

# Th9x

MANUAL EURGLE TH9X NG



Author: Thomas Husterer, Josef Glatthaar

Version: V1.1

V1.2      Firmware r46

V1.3      Firmware r59

©2010 Thomas Husterer

---

# Contents

<b>Kapitel 1: Introduction</b>	<b>5</b>
<b>Kapitel 2: Performance</b>	<b>6</b>
<b>Kapitel 3: Menu structure</b>	<b>7</b>
3.1 Basic concepts .....	7
3.2 Main screen .....	8
3.3 Model-specific Setup .....	9
Model selection 1/7 .....	9
Model basic setup 2/7 .....	10
Expo function 3/7 .....	11
Expo function Details .....	12
setup trim values 4/7 .....	12
Mixer 5/7 .....	13
Edit Mixer .....	14
Curve 6/7 .....	15
Edit Curve .....	15
Limits 7/7 .....	15
3.4 Global setup, diagnosis and calibrating .....	16
Globale Einstellungen I .....	16
Globale Einstellungen II (Optionen) .....	17
Lehrer- Schülerbetrieb .....	18
Software Versionsanzeige .....	18
keyn und Schalter Diagnose .....	19
Diagnose der Analogwerte und Kalibrierung der Batteriespannungsanzeige .....	19
Kalibrierung der Sticks .....	20
<b>Kapitel 4: funktionen</b>	<b>21</b>
4.1 Einschaltvorgang .....	21
4.2 Datenfluß .....	21
Kalibrierung .....	22
Expo .....	22
Trimm .....	24
Mixer .....	24
Kurven .....	24
Limit .....	25
4.3 Lehrer- Schüler-Betrieb .....	25
4.4 Laden des Flashes .....	26
Programmierstecker anschließen .....	26
Fuse Bits .....	26
<b>Kapitel 5: Programmierbeispiele</b>	<b>28</b>
5.1 Motorsegler bzw. Motormodell mit Seitenruder, Höhenruder und Querruder .....	28

---

	Besondere Steuerfunktionen: .....	29
	Erläuterung: .....	29
5.2	Segler mit 4 Klappen Flügel .....	29
	Besondere Steuerfunktionen: .....	30
	Erläuterung .....	30
5.3	Motormodell mit Einziehfahrwerk und Fahrwerksklappen .....	31
5.4	Hubschrauber mit Pitch .....	31
5.5	Hubschrauber mit 120° Anlenkung .....	31
5.6	Flugphasenschalter .....	31

---

# 1 Introduction

The remote control Eurgle th9x, also sold under some other labels like Imax, Turborix or Turnigy manufactured by FlySky is a very low cost 2.4GHz radio with impressive hardware-features but with a less convincing firmware.


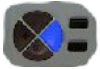





# 2 Performance

- 16 model memories
- two stage mixer allows any combination of input-channels to form output signals
- adjustable signal delay for each mixer line even with different values for up and down movement
- 4 pitch curves with 5 or 9 nodes
- dynamic memory management
- servo reverse feature and tunable servo range limits
- expo and dual rate features
- tunable battery warning
- support for display lightening (hardware upgrade necessary)
- trainer mode with selectable channel behaviour
- stick calibration
- timer with three modes
- option-switches for several features.

# 3 Menu structure

## 3.1 Basic concepts

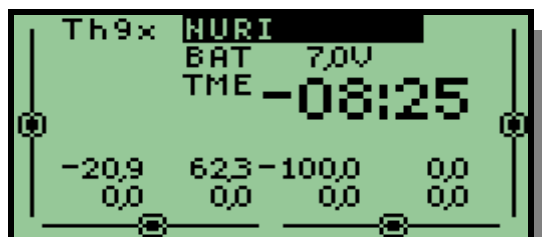
six buttons are available for operator interface.

key		function
	key left	→ move to previous menu → or move cursor left, or decrease a value
	key right	→ move to next menu → or move cursor right or increase a value
	key up	→ move cursor up → or increase a value
	key down	→ move cursor down → or decrease a value
	key menu	→ open a submenu → or confirm an action
	key exit	→ exit current menu and return to the calling menu. This is only valid when the cursor is positioned at the top right edge → else move the cursor to the top right edge
 LONG	key exit	→ return immediately to the uppermost screen

- Key can be pressed short or long or very long and each time another action can be triggered
- Most actions appear immediately after a sort key-press.
- When a key is pressed for long time, then an action is repeated
- In some cases a long-time keypress is required to trigger the action. This behaviour is used for preventing unintentional operations in the opi.





- There is no undo functionality. If you change a value or remove something by mistake then you have to re-edit the former values manually.
- Attention!! Values are stored to the EEPROM-Memory with a short time-delay after the last keypress. The storage procedure is announced by some buzzer-beeps

### 3.2 Main screen








Screen contents:

- the current model name (NURI)
- a cursor selection either at Th9x or at the model name
- the battery voltage (6.9V)
- the remaining timer value
- the output values by numbers..
- ..or in a grafical representation
- the trimmer values in a grafical representation.


key	function
 LONG	Open menu-set ' <b>Global Setup</b> '
 LONG	Open menu-set ' <b>Model-specific Setup</b> '
 LONG	Move to menu ' <b>Timing statistic</b> '
	Change output view mode from <b>grafical view to numeric view</b>



<i>Trim keys</i>	<i>Change the Trim Values. Attention!! the values are evaluated in a non linear manner.</i>
	<i>move cursor left</i>
	<i>move cursor right</i>
 <i>LONG</i>	<i>Open menu-set '<b>Global Setup</b>' or Open menu-set '<b>Model-specific Setup</b>'</i>
 <i>LONG</i>	<i>reset timer</i>
	<i>stop timer alarm.</i>

### 3.3 Model-specific Setup

This set of menus does handle any settings which are related to one unique model. All menus are consecutively numbered and they are cycled by pressing the left or right key. The menü 1/7 is used to select one of 16 memory slots which holds any setup-data related to one model.

<i>key</i>	<i>function</i>
	<i>cycle through the model menus</i>

#### 3.3.1 Model selection 1/7







```

MODELSEL  free 1380 1/7
01 NURI 48
02 DOPPEL.ROT 47
03 SILVER 52
04 HELI 38
05 MODEL05 30
06 MODEL06 14

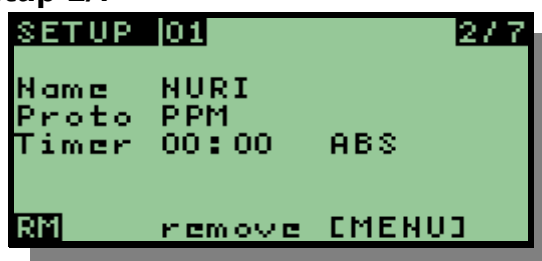
```

Select one of 16 memory-slots by cursor movement up or down. Then activate this slot by pressing exit or by cycling to the next model-menu.

Please notice the memory free value in the title line. If this value gets lower than about 200 bytes then you should remove some model slots. Properly storage operation is only guaranteed if enough memory is available.

key	function
	Select memory slot by cursor movement.
	cycle to next menu
	back to main screen
	select current line for edit commands.(model name is blinking)
	move current line up or down.
	duplicate the selected model into next free memory-slot.

### 3.3.2 Model basic setup 2/7











- In edit field 'Name' you can change the model name. For this reason move the cursor right to a character position and then change the value.
- In field 'Proto' you can select one of several transmitter protocols. Normally you select PPM here.
- In field Timer you can preset a count down start value and a count down mode. This value is then decremented according to the selected mode OFF / ABS / THR / THR%.
  - ◆ OFF: no decrementing.
  - ◆ ABS: always count down.
  - ◆ THR: only count down when the Throttle Stick is not in its neutral position.
  - ◆ THR%: like before, but count down more or less fast dependent to the THR-position.



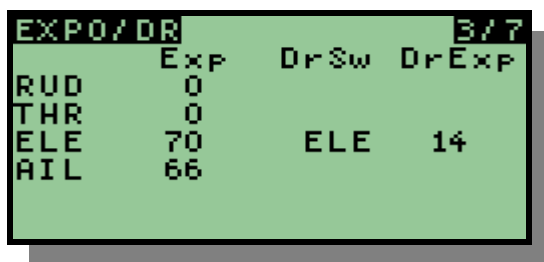
- When the cursor is positioned to RM then the whole model memory can be removed by pressing menu

key	function
-----	----------









1.		<i>move cursor up and down</i>
2.		<i>move cursor left righth</i>
3.	 oder 	<i>change vlaues</i>
4.		<i>reset cursor to the upper right edge</i>
5a		<i>leave this menu</i>
5b		<i>cycle to the next menu</i>
	 LONG	<i>Remove this model memory. Only valid if Cursor is positioned at RM.</i>

### 3.3.3 Expo function 3/7

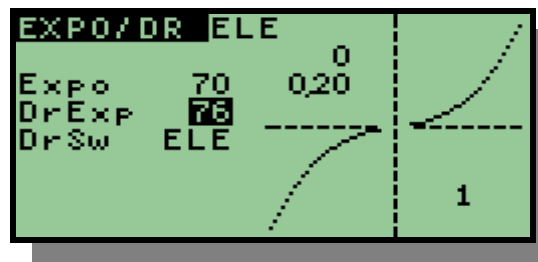


In this menu you can set up an exponential behaviour for each of the four sticks. Select a value between -100 up to +100.

You can open a submenu '**Expo function Details**' to see even more settings like a dual-Rate-switch and a dual rate expo function.

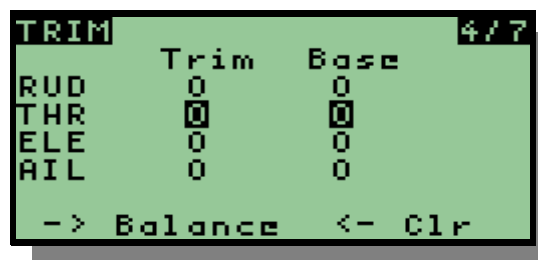
	key	function
1.		<i>move cursor up and down</i>
2.		<i>change vlaues</i>
3a		<i>open menü <b>Expo function Details</b></i>
3b		<i>reset cursor to the upper right edge</i>
4a		<i>leave this menu</i>
4b		<i>cycle to the next menu</i>

### 3.3.4 Expo function Details









You can change the two expo values and the expo switch in this menu. In the diagram you see the shape of the expo function.

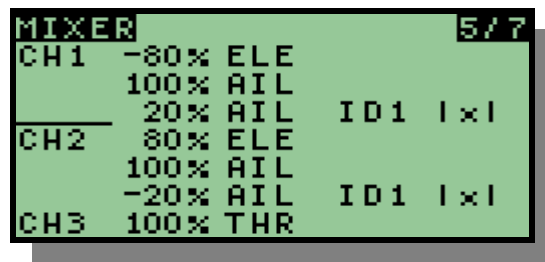
### 3.3.5 setup trim values 4/7



Here you can swap the trim values to a base value. After this operation, the trim values in the main screen are repositioned to zero.

	key	function
1.		move cursor up and down
2a		add the trim value to the base value and reset the trim value to zero
2b.		reset the base value,
3.		reset cursor to the upper right edge
4a		leave this menu
4b		cycle to the next menu

### 3.3.6 Mixer 5/7



This menu is the most important menu of the whole arrangement. You can combine here several Inputs like stick values, poti-values or constants into each one of the output channels. Additionally there are four Helper channels which are used as temporary values X1-X4. These values are calculated first, and can then be used as inputs.

Each mixer line can contain a weight, an input channel, an optional switch, a curve and some delay values. Switches are available in a normal or in an inverted style.

Curves:

There are 8 kinds of curves: -- , >0 , <0 , |x| , cv1, cv2, cv3 und cv4

- - : no curve, bzw.  $y=x$
- >0 :  $y=x \mid x>0$ , else  $y=0$
- <0 :  $y=x \mid x<0$  else  $y=0$
- |x|  $y=|x|$
- Cv1..Cv4 Use one of four user defined curves.  
Cv1 and Cv2 have 5 nodes at  $x=-100, -50, 0, 50, 100$ ;  
Cv3 and Cv4 have 9 nodes at  $x=-100, -75, -50, -25, 0, 25, 50, 75, 100$

	key	function
1.		move cursor at or between two lines
2a		change weight value.
2b.		Open menu ' <b>Edit-Mixer</b> '. if the cursor was positioned between two lines, then a new line is generated, else the curent line is edited.
3.		reset cursor to the upper right edge
4a		leave this menu
4b		cycle to the next menu

### 3.3.7 Edit Mixer

```

EDIT MIX CH1
  AIL SRC
    20 PRC
    1x1 CURVE
    ID1 SWTCH
  < 0 > 0 SPEED

  RM remove [Menu]

```

In this menu you can adjust all the details of one single mixer line.

■ **SRC**: select the input channel **RUD, THR, ELE, AIL, P1, P2, P3, X1, X2, X3, X4, MAX FUL**.

with **MAX** you can emit a constan value 0 or +100%

with **FUL** you can emit a constan value -100% or +100%

■ **PRC**: weight from -125% to +125%

■ **CURVE**: one of eight curve types.






■ **SWTCH**: a switch. Dependent from the SRC-Value the switch acts in two different manners.

When SRC=MAX or FUL then the switch selects one of two fixed values as input values and the line is calculated with the whoe set of parameters.

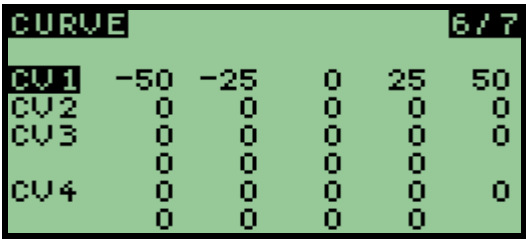
When SRC!=MAX or FUL then the switch can switch on the whole line or it can switch off the whole line. In the last case no one of the remaining parameter has any effect.

■ **SPEED**: These two values determine the speed in which rising or falling input values are propagated to the output channel

■ **RM**: This field is used to remove the whole mixer-line.

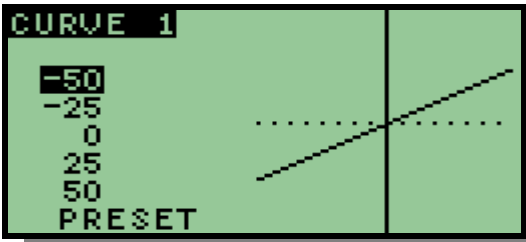
	key	function
1.		move cursor up and down
2a		change vlaues
2b		remove whole line,. Tis is only valid when cursor is at <b>RM</b> .
2c		edit curve. This is only valid when cursor is at <b>CV1-CV4</b>
3.		leave menu




3.3.8 Curve 6/7

A screenshot of a menu titled 'CURVE' with a page indicator '6/7' in the top right corner. The menu lists four curves: CV1, CV2, CV3, and CV4. Each curve is associated with a set of five numerical values: -50, -25, 0, 25, and 50. CV1 has these values, while CV2, CV3, and CV4 all have zeros for all five values.

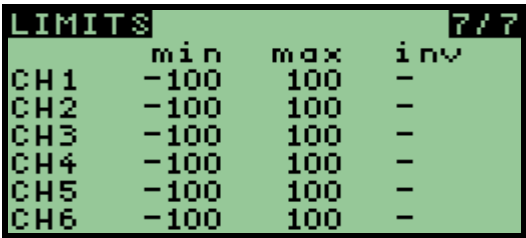
CURVE	-50	-25	0	25	50
CV1	-50	-25	0	25	50
CV2	0	0	0	0	0
CV3	0	0	0	0	0
CV4	0	0	0	0	0

3.3.9 Edit Curve









	key	function
1.		move cursor up / down
3.		<ul style="list-style-type: none"><li>→change value.</li><li>→select predefined curve. Tjhis is only valid if cursor is at PRESET</li></ul>
4		leave menu

3.3.10 Limits 7/7

A screenshot of a menu titled 'LIMITS' with a page indicator '7/7' in the top right corner. The menu lists six channels: CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, and CH6. Each channel has three associated values: min, max, and inv. All channels have min = -100, max = 100, and inv = -.


LIMITS	min	max	inv
CH1	-100	100	-
CH2	-100	100	-
CH3	-100	100	-
CH4	-100	100	-
CH5	-100	100	-
CH6	-100	100	-

In this menu you can revert output channels and you set up the output value limits.

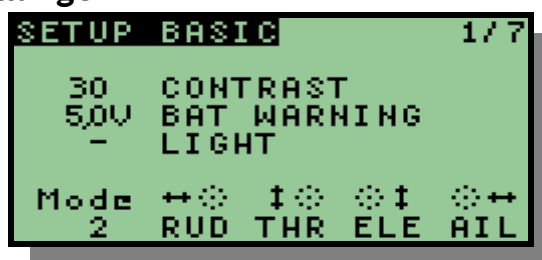
	key	function
1.		move cursor up / down
2.		move cursor to a column.
3.		change value.
4		reset cursor to the upper right edge
5a		leave menu
5b		cycle to the next menu

### 3.4 Global setup, diagnosis and calibrating

Diese Gruppe von Menüs fasst alle Menübilder zusammen deren Inhalte unabhängig vom eingestellten Modell sind. Die Menüs sind durchnummeriert und werden mit den beiden LINKS-RECHTS keyn weiter geschaltet. Die wichtigsten Informationen liegen im Menü 1/6 alle weiteren Menüs sind Diagnose- und Kalibrier-Menüs die oft nur einmalig beim erstmaligen Setup benötigt werden.

key	function
	Wechsel zum Vorgänger- oder Folge-Menü. Diese function ist immer dann aktiv, wenn der Cursor auf der Menünummer steht ( z.B. 1/6 )

#### 3.4.1 Globale Einstellungen I



In diesem Bild werden globale Informationen angezeigt. Die angezeigten Werte können auch geändert werden. Dazu muss mit den Oben-Unten-keyn der Cursor positioniert werden.

Nach der Positionierung kann dann mit den Links-Rechts -keyn der markierte Wert verändert werden.





Achtung! so LONGe die Cursor-Markierung auf 1/6 steht bewirken diese beiden keyn ein Weiterschalten zum nächsten Menübild.






Bildinhalt:

- Kontrasteinstellung.
- Batterie Warninglevel. Dieser Wert kann an den eingesetzten Batterietyp angepasst werden. 8\*Alkali, 8\*NiMh, 2\*Lipo, 3\*Lipo ..
- Wahl des Lichtschalters. Die Hintergrundbeleuchtung kann mit jedem vorhandenen Schalter geschaltet werden. Außerdem kann Sie immer ein oder immer aus geschaltet sein.

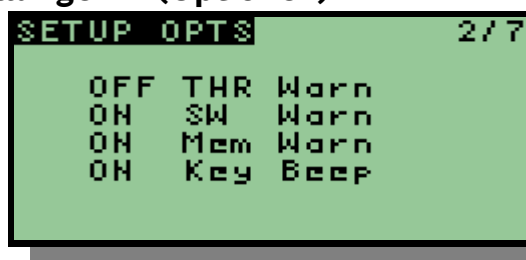


Achtung! Diese function erfordert eine Hardwareerweiterung.

- Mit Mode wird die Belegung der beiden Sticks definiert. Diese Belegung wird in allen weiteren Menüs zur Bezeichnung der Sticks benutzt. Die drei Potis werden zur Zeit lediglich mit P1 bis P3 bezeichnet. Sie können nicht umbenannt werden.

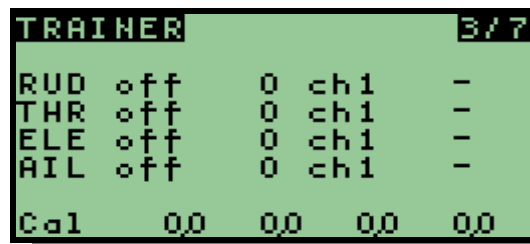
	key	function
1.		Cursor positionieren
2.		Wert verstellen
3.		Bewegt den Cursor in seine Grundstellung
4a		Menü verlassen
4b		Wechsel zu den Folgemenüs

### 3.4.2 Globale Einstellungen II (Optionen)



In diesem Menü sind verschiedene Warnings und die Key-Beep-function abschaltbar.

### 3.4.3 Lehrer- Schülerbetrieb



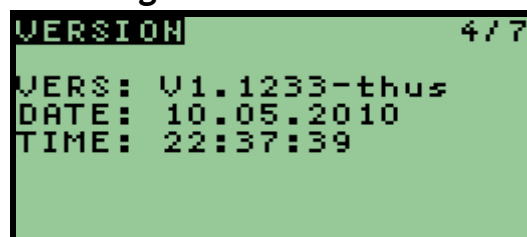
TRAINER					3/7
RUD	off	0	ch1	-	
THR	off	0	ch1	-	
ELE	off	0	ch1	-	
AIL	off	0	ch1	-	
Cal	00	00	00	00	

Hier kann eingestellt werden, welche Funktionen der Schüler steuern kann

Aufbau einer Zeile:

- RUD Steuerkanal des Lehrers
- off keine Schülerfunktion
- += Lehrer und Schülersteuerbefehl wird addiert
- := Lehrer überschreibt Schüler
- 98 prozentualer Wert der Schülerfunktion
- ch1 Steuerkanal des Schülers
- RUD Schalter mit dem diese Zeile aktiviert oder deaktiviert werden kann
- Cal: Wenn der Schüler korrekt angeschlossen ist, so werden hier die Schüler Eingangswerte angezeigt. Mit der Key Menu können die aktuellen Werte als Nullpunkt definiert werden. Es ist sinnvoll, dass im Schülergerät keinerlei Mixerfunktion aktiviert wird. Dies passiert alles hier im Lehrgerät.



### 3.4.4 Software Versionsanzeige



VERSION		4/7
VERS:	V1.1233-thus	
DATE:	10.05.2010	
TIME:	22:37:39	

In diesem Bild wird die aktuelle Softwareversion angezeigt

key	function
-----	----------

1a		Menü verlassen
1b		Wechsel zu den Folgemenüs



### 3.4.5 keyn und Schalter Diagnose

```

DIAG  THRO 5/7
      RUDD
Left 0 ELE 0
Right 0 ID1 0 Trim- +
Up 0 ID2 0 0 0
Down 0 AIL 0 0 0
Exit 0 GEA 0 0 0
Menu 0 TRN 0 0 0

```

Diese Bild zeigt die logischen Werte aller Bedienkeyn, Schalter und Trimmkeyn.

	key	function
1a		Menü verlassen
1b		Wechsel zu den Folgemenüs

### 3.4.6 Diagnose der Analogwerte und Kalibrierung der Batteriespannungsanzeige



```




ANA A1 0200 0 6/7
     A2 00C8 -81
     A3 0200 0
     A4 0200 0
     A5 0200
     A6 0200
     A7 0200
     A8 0200 7.0V

```

Diese Bild zeigt die binären Werte aller Analogeingänge an. Zusätzlich wird für die ersten vier Kanäle (die Werte der Sticks) ein kalibrierter Prozentwert angezeigt.

Der achte Wert ist die Messung der Batteriespannung. Hier wird zusätzlich die kalibrierte Spannung angezeigt.

	key	function
1.		Cursor positionieren
2.		Batterie-Spannungswert verstellen

3.		Bewegt den Cursor in seine Grundstellung
4a		Menü verlassen
4b		Wechsel zu den Folgemenüs

### 3.4.7 Kalibrierung der Sticks

```






CALIB  A1  0200  7/7
        A2  00C8
SetMid  A3  0200
SetLow  A4  0200
SetHigh C1 *0200 / 0180
Ready   C2 *0200 / 0180
        C3 *0200 / 0180
        C4 *0200 / 0180

```

In diesem Menü wird in vier Schritten die Kalibrierung der Steuerknüppel durchgeführt.

Immer beim Verlassen der jeweiligen Position wird der Wert intern gespeichert.

D. h. Beim Verlassen der Position **SetMid** wird die Mittelposition gespeichert, beim Verlassen der Position **SetLow** der unter Wert, bei **SetHigh** der obere. Ready führt zur Berechnung und Speicherung der Kalibrierwerte.

	key	function
1.		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cursor auf <b>SetMid</b> positionieren</li> <li>→ anschließend alle Sticks in Mittelposition bringen und festhalten.</li> </ul>
2.		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cursor auf <b>SetLow</b> positionieren</li> <li>→ anschließend alle Sticks in die linke untere Ecke positionieren und festhalten.</li> </ul>
3.		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cursor auf <b>SetHigh</b> positionieren</li> <li>→ anschließend alle Sticks in die rechte obere Ecke positionieren und festhalten.</li> </ul>
4.		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cursor auf <b>Ready</b> positionieren</li> <li>→ fertig</li> </ul>
5		Wechsel zum Menü <b>Analogwerte</b> und Überprüfung der Stickwerte.

---

# 4 funktionen

## 4.1 Einschaltvorgang

Beim Einschalten werden mehrere Tests durchgeführt.

Zuerst werden die Daten aus dem EEPROM geladen und verifiziert. Falls das EEPROM keine plausiblen Werte enthält so wird eine Warnmeldung ausgegeben und danach das EEPROM komplett neu initialisiert

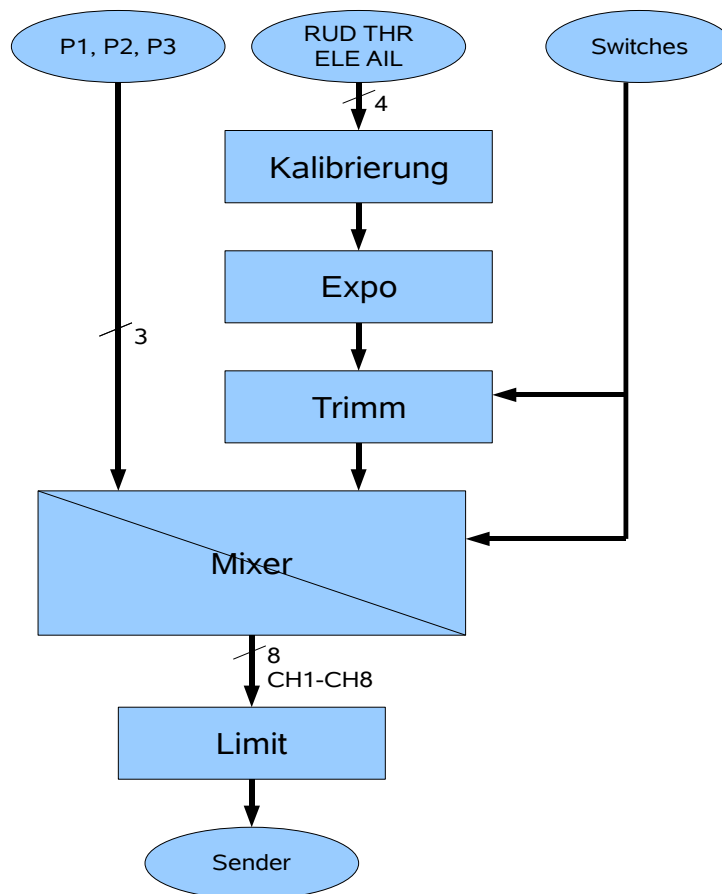
Danach wird geprüft ob noch genügend Platz im EEPROM vorhanden ist um zumindest ein neues Modell anlegen zu können. Falls dies nicht der Fall ist wird ein Fehlerbild angezeigt.

Danach wird geprüft ob sich der Throttlestick in der Minimalstellung befindet. Gegebenenfalls wird ein Fehlerbild angezeigt.

Danach werden alle Schalter geprüft. Es wird erwartet, dass alle Schalter in Stellung 'aus' eingestellt sind. Sollte dies nicht der Fall sein, so erscheint das Schalter-Diagnosemenü in dem alle Schalterstellungen angezeigt werden. Mit 'Exit' gelangt man zurück ins Hauptmenü.

## 4.2 Datenfluß

**W**ie eingangs erwähnt arbeitet die Software mit einem sehr einfachen Rechenmodell. Dabei werden die Werte der Sticks und der Potis unter Berücksichtigung der Schalterstellungen in Stellwerte umgerechnet. Bei der Berechnung werden alle Eingänge gleichwertig behandelt.



#### 4.2.1 Kalibrierung

Dieser functionsblock wandelt die unsigned-Werte des AD-Wandlers (0-1023) in einen Wert der symmetrisch von -512 bis +511 reicht. Dabei ist garantiert, dass die Mittelstellung der Sticks den Wert 0 liefern und dass die Vollausschläge den Wert -512 bzw. +511 liefern.

Die Poti-Werte werden entsprechend aufbereitet.

#### 4.2.2 Expo

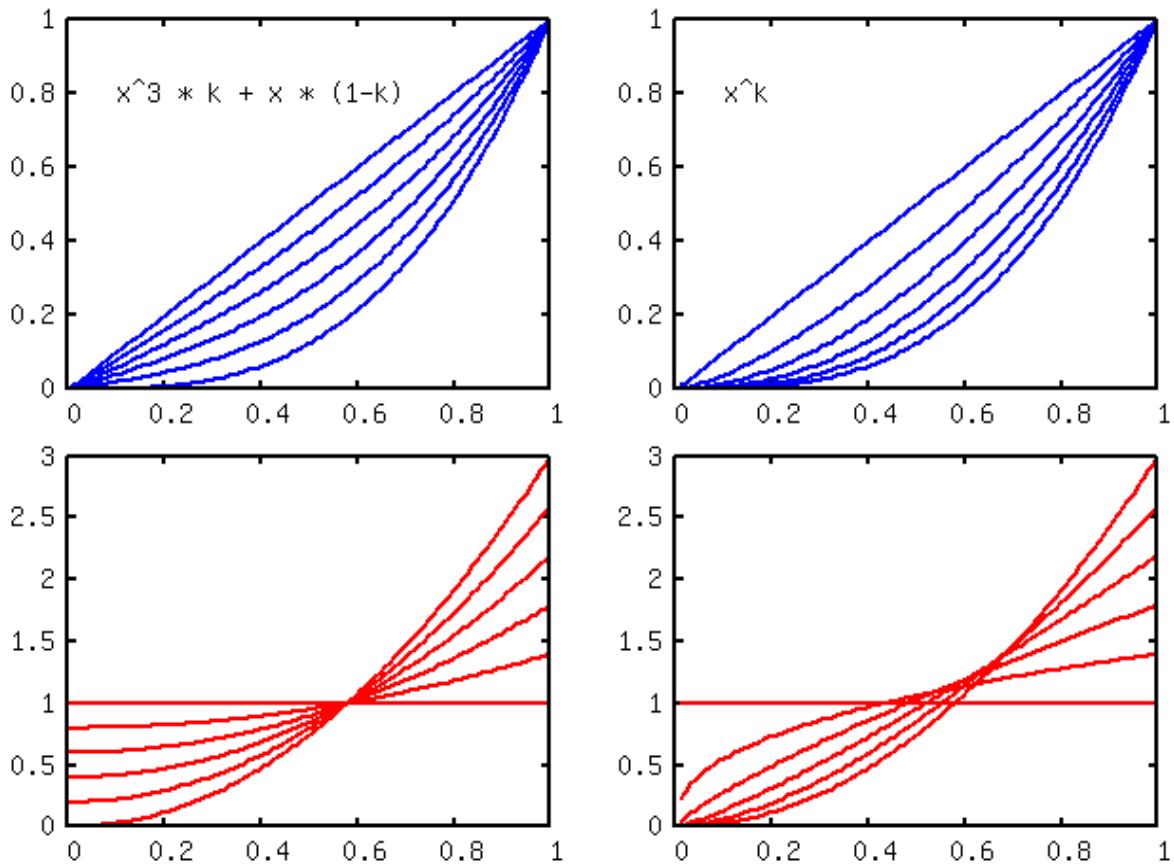
Diese function bildet alle Stick-Werte in entsprechend der Parametrierung bedämpfte Stick-Werte ab. Für die Poti-Werte macht dies keinen Sinn.

Als Kennlinienfunction wurde hier die function

$$y = f(x) = x^3 \cdot k + x \cdot (k-1) \text{ gewählt. mit } 0 < k < 1$$

Diese function hat einige Ähnlichkeit mit der Exponentialfunction

$$y = f(x) = x^k \text{ mit } 1 \leq k \leq 3$$



Im Diagramm sind beide functionen dargestellt und zwar in blau mit jeweils 6 Werten für k. Darunter ist in rot die zugehörige Ableitung der Funtionen nach x dargestellt.

Man erkennt, daß die erste function eine gut einstellbare Empfindlichkeit am Nullpunkt hat, während die Exponentialfunction sehr schnell von Empfindlichkeit 1 auf 0 wechselt.

Der eigentliche Grund für die Wahl der ersten function ist jedoch, dass diese sich sehr einfach und effizient mit Integerwerten berechnen lässt.

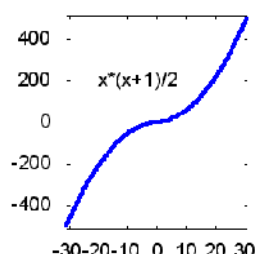
```
#define RESX  512ul
#define RESK  100ul
uint16_t expou(uint16_t x, uint16_t k)
{
    // k*x*x*x + (1-k)*x
    return ( (unsigned long)x * x * x / 0x10000 * k /
              (RESX*RESX/0x10000)
              + (RESK-k) * x + RESK / 2 ) / RESK;
}
```

In dieser Implementierung wird lediglich eine einzige echte 32-bit Integer-Division benötigt und natürlich keinerlei Fliesskommaoperationen.

### 4.2.3 Trimm

Dieser Block addiert zu den Stick-Werten die eingestellten Trimmwerte. Diese Trimmwerte setzen sich aus zwei Komponenten zusammen.

Die erste Komponente wird direkt durch die Trimmkeyn eingestellt. Dabei wird bei jedem Druck auf eine Trimmkey dessen Wert um eins verändert. Der entstehende Wert reicht von -31 bis +31. Dieser Wert wird direkt in der grafischen Anzeige im Display angezeigt. Leider ist dieser Wertebereich in manchen Fällen zu klein. Um dieses Problem zu lösen könnte man den Wert mit einer (einstellbaren) Konstanten expandieren, dabei verliert man allerdings in der Auflösung.



Daher wurde hier als Alternative eine dynamische Auflösungsanpassung gewählt. Diese funktioniert analog zur Expo-function und ist implementiert durch ein einfaches quadratisches Polynom. Dies bewirkt, dass die Wirkung der Trimmer immer weiter ansteigt wenn sich der Wert von Null weiter entfernt. Dadurch kann man mit 31 Werten fast den vollen Wertebereich der Sticks erreichen. Wenn nach dem Einfliegen ein Wert ermittelt wurde, so kann dieser

im Trimm-Menü als Basiswert übernommen werden.

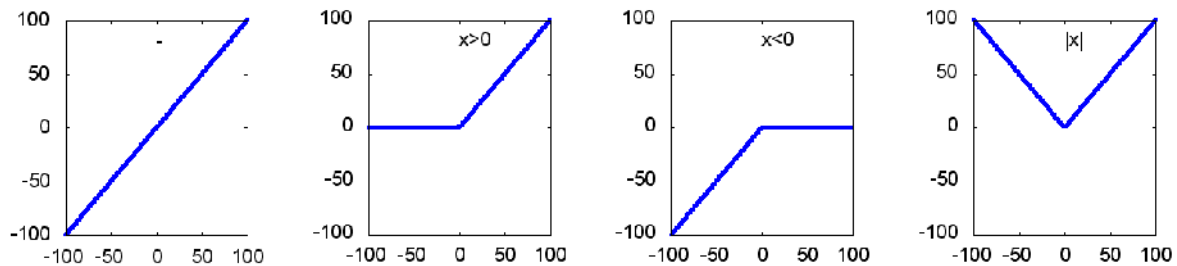
Dieser Basiswert ist die zweite Komponente der Trimmeinstellung. Sie gleicht nach dem Einfliegen die groben Justagefehler des Modells aus und erlaubt im Flug eine Feinjustage des Restfehlers.

### 4.2.4 Mixer

In diesem Block werden die Eingangswerte gewichtet, addiert und in Channel-Werte gewandelt. Die Zuordnung von Eingängen zu Channels ist dabei beliebig. Die Channels sind mit CH1 bis CH8 bezeichnet, was direkt den Bezeichnungen auf den Empfängerbausteinen entspricht.

### 4.2.5 Kurven





■ - : keine Kurve, bzw.  $y=x$

■  $>0$  :  $y=x \mid x>0$ , sonst  $y=0$

■  $<0$  :  $y=x \mid x<0$  sonst  $y=0$

■  $|x|$   $y=|x|$

■ Cv1..Cv4 Es wird die interpolierende Übertragungsfunktion genutzt.

Cv1 und Cv2 haben 5 Stützstellen bei  $x=-100, -50, 0, 50, 100$ ;

Cv3 und Cv4 haben 9 Stützstellen bei  $x=-100, -75, -50, -25, 0, 25, 50, 75, 100$

#### 4.2.6 Limit

Vor dem endgültigen Versenden der Channel-Werte werden diese noch auf Grenzüberschreitung überprüft und eventuell danach noch invertiert. Danach werden die Werte in das gewählte Protokoll encodiert und dann versendet

### 4.3 Lehrer- Schüler-Betrieb

Für diese Betriebsart werden zwei TH9X Anlagen benötigt. Eine Anlage arbeitet im Schüler-Modus, die andere arbeitet im Lehrer:Mode. Die Definition der Lehrer- bzw. Schülerrolle erfolgt über die Stellung des Power-Schalters.

■ Power-Off definiert das Schüler-Gerät. Hier wird kein Sendemodul benötigt.

■ Power-On wird am Lehrer-Gerät eingestellt.

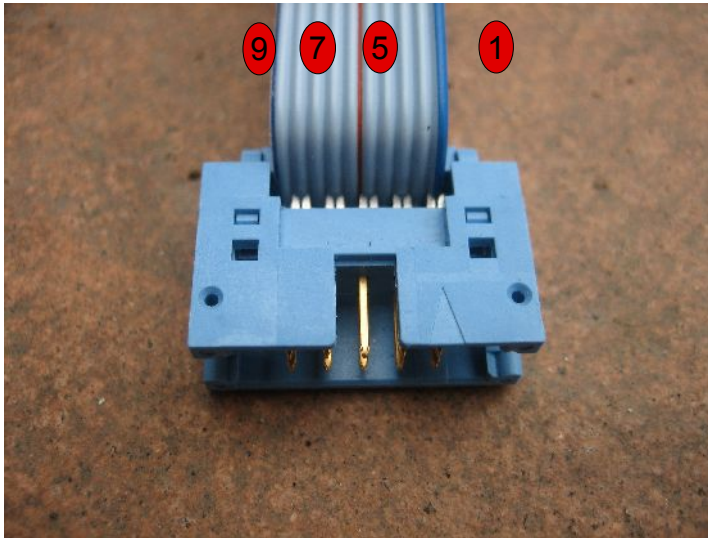
Danach werden beide Geräte mit einem Klinkenstecker-Kabel verbunden. Dabei schaltet sich das Schüler-Gerät automatisch ein.

Jetzt können im Trainer-Menü am Lehrergerät die Signale des Schülers verfolgt werden. Dazu müssen am Schülergerät alle notwendigen Sticks 1:1 auf Ausgänge gelegt werden.

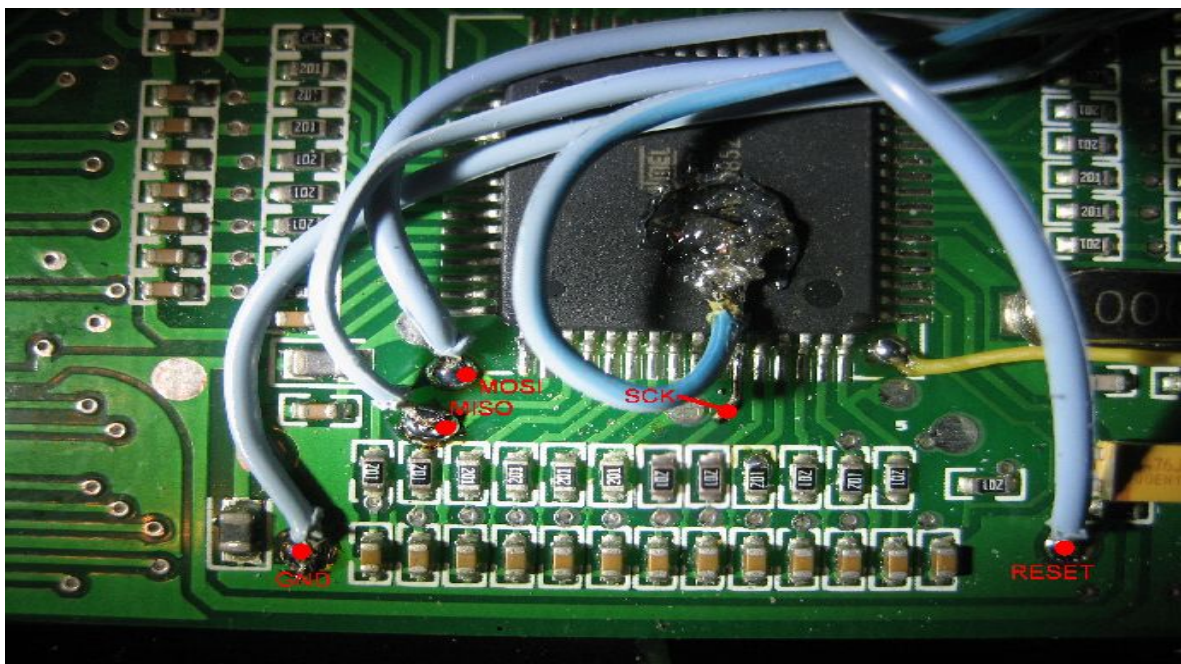
Alle weiteren Berechnungen und Einstellungen erfolgen am Lehrergerät. Die Werte der Schülers-Sticks werden alternativ oder additiv zu denen der Lehrer-Sticks verwendet.

## 4.4 Laden des Flashes

### 4.4.1 Programmierstecker anschließen



1. MOSI
2. -
3. -
4. -
5. RESET
6. -
7. SCK
8. -
9. MISO
10. GND



### 4.4.2 Fuse Bits

Beim neu laden des Flashes ist es nicht notwendig die Fuses in irgend einer Weise zu ändern. Falls dies doch einmal passiert habe ich hier meine Originalwerte aufgelistet:

---

```
sig=1e,96,02,ff  Atmel AVR ATmega64
Lock Bits:      0xff 0b11111111
Fuses low:      0x0e 0b00001110
Fuses high:     0x89 0b10001001
Fuses ext:      0xff 0b11111111
```

# 5 Programmierbeispiele

Grundsätzliches:

Im Gegensatz zu anderen Sendern gibt es keine vorgefertigten Mischprogramme (Fläche, Heli). Dies soll zwar die Programmierung vereinfachen, schränkt aber die Programmiermöglichkeiten unserer Meinung nach ein. Die hier gezeigte Lösung ist sehr flexibel. Allerdings muss sich der Modellbauer über die gewünschten Funktionen unter Umständen etwas mehr Gedanken machen. Hat man das System aber begriffen ist es sehr leicht anzuwenden.

Es können alle 8 Ausgänge für beliebige Funktionen (Servos) verwendet werden. Es gibt also keine spezielle Zuordnung, wie dies bei anderen Computersendern zum Teil der Fall ist. Sinnvoll ist es aber trotzdem, die Ausgänge zu Beginn der Programmierung festzulegen und so zu belassen.

Bei den Eingängen (Steuerknüppel, Schalter, Poti) gibt es **eine** einzige Zuordnung. Diese betrifft den Timer. Wird diese Funktion genutzt muss zwingend der richtige Mode gewählt werden. Außerdem sind dann die Bezeichnungen im Mischer für die Eingänge entsprechend korrekt. Ansonsten ist es vollkommen egal, welcher Mode verwendet wird.

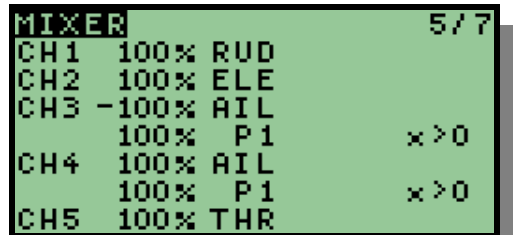
## 5.1 Motorsegler bzw. Motormodell mit Seitenruder, Höhenruder und Querruder

Belegung der Kanäle

Kanal 1:	Seitenruder
Kanal 2:	Höhenruder
Kanal 3:	Querruder links
Kanal 4:	Querruder rechts
Kanal 5:	Motor

### 5.1.1 Besondere Steuerfunktionen:

Jedes Querruder mit einem separaten Servo angesteuert, so dass diese mit P1 als Bremsklappen verwendet werden können.



The screenshot shows a green screen with black text. At the top left is 'MIXER' and at the top right is '5/7'. The list of channels is as follows:

CH1	100%	RUD	
CH2	100%	ELE	
CH3	-100%	AIL	
	100%	P1	x>0
CH4	100%	AIL	
	100%	P1	x>0
CH5	100%	THR	

### 5.1.2 Erläuterung:

Die Steuerfunktionen RUDer, ELEvator und THRottle werden 1:1 an die Ausgänge 1, 2 und 5 übertragen.

P1 (Bremsklappen) wird sowohl auf Ausgang (Kanal) 3 wie auch 4 gemischt. Dabei werden aber nur positive Werte berücksichtigt, da ansonsten auch in die entgegengesetzte Richtung gemischt wird.

Die Querruder (Aileron) werden für eine Ruderfläche positiv, für die andere negativ gemischt, so dass sich ein entgegengesetzter Ausschlag ergibt.

**Sind allerdings die Servos spiegelverkehrt angeschlossen (was wohl der Normalfall ist) müssen die Querruder gleichsinnig und die Bremsklappen gegensinnig gemischt werden. Alternativ können auch die Ausgänge (Servokanäle) invertiert werden.**

Kanal 1:	Seitenruder	1:1 Stick Seitenruder
Kanal 2:	Höhenruder	1:1 Stick Höhenruder
Kanal 3:	Querruder links	-100% Stick Querruder 1:1 Landeklappen P1
Kanal 4:	Querruder rechts	1:1 Stick Querruder 1:1 Landeklappen P1
Kanal 5:	Motor	1:1 Stick Gas (THROTTLE)

## 5.2 Segler mit 4 Klappen Flügel

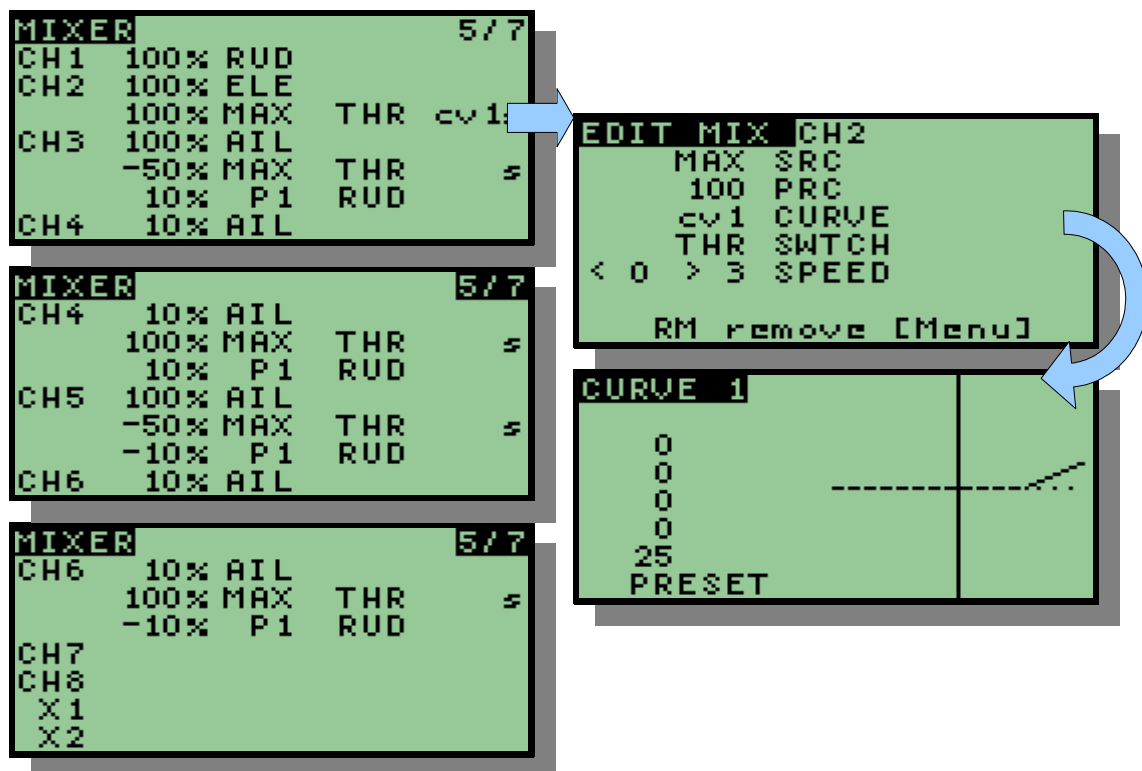
Belegung der Kanäle:

Kanal 1:	Seitenruder
Kanal 2:	Höhenruder
Kanal 3:	Querruder links außen

Kanal 4:	Klappen links innen
Kanal 5:	Querruder rechts außen
Kanal 6:	Klappen rechts innen

### 5.2.1 Besondere Steuerfunktionen:

- die inneren Klappen sollen als Landeklappen und für Querruderunterstützung verwendet werden.
- Die äußeren und inneren Klappen sollen über einen Flugphasenschalter auf verschiedene Mittelpositionen gestellt werden (Schnellflug, Thermikflug ...).
- Beim Setzen der Landeklappen soll das Höhenruder verzögert korrigiert werden
- Beim Landen soll die Butterfly- Stellung verwendet werden, bei der die Querruder nach oben und die inneren Klappen nach unten ausschlagen.



### 5.2.2 Erläuterung

Butterfly- Stellung wird über den Schalter THR aktiviert

Die Flugphasen werden mit Schalter RUD aktiviert und mit P1 eingestellt. Falls eine Höhenruderkompensation erforderlich ist, muss diese noch programmiert wer-

den. Im Beispiel ist sie nicht vorhanden. Die Servos der Tragfläche sind spiegelverkehrt angeschlossen.

Kanal 1:	Seitenruder	1:1 Stick Seitenruder
Kanal 2:	Höhenruder	1:1 Stick Höhenruder 25% bei ausgefahrenen Landeklappen; die Mischung erfolgt verzögert über Curve 1
Kanal 3:	Querruder links außen	1:1 Stick Querruder -50% Butterfly invertiert 10% P1 für Flugphasen aktiviert über RUD
Kanal 4:	Klappen links innen	Bei Betätigung des Schalters THR werden die Klappen LONGsam ausgefahren 10% Querruder werden dazugemischt 10% P1 für Flugphasen aktiviert über RUD
Kanal 5:	Querruder rechts außen	1:1 Stick Querruder -50% Butterfly invertiert -10% P1 für Flugphasen aktiviert über RUD
Kanal 6:	Klappen rechts innen	Bei Betätigung des Schalters THR werden die Klappen LONGsam ausgefahren 10% Querruder werden dazugemischt -10% P1 für Flugphasen aktiviert über RUD

### 5.3 Motormodell mit Einziehfahrwerk und Fahrwerksklappen

tbd

### 5.4 Hubschrauber mit Pitch

tbd

### 5.5 Hubschrauber mit 120° Anlenkung

tbd

### 5.6 Flugphasenschalter

Wie im Beispiel 5.2.2 erläutert kann über einen Schalter, in Verbindung mit einem Poti oder einem festen Wert, ein Offset auf jeden Kanal gerechnet werden. Über die SPEED- function kann dies LONGsam und die CURVE- function verzögert realisiert werden.

