

# Der WeichenChef Servo 3.0 ZCAN



## Vielen Dank für den Erwerb eines WeichenChefs Servo 3.0 vom CAN-digital-Bahn-Projekt.

Diese Anleitung soll Ihnen bei der Inbetriebnahme des Moduls helfen. Sollten dennoch Fragen bleiben, schauen Sie sich bitte auf unserer Webseite auf [www.can-digital-bahn.com](http://www.can-digital-bahn.com) um. Für weitere Fragen steht Ihnen dort auch unser Forum zur Verfügung.



### Inhalt:

Technische Daten .....	3
Einsatzgebiet und Funktion des Moduls .....	4
Anschließen des WeichenChefs Servo 3.0 .....	6
Herzstückpolarisation .....	9
Feedbackanschluss .....	10
Automatikfunktion .....	11
Service-Tool .....	13
Service-Tool starten.....	13
Busspannungsüberwachung.....	15
Magnetadressen.....	15
Positionen.....	16
Extrafunktionen.....	17
Spannung aus.....	17
Stellungsmeldungen.....	18
blinken erzeugen.....	19
externe Tasten.....	20
Relais schalten.....	21
RMKs für Automatikbetrieb.....	21
Servo Grundlagen .....	22
Positionen einstellen.....	23
Geschwindigkeit einstellen.....	24
Tastatursteuerung.....	26
LEDs .....	28
Service-LEDs.....	28
Servo-LEDs.....	29
Blinkmuster.....	29
RESET des Modul .....	30
Software RESET.....	30
Hardware RESET.....	30
Funktionen der Stellungsmeldungen mit Win-Digipet .....	31
"Extended"-Befehle .....	32
Tipps zur Fehlersuche:.....	34

## Technische Daten

Ausgänge	4x 5V Servos max. 1A
Eingänge	4x 3-pol. Klemmen (programmierbar)
Strombedarf des Moduls am CAN-Bus	12 Volt DC / max. 0,5A
Externe Spannungsversorgung	nicht erforderlich
Digitalsystem	ZCAN (DCC/DCC ext.)
Dimension B x T x H	95 mm x 85 mm x 30 mm



### **Wichtig:**

**Eine Verbindung der Eingangsklemmen mit dem Gleispotenzial (Gleisspannung) der Gleise (auch der Masse) ist nicht erlaubt und kann das Modul und alle anderen Busteilnehmer zerstören!!!**

- Der WeichenChef Servo 3.0 benötigt neben dem Anschluss an den CAN-Bus keine zusätzliche Spannungsversorgung.
- Eine Verbindung der Eingangsklemmen mit dem Potenzial (Spannung) der Gleise (auch der Masse) ist **nicht** erlaubt und kann das Modul zerstören!
- Der WeichenChef Servo 3.0 sollte keinesfalls in der Nähe von starken Wärmequellen, wie z.B. Heizkörpern oder Orten mit direkter Sonneneinstrahlung, platziert werden.
- Der Artikel findet ausschließlich Verwendung für die in der Anleitung beschriebenen Einsatzmöglichkeiten. Bei einer zweckentfremdeten Verwendung des Moduls kann dieses beschädigt werden und es erlischt die Garantie und Gewährleistung. Wir möchten an dieser Stelle ausdrücklich darauf hinweisen, dass der Artikel nur für den Anschluss mit anderen ZCAN-Geräten geeignet ist.



**Auf keinen Fall dürfen gekreuzte Netzkabel, also sogenannte "Crossover-Kabel" in einem System-Aufbau verwendet werden!**

## Einsatzgebiet und Funktion des Moduls

Das Modul ist dazu gedacht, mit Modellbau-Servos diverser Hersteller Weichen aller Spurgößen zu stellen.

Als kleine Besonderheit bringt dieses Modul einen vierten Anschluss für die Servos aus der Robotik mit. Dieser Anschluss dient der Erkennung der tatsächlich erreichten Position und kann mit dem Modul für eine "echte Stellungsrückmeldung" verwendet werden.

Für den Betrieb des Moduls wird keine zusätzliche Spannungsversorgung benötigt, das Modul ist betriebsbereit, sobald es an den System-Bus gesteckt wurde.

### Besondere Zusatzfunktionen:

#### Der Automatikbetrieb:

Mit einer fünften Magnetadresse kann diese Funktion aktiviert werden. Dabei ist es dann möglich, alle gespeicherten Positionen der Servos mit einer vorher über das Service-Tool festgelegten Rückmeldeadresse anzusteuern. Wird diese Rückmeldeadresse ausgelöst, erkennt dies das Modul und verhält sich genauso, als wenn die Magnetadresse für diesen Schaltvorgang aufgerufen worden wäre.

Somit sind kleine Automaten auch ohne einen PC, nur zusammen mit einem Rückmeldemodul des CAN-digital-Bahn Projektes, möglich.

Ein Beispiel dazu findet man im Pressearchiv unter der Überschrift "Es geht auch ohne" aus der "Digitalen Modellbahn" Ausgabe 3/2012.

#### Externe Eingänge:

Das Modul bringt weiter vier 3-polige Schraubklemmen als Funktionseingänge mit. Der Funktionsumfang dieser Klemmen kann zu jedem Servo getrennt eingestellt werden. So ist zum Beispiel eine manuelle Bedienung der Servos vor Ort über zwei Tasten möglich. Die Klemmen können aber auch zur Erfassung von Endlagenschaltern für die Erzeugung von Lagemeldungen genutzt werden. In dieser Funktionsart erzeugt das Modul dann eine Stellungenbestätigung, entsprechend der durch die Eingänge erfassten mechanischen Stellung. Natürlich wird in der Zeit, wo die Weiche umläuft (sich bewegt) und keine definierte Stellung innehat, eine Störmeldung auf den Bus gesendet und die Anzeige der Weiche blinkt in allen Bediengeräten (Lok Maus, Tablet, SwitchMonitor oder PC). Es sind somit keine zusätzlichen Rückmeldemodule oder andere externe Module oder gar externe Software erforderlich, um ein vorbildliches langsames Schalten mit Störmeldung einer sich bewegenden Weiche zu realisieren.

Wer den Aufwand einer Hardwareerkennung der Schaltstellung über Endschalter oder einem Robotik-Servo scheut, kann auf die virtuelle Stellungsmeldung des Moduls zurückgreifen. Dabei wird aufgrund der Ansteuerung eine "berechnete Stellungsmeldung" erzeugt. Wird die komplexe CdB-Stellungsmeldung im Service-Tool ausgewählt, wird, sobald der Servo sich zu bewegen beginnt, zusätzlich eine klare Störmeldung auf dem CAN-Bus abgesetzt und die Stellungsanzeige der entsprechenden Magnetadresse blinkt im 500-ms-Takt in **allen**



Anzeigegeräten. Wird die Endstellung nach Ablauf der Stellzeit angesteuert, erfolgt mit einer Sekunde Verspätung ein Löschen der Störmeldung und eine Bestätigung, dass die angewählte Stellung erreicht wurde.

### Herzstückpolarisation :

Zusätzlich ist das Modul auch in der Lage, Relais zur Herzstückpolarisation anzusteuern. Hierfür ist als Zubehör ein RelaisChef oder, bei größeren Relais, ein WeichenChef Magnet erforderlich, der vom WeichenChef Servo über eine frei zu vergebende **CAN-Schaltadresse** angesteuert wird. Die Schaltbefehle gehen dabei **nicht** in das Gleissignal und benötigen kaum mehr als ein paar ms, bis das Relais geschaltet hat. Die Erzeugung des Umschaltimpulses erfolgt dabei immer in der Mitte des festgelegten Stellwegs des Servos.

### Service-Tool:

Das ganze kann komfortabel über ein Service-Tool eingestellt werden.

So können die Positionen der Servos mit einer Auflösung von  $0,5\mu\text{s}$  eingestellt werden. Durch diese hohe Auflösung eines Standardstellwegs von  $1000\mu\text{s}$  in 2000 Schritten ist auch ein sehr feiner und gleichzeitig langsamer und dennoch ruckelfreier Bewegungsablauf des Servos möglich, denn auch die Änderungsgeschwindigkeit der Stellposition beträgt minimal 10ms. Das bedeutet, dass die Position in der höchsten Auflösung alle 10ms um  $0,5\mu\text{s}$  verschoben werden kann. Durch die Kombination dieser zwei Werte lassen sich für beinahe alle Servos passende Einstellungen für einen ruhigen Lauf finden... allerdings muss die Mechanik des Servos das auch hergeben.

Vorzugsweise sollten nur digitale Servos verwendet werden. Diese entwickeln im Gegensatz zu analogen Servos auch bei kleinsten Stellungsänderungen immer die gleiche Kraft an der Welle, was letztendlich auch zu einem ruhigeren Lauf unter Last führt.

Für die Nutzung des speziellen Servo-Feedbackanschlusses muss der Servo diesen bereitstellen, passende Servos findet man in der Robotik rund um das Thema Arduino. Als Beispiel sei hier das Model FT90M-FB von Feetech genannt.

## Anschließen des WeichenChefs Servo 3.0

Der Anschluss des Moduls ist denkbar bequem. Das Modul wird mit einfachen Netzkabeln (Patchkabeln) an den System-Bus angeschlossen. Eine separate Spannungsversorgung für den Betrieb des Moduls ist **nicht** erforderlich, das Modul wird nur aus dem Bus mit Energie versorgt.



**Auf keinen Fall dürfen gekreuzte Netzkabel, also sogenannte "Crossover-Kabel" in einem System-Aufbau verwendet werden!**

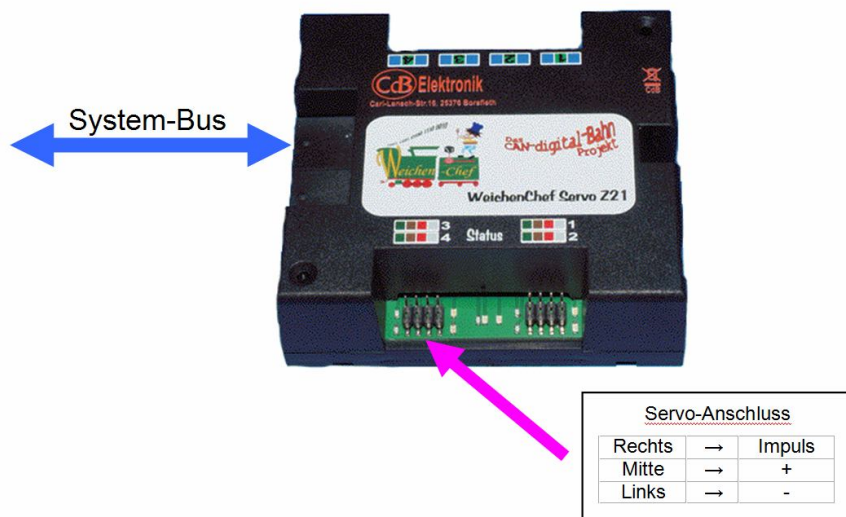
Sollte die Spannung auf dem Bus bei Einsatz vieler WeichenChefs Servo (oder anderer Module) einmal zu klein werden, wird dies von dem Modul durch eine Meldung im Tool und über eine LED angezeigt. Diese Störmeldung schaltet zusätzlich auch die Spannungsversorgung der Servos ab. Dem Mangel kann abgeholfen werden, indem der Systemaufbau um eine weitere Einspeisung erweitert wird, z.B. durch das Einfügen eines EnergyPunkts, der auch zusätzlich als Verteiler genutzt werden kann.



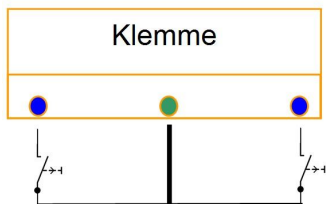
Die Bus-Spannung darf den Wert von 12 Volt DC **nicht** übersteigen, dies zerstört das Modul!

Die Servos werden direkt ans Modul angesteckt. Auf dem Gehäuse befindet sich eine Markierung für die Ausrichtung der kleinen Servo-Stecker. Das dunkle Kabel des Servos muss so herum ausgerichtet sein, wie es die Bedruckung zeigt. Die Kabelfarben variieren von Hersteller zu Hersteller, es gibt aber immer ein dunkelstes Kabel, an dem man sich orientieren kann. Hat der Servo einen Feedback Ausgang, ist dieses Kabel in der Regel orange und einzeln aus dem Servo heraus geführt. Dieses Kabel wird dann auf den vierten Pfostenstecker mit der grünen Markierung gesteckt.

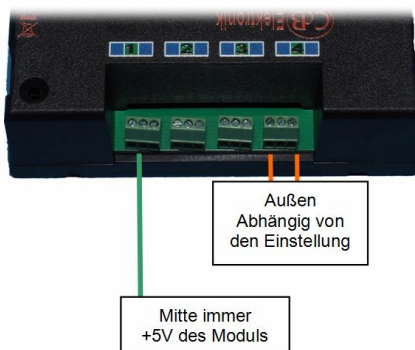
Die Kabel zu den Servos sollten eine Länge von 30cm möglichst nicht übersteigen, auch wenn man bei einigen Anbietern Verlängerungslösungen findet, die mehr erlauben.  
Bei Servos mit Feedback sollten die Kabel, besonders das Feedbackkabel, so kurz wie möglich sein und man sollte auf eine Verlängerung der Original-Kabel verzichten.



Ein Anschluss von Tasten oder Endschaltern an den Schraubklemmen erfordert keine zusätzliche Spannungsversorgung. Sie werden einfach mit ihren zwei Anschlüssen einmal in der Mitte und einmal an einer der äußeren Klemmen angeschlossen.



Möchte man hier elektronische Sensoren für die Endlagen einsetzen, **muss zwingend** eine galvanische Trennung zwischen dem Sensor und dem Moduleingang eingesetzt werden. Hierfür eignen sich am besten Optokoppler oder Relais.



## Herzstückpolarisation

Eine Herzstückpolarisation erfordert zusätzlich einen RelaisChef oder einen WeichenChef Magnet, an dem ein entsprechendes Relais angeschlossen wird.

Der WeichenChef Servo kann lediglich den Schaltbefehl zum Umschalten des Relais erzeugen, aber nicht selbst ein externes Relais ansteuern.

Der Einsatz eines gleissignalgebundenen Decoders der Bauart K84 ist an dieser Stelle nicht möglich, da dies eine nicht vorhersehbare Laufzeit des Schaltbefehls beinhaltet.

Im CAN-Bus selbst beträgt die Laufzeit des Schaltbefehls etwa 0,5 bis 1ms, womit sichergestellt werden kann, dass die Umschaltung auch wirklich in der Mittelstellung erfolgt.

## Feedbackanschluss

Der Feedbackanschluss dient der Ermittlung der realen Stellung bei Robotik-Servos. Es ist dazu keine zusätzliche Mechanik oder ein sonstiger Aufwand nötig. Die entsprechenden Servos bringen diesen Anschluss fertig verdrahtet bereits mit. Es muss dann nur noch lediglich das Kabel auf den vierten Pfostenstecker aufgesteckt werden.

Andersherum heißt dies, dass, um eine echte Stellungsrückmeldung vom Servo zu erhalten, heute nur noch die richtige Auswahl des Servos und keine aufwendige Mechanik mehr erforderlich ist. Für den Betrieb wird dazu lediglich das meist orange Kabel des Servos als viertes auf die Stiftleisten gesteckt.



Zu beachten ist dabei lediglich, dass man die Betriebsspannung nach dem Bewegungsvorgang nicht deaktivieren darf. Diese Einstellung wird, soweit möglich, auch durch das Service-Tool unterdrückt, denn ohne eine Betriebsspannung für einen solchen Servo fällt auch dessen Feedbackfunktion aus.

Bastler können natürlich auch den Feedbackanschluss für eigene Lösungen verwenden. Dabei ist lediglich zu beachten, dass die Versorgung aus dem Anschluss des dazugehörigen Servos erfolgen muss. Eine Fremdspannung darf hierfür **nicht** verwendet werden!

## Automatikfunktion

Die Automatikfunktion ermöglicht das Ansteuern der hinterlegten Magnetadressen am Modul über Rückmeldeereignisse im CAN-Bus, ohne die Verwendung eines PCs. So sind bereits ganz einfache automatische Abläufe auch ohne einen PC auf der Modellbahn möglich. Die Rückmeldeereignisse können dabei aus einer Z21, Detector oder aber von jedem Rückmeldefähigen CAN-digital-Bahn-Modul, wie zum Beispiel alle Arten von GleisReportern und StromSniffern kommen.

Für die Aktivierung der Automatikfunktion verfügt das Modul über eine zusätzliche fünfte Magnetadresse. Die Voreinstellung dafür ist die Magnetadresse 5 im DCC-Format. Hier sollte man darauf achten, diese Adresse entweder nicht für andere Zwecke auf der Modellbahn-Anlage zu verwenden oder sie im Modul so zu ändern, dass es nicht versehentlich zu Geisterschaltungen der Servos kommt, die durch die Rückmelder ausgelöst werden.

### Verwendung:

Jeder Magnetadresse im Modul können zwei beliebige Rückmeldeadressen zugeordnet werden. Dazu wird eine Rückmeldeadresse für das Schalten der Magnetadresse auf rot und eine zum Schalten auf grün verwendet.

Das Modul verhält sich mit allen anderen getätigten Einstellungen genau so, als wenn die entsprechende Magnetadresse über einen Schaltbefehl aufgerufen wurde. Es werden alle möglichen Störungsmeldungen erzeugt und natürlich wird auch die nach dem Ausführen des Stellbefehls erreichte Stellung an alle Busteilnehmer weitergegeben, womit auch im



Automatikbetrieb sicher gestellt ist, dass alle Bedienstellen immer den aktuellen Stand der Dinge anzeigen.

Die Aktivierung dieser Automatikfunktion erfolgt über die fünfte Magnetadresse des Moduls, die ebenfalls völlig frei vergeben werden kann. Die Voreinstellung für diese Magnetadresse ist die Adresse 5 im DCC Format.

Wird nun diese Adresse für die Automatikfunktion auf grün geschaltet, können die Anschlüsse des Moduls zusätzlich auch über die programmierten Rückmeldeadressen gesteuert werden.

**Die Automatikfunktion ist grundsätzlich nach dem Einschalten der Betriebsspannung deaktiviert.**



**Achtung:**

**Es kann zu Geisterschaltungen führen, wenn man versehentlich die Magnetadresse für die Automatikfunktion auf grün schaltet!**

Um dies zu unterbinden, sollte man die Adresse für die Automatikfunktion entweder so legen, dass man sie nicht benutzen kann oder die Adresse 5 DCC nicht verwenden.

## Service-Tool

Für die Inbetriebnahme des Moduls ist ein CAN-erlesen Z21 zusammen mit dem Service-Tool erforderlich, da die Einstellmöglichkeiten sehr umfangreich sind und die bekannte "Lern-Taste" der CAN-Module aus Platzgründen für die Feedbackfunktion entfallen musste.

### Service-Tool starten

Hat man das Service-Tool gestartet und den richtigen COM-Port gewählt, sucht das Tool bereits einmal nach passenden WeichenChefs Servo im Bus und zeigt dann die Einstellungen des Moduls mit der kleinsten ID automatisch an. Das Ganze dauert nur wenige Sekunden.



#### Hinweis:

Das Tool unterstützt die WeichenChefs Servo 3 ab der Firmware 1.4.

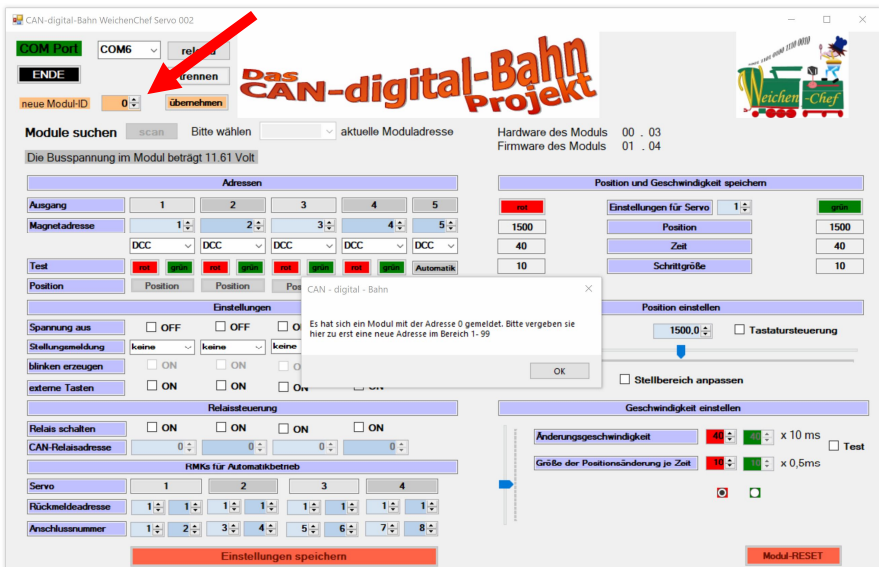
Dass die Verbindung zur Schnittstelle erfolgreich besteht, zeigt das Tool mit einem grün hinterlegten **COM Port** an. War die CC-Schnittstelle oder der CAN-erlesen beim Start des Programms noch nicht an den PC angesteckt, kann man mit einem Klick auf "reload" nach dem COM-Port suchen lassen und sobald er gefunden wurde, wird er in die **Auswahlliste** eingetragen und kann dann somit auch nachträglich ausgewählt werden.

The screenshot shows the Service-Tool interface with the following sections:

- Module suchen:** Includes a 'scan' button, a dropdown for 'Bitte wählen' (set to 4), and 'aktuelle Moduladresse'. It also displays 'Die Busspannung im Modul beträgt 11.61 Volt'.
- Adressen:** A table with columns 1 to 5 for 'Ausgang', 'Magnetadresse', 'DCC', 'Test', and 'Position'.
- Einstellungen:** Contains checkboxes for 'Spannung aus', 'Stellungsmeldung', 'blinken erzeugen', 'externe Tasten', 'Relais schalten', and 'CAN-Relaisadresse'.
- RMKs für Automatikbetrieb:** A table with columns 1 to 4 for 'Servo', 'Rückmeldadresse', and 'Anschlussnummer'.
- Position und Geschwindigkeit speichern:** Includes input fields for 'Position' (1500), 'Zeit' (40), and 'Schrittgröße' (10).
- Position einstellen:** Includes a dropdown for 'aktuelle Position' (1500.0) and a checkbox for 'Tastatursteuerung'.
- Geschwindigkeit einstellen:** Includes input fields for 'Änderungsgeschwindigkeit' (20 x 10 ms) and 'Größe der Positionsänderung je Zeit' (10 x 0.5 ms).

Möchte man den Port für eine andere Software freigeben, muss man das Tool nicht beenden, es reicht aus, lediglich auf die Schaltfläche "**trennen**" zu klicken und der Port wird für ein anderes Programm freigegeben. Der Anschluss wird dann rot hinterlegt. Mit einem erneuten Klick auf "**verbinden**" wird das Tool wieder mit dem Port verbunden und kann daraufhin wieder benutzt werden.

Läuft bereits das Service-Tool und man hat ein neues Servo-Modul und steckt dieses das erste Mal an den Bus, wird das vom Tool automatisch sofort erkannt und es erscheint in dem Bildschirm ein **zusätzlicher Bereich**, wo dem neuen Modul eine Modul-ID zugeteilt werden muss. Ehe das nicht passiert ist, kann nichts anderes mit dem Tool gemacht werden. Wenn man gleich mehrere Module neu angesteckt hat, dann muss dieser Vorgang entsprechend oft wiederholt werden, bis alle Module eine ID bekommen haben. Welches Modul man dabei dann gerade programmiert, ist daran erkennbar, dass es mit den vier Servo-Info-LEDs abwechselnd blinkt.



Mit einem Klick auf die Schaltfläche "scan" sucht das Tool den Bus nach allen WeichenChefs Servo 3 ab. Die gefundenen Module werden dann in die Auswahl eingetragen. Dieser ganze Vorgang wird durch die Auswahl des COM-Ports bereits einmal automatisch ausgelöst und in der Auswahl wird das Modul mit der kleinsten ID eingetragen und dessen Einstellungen ausgelesen.

Dabei blinkt das Modul, mit dem sich das Tool verbunden hat, mit den vier Servo-Info-LEDs. Es wird die Hard- und Firmware des Moduls ausgelesen.

## Busspannungsüberwachung

Die Anzeige der Busspannung wird alle halbe Sekunde aktualisiert. Gemessen wird dabei die Versorgungsspannung des Mikrocontrollers.

Dabei sollte die Spannung nicht unter 9 Volt sinken, dann wechselt der Hintergrund der Spannungsanzeige auf rot und man sollte in den Systemaufbau an passender Stelle einen EnergyPoint oder Roco CAN Hub einfügen.

Zum Beispiel lässt ein blockierter Servo vom Typ FT90M-FB die Busspannung etwa um 0,4 Volt abfallen, was man in der Anzeige dann verfolgen kann.

## Magnetadressen

Auf der linken Seite oben können die Magnetadressen für die vier Servos eingestellt werden. Der fünfte Block ist für die Automatikadresse.

Als Datenformate, die sich nur durch den Adressraum im CAN unterscheiden, gibt es bei diesem Modul nun derer zwei zur Auswahl: Das sind die bekannten Formate DCC und neu ist nun das Format DCC ext.

Neu ist, dass die WeichenChefs Servo das bis jetzt nicht sehr verbreitete Format DCC-extended beherrschen. Dieses "extended". Dieses DCC-Format muss man extra auswählen, denn die Adressen sind weiterhin dieselben, nur kennen diese Adressen mehr als die bis jetzt immer genutzten zwei Zustände, rot und grün. Im DCC-extended-Betrieb sind nun bis zu 256 Stellungen möglich. Die Adresse übergibt durch den "extended-Wert" die Position gleich mit. Dies ist zum Beispiel bei Wasserkränen sehr von Vorteil, da man so praktisch den ganzen Schwenkbereich mit nur einer Adresse ohne eine gesonderte Einstellung erreichen kann und

damit auch jede Lokomotive mit Wasser versorgen kann, egal wie sie vor dem Wasserkran steht.

Wer DCC-extended noch nicht kennt, sollte sich bei Interesse zuerst einmal etwas in das Thema einlesen, das Ganze dann mit einem einfachen Servo und dem Modul auf dem Schreibtisch ausprobieren und sich alles in aller Ruhe anschauen.

## Positionen

Hier werden, wenn sie in den Einstellungen aktiviert wurden, die absoluten Positionsmeldungen der Servos angezeigt.

The screenshot displays the 'CAN-digital-Bahn WeichenChef Servo 002' software window. The interface is divided into several functional areas:

- Top Bar:** Includes 'COM Port' (set to COM6), 'reload', 'trennen', and 'ENDE' buttons. A status bar shows 'Hardware des Moduls 00 : 03' and 'Firmware des Moduls 01 : 04'.
- Module Search:** A 'Module suchen' section with a 'scan' button and a dropdown for 'Bitte wählen' (set to 4). It indicates 'aktuelle Moduladresse' and 'Die Busspannung im Modul beträgt 11.61 Volt'.
- Adressen (Addresses):** A table for configuring 5 outputs (Ausgang 1-5) with fields for 'Magnetadresse', 'DCC ext.', 'DCC', and 'DCC'.
- Einstellungen (Settings):** A section for general settings including 'Spannung aus' (OFF), 'Stellungsmeldung' (virtuell), 'blinken erzeugen' (ON), and 'externe Tasten' (ON).
- Relaissteuerung (Relay Control):** Options for 'Relais schalten' (ON) and 'CAN-Relaisadresse'.
- RMKs für Automatikbetrieb (RMKs for Automatic Operation):** A table for configuring 4 servos (Servo 1-4) with fields for 'Rückmeldadresse' and 'Anschlussnummer'.
- Position und Geschwindigkeit speichern (Save Position and Speed):** A section for saving servo settings, including 'Einstellungen für Servo' (set to 1), 'Position', 'Zeit', and 'Schrittgröße'.
- Position einstellen (Set Position):** A section for setting the current position, including 'aktuelle Position' (set to 1500.0) and 'Tastatursteuerung'.
- Geschwindigkeit einstellen (Set Speed):** A section for setting speed, including 'Änderungsgeschwindigkeit' (set to 10 ms) and 'Größe der Positionsänderung je Zeit' (set to 0.5 ms).

A large, semi-transparent logo for 'Das CAN-digital-Bahn Projekt' is overlaid on the center of the window. At the bottom right, there is a 'Modul-RESET' button.

## Extrafunktionen

Die meisten Einstellungen erklären sich schon aus den Überschriften selbst.

Der Bereich unter der Überschrift "Einstellungen" verwaltet die Extrafunktionen des Moduls zu den Servos.

## Spannung aus

Mit einem Haken in dem Kästchen für "Spannung aus" kann man auswählen, ob der Servo nach dem ersten Bewegen weiterhin mit Spannung versorgt oder ob seine Betriebsspannung nach dem Erreichen der angeforderten Stellung abgeschaltet werden soll. Die Abschaltung der Spannung erfolgt eine Sekunde nach dem Senden der letzten Stellungsänderung.

Kleiner Hinweis: Man muss beim Einstellen der Geschwindigkeit darauf achten, dass der Servo auch mechanisch in der Lage ist, diesen Änderungen zu folgen. Erreicht der Servo die gewählte Position nicht, ist die Änderungsgeschwindigkeit für die Position im Modul zu schnell gewählt. Dazu aber auch noch mehr beim Thema Geschwindigkeit.



### Hinweis:

Verwendet man Robotik-Servos mit einem Feedbackausgang, darf die Betriebsspannung nach der Bewegung nicht abgeschaltet werden, da dies auch zum Verlust der Positionserkennung führt.

## Stellungsmeldungen

Hier kann man sehr einfach auswählen, welche Lagemeldungen zu einem Servo erzeugt werden soll.

Die Auswahl kann für jeden Servo frei eingestellt werden. Zur Auswahl steht hier "Schalter", "Schalter CdB", "analog" oder "virtuell". Voreingestellt ist "keine" Funktion. Dann werden keine Stellungsmeldungen erzeugt und nur die Schaltanforderung zu einem Stellbefehl der Zentrale bestätigt.

The screenshot shows the 'CAN-digital-Bahn WeichenChef Servo 002' configuration window. A pink arrow points to the 'Stellungsmeldung' dropdown menu, which is currently set to 'keine'. The dropdown options are: keine, Schalter, Schalter CdB, analog, and virtuell. The software interface includes sections for module search, address configuration, servo position and speed settings, and relay control.

### Schalter:

Diese Funktion ist zu wählen, wenn man die Stellungen der Servos mit Endschaltern real überwachen möchte. Die Endschalter schalten aber **nicht** den Servo ab, sie erzeugen nur die Meldungen, dass das Ziel (rot oder grün) erreicht wurde! Würden die Endschalter den Servo auch abschalten, könnte es zu Problemen kommen, wenn der Schalter nur ganz knapp erreicht würde, was dann zu unnötigen Störmeldungen führen könnte.

Ist keiner der Endschalter angefahren, kann das Modul eine blinkende Stellungsanzeige für die dem Servo zugeordnete Magnetadresse in allen Bediengeräten erzeugen, wenn der Haken bei "blinken erzeugen" gesetzt ist.



**Schalter CdB:**

Diese Funktion entspricht der vorher beschriebenen, nur dass zusätzlich noch zu Beginn des Bewegungsablaufs eine eindeutige Störmeldung für den Servo über den Bus gesendet wird. Diese Störungsmeldung wird beim Erreichen der geforderten Endlage dann durch eine eindeutige Lagemeldung wieder aufgehoben.

Diese Informationen verarbeiten bereits einige Steuerungsprogramme, so dass man sie zum Verriegeln der Fahrstrassen bei Bewegung eines Servos benutzen kann. Z.B. ist dafür bei Win-Digipet ab der Version 2021 schlicht nur in der Magnetartikel-Erfassung die Überwachung als WeichenChef auszuwählen.

**analog:**

Diese Auswahl entspricht dem Meldungsverhalten beim vorher beschriebenen "Schalter CdB". Allerdings wird hier, die reale Position aus dem analogen Feedbacksignal, welches der Servo liefern muss, errechnet.

Diese Auswahl ist bei der Verwendung von Robotik-Servos zu wählen.

**virtuell:**

Auch diese Auswahl entspricht dem Meldungsverhalten der vorher beschriebenen "Schalter CdB". Hier kann auf Endschalter oder ein Feedbacksignal verzichtet werden. Das Modul errechnet aus den an den Servo zuletzt gesendeten Stellungen die entsprechenden Meldungen. So wird auch hier eine Störung für die Adresse gesendet, sobald der Servo angesteuert wird und er sich bewegt. Diese Störung wird mit einer absoluten Positionsmeldung am Ende der Bewegung aufgehoben, allerdings werden diese Meldungen nur aus der errechneten Stellung des Servos ermittelt und sie müssen nicht der realen Stellung des Servos entsprechen. Wenn sich zum Beispiel der Stecker des Servos gelöst hat, stimmen diese Meldungen nicht mit der realen Stellung überein.

**blinken erzeugen**

Ist hier der Haken gesetzt, wird, solange keine reale oder virtuelle Endlage erreicht ist, ein Blinken im 0,5 Sekunden-Takt in allen Stellungsanzeigen von Bediengeräten und auch im Steuerungsprogramm erzeugt. Es visualisiert, dass sich der Servo bewegt und noch nicht die geforderte Stellung erreicht hat.

**Hinweis:**

In den kabelgebundenen roten Roco Mäusen wird das blinken nicht richtig dargestellt. Da die Busverbindung für die Datenmenge nicht geeignet ist.

## **externe Tasten**

### **Tasten:**

Wählt man diese Funktion aus, kann man mit zwei Tasten (Schließern) die Servos zwischen den zwei eingestellten Zielpositionen steuern. Das ist zum Beispiel für ein Stellen der Weiche vor Ort sehr interessant. Natürlich werden diese Stellbefehle so im Modul verarbeitet, als wenn die entsprechende Magnetadresse geschaltet worden wäre. Das bedeutet, es werden auch beim Handbetrieb über die Tasten alle eingestellten Stellungsmeldungen ausgeführt, womit auch im Handbetrieb immer alle Anzeigen der am Bus befindlichen Bediengeräte aktuell gehalten werden.



**Schalter dürfen hier nicht verwendet werden**, da sie zu einer ständigen Wiederholung der Stellanforderung führen und man dann den Servo nicht mehr über Magnetadressen bedienen kann.

## Relais schalten

Diese Zeile ermöglicht es, Relais in Abhängigkeit der Servostellung umzuschalten. Diese Umschaltung erfolgt immer in der Mitte zwischen den zwei festgelegten Endlagen. Dabei werden immer CAN-Adressen geschaltet, damit diese Schaltbefehle unverzüglich den Empfänger erreichen können und das Gleissignal nicht unnötig belastet wird. So eignet sich der RelaisChef sehr gut als Ergänzung zum WeichenChef Servo für die Herzstückumschaltung. Wer aber lieber größere Relais verwenden möchte, kann natürlich auch einen WeichenChef Magnet benutzen und damit dann jedes beliebige Relais seiner Wahl ansteuern.

The screenshot shows the 'CAN-digital-Bahn WeichenChef Servo 002' software window. A pink arrow points to the 'Relaissteuerung' section, specifically the 'Relais schalten' checkbox which is checked. Other visible sections include 'Module suchen', 'Adressen' (with a table for output, magnet address, and DCC settings), 'Einstellungen' (with checkboxes for various functions), 'Position und Geschwindigkeit speichern', 'Position einstellen', and 'Geschwindigkeit einstellen'.

Die Funktion ist aktiv, sobald in dem Adressfeld eine Magnetadresse größer Null eingetragen wird. Die Eingabemöglichkeit einer Adresse wird durch Setzen des Hakens über der Adresse freigegeben. Ein Entfernen des Hakens löscht die eingetragene Adresse.

## RMKs für Automatikbetrieb

Die Funktion wird in der Rubrik "Automatikfunktion" ab der Seite 11 erklärt.

## Servo Grundlagen

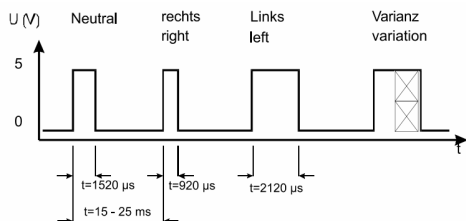
Die rechte Seite des Tools dient ausschließlich dem Einstellen der Bewegungsabläufe der Servos. Natürlich kann man alle Einstellungen völlig frei für jeden Servo anders wählen. Auch sind die Bewegungsrichtungen voneinander unabhängig.

Welchen Servo man bearbeitet, wählt und sieht man in der obersten Zeile der rechten Seite.

In den drei Zeilen darunter werden die aktuell im Modul zu dem gewählten Servo gespeicherten Werte angezeigt. Links die Werte für den roten Bewegungsablauf, rechts die Werte für den grünen Bewegungsablauf.

Um die Positionseinstellungen vielleicht etwas besser zu verstehen, folgt hier kurz eine kleine Einführung in die Servotechnik:

Die Ansteuerung von Servos erfolgt über eine PWM. Diese ist eine sich in einer festen Zeit wiederholende Rechteckflanke. Dabei gibt die Zeit, die die Flanke eingeschaltet ist, die Position des Servos an. Der meist genutzte Bereich für die Position geht dabei von  $1000\mu\text{s}$  bis  $2000\mu\text{s}$ . Die Mitte/Neutral wird mit  $1500\mu\text{s}$  beschrieben. Die Wiederholung muss alle 15 bis 25ms erfolgen.



Die absoluten Werte für die äußeren Positionen kann man dem Datenblatt eines Servos entnehmen. Das Tool unterstützt eine Feinjustierung des Bewegungsbereichs an jedem beliebigen Servo, so dass auch größte Bewegungswege, wie z.B. von Servo-Seilwinden mit mehreren Umdrehungen oder Robotik-Servos mit einem Bewegungsbereich von bis zu 270 Grad sehr genau angesteuert werden können.

Die Auflösung, mit der die Flanke der PWM erzeugt werden kann, liegt beim WeichenChef Servo 3.0 nun bei 0,5 µs. Das bedeutet, dass der WeichenChef einem Servo auf dem Weg von 1000 bis 2000µs praktisch 2000 unterschiedliche Werte als Positionen/Stellungen senden kann!

Vergrößert man den gewünschten Stellbereich, vergrößert sich auch die Anzahl der Stellungen entsprechend der Zeit \*2. Der maximale Stellweg des WeichenChefs Servo geht von 500µs bis 3000µs, was insgesamt 5000 Positionen entspricht.

Die Eingabe dieser Werte für den Stellbereich kann man durch einen Klick auf den Haken "Stellbereich anpassen" erreichen.



**Achtung:** Wird ein Servo im Positionsbereich übersteuert, kann ihn das mechanisch zerstören!

Die Grundposition des WeichenChefs Servo bei Auslieferung und nach einem Modulreset ist immer die neutrale Stellung für den Servo, also 1500ms.

## Positionen einstellen

Die aktuelle Position des Servos wird in der Mitte angezeigt, sie muss nicht mit einem der Endlagen übereinstimmen.

Durch ein einfaches Verschieben des Scrollbalkens kann man nun den Servo bewegen und in die gewünschte Position fahren, um diese dann zu speichern.



**Achtung:** Dabei folgt der Servo mit maximaler Geschwindigkeit der Eingabe am PC. Schiebt man den Regler also schnell, ändert sich auch die Position des Servos entsprechend schnell.

Da es mit dem Schieber nicht so wirklich einfach ist, die letzte gewünschte Feinjustierung zu erreichen, kann man mit dem Zahlenfeld in der Mitte die Position zusätzlich in 0,5µs-Schritten fein einstellen. Gespeichert wird die Position mit einem Klick auf die rote oder grüne Schaltfläche am oberen Ende des Fensters für die entsprechende Richtung.

## Geschwindigkeit einstellen

Im untersten Teil kann man die Geschwindigkeit, mit der sich der Servo bewegen soll, einstellen. Allerdings, das sollte jedem klar sein, hängt die maximale Geschwindigkeit ausschließlich von der Mechanik des Servos ab. Das Modul kann in weniger als einer halben Sekunde von einer Endlage zur anderen springen. Dem kann jedoch keine Mechanik zeitgleich folgen! Dies sollte man bei der Einstellung von schnellen Bewegungen beachten. Schaltet man nun die Magnetadresse des Servos, bewegt sich auch die Stellungsanzeige des Servos entsprechend der Ansteuerung der Position des Servos im Modul. Die Anzeige wird dabei aus dem Modul gesteuert, es handelt sich nicht um eine reine Animation im Tool! Dies kann man dazu nutzen, um zu erkennen, ob der Servo mechanisch dem Steuerungssignal des WeichenChefs Servos folgen kann. Ist die Anzeige bereits an der gewählten Position angekommen aber der Servo bewegt sich noch, sollte man die Geschwindigkeit der Ansteuerung den mechanischen Möglichkeiten des Servos anpassen.

Diese Testmöglichkeit sollte man erst einmal auf dem Schreibtisch trocken probieren, ohne eine Mechanik am Servo zu montieren.

Die Geschwindigkeit kann je Schaltrichtung unterschiedlich eingestellt werden. In der Auswahl wird die Einstellmöglichkeit für die **rote Richtung** vorgeladen.



Hohe Werte bei der Positionsänderung je Zeit können den Servo an seine Grenzen bringen und zu sehr ruckartigen Bewegungen führen. Hier sollte man immer mit kleinen Werten beginnen, da sonst die Mechanik, die bewegt werden soll, beschädigt werden könnte.

Das Einstellen der Geschwindigkeit ist einfach, sie erfolgt über den senkrechten Schieber. Möchte man die Einstellungsänderungen live am Servo verfolgen, muss der Haken bei "Test" gesetzt werden. Nun bewegt sich der Servo ständig zwischen den im Modul abgespeicherten Endlagen hin und her. Zusätzlich kann man die reale Stellungsansteuerung der Position auf dem Monitor anhand des wagerechten Schiebers für die aktuelle Position verfolgen. Sollte der Servo die mechanischen Endlagen anders als die Anzeige nicht erreichen, wurde eine zu hohe Änderungsgeschwindigkeit für die Positionsansteuerung gewählt.

Natürlich ist auch hier eine Feineinstellung über die Zahlenfelder neben dem Schieber möglich.

Der Schieber verändert die "Änderungsgeschwindigkeit". Das ist die Zeit in der die Position um den in dem zweiten Feld eingeegebenen Wert geändert wird. Je öfter diese Änderung



erfolgt, desto schneller bewegt sich der Servo. Je kleiner der Wert ist, um den die Position dabei geändert wird, desto ruhiger bewegt sich der Servo.

Eine langsame Bewegung bekommt man am besten mit sehr kleinen Werten bei der Änderungsgeschwindigkeit realisiert. Die Feineinstellungen erreicht man dann über das Verändern der Zeit.

Während der Test-Modus aktiviert ist, kann man nichts anderes machen, um sicherzustellen, dass er auch wieder richtig beendet wird.

Nach dem Entfernen des Hakens läuft der Servo dann noch, bis er die in die letzte Richtung festgelegte Endposition erreicht hat.

## Tastatursteuerung

Da man meist den PC nicht mit an die Weiche/Servo nehmen kann, braucht es aber dennoch eine Möglichkeit, den Servo leicht vor Ort einstellen zu können.

Setzt man hier den Haken, springt der Cursor in das Feld und muss dort auch bleiben, denn nur dann kann man die Tastaturfunktion verwenden. Dabei erfolgt die Steuerung der Servos mit der Tastatur über "Shortcuts" die für die jeweilige Aktion stehen.

### mögliche Shortcuts:

"1 bis 4" wählt den zu steuernden Servo aus.

"v" oder "z" steht für Vorwärts oder Zurück

mit jeder Betätigung der Taste für den Buchstaben bewegt sich der Servo um  $0,5\mu\text{s}$  vorwärts. Hält man die Taste gedrückt, wird die Eingabe automatisch wiederholt und langsam schneller, entsprechend schneller bewegt sich dann der Servo entweder vor oder zurück.

"m" steht für Mitte und stellt den Servo, egal wo er sich befindet, mit der maximalen mechanischen Geschwindigkeit wieder in die Mittelstellung.

"r" oder "g" steht für das Abspeichern der aktuellen Position als "r" = rot und "g" = grün.

"R" oder "G" (Shift-Taste!) löst einen Schaltbefehl zum Testen der angelernten Stellung aus.



**Achtung:** Es muss dabei auch die Schreibweise, also Klein- oder Großbuchstaben beachtet werden.

## LEDs

Das Modul verfügt über 11 LEDs.

### Service-LEDs

#### Die zwei LEDs in der Mitte:

Diese zwei LEDs dienen der Anzeige des Betriebszustands des Moduls.

Sie sollten die einzigen sein, die nach dem Einschalten sofort leuchten.

#### grüne LED:

Leuchtet die grüne LED konstant, ist die Betriebsspannung während der ganzen Zeit größer 9 Volt gewesen und alles ist in Ordnung.

Blinkt diese LED, war die Betriebsspannung für mehr als 4 Sekunden während der aktuellen Betriebszeit auf unter 9 Volt gesunken.



#### Achtung

Eine Unterspannungsmeldung führt dazu, dass alle Servoanschlüsse deaktiviert werden.

Dies ist ein Zeichen, dass die Busspannung auf Dauer zu klein ist und man diese mit dem Tool kontrollieren sollte. Allerdings ist die Messung der Spannung für das Tool nur eine Momentaufnahme. Die Störmeldung hingegen rechnet die gesamte Zeit zusammen, in der die Spannung unter 9 Volt in der aktuellen Spielzeit war.

So sollte man die Spannungsanzeige im Tool einmal im Betrieb beobachten, denn diese wird alle 0,5 Sekunden aktualisiert. Auf diese Weise kann ein klemmender Servo oder ein Kurzschluss an den Anschlüssen des Servos zu einer störungsbedingten Überlastung führen.

Tritt diese Meldung auch ohne eine Störung immer wieder auf, schafft hier der EnergyPunkt Abhilfe. Dieses Modul stellt eine weitere Spannungseinspeisung für den CAN-Bus bereit.

#### gelbe LED:

Sie wechselt den Status (an/aus) bei jedem Empfang einer zu diesem Modul gehörenden Magnetadresse. Somit geht diese LED aus, sobald das erste Mal ein Servo angesprochen wurde. Sie dient dem Erkennen, ob die CAN-Bus-Verbindung besteht, auch wenn kein Servo angeschlossen ist.

#### rechte einzelne grüne LED:

Sie leuchtet, sobald 5 Volt für die Servos als Betriebsspannung zur Verfügung stehen. Erlischt diese LEDs, wird es vermutlich zu einem Kurzschluss an einem der Servoanschlüsse gekommen sein. Diese Spannungserzeugung ist kurzschlussfest, weswegen nicht zwingend das ganze Modul in Störung gehen muss.

---

## Servo-LEDs

Die weiteren acht LEDs sind immer rechts und links neben den Servosteckern angeordnet und zeigen den Zustand zum Servo an.

Die rechte LED leuchtet immer dann, wenn der Servo seine Betriebsspannung eingeschaltet bekommt. Die LED ist parallel zum Servo geschaltet. Leuchtet sie, wenn kein Servo angeschlossen ist, erlischt aber, wenn man einen ansteckt, ist das ein Zeichen, das der Servo den Anschluss überlastet und dieser abschaltet. Der Servo könnte defekt sein.

Die linke LED leuchtet, sobald an dem Servoanschluss eine Störung aufgetreten ist. Eine solche Störung kann nur durch ein Abschalten der Spannung behoben werden.

## Blinkmuster

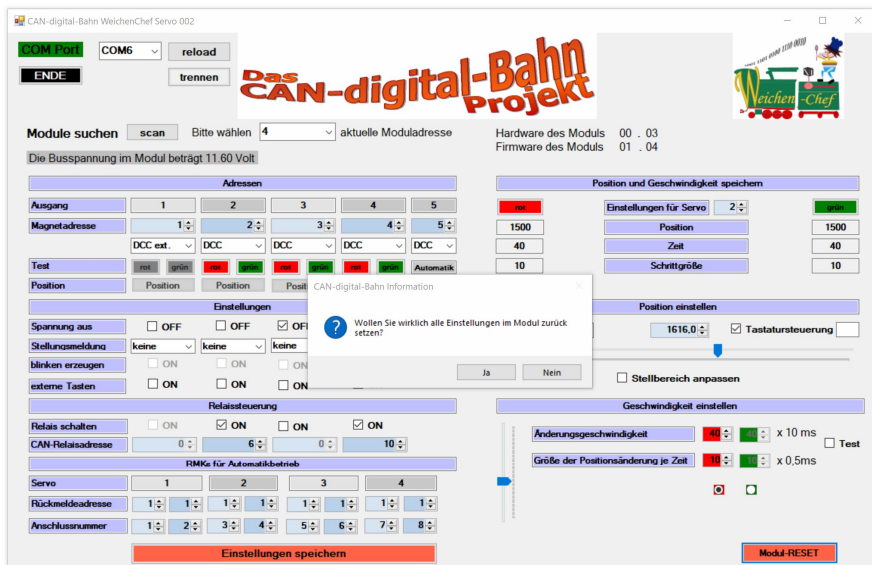
### Programmiermodus

Blinken die vier linken LEDs gleichzeitig abwechselnd, ist das Service-Tool mit diesem Modul verbunden.

## RESET des Modul

### Software RESET

Um einen solchen Reset auszulösen, muss man lediglich einmal auf die Schaltfläche im Service-Tool klicken und die daraufhin erscheinende Meldung bestätigen. Diese Meldung soll verhindern, dass man versehentlich mit nur einem Klick die Einstellungen löscht.



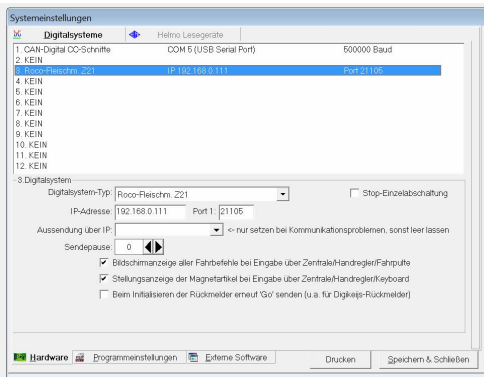
### Hardware RESET

Um einen solchen Reset auszulösen, muss das Gehäuse geöffnet werden und mit einem Schraubendreher oder Pinzette eine elektrische Brücke über das Reset-Pad gelegt werden, ehe man das Modul mit Spannung versorgt. Nach dem Anstecken des Moduls an den Bus blinkt die gelbe LED auf dem Modul. Die Verbindung muss dann solange gehalten werden, bis die LED konstant leuchtet. Das zeigt an, dass die Werkseinstellungen erfolgreich neu geladen wurden. Bricht man vorher ab, startet das Modul noch mit den alten Einstellungen.

## Funktionen der Stellungsmeldungen mit Win-Digipet

Win-Digipet unterstützt die Zusatzfunktionen der CdB-Stellungsmeldung des WeichenChefs Servo direkt im Programm, ab der Version 2021. Um diese zu nutzen, muss lediglich nach dem ganz normalen Anlegen einer Weiche in Win-Digipet noch im Reiter "Überwachung" der Radioknopf für den WeichenChef am unteren Bildrand gesetzt werden.

Das ist alles, schon werden Zugfahrten gesperrt, solange sich der Servo bewegt und keine eindeutige Stellungsmeldung an das Programm geliefert wurde.



Während des Umlaufens der Weiche kann dann die Stellungsanzeige der Weiche blinken. Dazu muss lediglich in der Systemsteuerung der Haken für die Stellungsanzeigen der Magnetartikel bei Eingabe über die Zentrale gesetzt werden.

Natürlich ist das auch bei einem Betrieb von Win-Digipet ohne eine Gleisbox möglich. Alle diese Daten kommen aus dem Modul und sind völlig unabhängig von der Software oder der Zentrale.

## "Extended"-Befehle

Seit Beginn der digitalen Modellbahn konnte man Signale bis jetzt nur mit einer Magnetadresse zwischen den Stellungen rot und grün, was digital 0 und 1 entspricht, wechseln lassen. Um komplexe Signalbilder steuern zu können, mussten bis jetzt mehrere Magnetadressen benutzt werden. Seit kurzem gibt es nun die ersten Signal-Decoder, die auch die bereits seit längerem festgelegten Schaltbefehle nach der "erweiterten" Definition verstehen. So kann einem Schaltbefehl nicht nur der Wert 0 oder 1 angehängt werden, sondern ein beliebiger Wert zwischen 0 und 255 (DCC-extended). Davon sind bis jetzt von Märklin die ersten vier auch bereits für das Steuern von Signalen festgelegt worden. Dies findet man in der Märklin-Dokumentation zum CAN-Bus beschrieben. Allerdings gibt es von Märklin keinen Decoder, der das kann. Es wird lediglich dazu genutzt, dem Gleissignalprozessor mit nur einem Befehl zu sagen, dass er eine Anzahl von Schaltbefehlen im Gleis erzeugen soll.

Im CAN-digital-Bahn-Projekt sind dann noch die drei obersten Werte für die absoluten Stellungsmeldungen zu den Positionen 0 und 1 festgelegt und der Wert 0xFF dient der Störmeldung.

So sind für den WeichenChef Servo theoretisch noch mehr als 200 Positionen über einen CAN zuweisbar.

Was bedeutet das nun für den Betrieb?

Sendet man Schaltbefehle mit der Endung 0 oder 1, nimmt der WeichenChef Servo sie so auf, wie jeder andere Decoder und steuert den Servo zwischen den zwei programmierten Positionen hin und her.

Erkennt der WeichenChef Servo aber nun einen Wert größer 1 am Ende eines Schaltbefehls, verarbeitet er das als "extended"-Schaltbefehl und fährt nun eine der 254 Positionen auf der Zeitskala von 1000ms an.

Der Wert 254 ergibt sich dabei aus den gesamten 256 möglichen Werten minus der zwei festen Stellpositionen für rot/grün.

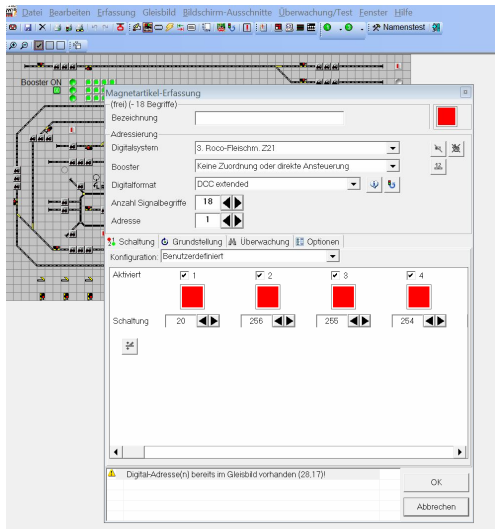
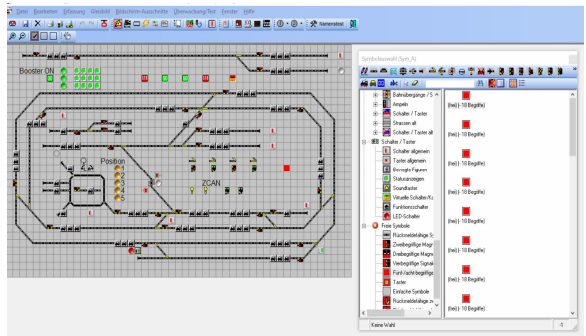
Die Auflösung im DCC-extended-Betrieb beträgt:  $1000\text{ms} / 254 = 3,94\text{ms}$

Durch ein Vergrößern des Stellbereichs im Tool kann man die Ansteuerung im DCC-ext-Betrieb nicht verändern. Er ist fest auf den Bereich zwischen 1000 und 2000 ms eingestellt. Möchte man Positionen außerhalb dieses Bereichs anfahren, geht das nur mit absoluten Positionen und einfachen DCC-Adressen.

Das liest sich nicht nur etwas komplex, es ist es auch. Es bietet aber ganz neue Ansätze für die Verwendung von Servos, ohne dass man sie groß programmieren muss.



Als Beispiel sei hier einmal die Verwendung der erweiterten Stellbefehle mit Win-Digipet gezeigt. Hier gibt es vordefinierte Symbole, die bis zu 18 verschiedene Stellungen schalten können. Welcher Wert dabei übertragen werden soll, kann in dem Programm festgelegt werden. So kann man zum Beispiel einen Wasserkran mit einer solchen Adresse auf 18 Positionen fahren, ohne eine Programmierung im Modul vorzunehmen.



Auf diese Weise kann man in Fahrstrassen den Wasserkran in unterschiedliche Positionen in Abhängigkeit zu der Lok mit nur einer Adresse bewegen.

## Tipps zur Fehlersuche:

Wenn einmal das Modul nicht so arbeitet, wie man es erwartet, sollte als erstes immer ein Reset durchgeführt werden. Dieser kann per Tool oder auch über die Taste am Modul ausgelöst werden.

Als nächstes sollte auf die LEDs geschaut werden, ob diese nicht eine Störung anzeigen. Bleiben die LEDs bereits beim Einschalten dunkel, fehlt vermutlich die Betriebsspannung. Diese sollte dann zuerst geprüft werden. Am einfachsten steckt man dazu ein weiteres Modul, das auch über eine LED verfügt, hinter das betroffene Modul und schaut, ob dort die LED leuchtet oder ein Fehler angezeigt wird. Natürlich sollte man auch auf die Module davor schauen, um zu ermitteln, wo die Spannung vielleicht verloren geht.

Ist bis hierhin noch alles in Ordnung und die LEDs leuchten nach dem Einschalten konstant wie sie sollen, kann man sehr schnell die weitere Fehlersuche in zwei Bereiche aufteilen: Zum einen auf den Bus und zum anderen auf die Anschluss-Seite des Moduls zum Servo hin. Schaltet die Power LED des Servos am Modul ein, kann man sicher sein, dass der Servo eine Spannung bekommt, denn diese LED liegt an der gleichen Betriebsspannung. Bleibt sie hingegen dunkel, sollte man den Servo einmal abziehen, ob er nicht vielleicht den Anschluss überlastet. Die Ausgänge sind kurzschlussfest und schalten bei einer Überlastung schlicht nur ab. Ist die Störung beseitigt, schalten sie automatisch wieder ein.


Reagieren auch die LEDs am Modul nicht, kann der CAN-Bus gestört sein, dann sollte man schauen, ob andere Module noch arbeiten. Auch sollte man einen Blick auf die Service-LED werfen, diese wechselt bei jedem für das Modul gültigen Schaltbefehl den Status, woran man sehr leicht erkennen kann, ob das Modul Schaltbefehle empfängt.


Passiert da nichts, liegt vermutlich ein Fehler im Modul vor oder der Stecker bzw. das Kabel zum Modul sind defekt. Nicht selten waren schon neue Netzkabel fehlerhaft, deswegen als erstes einfach einmal das Kabel austauschen.

Dank der Service-LEDs kann man ohne Messtechnik sehr schnell entscheiden, auf welcher Seite man den Fehler suchen muss, was einem sicher das Leben erleichtert.

Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler und Irrtümer.  
Die jeweils aktuelle Version der Anleitung finden Sie auf der Homepage des CAN-digital-Bahn-Projekts.

**Modellbauartikel**, kein Kinderspielzeug! Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren!

 Entsorgen Sie das Produkt nicht über den (unsortierten) Hausmüll, sondern führen Sie es der Wiederverwertung zu.

 Made in Germany

CdB-Elektronik GmbH  
Carl-Lensch-Str. 16  
25376 Borsfleth  
Deutschland  
[www.can-digital-bahn.com](http://www.can-digital-bahn.com)