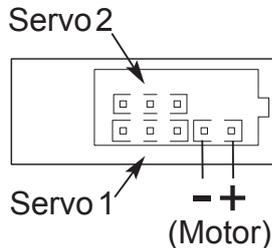


Kombinierter Single und Dual Lageregler DLX³

Der Lageregler im U-Bootmodell hat die Aufgabe, das Modell bei Tauchfahrt in seiner horizontalen Lage zu stabilisieren. Ein integrierter Lagesensor (fachmännisch auch als Inklinometer bezeichnet) dient dabei als elektronische Wasserwaage, die durch automatisches Ansteuern der Tiefenruder das Boot in seiner Waagerechten hält.

Der **DLX³** kann sowohl "normale" Tiefenruder als auch komplexere X-Ruder handhaben. Soll nur ein einzelnes Servo angesteuert werden, wird nur der mit einem weißen Punkt markierte Anschlussstecker in den Empfänger eingesteckt. Das Servo kann in einen der beiden als *Servo 1* und *Servo 2* bezeichneten Ausgänge angesteckt werden.

Auf Grund der beiden Servoausgänge können mit dem **DLX³** auch bug- und heckseitige Tiefenruder gemeinsam über einen einzigen RC-Kanal gesteuert werden, da diese dank Servo-Umkehrung auch zueinander invertiert gestellt werden können. Es wird dann nur der weiß markierte Stecker in den Empfänger eingesteckt. Wie sehr diese duale Regelung der Stabilität des entsprechenden Modells tatsächlich zuträglich ist, hängt vom jeweiligen Bootstyp ab und muss individuell ermittelt werden.

FRONTANSICHT

Duale Lageregelung mit X-Mischer.

Dank des integrierten X-Mischers können auch moderne U-Boottypen mit X-Rudern, wie die Klasse 212, mit analogen R/C-Anlagen, aber auch bei Computersystemen ohne jeglichen Programmieraufwand oder zusätzlichen Mischer problemlos "gebändigt" werden. Bei dieser Betriebsvariante werden beide Anschlusskabel in die entsprechenden Kanäle des Empfängers eingesteckt, so wie beide Servos an den Lageregler angeschlossen. Sollte bereits ein X-Mischer im Sender programmiert sein, muss dieser unbedingt deaktiviert werden.

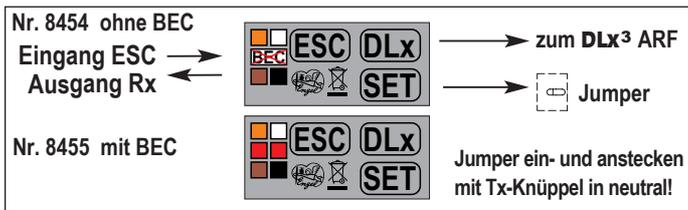
Automatische Rückwärtsfahrerkennung

Der Rückwärtsmodus wird automatisch aktiviert, sobald der Antriebsmotor (Bürstenmotor) bei Rückwärtsfahrt mind. 2V Fahrspannung erhält. Dies bedeutet, dass die Lageregelung auch bei Rückwärtsfahrt korrekt funktioniert - die Ruder werden dann völlig automatisch einfach umgekehrt angesteuert. Für die Rückwärtsfahrerkennung wird die Fahrspannung über ein separates Kabel direkt am Motor abgegriffen. Hierfür empfiehlt sich BEC-Kabel Art.-Nr. 9128. Eine rote LED (**Reverse**) dient zur Funktionskontrolle der richtigen Anschlusspolung am Motor. Leuchtet die LED, befindet sich die Regelung im Rückwärtsmodus. Die angegebene Polung gilt für ENGEL-U-Bootmodelle mit Ein-Motor-Antrieb. Bei anderen Typen kann sich die Polung umgekehrt darstellen; dies muss ggf. selbst ermittelt werden.

Bei BRUSHLESS-MOTOR bitte beachten: Bei Verwendung eines bürstenlosen (brushless) Motors wird für die Funktion Rückwärtsfahrerkennung ein zusätzliches Modul benötigt. Dieses ist in zwei Ausführungen erhältlich:

Nr. 8454 Automatische Rückwärtsfahrerkennung ohne BEC
für Modelle mit separatem Empfängerakku.

Nr. 8455 Automatische Rückwärtsfahrerkennung mit BEC-Durchleitung
für Modelle OHNE Empfänger-Akku, wobei die Empfängerstromversorgung durch den Fahrtenregler erfolgt.



Einbau und Neutral Click. Der **DLX³** muss genau längs zur Fahrtrichtung und etwa parallel zur Kiellinie montiert werden. Ob auf der Längsseite stehend oder flach liegend spielt dabei keine Rolle. Die Befestigung erfolgt durch Schraube und Mutter M3 (im Lieferumfang) oder doppelseitigem Klebeband. Die Servos sollten nun ebenfalls montiert und an den **DLX³** angeschlossen sein. Das Modell wird nun auf ebenen Kiel, d. h. genau waagrecht, gelegt. Dies entspricht nun der Neutralstellung des **DLX³**. Durch Drücken des *Neutral*-Knopfes auf den **DLX³** werden die Servos automatisch durch den **DLX³** in ihre Neutralstellung gebracht. Jetzt können die Steuerhebel bzw. -scheiben sowie die entsprechenden Anlenkungen auf den Servos angebracht werden; dabei ist auf entsprechende Neutralstellung der angelenkten Ruder zu achten.

WICHTIG: Eine entsprechende Trimmung durch den Sender wird vom **DLX³** ignoriert, da der **DLX³** die Servo-Neutralstellung direkt (durch das eingebaute Potentiometer des Servos) erfasst und nicht eine entsprechende Trimmung vom Sender übernimmt.

Dynamische Abschaltung. Je größer der Ausschlag des Steuerknüppels, desto mehr wird die manuelle Steuerung berücksichtigt. Ab ca. 70% (senderabhängig) ist die Lageregelung nahezu inaktiv, so dass der Knüppelausschlag direkt an das Servo durchgereicht wird. Dadurch behält man in jeder Situation die Kontrolle über das Boot.

Mit geringer werdendem Knüppelausschlag steigt der Einfluss der automatischen Regelung wieder, bis diese bei Neutralstellung (Mittelstellung) des Knüppels wieder vollständig aktiviert ist.

Servo und Anlenkung. Es sollten nur qualitativ höherwertige Markenservos verwendet werden. Solch kugelgelagerte Servos, oftmals auch mit Metallgetriebe ausgestattet, sind äußerst spielfarm und heutzutage auch preiswert. Spielarmut und präzise Übertragung der Steuerbewegung sind auch wichtige Kriterien für die verwendeten Anlenkungsteile vom Servo bis zum Ruder. Jegliches Spiel oder sonstige Ungenauigkeit führen unmittelbar zu verminderter Effizienz der Steuerung.

Servo-Umpolung. Die Drehrichtung beider Servos kann durch den **DLX³** umgekehrt (invertiert) werden, falls dies durch eine fest vorgegebene Servomontage oder -anlenkung erforderlich wird. Hierfür wird einfach beim Einschalten des Empfängers der *Neutral*-Knopf gedrückt gehalten, wonach die Drehrichtung von Servo 1 invertiert ist. Wird der *Neutral*-Knopf beim nochmaligen Einschalten wiederum gedrückt gehalten, sind Servo 1 und Servo 2 umgepolt. Wird dieser Vorgang ein drittes Mal wiederholt, ist lediglich Servo 2 invertiert. Beim vierten Wiederholen dieses Vorgangs werden alle Invertierungen wieder aufgehoben. Nach Aktivierung oder Deaktivierung der Servo-Umkehr sollte die Neutralposition neu eingestellt werden, wie unter *Neutral Click* beschrieben.

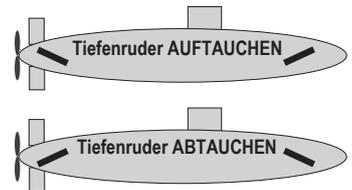
Servo-Wegebegrenzung. Der **DLX³** erlaubt nun auch die Einstellung der maximalen Ruderausschlags von 100% auf bis zu 50%. Die Einstellung wird durch Drücken des in der Oberseite eingelassenen Knopfes (**Neutral**) vorgenommen. Die jeweilige Reduzierung des Servoausschlagweges wird durch jeweils dreimaliges Blinken der roten LED angezeigt.

Die Vorgehensweise ist wie folgt:

- 1 Servos an den **DLX³** stecken. Bei Verwendung von nur einem RC-Kanal muss der mit einem ROTEN Punkt gekennzeichnete Stecker in den Empfänger eingesteckt sein. Sender und Empfänger einschalten.
- 2 Den Steuerknüppel von einem der beiden entsprechenden Kanäle auf Vollausschlag drücken und in dieser Stellung gedrückt halten.
- 3 *Neutral*-Knopf gedrückt halten. Die rote LED blinkt zunächst einfach.
- 4 Rote LED blinkt

1x =	100%	Ruderausschlag (Werkseinstellung)
2x =	90%	
3x =	80%	
4x =	70%	
5x =	60%	
6x =	50%	
- 5 Sobald die gewünschte Reduzierung erreicht ist, *Neutral*-Knopf loslassen und Steuerknüppel wieder in Mittelstellung bringen.

Die rote LED blinkt in Dreier-Gruppen und schaltet dann auf die nächste 10%ige Reduzierung um. Um wieder auf eine weniger hohe Reduzierung zu schalten, muss die Gesamtreduzierung bis 50% durchlaufen werden. Danach beträgt die Einstellung wieder 100% Servoausschlag; die LED blinkt nun wieder nur einfach.



Wichtig: Der Ruderausschlag bei Schräglage des Bootes muss wirklich gegen die Schräglage arbeiten! Ansonsten muss der Regler um 180° gedreht werden. Bei Modellen mit heck- und bugseitigen Tiefenrudern müssen die beiden Tiefenruderpaare in entgegengesetzter Richtung drehen, wie hier schemenhaft dargestellt.

Sensor. Die Verstärkung des Reglers kann bei Bedarf über ein Drehpoti (**Sensor**) eingestellt werden. Diese Einstellung bestimmt, wie stark die Tiefenruder bei Schräglage des Bootes gegensteuern. Die Grundeinstellung beträgt etwas über 50%. Bei schnellen Booten muss diese Verstärkung entsprechend zurückgenommen werden. Am linken Anschlag, also ganz gegen den Uhrzeigersinn gedreht, ist diese Verstärkung fast null, d. h. die Regelung führt nur zu sehr kleinen Ruderausschlägen. Dies ist nur bei extrem schnellen Modellen sinnvoll.

Einstellung. Die Werkseinstellung mit etwas mehr als halb aufgedrehtem Potentiometer (Poti) führt bei ca. 30° Schräglage zum Vollausschlag der Ruder, was für die meisten Modelle einer guten Einstellung entspricht. Falls eine genauere Einstellung erforderlich sein sollte, kann diese nur im Fahrversuch ermittelt werden. Je größer die Verstärkung, also je näher das Poti am rechten Anschlag, desto genauer ist die Regelung. Aber desto höher ist auch die Schwingneigung des Bootes, welche sich durch "deflinartiges" Schwimmen mit ständigen Auf- und Abwärtsbewegungen bemerkbar macht. Die optimale Einstellung liegt also knapp unterhalb der Schwelle, an der solche Schwingungen einsetzen. Die Schwingneigung des Bootes nimmt mit steigender Geschwindigkeit zu. Das Boot wird also bei zu weit aufgedrehtem Regler und voller Fahrt schwingen, aber bei geringer Fahrt stabil bleiben.

Technische Daten:

Betriebsspannung	3,5 - 8,5 V
Stromverbrauch	6,1 mA (vorwärts) bis 8,4 mA (rückwärts) bei 5V Empfängerspannung
Fahrspannung	max. 30 V
Abmessungen (LxBxH)	ca. 32 x 23 x 14 mm
Gewicht (m. Gehäuse/Kabel)	ca. 15 g

Vervielfältigung jeglicher Art und/oder Bearbeitung in elektronischen Datenverarbeitungssystemen von Texten, Textauszügen und Zeichnungen aus dieser Betriebsanleitung ist nur mit unserem ausdrücklichen, schriftlichen Einverständnis gestattet. Für alle in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Angaben, Ausführungen und Abmessungen behalten wir uns Änderungen vor. Für Druckfehler und Irrtümer kann keine Haftung übernommen werden. Alle Angaben sind nach bestem Wissen erstellt worden, jedoch ohne Anspruch auf Vollständig- bzw. Richtigkeit. Dabei kann keine Gewährleistung dafür übernommen werden, dass der Lieferumfang oder die technische Ausstattung dieses Produktes sowie die nachfolgenden Angaben und Ausführungen zur Fertigstellung, techn. Ausstattung und/oder zum Betrieb des Produktes für den jeweiligen Anwender bzw. Betreiber geeignet sind. Dieses Produkt ist kein Spielzeug, und nicht für Jugendliche unter 16 Jahren geeignet. Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Fernsteuerungsanlagen sind

die geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die des Bundesamtes für Post und Telekommunikation zu beachten. Für eventuelle, beim Bau bzw. Betrieb von Produkten aus unserem Lieferprogramm entstehende Haftungs- bzw. Nachfolgeschäden können wir nicht aufkommen, da eine ordnungsgemäße Ausführung bzw. Handhabung unsererseits nicht überwacht werden kann.



Dieses Zeichen bedeutet, dass elektrische Kleingeräte am Ende ihrer Nutzungsdauer, vom Hausmüll getrennt, bei Ihrer örtlichen kommunalen Sammelstelle entsorgt werden müssen.

