

FADEC mechanisch  
16. Okt. 2011

Software Version  
cwt11.05, mth11.35  
mot11.14, dis11.03

Anleitung für  
23 02 01 .. Gas und Schaltung mechanisch  
23 02 05 .. Schaltung mechanisch, Gas elektronisch  
(Throttle Signal analog)

Neueste Anleitung auf:  
[www.tecnausic.com/d](http://www.tecnausic.com/d)

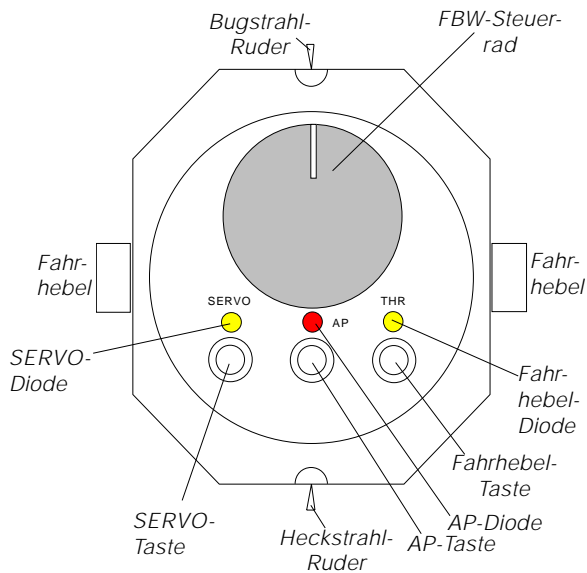
23 02 10 .. Gas mechanisch, Schaltung elektro-hydraulisch  
23 02 11 .. zusätzlich mit Trolling Valve

# Index

Funktionen Fly-By-Wire Steuerrad und Joystick .....	2
Fahrhebel-Funktionen .....	3
Manueller Docking-Mode .....	5
Drei-Achsen Joystick .....	6
Montage der Aktuatoren und Bowdenzüge .....	8
FADEC-Box Setup .....	12
Setup Parameter .....	13
FBW-Station konfigurieren .....	14
FADEC Fehler-Code .....	15

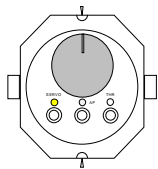
# Funktionen Fly-By-Wire Steuerrad und Joystick

Die Betriebsart wird durch gelbe und rote Dioden, sowie durch die Stellung von Steuerrad und Fahrhebel angezeigt.



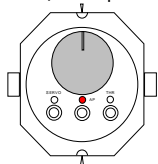
## Servo Mode

Der *SERVO-Mode* wird durch eine gelbe SERVO-Diode angezeigt, wobei die rote AP-Diode **NICHT** leuchtet. Mit der "SERVO"-Taste wird zwischen *SERVO-Mode* und *Turn-Rate Mode* gewechselt. Ein inaktives Steuerrad wird durch Drücken der SERVO-Taste aktiviert. War vorher ein anderes Servo-Steuerrad aktiv, dann wird von diesem der eventuelle Turn-Rate Mode übernommen. Das Ruder folgt im *SERVO-Mode* direkt der Stellung des Servo-Steuerrades. Der *SERVO-Mode* wird benützt wenn der Kurskreisel nicht verfügbar ist. Weiters dient er für Rückwärtsfahrt oder zum Manövrieren, wenn der Docking-Mode im Autopilot nicht verfügbar ist.



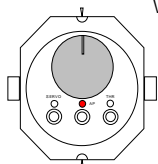
## Heading Mode

(Kompass-Mode) Mit der AP-Taste aktivieren (oder mit der HDG-Taste auf dem AP-Display). Das Servo-Steuerrad ist jetzt gesperrt. Kursänderungen sind am AP- oder Kompass-Display möglich.



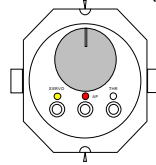
## NAV Mode

Durch einen Doppelklick auf die AP-Taste wird der **NAV** Mode aktiviert. Die rote AP-Diode leuchtet und das Servo-Steuerrad ist gesperrt. Eine aktive Route im angeschlossenen Plotter ist Voraussetzung. Der aktive Routenabschnitt wird automatisch unter 30 Grad angesteuert.



## Turn-Rate Mode

Der **Turn-Rate Mode** ist der bevorzugte Betriebsmodus gegenüber dem SERVO-Mode. Er wird durch (nochmaliges) Betätigen der SERVO-Taste gewählt und durch gemeinsames Leuchten der SERVO- und AP-Diode angezeigt. Die Stellung des Steuerrades bestimmt die **Drehrate des Schiffes**, nicht die Ruderstellung. Steht das Rad in der Raste (in der Mitte), wird der **Kurs** gehalten. Kursänderungen können dann auch an einem AP-Display oder Kompass-Display erfolgen. Mit der SERVO-Taste kann zwischen SERVO-Mode und Turn-Rate Mode gewechselt werden.



**Wichtig:** der Turn-Rate Mode ist nur mit ausgerichtetem Kurskreisel verfügbar (normalerweise 5 Minuten nach dem Einschalten, angezeigt auf dem AP-Display) durch den Punkt hinter dem "H.". Der Turn-Rate Mode wird bei Vorwärtsfahrt immer benützt.

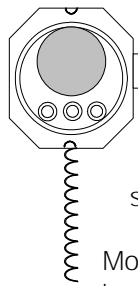
Im **DOCKING-Mode** sollte er auch im Stillstand oder bei Rückwärtsfahrt benützt werden (mit zwei individuell gesteuerten Heck- oder Pod-Antrieben, mit Jet-Antrieben, oder mit Bug- und Heckstrahl-Ruder). Das FBW-Steuerrad wirkt dann immer gleich, auch bei Stillstand oder Rückwärtsfahrt.

## Warnungen:

<b>SERVO-LED</b> blinkt schnell und alle zwei Sekunden ertönt ein doppelter Warnton	Ruder folgt nicht der Drehung des Steuerrades
<b>SERVO-LED</b> glimmt langsam	STANDBY- Modus. Die Pumpe läuft weiter (nur bei kontinuierl. laufenden Pumpen)
<b>Rote LED</b> glimmt langsam	Keine Kommunikation mit DRIVE-Box und FADEC
<b>Rote LED</b> blinkt und alle zwei Sekunden ertönt ein Warnton	Die Temperatur der DRIVE-Box hat sich der Abschalt-Temperatur genähert. Nach der Abschaltung erfolgt nur noch das Blinken, ohne Ton
<b>Rote LED</b> blitzt schnell	Die Station wurde im Setup gesperrt

## Fernbedienung an anderer Stelle anschliessen

Wird das Kabel einer Fernbedienung bei aktivem SERVO- oder Turn-Rate-Mode aus dem Stecker gezogen, dann wechselt der Autopilot in den HDG-Mode und der momentane Kurs wird gehalten.



Nach neuerlichem Anschliessen der Fernbedienung kann wieder der SERVO- oder Turn-Rate-Mode per Tastendruck gewählt werden.

Der Modus des Fahrhebels (THR-Mode) bleibt jedoch auch nach dem Ausstecken der Fernbedienung erhalten und ist beim Wiederanschliessen ohne neuerlichen Tastendruck **an derselben Einheit** verfügbar, wenn nicht inzwischen an einer anderen Station der Fahrhebel aktiviert wurde.

## Aktivieren des Fahrhebels nach dem Einschalten des Stromes

Nach Unterbrechung der Stromzufuhr sowohl zum CAN-Bus (der die Stationen versorgt) als auch zu den Aktuatoren, werden die Fahrhebel durch Drücken der THR-Taste an der gewünschten Fly-By-Wire Station aktiviert. Die anschließende Übernahme durch eine andere Station kann jederzeit mit der THR-Taste an der anderen Station erfolgen. Es können bis zu acht Stationen am CAN-Bus angeschlossen werden.

Kommt es **nur** zur Unterbrechung des Stromes zu den Stationen (CAN-Bus) oder **nur** zu den Aktuatoren, so bleibt der bisherige Zustand von Motor und Schaltung nach Rückkehr der Spannung erhalten. Somit gibt es einen guten Grund, bei der Installation der Anlage zwei separate Stromquellen vorzusehen!

## Speed-Mode

Im SPEED-Mode wird die Fahrt über Grund (oder bei deren Fehlen die Fahrt durchs Wasser) geregelt.

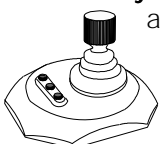
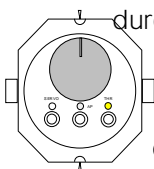
Im Speed-Mode sind die Fahrhebel deaktiviert und die THR-Diode zeigt Doppelblitze an allen Stationen. Die Geschwindigkeit kann mit dem hinteren Wippschalter oder Joystick verändert werden, Ablesung auf dem AP-Display.

Durch Drücken einer THR-Taste kann die gewünschte Station wieder aktiviert werden.

**Fahrhebel-Station:** der Speed-Mode wird durch gemeinsames Drücken der THR-Taste, gefolgt von der AP-Taste, aktiviert.

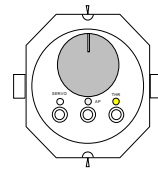
**Bei gewählter Speed unter 5 kt** wird automatisch der Dockingmode aktiviert, darüber wird er ausgeschaltet.

**Joystick:** der Speed-Mode wird automatisch aktiviert, wenn die SERVO-Taste gedrückt wird oder bei der Wahl des LAND Mode mittels Doppelklick auf die AP-Taste.



## Fahrhebel-Funktionen

### Aktivieren der Fly-By-Wire Station



zu leuchten.

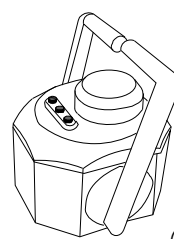
Ein kurzer Druck auf die THR-Taste aktiviert den (oder die) Fahrhebel. Die Maschine reagiert darauf sofort, entsprechend der Fahrhebelstellung, und die THR-LED (Fahrhebel-Diode, rechts) beginnt



Die Fahrhebel-Funktion wird unabhängig von der Funktion des FBW-Stuerrades aktiviert. Das FBW-Stuerrad wird mit der SERVO-Taste aktiviert.

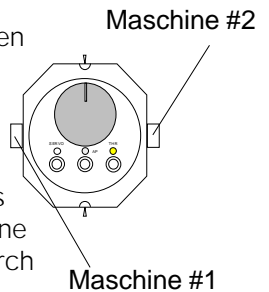
Der vor der Übernahme an einer anderen Station vorhandene Fahrhebel-Betriebsmodus wird beibehalten. War zum Beispiel der linke Motor im Warmlauf-Modus und der rechte in Vorwärtsfahrt, dann bleibt derselbe Zustand erhalten, sofern nicht die Fahrhebelstellung an der neuen Station etwas anderes bestimmt.

### Zweimotorige Station

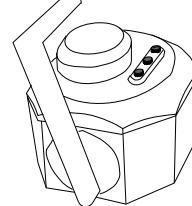


die AP-Diode angezeigt.

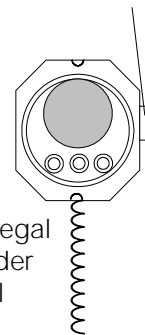
Der Status der linken Maschine (Nummer 1) wird durch die linke Diode (SERVO-LED) angezeigt, der Status der rechten Maschine (Nummer 2) wird durch



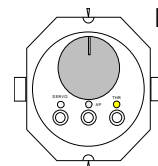
### Einmotorige Station



Der Status der Maschine wird durch die linke Diode (SERVO-LED) angezeigt, egal an welcher Seite der (einzige) Fahrhebel montiert ist.



### Neutral, Voraus und Rückwärts



die Maschine beschleunigt.

Die Fahrhebel haben eine gut spürbare Raste auf *Neutral*, *Voraus* und *Rückwärts*. Bei Bewegung des Hebels bis zur Raste wird ein- oder ausgekuppelt, darüber hinaus wird

Der Schaltvorgang wird durch eine flackernde Leuchtdiode der jeweiligen Maschine angezeigt. Das Beenden des Schaltvorganges wird mit einem kurzen Signalton quittiert. Falls gewünscht, kann eine automatische Drehzahlerhöhung vor dem Einlegen des Ganges oder eine drehzahlabhängige Schaltpause im Setup programmiert werden.

## WARMLAUF-Modus

In den WARMLAUF-Modus gelangt man von NEUTRAL, indem man die THR-Taste gedrückt hält und dabei den Fahrhebel mindestens bis zur *Voraus-Raste* nach vorne schiebt. Dann wird die THR-Taste losgelassen. Hiermit wird auch die Motor-Elektronik (Zündung) aktiviert, falls sie über die FADEC-Box verkabelt ist. Das selbe kann für die zweite Maschine wiederholt werden.

Der WARMLAUF-Modus wird durch regelmäßige Doppelblitze der entsprechenden Diode angezeigt (Maschine #1 oder #2). Mit dem Fahrhebel kann die Motordrehzahl geregelt werden, die Schaltung bleibt auf NEUTRAL.

Zum Beenden des WARMLAUF-Modus wird der Fahrhebel auf NEUTRAL gezogen.

## Starter-Sperre

Die FADEC-Box erlaubt das Anlassen des Motors nur in NEUTRAL od. im WARMLAUF-Modus. Der Starterknopf (Schüssel) muss dazu über die FADEC-Box verdrahtet werden.

## Stop-Modus

Der STOP-Modus erlaubt das Abschalten der Maschine von jeder FBW-Station.

Zum Abschalten wird der Fahrhebel bei gedrückter THR-Taste von NEUTRAL auf RÜCKWÄRTS gezogen. Das bewirkt eine Rücknahme des Motor-Reglers **unter** die Leerlauf-Stellung. Der Motor-Regler muss dieses Verfahren unterstützen.

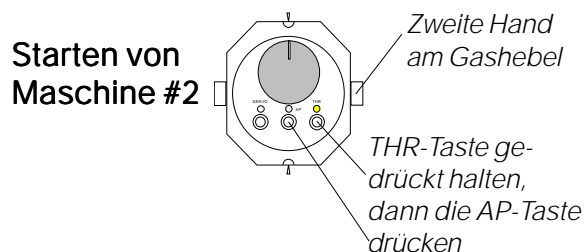
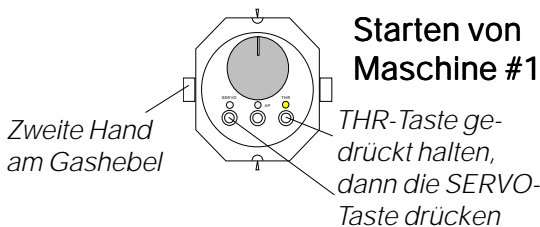
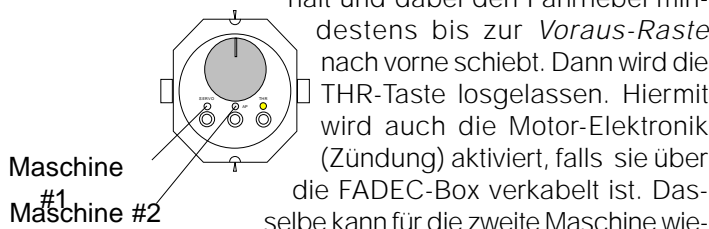
Zum Verlassen des STOP-Modus wird der Fahrhebel auf Neutral geschoben.

## Maschine über FBW-Station starten

Die FADEC-Box gestattet den Starter-Knopf zu duplizieren (je nach Version, siehe individuelles Anschluss-Schema!).

Zuerst Warmlauf-Modus wählen. Wenn die Maschine anläuft werden die Tasten losgelassen und die Motordrehzahl wird mit dem Fahrhebel geregelt.

**Der Motorstart über die FBW-Station ist nur aus dem WARMLAUF-Modus möglich!**



## Manueller Docking-Mode

**Autopilot im Docking-Modus:** das Schiff lässt sich bei Stillstand steuern und seitlich schieben. Dazu werden je nach Verfügbarkeit Bug- und Heckstrahler automatisch verwendet. Hat man zwei Maschinen, werden sie gegenläufig eingekuppelt sowie automatisch mit individuellen Ruderwinkeln angesteuert.

**FADEC im Docking-Modus:** die Maschinenleistung kann automatisch reduziert werden, sodass mit grossen Hebelbewegungen feine Schubanpassungen erfolgen können.

**Wechsel in den Docking-Mode** (von FADEC und Autopilot): die Maschinenleistung müssen auf NEUTRAL oder im WARMLAUF-Modus stehen. Das Wechseln erfolgt durch einen langen Tastendruck (2 sec) auf die THR-Taste. Ebenso gelangt man wieder in den normalen Modus zurück.

Der Docking-Mode wird durch eine blitzende THR-Diode anstatt der ständig leuchtenden Diode angezeigt.

Aus Sicherheitsgründen ist für die Steuerfunktionen (Ruder sowie Bug- und Heckschraube) der Wechsel in den Docking-Mode gesperrt, falls die Fahrt mehr als 5 kt beträgt. Die Maschinen können jedoch bei jeder Geschwindigkeit in den Dockingmode geschaltet werden.

## Docking-Mode, mit Bug- und Heckstrahl-Ruder (eine Autopilotfunktion)

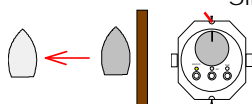
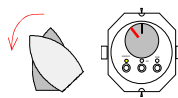
Im Docking-Mode werden zusätzlich die Thruster (Bug- und Heckstrahlruder) zum Steuern mit dem FBW-Steuerrad benutzt. Das gilt auch für den Autopiloten. Eine Ausnahme bildet der reine SERVO-Mode, bei dem die Thruster manuell mit den Wippschaltern oder Thruster-Joysticks bedient werden müssen.

Man kann somit auch bei Stillstand oder Rückwärtsfahrt das Schiff mit dem FBW-Steuerrad

**im Turn-Rate Mode** drehen. Das Angenehme dabei ist, dass sich das Schiff immer im Sinne des Steuerrades dreht. Die Drehgeschwindigkeit wird durch die Stellung des Rades bestimmt.

Bleibt des FBW-Steuerrad in der Mittelraste, wird mit Hilfe des Kreisels der Kurs automatisch gehalten und das Schiff kann durch äussere Einwirkungen nicht gedreht werden.

Sind sowohl Bug- als auch Heckstrahlruder installiert, so kann man im Docking-Mode mit dem vorderen Wippschalter das Schiff seitlich schieben, ohne dass sich dabei der Kurs oder die gewählte Drehgeschwindigkeit ändert.



## Docking-Mode mit zwei individuell gesteuerten Rudern oder Antrieben

Befindet sich **der Autopilot** im Docking-Mode, dann werden die beiden Antriebe oder die Ruder gespreizt. Eine Maschine steht dabei auf VORAUS, die andere auf RÜCKWÄRTS. Bei fester Welle ist ein sehr wirksames Ruder erforderlich, um den Vorwärts-Schub genügend weit umlenken zu können. Am einfachsten geht es mit zwei Heckantrieben, deren Winkel vom Autopiloten separat gesteuert wird.

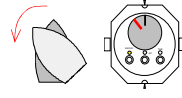
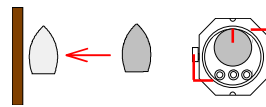
## Halbautomatisch anlegen

Ist man im Docking-Mode und das FBW-Steuerrad im Turn-Rate Mode, dann ist es sehr einfach das Schiff seitlich zu schieben: um nach Backbord zu versetzen wird der linke Fahrhebel nach hinten gezogen und der rechte nach vorne geschoben. Die Drehzahl soll dabei über der Leerlaufdrehzahl liegen.

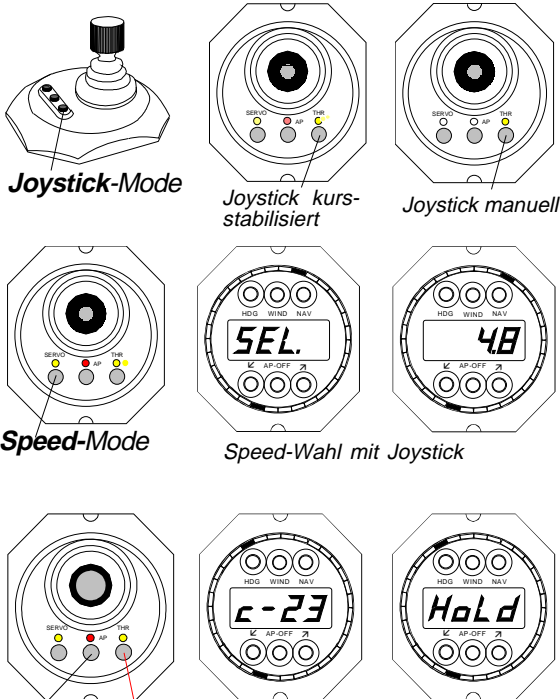
Der Kurs wird automatisch gehalten, wenn das FBW-Steuerrad in der Mitte steht. Weiters kann man das Schiff drehen, wenn das Rad aus der Raste bewegt wird.

Um das Schiff vor- oder rückwärts zu bewegen nimmt man **einen** der beiden Hebel weiter nach vorne oder nach hinten.

Der **seitliche Schub** ist umso grösser, je höher die Motordrehzahl ist (und je grösser der seitliche Abstand zwischen den beiden Propellern ist). Um die seitwärts Bewegung zu stoppen kehrt man die Richtung der beiden Fahrhebel um.



# Drei-Achsen Joystick



**Hover oder Anker Mode** (Beenden nur mit THR-Taste) Mit der SERVO-Taste kann die Station übernommen werden, im aktivem Hover Mode

**Antennen-Versatz (Anker-Punkt)** Er kann mit dem Joystick verschoben werden (negative Zahl bedeutet Anker-Punkt am Heck)

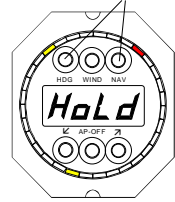
**Wind Mode**  
**Anker Mode**  
 Aus dem Hover-Mode wird mit der WIND-Taste der Anker- oder Wind-Mode gewählt. Bug- u. Heckstrahler sind im Anker-Mode mit der OFF-Taste abschaltbar

Turn Rate od. Servo  
 Schub  
 SERVO THR  
 THR-Taste für Turn-Rate od. Servo Mode

Turn Rate or Servo  
 Speed Select  
 SERVO THR  
 SERVO-Taste für Turn-Rate od. Servo Mode

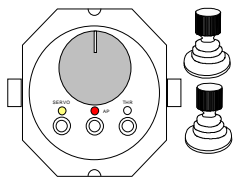
Turn Rate  
 Anker Punkt Versatz  
 SERVO THR  
 Hover od. Anker  
 Doppel Klick für LAND-Mode

Zum Armieren werden beide Taster gemeinsam gedrückt, beginnend mit der NAV-Taste  
**Hover-Mode armieren um über einem Wegpunkt anzuhalten**  
 Der armierte Zustand wird durch eine blinkende rote NAV-LED angezeigt (Beenden mit der NAV-Taste möglich). Das Ankoppeln beginnt in 50m Entfernung. Bei Verschieben des aktiven Wegpunktes im Hover- oder Anker-Mode wird das Schiff mitgezogen.



# Fahrhebel-Station

Fahrhebel Station mit proportionalem Joystick für Bug- und Heckstrahler



# Steuer-Funktionen

Ruder Bug Heck  
 SERVO THR  
 Servo + manuelle Bug/Heckstr.

Turn Rate Seitw.  
 SERVO THR  
 Turn Rate + Seitwärts Versatz im Docking Mode

Autopilot  
 SERVO THR  
 HDG-Mode (Doppelklick für NAV Mode)

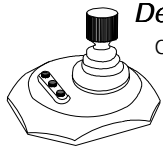
Fahrhebel für Docking Mode  
 THR-Taste gedrückt halten (blinkt)

Speed  
 THR+AP gemeinsam drücken (blinkt schnell)  
 Speed Wahl

Fahrhebel-Funktionen sind unabhängig von den Steuer-Funktionen

Steuer-Funktionen sind unabhängig von den Fahrhebel-Funktionen

# Joystick Funktionen



Der **manuelle Joystick-Mode** wird mit der **THR-Taste** am Joystick gewählt.

Zum Steuern einfach den Joystick in die gewünschte Richtung bewegen oder drehen. Mit nochmaligem Druck auf die THR-Taste kann man zwischen einem kreisel-stabilisierten und unstabilisierten Joystickmode wechseln.

Alle verfügbaren Ruder, Propeller und Thruster werden dabei vom Autopilot-FADEC System benützt.

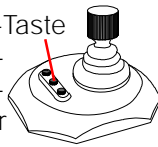
Um das Signal des Joysticks in einer Stellung zu fixieren, kann man die THR-Taste gedrückt halten, bis der Joystick losgelassen wird. Eine anschließende spätere Bewegung des Joysticks löst die Fixierung wieder.

Im manuellen Joystick-Mode macht die THR-Diode schnelle Doppelblitze.

Die **SERVO Taste** aktiviert den Servo- oder Turn-Rate Mode wie beim Servo-Steuerrad, zusätzlich wird der **Speed Mode** aktiviert. Speedwahl mittels vor- oder rückwärts Bewegung des Joysticks (ähnlich wie Tempomat im Auto). Keine Aktion erfolgt durch seitliche Joystick-Bewegung im Speed-Mode.

## Hover Mode

Der Hover Mode wird mit der AP-Taste am Joystick eingeschaltet. Die momentane GPS-Position wird gespeichert und automatisch gehalten, der Joystick geht in den Turn-Rate Modus.



Die Kurshaltung kann man an das AP-Display übertragen, im WIND- oder HDG-Mode, oder an das Servo-Steuerrad (im Turn-Rate Mode) an einer Fly-By-Wire Station.

Um den Hover-Mode zu verlassen muss eine THR-Taste gedrückt werden. Mit der SERVO-Taste lässt sich der Hover-Mode nicht beenden.

## Anker Mode

Im Anker Mode dreht sich das Schiff in Richtung zur virtuellen Boje und der Abstand wird automatisch konstant gehalten. Seitwärts-Schub ist nicht erforderlich.

Der Anker Mode wird aus dem Hover Mode heraus mit der Wind-Taste am Display gewählt.

Ohne Verfügbarkeit des Hover Mode wird automatisch der Anker Mode gewählt, statt des Hover Mode.

Die Leinenlänge zur Boje (der Antennen-Versatz) wird mit dem Joystick eingestellt. Negative Werte stehen für eine Boje am Heck.

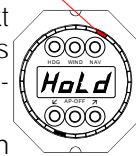
## Plotter Operation

Ein Hover-Punkt kann auch durch einen aktiven Wegpunkt auf dem Plotter definiert werden. Dazu drückt man **NAV (zuerst) und zusätzlich HDG**. Dadurch wird das Ankoppeln an den Wegpunkt aktiviert (die NAV-LED blinkt rot).

Das Ankoppeln an den Wegpunkt beginnt in 50m Entfernung, das Schiff hält dann im Hover- oder Anker Mode.

Bei Verschieben eines aktiven Wegpunktes im Hover- oder Anker Mode wird das Schiff mitgezogen.

Um die Armierung auszuschalten (das Ankoppeln an einen Wegpunkt) drückt man kurz die NAV-Taste oder die THR-Taste (letzteres beendet auch den aktiven Hover-Mode).



# Montage der Aktuatoren und Bowdenzüge

## Auspacken der Aktuatoren

Montieren Sie die Bowdenzug-Halterungen wie gezeigt. Wird der Anschluss des Bowdenzuges an einem äusseren Loch der Kurbel erwartet, so wird eine höhere Position der Halterung gewählt.

### Warnung 1:



Halten Sie immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand vom Aktuator, wenn er elektrisch angeschlossen ist. Die Kurbel kann durch ihre Bewegung zu schweren Verletzungen führen. Der Monteur ist verantwortlich, dass sich niemand einem Aktuator im Betrieb gefährlich nähern kann.

### Warnung 2:

Die Aktuatoren dürfen NICHT direkt an eine Stromquelle angeschlossen werden (um sie zu testen). Das würde die internen Sensoren verstellen und könnte die Installation komplizierter machen.

### Warnung 3:

Niemals einen Aktuator (direkt) an mehr als 12 Volt anschliessen. Beschädigungsgefahr!

### Warnung 4:

Während der gesamten Installationsdauer muss die rote Mutter (Quick Disconnect) geöffnet bleiben, sodass die Kurbel vom Motor gelöst ist.

### Warnung 5:

Nur geschulte und qualifizierte Fachleute dürfen die Verantwortung für die Installation des FADEC-Systems übernehmen. Nur sie kennen die potentiellen Gefahren für Mensch und Gut, welche mit dem Ausfall des Systems und dem einhergehenden Verlust der Manövrierfähigkeit entstehen können, und nur sie wissen über die anzuwendenden Vorschriften und Gesetze Bescheid.

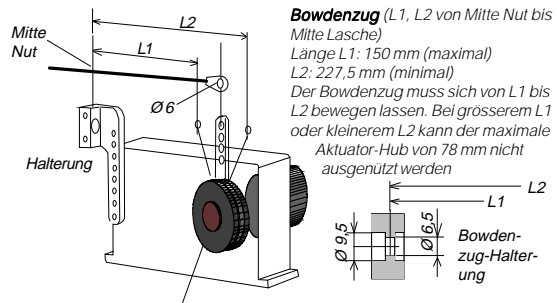
## Montage der Aktuatoren

Die Aktuatoren sind abgedichtet, trotzdem ist es zwingend sie an einem Ort zu montieren, an dem sie weder überflutet noch besprüht werden.

Eine Arbeitstemperatur unter 45 Grad wird empfohlen.

Die FADEC-Box sollte so nah wie möglich bei den Aktuatoren montiert werden, um die Störabstrahlung klein zu halten. Ganz wichtig ist es, dass die elektrischen Kabel nicht mit heissen Maschinenteilen in Berührung kommen können.

	Kurbel Radius	Hub vor oder zurück
1. Loch	56,7 mm 2.23 in.	37,4 mm 1,47 in.
2. Loch	49,7 mm 1.96 in.	32,8 mm 1,29 in.
3. Loch	42,7 mm 1.68 in.	28,2 mm 1,10 in.
4. Loch	35,7 mm 1.40 in.	23,5 mm 0,92 in.



**Schnell-Verschluss:** dieser muss während der Installation offen bleiben, ausser zum Messen der benötigten Länge der Bowdenzüge.

Die Aktuatoren für Gas und Kupplung sind verschieden markiert. Innen haben sie unterschiedliche Verdrahtung.

Der Schaltungs-Aktuator wird in NEUTRAL-Stellung geliefert, der Gas-Aktuator in Leerlauf-Stellung. Die Stellungen können später noch angepasst werden.

## Bowdenzug am Schalt-Aktuator

Stellen Sie sicher, dass der Aktuator elektrisch **nicht** angeschlossen ist, oder dass die FADEC-Box stromlos ist.

Jetzt dreht man bei geöffneter *Quick-Disconnect*-Mutter (rot) die lose Aktuator-Kurbel senkrecht nach oben, und fixiert sie mit der Mutter. Die Kurbel muss dabei sauber in die Nut des Aktuatorflansches zu liegen kommen.

Der Aktuator-Flansch ist mit einem schwarzen Strich markiert. Diese Markierung liegt oben, wenn der Aktuator auf NEUTRAL steht.

Falls sich die Markierung an einer anderen Stelle befindet, muss der Aktuator zunächst in die NEUTRAL-Stellung gefahren werden. Dazu müssen **beide** Aktuatoren (**bei geöffnetem Quick-Disconnect**) elektrisch nach Schema angeschlossen werden (Seite 8). Stellen Sie den oder die Fahrhebel auf NEUTRAL (in die mittlere Raste) und drücken Sie die THR-Taste. Die Aktuator-Flansche sollten sich jetzt in die NEUTRAL-Position bewegen (mit dem schwarzen Strich oben liegend). Wenn dies nicht der Fall ist, muss ein Initialisierungs-Zyklus eingeleitet werden, indem man "Ac"=01 setzt, wie auf Seite 11 beschrieben. Anschliessend muss der Strom wieder abgeschaltet werden, und die Kurbel senkrecht fixiert werden.

Nun wird der Bowdenzug am Aktuator angeschlossen. Verwenden Sie vorerst das äusserste Loch an der Kurbel. Das ergibt einen Schaltweg von 35 mm von NEUTRAL in jede Richtung (bei einer Einstellung von A5=15 für den Vorwärts-Weg und A6=15 für den Rückwärts-Weg).

Dann wird der Bowdenzug auch am Schalthebel des Getriebes angeschlossen. Die Hebellänge am Getriebe ist so zu wählen, dass der Schalhub ungefähr 35 mm in jede Rich-

tung beträgt. Falls der Hebel am Getriebe bei angeschlossenem Bowdenzug nicht auf Neutral steht, kann die NEUTRAL-Stellung des Aktuators (später) um wenige Millimeter verschoben werden.

Lösen Sie jetzt die rote Mutter. Das Getriebe muss sich nun sauber schalten lassen, indem die Aktuator-Kurbel von Hand bewegt wird.

**Standard Situation:** für VORWÄRTS muss der Aktuator am Bowdenzug ziehen (roter Draht an Klemme 7, schwarzer Draht an Klemme 8, im Setup wird A1=00 gesetzt).

**Umgekehrte Situation:** für VORWÄRTS muss der Aktuator schieben (roter Draht an Klemme 8, schwarzer Draht an Klemme 7, im Setup wird A1=01 gesetzt).

**Einstellung des Hubes:** in einem späteren Schritt wird der Schaltweg VORWÄRTS mit A5, RÜCKWÄRTS mit A6 eingestellt.

A5, A6: (5...17)	Weg (äusser- stes Loch)		Weg (inner- stes Loch)	
5	23 mm	0.9 in.	14,5 mm	0.57 in.
10	28,5	1.12	18,2	0.71
15	35	1.38	22	0.86
17	38 mm	1.5 in.	23,5 mm	0.92 in.

Werte von A5 und A6 grösser als 17 sind nicht zu empfehlen, um ein übermässiges Verbiegen des Bowdenzuges zu vermeiden.

## Bowdenzug am Gashebel-Aktuator

Stellen Sie sicher, dass der Aktuator elektrisch **nicht** angeschlossen ist, oder dass die FADEC-Box stromlos ist.

Danach dreht man bei geöffneter *Quick-Disconnect*-Mutter (rot) die lose Aktuator-Kurbel in die Leerlaufstellung und fixiert sie mit der Mutter (etwa 30 Grad geneigt, in Richtung zur Halterung des Bowdenzuges). Die Kurbel muss dabei sauber in der Nut des Aktuatorflansches liegen.

Der Aktuator-Flansch ist mit einem schwarzen Strich markiert. Diese Markierung liegt oben, wenn der Aktuator auf Leerlauf steht.

*Falls sich die Markierung an einer anderen Stelle befindet, muss der Aktuator zunächst elektrisch in die Leerlauf-Stellung gefahren werden, wie bereits vorher beim Schaltungs-Aktuator erklärt.*

Nun wird der Bowdenzug am Aktuator angeschlossen. Verwenden Sie vorerst das äusserste Loch an der Kurbel. Das ergibt einen maximalen Weg von 68 mm ab Leerlaufstellung (bei einem Wert von A7=64).

Dann wird der Bowdenzug auch am Hebel der Einspritzpumpe in Leerlaufposition angeschlossen. Wichtig ist später, dass die Maschine sofort beschleunigt, wenn man den Aktuator mittels Fahrhebel aus der Raste heraus bewegt.

Die Hebellänge für die Befestigung des Bowdenzuges an der Einspritzpumpe ist derart zu wählen, dass die volle Maschinenleistung bei ca. 68 mm Aktuator-Hub erreicht wird.

Nachdem der Bowdenzug an beiden Enden montiert ist, löst man die rote Mutter und kontrolliert ob die Maschine auf volle Leistung kommt, wenn die Aktuatorkurbel von Hand bewegt wird. Achten Sie auf freie Beweglichkeit an beiden Enden des Bowdenzuges.

**Normale Situation:** Zum Beschleunigen der Maschine wird am Bowdenzug **gezogen** (roter Draht an Klemme 3, schwarzer Draht an Klemme 4; FADEC-Setup A0=01).

**Umgekehrte Situation:** Zum Beschleunigen der Maschine wird am Bowdenzug **gedrückt** (roter Draht an Klemme 4, schwarzer Draht an Klemme 3; FADEC-Setup A0=00).

**Einstellung des Hubes:** wenn der Weg an der Einspritzpumpe verkleinert werden muss, sollte dies zuerst durch Verkürzen der wirksamen Länge an der Aktuator-Kurbel erfolgen. Erst in zweiter Linie sollte die Einstellung von A7=64 verkleinert werden (der kleinste Wert ist 32, das reduziert die Bewegung des Aktuators auf den halben Weg).

A7: (32...64)	Weg (äusser- stes Loch)		Weg (inner- stes Loch)	
32	36 mm	1.4 in.	22 mm	0.88 in.
64	68 mm	2.68 in.	43 mm	1.70 in.

## Erste elektrische Inbetriebnahme mit neuen Bowdenzügen

Öffnen Sie den Schnellverschluss (rote Mutter) an den Aktuatoren von **Gas und Schaltung**. Überzeugen Sie sich, dass alle Aktuatordrähte korrekt an der FADEC-Box angeschlossen sind. Die Stromversorgung der FADEC-Box muss eingeschaltet sein.

Alle übrigen Boxen (Autopilot-, FADEC- und Thruster-Boxen) müssen temporär vom CAN-Bus getrennt werden. Auf einem AP-Display wird "A5" in der AP-Konfiguration aufgerufen.

An einer Fahrhebel-Station wird die THR-Taste gedrückt. Die THR-Diode sollte ab dann ständig leuchten.

Schieben Sie den Fahrhebel in die VORWÄRTS-Raste. Der Flansch des Schaltungs-Aktuators dreht sich dabei in die VORWÄRTS-Position (bei gelockerter Kurbel). Bei weiterem Anschieben des Fahrhebels dreht sich auch der Flansch des Gas-Aktuators.

Jetzt wird kontrolliert, ob man in der vorderen und hinteren Vollgasposition des Fahrhebels an den Aktuatoren die bisher **losen** Kurbeln mit den roten Muttern sauber in der Nut des Flansches

fixieren könnte. Falls nötig, muss der Weg des Schalt-Aktuators durch die Wahl eines weiter innen liegenden Loches an der Kurbel oder durch die Einstellungen A5 und A6 verkleinert werden.

Beim Gas-Aktuator wird ebenfalls primär ein anderes Loch gewählt und in zweiter Linie A7 verkleinert.

### Aktuator Null-Lage einstellen

An beiden Aktuatoren kann die "Null"-Position mechanisch eingestellt werden.

Zuerst wird die runde Potentiometer-Abdeckhaube durch Lösen der drei Imbus-Schrauben entfernt. Ein 2,5 mm Imbus-Schlüssel ist erforderlich.

Nach entfernter Haube sind drei Einstellschrauben sichtbar, die das Potentiometer festhalten. **Für den ersten Versuch wird empfohlen, die roten Muttern an beiden Aktuatoren zu öffnen.**

**Beim Gashebel-Aktuator:** Stellen Sie den aktivierten Fahrhebel auf NEUTRAL und lockern Sie vorsichtig die drei Einstellschrauben des Potentiometers. Jetzt lässt sich das Potentiometer verdrehen, wobei der Aktuator-Flansch sofort der Drehung des Potentiometers folgt. Danach werden die drei Einstellschrauben des Potentiometers wieder festgezogen und die Haube aufgesetzt. Der O-Ring unter der Haube sollte nicht vergessen werden.

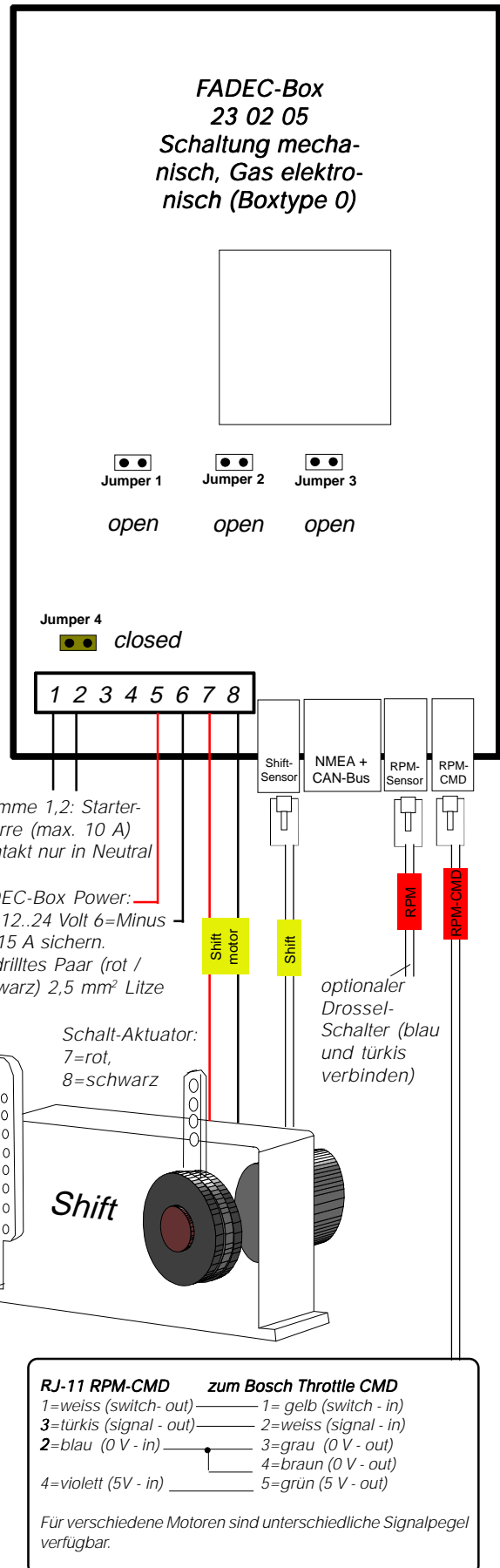


**WARNUNG:** Die "Erste elektrische Inbetriebnahme mit neuen Bowdenzügen" muss wiederholt werden, wenn der Nullpunkt des Aktuators verstellt wurde.

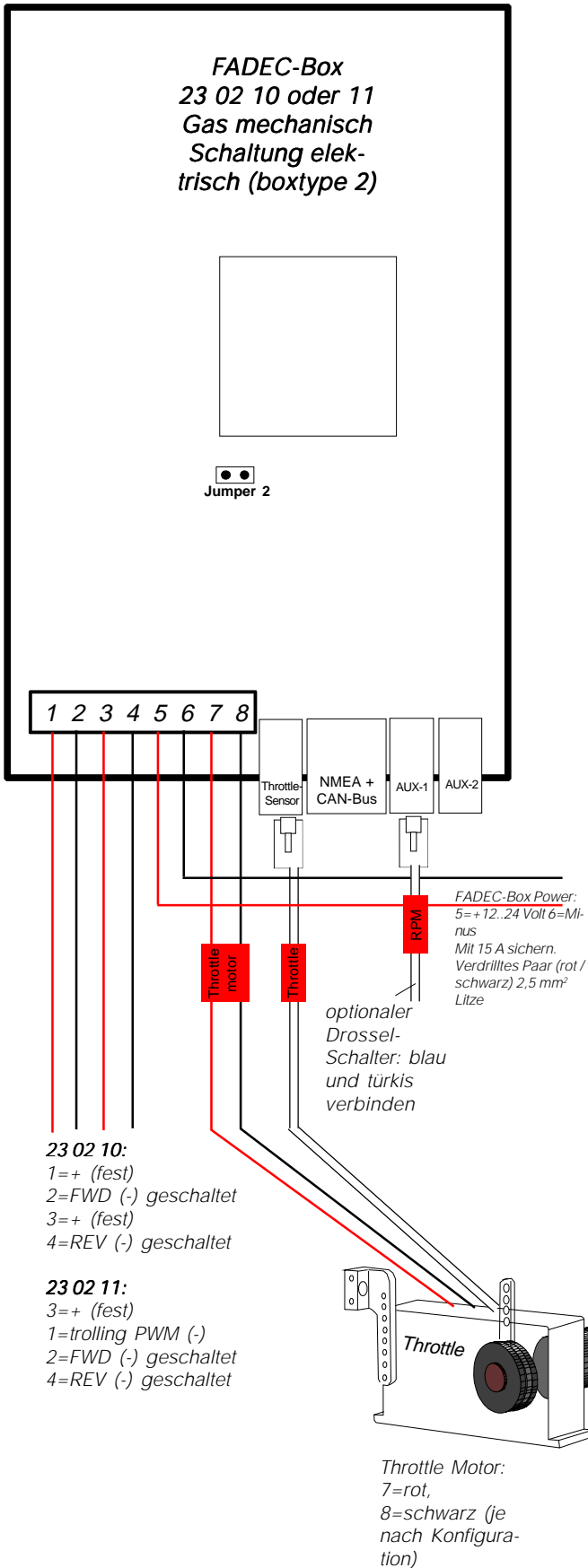
**Beim Schaltungs-Aktuator:** die Nullstellung wird analog dem Gashebel-Aktuator eingestellt. Der Schaltungs-Aktuator folgt jedoch nicht sofort der Bewegung des Potentiometers, sondern erst nachdem geschaltet wurde.

**WARNUNG:** Die "Erste elektrische Inbetriebnahme mit neuen Bowdenzügen" muss wiederholt werden, nachdem der Nullpunkt des Aktuators verstellt wurde.

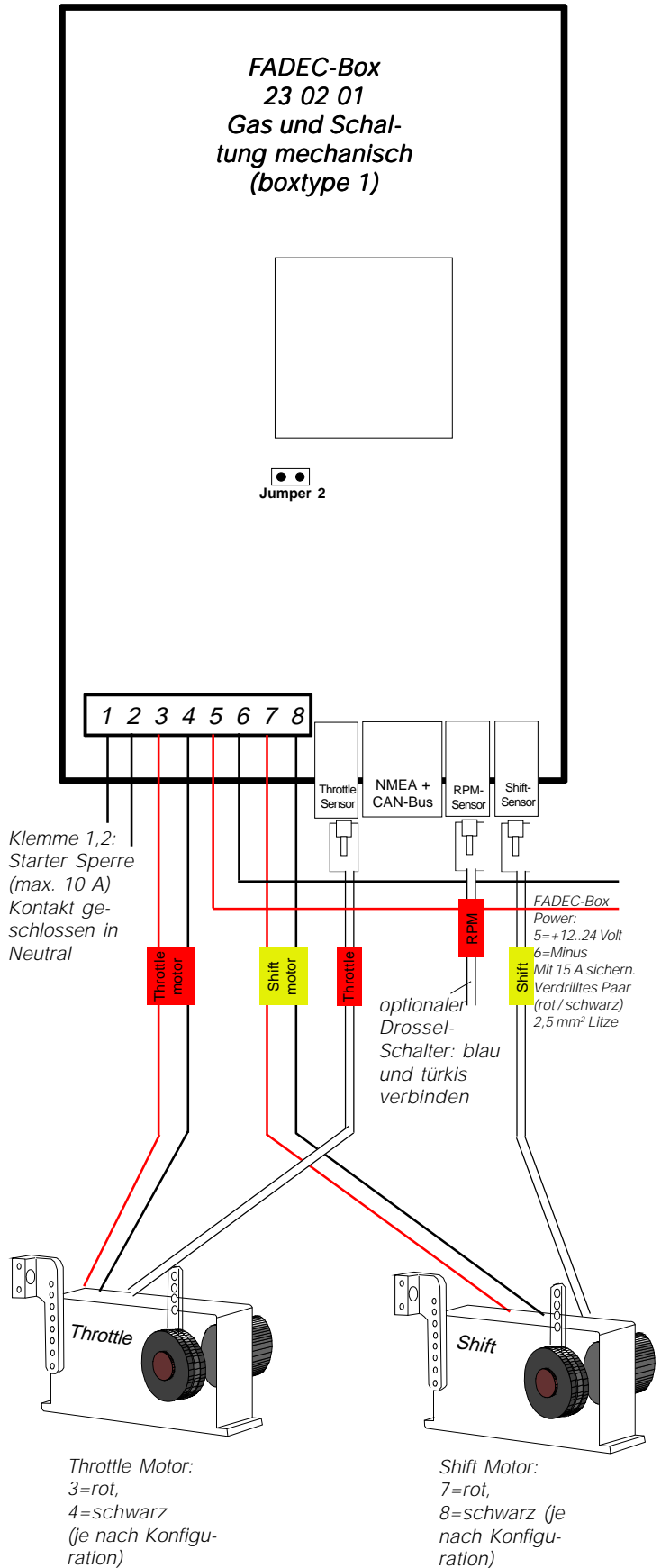
## Schaltung mechanisch, Gas elektronisch



## Gas mechanisch, Schaltung elektrisch



## Gas und Schaltung mechanisch



## Fehler-Analyse

### Die Aktuatoren bewegen sich nicht wie erwartet und sind blockiert,

wobei die Markierung (schwarze Linie am Flansch) sich in der Nähe des tiefsten Punktes befindet. Fehler-Code 03 oder 08 wird angezeigt, wegen der extremen Stellung des Gas- oder Schaltungs-Aktuators.

**Ursache:** zumindest einer der beiden Aktuatoren hat eine Extremstellung angefahren, möglicherweise durch falschen Anschluss an der FADEC-Box oder wegen falscher Einstellung von A0 oder A1. In der Extremstellung bleiben die Aktuatoren vorerst blockiert.

**Abhilfe:** zuerst werden **bei geöffneten roten Muttern** alle elektrischen Anschlüsse an der Box und die Einstellungen A0 und A1 kontrolliert und korrigiert. Danach startet man einen Initialisierungs-Zyklus, indem man im Setup-Menü den Faktor Ac von 00 auf 01 ändert und nach ca. 2 bis 4 Sekunden wieder auf 00 setzt. Dadurch sollten beide Aktuatoren in die Nullstellung fahren (schwarze Markierungslinie am Aktuatorflansch liegt dann oben). Anschliessend muss nochmals A0 und A1 kontrolliert oder korrigiert werden, dann kann man die THR-Taste drücken und die Aktuatoren mit dem Fahrhebel elektrisch bedienen.

### Der Schaltungs-Aktuator bewegt sich in die falsche Richtung

(VORWÄRTS anstatt RÜCKWÄRTS).

**Ursache:** falscher Anschluss oder falsche Einstellung.

**Abhilfe:** Durch Vertauschen der Motordrähte an Klemme 7 und 8 und Ändern der Einstellung A1 wird die Richtung umgekehrt.

### Hub des Schaltungs-Aktuators

zu gross oder zu klein.

**Abhilfe:** Durch Verändern von A5 oder A6 wird der Vorwärts-Weg oder der Rückwärts-Weg gemäss Seite 11 verändert.

### Hub des Gas-Aktuators

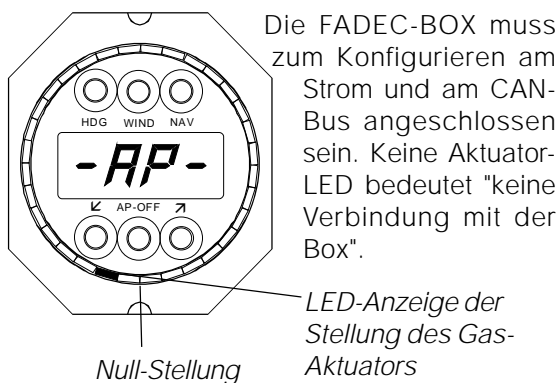
zu gross oder zu klein.

**Abhilfe:** durch die Wahl eines anderen Loches an der Kurbel des Aktuators oder der Einspritzpumpe. Dabei sollte A7 immer so nahe wie möglich bei 64 liegen, um die Stellgenauigkeit des Aktuators zu verbessern.

## FADEC-Box Setup

### Erste Inbetriebnahme

Das FADEC-Setup kann an jedem Autopilot-Display erfolgen. Vorher müssen alle Autopilot-Driveboxen, die Thruster-Boxen und weitere FADEC-Boxen vom CAN-Bus getrennt werden.



#### 1. AP-Konfigurations-Modus am Display aufrufen

1. Die beiden äusseren Tasten gedrückt halten.
2. Die mittlere Taste 4 Mal kurz drücken.
3. Alle Tasten loslassen.
4. Mit der mittleren Taste bis "AP" weiterblättern.

**2.** Linke untere Taste **ein Mal** drücken. Es erscheint der Parameter **"A0:00"** oder **"A0:01"**. Der Wert von A0 oder A1 darf nicht unabsichtlich verändert werden, indem die linke oder rechte Taste (nochmals) gedrückt wird.

**3.** Mit der unteren mittleren Taste gelangt man zu den weiteren Parametern A1, A2 und so weiter. Die Bedeutung ist auf der folgenden Seite erklärt. Jedoch sollten die Werte des mitgelieferten Schemas nicht verändert werden, ausser zur Einstellung bei der "ersten Inbetriebnahme".

## Setup Parameter

Es gibt zwei Gruppen von Parametern. Die Umschaltung erfolgt mit A9.

- A0:01** Bestimmt den Drehsinn des GasAktuators (Boxtype 1). Mit A0=01 wird zur Drehzahl**erhöhung** am Kabel **gezogen**, für die Motordrähte gilt rot an Klemme 3, schwarz an 4; (mit A0=00 gilt 3=rot und 4=schwarz, dann wird zum Gas geben gedrückt)
- A1:00** (00 oder 01) Bestimmt den Dreh-sinn des Schalt-Aktuators. Die normale Einstellung ist A1=00. Dann wird für VORWÄRTS am Kabel gezogen, und für die Motordrähte gilt rot an Klemme 7, schwarz an 8.
- A2:0?** dies ist der Boxtyp: 00 bei elektronischem Gas-Signal u. mechan. Schaltung, 01 für Gas u. Schaltung mechanisch und 02 für Gas mechanisch, Schaltung elektrohydraul.
- A3:01** (01...02) Zuordnung der Box zu Maschine-1 (backbord) oder Maschine-2 (steuerbord). Falls nur eine Maschine vorhanden ist, muss 01 eingestellt werden.
- A4:01/05** Boxtyp1: Rückzugsweg des GasAktuators im STOP-Modus (unter die Leerlaufstellung). Boxtyp2: Länge des Trolling-Startimpulses.
- A5:16** Boxtyp-0 oder -1: Schaltweg-Anpassung für VORWÄRTS-Gang. Boxtyp2: Stärke Trolling Startimp.
- A6:12** Boxtyp-0 oder -1:Schaltweg für RÜCKWÄRTS-Gang. Boxtyp-2: kleinster Kupplungsdruck Trolling.
- A7:64** (25...64) Weganpassung des Gashebel-Aktuators. A7 ist möglichst hoch einzustellen, wobei der kürzest mögliche Hebelarm am Aktuator zu wählen ist (inneres Loch an der Kurbel wählen, wenn möglich).
- A8:00** Mit A8=00 wird automatisch eine drehzahlabhängige Pause vor dem Schalten eingelegt. Siehe auch A9. Bei Werten von A8=01..31 gibt es keine automatische Schaltpause, stattdessen wird hier eine Drehzahlerhöhung beim Einlegen des Ganges definiert.
- A9:??** a) Hier handelt es sich um einen "Schalter" für die zweite Gruppe von Parametern. Mit A9=00 werden die Parameter A0\* .. bis A8\* angezeigt, andernfalls A0 bis A8, wenn A9 nicht null ist. Das Sternchen(\*) ist auf dem Display **nicht** sichtbar!  
 b) Für Boxtyp-1 (wenn A8=00) wird mit A9=01..32 eine minimale Schaltpause definiert (A9=05 gibt 0,5 Sek. Pause).  
 c) Für Boxtyp2 ist (1/A9) der max. Strom am Trollingventil.

**AA:00** Minimaler Schub in Hover- oder Joystick-Mode a) zweimotorige Schiffe ohne Bug- und Heckstrahlruder: AA wird gross genug gewählt um gute Steuer-Reaktion zu haben. b) einmotorige Schiffe mit Bug- und Heckstrahlruder: AA soll den kleinstmöglichen Schub darstellen (eingekuppelt).

**A\_:20** a) Weg des Gas-Aktuators, an Stelle von A7 (wenn am RPM-Sensorkabel blau und türkis verbunden werden und A- = 06 ist).  
 b) Reaktion des Gas-Aktuators im Hover und Speed Mode

**Ac:00** **Vorsicht:** zuerst müssen die roten DISCONNECT-Muttern an beiden Aktuatoren geöffnet werden, damit sich die Flansche rundherum frei drehen können. Dann kann ein Initialisierungs-Zyklus gestartet werden, indem man Ac=01 setzt (eventuell mehrfach wiederholen). Die Aktuatoren fahren langsam in die Nullstellung (schwarze Markierungslinie am Flansch stoppt oben, LED am Display unten) und Ac wechselt auf 00. THR-Taste drücken und Aktuator-Bewegung kontrollieren.



**A-:00** Damit wird der NMEA0183-Datenausgang der FADEC-Box konfiguriert.

A- =00 .. Testdaten (ASCII terminal)  
 A- =01 .. Konfig.Daten zu einer Kompass-Sonde  
 A- =02 .. HDM und VHW out (8 Hz)  
 A- =03 .. VHW out (8 Hz)  
 A- =04 .. simulierte Kompass-Daten  
 A- =06 .. mit Schalter am RPM-Kabel

**Zweite Parameter-Gruppe:** Die Parameter A0\* ... A8\* werden angezeigt, wenn A9=00 ist. Das Stern-Symbol (\*) erscheint **nicht** auf dem Display!

**A0\*:00** A0\* =01 ist für erhöhte Leerlaufdrehzahl im Docking-Mode (gemäss A8).

**A1\*:00** A1\* =00 (nur Boxtyp 1 und 2) Rev-Up vor dem Einlegen des Ganges gemäss A8, die Drehzahlzugabe wird nach dem Einkuppeln wieder abgebaut. Gilt nicht im Docking Mode.

A1\* =01 Rev-Up gemäss A8 bleibt nach dem Einkuppeln erhalten.

**A2\*:00** 01 = mit Trolling Valve (nur Boxtype 2)

**A3\*:00** Reserviert

**A4\*:00** Mit A4\*=01 kann der Docking-Modus mit der THR-Taste angewählt werden

**A5\*:00** A5\*=01 immer für Boxtyp-2 (A2=02). A5\*=01 für Boxtyp-1: Gasaktuator regelt Propeller-Steigung (+/-), kein Schalt-Aktuator vorhanden.

**A6\*:03** Hover-Präzision (0..3)

**A7\*:00** 01 = für Doppelschrauben mit Front-Antrieb (Traktor) oder nur Bugstrahlruder.

**A8\*:30** Ankerpunkt Verschiebung von der Sat-Nav Antenne. A8\*=30 bedeutet keine Verschiebung. Mit Werten über 30 verschiebt sich der Ankerpunkt zum Bug, mit Werten unter 30 zum Heck. Eine Einheit entspricht einem Meter. Der Bereich ist +/-30 m.



Beim Drehen des Schiffes am Ort, im Hover-Mode, bleibt der Ankerpunkt an der Hover-Position.

# FBW-Station konfigurieren

**Konfig. Modus aufrufen:** linke und rechte Taste gedrückt halten und dabei die mittlere Taste vier Mal drücken. Dann alle Tasten loslassen.

Falls die Station gesperrt war, wird sie hiermit auch entsperrt.

**Die rote LED leuchtet sodann alleine,** was Stufe 1 des Setup signalisiert ("P1").

**Stufe P1:** (reserviert) Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 2, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

**Stufe P2:** (reserviert) Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 3, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

**Stufe P3:** Drücken Sie die AP-Taste und zählen Sie die Anzahl der Signaltöne. Mit jedem Mal Drücken wird die Zahl erhöht. Damit wählt man die angeschlossenen Geräte. Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 4, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

**Stufe P4:** Hier wird die Stellung der Fahrhebel definiert, indem man die AP Taste drückt wenn die Hebel auf NEUTRAL stehen.

Zu Stufe 5a gelangt man durch Drücken und Festhalten der SERVO-Taste.

Sobald man die SERVO-Taste loslässt, ist man bereits auf Stufe 5b.

**Stufe P5a:** Hier wird die Station gesperrt, indem die AP-Taste vor dem Loslassen der SERVO-Taste gedrückt wird.

**Stufe 5b.** Keine Funktion. Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 6, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

**Stufe P6:** Mit der AP-Taste wird die Nummer der Beleuchtungs-Gruppe gewählt. Die Anzahl der Signaltöne gibt die Gruppennummer an.

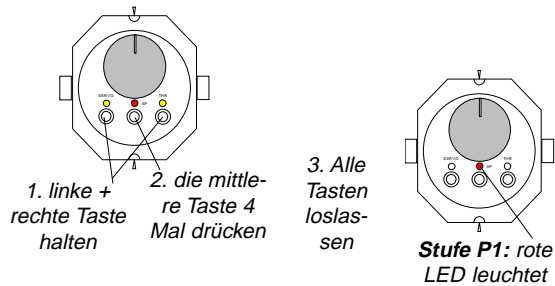
Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 7, oder mit der THR-Taste verlässt man den Konfig. Modus.

**Stufe P7:** Hier wird mit der AP-Taste der mechanische Typ der Fahrhebelstation gewählt.  
**Achtung:** Eine falsche Einstellung kann zu unerwarteten Schaltvorgängen führen.

Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 0, oder mit der THR-Taste verlässt man den Konfig. Modus. Nach Stufe 0 folgt wieder Stufe 1.

**Stufe P0:** P0 definiert die Funktion der rechten Taste: P0=1..THR-Taste, P0=2..OFF-Taste (schaltet AP und SERVO-Rad aus).

Gibt es Zweifel in welcher Stufe man sich befindet, so sollte man mit der THR-Taste beenden.



**Stufe P2:** die linke LED leuchtet gelb.

**Stufe P3:** rote + linke LED leuchten.  
P3=0 (0 Töne) CAN-Bus Joystick  
P3=1 (1 Ton) Kurskreisel angeschlossen  
P3=2 (2 Töne) Bug- u. Heckstrahlruder  
P3=3 (3 Töne) Kreisel u. Bugstrahlruder  
P3=4 (4 Töne) Thruster-Joystick toggle  
P3=5 (5 Töne) proportion. ThrusterJoyst.  
Kurskreisel, Joysticks oder Schalter für Bug- u. Heckstrahlruder werden am "gelben" Stecker angeschlossen. Der "gelb-grüne" Stecker dient für den oder die Fahrhebel

**Stufe P4:** Die rote + die linke LED leuchten. Mit den Fahrhebeln **auf NEUTRAL** sollten die Dioden am schwächsten leuchten. Gibt es nur einen Fahrhebel, so wechselt nur die Helligkeit der linken Diode. Das Abspeichern der NEUTRAL-Position erfolgt mit der AP-Taste. Falls die am schwächsten leuchtende Stellung des Fahrhebels merklich von NEUTRAL abweicht, ist ein mechanisches Ausrichten des Potentiometers mit dem Fahrhebel erforderlich.

**Stufe P5 a:** die rote LED leuchtet, die SERVO-Taste wird immer noch gedrückt gehalten. Durch Drücken der AP-Taste **vor** dem Loslassen der SERVO-Taste wird die Station gesperrt. Die Sperrung wird durch rasches Blitzen der roten Diode angezeigt. Zum Entsperren ist der Konfig. Modus neuerlich aufzurufen.

**Stufe P6:** es leuchtet die linke LED. Mit der AP-Taste wird die Nummer der Beleuchtungsgruppe (von 1 bis 3) gewählt.

**Stufe P7:** es leuchtet die rote + die linke Diode.  
P7=0 (kein Ton) Fahrhebel Typ L  
P7=1 (1 Ton) Fernbedienung Typ 1  
P7=2 (2 Töne) Fahrhebel Typ F  
P7=3 (3 Töne) Fahrhebel Typ N

**Stufe P0:** es leuchtet die rote + die linke Diode, Helligkeit zeigt Ruderwinkel  
P0 definiert Funktion der rechten Taste  
P0=1 (1 Ton) THR-Taste  
P0=2 (2 Töne) OFF-Taste



# FADEC Fehler-Code

"FAIL"-Codes werden in der FADEC-Box produziert. Das ist besonders nützlich während der Installation und ersten Inbetriebnahme.

Das Ablesen des FAIL-Codes erfolgt mit der Funktion "FO", welche auf dem AP-Display entweder automatisch erscheint, oder nach längerem Drücken der OFF-Taste sichtbar wird. Mit der rechten Taste wird die Box gewählt: P.1=Drivebox1, P.2=Drivebox2, F.1=Fadebox1, F.2=Fadebox2.

Zum Beispiel bedeutet der Code F2:08 dass es ein Problem mit dem Sensor des Schalt-Aktuators an der Steuerbord-Maschine gibt.

Die FAIL-Codes gehen verloren, wenn der Strom zur Box ausgeschaltet wird.

FAIL-Codes die nicht auf der Liste stehen stellen keinen Fehler dar und sind zu ignorieren (zum Beispiel Nummer 33).

"OFF" steht hier für ABSCHALTUNG der FADEC-Box:

## Code Fehlerursache

- 01 OFF wegen Überstrom
- 02 OFF wegen Übertemperatur
- 03 OFF Gashebel-Aktuator zu weit gefahren oder Sensor-Signal abnormal
- 04 OFF Sicherung an der Box hat ausgelöst
- 05 INFO Spannung tief (nur Warnung)
- 06 OFF wegen zu niedriger Gate-Spannung
- 08 OFF Schalt-Aktuator zu weit gefahren oder Sensor-Signal abnormal
- 10 INFO dblvlt spät (> 18 V)
- 12 OFF Zeitüberschreitung beim Einkuppeln
- 13 OFF 65A Stromlimite überschritten. Reset nur mit Stromabschaltung möglich
- 14 OFF wegen Fahrhebel-Fehler
- 15 OFF 15A Überstrom-Limite überschritt.
- 17 OFF Zeitüberschreitung der 30A-Limite
- 19 INFO Zeitüberschreitung zum Auskuppeln
- 21 INFO Zeitüberschreitung Gas-Aktuator
- 22 Hovermode OFF da >0,1 NM verschoben
- 23 Hover oder Joystick-Mode OFF wegen fehlender Daten von Kompass, Kreisel oder GPS
- 24 Speedmode OFF, da Speed-Daten fehlen
- 25 Hover oder Joystick Mode OFF wegen Fehler in Slave FADEC-Box
- 26 INFO Freischaltcode erforderlich

## Fehlerbehandlung

Durch neuerliches Drücken der THR-Taste werden die Aktuatoren nach einem "OFF" neu gestartet. Bei Fehler 13 ist ausserdem der Strom zur Box aus- und wieder einzuschalten.

Fehlercodes sollten notiert werden, um der Ursache so bald wie möglich auf den Grund gehen zu können.

# NMEA-0183 Dateneingang an der Fahrhebel-Station:

Aus folgenden ankommenden NMEA-0183-Sätzen werden bestimmte Datenfelder eingelesen. Diese Daten dienen für die NAV-Anzeigen auf den Displays sowie für die Steuerung des Autopiloten im NAV-mode (die mobile Station hat keinen NMEA-Eingang).

## Satz: Daraus gelesene Daten:

- APB: a) Cross Track Error (Kursversatz)  
b) Peilung Wegpunkt - Wegpunkt
- BOD,BWW: Peilung Wegpunkt - Wegpunkt
- BWC,BWR: Peilung, Dist. Long/Lat / Wegp.
- GLL: Aktuelle Position
- HDM,HDG,HDT: recht- od.missweisd. Kurs
- MWW: scheinb. Windwinkel u. Geschwind.
- RMB: Cross Track Error, Peilung+Dist. z. WP
- RMC: a) Geschwindigkeit über Grund (kt)  
b) Kurs über Grund, missweisend
- VHW: a) Kompass-Kurs, missweisend  
b) Fahrt durchs Wasser in Knoten
- VTG: a) Geschwindigkeit über Grund  
b) Kurs über Grund, missweisend
- VWR: scheinb. Windwinkel u. Geschw.
- WDC: Distanz zum Wegpunkt (NM)
- WDR: Distanz zum Wegpunkt (NM)
- XTE: Cross Track Error (Kursversatz)

HDT und RMB-Daten nur verwenden wenn auch RMC mit Missweisung kommt!