre to avoid confusing side-effects.

Now look again at our drawing of the swashplate. You can easily see that servos 2 and 4 are responsible for ROLL movements, and that only those servos should move. Servo 3 must not move when the ROLL stick is operated.

**The first step is therefore to switch off the ROLL input in the mixer for servo 3.**

We assume that you have not yet left the menu for reversing mixer inputs.

Three steps are required:

1. Press the  $\ominus$  button  
The servo number flashes  
Select servo 3 with  $\oplus/\ominus$
2. Press the g button  
The code number for the mixer input flashes.  
Select the V-ROLL input with  $\oplus/\ominus$

**The „V“ stands for virtual and indicates that this mixer input has been prepared to cope with virtual rotation of the swashplate. However, for our example we will not use this feature.**

3. Press the  $\ominus$  button  
The word ON flashes.  
Switch it OFF by pressing the  $\oplus$  button.

Servo 3 now has no ROLL input. Move the ROLL stick and check that this is the case.

**At this stage we can check the direction of movement of servos 2 and 4 and correct them if necessary.**

Move the ROLL stick to the left and watch how the swashplate responds. As already mentioned, servo 2 should move down and servo 4 up. If not, you need to use the reverse facility.

We have already practised the procedure with the COLLECTIVE PITCH inputs:

1. Press the  $\ominus$  button  
The servo number flashes.  
Select servo 2 or 4 with  $\oplus/\ominus$
2. Press the  $\ominus$  button  
The code number for the mixer input flashes.  
Select the input V-ROLL with  $\oplus/\ominus$ .
3. Press the  $\ominus$  button  
The numeric value to the right of the screen (-100%, 0% or 100%) should now flash.
4. Press the  $\oplus$  button  
This reverses the V-ROLL mixer input for the selected servo.







Repeat these four steps for the second servo if necessary.

## The final stage is to adjust PITCH-AXIS

Servo 3 alone is responsible for PITCH-AXIS movements. If the PITCH-AXIS stick is moved forward (away from you) servo 3 (in our example) should raise the rear edge of the swashplate. Servos 2 and 4 have no role in PITCH-AXIS control, and should not move.

**Therefore the first step is to switch off the PITCH-AXIS inputs in the mixers for servos 2 and 4.**







Three steps are necessary:

1. Press the  button  
The servo number flashes.  
Select servo 2 or 4 with 
2. Press the  button  
The code number for the mixer input flashes.  
Select the input V-PITCH AXIS with .  
**The „V“ stands for virtual and indicates that this mixer input has been prepared to cope with virtual rotation of the swashplate. However, for our example we will not use this feature.**
3. Press the  button  
The word ON flashes.  
Switch it OFF by pressing the  button.

When you have completed these three steps for both servos, servos 2 and 4 have no PITCH-AXIS input. Move the PITCH-AXIS stick and check that this is the case.

**Now we can correct the direction of movement for servo 3 if necessary.**

Move the PITCH-AXIS stick forward (away from you) and watch how the swashplate responds. As stated above, servo 3 should now move the swashplate up. If not, you need to use the reverse facility.



1. Press the  button  
The servo number flashes.  
Select servo 3 with 
2. Press the  button  
The code number for the mixer input flashes.  
Select the input V-PITCH AXIS with the  buttons.
3. Press the  button  
The numeric value to the right of the screen (-100%, 0% or 100%) should now flash.
4. Press the  button  
This reverses the V-ROLL mixer input to servo 3.

**Once you have carried out all these steps the swashplate should respond correctly when you move the transmitter controls for COLLECTIVE PITCH, PITCH-AXIS and ROLL.**

## 6.2 Adjust the tail rotor servo



You will recall that we „created“ a free mixer for servo 5 called TAIL-MIX.


Free mixers have a default travel of 0%. We must therefore set the direction and travel for the tail rotor servo for the system to work.

To do this we move to Menu 1 and select SERVO with the  button, and then press  for TRAVEL/CURVE. The menu should look like this:

```

#SERVO  5:TAIL-MIX
#1:TAILROTOR  ON
|      =      =|  0%
|      =      =|  P: 2*
    
```

If servo 5 does not appear, press  and select it with  or the digi-adjustor.

Now we open the curve with the  button. The central double line (equals sign) and the numeric value (0%) should flash.

1. Move the YAW stick to the left-hand stop
2. Set tail rotor servo travel (e.g. to -100%)
3. Move the YAW stick to the right-hand stop
4. Set tail rotor servo travel (e.g. to 100%).

This completes the adjustments for the tail rotor at the servo side. Everything else is done at the transmitter control end.

### What about static tail rotor compensation?

The COLLECTIVE PITCH input to the tail rotor is defined by the TAIL ROTOR curve which is an option of the COLLECTIVE PITCH transmitter control. For each flight mode this option has its own curve.


### How does the tail rotor servo respond to the YAW stick?

You can set the response of the YAW stick to different values for all five flight modes. This is done by changing the travel of the transmitter control for the YAW stick. Move to Menu 1: Transmitter control adjustment, and the screen should look like this:

```

1: Hover
CONTR  A :YAW  AX.
#TRAVEL
                + +100%
    
```

### IMPORTANT!

The travel of the transmitter control can be varied independently for each side of neutral. The arrow next to the value +100% shows that right-hand travel is currently selected, i.e. if you open the field with the  button you can change the travel for a stick movement to the right. If you want to adjust the other half of the travel you must move the stick slightly to the left and hold it there. The arrow reverses direction and the value will be -100%.

### 6.3 Adjust the throttle servo

The throttle servo is servo 1, and it is controlled by the DYN.THROTTLE mixer.

In this mixer HELI-THROTTLE is input 1. This input is affected by the THROTTLE curve set for the transmitter control COLLECTIVE PITCH.

Inputs from ROLL, PITCH-AXIS and YAW can be mixed into the throttle curve. This opens the throttle slightly to provide the slightly higher power required when these commands are given. However, for our example we will leave these inputs at their default value (0%).

Move the COLLECTIVE PITCH stick forward (maximum) and check on the model that the carburettor moves towards full throttle. The THROTTLE curve is set up in such a way that full throttle coincides with COLLECTIVE PITCH maximum, and idle with COLLECTIVE PITCH minimum.

If necessary you can reverse this using the following steps, which by now will be familiar to you:

1. Press the button  
The servo number flashes.  
Select servo 1 (DYN.THROTTLE) with
2. Press the button  
The code number for the mixer input flashes.  
Select the HELI-THROTTLE input with
3. Press the button  
The numeric value to the right of the screen (-100%, 0% or 100%) should now flash.
4. Press the button  
This reverses HELI-THR. mixer input to servo 1.

### 6.4 Adjust the curves

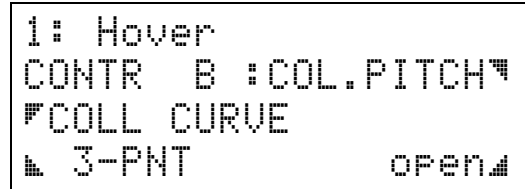
The three curves for COLLECT. PITCH, THROTTLE, TAIL ROTOR and FLARE are options relating to the COLLECTIVE PITCH stick. The usual reminder at this point: **all these curves can be set differently for each flight mode.**

#### We will start with the COLLECTIVE PITCH CURVE

The COLLECTIVE PITCH curve defines the connection between the position of the COLLECTIVE PITCH stick and the COLLECTIVE PITCH mixer input to the three swashplate servos.

Starting from the operating screen you can move to the COLLECTIVE PITCH curve as follows:

Button	Effect and further steps
3 x	Menu 1, call up Transmitter control adjustments and open the Controls field (control name should flash)  Select the COLLECTIVE PITCH control with  or the digi-adjustor
	Open the select field (flashes)  Select COLLECTIVE PITCH CURVE with  or the digi-adjustor



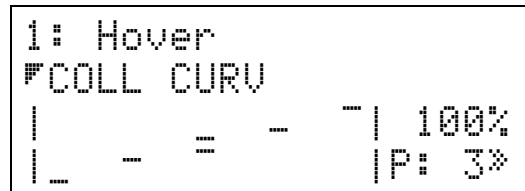
Since AUTO-ROTATION has priority, that mode must be switched off so that we can work on the collective pitch curve for the flight mode „Hover“.

First we raise the number of curve points to 5. This is the procedure:

1. Press the button  
3-PNT flashes.
2. Press the button to set the desired number of curve points.

For our example we select 5-PNT.

Now press 2 x to open the curve. The screen should look like this:



You can now select each point on the curve in turn by moving the COLLECTIVE PITCH stick. The screen shows the number of the point at bottom right, and at the same time the associated marker on the curve flashes.

In its default form the COLLECTIVE PITCH curve values are located at -100%, -50%, 0%, 50% and 100%.

We can make these settings rather more useful in practical terms by shifting the curve points. Select points 1 to 5 on the curve one after the other using the COLLECTIVE PITCH stick and set the following values using the digi-adjustor:

Point	Value
1	-70%
2	-30%
3	20%
4	60%
5	100%



The net effect is that we have flattened out the curve slightly in the central range, and have also offset it into the positive COLLECTIVE PITCH range. These values are unlikely to be perfect for your model, and you will have to establish the optimum settings through actual flight testing.



**TIP:**

If you open the curve you can adjust the curve points using the digi-adjustor while the model is in flight.

For safety reasons  
keep the **keypad cover shut** all the time you do this.

## **On we go with the THROTTLE curve**

If you are still in the Curve menu press the  button to return you to the Transmitter controls menu. There you can select the throttle curve (press 1 x ). Here again we increase the number of curve points to five.

1. Press the  button  
3-PNT flashes
2. Press 1 x   
This sets a 5-point throttle curve for the flight mode Hover.

The menu should now look like this:

```
1: Hover
CONTR B :COL.PITCH
THR.CURVE
5-PKT                OPEN
```

Press 2 x  to open the throttle curve.

### **IMPORTANT!**

**In the throttle curve the values available lie between**

**0% = idle or motor off, and**

**100% = full throttle**

**You cannot set throttle values with a negative prefix.**

Here again the five points can be selected using the COLLECTIVE PITCH STICK; we recommend that you set the following values:




Point	Value
1	25%
2	30%
3	45%
4	70%
5	85%

The purpose of setting the first point to 25% is to ensure that the motor does not cut at COLLECTIVE PITCH minimum.



The tip we gave for the COLLECTIVE PITCH curve also applies here:

**If you select the appropriate menu you can adjust the THROTTLE curve while the model is actually in flight.**

## **And finally back to the TAIL ROTOR curve**


Pressing  returns you to the Transmitter controls menu, and you can select the TAIL ROTOR curve by pressing  or . Here we will mix COLLECTIVE PITCH into tail rotor to prevent the tail swinging when you vary motor speed.

The first step once again is to raise the number of curve points to 5.

1. Press the  button  
3-PNT flashes
2. Press the  button once  
This sets a 5-point TAIL ROTOR curve for the flight mode Hover.

The menu should now look like this:

```
1: Hover
CONTR B :COL.PITCH
TAIL CURV
5-PKT                OPEN
```

Pressing  twice opens the TAIL ROTOR curve. In this case the default value for all five points is 0%, which means that no unexpected effects will occur even if you make no changes at all to the tail rotor curve.

We can now move the COLLECTIVE PITCH stick to select the five points in turn and set the following values:

Point	Value
1	-20%
2	-5%
3	10%
4	20%
5	30%

To obtain the optimum settings for your particular helicopter you will probably need to fine-tune them in actual flight testing.

### **And what about FLARE?**

We will leave this curve unchanged for the moment. Its default setting is 0%, and it therefore has no effect.

Of course, you can change the values subsequently if you wish to prevent the helicopter ballooning up at negative collective pitch values, but this can be ignored for hovering.

### **And that completes the task of setting up Flight Mode 1 - Hover.**

## 7. Setting up flight mode 5 (AUTO-ROTATION)

The first step here is to select AUTO-ROTATION by moving the switch S06 to the active position.

### The COLLECTIVE PITCH curve

We leave this as a 3-point curve with full travel.

### The TAIL ROTOR curve

This curve is automatically OFF and replaced by a FIXED VALUE. The result is that the tail rotor is now controlled exclusively by the YAW stick. The default setting for the fixed value is 0%.

### The THROTTLE curve

This curve is also switched off and replaced by a fixed value. If you select the THROTTLE curve for the transmitter control COLLECTIVE PITCH while in the AUTO-ROTATION flight mode, the menu will look like this:

```

5: Auto
CONTR B :COL.PITCH
THR.CURVE
OFF                                OPEN
    
```

If you now press  twice to open the select field, the menu looks like this:

```

5: Auto
CONTR B :COL.PITCH
THR.CURVE
FIXED VAL. +100%
    
```

The +100% value flashes.

**If you wish to practise auto-rotation with the motor running**, set a FIXED VALUE for throttle at which the motor keeps running reliably.

Of course, if you want to practise „genuine“ auto-rotations you can set the value to 0% so that the motor cuts out.

## 8. Setting up extra flight modes

As you have seen, setting up a flight mode is necessarily a fairly complex task.

However, if you don't wish to repeat the entire procedure for each new flight mode there is a useful shortcut: you can take mode 1 (Hover) as the basis and copy it into another flight mode.

Starting from the operating screen this is the procedure:

Button	Effect and further steps
<input checked="" type="checkbox"/> + + <input checked="" type="checkbox"/>	Menu 3, call up Copy flight mode
<input checked="" type="checkbox"/>	Open select field „from“ (flashes) Use <input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> to select the flight mode which is to be copied. In our example this must be „Hover“.
<input checked="" type="checkbox"/>	Open select field „to“ (flashes) Use <input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> to select the destination for the new copy of the completed flight mode „Hover“. In our example we will select flight mode 2.

The screen should now look like this:

```

Copy flight mode
confirm with R
from :Hover
to :Fl.mode 2
    
```

Note that the **data is not actually copied** until you press the  button to confirm the action.

You can leave the menu at any time without copying the data by pressing the  button.

### And how do you proceed from there?

Move to the flight mode point in Menu 3, and:

1. Enter a name for the new flight mode (e.g. „Cruise“)
2. Assign a switch which will activate the new mode.

These two steps are required because the name of the flight mode and the assigned activation switch are not copied with the rest of the data.

To adjust the curves to the appropriate settings for the new model you now have to repeat the steps as described for „Hover“ under Point 6.4, Adjust the curves.

**The other settings (servo settings 6.1 to 6.3 and the transmitter control settings for trim, direct throttle and COLLECTIVE PITCH maximum) cannot be changed.**



## ***This is how it works ...***

This section provides information about the how's and why's of the individual model helicopter functions.

### ***This is how the IDLE-UP function works***

The IDLE-UP transmitter control includes the following options:

- TRAVEL, variable separately for both directions
- CENTRE, variable
- SLOW, variable separately for both directions



**TIP:**

If you decide to change the full-throttle position for the idle-up control, you will need to reverse the travel of the idle-up control.

With these options you can:

- Ensure that the carburettor is opened slowly when idle-up releases the throttle.
- Limit throttle to an idle value when idle-up is „closed completely“.
- „Expand“ the lower part of idle-up so that finer control of the throttle is available when you are starting the motor.

However, we would like to start by showing you how the **PROFI mc 4000** throttle control for helicopters works with the help of examples and diagrams.

In the section after that we will explain how to adjust the individual settings.

### ***How the throttle function works with a helicopter when AUTO-ROTATION is selected***

The flight mode AUTO-ROTATION has maximum priority. When you select this mode all other settings are over-riden by the values which have been entered for this flight mode.

In AUTO-ROTATION a fixed value is passed to the throttle servo. This fixed value can be adjusted as follows:

#### 1. Switch on AUTO-ROTATION

This is done in the base types by operating the switch S04.

#### 2. Select the transmitter control option THROTTLE CURVE for COLLECTIVE PITCH

Starting from the operating screen you reach this point with the button sequence . The name of one control should now be flashing, and you can select the control COLLECTIVE PITCH with or the digi-adjustor.

Now open the Options field with the button and search for THROTTLE CURVE.

The menu should look like this:

```
5: Auto
CONTR D :COL.PITCH
THR.CURVE
OFF OPEN
```

Press the button twice and the last line will change to:

```
FIXED VAL.+ 15%
```

The % value is already flashing, and you can select a suitable value using or the digi-adjustor.

Pressing returns you to the operating screen from this menu.

### ***This is how DIRECT THROTTLE works:***

Direct throttle has second-highest priority after AUTO-ROTATION.

When the direct throttle switch is in the ON position, the throttle servo is controlled „directly“ and exclusively by the transmitter control IDLE-UP. The position of the collective pitch stick no long influences the throttle servo.

In the base types slider F is assigned to this function.

#### **Note:**

**This only works if  
AUTO-ROTATION is not switched on!**

The switch for DIRECT THROTTLE is also located under the options for the COLLECTIVE PITCH transmitter control.

```
CONTR D :COL.PITCH
DIR.THROTTLE
S06+*
```

The switch S06 is assigned to DIRECT THROTTLE in the base types. If you set the option to ON instead of assigning a switch, then the throttle is **always** controlled by the IDLE-UP control (except in AUTO-ROTATION mode).



**TIP:**

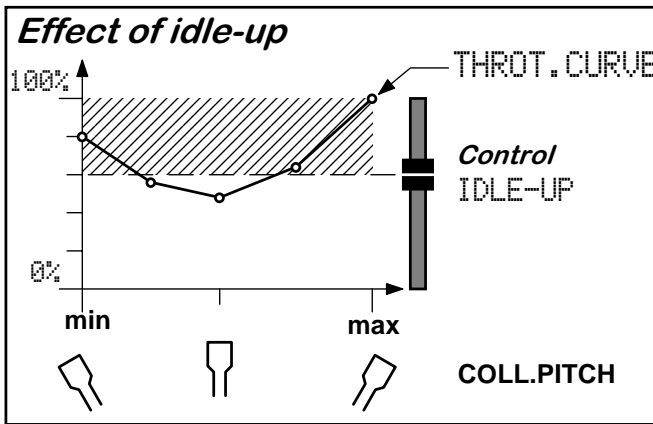
For electric helicopters DIRECT THROTTLE ON is the best mode of operation.

If you set THROTTLE both as the transmitter control and as the servo, then the link to AUTO-ROTATION is not generated automatically, and you have to program it specifically.

This is how it works ...

### ***This is how IDLE-UP works:***

The IDLE-UP control limits the travel of the throttle servo. The COLLECTIVE PITCH stick only affects the throttle curve if the value concerned lies below the limit set by idle-up. The diagram below shows the connection.

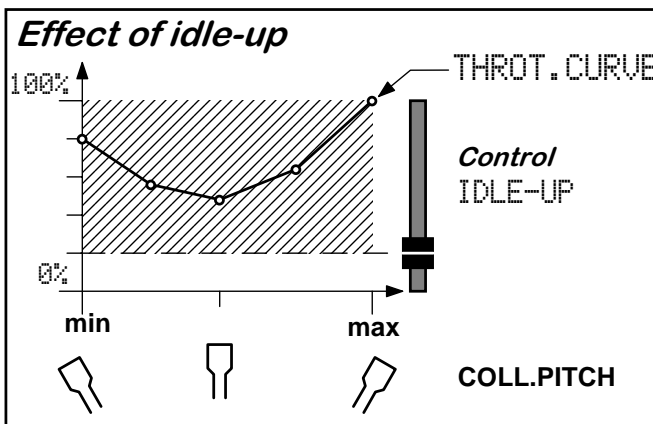


The hatched-in area in the diagram above is **blocked** for the throttle servo when the IDLE-UP slider is in the marked position.

Where the throttle curve lies within the hatched-in area, throttle is limited to the value set by the IDLE-UP control. In the diagram above this is about 60%.

You will see that the throttle curve falls below the limit in the mid-range. In this area the throttle servo will respond to movements of the COLLECTIVE PITCH stick.

If IDLE-UP is pulled right back (e.g. for starting the motor), the throttle servo no longer responds to the COLLECTIVE PITCH stick at all.



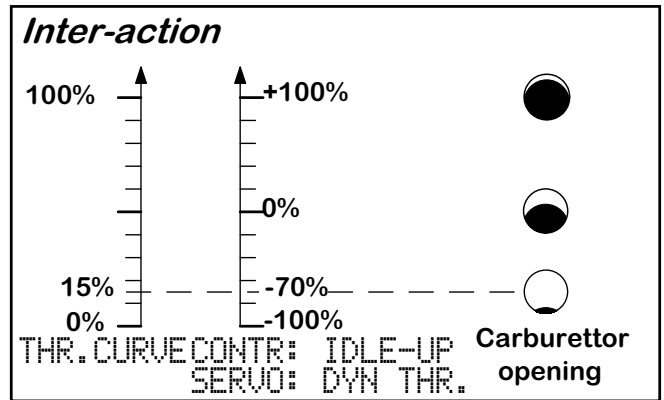
In this example the throttle is set to about 20%.

You can see that the throttle signal can be reduced to 0% using the IDLE-UP control, which means that the motor could be cut. With version 1.0 of the software this was the **only** possibility. The facility to set a value for idle is only available in Version 2.0 of the software.

### ***How to adjust the idle setting:***

The IDLE-UP control should be set in such a way that the motor runs at a reliable idle at the rear end-point. We will assume that the throttle servo needs to be set to -70% to achieve this.

The next diagram illustrates how the carburettor opening varies in relation to the values for the throttle servo, the transmitter control IDLE-UP and the THROTTLE CURVE.



The **THROTTLE CURVE** can only be set to values in the range 0% to 100%.

**IDLE-UP** works between -100% and +100%.

The **DYN. THROTTLE servo** also works within the range -100% and +100%, corresponding to the full rotational arc of the servo from one end-point to the other.

The three „holes“ on the right of the diagram show how the carburettor opening varies at the different settings.

For example, if you set an idle value of 15% (with reference to the throttle curve), that equates to a value of -70% at the throttle servo.

The same applies if you want to limit the **travel of the transmitter control for idle-up**.

### ***This is how you set an idle value of 15%:***

1. Select the transmitter control IDLE-UP, then the TRAVEL option

Starting from the operating screen press    to move to the menu for transmitter control options. Then use /☐ or the digi-adjustor to select the transmitter control IDLE-UP.

Press  to open the Options field and search for TRAVEL.

2. Open the adjust field for TRAVEL

Pressing the  button opens that field.

This is how it works ...

### 3. Selecting the correct side

If we assume that you want the motor to idle when the idle-up slider is at the „back“ stop (towards you), then you need to move it to this position to be able to set the travel.

The screen should look like this:

```
2: Hover 1450
CONTR F :IDLE-UP
TRAVEL
      ↓ - 70%
```

The ↓ symbol indicates that you have selected travel adjustment for the rear half of the travel of the idle-up control.

You can now define the idle value with  $\oplus/\ominus$  or the digi-adjustor.

Press  $\text{M}$   $\text{M}$  to return to the operating screen, and your setting is now stored.



**TIP:**

The display of flight mode „2:Hover 1450“ in the top line is intended to remind you that the setting in this menu **only applies to this one flight mode!**

### How to ensure that the throttle opens gradually:

This is no problem with the new option SLOW for the IDLE-UP control.

1. Select the IDLE-UP transmitter control and the SLOW option.

Starting from the operating screen press  $\blacktriangleleft$   $\blacktriangleleft$   $\blacktriangleleft$  to move to the transmitter control options menu. Then use  $\oplus/\ominus$  or the digi-adjustor to select the transmitter control IDLE-UP.

Now press  $\blacksquare$  to open the Options field and search for SLOW.

2. Open the adjust fields for SLOW ( $\blacktriangleleft$  or  $\blacktriangleright$ )

Note that you can set the transition time separately for advancing and retarding the throttle.

```
CONTR G :IDLE-UP
SLOW
04.0sec $\uparrow$  02.0sec $\blacktriangleleft$ 
```



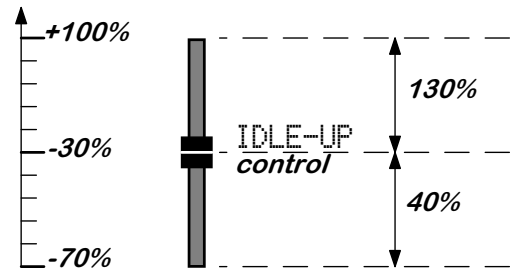
**TIP:**

The top line in this display is empty, which means that this setting **applies to all flight modes.**

### How to expand the idle range for idle-up

This is possible using the CENTRE option for the IDLE-UP transmitter control. If you offset the centre to, say, -30%, then the first half of the control travel covers the range -70% (i.e. the travel which we set earlier) to -30%.

#### Inter-related factors



You can immediately see that the top half of the travel of the idle-up control has more than three times the effect of the bottom half.

This gives you very fine control when setting the throttle signal for starting the motor, i.e. in the lower idle range. The top area then just releases the travel for the throttle curve.

### Gyro suppression

#### Why suppress the gyro?

We have already mentioned this in the section entitled „V-characteristic for analogue switches“:

The gyro is designed to counteract unwanted movements of the helicopter around the vertical axis, but it also counteracts intentional control commands when the pilot moves the yaw stick. If you wish to give a yaw command, then the gyro effect must be reduced.

#### This is how it's done:

If you control the GYRO servo using an analogue switch which has been assigned the V-characteristic and which is controlled by the transmitter control YAW, then gyro suppression is already set. This is how you do it:

##### 1. Define an analogue switch

Starting from the operating screen press  $\blacksquare$   $\oplus$   $\blacktriangleleft$  to move to the menu „Assign switches“. Press  $\blacktriangleleft$  to open the select field and then select the analogue switch A1. If in your case yaw is not on control A (left-hand stick) select A3. For the analogue switch A1 the menu should look like this:

```
Assign switches
ANALOGUE SW: A1
FROM CONTROL A
EFFECT : MAX +100%
```

While the select field is still open you can press the **[V]** button and thereby alter the characteristic to „V“. Its code then changes to V1.

## 2. Altering GYRO with the analogue switch

Return to Menu 2 by pressing **[M]**, then press **[E]** to move to Menu 1. There you select the menu for setting the number of points and assigning switches by pressing **[S]** **[S]**. Press **[S]** again to open the select field for the servos and select GYRO. This is servo 7 in the base types.

Now you can open the select field for the switch by pressing **[S]** and then select the analogue switch V1. We want the effect of the gyro to be reduced when you move the yaw stick away from centre, and to achieve this the analogue switch needs to be reversed by pressing the **[V]** button. The menu should look like this:

```
No. of Points+switch
SERVO 7:GYRO
INPIT :GYRO
3-PNT V1-A+
```

V1-A means that the analogue switch A is now set to the V-characteristic and is controlled by transmitter control A. The down arrow indicates that the analogue switch has been reversed.

## 3. Setting a fixed value for the GYRO control

In the base types transmitter control H is assigned as the control for GYRO. No physical control exists for this, and to ensure that a value is actually fed to the servo we define a fixed value for this control. This value simultaneously represents the control signal for maximum gyro sensitivity (gain).

From the menu shown (switch assignment) you return to Menu 1 by pressing **[M]** **[M]** and then switch to Transmitter control adjustment by pressing **[S]**.

Press **[S]** again to open the select field and search for the GYRO control, then press **[S]** to move on to selecting the options. There you search for FIXED VALUE. If you now open the adjust field by pressing **[S]**, you can set an appropriate value using **[+]**/**[E]** or the digi-adjustor. The menu will then look something like this:

```
2: Hover 1450
CONTR H :GYRO
FIXED VAL.
ON +100%
```

### TIP:

You will see a flight mode in the top line of this menu, and this indicates that the setting **only applies to this one flight mode**. This means that, if you wish to suppress the gyro's effect in more than one flight mode, you will need to set this fixed value for all the other flight modes too.

## Rotor head systems

At present the model helicopter market is dominated by three basic rotor head systems:

Schlueter

1. Heim
2. CPM (Collective Pitch Mixing) in 90° or 120° arrangements.

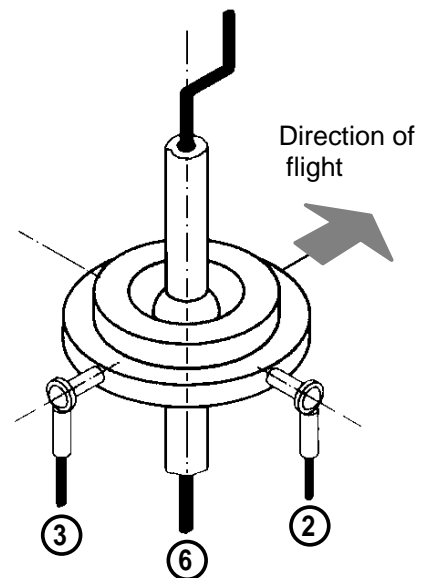
The drawings below illustrate how these three systems work.

### 1. SCHLUETER

The SCHLUETER arrangement is the simplest form of swashplate control system.

Each of the three functions COLL. PITCH, PITCH-AXIS and ROLL is operated by its own single servo.

The swashplate does not move in the vertical direction at all; it simply tilts.



This means that **no mixers of any kind** are required for rotor head control in helicopters with Schlueter mechanics.

When assigning the rotor head servos you can simply assign the basic function to each servo.

- COLL. PITCH** for servo 6
- PITCH AXIS** for servo 3
- ROLL** for servo 2

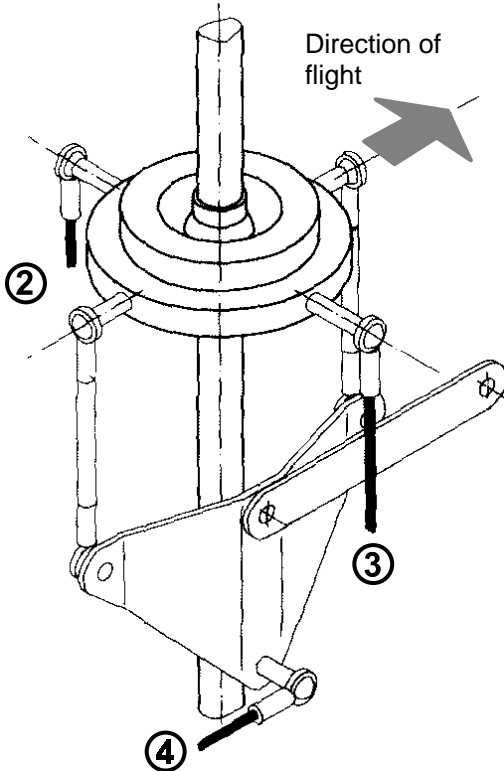
This arrangement is used in the following base types  
8. „Trainer, no mixer“ and  
10. „Heli, no mixer“.

This is how it works ...

## 2. HEIM

In HEIM systems the COLLECTIVE PITCH and ROLL functions are mixed electronically (i.e. in the transmitter). As a result the swashplate moves UP/DOWN (COLLECTIVE PITCH) and right/left (ROLL).

PITCH-AXIS is mechanically de-coupled and is controlled by a separate servo.



For a helicopter with HEIM mechanics the servos should be assigned as follows:

**HEIM-MIX** for servos 2 and 3  
**PITCH-AXIS** for servo 4

If the swashplate is to be tilted forward (direction of flight) (PITCH-AXIS movement) only servo 4 carries out this action. **This means that only the inputs ROLL and COLLECTIVE PITCH are present in the HEIMHEAD mixers for servo 2 and servo 3.**

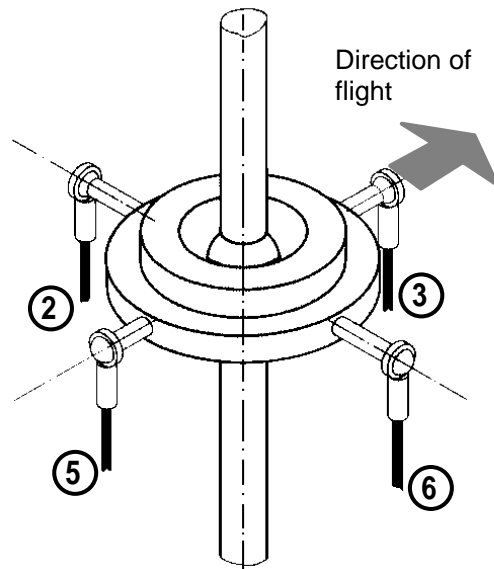
If the swashplate is to be tilted at right-angles to the direction of flight (ROLL), then only servos 2 and 3 are required to move. These two servos also move to provide COLLECTIVE PITCH control (swashplate up/down).

## 3. CPM-head

Over the last few years helicopters with a CPM rotor head have developed to become by far the most widely used type of control system.

In the CPM rotor head all three control signals (COLLECTIVE PITCH, PITCH-AXIS and ROLL) are mixed. Depending on the position of the servos relative to the swashplate it may be the case that the PITCH-AXIS or ROLL input must not apply to one servo. In this case the unwanted input must be switched off for the servo concerned. This is always true in arrangements where servos are connected to the swashplate at 0°, 90°, 180° or 270° relative to the direction of flight.

The following diagram of a 90° rotor head shows just such a case.



**Incidentally:** the 90° arrangement can also work with only three servos. In this case the front servo (here No. 3) is simply not present.

The servo assignment for this type of rotor head is simple:

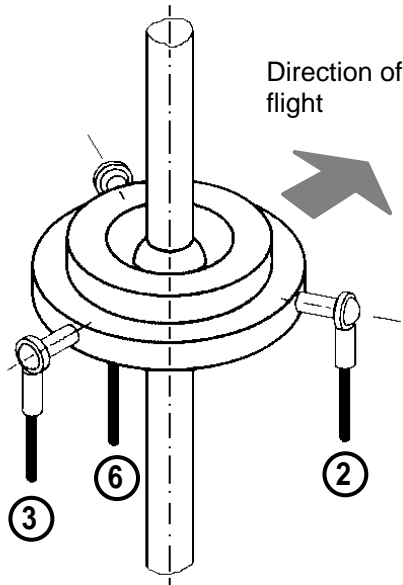
### Assign HEAD-MIX to all servos

When the swashplate is to be tilted in the direction of flight (PITCH-AXIS) only servos 3 and 5 have to move. **This means that the PITCH-AXIS input must be switched off in the mixers for servos 2 and 6.**

When the swashplate is to be tilted at 90° to the direction of flight (ROLL) only servos 2 and 6 have to move. **This means that the ROLL input must be switched off in the mixers for servos 3 and 5.**

## This is how it works ...

With the servos arranged at 120° the swashplate actuation system looks like this:



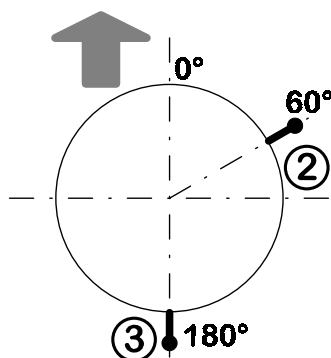
Servos 2 and 6 are involved in moving the swashplate in all directions as they are arranged neither in the direction of flight nor at right-angles to it.

When the swashplate is to be tilted at 90° to the direction of flight (ROLL), only servos 2 and 6 are required to move. **This means that the ROLL input must be switched off in the mixer for servo 3.**

### **One other important point regarding PITCH-AXIS and ROLL:**

When you move the **PITCH-AXIS** stick the swashplate should tilt forward or back only. It should not move at all in the vertical direction, otherwise the result would be an unwanted collective pitch input.

For this reason servos 2 and 6 need to move through a smaller travel than servo 3. A little simple mathematics is required to calculate how great the travel has to be.



We will assume that servo 3 is set up to produce 100% PITCH-AXIS travel. For servo 2 the necessary travel is calculated using the following formula:

$$\text{Travel in \%} = \cos(60^\circ) * 100$$

Your pocket calculator will tell you that the cosine of 60° is 0.5. The PITCH-AXIS input for servo 2 must therefore be set to 50%.

Servo 6 is located at the 300° point. The cosine value is also 0.5, and the PITCH-AXIS input must therefore also be set to 50%.

For **ROLL** the mixer input to servos 2 and 6 has to be changed. In this case the following formula applies:

$$\text{Travel in \%} = \sin(60^\circ) * 100$$

The sine of 60° is 0.86. The ROLL input for servos 2 and 6 must therefore be set to 86%. In the corresponding base types (9. Trainer 120° and Heli 120°) the default setting is 83%, but as the two inputs are the same, the discrepancy is not significant.

## How the mixers work

The following sections are intended to clarify how the various helicopter mixers are used and which inputs they employ.

We can differentiate between three types of mixer:

1. **Ready-made mixers**  
HEAD-MIX, HEIMHEAD, DYN. THROTTLE
2. **Auxiliary mixers**  
COLLECTIVE PITCH MIX, TAIL ROTOR, HELI-THROTTLE
3. **Free mixers**  
SERVOMIX and MULTIMIX

The type and number of mixer inputs for **ready-made mixers** cannot be altered, but the values of the inputs are variable.

The composition and type of mixer inputs for **auxiliary mixers** can also not be changed. The values of the inputs are flight mode dependent, and can be changed in the curve adjustment menus on the transmitter control side.

**Free mixers**, as the name suggests, can be set up and adjusted exactly as you wish. If one of the ready-made mixers (or the auxiliary mixers) is „almost“ right for your application you can even use it as the mixer input for a free mixer. In the base types we use this method for TAIL-MIX. There the auxiliary mixer TAIL ROTOR is mixed with YAW and passed to the tail rotor servo.

## HEAD-MIX

This mixer is used if the swashplate of your helicopter is actuated by 3 or 4 servos (CPM rotor head). The mixer combines all three control functions to generate the signals for the swashplate system servos. These are:

1	V-ROLL
2	V-PITCH-AXIS
3	COL:PITCH-MIX

The **V** prefix to **ROLL** and **PITCH-AXIS** stands for „virtual“, and this indicates that these two inputs are „already prepared for „virtual“ rotation of the swashplate. Setting up and adjusting swashplate rotation is carried out in the menu for adjusting the ROLL and PITCH-AXIS transmitter controls. Swashplate rotation is pre-set to 0° and can be set to different values for all flight modes!

The menu for setting virtual swashplate rotation looks like this:

This is how it works ...

```
1:Hover
CONTR C :ROLL AX.
FSW ROTAT.
      + 0 deg
```

Swashplate rotation can be set to +/- 45°. The prefix indicates whether the set rotation is in the clockwise or anti-clockwise direction.

**COLL MIX** is an auxiliary mixer (see below).

### **COLL MIX auxiliary mixer**

The auxiliary mixer COLLECTIVE PITCH MIX links the five possible COLLECTIVE PITCH CURVES. This auxiliary mixer must be assigned to all swashplate servos, since - as already mentioned - all the swashplate servos are responsible collectively for COLLECTIVE PITCH movements.

If you assign this mixer to one servo (e.g. servo 12) and then attempt to adjust the servo in Menu 1, the following message appears:

```
FSERVO 12:COLL MIX
Adjust using
Control menu
```

This informs you that no adjustments are possible for this mixer at the servo end of the system. Changes can only be made in the COLLECTIVE PITCH CURVES in Menu 1: Transmitter control adjustments. Of course, different curves can be set up for all five flight modes.

### **HEIM-MIX**

If your helicopter is equipped with HEIM mechanics, the mixer you need for the servos looks like this:

1	ROLL
2	COLL MIX

**ROLL** stands for „virtual“ ROLL. That means that with these inputs the system is already prepared for „virtual“ rotation of the swashplate. Swashplate rotation is set in the transmitter control menu for ROLL.

**COLL MIX** is an auxiliary mixer (see HEAD-MIX above for a description).

### **TAILROTOR auxiliary mixer**

You would set up this tail rotor mixer if you need to provide a corrective tail rotor movement to counteract motor torque. This mixer has five inputs which come from the COLLECTIVE PITCH transmitter control in the form of TAIL ROTOR curves.

To control the tail rotor you also need to add the YAW input. We have already described how this is done in the „UNIVERSAL Helicopter“ section.

### **DYN. THROTTLE**

The throttle mixer has four inputs, and the HELI-throttle input is linked to the throttle curve and idle-up. The throttle curve can be set for each flight mode individually in the COLLECTIVE PITCH transmitter control menu.

1	HELI-THR
2	ROLL
3	PICH-AX.
4	YAW

You can use inputs 2, 3 and 4 in order to apply slightly „more throttle“ automatically when you give **ROLL**, **PITCH-AXIS** or **YAW** commands. This meets the need for increased energy which arises when you give a ROLL, PITCH-AXIS or YAW command. The link to COLLECTIVE PITCH is set in the THROTTLE CURVE menu, and is passed to the throttle servo via the mixer input HELI-THROTTLE.

**HELI-THROTTLE** is an auxiliary mixer (see below).

### **HELI-THR. auxiliary mixer**





This mixer has the following three inputs:

1	DIR. THROT
2	FIXED VAL:
3	COLL PITCH

If you assign a switch to **DIRECT THROTTLE** when setting up the COLLECTIVE PITCH control, this function alone controls the throttle when activated. When DIRECT THROTTLE is switched on the other two inputs have no effect.

**FIXED VALUE** becomes effective when you switch to the flight mode AUTO-ROTATION. The other two inputs then have no effect.

**COLLECTIVE PITCH** comes into effect if neither DIRECT THROTTLE nor AUTO-ROTATION is switched on. This input conceals the TAIL ROTOR curves generated by the COLLECTIVE PITCH control, which are also adjusted at that point.

<b>Analogue-switch</b>	An analogue switch provides infinite variation of set values in the transmitter, and as such the designation „switch“ is not quite accurate. Analogue switches are programmed under Switches in Menu 2. They are operated by the normal transmitter controls.	<b>Monitor LED</b>	LED = (light emitting diode) Red/yellow/green LED adjacent to the ON/OFF switch. Shows the state of the RF module.  red      RF module OFF  yellow    Channel-Check active  green     RF module ON
<b>Base type</b>	Pre-programmed models covering the most common applications.	<b>Operating screen</b>	The state of the transmitter screen in normal operations (when you are not programming the system). Shows model name, flight mode, frequency band, channel number, battery voltage and timer in various user-selectable combinations.
<b>Battery threshold</b>	The voltage at which the battery monitor starts beeping. Accessible and variable in the Power-On menu 2 under ALARM THRESHOLD	<b>Select keys</b>	 The four buttons in the centre of the key pad.
<b>Channel-Check</b>	A monitor receiver built into the transmitter used to check your chosen transmission channel.  The RF module only switches on if your selected channel is not already in use.	<b>Select symbol</b>	  Marks select or adjust fields and/or menu points on the screen which can be activated using the associated select key.
<b>Control switch</b>	Switched function which is actuated when a signal exceeds or falls below a (variable) switching threshold. Six such control switches can be programmed.	<b>Swashplate rotation</b>	Virtual swashplate rotation
<b>Co-Pilot</b>	Speech output module. Information from the timer, lap-counter, rev-counter and flight mode are spoken via an earphone. Useful for competition practice.	<b>Switch</b>	On the PROFi mc 4000 switches can be used in two ways:  1. As transmitter controls In this case the switch must be connected to one of the control sockets G to M.  2. As switches In this case the switch must be connected to one of the switch sockets 1 to 12.
<b>Direct throttle</b>	Throttle control directly via the transmitter control „IDLE-UP“. When selected the throttle is not affected by collective pitch.	<b>Transmitter control</b>	Physical elements which are used to control models Sticks A to D Sliders E and F 3-position switch G  Extra controls can be connected to sockets H to 
<b>Flare</b>	Mixes collective pitch into pitch-axis. Prevents ballooning up when collective pitch is reduced.	<b>V-ROLL, V-NICK</b>	V = virtual Mixers for helicopters which permit virtual rotation of the swashplate.
<b>Flight mode</b>	Transmitter control settings for five different flight situations can be stored for each model and activated with switches.		
<b>Idle-Up</b>	Maximum value for collective pitch input in throttle, limited to a variable extent by the transmitter control „IDLE-UP“.		
<b>Menu-ring</b>	Arrangement of the five main menus in the transmitter. From Menu 5 you can move directly to Menu 1 and vice versa.		