

Handbuch 4-fach DCC-Decoder für Modellbau Servos mit Herzstückumschaltung und Rückmeldekontakten

Handbuch 4-fach
18. Dezember 2007

4-fach DCC-Decoder für Modellbau-Servos

zum Anschluss von Servos der Firmen Conrad, Graupner, Futaba, Multiplex, Robbe, Simprop usw.

Mit jedem der 4 Servos können Weichen, Signale, Bahnschranken usw. betätigt werden. Durch die Verwendung von Servos zum Stellen entfällt das lästige Klack beim Umschalten der Spulenantriebe oder das Verschmoren der Spulen, wenn die Abschaltung nicht funktioniert. Die Servos sind auch leiser als so mancher Motorantrieb. Ein großer Vorteil ist, dass die Servos an einer beliebigen oder gut zugänglichen Stelle der Anlage montiert werden können. Somit können ganze Weichenstraßen ohne die behindernden Spulenantriebe aufgebaut werden. Einen besonders realitätsnahen Eindruck zeigen Flügelsignal oder Bahnschranken, wenn das „Nachfedern“ eingeschaltet wird. Dadurch wird das Nachfedern des Signalfügels oder der Bahnschranke in ihrer mechanischen Endstellung simuliert. Per Software können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Servo Fabrikat
- Was wird mit dem Servo betätigt
- Pulsform (positiv oder negativ)
- Strom abschalten in der Endstellung
- Linke und rechte Endposition
- Drehgeschwindigkeit nach links
- Drehgeschwindigkeit nach rechts
- Nachfedern links oder rechts

Lieferumfang

Decoder als Bausatz oder Fertigmodul

CD mit dem PC-Programm

Dieses Handbuch

Optional die Erweiterungs-Platine zur Herzstückpolarisierung und Weichenlage Rückmeldung

- Anzahl der Wiederholungen
- Drehrichtung der Servos

Der Decoder verwendet das DCC Protokoll und ist somit an jede geeignete Digitalzentrale anschließbar. Die Ansteuerung ist dieselbe wie für einen handelsüblichen Magnetartikeldecoder. **Siehe Adressen Belegung auf Seite 13.** Der Decoder sollte an einen separaten Trafo angeschlossen werden, damit die Digitalzentrale nicht mit dem Strom der Servos belastet wird und der Kühlkörper nicht so heiß wird. Ein Trafo mit 12-16 Volt Gleich- oder Wechselspannung und einer Leistung von 30-40 VA ist völlig ausreichend. Auch Steckernetzteile mit entsprechender Leistung können verwendet werden. Eine Spannung von 12 Volt ist vorzuziehen. Dadurch ist die Wärmeentwicklung des Decoders wesentlich geringer. Es können auch mehrere Decoder an einen Trafo mit mehr Leistung angeschlossen werden.

Der Decoder verfügt über 8 potentialfreie Lagerückmeldekontakte. Je zwei für ein Servo. Über diese werden (mit einem entsprechenden Baustein) die jeweilige Stellungen der vier Servos an die Digitalzentrale gemeldet.

Für die zusätzliche Herzstückpolarisierung mit Rückmeldung kann an den Decoder eine Erweiterungs-Platine angeschlossen werden. Die Polarisierung und Rückmeldung wird mit Relais geschaltet. Die Herzstückkontakte können einen Strom bis zu 5 Ampere schalten, sind aber zusätzlich über eine selbstrückstellende Sicherung von 2 Ampere abgesichert.

Um den mechanischen Aufwand gering zu halten, wird die Stellung der Servos/Weiche auf elektronischem Wege ermittelt. Da die Servos aber sehr zuverlässig arbeiten, ist dies kein Nachteil.

Hinweis:

Um Fehler während der Einstellung über das PC-Programm zu vermeiden, sollte zuvor die Digitalzentrale ausgeschaltet werden. Bevor die Verbindung zum PC über das RS232 Kabel hergestellt oder getrennt wird, achten Sie darauf, dass die Spannung am Decoder abgeschaltet ist.

Installation des PC-Programms	2
Anschluss des Decoders	2
Decoder-Adresse über das PC-Programm einstellen	3
Servo konfigurieren	3
Einstellen der Endstellungen	4
Servo konfigurieren	5
Drehgeschwindigkeit links einstellen	6
Nachfedern und Wiederholungen	7
Servo Spannung abschalten Ja/Nein	8
Decoder-Adresse über die Digitalzentrale einstellen	8
Zusatzinfo zum Decoder	8
Neuerungen der Version 2	9
Was kann ich tun wenn...	9
Servo-Einstellungen zurücksetzen oder kopieren Drehrichtung ändern	10
Sichern und wiederherstellen der Einstelldaten auf dem PC	11
Gewährleistung und Sicherheitshinweis	12
Virtuelle Adressen Belegung am Beispiel der Intellibox	13
Zusätzliche Hinweise zur Einstellung der Servos	14
Anschluss der Weichen-Rückmeldung direkt am Decoder	15
Anschluss der Herzstückpolarisierung und der Rückmelder an der Erweiterungsplatine	16

Installation des PC-Programms

Legen Sie die mitgelieferte CD in das Laufwerk.

Nach einiger Zeit erscheint das Installationsfenster für den „Servo Programmierer“.

Klicken Sie auf „OK“ im ersten Fenster.

Wählen Sie das Verzeichnis aus, in welches Sie das Programm installieren möchten.

Zum Starten der Installation klicken Sie auf die Taste



Sollte dies nicht automatisch geschehen, so führen Sie folgende Schritte aus:

1. Öffnen Sie den Arbeitsplatz
2. Doppelklick auf das CD-Laufwerk, in dem sich die Installations-CD befindet
3. Doppelklick auf das Setup Symbol



Jetzt öffnet sich das Installationsfenster

Anschluss des Decoders

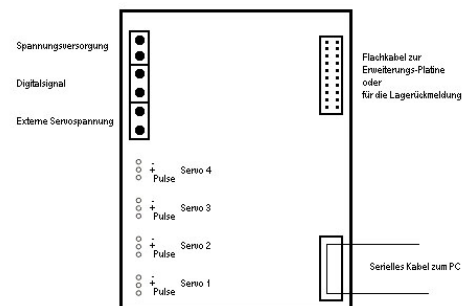
Schließen Sie den Decoder an, wie auf dem Bild rechts gezeigt wird.

Noch keine Spannung einschalten!

Prüfen Sie, wie der Stecker des Servokabels belegt ist. Für Multiplex Servos müssen Sie auf jeden Fall die Steckerbelegung ändern oder ein Zwischenkabel verwenden, das die Anschlüsse richtig legt. Sonst kann es sein, dass das Servo beschädigt wird.

Stellen Sie die Verbindung mit dem RS232 Kabel zu einer seriellen Schnittstelle des PCs her.

Spannungsversorgung des Decoders einschalten.



Decoder-Adresse einstellen

Einfacher ist es die Decoder-Adresse über die Digitalzentrale einzustellen. Siehe Seite 8.

Starten Sie das mitgelieferte PC Programm. Öffnen Sie das Menü „Serieller Anschluss“, und klicken Sie auf die serielle Schnittstelle, an die der Decoder angeschlossen ist.

In der Statuszeile steht „4-fach Servo Decoder erkannt!“ und die Versionsnummer des Decoders.

Doppelklick auf den Namen „Servo 1“ in der linken Liste.

Jetzt wird die virtuelle Adresse für Servo 1 angezeigt.

Um die virtuelle Adresse zu verändern, klicken Sie auf „Neue Adresse“.

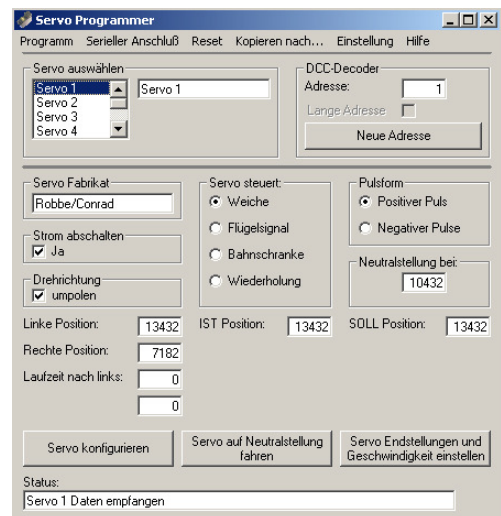
Wählen Sie die Keyboard-Adresse und das Tastenpaar aus, über die Sie das Servo von der Digitalzentrale schalten wollen.

Die neue virtuelle Adresse wird automatisch ausgerechnet und angezeigt.

Klicken Sie auf „OK“.

Klicken Sie auf „JA“.

Jetzt wird die neue Adresse im Decoder gespeichert.



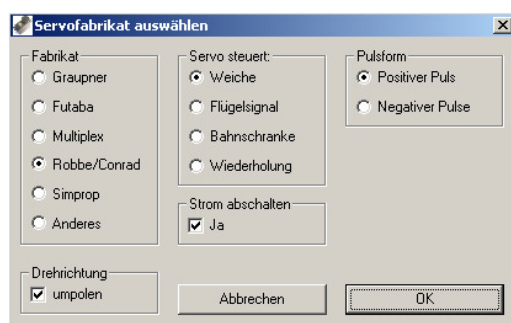
Servo konfigurieren

Achtung! Zur Grundeinstellung der Servos noch keine mechanische Verbindung zu der Anlage herstellen, beziehungsweise die Verbindung trennen. Sonst besteht die Gefahr, dass die angeschlossenen Weichen usw. mechanisch überlastet werden.

Schritt 1:

Doppelklick auf den Namen des Servos in der linken Liste, das Sie konfigurieren wollen.

Klicken Sie auf die Taste „Servo konfigurieren“.



In dem neuen Fenster wählen Sie zuerst das Fabrikat. Verwenden Sie ein anderes Fabrikat als die angegebenen, dann klicken Sie auf „Sonstiges“. Wählen Sie die Pulsform (beim Händler erfragen) und was von dem Servo gesteuert werden soll.

◆ **Servo steuert eine Weiche:**
Fabrikat, Pulsform, Spannung abschalten Ja/Nein

◆ **Servo steuert ein Flügelsignal oder Bahnübergang:**
Zusätzlich können Sie auswählen, ob Sie ein Nachfedern „Rechts“ und/oder „Links“ wollen.

◆ **Servo steuert einen Wiederholungsvorgang:**
Zusätzlich geben Sie die Anzahl der Wiederholungen ein.

Klicken Sie auf „OK“.

Haben Sie als Fabrikat „Sonstiges“ ausgewählt, so werden Sie jetzt gefragt, welche Pulslänge dieses Servo Fabrikat benötigt, um die Neutralstellung anzufahren.

Geben Sie den Wert ein. Sollten Sie dies nicht wissen, so geben Sie bitte eine „0“ ein. Es wird dann eine Standarteinstellung verwendet. Klicken Sie auf „OK“.

Die Daten werden jetzt zum Servo übertragen und in der Statuszeile wird „Servo 1 Daten geändert“ angezeigt.

Schritt 2:

Verbinden Sie Ihr Servo mit dem jeweiligen Anschluss am Decoder.

Das Servo sollte sich jetzt ungefähr zur Mitte drehen. **Beginnen Sie wieder bei Schritt 1 für alle anderen Servos.**

Notiz:

Dreht sich das Servo zum linken oder rechten Anschlag, so ziehen Sie das Servo Kabel wieder heraus und überprüfen:

1. Belegung vom Servo-Kabel
2. Steckt das Kabel richtig herum
3. Stimmt die Pulsform

Wenn Sie nicht sicher sind mit welcher Pulsform das Servo arbeitet, ändern Sie zuerst die Pulsform und probieren erneut.

Anschlussbelegung des Decoders (siehe Seite 2).

Einstellen der Endstellungen

Doppelklick auf den Namen des Servos in der linken Liste, das Sie konfigurieren wollen. (Bild 1 rechts)

Klicken Sie auf die Taste „Servo Endstellungen und Geschwindigkeit einstellen“. Es öffnet sich folgendes Fenster (Bild 2 rechts):

Klicken Sie auf Neutralstellung.

Das Servo dreht sich in die Mittelstellung oder steht bereits in der Mitte.

Anmerkung: Die genaue Mittelstellung ist nicht wichtig. Es ist nur ein Anhaltspunkt um von dort aus die linke und rechte Endstellung einzustellen.

Jetzt stellen Sie die mechanische Verbindung zu Ihrer Anlage her. Durch die Vielzahl von Möglichkeiten wird hier auf eine genauere Beschreibung verzichtet.

Die Länge der Verbindung sollte jetzt so eingestellt werden, dass z.B. die Weichenzunge ungefähr in der Mitte zwischen den Schienen steht.

Schutz vor mechanischer Überlastung der Anlagenteile:

Sie sollten die Verbindung so auslegen, dass eine mechanische Überlastung der Signale, Weichen usw. vermieden wird. Dies wird erreicht, wenn die Verbindung zwischen Servo und z.B. Flügelsignal nicht starr ist, sondern über eine Feder, Dämpfer, Gummi usw. entkoppelt ist. Zur weiteren Sicherheit kann ein mechanischer Anschlag dafür sorgen, dass ein eventuell außer Kontrolle geratenes Servo (Elektronik-Defekt usw.) die angeschlossenen Anlagenteile zerstören kann. Die Anschläge müssen aber so eingestellt werden, dass sich der Antrieb in dem gewünschten Bereich frei bewegen kann. Wird das Servo in seiner normalen Bewegung mechanisch begrenzt, so fließt in den Endstellungen dauernd ein hoher Strom im Servo und im Decoder der zu übermäßiger Erhitzung führen kann.

Einstellungen bei der Auslieferung:

Belegte Adressen 1-4

Servo-Type	Robbe
Steuerung	Weiche
Pulsform	Positiv
Spannung	Nicht ausschalten
Drehrichtung	Normal
Neutralstellung	10432 entspricht 1,3 ms Pulslänge
Linke Position	10432 entspricht 1,3 ms Pulslänge
Rechte Position	10432 entspricht 1,3 ms Pulslänge
Drehgeschwindigkeit rechts	0 Maximal
Drehgeschwindigkeit links	0 Maximal
Nachfedern	0%
Wiederholungen	0

Aus Sicherheitsgründen ist die linke und rechte Position ab Fabrik auf den gleichen Wert wie die Mittelstellung eingestellt. Das Servo dreht sich nach dem Einschalten nur in die Mittelstellung. Die linke und rechte Endstellung muss erst eingestellt werden, damit sich das Servo nach links oder rechts dreht.

Bild 1

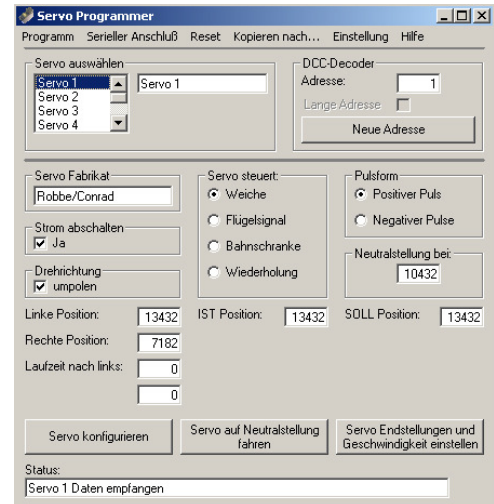
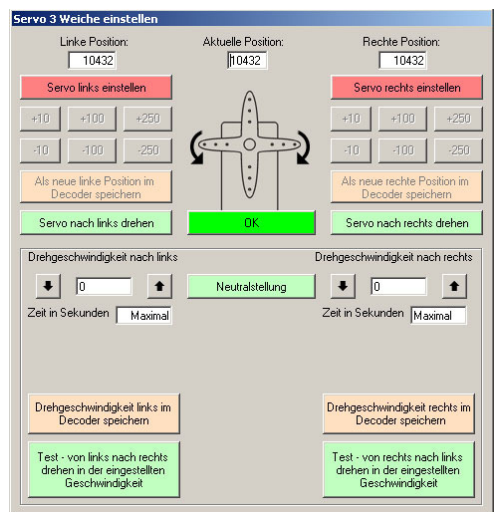


Bild 2



Servo konfigurieren rund

Einstellen der Endstellung **Rund** (Servo dreht nach links):

Klicken Sie zuerst auf die Taste „Servo links einstellen“.

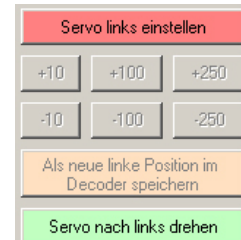
Mit den Tasten +10, +100, +250 fahren Sie das Servo so weit, bis z.B. die Weichenzunge mit leichtem Druck an der Schiene für die *Stellung rund* anliegt. Die Taste +10 ist zur Feinjustage gedacht und deshalb die Bewegungen des Servos kaum zu sehen.

Beginnen Sie also mit der Taste +250 oder +100 um das Servo zu positionieren. Wenn Sie zu weit gefahren sind, können Sie mit den Tasten -10, -100, -250 die linke Position korrigieren.

Wenn das Servo in der endgültigen linken Position steht, klicken Sie auf die Taste „Als neue linke Position im Decoder speichern“.
Das Servo dreht sich, nachdem der Wert gespeichert wurde, wieder automatisch in die „Neutralstellung“.

Zur Überprüfung klicken Sie auf „Servo nach links drehen“.
Jetzt dreht sich das Servo in die linke Endstellung.

Wenn nötig, die Position so lange korrigieren bis sie stimmt.
Klicken Sie wieder auf „Neutralstellung“.



Für erfahrene Benutzer:

Klicken Sie auf die Taste „Servo links einstellen“. Geben Sie in das Feld „Linke Position“ den gewünschten Wert für die linke Endstellung ein.

Klicken Sie auf die Taste:
„Als neue linke Position im Decoder speichern“.

Das Servo dreht sich, nachdem der Wert gespeichert wurde, wieder automatisch in die „Neutralstellung“.

Der linke Wert für ein Conrad Servo das sich um ca. 45 Grad nach links drehen soll, ist 16000

Servo konfigurieren gerade

Einstellen der Endstellung **Gerade** (Servo dreht nach rechts):

Klicken Sie zuerst auf die Taste „Servo rechts einstellen“.

Mit den Tasten +10, +100, +250 fahren Sie das Servo so weit, bis z.B. die Weichenzunge mit leichtem Druck an der Schiene für die *Stellung gerade* anliegt. Die Taste +10 ist zur Feinjustage gedacht und deshalb die Bewegungen des Servos kaum zu sehen.

Beginnen Sie also mit der Taste +250 oder + 100 um das Servo zu positionieren. Wenn Sie zu weit gefahren sind, können Sie mit den Tasten -10, -100, -250 die Position korrigieren.

Wenn das Servo in der endgültigen rechten Position steht, klicken Sie auf die Taste „Als neue rechte Position im Decoder speichern“.

Das Servo dreht sich, nachdem der Wert gespeichert wurde, wieder automatisch in die „Neutralstellung“.

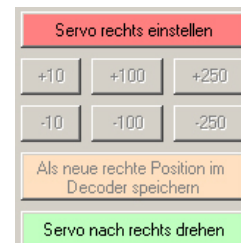
Zur Überprüfung klicken Sie auf „Servo nach rechts drehen“.
Jetzt dreht sich das Servo in die rechte Endstellung.

Wenn nötig, die Position nochmals korrigieren.

Jetzt können Sie beide Endstellungen überprüfen, indem Sie abwechselnd die Tasten „Servo nach links“ und „Servo nach rechts“ drücken.

Sind die beiden Endstellungen korrekt, dann klicken Sie auf „Neutralstellung“.

Sind keine weiteren Einstellungen nötig, so klicken Sie auf „Fertig“.



Für erfahrene Benutzer:

Klicken Sie auf die Taste „Servo rechts einstellen“. Geben Sie in das Feld „Rechte Position“ den gewünschten Wert für die rechte Endstellung ein.

Klicken Sie auf die Taste:
„Als neue rechte Position im Decoder speichern“.

Das Servo dreht sich, nachdem der Wert gespeichert wurde, wieder automatisch in die „Neutralstellung“.

Der rechte Wert für ein Conrad Servo das sich um ca. 45 Grad nach rechts drehen soll, ist 6000

Drehgeschwindigkeit *links* einstellen

In der Grundeinstellung ist als Wert „0“ eingestellt.
Das heißt, das Servo dreht sich mit seiner maximalen Geschwindigkeit.
Diese Geschwindigkeit ist abhängig von der Bauart und der Betriebsspannung des Servos.
Durch Klicken auf die „Auf“- und „Ab“- Pfeile kann die Geschwindigkeit vergrößert oder verkleinert werden.
Der Wert „0“ bedeutet maximale Geschwindigkeit.

Die Zeit wird in Sekunden angezeigt, wobei die Genauigkeit und die Auflösung mit Zunahme der Länge geringer wird.

Die Sekunden werden nach folgender Formel berechnet:

$$((\text{Linker Wert} - \text{Rechte Wert}) * 0,02 \text{ Sekunden}) \div \text{Eingegebener Wert}$$

Um zu sehen wie sich die eingestellte Geschwindigkeit auswirkt, klicken Sie auf die Taste:

„Test von links nach rechts drehen in der eingestellten Geschwindigkeit“

Es öffnet sich das rechts gezeigte Fenster.

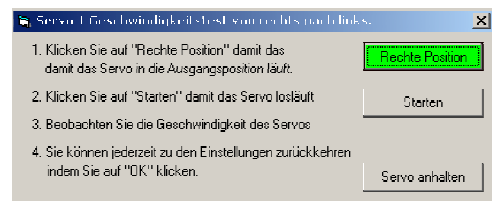
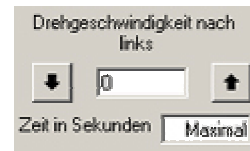
Zuerst klicken Sie auf die grüne Taste. Jetzt dreht sich das Servo schnell in die eingestellte rechte Endstellung.

Wenn Sie auf „Starten“ klicken, dreht sich das Servo in der eingestellten Geschwindigkeit nach links und hält in der linken Endstellung an.
Über die Taste „Servo anhalten“ können Sie das Servo jederzeit stoppen und das Fenster wird geschlossen.

Nachdem das Servo in seiner linken Position gehalten hat, klicken Sie ebenfalls auf „Servo anhalten“, um das Fenster zu schließen.

Diesen Vorgang (Geschwindigkeit einstellen – Testen) können Sie beliebig oft wiederholen, bis das Servo in der gewünschten Geschwindigkeit läuft.

Um die endgültigen Parameter zu speichern, klicken Sie auf die Taste „Drehgeschwindigkeit links im Decoder speichern“.



Drehgeschwindigkeit *rechts* einstellen

Hierfür ist die gleiche Prozedur wie für *links* gültig.

Sie benutzen nur die Tasten für die Geschwindigkeit rechts.

Verwenden Sie das Servo zum Antrieb eines Flügelsignals oder als Bahnschranke, so können Sie noch das „Nachfedern einstellen“. Siehe nächste Seite.

Verwenden Sie das Servo zum Antrieb von Wiederholungsvorgängen, so können Sie noch die Anzahl der Wiederholungen eingeben. Siehe nächste Seite.



Nachfedern einstellen

Dieser Bereich wird automatisch angezeigt, wenn das Servo ein Flügelsignal oder eine Bahnschranke steuert.

Sie können dort auswählen, ob das Servo in der linken oder rechten Endstellung nachfedern soll. Auch beide Seiten können miteinander ausgewählt werden, wobei dann die Stärke des Nachfederns für beide Seiten gilt.

- ◆ Wenn eine der beiden Drehgeschwindigkeiten auf „Maximal“ eingestellt ist, wird der Wert für das „Nachfedern“ vom Programm nicht angenommen. Ändern Sie dann die Eingabe bei der Drehgeschwindigkeit rechts und links.

Die eingegebene Zahl wird vom Programm automatisch in einen prozentualen Wert umgerechnet, der sich aus dem gesamten Weg des Servos ableitet.

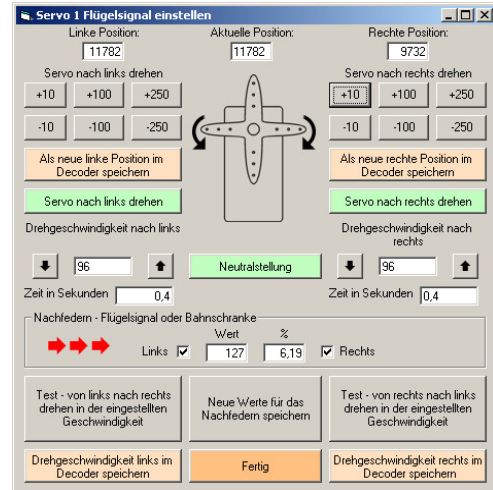
Klicken Sie auf „Neue Werte für das Nachfedern speichern“ bevor Sie den Effekt austesten.

- ◆ Bei den Tasten „Servo nach links drehen“ und „Servo nach rechts drehen“ wird das „Nachfedern“ nicht benutzt.

Ein Beispiel: Wenn 10% angezeigt werden, so heißt das, das Servo federt maximal 1/10 seines gesamten Weges wieder zurück. Das Nachfedern ist als gedämpfte Schwingung programmiert.

Bei einem großen Wert wird das Servo mehrfach, immer schwächer werdend, nachfedern. Bei einem kleinen Wert wird vielleicht nur ein einmaliger Ausschlag zu sehen sein. Wenn der Wert zu klein ist, ist das Nachfedern nicht mehr sichtbar.

Damit der Effekt des Nachfederns richtig zur Geltung kommt, sollten Sie darauf achten, dass der Weg des Servos von Endstellung zu Endstellung mindestens 15-20 Grad beträgt. Entsprechend sollte die Mechanik ausgelegt sein, die das Signal oder die Bahnschranke mit dem Servo verbindet.

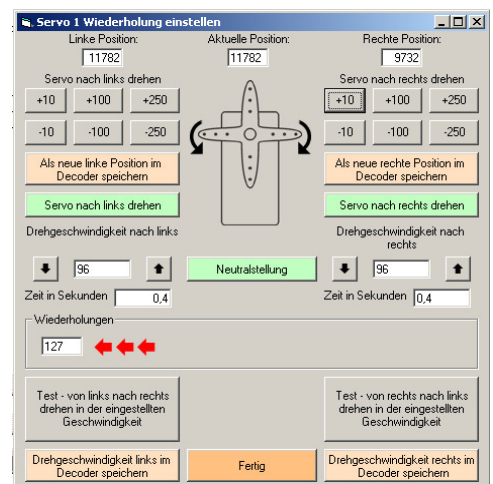


Wiederholungen einstellen

Die Wiederholungen können Sie z.B. in folgenden Anwendungen brauchen:

- Eine Figur auf dem Bahnsteig winken lassen
- Eine Säge betreiben
- Eine Tür auf- und zumachen
- Baufahrzeuge bewegen
- usw.

Die Eingabe ist auf 127 Wiederholungen begrenzt.



Servo Spannung abschalten Ja/Nein

Nachdem Sie alle Servos eingestellt haben, können Sie entscheiden, ob die Spannung an jedem einzelnen Servo nach Erreichen der Endstellung abgeschaltet wird.

Diese Funktion dient dazu, den gesamten Stromverbrauch des Decoders zu senken. Ein Servo, das z.B. ein Signal betreibt, kann abgeschaltet werden, nachdem das Signal gestellt wurde, da dort ja keine Kraft aufgewendet werden muss, um das Signal in der Position zu halten. Das gleiche gilt für Weichen von z.B. Roco, die keine Federn oder sonstige Rückstellungen haben.

Bei Weichen, die eine hohe Stellkraft benötigen oder die in eine Position zurückfedern, sollte erst ausprobiert werden, ob das Servo auch mit abgeschalteter Spannung die Position der Weichenzunge halten kann.

Servo Verhalten bei der Einstellung „Spannung abschalten Ja“:

- ◆ Die Spannung zum Servo wird nur so lange eingeschaltet wie sich das Servo bewegt.
- ◆ Wird der Decoder eingeschaltet, erhalten die Servos für ca. eine Minute Spannung.

Wenn Sie ein Servo erneut über den PC einstellen oder konfigurieren möchten, müssen Sie diese Funktion für das jeweilige Servo abschalten. Danach wieder einschalten.

Decoder-Adresse über die Digitalzentrale einstellen

Verbinden Sie den Decoder mit dem Digitalsignal und schalten Sie die Spannung für den Decoder ein.

Schalten Sie die Digitalzentrale ein. Drücken Sie am Decoder die Programmier-Taste. Die rote LED blinkt langsam.

Betätigen Sie jetzt die Taste an der Digitalzentrale für einen der Magnetartikel, die Sie mit dem Decoder schalten wollen.

Der Decoder übernimmt jetzt automatisch die Adresse und speichert sie.

Dass die Adresse übernommen wurde, wird durch ein schnelleres blinken der roten LED angezeigt.

Drücken Sie nochmals die Taste am Decoder um den Einlernvorgang abzuschließen. Die rote LED geht aus.

Testen Sie jetzt aus, ob die einzelnen Servos auf die Befehle der Zentrale reagieren.

Sollte sich das Servo falsch herum drehen, so können Sie die Drehrichtung ändern, in dem Sie in der Servo-Konfiguration die Drehrichtung umkehren.

Notiz:

Solange die rote LED langsam blinkt, können Sie den Einlernvorgang jederzeit durch ein erneutes drücken der Programmier-Taste abbrechen.

Den Einlernvorgang können Sie jederzeit wieder holen. Die eingelernte Adresse wird dauerhaft gespeichert.

Zusatzinfo zum Decoder

Die Schaltdauer für Magnetartikel kann in der Digitalzentrale auf den kürzesten Wert eingestellt werden, da die Decoder-Elektronik selbsttätig dafür sorgt, dass das Servo bis zur Endstellung läuft. Dadurch wird erreicht, dass die Weichen einer Fahrstrasse nicht nacheinander sondern fast gleichzeitig umgeschaltet werden. Dies ist unabhängig von der eingestellten Servo-Geschwindigkeit.

Wenn eines der Servos von der Digitalzentrale geschaltet wird, speichert der Decoder nach Erreichen der neuen Endposition diesen Wert automatisch in seinem internen Speicher. Auch nach dem Ausschalten der Anlage bleiben diese Daten erhalten.

Das heißt, beim Wiedereinschalten nehmen die Servos automatisch die zuletzt gespeicherte Endposition ein.

Selbstverständlich werden alle anderen Konfigurationsdaten genauso sicher abgespeichert.

Die Servos werden mit einem eigenen Regler auf der Platine mit einer Spannung von 6 Volt versorgt. Sollten Sie eine niedrigere Spannung benötigen, oder der Strombedarf aller angeschlossenen Servos ist höher als der Regler auf der Platine liefern kann (Regler wird heiß), so können Sie eine externe, geregelte Spannungsversorgung an den Decoder anschließen. Um die externe Spannung zu verwenden, müssen Sie die Brücke auf der Platine von JP27 nach JP28 stecken. Zur Verwendung der internen Spannung kommt die Brücke von JP26 nach JP27.

Der Spannungsregler für die Servos ist an einem kleinen Kühlkörper montiert. Wird er im Betrieb trotzdem sehr heiß, so sollte der Regler mit einer zusätzliche Kühlung in Form eines Bleches oder eines größeren Kühlkörpers versehen werden. Gegebenfalls den Regler aus der Platine auslöten und die Anschlüsse verlängern. Der Regler hat die Typenbezeichnung 7806.

Meistens hilft auch schon, wenn in der Servo Konfiguration „Spannung abschalten“ markiert wird. Dadurch verbraucht dieses Servo in der Endstellung keinen Strom mehr

Bitte beachten Sie, dass die externe Spannung nicht höher als 6 Volt Gleichspannung ist.

Andernfalls ist es nicht gewährleistet, dass die Servos zuverlässig arbeiten oder im extrem Fall sogar kaputt gehen.

Die von mir getesteten Servos (siehe www.modelleisenbahn-claus.de/servo_liste.htm) arbeiten mit 6 Volt einwandfrei. Wenn Sie Servos verschiedener Hersteller verwenden, so sollten Sie ausprobieren, ob alle mit der gewählten Spannung funktionieren.

Die Funktion der Herzstückpolarisierung:

Wenn der Decoder den Umschaltbefehl von der Zentrale bekommt, wird der Strom im Herzstück abgeschaltet. Wenn sich die Weichenzunge in der Mitte befindet, wird die Polarität des Herzstückes geändert. Somit auch die Rückmeldung der Weichenlage. Liegt die Weichenzunge auf der anderen Seite an, wird der Strom wieder zugeschaltet. Somit ist immer die richtige Polarität am Herzstück vorhanden.

Rückmeldekontakte:

Diese Kontakte sind potentialfrei.

Neuerungen:

- ◆ Der Decoder ist gegen Überlastung mit einer elektronischen Sicherung ausgestattet.
- ◆ Der Eingang für die externe Versorgungsspannung ist gegen Falschpolung geschützt
- ◆ Vereinfachte Adressen Vergabe durch Einlernen der Decoder Adresse über eine Taste. (Siehe Seite 8)
- ◆ Beim Einschalten der Versorgungsspannung am Decoder werden die Servos nicht gleichzeitig sondern zeitversetzt nacheinander eingeschaltet. Dadurch können jetzt auch die preiswerten Servos von Conrad verwendet werden.
- ◆ Die Servospannung wird eine Minute nach dem Einschalten automatisch abgeschaltet, wenn für das jeweilige Servo in der Konfiguration „Spannung abschalten“ markiert ist.
- ◆ Im Programm gibt es die Möglichkeit über das Menü „Reset“ jedes einzelne Servo auf seine **Standard-Einstellungen** zurückzusetzen.
- ◆ Über das Menü „Kopieren nach...“ können die Einstellungen eines Servos auf ein anderes Servo kopiert werden.
- ◆ Umkehren der Drehrichtung des Servos beim Schalten von der Digitalzentrale.
- ◆ Alle Einstellungen des Decoders können in eine Datei gespeichert - und von dort auch wieder zurückgeladen werden.

Was kann ich tun...

wenn der Spannungsregler für die Servos sehr heiss wird:

- ◆ Wann immer es geht, sollten Sie für jedes der Servos in der Konfiguration „Spannung abschalten“ markieren
Das vermindert den gesamten Stromverbrauch
- ◆ Verwenden Sie keine zu hohe Versorgungsspannung (Transformator oder Digitalspannung)
12-16 Volt Wechsellspannung sind vollkommen ausreichend. Es gibt preiswerte Steckernetzteile die 12 Volt Ausgangsspannung haben. Auch die Transformatoren für Halogenlampen sind geeignet und liefern max. 12 Volt.
Achtung keine elektronischen Transformatoren verwenden!
Auch im Fach- oder Versandhandel gibt es geeignete Modellbahn Transformatoren.
- ◆ Den Spannungsregler an ein größeres Kühlblech/Kühlkörper montieren. Dazu den vorhandenen Kühlkörper entfernen und den Spannungsregler auslöten. Die Anschlüsse des Reglers können auch mit kurzen Kabeln verlängert werden.

wenn Sie die Konfiguration eines Servos auf die Standard-Einstellungen zurücksetzen wollen:

- ◆ Schalten Sie die Spannung am Decoder aus und verbinden Sie den Decoder über das RS232 Kabel mit dem PC
- ◆ Starten Sie das Servo-Programm am PC
- ◆ Wählen Sie die COM-Schnittstelle an die der Decoder angeschlossen ist.
- ◆ Ist der Decoder in der Lage diese Funktion durchzuführen, so wird automatisch der Menüpunkt „Reset“ freigegeben.
- ◆ Klicken Sie auf das Menü „Reset“ und dann auf das jeweilige Servo
- ◆ Zum Schutz vor zufälligem klicken wird nochmals gefragt, ob Sie dieses Servo konfigurieren wollen.
- ◆ Wenn Sie die Frage mit „JA“ beantworten, dann wird das Servo konfiguriert
- ◆ Der Decoder führt danach eine neue Initialisierung durch
- ◆ **Achtung, das neu konfigurierte Servo dreht sich jetzt automatisch in seine Neutralstellung!**
- ◆ **Die Standard-Einstellungen sind:**

Servo Fabrik:	Robbe/Conrad
Servo Type:	Weiche
Strom abschalten:	AUS
Neutralstellung:	10432
Pulsform:	Positiv

wenn sich das Servo falsch herum dreht:

- ◆ Schalten Sie die Spannung am Decoder aus und verbinden Sie den Decoder über das RS232 Kabel mit dem PC
- ◆ Starten Sie das Servo-Programm am PC. Wählen die Schnittstelle und das Servo aus.
- ◆ Klicken Sie auf „Servo konfigurieren“
- ◆ Dann markieren Sie „Drehrichtung umpolen“ und klicken auf „OK“.
- ◆ Beenden Sie das PC-Programm
- ◆ Jetzt dreht sich das Servo anders herum, wenn Sie die rote oder grüne Taste an der Intellibox betätigen.

Servo Einstellungen zurücksetzen

- ◆ Im Servo-Programm klicken Sie auf das Menü „Reset“ und danach auf das jeweilige Servo.
- ◆ Zum Schutz vor zufälligem Klicken wird nochmals gefragt, ob Sie dieses Servo konfigurieren wollen.
- ◆ Wenn Sie die Frage mit „JA“ beantworten, dann wird das Servo konfiguriert
- ◆ Es erscheint die Anzeige „Warten...“ In dieser Zeit werden die Daten gespeichert und der Decoder startet einen „Initialisierungs Prozess“.
- ◆ **Achtung, das neu konfigurierte Servo dreht sich jetzt automatisch in seine Neutralstellung!**

- ◆ **Die Standard-Einstellungen sind:**

Servo Fabrik:	Robbe/Conrad
Servo Type:	Weiche
Strom abschalten:	AUS
Neutralstellung:	10432
Pulsform:	Positiv

Servo Einstellungen kopieren

Es werden immer die Einstellungen des gerade ausgewählten Servos kopiert!

- ◆ Doppelklicken Sie auf das Servo in der Liste, von dem Sie die Einstellungen übernehmen wollen.
- ◆ Klicken Sie auf das Menü „Kopieren nach...“
- ◆ Wählen Sie das Servo aus, zu dem die Einstellungen kopiert werden sollen.
- ◆ Es erscheint die Anzeige „Warten...“ In dieser Zeit werden die Daten gespeichert und der Decoder startet einen „Initialisierungs Prozess“.
- ◆ Wenn die Anzeige erlischt, können Sie weitere Einstellungen vornehmen.

Servo Drehrichtung umkehren

- ◆ Schalten Sie die Spannung am Decoder aus und verbinden Sie den Decoder über das RS232 Kabel mit dem PC
- ◆ Starten Sie das Servo-Programm am PC. Wählen die Schnittstelle und das Servo aus.
- ◆ Klicken Sie auf „Servo konfigurieren“
- ◆ Dann markieren Sie „Drehrichtung umpolen“ und klicken auf „OK“.
- ◆ Beenden Sie das PC-Programm
- ◆ Jetzt dreht sich das Servo anders herum, wenn Sie die rote oder grüne Taste an der Intellibox betätigen.

Hinweis:

Die Umkehrung der Drehrichtung ist während der Einstellung der Servos mit dem PC-Programm nicht wirksam!

Sie ist nur aktiviert, wenn das Servo über die Digitalzentrale gestellt wird.

Sichern der Einstellungen des Decoders auf dem PC

Diese Funktion erlaubt es Ihnen sämtliche Daten und Einstellungen eines Decoders auf dem PC als Datei zu speichern.

- ◆ Schalten Sie die Spannung am Decoder aus und verbinden Sie den Decoder über das RS232 Kabel mit dem PC
- ◆ Spannung wieder einschalten
- ◆ Starten Sie das Servo-Programm am PC. Wählen die Schnittstelle aus.
- ◆ Klicken Sie auf das Menü „Service“ und dann wählen Sie „Servo Einstellungen sichern“
- ◆ In dem neuen Fenster wählen Sie einen Ordner und einen Dateinamen aus, in den Sie die Daten speichern wollen.
Es ist zweckmäßig, wenn Sie mehrere Decoder verwenden, den Dateinamen so wählen, dass diese dem Decoder zugeordnet werden kann!
- ◆ „OK“ klicken
- ◆ Jetzt werden alle Daten des Decoders in diese Datei gespeichert.
- ◆ Beenden Sie das Programm und trennen Sie die Verbindung zum PC

Wiederherstellen der Einstellungen des Decoders

Diese Funktion erlaubt es Ihnen sämtliche Daten und Einstellungen eines Decoders von einer Datei auf dem PC wiederherzustellen.

- ◆ Schalten Sie die Spannung am Decoder aus und verbinden Sie den Decoder über das RS232 Kabel mit dem PC
- ◆ Spannung wieder einschalten
- ◆ Starten Sie das Servo-Programm am PC. Wählen die Schnittstelle aus.
- ◆ Klicken Sie auf das Menü „Service“ und dann wählen Sie „Servo Einstellungen wiederherstellen“
- ◆ In dem neuen Fenster wählen Sie den Ordner und die Datei aus, von der Sie die Daten wiederherstellen wollen.
Wenn Sie mehrere Decoder haben, achten Sie darauf, dass Sie die Datei für diesen Decoder auswählen!
- ◆ „OK“ klicken
- ◆ Jetzt werden alle Daten des Decoders wiederhergestellt.
- ◆ Beenden Sie das Programm und trennen Sie die Verbindung zum PC

Gewährleistung und Sicherheitshinweis

Das Fertigmodul des Decoders wurde von uns ausgiebig getestet. Da wir keinen Einfluss auf die richtige und sachgemäße Verwendung haben, können wir nur für die einwandfreie Funktion des Decoders eine Gewährleistung übernehmen.

Bei Bausätzen wird nur die Gewähr für die Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit der Bauelemente übernommen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieses Produkts. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Für die Beschädigung von Weichen, Signale, Bahnschranken, Servos usw. oder sonstige an den Decoder angeschlossenen Anlagenteile können wir keine Haftung übernehmen. Es zu beachten, das die angeschlossenen Servos eine nicht zu unterschätzende Kraft entwickeln und ohne weiteres über die Mechanik die Anlagenteile bei nicht entsprechender Einstellung oder sonstiger Umstände verbiegen oder unbrauchbar machen können. Entsprechende Vorkehrungen müssen von dem Benutzer des Decoders getroffen werden um Beschädigungen zu vermeiden. Es muss davon ausgegangen werden, dass ein Servo bei einem Defekt über seine programmierte Endstellung hinaus fährt. Dies kann vermieden werden, wenn die Verbindung zwischen Servo und z.B. Flügelsignal nicht starr ist, sondern über eine Feder, Dämpfer, Gummi usw. entkoppelt wird.

In folgenden Fällen erlischt der Gewährleistungsanspruch an dem Decoder:

- ◆ Eigenmächtige Änderung der Schaltung
- ◆ Anschluss an falsche Spannung oder Stromart
- ◆ Veränderung oder Reparaturversuche
- ◆ Falschpolung der Spannungen oder Servos
- ◆ Nichtbeachten der Bedienungsanleitung und des Anschlussplanes
- ◆ Fehlbedienung, Missbrauch oder fahrlässige Behandlung
- ◆ Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- ◆ Zusätzlich bei den Bausätzen erlischt die Gewährleistung:
- ◆ Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut
- ◆ Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Teile
- ◆ Falsche Bestückung und den daraus entstehenden Folgeschäden

Sicherheitshinweis:

Betrieb des Decoders ist nur an den dafür vorgesehenen Spannungen erlaubt.

Der Decoder gehört nicht in Kinderhände.

Der Decoder ist für den Gebrauch in trockenen, sauberen Räumen bestimmt.

Der Decoder ist von Flüssigkeiten fernzuhalten.

Verwendung nur bei normalen Raumtemperaturen.

Claus Ilchmann
Im Netzbrunnen 18
70825 Korntal-Münchingen
Telefon: 07150 - 91 46 93
Fax: 07150 - 91 46 95
E-Mail: info@modelleisenbahn-claus.de

www.modelleisenbahn-claus.de

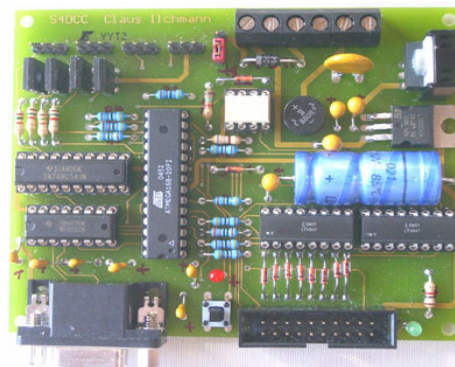


Bild weicht eventuell von der aktuellen Version ab

Virtuelle Servo-Adresse am Beispiel der Intellibox:

Sie haben im Menü „Keyboard Adr.“ den Bereich 1-8 eingestellt.

Während des Adressen-Einlernvorgangs drücken Sie an der Intellibox die Taste 1 (rot/grün).

Dann gilt folgende Zuordnung:

Tastengruppe	Servo
1 rot/grün	1
2 rot/grün	2
3 rot/grün	3
4 rot/grün	4

Während des Adressen-Einlernvorgangs drücken Sie an der Intellibox die Taste 6 (rot/grün).

Dann gilt folgende Zuordnung:

Tastengruppe	Servo
5 rot/grün	1
6 rot/grün	2
7 rot/grün	3
8 rot/grün	4

Auf die Besonderheiten zur Einstellung oder Umrechnung der Adressen der verschiedenen Software Programme oder Digital-Zentralen wird hier nicht im einzelnen eingegangen.

Je nach Einbau des Servos oder der Position der Weiche kann es sein, dass Sie auf die grüne Taste an der Intellibox drücken und die Weiche aber in die „Rund“ Stellung wechselt.

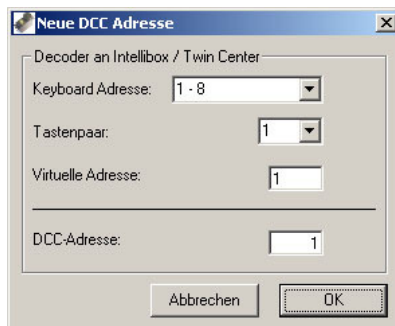
In diesem Fall können Sie in der Servo-Konfiguration die Drehrichtung für jedes einzelne Servo umkehren.

Wie finde ich eine bestimmte Weichenadresse, wenn Sie die Decoder-Adresse über das PC-Programm eingeben:

Sie möchten z.B. die Weiche mit der Nummer 38 über den Servo-Decoder schalten.

Doppelklick im PC-Programm in der Servoliste auf „Servo 1“.

Klick auf „Neue Adresse“.



Bei „Keyboard Adresse“ suchen Sie den Bereich, in dem sich die Weiche 38 befindet. Also den Bereich 33-40. Da der Decoder nur 4 Servos betreibt, wird dieser Bereich in zwei Blöcke geteilt.

Block 1 von 33-36 und Block 2 von 37-40. Da sich die Weiche mit der virtuellen Adresse 38 in dem zweiten Block befindet, wählen Sie bei „Tastenpaar“ die „5“. Jetzt wird die virtuelle Adresse 37 für Servo 1 angezeigt. Somit steuert das Servo 2 dieses Decoders die Weiche 38.

Übersetzt auf die Intellibox bedeutet das, für die Weiche 38 stellen Sie über „menue“ die „Keyboard Adresse“ auf 33-40. Die Weiche 38 wird dann über das Tastenpaar 5 gestellt.

Der virtuelle Adressenbereich des Decoders geht von 1 -2000.

Zusätzliche Hinweise zur Einstellung der Servos

Am Beispiel des Conrad Servos ES-030:

Einstellen der Position:

Die Neutralstellung ist fest eingestellt auf 10432 und kann nicht verändert werden. Ob das Servo mit diesem Wert genau in der Mitte steht, ist Fabrikationsabhängig. Die Einstellung beginnt aber von diesem Wert aus.

Wenn sich das Servo um ca. 45 Grad von der Neutralstellung nach links drehen soll, dann geben Sie für die linke Position „15000“ ein.

Wenn sich das Servo um ca. 45 Grad von der Neutralstellung nach rechts drehen soll, dann geben Sie für die rechte Position „6500“ ein.

Das heißt, für eine gesamte Drehung um 90 Grad sind $15000 - 6500 = 8500$ Schritte nötig. Andere Gradzahlen lassen sich leicht davon ableiten.

Drehrichtung	Linker Wert	Rechter Wert	Neutralstellung	Steuerung rund	Steuerung gerade
Links 30 Grad Rechts 0 Grad	13265	10432	10432	Servo nach links auf 13265	Servo nach rechts auf 10432
Links 0 Grad Rechts 20 Grad	10432	8544	10432	Servo nach links auf 10432	Servo nach rechts auf 8544
Links 45 Grad Rechts 45 Grad	15000	6500	10432	Servo nach links auf 15000	Servo nach rechts auf 6500

Alle diese Werte sind nur grobe Anhaltspunkte. Beachten Sie bitte, dass alle Servos in der unteren Preisklasse keine Drehung größer als 270 Grad ausführen können. Sie müssen auf jeden Fall vermeiden, dass Sie Werte einstellen, die dazu führen, dass sich das Servo über seine interne mechanischen Begrenzung hinaus drehen soll. Zu merken ist das daran, dass das Servo in seiner Endposition zittert oder brummt. Das führt zu einem sehr hohen Dauerstrom, da das Servo ja dauernd den Motor eingeschaltet hat, und versucht die vorgegebene Position zu erreichen. Die mechanische Begrenzung ist bei diesem Servo bei einem linken Wert > 19500 oder rechten Wert von < 3000 erreicht. Je nach Fertigungstoleranzen können die Werte auch leicht variieren.

Einstellen der Drehgeschwindigkeit:

Die Drehgeschwindigkeit kann für jede Drehrichtung unterschiedlich eingestellt werden. Die Anleitung hierzu finden Sie auf Seite 6. Die Grundeinstellung ist „0“. Das heißt, das Servo dreht mit der ihm eigenen, maximalen Geschwindigkeit.

An einem Beispiel möchte ich zeigen, wie die Geschwindigkeit berechnet wird:

Wir nehmen die Einstellung „Linker Wert“ = 15000 und „Rechter Wert“ = 6500.

Wenn Sie jetzt in das Feld „Drehgeschwindigkeit nach links“ den Wert „10“ eingeben, wird als Zeit „17,0“ Sekunden angezeigt.

Das heißt, das Servo dreht sich in 17,0 Sekunden von seiner rechten Endstellung zur linken Endstellung.

Wie kommt diese Berechnung zustande:

Die Formel $((\text{Linker Wert} - \text{Rechte Wert}) * 0,02 \text{ Sekunden}) \div \text{Eingegebener Wert}$ errechnet die Geschwindigkeit.

Für unser Beispiel sieht das so aus:

Linker Wert - Rechte Wert $\gg 15000 - 6500 = 8500$

$8500 * 0,02 = 170$

$170 \div 10 = 17,0 \text{ Sekunden}$

Die gleiche Berechnung gilt auch für die „Drehgeschwindigkeit nach rechts“.

Einstellen des Nachfederns:

Die Anleitung hierzu finden Sie auf Seite 7.

Die Grundeinstellung ist „0“. Das heißt, das Servo federt nicht nach. Sie können das Nachfedern für links und rechts getrennt aktivieren.

Die Stärke lässt sich aber nur für beide Seiten gemeinsam einstellen.

An einem Beispiel möchte ich zeigen, wie das Nachfedern eingestellt wird:

Wir nehmen wieder die Einstellung „Linker Wert“ = 15000 und „Rechter Wert“ = 6500.

Wenn Sie jetzt in das Feld „Nachfedern“ den Wert „1000“ eingeben, wird als Prozentzahl „11,76“ angezeigt.

Das heißt, das Servo wird um 12% des gesamten Weges nachfedern.

Wie kommt diese Berechnung zustande:

Die Formel $((100 \div (\text{Linker Wert} - \text{Rechte Wert})) * \text{Eingegebener Wert})$ errechnet den Prozentwert.

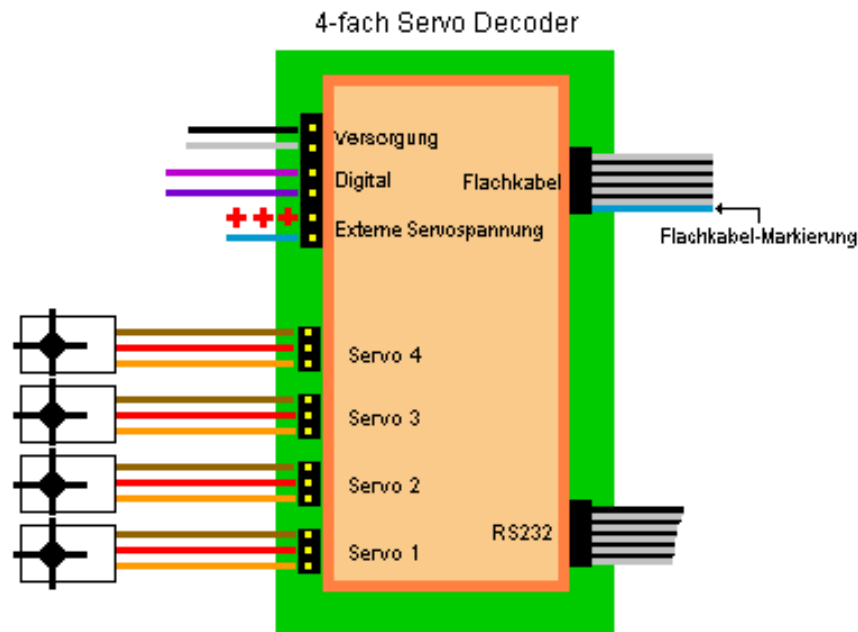
Für unser Beispiel sieht das so aus:

Linker Wert - Rechte Wert $\gg 15000 - 6500 = 8500$

$100 \div 8500 = 0,01176$

$0,01176 * 1000 = 11,76 \text{ Prozent}$

Anschluss der Weichen-Rückmeldung direkt am Decoder



Stecken Sie das 16-adrige Flachkabel in den 20-poligen Stecker am Decoder. Die 4 freien Anschlüsse werden nicht verwendet. Dann trennen Sie am offenen Ende des Kabels die einzelnen Adern, damit Sie diese an den Rückmeldebaustein anschließen können. Jede einzelne Ader wird abisoliert und am besten mit einer Kabelhülse versehen. Verzinnen ist nicht gut, da sich die Kabel nach einer Zeit in den Schraubklemmen wieder lösen. Sie können auch die einzelnen Adern des Flachkabels an eine Lötösenleiste löten und von dort die Verbindung zum Rückmeldemodul mit etwas dickeren Leitungen herstellen.

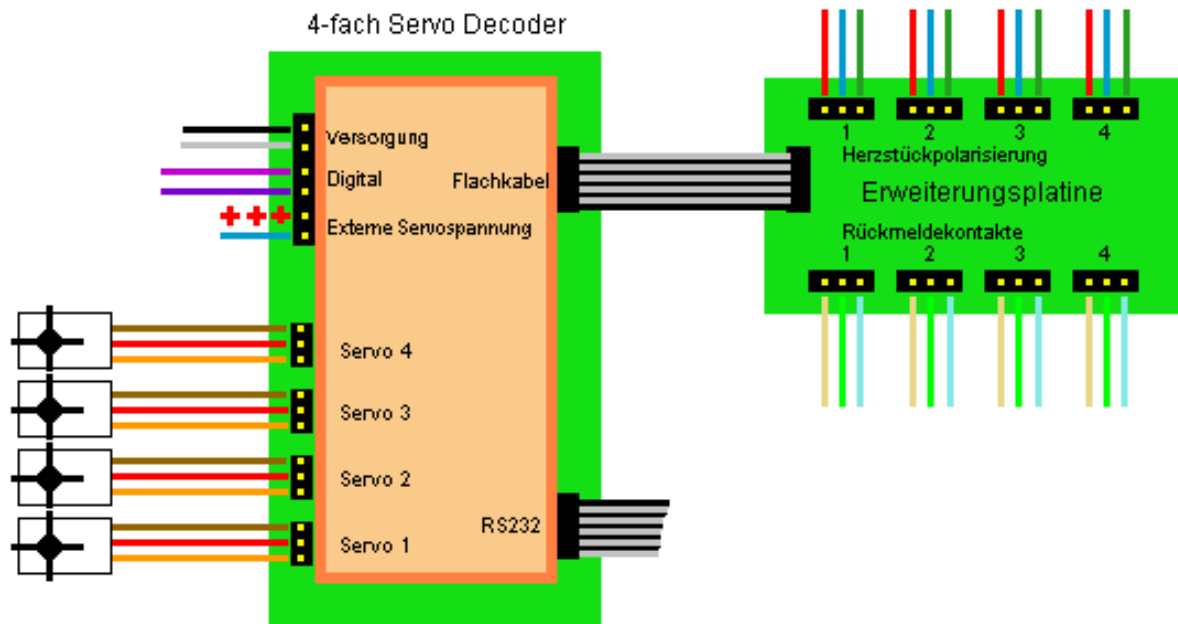
Am Beispiel des Littfinski 16-fach Rückmeldemoduls RM-DEC-88 wird der Anschluss des Decoders erklärt.

Die farbig markierte Leitung des Flachkabels ist die Kabelnummer 1

Kabelnummer	Servonummer	Aktiv in Stellung:	RM-DEC-88
1	1	Rund	1
2	1		Masse für Kabel 1
3	1	Gerade	2
4	1		Masse für Kabel 3
5	2	Rund	3
6	2		Masse für Kabel 5
7	2	Gerade	4
8	2		Masse für Kabel 7
9	3	Rund	5
10	3		Masse für Kabel 9
11	3	Gerade	6
12	3		Masse für Kabel 11
13	4	Rund	7
14	4		Masse für Kabel 13
15	4	Gerade	8
16	4		Masse für Kabel 15

Da die Rückmelder am Decoder keine elektrische Verbindung zueinander haben, müssen alle „Masse“ Anschlüsse auch mit dem Rückmeldemodul verbunden werden. Dies geschieht am einfachsten, wenn Sie alle „Masse“ Leitungen zusammendrillen und dann am Rückmeldemodul anschließen. Die Nummern am Rückmeldemodul können natürlich frei gewählt werden. Sie können die einzelnen Rückmelder des Decoders auch an verschiedene Rückmeldemodule anschließen. Beachten Sie aber dabei, dass die „Masse“ des Rückmelders auch immer an dem Rückmeldemodul angeschlossen wird, an dem auch der Rückmelder selbst angeschlossen wurde.

Anschluss der Herzstückpolarisierung und der Rückmelder an der Erweiterungsplatine



Verbinden Sie mit dem 20-adrigen Flachkabel den Decoder und die Erweiterungsplatine.

Anschluss der Herzstückpolarisation:

Die Nummer an dem jeweiligen 3-poligen Schraubanschluss (siehe Bild) entspricht der Servonummer.

Der blaue Anschluss wird mit dem **Herzstück** der Weiche verbunden.

Der rote Anschluss wird mit der Schiene verbunden, an der die Weichenzunge in der Stellung „**Rund**“ anliegt.

Der grüne Anschluss wird mit der Schiene verbunden, an der die Weichenzunge in der Stellung „**Gerade**“ anliegt.

Anschluss der Rückmeldekontakte:

Am Beispiel des Littfinski 16-fach Rückmeldemoduls RM-DEC-88 wird der Anschluss der Kontakte erklärt.

Die Nummer an dem jeweiligen 3-poligen Schraubanschluss (siehe Bild) entspricht der Servonummer.

Der hellgrüne Anschluss wird mit der **Masse** des Rückmeldemoduls verbunden.

Der hellbraune Anschluss wird mit dem Anschluss des Rückmeldemoduls verbunden, der die Stellung „**Rund**“ anzeigen soll.

Der hellblaue Anschluss wird mit dem Anschluss des Rückmeldemoduls verbunden, der die Stellung „**Gerade**“ anzeigen soll.

Da die Rückmelder auf der Erweiterungsplatine keine elektrische Verbindung zueinander haben, müssen alle „Masse“ Anschlüsse auch mit dem Rückmeldemodul verbunden werden. Dies geschieht am einfachsten, wenn Sie alle „Masse“ Leitungen zusammenführen und dann am Rückmeldemodul anschließen. Die Anschlüsse am Rückmeldemodul können natürlich frei gewählt werden.

Sie können die einzelnen Rückmelder der Erweiterungsplatine auch an verschiedene Rückmeldemodule anschließen. Beachten Sie aber dabei, dass die „Masse“ des Rückmelders auch immer an dem Rückmeldemodul angeschlossen wird, an dem auch der Rückmelder selbst angeschlossen wurde.