

4-2017



DiMO

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,35

Portugal, Spanien, Italien € 10,40

Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00

ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083

Best.-Nr. 651704

SERVOS

AUF DER ANLAGE

Ihre
Lieblings**LOK**
wird
DIGITAL

++ Jetzt in jeder Ausgabe ++

+ Dampf für die IK +++ DR-V-100 digital +++ Märklin-Delta-03 renoviert +++ ZCAN 2.0 +

- Funktionsweise,
Servo-Einsatztipps
- Servo-Kran, Wasserkran,
Elektroweichenantrieb
- Marktübersicht
Servodecoder



Modellbahn-Kalender 2018

Meisterfotos von Anlagen der Spitzenklasse



12 farbig bedruckte Monatsblätter plus Titelblatt und Legendenblatt, Verstärkungskarton, Wire-O-Bindung mit Aufhänger, Format 49,0 x 34,0 cm

Best.-Nr. 16284176 | € 12,95

Modellbahn-Impressionen 2018

Ausgewählt von der MIBA-Redaktion

Modellbahn vom Feinsten, kompromisslos und technisch perfekt eingefangen von den Spitzenfotografen der bekannten Modellbahnzeitschrift „MIBA-Miniaturbahnen“ für einen Monatskalender, der mehr ist als ein bloßer Wandschmuck für kahle Hobbyräume. 13 meisterhaft inszenierte Motive, entstanden auf Anlagen der Extraklasse, wiedergegeben im Großformat, laden Monat für Monat aufs Neue zum Träumen und Genießen ein.



12 farbig bedruckte Monatsblätter plus Titelblatt und Legendenblatt auf hochwertigem Bilderdruckpapier, Verstärkungskarton, Wire-O-Bindung mit Aufhänger, Format 49,0 x 34,0 cm

Best.-Nr. 551702 | € 16,95

Modellbahn-Träume 2018

Meisterwerke von Josef Brandl

Wenn eine Modellbahn-Anlage von Josef Brandl gebaut wird, hat sie den Status eines Gesamtkunstwerks. Von der Streckenführung mit ihren Brücken und Kunstbauten über die Landschaftsgestaltung und die individuell gefertigten Gebäude bis hin zur liebevollen Detailsausstattung – alles trägt die unverwechselbare Handschrift des bekanntesten deutschen Modellbahn-Anlagenbauers. Einige der schönsten Motive und Szenen finden sich in diesem exklusiven Monatskalender, der Modellbahn-Träume wahr werden lässt.



14 Blätter, eines davon mit Bildlegenden, auf schwerem Kunstdruckpapier im Großformat 47,5 x 33,0 cm, Wire-O-Bindung mit Aufhänger

Best.-Nr. 951701 | € 19,99

Traumanlagen 2018

von Modellbahnprofis

Traumanlagen, fotografiert von Meistern ihres Fachs für die Zeitschrift „Modelleisenbahner“: Bekannte Fotografen wie Jörg Chocholaty, Helge Scholz, Martin Fürbringer und Markus Tiedtke setzen Modellbahnen und Landschaften realistisch und lebendig in Szene.



Weitere Kalender finden Sie unter www.vgbahn.de/kalender



Ein Servo als Antrieb für Bewegungen, an deren Endpunkten elektrische Kontakte zu verbinden sind – z.B. eine Weichenbetätigung mit Herzstückpolarisierung

WAS IHR WOLLT

So war Bewegung auf der Modellbahn früher: Züge fahren, Weichen und Signale wurden gestellt, vielleicht gab es einen Bahnübergang, eine Drehscheibe oder gar einen fernbedienbaren Kran. Eine Seilbahn und fahrende Autos waren seltene Exoten, die eher des Effekts wegen als der Spielfreude oder der Simulation des Eisenbahnbetriebs wegen auf der Anlage anwesend waren.

Bewegung auf der Modellbahn heißt heute: Es wimmelt allenthalben. Vom röhrenden Hirsch über den strampelnden Fahrradfahrer bis hin zur klappenden Klotür gibt es kaum etwas, was es nicht für die Modellbahn gibt. Präzise moderne Produktions- und Steuerungsmethoden machen es möglich und leistbar und mancher Hersteller hat inzwischen ein großes Portfolio entsprechender Modelle aufgebaut.

Hier scheiden sich die Geister: Manche Puristen wollen die Konzentration auf die Eisenbahn und empfinden die Bewegung außerhalb als Ablenkung vom Fahrbetrieb. Andere Modellbahner freuen sich, wenn sie ihrer Bahn neue Spielaspekte zufügen können, z.B. die Bewegung eines Kohlenkrans im Bw, wenn eine Lok „nach langer Fahrt aufgefrischt werden muss“. Wieder andere finden es einfach toll, wenn sich all das bewegt, was nur irgend beweglich zu machen ist.

Alle diese Ansätze haben ihre Grenzen und jeder muss hier seine ganz persönlichen Kompromisse machen. Denn ein „ideales Modell“ als verkleinerte Nachbildung der Wirklichkeit mit all ihren Bewegungen und all ihrer Dynamik ist alleine schon wegen der Unbelebtheit der Materie niemals erreichbar (was uns die Beschäftigung mit schwierigen moralischen Fragen erspart).

Vielleicht ist es auch so, dass der Reiz gar nicht so sehr in der Bewegung an sich liegt, sondern viel mehr im Beweglichmachen. Wenn dann etwas gelungen ist, hat man viele freudige Bastelstunden erlebt und kann nun den Erfolg genießen. Ob man die Bewegung des nun beweglichen Objekts in das Spiel mit der Eisenbahn einbezieht oder dort verfährt wie bisher auch oder ob man sich gleich auf die nächste Bewegungsaufgabe stürzt, entscheidet jeder nach Gusto.

Um die Sache mit dem Beweglichmachen zu erleichtern, haben wir die Funktionsweise und Steuerung der zeitgemäßen Modellbau-Bewegungserzeuger, der Servos, genauer unter die Lupe genommen. Mit diesem Wissen ausgestattet, kann jeder darangehen, eigene bewegliche Dinge zu entwerfen. Er muss „nur“ noch die Mechanik bauen, die Elektronik und Steuerung findet er hier.

Tobias Pütz

TITELTHEMA

26 Dienen sollen sie

Servos wurden lange Zeit als Bewegungsallheilmittel der Modellbahn betrachtet. Inzwischen erkennt man, dass es sich mit den Servos wie mit vielen anderen technischen Geräten auch verhält: Sie haben ihre Stärken und Schwächen. Die hängen nicht zuletzt von der Bauart des einzelnen

Typs und der Ansteuerung ab. Thorsen Mumm erklärt, wo die Probleme lauern und wie man ihnen begegnen kann.



TITELTHEMA

30 Den Dreh raushaben

Die Überraschung kam bei der Montage der für die Spur N vorgesehenen Kleinbekohlung von Auhagen. Sie ist bereits ab Werk für den Einbau eines Servos vorbereitet. Ein feiner Zug, denn so lässt sich rasch ein zusätzlicher Spielfaktor ins heimische Bahnbetriebswerk integrieren.



PRAXIS

72 Die Sache hat 'nen Haken

Mit einer Rangierlok sollte man rangieren können. Was selbstverständlich klingt, ist in der Praxis aber nicht immer so einfach zu realisieren. Martin Knaden baute in seine Kö I daher funktionsfähige Rangierkupplungen ein. Trotz des vergleichsweise großen Maßstabes 0 (1:43,5) ging es dabei recht beengt zu.



DECODER EINBAUEN

68 Tuning mit Werksmaterial

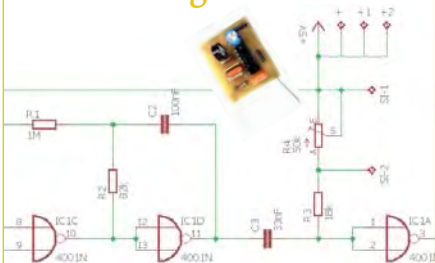
Mitte der 1990er lieferte Märklin Loks mit Delta-Decoder. In den folgenden Jahren erweiterten sich die Möglichkeiten der digitalen Modellbahn. So mussten Delta-Loks mehr und mehr in ihren Schachteln bleiben, da sie

weder von der Funktionalität noch von den Fahreigenschaften mit moderneren Modellen mithalten konnten. Dabei ist es so einfach, eine solche Lok technisch fit zu machen – so wie hier gezeigt am Beispiel einer BR 03.



TITELTHEMA

34 Mal eben schnell bewegen



„Servo“ in diesem Artikel ist ein Motorantrieb, bei dem die Winkelstellung der Abtriebswelle – der Einfachheit halber spricht man von der „Servostellung“ – von einem Pulsbreiten-Steuersignal bestimmt wird. Allen Servos in diesem Anwendungssinn ist gemein, dass sie einer Positionsvorgabe folgen. Versucht man, den Servo aus dieser Position wegzubewegen, korrigiert er sofort. Will man einen Servo schnell einmal ausprobieren, benötigt man ein Gerät, das das Steuersignal erzeugt. Ein solches Gerät kann man auch selbst bauen.

UNTER DER LUPE

16 Mal Dampf ablassen!

Die Ausstattung der Modellbahnfahrzeuge wird immer raffinierter. Bei den Großbahnloks gehört inzwischen bei vielen auch eine ordentliche Dampfentwicklung dazu. Wer hier selbst Hand anlegen möchte, kann auf praxiserprobte Bauteile von Massoth zurückgreifen – getestet mit einer IK von LGB.



INHALT

EDITORIAL

03 Was ihr wollt

NEUHEITEN

06 Neuheiten im Blick

DIGITALFORUM

10 Leserbrief

REZENSION

12 Buch „Elektrofeinwerkzeuge“
Buch „Hobbyelektronik mit SMD-Technik“

UNTER DER LUPE

14 Festgestellt – T4T Waggonbremse

16 Mal Dampf ablassen!
– Gepulster Rundkesselverdampfer von Massoth

20 Erweiterungen für Zimos ZCAN 2.0

SERVOS

26 Dienen sollen sie – Servos auf der Anlage:
Gedanken zu Technik und Einsatz

30 Den Dreh raushaben –
Bewegung für Auhagens Kleinbekohlung in N

34 Mal eben schnell bewegen – Servotester im Selbstbau

40 Ohne Knick ist besser – Uhlenbrocks digitaler
Wasserkran angepasst fürs Klein-Bw

42 Servodecoder

46 Tabellarische Marktübersicht Servodecoder

54 Dienstbarer Geist –
Servo-Weichenantrieb von Paan-Bahn

58 Decoderverlängerung – Servodecoder
mit Herzstückpolarisierung nachrüsten

60 Gut beleuchtet – Licht vorbildgerecht
für Roco V 100 der DR

66 BR 103 aufgemotzt

68 Tuning mit Werksmaterial – Hochleistungsantrieb
und Sound für Märklin Delta BR 03

PRAXIS

72 Die Sache hat 'nen Haken – Spur-Null-Kö I
mit servobetriebener Rangierkupplung

SOFTWARE

76 CANgurus Folge 2 – Mit dem CAN-Bus
die Modelleisenbahn steuern

VORSCHAU IMPRESSUM

82



DAMPFENDE BAUREIHE 85 IM MASSSTAB 1:87

Vor einigen Wochen hat Roco mit der Baureihe 85 eine der beeindruckendsten deutschen Dampflokomotiven in H0 ausgeliefert. Das optisch absolut gelungene Modell wird in vier Varianten angeboten: Es gibt ein konventionelles DC-Modell, eine AC-Version ohne Sonderfunktionen und zwei High-End-Maschinen. Die Ausstattung der High-End-Maschinen beinhaltet Fahrzeugsound und einen getakteten Rauchgenerator. Bei Auslieferung der Maschinen ist allerdings noch kein Sounddecoder an Bord. Dieser wird im Oktober erscheinen und an die Besitzer der Modelle verschickt.

Roco • Art.-Nr. 72271 (DC) • Art.-Nr. 78271 (AC) • je € 509,90 • erhältlich im Fachhandel



KLEINES OSZILLOSKOP

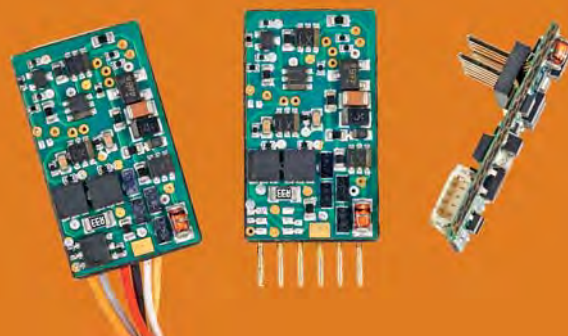
Reine Spannungsmessung ist zu wenig für manchen Digitalisten. Ein Mini-Oszilloskop für die Analyse von Modellbahn-Digitalspannungen findet sich nun im Programm von Arnold Hübsch. Ein Grafik-Display mit 320 x 240 Pixeln kann die Impulszüge und die entsprechenden numerischen Werte zeigen. Dem fertigen Gerät liegen Kabel mit Krokodilklemmen sowie eine Batteriebox für die 9-V-Spannungsversorgung bei. Dr. Berthold Langer

AMW Hübsch • Art.-Bez. OSZI_MiniDSO • € 85,- • erhältlich direkt unter AMW Hübsch, Dr. Ottokar Kernstockgasse 18, A-2380 Perchtoldsdorf, <https://amw.huebsch.at>

NEUE KOMPAKTE MULTI-PROTOKOLL-LOKDECODER

In drei Versionen ist der neue, mit 15 x 8,6 x 3,2 mm messende Multiprotokoll-Decoder von Uhlenbrock erhältlich. Der Baustein besitzt einen Lichtausgang und zwei dimmbare Sonderfunktionsausgänge, zudem ist eine SUSI-Schnittstelle mit Micro-Buchse vorhanden. Die Gesamtbelastbarkeit liegt bei 0,8 A, die Funktionsausgänge sind mit jeweils 0,4 A belastbar. Die Decoder können via RailCom und RailCom Plus bidirektional mit der Digitalzentrale kommunizieren.

Uhlenbrock • Art.-Nr. 73105 (Bedrahtet) • Art.-Nr. 73115 (NEM 651) • Art.-Nr. 73145 (PluX12) • je € 29,90 • erhältlich im Fachhandel





WEICHENDECODER FÜR DIE GARTENBAHN

Der DWD-X1 ist ein DCC Weichendecoder mit Ausgang für LGB-Weichen oder Weichen mit Doppelspulantrieb. Er verfügt über einen Ausgang für moderne Weichenlaternen. Es können auch externe Taster oder Reedkontakte zum manuellen Ansteuern, beispielsweise von Kehrschleifen oder Gleisdreiecken verwendet werden.

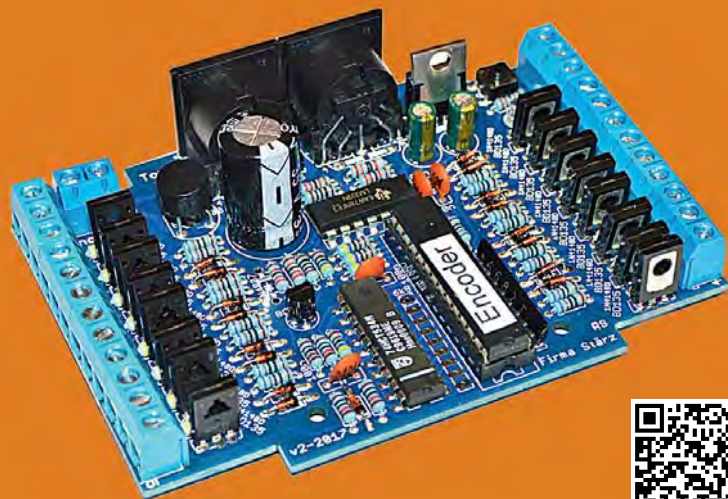
Dietz • Art.-Bez. DWD-X1 • € 47,50 • erhältlich im Fachhandel



ÜBERARBEITETES SOUNDMODUL

AVT Products hat das Soundmodul 100 überarbeitet. Während bisher lediglich dem Modul 100 3 ein Speicher von 4 MB zur Verfügung stand, ist jetzt auch das Einzelmodul 100 1 mit dieser Speicherkapazität erhältlich.

AVT Products • Art.-Bez. Sound Module Serie 100 1 x 4 MB • € 25,- • erhältlich direkt bei AVT Products, Florapark 4, 5644 BX Eindhoven, www.avtproducts.com



SELEXTRIX ENCODER

Der Encoder ist ein Ein- und Ausgabemodul zum Anschluss von Tastern und Anzeigen für 8 Weichen oder Signale. Er ist ideal für die Anbindung eines Gleisbildstellpultes an das Selectrix-System geeignet. Die Schaltbefehle der Taster werden über LEDs am Stellpult angezeigt und auf den SX-Bus ausgegeben. So können sie von Funktionsdecodern, die auf die gleiche Adresse wie der Encoder eingestellt sind, verarbeitet werden.

Modellbahn Digital Peter Störz • Art.-Nr. 576 (Bausatz) • € 35,90 • Art.-Nr. 577 (Fertig) • € 60,- • erhältlich direkt bei Modellbahn Digital Peter Störz, Dresdener Str. 68, 02977 Hoyerswerda, www.firma-staerz.de



LED-TREIBERPLATINE FÜR BIDIB

Das „WS2811-16out“ ist eine Treiberplatine die in Zusammenarbeit mit der BIDIB-Zentrale „NeoControl“ bis zu 16 LEDs ansteuern kann. Es können mehrere „WS2811-16out“ Module in Reihe geschaltet werden. In Kombination mit der „NeoControl“ stehen unterschiedliche Effekte von Blinken, Flimmern, Helligkeitswerten bis zu eigenen Effekten mit Hilfe der Makrosteuerung zur Verfügung.

Fichtelbahn • Art.-Nr. 000827 (Bausatz) • € 6,50 • erhältlich direkt unter: Fichtelbahn.de, Christoph Schörner, Am Dummersberg 26, 91220 Schnaittach



V 90 IN H0 MIT UMFANGREICHEN FUNKTIONEN VON ESU

Nach einer Dampf- und einer Ellok war bei ESU mal wieder die Diesel-Traktion an der Reihe. Gewählt hat man diesmal die Rangierlok-Baureihe V 90. Das reichlich ausgestattete Modell verfügt über vielfältige Lichtfunktionen, einen dynamischen Rauchausstoß und einen umfangreichen Fahrzeugsound.

ESU • Art.-Nr. 31230 • € 493,- • erhältlich im Fachhandel



FERNSTEUERBARER BAGGER PASSEND ZUR BAUGRÖSSE 1

Siku Modell gibt es schon länger als ferngesteuerte Modelle im Maßstab 1:32, der Funktionsumfang der bisherigen LKWs und Traktoren war jedoch überschaubar. Jetzt ist ein Liebherr Raupenbagger vom Typ R 980 SME erschienen, der den Spielwert auf der Spur 1 Modellbahn deutlich erhöhen kann. Auch in Puncto Detaillierung braucht sich die Baumaschine nicht zu verstecken.

Siku • Art.-Nr. 674000000 • € 249,99 • erhältlich im Fachhandel



ÜBERARBEITETER FAHRREGLER SFR2000

Nach rund zehn Jahren auf dem Markt hat Bernd HeiBwOLF den Fahrregler SFR2000 und den zugehörigen Leistungsteil umfangreich überarbeitet. Der Handregler hat ein völlig neues Erscheinungsbild und ist wie bisher auch als Einbaugerät erhältlich.

HeiBwOLF Modellbahnzubehör • Art.-Bez. EX20229 (DB), EX20240 (ÖBB) • je € 39,50 • erhältlich direkt bei HeiBwOLF Modellbahnzubehör, Nürnberger Straße 192, 72760 Reutlingen, <http://www.modellbahn.heisswolf.net>



STIRN- UND SCHLUSSBELEUCHTUNG

Im Gleisbau sind immer wieder Niederbordwagen mit Stirn- und Schlussbeleuchtung zu finden, die oft mit Zweibegebagger oder -unimogs eingesetzt werden. Mit den Viessmann-Lampen kann man dies nun an beliebigen Fahrzeugen anbringen.

Viessmann • Art.-Nr. 2320 • € 19,95 • erhältlich im Fachhandel

UPDATE FÜR MÄRKLIN CS II

Das aktuelle Update gibt es als Autoupdate und Online und als Datei für den USB-Stick. Was alles überarbeitet und ergänzt wird, beschreibt Märklin in der PDF-Datei „update_4_2_0_info.pdf“.

Wer es genauer wissen möchte, wirft einen Blick ins Logbuch der Änderungen. Dazu geht man auf die Karteikarte Setup und dort auf das Fragezeichen rechts unten. Es öffnet sich das gelb umrandete kontextspezifische Hilfefenster. Dort scrollt man runter bis zum blauen Link ChangeLog der CS2. Der Click öffnet im selben Fenster die ChangeLog-Datei. Viel bequemer lesen kann man dieselbe Datei aber, wenn man sie sich per Browser vom PC aus dem internen Web-Server - der über LAN-Kabel angeschlossenen CS2 - servieren lässt. *Viktor Krön*

Märklin • Software-Version 4.2.1 •
kostenlos • erhältlich online



Jetzt vorbestellen:

Die neue HandControl für
EasyControl

Anschluss
gesucht...



... an die
"neue" RedBox oder
die "alte" MasterControl

tams elektronik

www.tams-online.de

info@tams-online.de
Führberger Straße 4
DE-30625 Hannover
fon +49 (0)511-556060



elektronik + mehr für die Modellbahn

DiMo 3/2017 – Dreimal Herkules

Ein interessanter Artikel über die Umrüstung von Lokomotiven des gleichen Typs von verschiedenen Herstellern. Wenn auch die Bezugsquelle der Platinen (vermutlich alle AMW) angegeben wäre und beim Märklin/Trix-Modell die Platine von Modellbau Schönwitz erwähnt worden wäre und nicht diese Bastellei, hätte ich den Artikel auch komplett gut finden können. Allerdings hat die Schönwitz-Platine eine mtc-Schnittstelle, während hier PluX-Decoder zum Einsatz kommen. Die Schönwitz-Platine (für die 232) wurde auch schon mal in der DiMo vorgestellt (vgl. Ausgabe 3/2014 S. 44)

Tilo Rotter, per e-Mail

Die Adapterplatine für Piko-Loks heißt „Piko PluX Tauschplatine“, die für die Roco-Lok „Roco H0 Universal PluX Tauschplatine“. Links siehe unten. Die Schoenwitzplatine stellt eine 21mtc-Schnittstelle bereit, hier lag der Schwerpunkt jedoch auf PluX. Sie haben Recht, wir hätten die Schönwitz-Platine trotzdem erwähnen sollen.

LINKS



https://amw.huebsch.at/Produkte/Piko_PluX.htm
https://amw.huebsch.at/Produkte/Universal_PluX.htm

<http://modellbau-schoenwitz.de/de/Modelleisenbahn/Elektronik/Lok-Umbausets/Umbauset-fuer-H0-Br185-Decoderadapter-und-Beleuchtung>

mktw - Elektronik GmbH & Co. KG

Wir bieten hochmoderne und preiswerte Fertigmodule

- zum Steuern von Magnetartikeln per DCC-Protokoll
- für den RS-Rückmeldebus von Lenz-Digital

Unsere preiswerten Module bieten modernste, prozessorgesteuerte Technik und viele hilfreiche Features, die in anderen Bereichen längst unabdingbar sind. Warum also im Modellbahnbereich darauf verzichten?

Online Parametrisierung per PC möglich (kostenlose Software), Federkraftklemmen, Status-LED für alle Eingänge sowie wichtigen Funktionen, Hutschienentechnik oder Direktmontage, u.s.w.

RSDi8	Busanbindung mit 8 digitalen Eingängen	44,- €
ExDi16	Erweiterung um 16 digitale Eingänge, digitaler Rückmelder	44,- €
ExOcc16	Erweiterung um 16 Eingänge für Gleisbesetzmeldung	55,- €
DccAcOut8x	Weichenmodul für 8 Weichen mit Stromüberwachung	65,- €

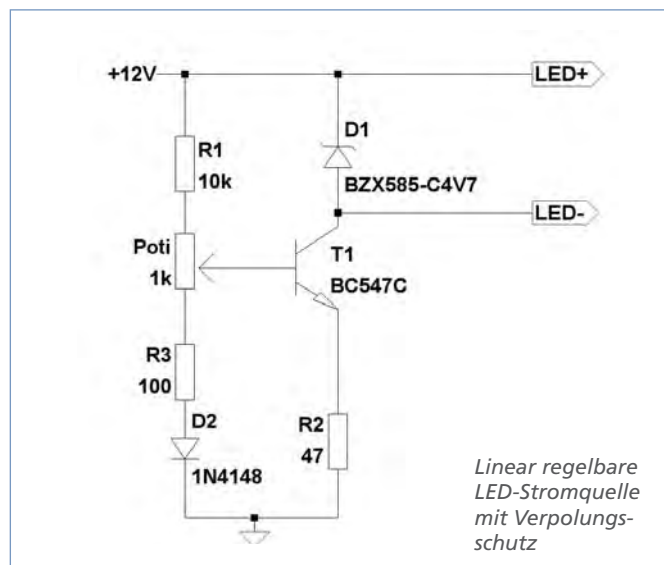
Ausführliche Informationen und Downloads auf www.mktw-elektronik.de

info@mktw-elektronik.de www.mktw-elektronik.de

Traincontroller™ Seminare 2017

10. - 12. Nov.	Internationales Anwendertreffen	Königstein / Sä. Schweiz
18. & 19. Nov.	Aufbau-Seminar	Landsberg / Lech
25. & 26. Nov.	Basis-Seminar	Königstein / Sä. Schweiz

Details: "Aktuelles / Termine" unter www.miniaturelbtal.de



DiMo 3/2017 – Forum – LED-Stromquelle

Die beigegefügte Schaltung zeigt eine alternative Stromquelle für LEDs mit zwei Vorteilen gegenüber der abgedruckten Schaltung: Der Strom durch die LED hängt hier linear von der Stellung des Potentiometers ab (max. ca. 20 mA) und die LED ist bei Verpolung geschützt.

Die Schaltungsfunktion beruht darauf, dass der Strom durch den Emitter von T1 im Wesentlichen auch durch seinen Kollektor fließt und dass der Spannungsabfall an der Basis-Emitter-Strecke weitgehend konstant ist (U_{BE} ca. 0,6 V). Über den Spannungsteiler R1-Poti-R3/D2 wird eine Spannung von etwa 1 V am oberen Poti-Ende eingestellt. Der Poti-Schleifer leitet eine Teilspannung an die Basis des Transistors. Es fließt ein Strom, wobei die Potispannung über die konstante U_{BE} die Spannung bestimmt, die an R2 abfallen muss und mithin den Strom, der durch R2 und damit aus dem Emitter fließen muss, damit die Gleichung aufgeht. Der Strom aus dem Emitter kommt zu einem sehr kleinen Teil von der Basis, im Wesentlichen aber vom Kollektor und fließt damit durch die LED. Mit einer veränderten Poti-Spannung wird das Gleichgewicht verschoben und ein höherer oder niedrigerer Strom fließt. Mit dem Widerstand R3 am unteren Ende des Potis wird der minimale Strom durch den Widerstand R2 eingestellt, damit der Strom durch die LED nicht null werden kann. Also glimmt die LED auch am unteren Anschlag des Potis noch. Die Diode D2 kompensiert den Spannungsabfall an der Basis-Emitter-Strecke des Transistors.

Leider ist bei LEDs die Polarität nicht immer offensichtlich, und nicht jeder hat das Datenblatt immer zur Hand. Wenn man eine LED aber verkehrt herum anschließt, kann sie bei zu hoher Spannung schon mal kaputt gehen. Die Diode D1 ist eine Zenerdiode, die die Spannung an der LED auf ca. 5 V begrenzt. Die Flussspannung einer LED liegt zwischen 2 V und 4 V, also unterhalb der Zenerspannung von D1. Die zulässige Sperrspannung einer LED liegt oberhalb der D1-Zenerspannung; bei Verpolung ist die LED daher geschützt.

Da die Anzahl der Bauteile recht klein ist, kann der Aufbau gut auf einer einfachen Lochrasterplatine erfolgen

Ingo Martiny, per e-Mail

Die DIGITAL-Spezialisten

alphabetisch

Böttcher Modellbahntechnik



Modelleisenbahnen und Zubehör
Landschaftsgestaltung
Gleisbettungen • Ladegutprofile

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Hechtenfeld 5 • 86568 Hohenwart-Weichenried
 Telefon: 08443-2869960 • Fax: 08443-2869962 • info@boettcher-modellbahntechnik.de

www.boettcher-modellbahntechnik.de

Elektronik & Modellbahn Richter



Digitalservice • Decodereinbau • Digitalberatung
Digitalsysteme für alle Spuren • Sound vom Soundspezialisten
 Lenz, Uhlenbrock, ESU, Zimo, Massoth, Tams, Kuehn, Dietz

Zum Lindenhof 5 • 09212 Limbach-Oberfrohna • Adelsbergstr. 222 • 09127 Chemnitz
 03722-98444 • www.elektronik-modellbahn.de • 0371-7750545

DIETZ ELEKTRONIK



SOUND & DIGITALtechnik

Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen

75339 Höfen Hindenburgstr.31 www.d-i-e-t-z.de

MODELLBAHNSERVICE



Dirk Röhrich
 Girsigsdorferstr. 36
 02829 Markersdorf
 Tel./Fax: 03581/704724

Modellbahnsteuerungen und Decoder
 für SX, RMX, DCC, Motorola, Multiprotokoll von MÜT, Rautenhaus, MTTM, D&H, Uhlenbrock, ESU, Kühn, Viessmann, Massoth, Zimo

Freiwillig Steuerungsoftware TrainController 8.0

Reparaturen, Wartungen, Um-, Einbauten
 (Decoder, Sound, Rauch, Glockenanker, Beleuchtungen)

Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand

www.modellbahnservice-dr.de

Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!

sound manufaktur



www.hagen.at

z.B. ÖBB Reihe 1163, 1216, 1141, 5047, 5146, 2050, 214, 93
 DB Baureihe V65, VT98, VT95, 12, 42, 52, Adler u.v.m.

Modellbahn HAGEN Breitenfurterstr. 381, 1230 Wien Tel. 0043 (0)1 865 81 64

Spiel+Bahn



Spielwaren+Modellbahnen

Poststrasse 1, 40822 Mettmann
 Telefon 02104-27154
 Mo-Fr 9:30-19:00; Sa 9:30-17:00h

Converts Bauteile:
 41001 Basis-Platine € 11,50
 41011 Basis mit Entflacker € 15,50
 41311 Entflacker Option € 2,20
 41321 Puffer-Option € 2,40
 41341 Aux-Option € 2,20

Wir reparieren und digitalisieren!

www.spiel-und-bahn.de

Grosse HO-Anlage der MBF auf 250m² in unseren Haus, geöffnet jeden Samstag von 10-16 h! Eintritt frei!

EUROTRAIN

moba-tech



der modelleisenbahnen

**Bahnhofstraße 3
 67146 Deidesheim
 www.moba-tech.de**

Tel.: 06326-7013171 Mail: shop@moba-tech.de

Ihr Spezialist für Digitalkomponenten und Beleuchtungen!
Updateservice, individuelle Decoderprogrammierung,
Umbau in eigener Werkstatt!

www.werst.de

Spielwaren Werst

Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen
 Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615
 E-Mail: werst@werst.de

Digitalservice - Decodereinbau - Beratung

NEUES für Ihre MODELLBAHN-BIBLIOTHEK



Wie eine digitale Märklin-Anlage entsteht

Dieses Buch begleitet den Leser von der ersten Inbetriebnahme einer einfachen digitalen Startpackung bis hin zum Anschluss einer entstehenden Anlage an einen Computer. Am Beispiel von Komponenten der Firma Märklin beschreibt der bekannte Fachautor Thorsten Mumm, welche Möglichkeiten der Digitalbetrieb bietet – bei der Mehrzugsteuerung und dem Stellen von Weichen und Signalen, beim Einstellen der Betriebsparameter eines Fahrzeugs und bei der Nutzung einer großen Steuerzentrale. Eigene Kapitel befassen sich mit der Digitalisierung älterer Fahrzeuge, mit der Steuerungszentrale CS2 und mit speziellen Steuerungsprogrammen für den Automatikbetrieb.

120 Seiten, Format 24,0 x 27,0 cm, Softcovereinband, mit 290 Fotos, Zeichnungen und Grafiken

Best.-Nr. 581627 | € 15,-

VGB
 [VERLAGSGRUPPE BAHN]

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt bei:
 VGB-Bestellservice • Am Fohlenhof 9a • 82256 Fürstenfeldbruck
 Tel. 08141/534810 • Fax 08141/53481-100 • bestellung@vgbahn.de • www.vgbahn.de





Buch „Elektrofeinwerkzeuge“

FEINER WERKEN

Sie kennen das sicher auch: Wenn man dieses oder jenes gewusst hätte, dann hätte man sich viel Geld, Zeit und Nerven sparen können. So ist es mir auch mal vor rund 15 Jahren ergangen. Damals war mein Wiedereinstieg in das Modellbahn-Hobby noch nicht so lange her. Ich war in meiner Modellbahnerentwicklung an einen Punkt gekommen, an dem ich spezielles Werkzeug benötigte: eine Kleinstbohrmaschine, um Löcher zu bohren oder mit einer aufgesetzten Trennscheibe Trennstellen in Gleise schneiden zu können.

Vielleicht war es auch der damals vorherrschenden Geiz-ist-geil-Mentalität geschuldet oder ich wollte für

eine neue Lok sparen, jedenfalls habe ich erstmal ein Gerät aus dem Angebot eines Lebensmitteldiscounters angeschafft. Kurze Zeit später folgte noch ein weiteres Gerät von einem Kaffeemüller. Warum, ist mir heute auch nicht mehr so ganz klar. Der Ärger war quasi vorprogrammiert: Die Geräte als solche waren nicht schlecht, aber mit dem Zubehör haperte es. Mal passten die Werkzeuge nicht in die Spannzangen oder es gab keine passenden Zubehörteile zur Ergänzung.

Es kam letztlich wie es kommen musste: Es wurden neue Werkzeuge angeschafft, diesmal von Proxxon. Seitdem ist der Ärger vorbei. Ersatzteile



und Zubehör gibt es im Baumarkt und alles passt perfekt zusammen. Wenn ich damals schon das Buch „Elektrofeinwerkzeuge“ von Thomas Riegler gehabt und gelesen hätte, dann hätte

Wer sich viel mit Modellbahn-Elektronik beschäftigt, der wird irgendwann nicht mehr um die „SMD“ bezeichneten Bauteile herumkommen. „SMD“ ist die Abkürzung von „Surface Mounted Device“, also auf der Oberfläche montierte Bauteile. Dabei handelt es sich um recht moderne Bauteile, die einen hohen Miniaturisierungsgrad aufweisen. Bastler nennen sie wegen ihrer geringen Baugröße oft auch gerne „Such Mich Doch!“.

Das Buch „Hobbyelektronik mit SMD-Technik“ aus dem Verlag für Technik und Handwerk beschäftigt sich mit diesen kleinen Bauteilen. Der Autor Thorsten Feuchter erläutert kompetent den Umgang mit Bauteilen in SMD-Technik. Thorsten Feuchter ist selber Modellbauer und verfolgt daher in seinem Buch einen pragmatischen Ansatz. So bekommt der Leser viele Tipps und Hinweise, wie man die Verarbeitung der SMD-Bauteile beherrschen kann. Der Autor geht dabei auf die verschiedenen Gehäuseformen

Buch „Hobbyelektronik mit SMD-Technik“

SUCH MICH DOCH!

von SMD-Bauteilen ein, erklärt die Bezeichnungsvarianten und klärt auch über alle möglichen Tücken auf.

Breiten Raum nimmt in dem Buch auch die Beschreibung von Werkzeugen und Hilfsmitteln ein. Das hat zwar einen gewissen Bastelcharakter, aber für unseren Einsatzbereich als Hobby-Anwender im Modellbahnbereich passt das ziemlich gut. Thorsten Feuchter beschreibt, wie man mit relativ einfachen Werkzeugen und ebenso einfachen Methoden SMD-Bauteile verlötet und auch im Reparaturfall wieder entfernen kann.



ich mir wohl viel Zeit, Ärger und Geld gespart.

In dem Buch aus dem Verlag für Technik und Handwerk werden einige für uns Modellbahner interessante Werkzeuge vorgestellt und intensiv besprochen. Im Einzelnen sind dies von der Firma Proxxon:

- Feinbohrschleifer FBS 240/E
- Industrie-Bohrschleifer IBS/E
- Micromot Bohrständer MB200
- Maschinenschraubstock MS4
- Oberfräsenvorsatz OFV
- Blockbandschleifer BBS/S
- Tellerschleifgerät TG125/E
- Super-Stichsäge STS/E
- Dekupiersäge DS230/E
- Feinschnitt-Tischkreissäge FET

Die Besprechungen sind alle in sich abgeschlossen. So muss man nicht un-

bedingt das Kapitel über den Feinbohrschleifer lesen, wenn man sich nur für den Blockbandschleifer interessiert. Die Erklärungen zu jedem Gerät sind zweigeteilt. Zunächst wird das Gerät als solches beschrieben. Dabei geht es auch um Inbetriebnahme, Sicherheitsvorschriften und ratsame Materialkombinationen. In einem zweiten Teil geht es dann an die praktische Anwendung des jeweiligen Werkzeugs.

Besonders gut haben mir die zusätzlichen Kapitel zu Bohrern und Fräsern gefallen, werden hier doch grundlegende Dinge anschaulich und praxisnah erläutert. In allen Kapiteln finden sich hilfreiche Angaben zu den richtigen Werkzeugdrehzahlen für einzelne Materialien. Insgesamt hat die Lektüre viel Freude gemacht und ich habe einiges

für die Bastelarbeit mit kleinen Elektrowerkzeugen und insbesondere Holz als Werkstoff gelernt. Ein paar der besprochenen Werkzeuge werde ich wohl demnächst nachkaufen müssen: Das Buch hat Lust auf mehr gemacht. Insbesondere der Oberfräsenvorsatz wird schon demnächst meine Werkzeugsammlung ergänzen.

Leider werden nur Werkzeuge der Firma Proxxon erklärt. Hier und da hätte ich mir auch gerne Hinweise auf die bekannten Konkurrenzprodukte der Firma Dremel erhofft. Wer die Anschaffung von Elektrowerkzeugen plant oder das eine oder andere besprochene Gerät schon besitzt und sich über die Handhabung nicht vollständig im Klaren ist, der sollte dieses Buch kaufen und lesen.

INFO



Thorsten Riegler: „Elektrofeinwerkzeuge“ – Format 16,5 x 23 cm, 208 Seiten, 475 Abbildungen, Softcover, erschienen im VTH-Verlag Baden-Baden, Best.-Nr.: 310 2263, Preis: 29,80 €, ISBN: 978-3-88180-478-3

Viele der Methoden hatte ich zwar schon in den vergangenen Jahren praktisch ausprobiert, dennoch habe ich einige gute Anregungen und Ideen gefunden und werde die bei meinen nächsten Bastelprojekten einsetzen. Einige Sachen, wie zum Beispiel die Hinweise zu Lupen und Brillen, kann man als Modellbahner auch gebrauchen, wenn man gar keine SMD-Bauteile verarbeiten will.

Sehr interessant fand ich auch das Kapitel zum Selberätzen von Platinen. Gerade die Kombination aus selbst geätzten Platinen und SMD-Bauteilen bringt ein paar Vorteile: Braucht man doch bei SMD-Bauteilen keine Löcher für die Durchführung der Bauteil-Beinchen zu bohren.

Wer in die Verarbeitung von SMD-Bauteilen einsteigen will und nicht gleich die Anschaffung einer professionellen Laborausstattung plant, der sollte sich dieses Buch zulegen. Selbst einfache praktische Tipps, wie zum Beispiel die Verwendung antimagnetischer Pinzetten, sind bei der SMD-Bestückung schnell ihr Geld wert.

Übrigens, wer digital fährt, der hat die kleinen SMD-Bauteile schon automatisch im Haus. Ohne die SMD-Technik wären Digital-Decoder und damit die digitale Modellbahn quasi unmöglich. Das Buch lohnt daher auch für Leute, die einfach nur mal wissen wollen, was das für Bauteile sind, die auf ihrem Decoder oder auf der Lok-Platine so „herumstehen“.

Viel braucht man nicht. Die ersten Erfolge mit SMD-Bauteilen kann man schon mit einem Lötkolben mit feiner Lötspitze und mit einer Rolle dünnen Lötzinns erreichen.

Heiko Herholz



INFO



Thorsten Feuchter: „Hobbyelektronik mit SMD-Technik – Grundlagen und Praxis“ – Format 16,5 x 23 cm, 72 Seiten, 83 Abbildungen, Softcover, Best.-Nr.: 310 2264, Preis: 19,80 €, ISBN: 978-3-88180-479-0



T4T Waggonbremse

FESTGESTELLT

Wer mit Modellen rangiert, kennt das Problem: Leicht laufende Wagen kommen ins Rollen. Dies geschieht entweder aufgrund eines Gefälles oder weil sie von der Lok zu stark „angestupst“ wurden. Gegen das Weglaufen der Wagen, das gerade beim automatisierten Kuppeln und Entkuppeln von Fahrzeugen Schwierigkeiten bereiten kann, hat T4T ein Kraut gefunden ... bzw. als Erster eine Lösung für die Serienanwendung entwickelt: die fernbedienbare Wagenbremse.



Die Bremsen integrieren sich nahtlos in das T4T-eigene Zugbus-System. Eine in einem Zug vorhandene Bremse wird automatisch erkannt und in das Geschehen mit einbezogen. In der Grundstellung ist die Bremse angelegt, mit angelegter Bremse kommt der Wagen auch erstmalig auf die Anlage. Wird ein solcher mit der T4T-Kupplung ausgestatteter Wagen angekuppelt, übernimmt die Lok die Regie (ab Softwareversion 3.3).

Vor dem Losfahren wird die Bremse automatisch gelöst. Wird ein Wagen nach dem Anhalten abgekuppelt, wird dessen Bremse wieder angelegt. Wird eine ganze Wagengruppe abgekuppelt, werden von jedem Ende her nur die Bremsen des jeweils ersten Wagens angelegt. In einer abgestellten Wagengruppe sind also maximal zwei Bremsen aktiv. Gibt es einen Sounddecoder im Zug, wird parallel zum Anlegen und Öffnen der Bremse das Geräusch einer Güterwagenhandbremse eingespielt.

nuell bedienen. Sie sind, wie alle anderen TCCS-Funktionen auch, über verschiedene Funktionen erreichbar.

MECHANIK

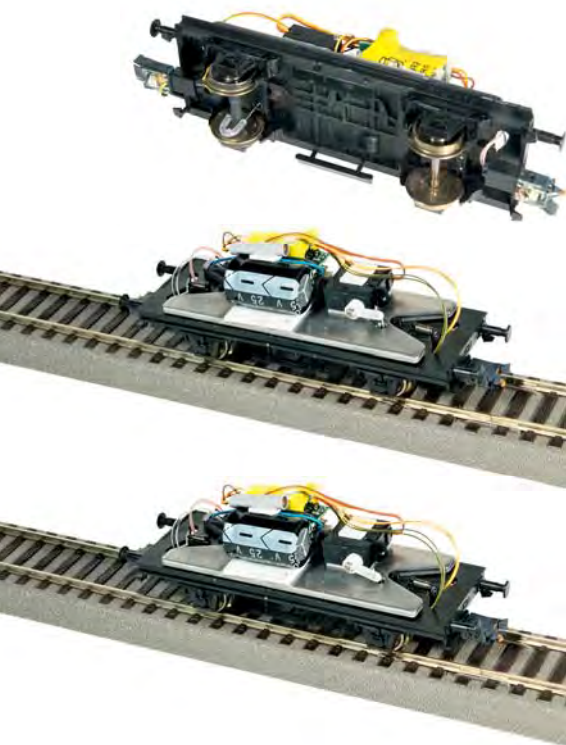
T4T hat eine mechanische Ausführung der Bremse vorgestellt, die an jedem Wagen nachgerüstet werden kann. Sie basiert auf einem vom Wagendecoder „WD-GW2-Servo3“ kontrollierten Servo. Ein mit einem Silikonschlauch versehener U-förmiger Haken führt durch den Wagenboden und greift von unten um eine der Wagenachsen. Wird der Haken nun vom Servo gehoben, berühren sich Achse und Silikonschlauch, die Achse wird gebremst. Bei gesenktem Haken läuft sie hingegen frei.

Damit der Bremseffekt sicher eintritt, ist es sinnvoll, die Achse selbst auch mit einer gummierten Oberfläche zu versehen (Schlauch aufziehen). So kann die Achse sicher zum Stillstand gebracht werden. Zu leichte Fahrzeuge (weniger als 50 g Gewicht je Achse) kommen ins Rutschen. Als Abhilfe bietet der Hersteller Tauschachsen mit Haftreifen und Zusatzgewichte an.

tp

AM ABLAUFBERG

Die Wagenbremse wird ausdrücklich nicht betätigt, wenn der Zug beim Abkuppeln noch rollt! Somit können Betriebssituationen wie Abstoßen und Ablaufenlassen nachgestellt werden. In Aktion kann man dies in Bad Driburg erleben, wo die Ottbergen-Anlage unerwartet noch einmal an ein paar offenen Besuchertagen in diesem Jahr angeschaut werden kann – siehe Ankündigung rechts. Legt man Wert darauf, möglichst viele Vorbildhandgriffe auch im Modell nachzustellen, kann man die Bremsen natürlich auch ma-



LINKS



<http://www.tec4trains.de/>
<http://www.shop.tec4trains.de>

Modellbundesbahn



Modellbundesbahn
Im historischen Güterbahnhof

Brakeler Straße 4
33014 Bad Driburg

Tel. 05253 934084
eMail: kontakt@modellbundesbahn.de
Web: www.modellbundesbahn.de

Allerletzte Chance

Noch einmal geöffnet!

www.modellbundesbahn.de



Zum Schluss noch was Neues in Bad Driburg

Der Umzug in die neue Halle verzögert sich etwas. Deshalb ist die Modellbundesbahn in vollem Umfang vom 1. bis 3. Oktober 2017 und 24. bis 29. sowie 31. Oktober bis

5. November zu sehen! Jeweils 11 bis 18 Uhr

T4T hat uns Wagen mit Feststellbremse geliefert. Der Übergabezug ist verlängert, wird spannend.





Gepulster Rundkesselverdampfer von Massoth

MAL DAMPF ABLASSEN!

Ein sogenannter Dampfgenerator (fälschlich oft auch „Raucherzeuger“ genannt) gehört bei den Dampflokomodellen der größeren Maßstäbe wie Spur 1 oder G inzwischen zur Pflichtausstattung. In der Regel ist so ein Gerät auch schon werksseitig eingebaut. Die Bezeichnung Dampfgenerator ist dabei etwas irreführend. Schließlich wird hier über ein Heizelement ein spezielles Öl erhitzt und verdampft. Leider ist das Ergebnis dieses Vorgangs bei den herkömmlichen Dampfgeneratoren nicht immer überzeugend. Abhilfe verspricht der Einsatz der gesteuerten Verdampfer von Massoth. Neben dem schon länger erhältlichen gepulsten Verdampfer V 3.0 ist seit kurzem der neue Rundkesselverdampfer zu haben. Er besitzt zwar ähnliche Abmessungen wie der Vorgänger, durch die abgerundete Oberseite lässt sich dieses Gerät aber auch in kleineren Fahrzeugen verbauen. Im Gegensatz zum gepulsten Verdampfer, der auch einen Arbeitsmodus für Dieselloks kennt, ist der Rundkesselverdampfer derzeit nur für Dampflokomodelle und nur für den digitalen Betrieb gedacht.

Die Arbeitsweise der Massoth-Verdampfer entspricht dabei prinzipiell der der herkömmlichen Dampfgeneratoren. Die größeren Heizelemente ergeben aber eine ungleich größere Dampfmenge. Das im Verdampfer eingesetzte Gebläse und die Steuerung über einen integrierten Decoder sorgen außerdem dafür, dass der Dampfausstoß dem Fahrzustand des Modells angepasst wird. Heizleistung, Taktung und andere Parameter sind für den Benutzer über die Konfigurationsvariablen (CVs) einstellbar. Im folgenden Beispiel soll der Rundkesselverdampfer im LGB-Modell der sächsischen I K seinen Arbeitsplatz finden. Etwas handwerkliches Geschick

Die Ausstattung der Modellbahnfahrzeuge wird immer raffinierter. Bei den Großbahnloks gehört inzwischen bei vielen auch eine ordentliche Dampfentwicklung dazu. Wer hier selbst Hand anlegen möchte, kann auf praxiserprobte Bauteile von Massoth zurückgreifen. Wir haben getestet, wie der Rundkesselverdampfer in die I K von LGB passt.

und einige Werkzeuge sind allerdings für den Einbau erforderlich, denn an dem Modell müssen etliche Änderungen vorgenommen werden. Das dürfte auch für die meisten anderen Fahrzeuge gelten, denn auch in einem Modell der größeren Maßstäbe ist Platz nicht unbegrenzt vorhanden.

PLATZ SCHAFFEN

So steht dann auch die Klärung der Platzfrage an erster Stelle. Hierfür wird das Fahrzeug in seine wichtigsten Baugruppen zerlegt. Bei dem Modell der I K muss hier zuerst der Antriebsblock weichen, denn darunter findet sich die Befestigungsschraube für das Rauchkammerbauteil. Die übrigen Gehäuseschrauben sind dagegen leicht erreichbar. Wie bei vielen LGB-Modellen ist die Rauchkammer inklusive Schlot als separates Bauteil ausgeführt, das sich leicht vom Kessel trennen lässt. Den Einbau des Dampfzeugers erleichtert dies deutlich, letztlich muss dieser ja unter der Schlotöffnung seinen Platz finden.



Der Rundkesselverdampfer von Massoth ist auch für kleinere Fahrzeuge wie hier das Modell der IK von LGB geeignet.



Neben dem Verdampfer selbst gehören ein Anschlusskabel und verschiedene Plastikschläuche zum Inhalt der Verpackung.



In dem Gehäuse des Raucherzeugers ist die Decoderplatine mit dem Lüftermotor untergebracht. Vor der Platine sind die Heizelemente erkennbar.



Für den Einbau des Verdampfers muss das Modell in seine wichtigsten Baugruppen zerlegt werden. Im Falle der IK ist das recht einfach zu machen.



Die Rauchkammer ist hier als separates Bauteil ausgeführt. Das erleichtert die Umrüstarbeiten deutlich.



Eine erste Anprobe am Fahrzeug zeigt, dass die Platzverhältnisse ausreichend sind. Einige Änderungsarbeiten sind aber trotzdem erforderlich.



Für die richtige Position des Verdampfers muss die Rauchkammer bearbeitet werden. An dem Kunststoffteil ist das einfach möglich.



Mit einem Fräseinsatz im Minischleifer ist die Aussparung in der Trennwand schnell hergestellt.



Das Ergebnis der Fräsaktion wird überprüft. Die beiden Austrittsöffnungen sollten miteinander fluchten.



Zur Befestigung des Dampfaggregats muss eine Trägerplatte eingesetzt werden. Sie besteht aus 3 mm starkem Kunststoffmaterial.



Wer die Option „Zylinderdampf“ nutzen möchte, muss die Anschlussstutzen am Verdampfer mit einem 3-mm-Bohrer vorsichtig öffnen.



Die alte Verriegelung des Schlots läßt sich nicht mehr verwenden. Aus einem Kupferröhrchen mit 8 mm Stärke entsteht eine dichte Verbindung.



Die Plastikschläuche für den Zylinderdampf müssen durch das Lok-Chassis geführt werden. Hierfür sind zwei entsprechende Bohrungen zu fertigen.



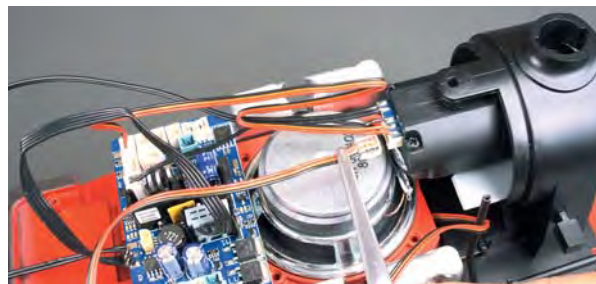
Auch das eingeklebte Ballastgewicht wurde etwas gekürzt. Die Schläuche bringt man unmittelbar hinter den Zylindern auf die richtige Länge.



Für die Ansteuerung des Verdampfers wird ein Taktgeber empfohlen. Der nachträgliche Einbau am Modell erfordert aber spezielles Werkzeug.



Gemäß der Anleitung wird das mitgelieferte Kabel am Dampferzeuger angeschlossen. Es stellt die Verbindung zum Lokdecoder her.



In der dreipoligen Buchse findet der Taktgeber Anschluß. Die Verdrahtung des Verdampfers ist recht überschaubar.



Vor dem Testbetrieb muss der Dampferzeuger noch programmiert werden. Tipps für den Fahrbetrieb bietet die Anleitung leider nicht.



Nach dem Einfüllen des Rauchöls steht einer ordentlichen Dampferzeugung nichts mehr im Weg. Die Leistung ist durchaus beeindruckend.



Für nachträgliche CV-Änderungen wurde hier die Stromversorgung des Verdampfers trennbar ausgeführt.

Beim Modell der I K ist hier allerdings eine Trennwand im Weg. Es gilt also zuerst, eine Aussparung herzustellen. Nach dem Anzeichnen der Umrisse lässt sich die passende Öffnung mit einem kleinen Fräser recht einfach fertigen. Zur sicheren Befestigung des Verdampfers muss außerdem eine ebene Fläche vorhanden sein. Diese entsteht aus einer etwa 3 mm starken Kunststoffplatte, die im gezeigten Beispiel stirnseitig mit dem Rauchkammerbauteil verschraubt wird. Je nach Einbausituation wäre auch eine Verklebung der Trägerplatte denkbar, mit der Verschraubung lässt sich der Verdampfer allerdings im Störfall problemlos ausbauen. Wichtig beim Anfertigen der Trägerplatte ist zudem, dass später die Ansaugöffnung des Lüfters nicht abgedeckt wird. Für eine möglichst hohe Leistung des Verdampfers ist grundsätzlich eine gute Luftzufuhr notwendig. Im Zweifelsfall muss der Modellbahner hier noch mit zusätzlichen Öffnungen für eine Verbesserung sorgen.

Wer die Option Zylinderdampf nutzen möchte, muss auch im vorderen Bereich der Platte Aussparungen für die zu montierenden Schläuche schaffen. Die Anschlüsse am Dampferzeuger sind werksseitig verschlossen. Für den Dampfaustritt müssen diese mit einem Bohrer von 3 mm Stärke vorsichtig aufgebohrt werden. Vor dieser Aktion gilt es natürlich zu prüfen, ob sich die Schläuche für den Zylinderdampf auch wie gewünscht verlegen lassen. Für einen möglichst vorbildlichen Eindruck sollten diese unmittelbar hinter den Zylinder enden. Im Falle der IK sind hierfür noch zwei Bohrungen im Chassis der Lok erforderlich. Zusätzlich muss das vordere eingeklebte Ballastgewicht um einige Millimeter gekürzt werden.

Auch am aufgesteckten Schlot der Lok sind Änderungen unvermeidlich. Wie sich im Verlauf der Arbeiten gezeigt hat, ist eine möglichst dichte Verbindung zwischen Verdampfer und Schornstein erstrebenswert. Quillt der erzeugte Dampf im Modell an undichten Stellen heraus, ist durch das entstehende Kondensat eine kräftige Verschmutzung des Fahrzeugs die Folge. Dem Modell schadet das zwar nicht, vom unschönen Aussehen abgesehen ist die ständige Putzerei aber durchaus lästig. Aus den beigelegten Schlauchstücken lässt sich in Sachen Dichtigkeit und leichter Demontage nichts wirklich Brauchbares herstellen.

Aufgrund der Wärmeentwicklung und dem Dampfölkondensat scheidet ein Verkleben der Bauteile aus. Eine Lösung besteht im Einsatz eines 8 mm starken Kupfer- oder Messingrohrs. Versieht man den Schlot mit einem solchen Rohr, lässt sich dieses einfach in die Austrittsöffnung des Verdampfers einstecken. Diese Steckverbindung gibt dem Kaminaufsatz ausreichend Halt, ist weitgehend dicht und doch leicht lösbar.

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN

Der elektrische Anschluss des Verdampfers ist mit drei Verbindungen einfach herzustellen. Zum einen geht es um die Stromversorgung, die direkt über die Gleisspannung erfolgt. Diese lässt sich entweder am Decoder abgreifen oder an der Stromabnahme des Fahrgestells. Auf keinen Fall darf das Gerät mit einem Funktionsausgang des Lokdecoders verbunden werden. An der dreipoligen Buchse des Verdampfers

findet dann der Taktgeber Anschluss, dessen Verwendung vom Hersteller empfohlen wird. Viele LGB-Modelle besitzen diese Einrichtung, für eine eventuelle Nachrüstung bietet Massoth auch Bauteile an. Für den Einbau der neuen Achse mit Magnetring ist allerdings Spezialwerkzeug erforderlich. So sollte mindestens ein passender Abzieher vorhanden sein, um die Räder fachgerecht zu demontieren. Sind diese Vorraussetzungen nicht gegeben, kann man alternativ auch die Taktgebersimulation der Massoth-Decoder nutzen. Diese Möglichkeit wird ausführlich in der Einbauanleitung beschrieben. Ansonsten besteht der letzte Arbeitsschritt darin, mit dem beigelegten dreipoligen Kabel Lokdecoder und Dampferzeuger zu verbinden. Dies dient der Taktsynchronisation der beiden Geräte.

Wie schon erwähnt, lässt sich der Verdampfer über den Onboard-Decoder konfigurieren. So können beispielsweise Heizleistung, Dampfmenge und natürlich die Adresse des Geräts eingestellt werden. Leider bietet die Anleitung besonders zur Letzteren keine praxisnahen Hinweise. Für einen möglichst einfachen Fahrbetrieb müssen Lokdecoder und Verdampfer auf die gleiche Adresse hören. Das bringt zwangsläufig Probleme mit sich, denn ein Auslesen und Ändern der Decoder-CVs ist so nicht mehr möglich. Für jede spätere Programmierung muss einer der Decoder von der Stromversorgung getrennt werden, ganz gleich, ob es sich bei zu ändernden Parametern um das Fahrverhalten oder um die Dampferzeugung dreht. Da ist es wenig praktikabel, jedesmal das Modell zu zerlegen.

Dem erfahrenen Bastler bieten sich verschiedene Lösungen, um dies zu umgehen. Im gezeigten Beispiel wurde die Stromversorgung des Verdampfers gut zugänglich steckbar ausgeführt. Nach dem Trennen der Verbindung lassen sich die Decoder auf recht einfache Weise unabhängig voneinander programmieren. Denkbar wäre auch der Einbau eines Schalters, mit dem sich der gewünschte Zustand schnell herrichten lässt. Ganz ohne zusätzliche Einbauten kommt die Möglichkeit der Mehrfachtraktion aus. Bietet die eingesetzte Digital-Zentrale diese Betriebsart, können Lok- und Verdampferdecoder mit beliebigen Adressen versehen werden. Über die POM-Programmierung ist dann die Änderung der Parameter jederzeit und ohne weitere technische Kunstgriffe möglich. Dem Dampfvergnügen steht dann nichts mehr im Wege.

Michael Siemens

PREISE



Gepulster Rundkesselverdampfer
Art.-Nr. 8415001 89,95 €

LINKS



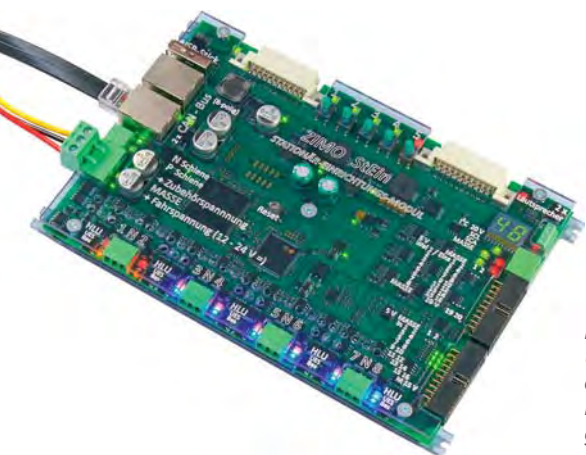
<http://www.massoth.de/de/produkte/8415001.de.php>
http://wiki.massoth.de/index.php/BEDIENUNGSANLEITUNG:_8415001_Rundkesselverdampfer



CAN-digital-Bahn-Module an Zimos ZCAN

ERWEITERUNGEN FÜR ZCAN 2.0

Da die DiMo aktuell eine Artikelreihe zum Thema CAN-Bus in der Modellbahn-Steuerung gestartet hat, dürfen in diesem Rahmen natürlich auch einige Worte zu ZIMO und dem neuen ZCAN-2.0-Protokoll nicht fehlen. Thorsten Mumm als Kenner des CAN-Busses plädiert dafür, sich damit auseinanderzusetzen, zeigt die Möglichkeiten auf und beschreibt erste herstellerübergreifende Anwendungen. Aus seinem eigenen Portfolio steuert er zusätzlich erste Komponenten bei, die das System noch interessanter machen.



Das StEin ist ein Universalbaustein, der auch lokale Entscheidungslogik auf die Anlage bringt.

Zimo ist der Pionier bei der Anwendung des CAN-Busses auf der Modellbahn. Man setzt in Wien seit den ersten Tagen auf die CAN-Technik bei der Verbindung der Geräte, die Zimo zur Steuerung einer Modellbahn anbietet. Das gilt dabei nicht nur für die Handregler, sondern auch für die Module in der Anlage, wie Rückmelder und Weichendecoder. So sind die Funktionen und Möglichkeiten der Zimo-Module auch schon immer deutlich größer gewesen, als die anderer Module, die nur mit DCC, mfx oder gar dem ganz alten Motorola-Datenformat bedient werden.

Freuen sich heute die Anwender dieser doch sehr verbreiteten Systeme, dass sich Lokomotiven von selbst anmelden



Das MX32 hat ein farbiges Grafikdisplay, einen Schieberegler und echte Tasten. Es bietet einen sehr komfortablen Spielgenuss und auch eine lange Akkulaufzeit in der FU-Version.



Die WLANmaus Z21 von Roco lässt sich über einen Router auch an der MX10 betreiben

oder mit ihrem Namen verfolgt werden können, ist dies bei Zimo nichts Neues und eigentlich schon immer möglich gewesen. Ein weiteres Beispiel, wo Zimo schon lange mehr bietet, ist das Thema Bremsstrecke. Wird bei den meisten Lösungen nur ein einziger Befehl an die Lok gegeben: „Bremsen den Zug ab!“ (z.B. über die im Decoder eingestellte Verzögerungsrampe oder innerhalb des voreingestellten Wegs), geht es bei Zimo viel komplexer. Hier kann jeder Zug individuell über bis zu sechs Stufen ganz gezielt angesprochen und entsprechend gebremst werden. Dies ist möglich, weil das System prinzipiell weiß, welche Lok sich tatsächlich wo befindet. Die Information ist durch Messung und Identifizierung bestätigt und nicht von einem Steuerungscomputer für die Verfolgung von Fahrzeugen anhand der gestellten Fahrstraßen errechnet worden. Bei Zimo meldet sich jede Lok in ihrem Abschnitt bei der „Überwachungseinheit“ (Belegtmelder, die nur mitteilen, ob ein Gleisbereich frei ist oder nicht, kann man zu den Zimo-Modulen eigentlich nicht mehr sagen) an.

Der Einwand „Das kann doch RailCom auch!“ ist schnell entkräftet: Seit wann gibt es RailCom? Auch hier wird von vielen Systemen, die RailCom unterstützen, ein PC zur Auswertung der Informationen benötigt. Ein Bremsbefehl wird erst hier erzeugt und nicht bereits in der „Überwachungseinheit“ wie im Zimo-System. Es gibt Modellbahner, die erleben Zimos System nicht zuletzt auch aufgrund solcher Fähigkeiten als überladen und nennen es „viel zu kompliziert in der Bedienung“. Ihr Rat: Anfänger sollten sich – dieser Philosophie folgend – gar nicht erst damit auseinandersetzen.

UNGEAHNTE MÖGLICHKEITEN

Diese Meinung kann ich überhaupt nicht teilen. Gerade der vor allem technisch interessierte und etwas anspruchsvollere Modellbahner sollte sich das System einmal in aller Ruhe anschauen. Einlesen und erste Erfahrungen sammeln muss man als Einsteiger zu Beginn bei jedem System und Meister sind noch nie vom Himmel gefallen. Auch das Bedienen eines neuen Handys hat so seine Tücken, nur wird das als „schick“ empfunden ... und es traut sich kaum jemand offen zu sagen, dass das „nicht sein Ding“ sei.

Der aktuelle Handregler MX32 bietet mehr Knöpfe als der Durchschnittshandregler. Für die Regelung ist ein Schieberegler eingebaut. Das ist sicher für manche Anwender un-



Der Handregler MX32 von Zimo im Betrieb an der Z21 von Roco, was leider nur per CAN-Bus und nicht über Funk möglich ist.



Die Pinbelegung der Stecker sind auf das Gehäuse der Zentrale gut lesbar aufgedruckt und kein Geheimnis



Ein erweiterter Aufbau rund um die MX10. Über einen Startpunkt mit zusätzlicher Stromversorgung ist ein MX32 sowie der Prototyp des ZCAN-WeichenChef angeschlossen. Durch die vielen anderen freien Anschlüsse lässt sich der Aufbau beliebig erweitern.



BASTELN AM ZCAN

Das schöne am CAN ist, dass er rein elektrisch betrachtet immer dasselbe ist. Leider gilt das aber wirklich nur für die elektrische Betrachtung. Ansonsten kann man sagen: jeder Hersteller, der den CAN-Bus verwendet, kocht sein eigenes Süppchen. Aber das sind wir bei der Modellbahn ja schon immer so gewöhnt und es ist nichts Neues. Doch – etwas ist neu: Die Z21 versteht ZCAN. Damit gibt es schon zwei Zentralen, die den Zugang zum vielleicht leistungsfähigsten Modellbahnbus mit dem derzeit modernsten Übertragungsprotokoll eröffnen.

Leider gilt auch am CAN, was man von den herkömmlichen gleissspannungsversorgten Decodern her kennt: Die elektrische Schaltung kann immer die gleiche sein, es muss nur eine andere Datenauswertung programmiert werden. Genauso verhält es sich bei den CAN-Modulen: Hat man sich einmal eine Schaltung für eine Problemlösung erdacht, kann man diese grundsätzlich immer wieder verwenden. So drängte sich mir der Versuch auf, meinen WeichenChef Magnet mit der SlowMotion-Funktion (das langsame Schalten von Magnetantrieben) auch für den ZCAN anzupassen.

Natürlich war das dann wieder viel einfacher gesagt, als es dann am Ende getan war. Ein Berufsprogrammierer hätte sicherlich bereits zu Beginn so weit gedacht, die Firmware so aufzubauen, dass man „schnell mal eben“ ein anderes Protokoll einbauen kann. Das es irgendwann einmal ein weiteres frei zugängliches CAN-Protokoll für die Modellbahn geben würde, auf das der WeichenChef hören können sollte, hatte ich früher schlicht nicht bedacht.

Schaut man sich das ZCAN- im Vergleich zum Märklin-Protokoll in Bezug auf die Schaltbefehle genauer an, kann man mit etwas Phantasie sagen: Ja, die Protokolle haben einen grundsätzlich gleichen

Ansatz, wenn man sich im ZCAN auf den einfachen DCC-Betrieb beschränkt. Beide Protokolle arbeiten befehlsbezogen, sie nutzen die ID zum einfachen Auffinden von bestimmten Telegrammen. So kann man die in einem CAN-Controller vorhandenen Filter bereits dazu nutzen, nur die für das Modul relevanten Daten aus dem Bitstrom zu fischen.

Für den WeichenChef sind das natürlich die Schaltbefehle. Sie beinhalten dann in den angehängten Nutzdaten die angesprochene Adresse sowie alle weiteren benötigten Informationen. Nur leider unterscheiden sich die Protokolle bereits hier deutlich voneinander: Im ZCAN kann ein CAN-Schaltmodul bis zu 128 Anschlüsse besitzen, wobei dann jeder dieser An-

Leider musste dann aber am Ende doch eine neue Platine für den WeichenChef ZCAN entworfen werden. Selbst mit viel Phantasie und Adapter-Gedanken war ein einfaches Anstecken der bisherigen WeichenChefs aufgrund der ganz anderen Pinbelegungen der Stecker nicht möglich. Auch war zu bedenken, dass man die nun für unterschiedliche Protokolle verfügbaren Module auseinander halten können sollte.

Eine automatische Erkennung scheidet leider aus, da es zu verschiedene Systemaufbauten gibt, die eine eindeutige Erkennung nicht zulassen. Dazu kommt dann noch, dass die Systeme mit abweichenden Bus-Geschwindigkeiten arbeiten. Die jeweilig aktuelle müsste zuerst ermit-

telt werden. Dies funktioniert aber nur, wenn Daten laufen; ein CAN-Bus ist aber die meiste Zeit still, was die Sache nicht einfacher macht. So einfach, wie ich es beim CAN-StellPult lösen konnte – man wählt beim ersten Einschalten die Betriebsart über zwei unterschiedliche Tasten aus – ist es mangels ausreichend vorhandener Tasten beim WeichenChef leider nicht. Also entstand ein ganz neues



Die ersten verfügbaren CAN-digital-Bahn Module zum ZCAN: Zum einen das nun multiprotokollfähige CAN-StellPult sowie der Stern und Start-Punkt ZCAN und im neuer Gehäuseform der WeichenChef Magnet für den Betrieb am ZCAN.

schlüsse bis zu 256 Stellungen einnehmen kann. Auch wenn der Adressraum für DCC im ZCAN mit gerade einmal 512 Adressen recht klein ist, kommt man dennoch durch diese andere Art der Betrachtung auf 14336 Anschlüsse, die angesprochen werden können.

Rechnet man nun mit diesen doch ganz anderen Informationen des ZCAN etwas hin und her, kann man sich sehr ähnliche Daten erzeugen, wie sie im Märklin Protokoll zum Schalten von Weichen übertragen werden. So war dann die Anpassung des WeichenChefs an die Daten des ZCANs am Ende eine wenn auch nicht ganz einfache, so doch überschaubare Aufgabenstellung. Ich musste nicht gleich die gesamte Firmware neu schreiben ...

Modul, das ich dann auch gleich für eine (wenn auch ganz kleine) Verbesserung des Aufbaus genutzt habe: Die Schaltzustände der Ausgänge werden, wie auch bei anderen modernen Decodern, über LEDs hinter den Schraubklemmen angezeigt.

Zur besseren Unterscheidung werden die ZCAN-Module in einem schwarzen Gehäuse stecken und – wo es möglich ist – auch eine eigene Gehäuseform erhalten. Bei dieser sitzen die zwei CAN-Buchsen auf einer Seite nebeneinander. So sind nun die ersten zwei aktiven CAN-digital-Bahn-Module auch für den Anschluss am ZCAN erhältlich. Als Nächstes möchte ich mich mit dem Thema Melden im ZCAN beschäftigen.

gewöhnt und leider auch gleich mit einem negativen Image („veraltet“) vorbesetzt. Dabei bietet gerade dieser Schieberegler viele unbewusste Vorteile. Das Fahren, ohne auf den Handregler zu schauen – mit nur einem Finger – ist leichter, als bei allen anderen Systemen, die ich bis jetzt in der Hand hatte, auch wenn es die ersten Minuten vielleicht ungewohnt war!

Den Zimo-Produkten merkt man an, dass sie bereits vor langer Zeit konzipiert wurden. Heutige Techniken und Verfahren erlauben es den Entwicklern, neue Funktionen zu ersinnen.

Nur kann man die nicht mal eben so in die alte Welt einbinden. Daher hat sich Zimo vor einiger Zeit dazu entschieden, das Datenprotokoll des CAN völlig zu überarbeiten.

Das erste Gerät, welches das neue Protokoll komplett beherrscht, ist die im letzten Frühjahr erschienene Zentrale MX10. Natürlich können auch alle bisherigen Module weiterbetrieben werden, es besteht nur die Einschränkung, dass an deren Anschlüssen nicht alle neuen und zukünftigen Funktionen zur Verfügung stehen. Passend zur neuen Zentrale gibt es nun auch ein neues Anlagen-Modul, das auf den

Namen StEin (Stationär-Einrichtungs-Modul) hört und das eigentlich alles kann, was ein Modellbahner heute von einem komplexen Schaltdecoder und Meldemodul erwarten würde.

So bietet die erste Variante, die auf den Markt kommt, alles, was für die Überwachung eines kleinen Nebenbahnhofs im Modellbetrieb benötigt wird. Ein StEin kann acht Gleisabschnitte überwachen, bietet dazu acht Leistungsausgänge für Spulen oder Motorweichen. Es gibt weitere 16 Niederleistungsaus- und Eingänge für LEDs, Servos, Gleiskontakte oder Multiplex-Signale und einen Soundgenerator für Bahnhofsgeräusche.

ROCOS Z21 SPRICHT ZCAN 2.0

Schaut man in die Schnittstellenbeschreibung der Z21 von Roco (die schwarze mit dem großen Z ist gemeint), die ja auch einen CAN-Bus mitbringt, ist es nicht überraschend, dass auf der letzten Seite des Dokuments ein Bild gezeigt wird, auf dem der Zimo-Handregler MX32 mit der Z21 verbunden ist. Dies geht nur über den CAN-Anschluss: Die Funkverbindung des MX32 ist kein WLAN und somit nicht zur Z21 kompatibel.

Leider kann man umgekehrt die roten Roco-Multimäuse, auch wenn sie einen sehr ähnlichen Stecker besitzen, nicht an der MX10 betreiben. Anders ist es allerdings mit der recht neuen schwarzen WLANmaus Z21 von Roco. Diese kann man über einen WLAN-Router sehr einfach mit der MX10-Zentrale koppeln. Die MX10 wird über den Netzwerkanschluss mit dem Router verbunden und schon kann es losgehen! So ist die Roco-WLANmaus eine kostengünstige Alternative zum komplexen MX32 und sicher ein gutes Zweit- oder Drittgerät an der MX10.

NEUE OFFENHEIT

Hielt Zimo das erste CAN-Protokoll noch unter Verschluss, so hat sich hier das Denken bei Zimo geändert. Das neue ZCAN 2.0 CAN-Protokoll ist frei zugänglich und kann auf der Seite von Zimo unter der Rubrik „Anleitungen -> Betriebsanleitung“ heruntergeladen werden. Sicherlich ist die Protokollbeschreibung keine der üblichen Lektüren für den ruhigen Abend am Kamin. Aber es gibt durchaus manche spannende Stelle in den gerade einmal 40 Seiten. Denn liest man nach, was alles in dem Protokoll an Funktionen beschrieben wird, regt das die Phantasie an, darüber zu spekulieren, welche spannenden Möglichkeiten in den nächsten Jahren als Update oder neue Hardware realisiert werden könnten.

Ich fragte mich, ob das Protokoll auch für den interessierten Nichtprofi geeignet wäre und ob er auch alle weiteren nötigen Informationen bekäme, um selbst einmal etwas auf Basis des CAN-Busses zu entwickeln. Ich denke ja und das sogar mehr als es bei den meisten anderen Herstellern üblich ist.

So heißt es in der Anleitung zur MX10, dass es bei einer linearen Ausdehnung der Busleitung eine theoretische Kabellänge von bis zu 1 km geben kann, wobei der CAN-Bus mit einer Datenübertragung von 125 kb/sec läuft. Durch komplexere Topologien, wie Baum- oder Sternstrukturen, kann es aber zu Verlusten kommen, was die maximale Länge des

Faszination Modellbau

Internationale Messe für
Modellbahnen und Modellbau

3.-5. November 2017

MESSE
FRIEDRICHSHAFEN



Willkommen auf dem
weltweit größten Modellbau-Event!

Öffnungszeiten:

Fr. und Sa. 9.00–18.00 Uhr, So. 9.00–17.00 Uhr

www.faszination-modellbau.de

[facebook.com/faszination.modellbau](https://www.facebook.com/faszination.modellbau)

[instagram.com/faszination.modellbau](https://www.instagram.com/faszination.modellbau)

youtu.be/nGwLbjPHDi0

Jetzt auch mit: www.echtdampf-hallentreffen.de

[facebook.com/EchtdampfHallentreffen](https://www.facebook.com/EchtdampfHallentreffen)





Eine sehenswerte Privatanlage im Norden, die von Anfang an mit Zimo-Modulen gesteuert wird.

Kabeln mindert. Aber als deutliche Aussage findet man hier endlich einmal auch eine konkrete Zahlenangabe für die Anwendung des CAN-Busses bei der Modellbahn.

Zitat aus der Anleitung des MX32: „Bei einer Gesamtkabellänge (die Summe aller sechspoligen und achtpoligen CAN-Bus Kabel = Fahrpultkabel) bis 30 m bestehen überhaupt keine Einschränkungen; Abzweigungen können frei gestaltet werden; durch Einsatz des einen oder anderen Abschlusswiderstandes wird diese Grenze hinausgeschoben.“ Als zweite Grenze für die Systemaufbauten wird dann noch die Stromversorgung genannt. Hier heißt es dann in der Anleitung des MX32 auf Seite 5: „Zu beachten ist die Kabellänge auch in Bezug auf die über die Kabel führende Stromversorgung; als Faustregel gilt dabei: Nicht mehr als zwei Fahrpulte am Ende eines 50-m-Kabels, nicht mehr als fünf am Ende eines 20-m-Kabels usw. anschließen!“ Ich denke, die meisten HO-Modellbahnen kommen mit diesen Kabellängen ohne Prob-

leme aus. Selbst wenn nicht, ist die Grenze – wie beschrieben – sehr leicht nach oben zu verschieben, denn schon ein Abschlusswiderstand oder ein weiteres Netzteil helfen hier, die Längen bequem zu vergrößern.

Auch die Pinbelegung der Stecker sind kein Geheimnis mehr und man muss hier nicht groß experimentieren und Angst haben, etwas zu beschädigen. Alle Buchsen sind mit ihrer Pinbelegung beschrieben, sodass ein Bastler sich selbst schnell ein passendes Kabel, so wie er es braucht, herstellen kann. (Aber bitte immer auch daran denken, ein CAN-Bus sollte verdreht geführt werden, man kann also nicht jedes Kabel nehmen!)

EIGENE ZCAN-Projekte

Wie schon beschrieben, ist es durch die sehr offene Produktpolitik rund um die neue MX10-Zentrale von Zimo recht einfach, sich als Bastler auch mit dem CAN einmal näher zu beschäftigen. Vorbei die Zeit, wo man erst Tage mit einem Analysator am Gerät verbringen musste, um herauszufinden, was auf dem Bus eigentlich alles passiert. Eine einfache, aber auch sehr nützliche erste Aufgabenstellung wäre der Bau eines Verteilers mit Energieeinspeisung. Wie Zimo schon schreibt: Ab einer gewissen Anzahl von Teilnehmern benötigt man eine weitere Einspeisung von 12 V in das Systemkabel. Baut man auf der Z21 auf, kommt noch hinzu, dass man dort nur einen einzigen CAN-Anschluss findet und somit ein Verteiler sehr hilfreich ist.

Will man sich an komplexere Busteilnehmer wagen, Schalt- oder Rückmeldemodule also, ist mehr Messtechnik als nur ein Digital-Multimeter nötig. Wenn man sich tiefer mit dem CAN-Bus beschäftigen möchte, empfiehlt sich ein CANalyser und ein Oszilloskop.

Thorsten Mumm



Die Züge auf der Zimo-Modellbahn fahren über viele Ebenen, ehe sie im Schattenbahnhof an den Elektronikmodulen vorbeikommen.

LINKS



<http://www.zimo.at/web2010/products/ErstinfoMX10.htm>
<http://www.zimo.at/web2010/documents/ZIMO%20CAN%20Protokoll%204.10%20Public.pdf>

Informative Film-DVDs für Modelleisenbahner



Im Hans-Peter Porsche TraumWerk präsentiert der Enkel des legendären Firmengründers Ferdinand Porsche nicht nur auf rund 7.500 Quadratmetern seine einzigartige Sammlung von historischem Spielzeug, darunter viele Märklin-Raritäten, sondern auch seltene Porsche-Oldtimer und -Prototypen. Der Höhepunkt für alle Modellbahn-Fans ist jedoch eine 360 Quadratmeter große Anlage nach deutschen, österreichischen und Schweizer Vorbildern, auf der insgesamt 180 Modellzüge – allesamt aus dem Sortiment von Märklin – verkehren.

Dieser Profifilm unternimmt einen Streifzug durch das Hans-Peter Porsche TraumWerk und zeigt in aufwändig inszenierten Einstellungen den Betrieb auf einer Modellbahn-Anlage der Superlative. Kommen Sie mit auf eine fantastische Bahnreise vom Bodensee über legendäre Alpenrouten wie Gotthard, Tauern und Semmering nach Freilassing.



DVD-Video | Laufzeit 63 Minuten

Best.-Nr. 631599 | € 19,95

Weitere Video-DVDs für Modellbahner und Eisenbahnfreunde



MOBATV 54

Anlagenparade: Hafen mit Klappbrücke
Loktest: Baureihe 103 von Trix
Weitere Themen:
Werkstatt: Gute und günstige Bausätze
Dioramenbau: Farbbehandlung Gleise und Felsen



Laufzeit ca. 53 Minuten
Best.-Nr. 7554 | € 14,80



MOBATV Spezial 7

Lassen Sie sich inspirieren vom schönsten Hobby der Welt! Erleben Sie jetzt unglaubliche Vielfalt mit traumhaften Anlagen. Hagen von Ortloff und sein Team zeigen Ihnen sieben ausgewählte Modellbahnen zum Staunen und Genießen.



Laufzeit ca. 56 Minuten
Best.-Nr. 7707 | € 14,80



Modellbahn-Werkstatt 4

Mike Lorbeer zeigt u.a. wie das Gelände zunächst geformt und anschließend modelliert und eingefärbt wird, bevor es auch an die farbliche Nachbehandlung des Gleisoberbaus geht.



Laufzeit 59 Minuten
Best.-Nr. 15285026 | € 19,95



Servos auf der Anlage:
Gedanken zu Technik und Einsatz

DIENEN SOLLEN SIE

Servos wurden lange Zeit als Bewegungsmittel der Modellbahn betrachtet. Inzwischen erkennt man, dass es sich mit den Servos wie mit vielen anderen technischen Geräten auch verhält: Sie haben ihre Stärken und Schwächen. Die hängen nicht zuletzt von der Bauart des einzelnen Typs und der Ansteuerung ab. Thorsten Mumm erklärt, wo die Probleme lauern und wie man ihnen begegnen kann.



Manche Modellbahner setzen Servos pauschal als Ersatz für unzuverlässig schaltende Magnetspulen-Weichenantriebe ein. Die offensichtlichen Vorteile: Die Weichen werden vorbildähnlich langsam umgelegt, wenn man das so haben will; der mechanische Aufbau ist kompakter als bei Motorantrieben; die Ansteuerung ist einfacher und flexibler. So viel auch dafür spricht, so ist ein solcher Ersatz jedoch nur sinnvoll, wenn man sich vorher das Für und Wider genau bewusst gemacht hat.

Die Probleme können nämlich an ganz unerwarteter Stelle lauern: Es gibt zum Beispiel Steuerungsprogramme, die im Automatikbetrieb in der Grundeinstellung bereits kurz nach dem Senden der Schaltbefehle die Zugfahrten starten. Bei servobetriebenen Weichen führt das dann fast zwangsläufig dazu, dass wegen der gegenüber Magnetantrieben erheblich längeren Umlaufzeit Unfälle passieren. Mit einer aktiven Positionsmeldung des Antriebs, die vom Steuerungsprogramm ausgewertet wird, kann ein solches Fehlverhalten zuverlässig verhindert werden.

Eine weitere Schwierigkeit, die man mit einem Servo als Weichenantrieb erlebt, ist, dass er sich nicht so einfach vor Ort von Hand verstellen lässt, was zum Beispiel nach einer Störung notwendig sein kann. Diesem Problem

kann man mit Decodern mit zusätzliche Anschlüssen für Tasten zum Stellen der Servos vor Ort begegnen.

Für Funktionsmodelle, wie zum Beispiel die Faller-Waggondrehscheibe, kann man Servos hingegen meist uneingeschränkt empfehlen, jedenfalls dort, wo sich die Drehbewegung des Antriebs für eine vorbildgerechte Bewegung geradezu anbietet. Servos sind in ihrer Bewegung leichter kontrollierbar als normale Motoren.

SPANNUNGSVERSORGUNG

Im Laufe der Zeit habe ich mir den einen oder anderen Servodecoder aus dem Internet genauer angeschaut und mir Gedanken zu den Schwierigkeiten gemacht, von denen Anwender immer wieder berichten. So haben einige Decoder Probleme mit der Spannungsversorgung, wobei sich die Schwierigkeiten sehr unterschiedlich darstellen.

Leider vertragen sich die in der Modellbahn üblichen Spannungen nicht mit einem Servo, denn die Eingangs-

spannung, die oft von einem Modellbahntrafo kommt, muss für die Servos auf 5 V DC gewandelt werden. Dazu bieten sich Festspannungsregler der Bauart 7805 an (zum Beispiel Conrad 175030-62, 0,20 €). Diese Bauteile sind sehr verbreitet und wandeln eine Eingangs- in eine vordefinierte Ausgangsspannung um. Diese Spannung wird durch die letzten zwei Ziffern auf dem Bauteil angegeben – in diesem Fall 5 V. Es gibt aber auch Regler mit der Bezeichnung 7812, 7815, 7824 oder noch anderen Spannungen. Diese haben eine Ausgangsspannung von 12 oder 15 oder 24 V oder noch anders und kosten jeweils nur wenige Cent.

Diese Festspannungsregler haben allerdings den großen Nachteil, dass sie die überschüssige Energie (Spannung) in Wärme umwandeln. Dies erfordert im Betrieb auf einer Modellbahn große Kühlkörper. Hier müssen die Modellbahnspannungen von teilweise über 20 V auf 5 V reduziert werden (denn $16 \text{ V AC} \times 1,414 = 22,62 \text{ V DC}$; eine Wechselspannung wird auf den Spitzenwert gleichgerichtet und dieser ist um den Faktor Wurzel 2 $[\approx 1,414]$ größer als der Effektivwert einer Wechselspannung). Das bedeutet, dass bei einem maximalen Strom von 1 A eine Leistung von bis zu 15 W oder mehr vom Bauteil in Wärme gewandelt wird und entsprechend abgeführt werden muss. Diese Energie wird nicht genutzt!

Aber muss das heutzutage wirklich noch sein? Ich denke, nein. Es gibt moderne Wandler, die das mit 86–94% Wirkungsgrad erledigen können. Diese

Wandler sind zwar wesentlich teurer, kommen dafür aber ganz ohne Kühlkörper aus, was den Platzbedarf deutlich reduziert.

Diese Bauteile gibt es inzwischen von einigen Herstellern, wie zum Beispiel RECOM (Conrad 154483-62, 8,40€). Bei einem Preisvergleich darf man nicht nur die Bauteile allein betrachten, man sollte auch den Platz und die Kosten für den Kühlkörper bedenken. Auch diese neuen Wandler tragen die Ausgangsspannung in ihrer Bezeichnung und können die 78XX 1:1 ersetzen, sie sind nur unwesentlich dicker als ein Spannungsregler ohne Kühlkörper.

cken tritt bei digitalen Servos heute deutlich weniger ausgeprägt auf und ist zum Teil sogar nicht einmal mehr wahrnehmbar. Das liegt an der ganz anderen Arbeitsweise von digitalen Servos im Vergleich zu analogen. Allerdings muss man das bessere Verhalten auch mit einem leicht erhöhten Preis erkaufen.

SCHALTEN DER BETRIEBSSPANNUNG

Zum nächsten Problempunkt: Ich hatte bereits wiederholt gehört, dass Servos in den Endlagen brummen. Kaum

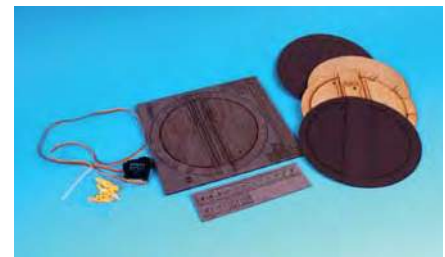
Eine nette und effektvolle kleine Bastelei ist die kippende Tanne. Ein Baum eigener Wahl erhält eine waa-gerechte Welle aus steifem Draht. Dessen Ende steckt man in die Ausgangswelle des Servos, sodass er dort festklemmt. Ist der Draht lang genug, kann man den Servo in einem nahen Hügel unterbringen. Beim nächsten Sturmtief auf der Anlage kann der Baum nun ferngesteuert oder auf Knopfdruck kippen.



Das Öffnen und Schließen von Lokschuppentoren ist ein typischer Anwendungsfall für Servos.



Servos werden gerne als Ersatz für Magnetspulen-Weichenantriebe eingesetzt.



Fallers Waggon-drehscheibe wird mit einem Servo bewegt. Auch wenn es noch wie eine Ansammlung von Bierdeckeln aussieht, wird am Ende eine kleine Drehscheibe aus den Teilen.

Wer also zu wenig Platz für einen Kühlkörper in seinem Decoder oder einer anderen Schaltung vorfindet, sollte sich diese Bauteile einmal genauer anschauen, sie bieten noch einige weitere Vorteile, unter anderem dass eine deutlich kleinere Menge an Glättungskapazität bei gleichem Strom benötigt wird. Das spart weiteren Platz beim Kondensator und auch etwas Geld und natürlich wird das versorgende Netzteil wesentlich gleichmäßiger belastet, denn es entstehen keine so hohen Kondensatorladeströme.

DAS ZUCKEN DER SERVOS

Eines, was Servos wohl nicht lassen können, ist das Suchen der Position beim Einschalten der Betriebsspannung, wobei sie dabei mehr oder weniger stark herumzucken. Alle von mir ausprobierten günstigen Servos litten unter dieser Erscheinung, es fand sich auch bis jetzt kein Trick, ihnen dieses Verhalten abzugewöhnen. Dieses Zu-

DIGITALE UND ANALOGE SERVOS IM VERGLEICH:

Leider ist es heutzutage weit verbreitet, dass eine Entscheidung für das eine und gegen das andere Bauteil allein über den Preis erfolgt und weniger über die wirklichen Anforderungen, die für die Umsetzung der Aufgabe benötigt werden. Deshalb sollen hier die Unterschiede zwischen (billigeren) Analog- und (teureren) Digital-Servos gegenübergestellt werden:

Beide Typen sind mechanisch gleich aufgebaut und bestehen aus einem Motor für die Bewegung sowie einem Poti, das vom Motor für die Positionserfassung verstellt wird. Wie der Name schon sagt, liegt der entscheidende Unterschied „nur“ in der Elektronik, ist dafür aber sehr groß. Die Ansteuerung des Motors erfolgt bei einem Digital-Servo viel genauer und mit einer internen PWM. Dadurch sind die resultierenden Kräfte an der Welle wesentlich größer. Ein digitaler Servo hat fast ständig die gleiche Kraft an der Welle und kann sich auch deutlich schneller von einer zur nächsten Position bewegen, ohne dass die Größe der Wegänderung einen Einfluss auf die maximal erreichbare Bewegungsgeschwindigkeit hätte.

Beim analogen Servo hingegen gilt: Je größer die Positionsänderung ist, desto schneller kann er sich bewegen und dabei dann im Laufe des längeren Wegs auch mehr Kraft entwickeln.

Will nun ein Modellbahner, dass der Servo sich nur wenige mm bewegt, um zum Beispiel eine Weiche zu stellen, kann ein analoger Servo hier schnell Kraftprobleme bekommen. Der digitale Servo aber meistert diesen kurzen Stellweg in gleich guter Weise wie einen wesentlich längeren Stellweg.

Zusammengefasst kann man sagen, digitale Servos bieten folgende Vorteile:

- Höhere Haltekraft: Servo lässt sich kaum noch aus seiner Position wegdrücken
- Kürzere Reaktionszeit: Noch schnelleres Loslaufen des Servos
- Etwa vierfach höhere Impulsrate: dadurch schnellere Reaktion

hatte ich meinen allerersten Prototyp-Servodecoder fertig und der erste Servo drehte sich an ihm, brummte und zuckte dieser in den Endlagen, ohne einer mechanischen Belastung überhaupt ausgesetzt zu sein. Mit Belastung verstärkte sich diese Erscheinung noch mehr.

„Das konnte doch nicht wahr sein!“ dachte ich. Also versuchte ich es mit einem anderen Servo. Dieser verhielt sich jedoch völlig ruhig und brummte bei den gleichen Einstellungen überhaupt nicht. Es schien, die Ursache war bei den Servos zu suchen. Auch wenn die Suche nach dem Fehler etwas dauerte, so war am Ende die Lösung einfach: Überbrückte ich den Treiber auf der Testplatine, der das Abschalten der Versorgungsspannung übernehmen sollte, war der Spuk plötzlich vorbei. Was war also passiert? Schaute man sich das Datenblatt des brummenden Servos einmal genauer an, las man von einer Versorgungsspannung von mindestens 4,8 V. Kontrollierte ich nun die Spannung auf der Platine, die hinter dem Treiber/Schalter für den Servo noch übrig blieb, waren es nur noch etwa 4 V. Dem Servo fehlte also schlicht ein wenig Betriebsspannung, wodurch er ständig neu startete und die Ausgangsposition suchte.

Schaut man in das Datenblatt des im ersten Prototypen verwendeten Treibers vom Typ ULN2803 (Conrad 171824-62, 0,44 €), liest man von

etwa einem Volt als Spannungsabfall über der Schaltstufe, was die zu kleine Spannung am Servo sofort erklärte. Die Endstufen des Treibers sind aus Transistoren aufgebaut und über Transistoren fallen typischerweise rund 0,7 V ab. Dieses Problem würde also auch bei der Verwendung von einzelnen Transistoren auftreten, womit dieser Weg als Alternative ausschied.

Allerdings findet man Transistoren mitunter auch in dem einen oder anderen käuflichen Servodecoder als Schalter, da sie sehr günstig sind. Wer bei sich auf der Anlage also auch dieses Brummen hört, sollte vielleicht einmal schauen, wie groß die Spannung ist, die am Servo ankommt und welche Spannung der Servo mindestens bekommen möchte. Vielleicht hilft hier dann ebenfalls der Einsatz eines anderen Servos, um das Problem zu beheben.

Leider gibt es für die Abschaltfunktion der Spannung kein einfaches Austauschbauteil, wie bei dem Spannungsregler, wo man sich schnell selbst helfen kann. Aber Abhilfe gibt es hier natürlich trotzdem. Eine Lösung ist zum Beispiel ein Schalter-IC, der Name lautet BTS3410 (TME BTS3410G, 0,97 €) von Infineon. Dies ist ein MOSFET-Schalter, der bis zu 1,3 A schalten kann und dabei einen Restwiderstand von nur 0,2 Ω hat. Rechnen wir nun einmal mit dem durchschnittlichen Strombedarf eines Servos von etwa 500 mA, fällt über dem Schalter gerade

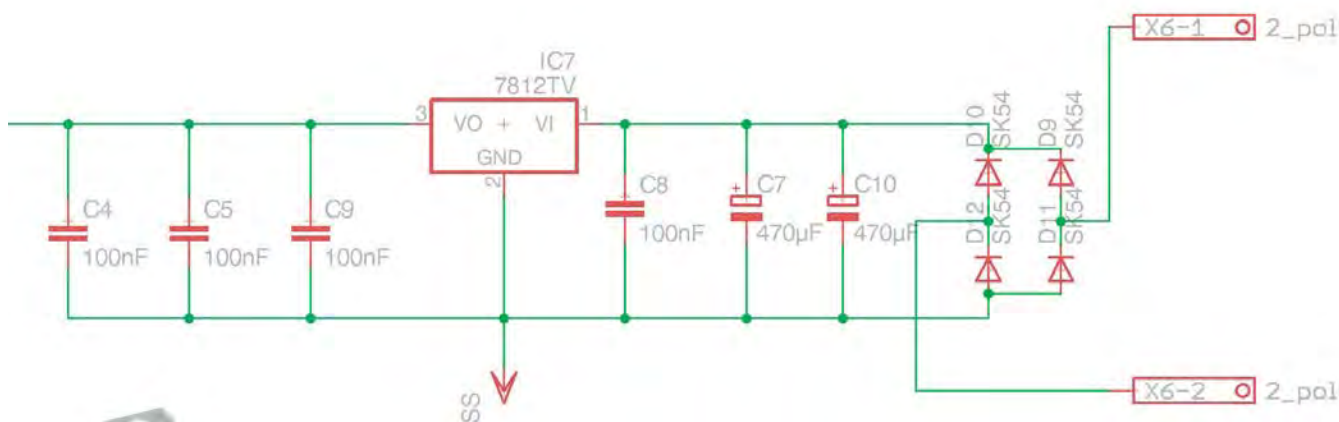
mal eine Spannung von $0,5 \text{ A} \times 0,2 \Omega = 0,1 \text{ V}$ ab. Von den BTS3410 werden allerdings vier Stück benötigt, um einen ULN2803 zu ersetzen. Von daher gilt leider auch hier, dass der bessere Ersatz einiges mehr kostet, als ein ULN2803. Darüber hinaus sind die BTS3410 nur in SMD-Bauform erhältlich, was den Einsatz für Bastler gegebenenfalls nicht ganz so einfach macht.

ERZEUGEN DER PWM

Ein letzter nicht ganz unwichtiger Punkt ist die Auswahl des Controllers. Selbst die einfachsten Controller haben heute schon Hardware-Funktionen für die PWM-Erzeugung, die man sehr schön für die Generierung des Positionssignals der Servos benutzen könnte. Leider sind diese Hardwareeinheiten aber auf die Ansteuerung von DC-Motoren ausgerichtet.

Es ist nur selten möglich, die PWM-Erzeugung bei den einfachen Controllern so langsam laufen zu lassen, wie man es für die Ansteuerung von Servos benötigt. Viele Programmierer schreiben deswegen die PWM-Routinen selbst. Aber so einfach das auch ist, so kann genau hier die Ursache für das Zucken von Servos in den Endlagen liegen. Hier kann man als Anwender nichts anderes mehr machen, als den Decoder zu tauschen.

Das Entstehen dieses „Zuckens“, soll aber noch kurz erklärt werden: Ein

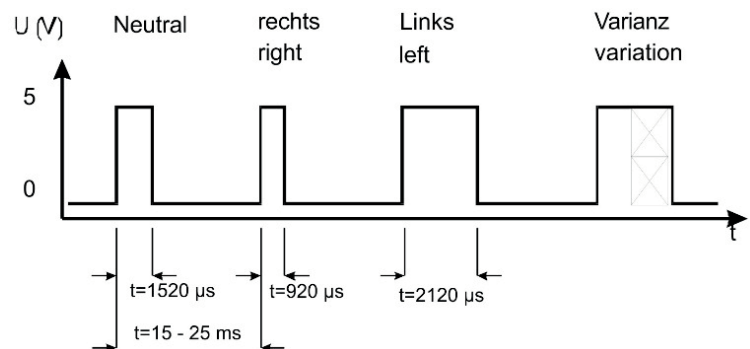


Ein Festspannungsregler 7805 und ein Wandler von Peak-Elektronik aus Mainz, der den gleichen Zweck deutlich effizienter erfüllt. Die Hersteller von modernen Bauteilen geben sich Mühe, Tauschteile in gleicher Größe wie das Ursprungsteil herzustellen, sodass ein 1:1-Tausch möglich wird. Denkt man sich den beim 7805 oft benötigten Kühlkörper noch dazu, ist der neue Wandler sogar deutlich kleiner. Im Schaltbild fallen die 100-nF-Kondensatoren auf, die für einen stabilen nichtstörenden Betrieb des Längsreglers wichtig sind.

Mit der Möglichkeit, genau zu messen, offenbaren sich auch kleine Unregelmäßigkeiten. Der Weg eines Servos wird über eine Zeit von $1000\ \mu\text{s}$ ($\approx 1\ \text{ms}$) beschrieben. In Relation dazu beträgt der Fehler hier nur 0,3%. Aber kann der Servo seinen Weg z.B. nur auf $10\ \mu\text{s}$ genau auflösen und liegt ein solcher $10\text{-}\mu\text{s}$ -Schritt genau zwischen der 0,3%-Verschiebung, springt die Mechanik immer zwischen zwei Positionen hin und her. Da sind dann selbst 0,3 % Abweichung zu viel!



Der Steuerbereich der Servo-Impulse grafisch dargestellt.
Quelle: Robbe-Datenblatt



PWM-Signal wird in der Regel durch Zählen in Registern erzeugt. Enthält ein solches Zählregister und ein vorher gesetztes Vergleichsregister den gleichen Wert, wird ein Merker gesetzt. Das Zählen programmiert man in der Regel über Timer, die in der Hardware des Controllers integriert sind und die unabhängig vom eigentlichen Programm laufen. Dadurch arbeiten sie sehr genau. Das Setzen des Merkers unterbricht das eigentliche Programm, ein sog. Timer-Interrupt (IRQ) tritt auf. Der Controller muss den IRQ-Code sofort ausführen und den Ausgangs-Pin für die PWM schalten. Das Problem ist, dass viele Controller, die in Decodern gerne verwendet werden, nur einen Befehl pro μs abarbeiten können. Sind sie gerade mit etwas anderem beschäftigt, verschiebt sich die Zeit für die Position des Servos zwar nur um wenige $\mu\text{-S}$ Sekunden, aber das lässt den Servo bereits zittern, wenn im nächsten Durchlauf wieder die ursprüngliche

Position gesendet wird. Die Controller sind ganz einfach zu langsam.

Läuft hingegen die PWM für die Erzeugung der Servoposition komplett in Hardwareregistern ab, kann eine solche Zeitverzögerung nicht passieren, da der Controller hier nur noch eingreift, wenn eine neue Position gesendet werden soll. Aus diesem Grunde kann dann kein Zucken mehr entstehen.

FAZIT

Soweit meine Gedanken zur Auswahl von Bauteilen für einen Servodecoder. Man sieht, so einfach es aussieht, es gibt doch ein paar kleine, aber feine Fallstricke. Sollen Decoder und Servo billig sein, muss man an einigen Stellen zu Kompromissen bereit sein.

Ein weiterer Grund, der ebenfalls zu einem recht starken Zucken eines Servos führen kann, ist schlicht die Ursache, dass der (meist sehr preiswerte) Servo nicht versteht, was der Decoder

ihm sagen will. Das passiert immer dann, wenn die Auflösung des Servos nicht zu den gesendeten Stellungsinformationen passt. Einige Servos können nur ein Positionsrastr von $10\ \mu\text{s}$ auswerten. Sendet der Decoder nun eine Zeit, die genau dazwischen liegt, kann sich der Servo nicht entscheiden und springt immer zwischen den nächsten beiden ihm bekannten Positionen hin und her. Schon zuckt es. Treffen dann noch mehrere der hier genannten Gründe aufeinander, wird es umso schlimmer.

Man sollte also besser seine gewünschte Zusammenstellung von Decoder und Servo vor dem Einbau gut testen, ob sie erwartungsgemäß funktioniert. Wenn es zu einem unkontrollierten Zucken kommt, bedeutet es einen nicht unerheblichen Aufwand, dies im Nachhinein im eingebauten Zustand wieder auszumerzen.

Thorsten Mumm



Bewegung für Auhagens Kleinbekohlung in N

DEN DREH RAUSHABEN

Die Überraschung kam bei der Montage der für die Spur N vorgesehenen Kleinbekohlung von Auhagen. Sie ist – ohne besondere Ankündigung – bereits ab Werk für den Einbau eines (ESU-)Servos vorbereitet. Das H0-Pendant im Übrigen ebenso. Ein feiner Zug, denn so lässt sich auch ohne Ingenieursstudium rasch ein zusätzlicher Spielfaktor ins heimische Bahnbetriebswerk integrieren.

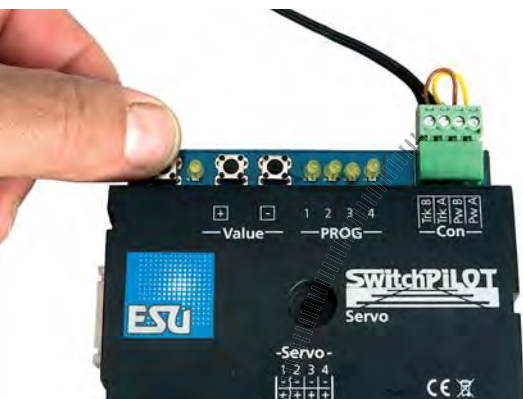
Bei der Montage der Auhagen-Bekohlung (#14473 N oder #11445 H0) fiel auf, dass der Bausatz bereits ab Werk eine sehr interessante Betriebsversion serienmäßig beinhaltet – der wie gewohnt komplett drehbare Kran aufsatz ist bei vollständiger Montage nach Anleitung für die Ausstattung mit einem Servomotor vorbereitet: Neben einem entsprechenden Hebelarm mit Zahnkranz für den Kran finden sich unter den Bauteilen auch zwei Distanzhülsen. Diese werden von unten an die Grundplatte der Bekohlungsanlage geklebt und halten später den Servo auf exakter Position.

Blieb nun nur die Frage, welcher Servo? Darauf gibt die Auhagen-Anleitung leider keine Auskunft. Allerdings

lagen in der heimischen Werkstatt sowohl ein Exemplar von Uhlenbrock wie auch von ESU bereit. Ersterer ist leider etwas zu klein, das ESU-Pendant passte exakt.

SERVO MONTIEREN

Bei der Montage des Kranes sollte darauf geachtet werden, welchen Bewegungsraum der Servoarm im Untergrund benötigt. Während es bei der reinen Befestigung des Servos unter der Grundplatte wenig Spielraum gibt, ist dieser beim Arbeitsbereich des Kranes durchaus gegeben. Wichtig ist nur, vorher anhand des möglichen Ausschnittes in der Anlagen-Grundplatte den Kran auf dem Sockel so einzurich-



Zur Montage eines Servos ist nur der passende Mitnehmer auszusuchen beziehungsweise, wie in diesem Fall, wird er durch Schaffen eines Langlochs angepasst.



Die dem Bausatz beigelegten Distanzhülsen sind so dimensioniert, dass ESU-Servos perfekt passen. Bausteine anderer Hersteller wie Uhlenbrock erfordern eigene Montagelösungen oder Adapter von rbs-Modellbau.



Werden ausschließlich Servos benutzt, empfiehlt sich die Steuerung mit dem manuell programmierbaren Switchpilot Servo. Der eignet sich dank vorhandener Tasteranschlüsse (links unten) auch für den Einsatz auf analog gesteuerten Anlagen.

Der Schwenkbereich des blauen Mitnehmerarms ist auf ungefähr 180° begrenzt. Daher ist es wichtig, den Kranaufbau so zu justieren, dass alle gewünschten Positionen angefahren werden können.

Beim Einsatz von ESU-Switchpiloten zur Steuerung motorischer Antriebe können Servos direkt an den beiden Zusatzkontakten angeschlossen werden.



ten, dass bei beiden möglichen Endlagen der später gewünschte Schwenkbereich des Kranes auch weitgehend eingehalten werden kann. Eine absolut symmetrische Befestigung ist nämlich nicht ohne weiteres angezeigt, weil sonst der ohne Veränderungen befestigte Servoausleger über die Grundplatte der Bekohlung hinausragt, was zu Konflikten mit der Anlagen- oder Dioramen-Grundplatte führen wird.

SERVO ANSTEUERN

Nicht wenige Modellbahner bevorzugen in der digitalen Anlagensteuerung inzwischen Servomotoren als Universalantrieb für Weichen, Signale, Kräne oder auch Tore. Im Vergleich zu

klassischen Antrieben haben die Servos den sehr großen Vorteil, dass ihre Bewegungen nicht nur in Sachen Geschwindigkeit, sondern auch Start- und Zielpunkt und somit Drehwinkel sehr präzise festgelegt werden können und diese dann ohne Endkontakte etc. stets gleichförmig ablaufen. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, benötigen die Servos zur Programmierung und im Einzelfall der Kommunikation mit der Zentrale zusätzlich einen Steuerbaustein, den Servocontroller.

Wegen der optimalen Kompatibilität zu den aktuellen Einsteiger-Zentralen wie Pikos Smartcontrol und eben auch zur weit verbreiteten ECos fiel die Entscheidung, zur Ansteuerung der Servos auf die entsprechenden Bausteine aus

dem Hause ESU zurückzugreifen. Dabei gibt es für den jeweiligen Einzelfall abhängig vom Gesamtkonzept der Anlagensteuerung zwei Optionen:

- Zum Ersten können, wenn es sich nur um wenige Servos handelt, diese auch an den Switchpiloten für Weichenmotoren angeschlossen werden. Neben seinen vier Kontakten für herkömmliche Weichen- und Signalantriebe besitzt dieser Steuerbaustein auch zwei Steckkontakte für Servos. Ein separater Baustein nur für die Servos ist dann nicht nötig.
- Zum Zweiten, wenn die verschiedenen Antriebe auf der Anlage ausschließlich Servos sind oder Servos analog durch Taster angesteuert werden sollen, verwendet man den



Der geschlitzte Schaft des Sockels des Kranhauses erlaubt ein seitliches Herausführen des Fadens. An der unteren Seite des Kranantriebes wird im Inneren des Sockels mit der Öffnung in der Grundplatte ähnlich verfahren. Alternativ könnte man des Sockel mit dem Antrieb anstatt mit beiliegender Stange auch mit einem passenden Röhrchen verbinden, in dem Seil und eventuell Litze nach unten geführt werden.

Aus dieser Perspektive ist die Seil- und Kabelführung aus dem Kranhaus in den Sockel erkennbar. Die Bohrung in der Sockelplatte des Kranhauses liegt im Inneren des hohlen Kranarmes. In der Grundplatte der Bekohlungsanlage verfährt man analog.



Als Zugang dient eine Bohrung im Inneren der Aufnahmehülse der Bodenplatte des Kranhauses.



Die einbaufertige N-Bekohlungsanlage mit montiertem Servo zum Verschwenken des Kranaufbaus. So kann der Bekohlungsvorgang nachgestellt werden – den meisten Modellbauern dürfte dies an Spiel-funktionen genügen.

Ein frei steuerbarer Digitalmotor wie hier von Uhlenbrock kann als Antrieb zum Heben und Senken des Kohlehundes benutzt werden. Die Seilrolle liegt bei diesem Bauteil ab Werk bei.



direkt dafür konzipierten Baustein ESU-Switchpilot Servo. Dieser bietet eine recht komfortable manuelle und somit direkte Einstellmöglichkeit der einzelnen angeschlossenen Servos über Taster direkt am Baustein. Das ist beispielsweise eine gute Option für die Feinjustage der Kranbewegungen auf der Anlage.

Der Anschluss des zur Servosteuerung eingesetzten ESU-Switchpilot beziehungsweise ESU-Switchpilot Servo erfolgt parallel zum Gleisanschluss an der für die Anlagensteuerung benutzten Zentrale über die Kontakte Trk A und Trk B des ESU-Bausteins. Da bei vielen kleineren Anlagen keine separate Leistungseinspeisung nötig ist, werden die entsprechenden Eingänge am

Servodecoder ebenfalls mit den Gleisanschlüssen belegt (siehe Detailfotos). Der auf dem Baustein befindliche Wahlschalter für die Betriebsart bleibt in der werkseitigen Mittelstellung „User“ beziehungsweise wird auf diese eingestellt. Der Switchpilot meldet sich in der Regel automatisch an den Piko- oder ESU-Zentralen an und bezieht die für den jeweiligen Arbeitsbereich nötigen Adressen selbst.

Bei älteren ESU-Komponenten (Version 1.0) existiert diese Funktionalität noch nicht und die Adressierung muss über CV1 von Hand erfolgen. Diese Möglichkeit der direkten Adressierung bieten natürlich auch die aktuellen Bausteine. Das Zuweisen der jeweiligen Einstellungen zur Ansteuerung

sowie – wenn sie das unterstützt – der passenden Symbole erfolgt im zugehörigen Menüpunkt in den Einstellungen der benutzten Digitalzentrale.

SERVO PROGRAMMIEREN

ESU empfiehlt die direkte Programmierung der Servomotoren mit den Tastern am Baustein. Dazu wird zunächst der Haupttaster (links oben) so lange dauernd gedrückt, bis die danebenstehende LED in kurzes Doppelblinker übergeht und die LED 1 dauernd leuchtet. Der am entsprechenden Kontakt angeschlossene Servo geht daraufhin in seine Position 1, die mit den Tasten + und - reguliert werden kann. Ist dieser erste Schritt abgeschlossen, erfolgt

durch einmaliges kurzes Drücken des Haupttasters der Wechsel in die Einstellungen für Position 2. Beim nochmaligen Drücken des Haupttasters beginnt der Servo, zwischen seinen Positionen 1 und 2 zu wechseln, wobei mit den Tasten + und - die Geschwindigkeit angepasst werden kann. Nochmaliges Drücken des Haupttasters führt zur Übernahme der Daten und den Wechsel auf Servo 2. Der wird analog programmiert, ebenso die Servos 3 und 4. Sind diese nicht angeschlossen, überspringt man die Schritte durch entsprechendes Drücken des Haupttasters, bis alle LEDs erloschen sind. Damit ist die Programmierung abgeschlossen.

WEITERE OPTIONEN

Vor allem der H0-Kran verlangt eigentlich nach etwas mehr Funktionalitäten, allein seiner Größe wegen. Neben der Montage eines (LED-bestückten) Arbeitsscheinwerfers bietet sich die Installation eines frei ansteuerbaren Seilzugs zum Heben und Senken der am Kran hängenden Hunte an.

Dafür sind allerdings einige Modifikationen am Kransockel beziehungsweise dem darin befindlichen Antriebsmechanismus nötig. Im Kranarm selbst ist später genügend Bauraum vorhanden.

Wichtigstes Hilfsmittel zur Umsetzung ist ein kleiner Servo- oder Digitalmotor. Im Gegensatz zum klassischen Servo besitzt er aber keine Begrenzung

seines Arbeitsweges und benötigt auch keinen eigenen Controller. Uhlenbrock liefert einen solchen Winzling anschlussfertig mit einigem Zubehör, so etwa einer Seilrolle und einem Meter Angelsehne. Nach dem Programmieren der Adresse mit einer Zentrale kann der Digitalmotor quasi wie eine Lok gesteuert werden. Wichtig ist hier, zu beachten, dass es keinen Anschlag gibt, sondern der Anwender selbst die zur Vermeidung von Selbstzerstörungen notwendige Sorgfalt walten lassen muss. Zu überlegen wäre eine Art Not-ausschalter für diesen Motor ...

Die Bohrung für das Seil sowie eventuell auch eine Litze zur elektrischen Versorgung einer nah an der Auslegerspitze montierten Lampe setzt man einmal in die Bodenplatte sowie in die Antriebsscheiben des Krans und letztlich in die Bodenplatte der Bekohlungsanlage selbst, dort natürlich innerhalb des Sockels. Da der Kran sich nur um maximal 180° drehen kann (eher weniger), sind keine weiteren Vorkehrungen nötig.

Lediglich die obere Aufnahme des Antriebes in der Sockelplatte des Kranhauses wird noch geschlitzt, um den zentrisch einlaufenden Faden außermittig nach unten führen zu können. Das Gewicht eines gut gefüllten Hutes reicht zum Straffen des Seiles aus, als obere Umlenkung an der Auslegerspitze dient ein dort eingesetztes dünnes Drahtstück.

Michael Kratzsch-Leichsenring



Das Vorbild des Auhagen-Modells stand bis in die Mitte der 1990er-Jahre hinein zur Versorgung der Heizlok an der Bekohlungsanlage des früheren Bahnbetriebswerkes Altenburg, gelegen an der Strecke Leipzig-Zwickau. Glücklicherweise entging der Kran dort der Verschrottung, wurde ins Eisenbahnmuseum Chemnitz-Hilbersdorf umgesetzt und kann deshalb dort noch heute, natürlich restauriert, besichtigt werden.

Unsere Fachhändler im In- und Ausland, geordnet nach Postleitzahlen



Modellbahn-Center • **EUROTRAIN** Idee+Spiel-Fachgeschäft •  Spielzeugring-Fachgeschäft

FH = Fachhändler • RW = Reparaturdienst und Werkstätten • H = Hersteller • A = Antiquariat • B = Buchhändler • SA = Schauanlagen

10589 Berlin

MODELLB. am Mierendorffplatz GmbH
Mierendorffplatz 16
Direkt an der U7 / Märklin-Shop-Berlin
Tel.: 030 / 3449367 • Fax: 030 / 3456509
www.Modellbahnen-Berlin.de

FH EUROTRAIN

42289 Wuppertal

MODELLBAHN APITZ GMBH
Heckinghauser Str. 218
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263
www.modellbahn-apitz.de

FH 

58135 Hagen-Haspe

LOKSCHUPPEN HAGEN HASPE
Vogelsanger Str. 36-40
Tel.: 02331 / 404453 Fax: 02331 / 404451
www.lokschuppenhagenhaspe.de
office@lokschuppenhagenhaspe.de

FH/RW 

71720 Oberstenfeld

SYSTEM COM 99
Modellbahn-Zentrum-Bottwartal
Schulstr. 46
Tel.: 07062 / 9788811
www.Modellbahn-Zentrum-Bottwartal.de

FH/RW EUROTRAIN

40217 Düsseldorf

MENZELS LOKSCHUPPEN
TÖFF-TÖFF GMBH
Friedrichstr. 6 • LVA-Passage
Tel.: 0211 / 373328
www.menzels-lokschuppen.de

FH/RW EUROTRAIN

**Erfolgreich werben
und trotzdem sparen:**



Tel.: 081 41 / 53481-153

67146 Deidesheim

moba-tech
der modellisenbahnladen
Bahnhofstr. 3
Tel.: 06326 / 7013171 • Fax: 06326 / 7013169
www.moba-tech.de • info@moba-tech.de

FH/RW

75339 Höfen

DIETZ MODELLBAHNTECHNIK
+ ELEKTRONIK
Hindenburgstr. 31
Tel.: 07081 / 6757
www.d-i-e-t-z.de • info@d-i-e-t-z.de

FH/RW/H



Servotester im Selbstbau

MAL EBEN SCHNELL BEWEGEN

Die Technik der Servos stammt aus dem RC-Modellbau. Sie werden dort zum Betätigen von Steuerelementen wie Lenkung, Ruderausschlag oder Motoreinstellung benutzt. Entsprechend des breiten Einsatzgebiets gibt es viele Größenbauformen von Servos. Die Größe bestimmt auch die mechanischen Möglichkeiten wie Kraft und Drehgeschwindigkeit. Es wird unterschieden zwischen Analog- und Digitalservos. Die Begriffe beschreiben im Wesentlichen, wie es zur Bestimmung der Positionskorrektur kommt. Bei Analogservos wird eine analoge Komperatorschaltung verwendet, die ein Potentiometer zur Positionsbestimmung abfragt. Bei Digitalservos werden Mikroprozessoren eingesetzt. Die Positionserfassung kann hier auch mit einem Potentiometer, jedoch auch mit anderen Mitteln wie Encoderscheiben udglm. erfolgen. Digitalservos haben üblicherweise ein dynamisches Bewegungsverhalten. Bei großen Abweichungen führen die Servos schnellere Bewegungen aus. Bei kleinen Abweichungen wird langsamer korrigiert. Manchmal kann man dies auch einstellen. Über das tatsächliche Bewegungsverhalten sagt das alles aber nichts aus.

Selbst billige China-Servos um wenige Euro arbeiten sehr genau. Häufig halten auch Analogservos die Position, wenn das Servosignal abgeschaltet wird. (Das ist ein Trick um Servos ruhig zu halten, wenn die Zielposition angefahren ist. Dazu später mehr, wenn ich Störursachen behandle.) Dieses Halten der Position war lange nur den Digitalservos vorbehalten, seit etwa zehn Jahren können es jedoch auch viele Analogservos. Zumindest spielen sie nicht mehr verrückt, wenn kein Steuersignal anliegt.

Die Wahl der Servos ist im Modellbahnbereich in den meisten Fällen eher unkritisch. Ich empfehle simple Servos um rund 5,- € zu nehmen. Die bessere Qualität teurerer Servos benötigt man im Modellbahnbereich nur in seltenen Fällen. Hohe Drehmomente, besonders leiser Lauf, hohe Wiederholgenauigkeit der Position sind meist nicht erforderlich. Somit wäre ein Fünfundzwanzig-Euro-Servo bei der Modellbahn falsch investiertes Geld. Billigstservos fallen durchaus einmal aus. Aber: Das passiert mit den Teureren auch nicht wesentlich seltener!

STROMVERSORGUNG

Die Stromversorgung von Servos erfolgt typischerweise mit 5 V. Wegen der in RC-Modellen üblichen Batterien, deren Spannung im Betrieb langsam abfällt, sind Spannungen von 4,5 V bis 6 V faktisch immer erlaubt. Wo man – wenn nicht der Servodecoder eine passende Spannung bereitstellt – die nötigen 5 V herbekommen kann, steht oben im Kasten. .

„Servo“ in diesem Artikel ist ein Motorantrieb, bei dem die Winkelstellung der Abtriebswelle – der Einfachheit halber spricht man von der „Servostellung“ – von einem Pulsbreiten-Steuersignal bestimmt wird. Allen Servos in diesem Anwendungssinn ist gemein, dass sie einer Positionsvorgabe folgen. Versucht man, den Servo aus dieser Position wegzubewegen, korrigiert er sofort. Will man einen Servo schnell einmal ausprobieren, benötigt man ein Gerät, das das Steuersignal erzeugt. Ein solches Gerät kann man auch selbst bauen.

Die Stecker Belegung der Servos ist fast immer [Servosignal (orange od. weiß)] – [+5 V (rot)] – [Masse (braun od. schwarz)]. Da man dem Modellbauer das Leben nicht allzu leicht machen will, gibt es immer noch einige Servohersteller, die von dieser weitverbreiteten Belegung abweichen. Bei einem Fehlschluß sollte heutzutage nicht mehr viel schiefgehen. Verdreht man aber + und –, quittieren das einige Servotypen mit Rauchentwicklung. Wie auch bei anderen elektronischen Komponenten funktioniert so ein Servo nur, wenn der Rauch noch nicht ausgetreten ist.

Auf jeden Fall muss eine Stromversorgung für Servos genügend Strom zur Verfügung stellen können. Beim Anlaufen konsumieren selbst kleinste Servos gerne 200 – 400 mA. Die für Weichenantriebe, Signale, Schranken üblichen Miniservos brauchen zum Anlaufen deutlich mehr. Wenn der Servo in Bewegung ist, fällt der Strombedarf schnell auf 100 mA oder weniger ab. Kann die Stromversorgung aber diesen kurzen hohen Bedarf nicht decken, bricht die Spannung kurzzeitig ein und die Sache „fängt zu spinnen an“.

STÖRUNGEN BEI SERVOS

Tatsächlich ist die häufigste Ursache für Servoärger eine unzureichende Versorgung. Dazu zählen auch Quellen, die durch die starken Anlaufstromspitzen zur Abgabe von zu hohen Spannungen verleitet werden. Eine bedingte Abhilfe, wenn die Versorgungsquelle nur den Anfahrstrom nicht komplett liefern kann, ist es, die Servoversorgung mit – wenn möglich sogar mehreren – 1000-µF-Kondensatoren nahe beim Servo selbst abzuf puffern. Da hier nur 5 V Span-



Normale Servos haben ein fest montiertes dreipoliges Anschlusskabel mit einer Buchse im 2,54-mm-Raster. Die meisten Servos weisen die gezeigte Kabelbelegung auf.

nungsfestigkeit erforderlich sind, ist die Baugröße solcher Kondensatoren gering.

Eine zweite häufige Ursache für Ärger ist die Störung des Servosignals am Kabel. Die Ansteuerung mit einem 5-V-Pulsbreitensignal hat sehr wenig Störspannungsabstand. Zusätzlich ist die Quelle des Steuersignals meist eher hochohmig (also ohne Leistung). Führt man das Servokabel über lange Strecken, kann man sich allerhand Störsignale einfangen. Insbesondere Spulenweichen oder die DCC-Versorgung der Gleise können einkoppeln. Daher sollte die Servoansteuerung möglichst nahe am Servo montiert werden. Warum werden Servos überhaupt mit solch störanfälligen Steuerleitungen gebaut? Ganz einfach: Im klassischen RC-Modellbau ist das Problem der Leitungslängen kaum vorhanden. Die Modelle haben eine begrenzte Größe und die Servoelektronik sitzt meist sehr zentral im Modell und hat daher nur kurze Wege zu überbrücken.

Manchmal verursachen jedoch auch die Servostecker Probleme. Eine Servoverdrahtung durch Aneinanderreihen von Verlängerungskabeln zu realisieren, ist keine gute Idee. Es ist weit besser, ein geeignetes langes Kabel passend zu konfektionieren. Die Pfostenstecker (Männchen und Weibchen im 2,54-mm-Raster) bekommt man bei jedem Elektronikbauteile-Händler. Viele Modellbauhändler führen die Teile auch als Zubehör.

Man kann die Servokabel als geschirmte Leitung ausführen. Der Schirm ist dann einseitig bei der Steuerquelle mit Masse zu verbinden. Das hilft sehr viel. Vorbeugend, wenn Servos fern der Steuereinheit montiert werden müssen, sollte man die Stromversorgung nahe am Servo mit 470 µF abpuffern sowie zwischen Servosignal und Masse einen 10-nF-Keramikkondensator einbauen. Der Pufferkondensator liefert lokalen Strom zum Anfahren, denn die Servokabel sind üblicherweise dünn und verursachen Spannungsabfälle. Der 10-nF-Keramikkondensator saugt allfällige Störungen vom Kabel ab. Viel größer sollte die Kapazität des Kondensators nicht sein, sonst verursacht er zu starke Signalverschleifung. Das könnte den Servo beim Erkennen des Steuersignals behindern.

TESTSIGNAL ZUM AUSPROBIEREN DES SERVOS

Spätestens nach dem Einbau eines Servos in ein Modell ist es ratsam, die mechanische Funktion zu überprüfen. Das Herumexperimentieren mit diversen Decodereinstellungen ist hier unpraktisch. Man braucht eine einfache Lösung, die die Servostellung auf Knopfdruck verändert. Es gibt unzählige

SERVOSPANNUNG SELBST ERZEUGEN



Man kann die für Servos benötigten 5 V per Gleichrichtung und Spannungsreduzierung aus den üblichen Modellbahnversorgungen gewinnen. Wie das mit einem Festspannungsregler oder -wandler funktioniert hat Kollege Mumm im Artikel „Dienen sollen sie“ auf Seite 26 beschrieben. Ein anderer Weg ist, alte Mobiltelefon-Netzteile oder USB-Stecker-Netzteile zu verwerten. Seitdem die USB-Stecker für Mobiltelefone von den Chinesen erzwungen wurden (die EU war jahrelang nicht willens, eine Norm durchzusetzen) sind die Mini- und Micro-USB-Stecker-Netzteile allgegenwärtig. Man kann den USB-Stecker vom Kabel trennen, die beiden Adern darin freilegen und sie zur Versorgung von Servoschaltungen verwenden. Einfach eine Pfostensteckerbuchse anlöten und mit Schumpfschlauch schützen! Alternativ gibt es dazu kleine Verteilerplatinen, die einen USB Stecker haben und die 5 V an Pfostensteckern abgeben.



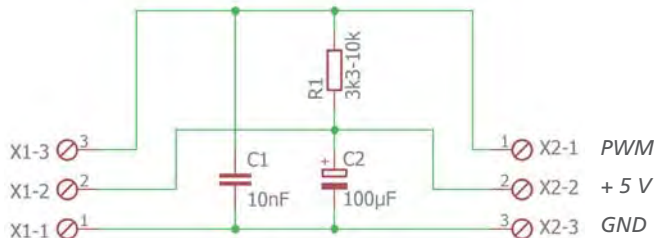
Servo-Verlängerungskabel sollte man nur einsetzen, wenn es gar nicht anders geht. Die Übergangswiderstände der Stecker reduzieren den geringen Störspannungsabstand noch weiter.

Servotester, die unkompliziert zu bedienen sind. Ein Drehknopf erlaubt, die Servoposition zu bestimmen. Weiterhin gibt es häufig die Möglichkeit, die Mittenposition anzufahren oder eine Wackelbewegung auszuführen.

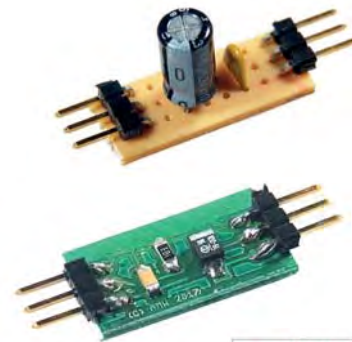
Das Servosignal besteht aus nominell 1 – 2 ms langen Impulsen, die alle 20 ms wiederholt werden. In der Praxis muss man von Impulsen der Länge 0,5 – 2,5 ms ausgehen. Die Breite der Impulse überträgt die Positionsinformation, wobei



Ein geschirmtes Kabel hilft gegen Störeinstrahlungen. Der Schirm wird nur auf der Decoderseite mit Masse verbunden, um keine Brummschleifen zu erhalten.



Auch dieses Filter ist beim Betrieb von weiter weg montierten Servos nützlich. C1 saugt Störungen vom Kabel, C2 liefert niederohmigen Anlaufstrom, R1 sorgt für ein definiertes Potential auf der PWM-Leitung, auch wenn die Ansteuerung noch keine Signale liefert.



Nebenstehendes Filter lässt sich auf einer kleinen Lochrasterplatine aufbauen (hier noch ohne Widerstand). Wer es kleiner und professioneller mag, verwendet SMD-Bausteine auf einem passenden Platinchen.

1,5 ms-Impulse als Mittelstellung interpretiert werden. Häufig wird die Position auch als Winkel von 0–180° beschrieben.

Ein Servo bewegt sich jedoch nach seinen mechanischen Möglichkeiten: Manche einfachen Servos haben nur einen 90°-Stellwinkel. Es gibt sogar spezielle Exemplare, die nur etwa 30° können. Andererseits gibt es auch Servos, die 270° Stellbewegung oder eine Linearbewegung anbieten. Trotzdem wird vom 0–180°-Steuersignal gesprochen. Im Detail sollte man also nachfragen, was wie gemeint ist.

• Einfacher Servotester

Das Oszilloskop-Bild zeigt ein Servosignal, das von einem Servotester erzeugt worden ist. Man erkennt deutlich, dass die Wiederholzeit von 20 ms nicht eingehalten wird. Das stört die meisten Servos aber überhaupt nicht. Die positiven Impulse sind wesentlich kürzer verglichen mit der Wiederholrate, dies scheint zu genügen. Die Impulse haben nur etwa 4 V Spannungshub. Der Servotester wird aber mit 5 V Versorgungsspannung betrieben. Die Spannungsverluste sind durch eine Verpoldiode und die Treiberschaltung im Servotester verursacht.



Dieser Servotester kann mit 4,8 bis 6 V betrieben werden. Er besteht aus einer in einem Kunststoffkarton eingewickelten Platine.

• Arduino als Servotester

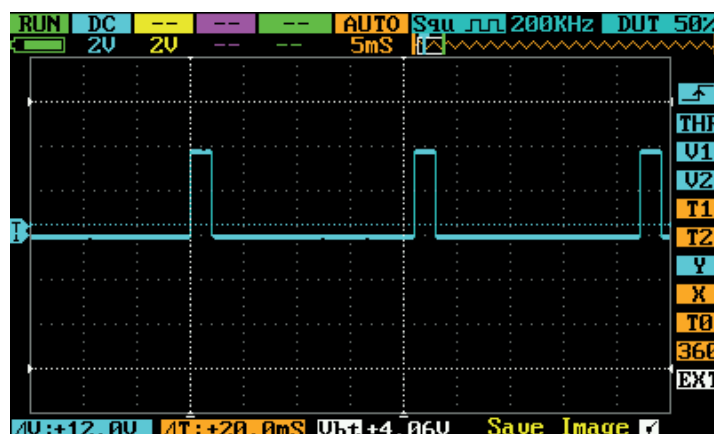
Etwas anspruchsvoller als die zuvor vorgestellten Anschaltungen ist folgender Vorschlag auf Basis eines Arduino. Hier wird der Prozessor mit seiner quartzgenauen Zeitschaltung zum Erzeugen des Servosignals verwendet. Ein Analogeingang wird benutzt, um die Spannung eines Teilers über ein Potentiometer abzufragen. Das ist die Stellgröße für das Servosignal. Das Erzeugen des Servosignals selbst überlasse ich einer fertigen Bibliothek, die ohnehin bei der Installation der Arduino-IDE mitgeliefert wird. Der zugehörige Sketch ist minimalistisch und soll kurz vorgestellt werden:

```
/*
  Beispiel Programm zur Kontrolle eines Servos
  Angelehnt an Vorlagen aus der Arduino Beispielsammlung
  */

#include <Servo.h>

Servo myservo;    // erzeugt ein Servo Objekt aus der Servo
                  // Bibliothek

int PotiPin = 0;  // wo ist das Poti angeschlossen
int val;          // Die Servo Position
```



Dieses Signal von einem Servotester hält die Wiederholzeit von 20 ms nicht ein – was die meisten Servos überhaupt nicht stört.

SIGNALE ANSCHAUEN

Die Signaloszilloscope wurden mit einem einfachen akkubetriebenen Oszilloskop angefertigt. Das Gerät hat viele Messmöglichkeiten. Bilder und Messwerte können im Speicher des Geräts abgelegt werden und einfach über einen USB-Anschluss an einen PC übertragen werden. Das Gerät erscheint am PC als zusätzliches Laufwerk, das die Bilder als BMP-Dateien anbietet.



Das DS203 ist zwar einfach, bietet im Modellbahnbereich dafür alles, was man braucht.



Alternative für noch weniger Geld: DSO Shell aus China

Das Gerät hat die Bezeichnung DS203, ist derzeit noch über diverse Onlinehändler verfügbar, Preis je nach Quelle zwischen 120 und 190 \$.

Zur Beobachtung von Servosignalen oder Gleisspannungen reichen im Normalfall erst kürzlich verfügbar gewordene einfache Oszilloskope wie das DSO Shell, das in Fernost als noch zusammenzulötvender Teilesatz angeboten wird. Ab etwa 40 € für den Bausatz mit Gehäuse ist man dabei.

```
void setup() {
  myservo.attach(9);
  // verbindet den Pin 9 als Servosignalausgang
}

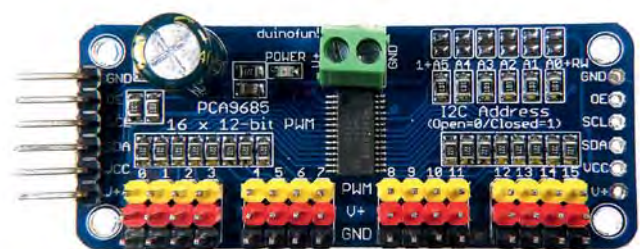
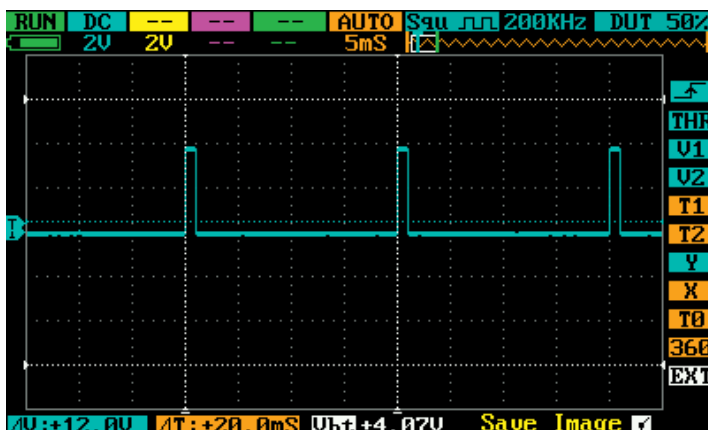
void loop() {
  val = analogRead(PotiPin);
  // liest den Analogwert des Poties 0 bis 1023
  val = map(val, 0, 1023, 0, 180);
  // wandelt den Analogwert in Grade
  myservo.write(val);
  // schreibt den Wert in die Servo Routine
  delay(30);
  // ein bisschen warten und dann nochmals den Zauber
}
```

• Servosignalerzeugung auf hohem Niveau

Vor einiger Zeit stieß ich auf eine Platine von Adafruit, die mich gleich begeistert hat, weil sie für diverse Modellbauprojekte einsetzbar ist. Hier wird ein PCA9685 verwendet, ein Baustein, der eigentlich zur Erzeugung von PWM-Signalen für die LED-Ansteuerung konzipiert wurde. Setzt man die Frequenz auf 50 Hz, erhält man 20 ms Wiederholrate – was gut für Servos passt. Der PCA9685 kann die PWM sehr fein

kontrollieren, die Auflösung ist 12Bit, also 4096 Stufen. Das ergibt bei 20 ms Pulsdauer eine Auflösung von knapp 5 μ s. Damit stehen immerhin etwa 400 Schritte für das Servo Signal zur Verfügung. Das ist genauer, als es viele 8-Bit- μ Cs mit ihren Timern ermöglichen. Nutzt man nur den passenden schmalen Wertebereich, kann man die 0,5 - 2,5 ms-Impulse für die Servo-PWM elegant erzeugen. (Die kleinen 8-Bit-Prozessoren haben schnell Probleme, „Echtzeit“-signale zu erzeugen, wenn rundherum auch noch andere Aufgaben zu erledigen sind.)

Für den Freizeitprogrammierer ist von Interesse, dass die gesamte Signalerzeugung in diesem IC erfolgt – und dies gleichzeitig auf 16 unabhängigen Kanälen. Das Ansteuerprogramm hat mit der zeitabhängigen Signalerzeugung nichts mehr zu tun. Die Verbindung zwischen μ C und dem PCA9685 erfolgt über eine I²C Schnittstelle. Auf der Platine gibt es Lötbrücken, um die I²C Adresse einzustellen. Wenn 16 Servos nicht genug sind, kann man mehrere dieser Platinen an einem einzigen Steuerpin eines μ C betreiben. Die Funktion ist dem ersten Programm im Artikel angeglichen. Der große Vorteil dieser Lösung ist, dass der Arduino keine Arbeit mit dem Erzeugen der Servo-PWM hat, egal, wie viele Servos dranhängen.



Diese Platine hat mich gleich begeistert! Hier wird 16 x eine 12-bit-PWM erzeugt, die z.B. für eine präzise Servoansteuerung verwendet werden kann.

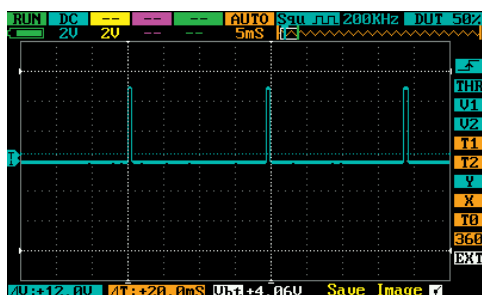


SERVOTESTER SELBST GEBAUT

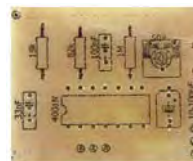
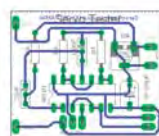
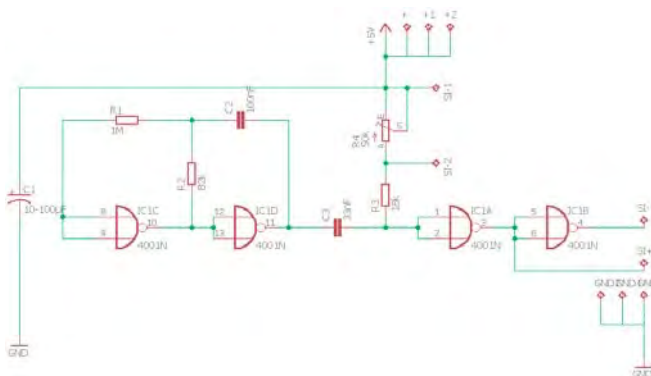
Mit CMOS 4001:

Auch für Modellbahner mit wenig Lötkenntnissen gibt es diverse Bauvorschläge für Servotester, z.B. diese hier mit einem CMOS-Gatter MC4001. Die Schaltung ist ein besonders einsteigerfreundlicher Klassiker. (Ich habe sie als zwölfjähriger das erste Mal aufgebaut.) Auch wenn die Genauigkeit des Steuersignals nicht besonders hoch ist, können faktisch alle Servos damit angesteuert werden.

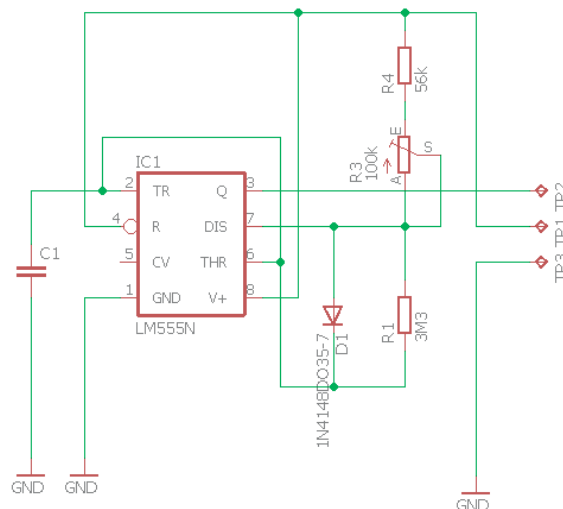
Die Schaltung benutzt die Gatter C und D, um einen Schwingkreis aufzubauen. Die Frequenz bestimmen hier der Kondensator C2 und die Widerstände R1 und R2. Die benötigte einstellbare Pulsbreite wird über den Kondensator C3 und die Widerstände R3/R4 erzeugt. Die Gatter des 4001er wirken hier wie ein Schmitt-Trigger und formen aus der Ladespannung am Kondensator schöne Impulse, wie das nachfolgende Oszibild zeigt. Trotz der primitiven Schaltung ist die Pulsdauer sehr exakt. Eine Platine dazu ist schnell entworfen.

**Mit Timer 555**

Der Timerbaustein 555 ist ein echter Klassiker: relativ einfach in der Anwendung, vielfältig in seinen Möglichkeiten und dabei recht preiswert. Braucht man irgendwo ein zeitlich bemessenes Signal, denkt ein Elektroniker unweigerlich auch an den 555. Da wäre es ein Wunder, wäre der 555 nicht auch recht häufig für die Erzeugung von Servosignalen eingesetzt worden. Hier eine sehr einfach gehaltene Schaltung, die aber sehr gut funktioniert.



Die 4001-Schaltung passt auf eine winzige Platine, hier als Entwurf, unbestückt und bestückt. Die Bauteile sind alle bedrahtet vorgesehen, um den Nachbau für Einsteiger leichter zu machen.



```

/*****
Das ist ein Beispiel basierend auf dem Sample von Adafruit
*****/

```

```

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_PWMServoDriver.h>

```

```

// mit diesem Aufruf nutzt es die Standard Adresse 0x40

```

```

Adafruit_PWMServoDriver pwm = Adafruit_PWMServoDriver();

```

```

/* Je nach Servo können hier unterschiedliche Werte probiert
werden, um den maximalen Weg abfahren zu können. Der Chip
kann Signale erzeugen, die weit außerhalb der Servom glich-
keiten liegen, also nicht übertreiben */

```

```

#define SERVOMIN 150
// minimale Pulslänge (aus dem Bereich 0...4096)
#define SERVOMAX 600
// maximale Pulslänge (aus dem Bereich 0...4096)

```

```

// our servo # counter
int servonum = 0;
int val = 0; // die Servoposition
int PotiPin = 0; // wo ist das Poti angeschlossen

```

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  // Serial.println( PCM9685 Servotest );
  pwm.begin();
  pwm.setPWMFreq(50);
  yield();
}

```

```

void loop() {
  val = analogRead(PotiPin);
  // liest den Analogwert des Poties 0 bis 1023
  val = map(val, 0, 1023, SERVOMIN, SERVOMAX);
  // wandelt den Analogwert die PWM Größe
  pwm.setPWM(servonum, 0, val);
  delay(30);
}

```

Arnold Hübsch

Schritt für Schritt zur Traumanlage



Zimmeranlage digital gesteuert

Der bekannte Anlagenbauer und Eisenbahn-Journal-Autor Karl Gebele hat seine neue kompakte Zimmeranlage von Anfang an für Digitalbetrieb mit mehreren Mitspielern ausgelegt. Wie die Ausstattung mit Digitaltechnik konkret erfolgte, schildert er umfassend in der aktuellen Ausgabe der EJ-Reihe „1x1 des Anlagenbaus“.

Zentrales Steuergerät ist eine ECoS von ESU, die nicht nur zum Fahren der Züge, sondern auch zum Einstellen von Fahrstraßen am Bildschirm verwendet wird. Karl Gebele zeigt, wie die Verdrahtung und Zuordnung der Melde- und Bremsstellen erfolgt und natürlich auch, wie die Steuerung in der ECoS aufgebaut ist. Begleitende Kapitel befassen sich mit der Planung dieser Anlage, dem Rahmen- und Trassenbau, dem Verlegen der Gleise und der Verdrahtung.

Ein praxisnaher Ratgeber für alle, die bei der Anlagensteuerung auf zeitgemäße Digitaltechnik setzen!

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung,
über 250 Abbildungen

Best.-Nr. 681703 | € 15,-



ModellbahnSchule 37: Lokversorgung

Auf vielen Modellbahnanlagen darf ein mehr oder minder großes Bw nicht fehlen. Doch Halt: Wird bei den Modellfahrzeuge Wert auf Vorbildtreue bis ins letzte Detail gelegt, drücken viele Betreiber bei der Bw-Ausstattung beide Augen zu. Die neue Modellbahn-Schule der MEB-Redaktion setzt sich deshalb intensiv mit den häufigsten Fehlern bei der miniaturisierten Nachbildung von Dampflok-Behandlungsanlagen auseinander.

100 Seiten im Großformat 22,5 x 30,0 cm, Klebebindung, über 200 Abbildungen

Best.-Nr. 920037 | € 12,-



MIBA Spezial 113: Animierte Anlagen

Mit den Tipps aus dem neuen MIBA-Spezial wird auch Ihre Anlage noch lebendiger! Das beginnt bei einem beweglichen Wasserkran oder einer servogesteuerten Gleissperre, setzt sich fort über rauchende Schloten an Dampflok und Fabriken und endet noch lange nicht bei einer voll funktionsfähigen Nickelmine mit automatischer Be- und Entladung der Güterwagen. Weitere Beiträge befassen sich mit raffinierten Beleuchtungseffekten und Soundbausteinen (nicht nur für Loks).

108 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, über 200 Abbildungen

Best.-Nr. 12011317 | € 12,-



MIBA-Extra: Modellbahn digital 18

Die aktuelle Extra-Ausgabe der MIBA-Redaktion nimmt die neuen Zentralen Märklin CS 3, ZIMO MX 10, Digikeijs DR5000 und das universelle Steuerungsmodul OC 32 unter die Lupe. Zwei unterschiedliche Anlagenkonzepte der Steuerungskomponenten werden in Wort und Film vorgestellt sowie Marktübersichten zu Standard- und Minidecodern sowie Sounddecodern und -modulen. Inklusive praktischer DVD-ROM.

116 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, mehr als 250 Abbildungen, inkl. Begleit-DVD-ROM

Best.-Nr. 13012021 | € 12,-

Erscheint Anfang November 2017

Uhlenbrocks digitaler Wasserkran
angepasst fürs Klein-Bw

OHNE KNICK IST BESSER



Das Setzen des Wasserkranes erfordert natürlich Bauraum für unterhalb des Kranes sitzenden Servo. Das Anzeichnen muss jedoch ob der Größe der Grundplatte nicht allzu genau erfolgen.



Mehrere, mit einem 8-mm-Holzbohrer nebeneinander gesetzte Bohrungen bilden die Basis, die später durch weiteres Ausfräsen mit dem Bohrer selbst oder aber...



... durch sauberes Befilen und Glätten der Seitenflächen mit einer groben Feile den nötigen Freiraum für den Servo-Antrieb schaffen.



Das probeweise Einsetzen bereitet keine Schwierigkeiten. Fixiert wird alles am Ende mit einem (leicht lösbaren) Kleber.



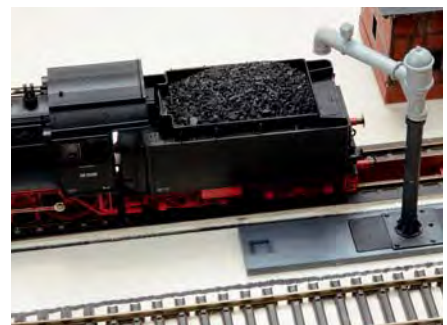
Etwas aufwendiger sind die Anpassungen am Ausleger des Wasserkranes. Am Ersatzbauteil muss nicht nur der Zapfen entfernt und durch eine passende Bohrung ersetzt werden ...



... es empfiehlt sich das Abziehen oder Befilen der am Auhagen-Ausleger vorhandenen Grate an den Formtrennkanten (siehe zum Vergleich Abbildung oben).



Das Aufbohren erfordert etwas Gefühl, damit der Schaft des Wasserkranes nicht durch zu hohe Drehmomente abreißt. Zudem ist auf den korrekten Winkel zu achten.



Bereit für den Probetrieb: Nun können die einzelnen Positionen für das Versenken programmiert und die Höhen kontrolliert werden. Bei Bedarf kürzt man noch das Steigrohr entsprechend der benutzten Maschinen und Tender ein.



Eigentlich ist die Sache mit dem Uhlenbrock-Digital-Wasserkran recht einfach: Auspacken, passendes Loch sägen, einsetzen, an einen Servo-Controller anschließen, fertig. Eigentlich.

Wäre da nämlich nicht das Dilemma, dass es sich bei dem Objekt der Begierde um einen Gelenkwasserkran handelt, der beim Vorbild nur an den Bahnsteigen großer Bahnhöfe oder Ausschlackgleisen größerer Betriebswerke mit entsprechendem Lokaufkommen gestanden hätte. Und beide Situationen finden sich im Modell eher selten. Dort bestimmen in der Regel mittelgroße oder kleinere Bahnhöfe und eher Lokbahnhöfe denn ausgewachsene Betriebswerke das Anlagenbild. Und ein überdimensionierter Wasserkran auf einer ansonsten gut modellierten Anlage geht ja nun auch nicht. Also bleibt das Anpassen an die eigenen Erfordernisse.

AUSLEGER TAUSCHEN

Im vorliegenden Fall wurde der Wasserkran für den vorbildentsprechenden Einsatz vor einem zweiständigen Lokschuppen seines Doppelgelenkauslegers beraubt. Als Ersatz kam ein Ausleger des Wasserkranes von Auhagen in Betracht, allerdings nicht 1:1. Denn der Auhagen-Wasserkran besitzt eine konträre Aufnahme, nämlich einen Zapfen zum Einsetzen in das Steigrohr.

Der musste also abgesägt und an seiner Stelle eine zum Durchmesser des Uhlenbrock-Kranes passende Bohrung eingebracht werden. Im Zuge dieser Arbeiten erscheint auch

etwas Kosmetik angezeigt - ein leicht aufgebohrter Auslauf wirkt deutlich besser und vor allem vorbildgerechter. Zudem empfiehlt es sich vor der folgenden Neulackierung, vorhandene Grate an den Formtrennkanten aller Bauteile mit einer scharfen Klinge abzuziehen.

ABSCHLUSSARBEITEN

Teil 1 der Abschlussarbeiten umfasst nach dem behelfsmäßigen Einsetzen des Wasserkranes in die Grundplatte eine Funktionsprobe und mögliche Anpassung der Bewegungen durch das (Neu-) Programmieren der jeweiligen Stellpositionen. Wie bereits an anderer Stelle in dieser Ausgabe beschrieben, ist das einmal direkt über die CV-Programmierung des Servodecoders möglich, oder aber, beim Einsatz von ESU- oder Faller-Controllern, auch über Tasten ganz ohne Zentrale.

Sind diese Arbeiten zur eigenen Zufriedenheit verlaufen, steht die unumgängliche Neulackierung an. Dabei ist natürlich darauf zu achten, dass die Beweglichkeit des Kranes nicht durch unkontrolliert in Fugen gelangende Farbe eingeschränkt wird. Gegenmaßnahmen sind zwingend Abkleben mit Malerkrepp oder Zerlegen in die jeweiligen Baugruppen. Bei der finalen Ausgestaltung des Umfeldes des Wasserkranes sollte zudem beachtet werden, ob der Auslager auch genau über dem Gulli der Grundplatte liegt.

Michael Kratzsch-Leichsenring



SERVO- DECODER

Unterhält man sich mit verschiedenen Modellbahnern über Servodecoder, fallen den Gesprächspartnern spontan meist die gleichen drei oder vier Geräte ein. Dabei hat unser Autor Maik Möritz ganze 46 kommerziell angebotene Typen von 18 verschiedenen Anbietern zusammengetragen! Aber, bei allen Unterschieden im Detail, so sind doch manche Dinge allen Decodern gemeinsam oder werden in ähnlicher Weise gehandhabt. Welche Anforderungen Servodecoder erfüllen sollten und was bei ihrem Einsatz wichtig ist, beschreibt Arnold Hübsch.

Servodecoder haben für den Modellbahner mehrere Aufgaben zu erfüllen. Da ist zuerst die Erzeugung des Servosignals selbst. Eine zweite Aufgabe, die meist auch durch den Servodecoder erfüllt wird, ist die Bereitstellung von Energie. Nicht alle Servodecoder haben diese Funktion an Bord, es gibt welche, die voraussetzen, dass die Versorgungsspannung des Servos extern zugeführt wird.

Ein Faktor in diesem Zusammenhang ist der Stromverbrauch der Servos: Beim Anlaufen genehmigen sie sich für einen Moment gerne mal ein halbes Ampere – auch kleine Bauformen. Der Strom sinkt während der Bewegung auf meist um 100 mA. „Stallt“ der Motor – wird er also am Weiterbewegen gehindert, steigt der Strom sprunghaft an. 1 A und mehr sind dann je nach Typ durchaus drin. Ein Servo kommt leicht in den Blockadezustand: Gewollt oder ungewollt verhindern mechanische Anschläge, dass sich das Ruderhorn weiterbewegt, obwohl die Weiterbewegung von den Servosteuerimpulsen gefordert wird. Ein solcherart arbeitender Servo belastet natürlich auch den steuernden Decoder bis hin zu dessen Ausfall. Ist das dann einer

der üblichen 4-fach-Typen, sind auch gleich vier Servos ausgefallen.

BEFEHLEMPFANG

Als dritte Aufgabe muss ein Servodecoder die vom Digitalsystem kommenden Befehle empfangen und für die Servos aufbereiten. Die Ansteuerung erfolgt häufig über das Schienensignal. Das ist einigermaßen herstellerneutral, solange es sich um weit verbreitete Protokolle wie DCC handelt. Servodecoder für Selectrix sind selten. Ebenso beschränkt ist das Angebot für alte Datenformate wie pur MM oder z.B. FMZ. Immerhin ist MM häufig als Zweitprotokoll in DCC-Decodern anzutreffen.

ANSTEUERUNG DER SERVOS DURCH DEN DECODER

An anderer Stelle des Hefts wird über die Technik der Signalerzeugung ausführlich berichtet. Hier soll die praktische Anwendung beschrieben werden. Servos werden aus zwei Gründen gerne bei der Modellbahn verwendet: Sie sind erstens eine einfache Getriebelösung für einen Motorantrieb, der zweitens eine langsame Bewegungen ausführen soll.

Der Servo hat die Aufgabe, möglichst exakt der Positionsvorgabe zu folgen. Dieser Aufgabe soll er genau und schnell nachkommen. Benötigt man einen langsamen Bewegungsablauf, ist der Servo selbst dafür nicht ausgelegt. (Es gibt Sonderbauformen mit extremen Getriebeübersetzungen, um sehr geringe Stromaufnahmen zu erreichen, diese sind aber bei der Modellbahn nicht gebräuchlich.)

Um nun eine langsame Bewegung zu erreichen, verändert der Servodecoder die Zielposition fortlaufend. Der Servo folgt der jeweils kleinen Veränderung. Dadurch entsteht eine (scheinbar) langsame Bewegung aus winzigen kleinen schnellen Schritten mit kurzen Pausen dazwischen.

Aufwendigere Servoansteuerungen erlauben durchaus komplexe Bewegungsmuster. So können einige Decoder bei Flügelsignalen das Nachgreifen des Stellwerkers an der Hebelbank in der Flügelbewegung nachstellen. Es wird zunächst ein Teil der Bewegung ausgeführt, dann etwas gewartet und danach fortgesetzt. Einige Ansteuerungen können auch das Nachwippen der Flügel nachstellen, das beim Vorbild durch die langen gespannten Seile entsteht. Andere Servodecoder können für Schranken eine unstetige Bewegung erzeugen, um den mühsam kurbelnden Schrankenwärter in der deutlich sichtbaren Bewegung des Schrankenbaums nachzustellen.

QUALITÄT DES SERVOSIGNALS

Wie bereits ausgeführt, hängt die Position des Servo-Ruderhorns vom Ansteuersignal ab. Ist die Pulsbreite von Puls zu Puls nicht genau gleich, versucht der Servo die „neue“ Position anzufahren. Dies ist entweder Teil einer kontinuierlichen langsamen Bewegung (siehe oben), oder es wird zu einem Zittern, wenn die Pulse um einen Mittelwert schwanken. Der Servo verursacht dadurch einen hohen Stromverbrauch (der Motor startet häufig), belastet Motor, Lager und Getriebe und verursacht Lärm. Die Ursache für das Zittern ist meistens eine schlechte Qualität der Signalerzeugung, neben der Störeinstreuung auf zu lange Servo Kabel.

Die einfachste Form Servos anzusteuern ist, einen Decoder einzusetzen, der das steuernde PWM-Signal erzeugen kann. Ein weit verbreiteter Decodertyp ist der SwitchPilot Servo von ESU.

Die Entwickler der Servodecoder-Firmware haben mehrere Möglichkeiten, das Signal zu formen. Ein naheliegender Weg ist, per Software die Zeit zu messen und den Signalausgang passend ein- oder auszuschalten. Der Servoimpuls soll 0,5 bis 1,5 ms lang sein. Das sind für moderne Prozessoren, die Taktzeiten im Nanosekundenbereich haben, eigentlich mittlere Ewigkeiten. Wenn der Prozessor aber neben der Servosignalerzeugung auch andere Aufgaben hat, wie z.B. das Empfangen und Decodieren von Befehlen, leidet die Genauigkeit der Zeitmessung. Die Umschaltung zur Impulsgenerierung für den Servo erfolgt dann einige μs versetzt. Dies erzeugt das Wackeln im Steuersignal (Jitter) und somit die unerwünschte Bewegung.

Eine Alternative zur Zeitmessung per Software ist, die zeitabhängigen Aufgaben an die Hardware des Prozessors zu delegieren. Je nach Möglichkeiten der Hardware kann der Entwickler „Timer“ (das sind Echtzeituhren) nutzen, um unabhängig vom normalen Programmablauf zeitlich kritische Aufgaben zu erledigen. Auf die angewandte Lösung hat der Käufer eines Servodecoders natürlich keinen Einfluss, und sie spielt tatsächlich auch keine Rolle, wenn kein Zittern auftritt.

Ein gewisser Ausweg für das Zitterproblem ist die Möglichkeit, das Servosignal auszuschalten. Der Decoder unterbricht dann das Aussenden der Impulse. Die meisten Servos erkennen, wenn einfach nichts mehr daherkommt, als Signal und halten die zuletzt eingenommene Position. In diesem Fall verteidigt der Servo die Position gegen äußere mechanische Einwirkungen. Digitalservos können dies häufiger als Analogservos. (Es gibt aber auch Digitalservos, die bei fehlendem Servosignal Amok laufen; der Servotyp gibt hier keine Sicherheit.)

Einige wenige Servodecoder bieten die Möglichkeit, nach Beendigung der Stellbewegung die Versorgungsspannung für den Servo gänzlich abzuschalten. Es gibt Produkte, die das für jeden Servoausgang einzeln können oder für eine Vierergruppe gemeinsam. Ziel dieser Maßnahme ist es, Strom zu sparen. Schlecht eingestellte Servos, die gegen eine mechanische Begren-

zung gefahren worden sind, profitieren von der Abschaltung. Ohne Energiezufuhr können sie sich nicht zu Tode arbeiten. Ein Nachteil der Abschaltung ist natürlich, dass der Servo die Zielposition mangels Energie nicht gegen äußere Einflüsse verteidigen kann.

Ein weiteres Problem mit dem Stromabschalten ist, dass manche meist ältere Servos beim Anlegen der Versorgungsspannung zunächst eine wirre Bewegung ausführen. Das hängt im Wesentlichen von der Bauform des Servos ab, analoge Typen haben häufiger solche Probleme als Digitalservos. Ich habe in den vergangenen Jahren aber keinen Servo mehr gekauft, der von dem Problem betroffen war, obwohl ich fast ausschließlich günstige Fernostware einsetze.

Bei der Bewegung von Funktionsmodellen kann die Auflösung der Servopositionen auffällig werden. Für den Betrieb einer Weiche reichen durchaus 16 diskrete Servopositionen aus, die man einstellen kann. Für den Betrieb einer Schranke, die sich langsam heben und senken soll, braucht man eine sehr feine Auflösung, um die einzelnen Schritte (=Stufen) der Bewegung zu verwischen. Selbst 255 Einzelschritte sind bei einer langsamen Bewegung leicht auszumachen.

Einige Servodecoder fügen daher bei langsamen Bewegungen zwischen den diskreten Positionen automatisch interpolierte Zwischenpositionen ein, um die Bewegung weiter zu glätten. Moderne Servodecoder bieten häufig eine Positionsauflösung mit 16 Bit an: Der Weg zwischen den Endpositionen hat bei 8 Bit nur 256 mögliche Positionen (nur eine CV), bei 16 Bit (2 CVs) sind es 65536 mögliche einstellbare Positionen.

SERVODECODER

Es gibt noch viel mehr Servodecoder als die nachfolgend angesprochenen typischen Beispiele. Die Auswahl ist nur ein kleiner Ausschnitt aus dem Angebot und basiert auf dem Material, das ich zufällig gerade auf dem Schreibtisch hatte. Es sind nur DCC-Decoder. Decoder für andere Datenformate sind dünn gesät, aber grundsätzlich ähnlich zu benutzen.



• ESU Switch Pilot

Vermutlich am weitesten verbreitet unter den Servodecodern ist der ESU SwitchPilot. Es gibt ihn in zwei Bauformen: als reiner Servodecoder oder als Magnetartikeldecoder mit zwei zusätzlichen Servoausgängen. Für beide Varianten steht ein ansteckbares Kästchen („Extension“) zur Verfügung, das mehrere Relais enthält. Die Relais können zum Beispiel zum Polarisieren von Weichenherzen oder zum Abschalten von Gleisen verwendet werden.

Es gibt inzwischen die Version 2 des SwitchPilot. Die Neuerungen sind im Servobetrieb durchaus interessant, so hat die Version 2 das Abschalten der Servoausgänge dazugelernt.

Einem SwitchPilot kann sowohl mittels DCC-Befehlen (am einfachsten per POM) als auch über die Tasterprogrammierung eine Adresse zugewiesen werden. Man drückt die Taste, der Decoder blinkt und wartet auf einen Weichenbefehl. Mit diesem setzt der Decoder seine Adresse auf die erste passende Adresse im DCC-Viererblockschema. Dieses Verfahren ist besonders im eingebauten Zustand praktisch. Ein Switchpilot kann extern mit Spannung versorgt werden, um das Schienensignal vom Servo-Strombedarf zu entlasten.

• SwitchPilot Standard

Im Sinne dieses Artikels sind die beiden Servoausgänge interessant, die sich als Nummer 5 und 6 an die vier Standard-Magnetartikelausgänge anschließen. Im genormten DCC-Schema liegt ihre Basis also um eine Adresse höher als die der ersten vier Ausgänge. Bei Zentralen, die versuchen, es dem Benutzer mit einer der verschiedenen Linearisierungsvarianten für Adressen „einfach“ zu machen, sind die Servos an der 5. und 6. Adresse relativ zur Basisadresse zu finden. Die Bewegung der Servos kann bei diesem Decoder nur über CVs eingestellt werden.

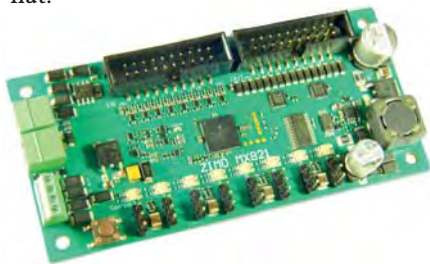


- SwitchPilot Servo

Zur Einstellung der Servos hat man – zusätzlich zum Weg über die CV-Programmierung – zwei Tasten zur Verfügung. Sollte eine Weiche gegenüber der Erwartung (z.B. Darstellung am Bildschirm) falsch laufen, so sind hier einfach die beiden Servoendpositionen zu vertauschen – fertig. Das geht per CV schnell und unkompliziert.

- Switch Pilot Extension

Das Relaiskästchen folgt den Weichenbewegungen. Es ist zu beachten, dass falsche Polarisierung nur durch vertauschen der Anschlüsse an den grünen Klemmen zu beheben sind. Wenn man die Richtung eines Servos „umdreht“ weiß das der Decoder und tauscht auch die Bedeutung für dieses Relais um. Das heißt, eine bereits korrekt arbeitende Weichenpolarisierung bleibt weiter funktionierend, auch wenn man die Weichenposition umprogrammiert hat.



Der ZIMO MX821 ist ein sehr flexibel einstellbarer Servodecoder für acht Servos.

- ZIMO MX821

Der MX821 ist ein 8-fach-Weichendecoder, der viele Kunststücke beherrscht. Leider gibt es keine Relaisplatine, wie man es von ESU her kennt. Hier ist man auf das Angebot von Drittherstellern aus dem ZIMO-Umfeld angewiesen. Der Decoder ist relativ groß, vergleichbar mit den ESU-SwitchPiloten.

Es gibt beim MX821 eine „S“- und eine „V“-Variante. Die „V“-ollvariante bietet gegenüber der „S“-tandardvariante zusätzliche Ausgänge zum Anschluss von Lampen oder Relais an. Jeder Ausgang ist frei programmierbar. Damit ist auch das softwaremäßige Drehen von Polarisierungsrelais möglich. Die Anleitung erschreckt Einsteiger wegen ihres Umfangs und der Fülle an Funktionen durchaus einmal. Die Programmierung ist allerdings für die Standardeinstellungen ebenso einfach wie bei anderen Herstellern. Der MX821 erlaubt die Fremdversorgung, um die

Schienenspannung nicht unnötig mit Servostrom zu belasten.

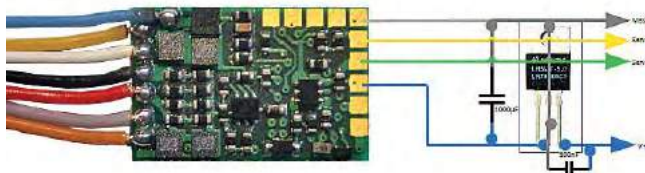
Die 8-fach-Ausführung birgt durchaus ein Problem. Es gibt wohl nur wenige Anlagen, bei denen acht Servos nahe beieinander benötigt werden. Um nur wenige oder keine Anschlüsse brach liegen zu lassen, führt die achtfach Realisation zwingend zu einigen langen Servokabeln. Damit handelt man sich schnell Störungen ein.

ZIMO bot viele Jahre den MX81 und den MX82 an. Diese Decoder in der Größe eines Lokdecoders hatten auch einen bzw. bis zu vier Servoausgänge. Leider stehen derzeit keine Ersatzprodukte zur Verfügung.

- ZIMO Fahrdecoder (alle)

Ein nettes Feature aller ZIMO-Fahrdecoder ist die Möglichkeit, auch hier Servos anzuschließen. Diese werden dann über Fahrzeugbefehle angesteuert. Zunächst gibt es die großen (G) Decoder, die sogar Servopostenstecker (MX695 und MX696) montiert haben. Je nach Decodertyp wird auch die 5-V-Versorgung bereitgestellt. Die Software erlaubt einige Sonderfunktionen, die für Echtdampf-Loks benötigt werden, z.B. das Umlegen einer Schwingung der Dampfsteuerung oder das Umsteuern des Servos, geführt durch die Geschwindigkeitseinstellung.

Bei den kleineren Decodern für N und H0 können die SUSI-Ausgänge Data und Clock auf ein Servosignal umgestellt werden. Dies erfolgt automatisch, sobald man eine Funktionstaste für Servos herrichtet. Bei den meisten Decodern muß man die 5-V-Versorgung extern zuführen.



Auch ein kleiner ZIMO-Fahrdecoder kann ein Servosignal erzeugen. Allerdings muss man hier die 5-V-Versorgung extern zuführen. Mit einem Festspannungsregler ist das einfach zu erledigen.

- MX632W MX832W

Vom MX632/MX832 gibt es eine Ausführung mit 5-V-Schaltregler auf der Decoderplatine. Man erkennt sie am Kennbuchstaben „W“ in der Bezeichnung. Der MX832W ist eine Funktions-



Der MX632W bringt gleich eine 5-V-Versorgung mit.

decoder-Variante des MX632W. Seine Hardware ist identisch, es gibt jedoch keine Motoransteuerung. Daher kostet der MX832W etwas weniger. .

Eine Anwendung solcher ZIMO Decoder ist im DiMo Heft 2011/4 im Artikel „Tür auf Tür zu“ beschrieben



Der SW45 von cT Elektronik löst demnächst den aktuellen SW4 ab. Beide sind 4-fach-Decoder mit intergrierten Relais.

- cT Elektronik Tran SW45

Seit vielen Jahren hat Herr Tran von cT Elektronik Servodecoder im Angebot. Den ersten Typ bot er als WX10 im Jahr 2000 an. Der heutige SW4 ist gerade im Auslaufen und wird durch den SW45 ersetzt. Die Platine des SW45 ist ein klassischer 4-fach-Decoder mit Polarisierungsrelais an Bord.

Der Decoder hat ähnlich wie bei ESU und ZIMO die Möglichkeit, Fremdspannung für die Servos zuzuführen. Die Servobewegungen sind sehr genau durch die feine Auflösung des

Decoders. Man hat auch Eingänge für Zwangsschaltungen.

- Uhlenbrock Digital-Servo

Dieses Produkt ist eine Besonderheit. Äußerlich sieht es aus wie ein norma-

ler Servo. Das Innenleben ist aber ganz anders. Das Gerät hat einen DCC/MM Decoder eingebaut und wird direkt mit Schienenstrom versorgt. Die Verkabelung über einen externen Decoder entfällt hier völlig. Der Servo reagiert sowohl auf Weichen als auch auf Fahrzeugbefehle.

• Piko Servo-Weichendecoder

Das Gerät bietet die üblichen vier Servoausgänge an. Piko liefert auch eine Servomontageplatte, die unter einer Weiche positioniert wird und den Servo so in Position bringt, dass er die Weichenzunge direkt betätigt. Der Decoder hat neben dem getrennten Signal- und Stromversorgungsanschluss noch je Servo für jede Endlage einen Tastereingang, insgesamt also acht. Diese Eingänge haben Vorrang vor den DCC- bzw. MM-Befehlen. Auch die Servoparameter können über diese Tastereingänge eingestellt werden, zusätzlich zu üblichen Weg über die CV-Programmierung. (Zum Piko-Decoder siehe auch Seite 58)

PROGRAMMIERUNG DER DECODER

Die ansteuerbaren Servopositionen und die Geschwindigkeit der Bewegung muss meist eingestellt werden. Hier gibt es einerseits die Möglichkeit, auf spezifische Werkzeuge des Decoderherstellers, z.B. Tasten auf der Decoderplatine oder spezielle Programmierertools, zuzugreifen. Die zweite Möglichkeit ist das Einstellen per CV.

Da die Decoder meist fest an der Anlage angeschraubt sind, ist das Verbinden mit dem Programmiergleis

hier kein praktikabler Weg. Hier hilft die POM-Programmierung. (Manch einfache Zentrale bietet kein POM, da bleiben nur die Taster.) Bei einigen Servodecodern ist es erforderlich, beim Programmieren alle Servos abzustecken. Entsprechende Hinweise finden



Pikos Weichendecoder ist noch recht neu. Seine Stärke ist die Tastenbedienbarkeit.

sich in der Betriebsanleitung. Bleiben die Servos dran, kann das Programmieren fehlschlagen oder die Servos führen Bewegungen in die Extremlagen aus. Letzteres kann sehr leicht zu Beschädigungen der Anlage oder der Servos selbst führen.

Beispielhaft soll hier die Programmierung am ESU SwitchPilot Servo gezeigt werden: Man drückt den Programmierertaster, bis der Decoder den Beginn des Lernmodus mit der LED anzeigt. Dann sendet man von der Zentrale einen Weichenbefehl – fertig. Die Adresse des Decoders ist angelernt.

Die Endpunkte der Bewegung und die Geschwindigkeit werden ebenso nacheinander mit den Tasten eingestellt. Hier muß man die LEDs genau beobachten, um den Fortschritt des Lernzustands interpretieren zu können. Andere Decoder sind sehr ähnlich zu konfigurieren. In jedem Fall ist im ersten Schritt die Bedienungsanleitung zu lesen ...

Meist sind die Decoder aber unzugänglich montiert. Vom Taster kann man die Bewegung des Servos schlecht oder gar nicht sehen. Aus diesem Grund empfehle ich, die Einstellung per POM-CV-Programmierung zu machen. Sich hier einzuarbeiten kostet einmalig etwas Zeit. Hat man den Dreh aber heraus, wird das Leben deutlich leichter, denn man kann schweißtreibende und rückschmerzende Turnübungen unter der Anlage zum Servoeinstellen weitgehend vermeiden.

Der Ablauf ist einfach: Man wählt die Adresse des Decoders aus, überprüft, ob man die korrekte Weiche aufgerufen hat, und schaltet die Zentrale dann in den POM-Modus. CV 37 definiert bei den SwitchPilot-Servodecodern die Geschwindigkeit für Servo 1. Die darauffolgenden CVs 38, 39 bestimmen die beiden Endpositionen. Für die anderen drei Servos sind die folgenden drei mal drei CVs reserviert.

Nur über die CV-Programmierung ist die CV 50 konfigurierbar. Sie definiert, wie die Signalerzeugung nach der Stellbewegung weiter erfolgen soll. Die CV ist binär codiert, man muss, wenn die Zentrale keine Bit-Programmierung unterstützt, die Dezimalwerte berechnen. Über diese CV kann man erreichen, dass das Servosignal und/oder die Versorgungsspannung abgeschaltet wird, wenn der Servo nicht bewegt wird. Hier ist etwas Forschergeist gefragt, da es durchaus Servos gibt, die diese Behandlung nicht goutieren. Bei anderen Typen können genau diese Sondereinstellungen Betriebsprobleme aus der Welt schaffen.

Arnold Hübsch

Die multifunktionale Zentrale jetzt mit noch mehr Power

ESU

- +++ Übersichtliches 7-Zoll-Farbdisplay mit Touchpanel
- +++ 2 motorisch getriebene Fahrregler
- +++ Neun echte Funktionstasten pro Lok
- +++ Schaltnetzteil mit 150 VA im Lieferumfang
- +++ Gleisspannung einstellbar 15-21 V für Spur N – Spur II
- +++ 4 Digitalprotokolle DCC, Motorola®, M4, Selectrix®
- +++ Automatische Anmeldung von RailComPlus®- und M4-Decodern
- +++ Erweiterung mit Funkhandregler Mobile Control II
- +++ Gleisbildstellpult, Fahrweg-, Pendelzug- und Drehscheibensteuerung integriert



NEU

- Netzteil und Booster für 6A Ausgangsleistung
- 31 Funktionen unter M4



Art.Nr. 50210 - EcoS 2.1 Zentrale, 6A, 7"-TFT-Farbdisplay, MM/DCC/SX/M4, Set mit Netzteil 90-240V Euro, Ausgang 15V-21V, 150 W, Deutsches Handbuch

Mehr Infos unter www.esu.eu



Tabellarische Marktübersicht Servodecoder

HERSTELLER	HANNO BOLTE / OPENDCC		MODELLBAHN CLAUS / DC CAR ¹		
Bezeichnung	Servodecoder 2.0	Servodecoder 2.5	8fach Servodecoder S8DCC/MOT	4fach Servodecoder W4DCC/MOT	4fach Servodecoder S4DCC/MOT
Artikelnummer	000-0004.01-10	000-0019-10	DCS8F	DCW4F	DCS4ohneF
Servoansteuerung					
Servoausgänge Anzahl	2	2	8	4	4
Impulsform Positiv/Negativ wählbar	nein	nein	pauschal	pauschal	pauschal
Max. Ausgangsstrom	2 A	2 A	2 A	2 A	2 A
Standard-3-Pin-Anschluss ²	ja	ja	ja	ja	ja
Stromabschaltung des Ausgangs	ja	ja	ja	ja	ja
Digitalbetrieb					
Adressen MM/DCC/Sx/mfx	–/511/–/–	–/511/–/–	255/1024/–/–	255/1024/–/–	255/1024/–/–
BiDiB	–	–	–	–	–
Servofunktionen					
Anfangs- und Endpunkt einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja
Drehgeschwindigkeit einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja
Wiederholungsfunktion	ja	ja	ja	ja	ja
Anzahl Servopositionen	8	8	2	4	2
Anzahl Schritte ges. Stellbereich	2000	2000	>10000	>10000	>10000
Servo-Betriebsmodi					
Standard/Linear ohne Stopp ³	ja	ja	ja	ja	ja
Linear mit Zwischenstopp	ja	ja	–	–	–
Mit Nachwippen ⁴	ja	ja	ja	ja	ja
Pendel (z.B. Kinderwippe)	ja	ja	ja	ja	ja
Frei programmierbar ⁵	ja	ja	–	–	–
Hardware					
Betriebsspannung des Decoders	9–18 V	9–18 V	12–16 V	12–16 V	12–16 V
Anschluss für ext. Servospannung	ja	–	ja	ja	ja
Zusätzliche Schaltausgänge	8	–	–	–	–
Zusätzliche Schalt-/Tastereingänge	8	–	–	–	–
Sonstige Zusatzanschlüsse	–	–	–	–	–
Susi Schnittstelle	–	–	–	–	–
Railcom	–	–	–	–	–
Programmierung					
Programmiertasten	–	–	–	–	–
CV Programmierung	ja	ja	–	–	–
Externes Programmiergerät	–	–	per USB ⁶	per USB ⁶	per USB ⁶
Bausatz / Fertigmodell	Bausatz	Bausatz	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät
Abmessungen mm	50 x 80 x 25	38 x 38 x 20	100 x 78 x 43	100 x 78 x 43	116 x 78 x 43
Anteilige Kosten je Servo	8,95	6,95 €	7,49 €	14,98 €	12,48 €
UVP des Decoders/Bausatzes	17,90 €	13,90 €	59,90 €	59,90 €	49,90 €
Bemerkungen			Taster, Schalter, Kontakte, Lichtschranken extern anschließbar; Abschaltung jedes Ausgangs einzeln einstellbar; Materialsatz auch einzeln lieferbar	Taster, Schalter, Kontakte, Lichtschranken extern anschließbar; Abschaltung jedes Ausgangs einzeln einstellbar; Materialsatz auch einzeln lieferbar	Taster, Schalter, Kontakte, Lichtschranken extern anschließbar; Abschaltung jedes Ausgangs einzeln einstellbar; Materialsatz auch einzeln lieferbar

¹ SD EDV- und Modellbahnservice Siegmund Dankwardt
² +5V in der Mitte

³ z.B. Weichen
⁴ z.B. Flügelsignale, Schranken

		DIGIKEIJS	ESU		FALLER
4fach Servodecoder S4DCC/MOT – Car	4fach Servodecoder S4DCC/MOT – Herz	4fach Servodecoder	SwitchPilot V2.0	SwitchPilot Servo V2.0	Servosteuerung
DCS4CarF	DCS4HerzF	DR4024	51820	51822	180725
4	4	4	2	4	4
pauschal	pauschal	nein	nein	nein	nein
2 A	2 A	2 x 1,5 A	1 A	2 A	700 mA
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	-	ja	ja	ja
255/1024/–/–	255/1024/–/–	80/2048/–/–	4x64/2044/–/–	4x64/2044/–/–	255/2047/–/–
–	–	–	–	–	–
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	–	–	–	ja
2	2	4	2	4	analog 2, digital 4
>10000	>10000	252	64	64	255
ja	ja	ja	ja	ja	ja
–	–	–	–	–	nein
ja	ja	ja	–	–	ja
ja	ja	–	–	–	ja
–	–	–	–	–	nein
12–16 V	12–16 V	12–24 V	18 V AC/ 24 V DC	18 V AC/ 24V DC	12–16 V
ja	ja	ja	ja	ja	ja
4	4	4	2 x 4	0	–
–	–	–	–	8	8
–	–	–	4x Melder	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	ja	ja	–
–	–	ja	ja	ja	ja
–	–	ja	ja	ja	ja
per USB ⁶	per USB ⁶	–	–	–	–
Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät
116 x 78 x 43	116 x 78 x 43	90 x 85 x 22	86 x 86 x 25	86 x 86 x 25	95 x 85 x 32
15,48 €	18,48 €	6,25 €	19,49 €	8,25 €	11,50 €
61,90 €	73,90 €	24,95 €	38,99 €	32,99 €	45,99 €
Taster, Schalter, Kontakte, Lichtschranken extern anschließbar; Abschaltung jedes Ausgangs einzeln einstellbar; Materialsatz auch einzeln lieferbar; Schaltausgänge auch als Melder nutzbar	Taster, Schalter, Kontakte, Lichtschranken extern anschließbar; Abschaltung jedes Ausgangs einzeln einstellbar; Materialsatz auch einzeln lieferbar	Funktionsmapping für Servos und Ausgänge; Voreinstellungen für Formsignale, Schranken usw.	2 x 4 Transistorausgänge für Standard-Magnet- oder Motorantriebe, erweiterbar mit SwitchPilot Extension (Art.-Nr. 51801) mit vier Relaisausgängen	Erweiterbar mit SwitchPilot Extension (Art.-Nr. 51801) mit vier Relaisausgängen	Autarker Betrieb auch ohne Digitalzentrale möglich

⁵ mit Beschleunigungskurve

⁶ PC mit kostenloser Software und USB Adapter



HERSTELLER	FICHTELBAHN / OPENDCC				JOKA ELECTRONIC
Bezeichnung	ST4	OneControl	OneDriveTurn	LightControl	8fach Servo-decoder
Artikelnummer	200300	600412	600700	200200	ServoDec8-K
Servoansteuerung					
Servoausgänge Anzahl	4	8	8	4	8
Impulsform Positiv/Negativ wählbar	nein	nein	nein	nein	nein
Max. Ausgangsstrom	2 A	2 A	2 A	2 A	1 A
Standard-3-Pin-Anschluss ²	ja	ja	ja	ja	ja
Stromabschaltung des Ausganges	ja	ja	ja	ja	–
Digitalbetrieb					
Adressen MM/DCC/Sx/mfx	–	–	–	–/511/–/–	–/511/–/–
BiDiB	ja	ja	ja	ja	–
Servofunktionen					
Anfangs- und Endpunkt einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja
Drehgeschwindigkeit einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja
Wiederholungsfunktion	ja	ja	ja	ja	–
Anzahl Servopositionen	Makro ⁸	Makro ⁸	Makro ⁸	Makro ⁸	–
Anzahl Schritte ges. Stellbereich	255	255	255	255	1024
Servo-Betriebsmodi					
Standard/Linear ohne Stopp ⁴	ja	ja	ja	ja	ja
Linear mit Zwischenstopp	ja	ja	ja	ja	–
Mit Nachwippen ⁵	ja	ja	ja	ja	ja
Pendel (z.B. Kinderwippe)	ja	ja	ja	ja	–
Frei programmierbar ⁶	ja	ja	ja	ja	–
Hardware					
Betriebsspannung des Decoders	9–18 V	9–18 V	9–18 V	9–18 V	12–24V DC, max 16 V AC
Anschluss für ext. Servospannung	–	–	–	–	–
Zusätzliche Schaltausgänge	4 ⁹	16 ¹⁰	16 ¹¹	16 + 32 ¹²	8
Zusätzliche Schalt-/Tastereingänge	4	16 GPIO Ports ¹⁴	16 GPIO Ports ¹⁴	8	–
Sonstige Zusatzanschlüsse	für GBM16T ¹⁷	für GBM16T ¹⁷	für GBM16T ¹⁷	–	–
Susi Schnittstelle	–	–	–	–	–
Railcom	–	–	–	–	–
Programmierung					
Programmiertasten	–	–	–	–	ja
CV Programmierung	ja	ja	ja	ja	ja
Externes Programmiergerät	–	–	–	–	–
Bausatz / Fertigmodell	Bausatz	Bausatz	Bausatz	Bausatz	Bausatz
Abmessungen mm	50 x 80 x 30	80 x 100 x 30	80 x 100 x 30	80 x 100 x 30	92 x 67 x 17
Anteilige Kosten je Servo	14,98 €	11,24 €	11,24 €	17,48 €	4,88 €
UVP des Decoders/Bausatzes	59,90 €	89,90 €	89,90 €	69,90 €	39,00 €
Bemerkungen	vier Relais für Herzstückpolarisierung; Ersatz für OneServo-Turn				Einstellen der Endlagen über externe Fernbedienung

2 +5V in der Mitte

3 z.B. Weichen

4 z.B. Flügelsignale, Schranken

5 mit Beschleunigungskurve

7 Halbierung des Wegs möglich

8 Makro: 1 bis fast unendlich

9 Relais-Ausgänge (Relais auf der Platine bestückt)

10 Schaltausgänge / je 1A mit Rückmeldung

11 motorische Ausgänge

	KM1		MBTRONIK	PAAN/TAM VALLEY	
4fach Servodecoder	Micro-Servodecoder für Magnetartikel	Micro-Servodecoder mit Lokadressen	Flüsterantrieb WA5 / WA5S	DCC/Analog Servo-controller	Singlet Micro DCC Accessory Decoder
ServoDec4-K	190131	190132	3951 / 3954	45612	45613
4	1	1	2	1	1
nein	nein	nein	nein	nein	nein
1 A	750 mA	750 mA	1 A	1 A	1 A
ja	–	–	ja	ja	ja
–	ja	ja	ja	–	–
–/511/–/–	255/2048/–/–	255/2048/–/–	255/9999/–/–	–/1024/–/–	–/1024/–/–
–	–	–	–	–	–
ja	ja	ja	ja	ja	– ⁷
ja	ja	ja	ja	ja	–
ja	–	–	ja	–	–
–	4	2	4	2	2
1024	255	255	1024	(nv)	(nv)
	ja	ja			
ja	-	–	ja	ja	ja
–	ja	–	ja	–	–
ja	–	–	ja	–	–
ja	–	–	ja	–	–
–	–	–	–	–	–
12–24V DC, max 16 V AC	30 V Digital	30 V Digital	8–30V	7–18 V DCC, DC, AC	8–24 V DCC, DC
–	–	–	–	–	–
8	2	2	8	2 ¹³	–
-	1 = Magnetschalter	-	4	2 ¹⁵	1 ¹⁶
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
ja	Magnetschalter	-	ja, externe Taster	ja	Jumper
ja	ja	ja	–	ja	–
–	–	–	ja	–	–
Bausatz	Fertiggerät	Fertiggerät	Bausatz/Fertiggerät	B/F	Fertiggerät
92 x 67 x 17	20 x 10 x 6,5 mm	20 x 10 x 6,5 mm	72 x 62 (Grundbaustein) / 72 x 108 (Grund- und Relaisbaustein)	32 x 32 x 12	32 x 29 x 12
8,00 €	23,80 €	23,80 €	13,95 – 19,95 €	13,00/17,00 €	10,50 €
32,00 €	23,80 €	23,80 €	27,90 – 39,90 €		
Einstellen der Endlagen über ext. Fernbedienung; Servosteuerung über Lokregler mit 28/126 Positionen	kleine Bauweise; 3-Pin Molex-1,25-anschluss mit (–) in der Mitte; für einzelne Servos und Weichenantriebe	kleine Bauweise; 3-Pin Molex-1,25-anschluss mit (–) in der Mitte; zum Nachrüsten von Funktionen in Fahrzeugen; Lock-Funktion CV 15 / CV 16	Gehäuse verfügbar; Zusatzbausteine für Tillig-DKW; Startsets incl. Servo und Programmiergerät; Kundenspezifische Hard- und Softwareanpassung	für Analogbetrieb geeignet (DC, AC); zwei Tasten u. zwei Bicolor-LEDs zur Stellungsmeldung auf der Platine oder im Stellpult	für Analogbetrieb geeignet (DC); externe Steuerplatine mit Taste und zwei LEDs zur Stellungsmeldung anschließbar

12 16 Schaltausgänge, je 300 mA + 32 dimmbare LED-Ausgänge

13 1 x UM für Relaisplatine 45607

14 GPIO = „General Purpose In Out“ Vielzweck-Ein-Ausgänge

15 zwei Tasten auf der Platine oder im Stellpult

16 ext. Steuerplatine mit Taste und zwei LEDs

17 Schnittstelle für GBM16T (16-fach RailCom-Rückmelder)



HERSTELLER	QDECODER				
Bezeichnung	16fach Servodecoder	16fach Servodecoder	16fach Servodecoder	8fach Servodecoder	16fach Servodecoder
Artikelnummer	ZA1-16+	ZA2-16+	ZA3-Base mit ZA3-Servo16/16	ZA3-Base mit ZA3-Servo8/8	ZA3-Base mit ZA3-Servo16/16 und Pol16
Servoansteuerung					
Servoaussgänge Anzahl	16	16	16	8	16
Impulsform Positiv/Negativ wählbar	je Kanal	je Kanal	je Kanal	je Kanal	je Kanal
Max. Ausgangsstrom	— ¹⁸	— ¹⁸	4 A	4 A	4 A
Standard-3-Pin-Anschluss ²	-	-	ja	ja	ja
Stromabschaltung des Ausgangs	-	-	ja	ja	ja
Digitalbetrieb					
Adressen MM/DCC/Sx/mfx	255/9999/— ¹⁹ /—	255/9999/— ¹⁹ /—	255/9999/— ¹⁹ /—	255/9999/— ¹⁹ /—	255/9999/— ¹⁹ /—
BiDiB	—	—	—	—	—
Servofunktionen					
Anfangs- und Endpunkt einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja
Drehgeschwindigkeit einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja
Wiederholungsfunktion	—	—	—	—	—
Anzahl Servopositionen	4	4	4	4	4
Anzahl Schritte ges. Stellbereich	1024	1024	1024	1024	1024
Servo-Betriebsmodi					
Standard/Linear ohne Stopp ⁴	ja	ja	ja	ja	ja
Linear mit Zwischenstopp	ja	ja	ja	ja	ja
Mit Nachwippen ⁵	ja	ja	ja	ja	ja
Pendel (z.B. Kinderwippe)	—	—	—	—	—
Frei programmierbar ⁶	—	—	—	—	—
Hardware					
Betriebsspannung des Decoders	9–24 V DC, 9–18 V AC	9–24 V DC, 9–18 V AC	9–24 V DC, 9–18 V AC	9–24 V DC, 9–18 V AC	9–24 V DC, 9–18 V AC
Anschluss für ext. Servospannung	ja	ja	—	—	—
Zusätzliche Schaltausgänge	—	—	16	8	16
Zusätzliche Schalt-/Tastereingänge	—	—	—	—	—
Sonstige Zusatzanschlüsse	—	—	—	—	Gleissignal
Susi Schnittstelle	—	—	—	—	—
Railcom	— ²¹	— ²¹	— ²¹	— ²¹	— ²¹
Programmierung					
Programmiertasten	—	—	—	—	—
CV Programmierung	ja	ja	ja	ja	ja
Externes Programmiergerät	ja ²²	ja ²²	ja ²²	ja ²²	ja ²²
Bausatz / Fertigmodell	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät
Abmessungen mm	100 x 60 x 15	100 x 60 x 15	100 x 60 x 30	100 x 60 x 30	100 x 60 x 45
Anteilige Kosten je Servo	4,06 €	5,00 €	6,87 €	11,24 €	9,37 €
UVP des Decoders/Bausatzes	64,95 €	79,95 €	109,90 €	89,90 €	149,85 €
Bemerkungen	Externe 5 V und PullUp-Widerstände erforderlich; Ausgänge auch als Schaltausgänge od. Tasteingänge	Externe 5 V und PullUp-Widerstände erforderlich; Ausgänge auch als Schaltausgänge od. Tasteingänge	Ausgänge auch als Schaltausgänge od. Tasteingänge	Ausgänge auch als Schaltausgänge od. Tasteingänge	Ausgänge auch als Schaltausgänge od. Tasteingänge; je Servo ein Gleispolarisationsausgang; Steuerausgänge für Relais

2 +5V in der Mitte
3 z.B. Weichen

4 z.B. Flügelsignale, Schranken
5 mit Beschleunigungskurve

	RAUTENHAUS		STÄRZ		TAMS
8fach Servodecoder	2-fach Servoelektronik	2-fach Servoelektronik	3fach Servodecoder	1fach Servodecoder	Multidecoder
ZA3-Base mit ZA3-Servo8/8 und Pol8	SLX866	SLX 867	280 Servo HSXZ	55 Servo-1 Z	43-03116/7-01
8	2	2	3	1	8
je Kanal	nein	nein	nein	nein	nein
4 A	2 A	2 A	1,5 A	1,5 A	2 x 1 A
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	ja	ja	ja	ja
255/9999/- ¹⁹ /-	-/-/103 ²⁰ /-	-/-/103 ²⁰ /-	-/-/111/-	-/-/-/-	1020/2040/-/-
-	-	-	-	-	ja
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	ja	ja	ja	ja
-	-	-	-	-	-
4	4	4	2	3	2
1024	256	256	640	640	>1000
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	ja	ja	ja	-
ja	-	-	ja	ja	-
-	-	-	-	i. V.	-
-	-	-	-	-	-
9-24 V DC, 9-18 V AC	14-18 V	14-18 V	12-24 V	12-24 V	14-18 V
-	-	-	-	-	ja
8	4	-	3	2	8
-	-	-	6	3	8
Gleissignal	-	-	LED 09	f. Microser. 10	-
-	-	-	-	-	-
„21	-	-	-	-	ja
-	-	-	-	-	ja
ja	-	-	über SX-Bus	-	ja
ja ²²	ja	ja	ja	ja	-
Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	B/F	B/F	B/F
100 x 60 x 45	100 x 88 x 30	100 x 88 x 30	105 x 74 x 30	50 x 53 x 20	72 x 82 x 24
14,98 €	20,95 €	17,95 €	10,40 / 20,00 €	11,90 / 19,95 €	6,25 / 6,87 €
119.85 €	41,90 €	35,90 €	31,20 / 60,00 €	11,90 / 19,95 €	49,95 / 54,95 €
Ausgänge auch als Schaltausgänge od. Tasteingänge; je Servo ein Gleispolarisationsausgang; Steuerausgänge für Relais	Auch im Set mit Servos inkl. Servohalterungen lieferbar (SLX 864); integrierte Herzstückpolarisierung über Relais	Auch im Set mit Servos inkl. Servohalterungen lieferbar (SLX 865)	Taster-/Schalteingänge generell mit Potentialtrennung; kein Einschaltzittern der Servos	Taster-/Schalteingänge generell mit Potentialtrennung; kein Einschaltzittern der Servos	viele individuelle Konfigurations- und Funktionsmöglichkeiten

19 geplant per Zusatzmodul
20 824 Servos adressierbar

21 geplant per Zusatzmodul
22 QProgrammer



HERSTELLER	TAMS					CT ELEK- TRONIK	
Bezeichnung	SAS-1	SAS-2	SAS-3	SAS-4	SAS-5	Servodecoder	
Artikelnummer	55-0101x-01	55-0102x-01	55-0103x-01	55-0104x-01	55-0105x-01	SW44	
Servoansteuerung							
Servoausgänge Anzahl	1	1	1	1	1	4	
Impulsform Positiv/Negativ wählbar	nein	nein	nein	nein	nein	je Kanal	
Max. Ausgangsstrom	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A	
Standard-3-Pin-Anschluss ²	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
Stromabschaltung des Ausganges	ja	ja	ja	ja	ja	-	
Digitalbetrieb							
Adressen MM/DCC/Sx/mfx	-	-	-	-	-	-/512/-/-	
BiDiB	-	-	-	-	-	-	
Servofunktionen							
Anfangs- und Endpunkt einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
Drehgeschwindigkeit einstellbar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
Wiederholungsfunktion	-	-	-	ja	-	-	
Anzahl Servopositionen	2	2	2	2	2	2	
Anzahl Schritte ges. Stellbereich	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	2048	
Servo-Betriebsmodi							
Standard/Linear ohne Stopp ⁴	-	ja	ja	-	-	ja	
Linear mit Zwischenstopp	ja	-	-	-	-	-	
Mit Nachwippen ⁵	-	-	-	-	ja	-	
Pendel (z.B. Kinderwippe)	-	-	-	ja	-	-	
Frei programmierbar ⁶	-	-	-	-	-	-	
Hardware							
Betriebsspannung des Decoders	12–18 V	12–18 V	12–18 V	12–18 V	12–18 V	7–16 V	
Anschluss für ext. Servospannung	-	-	-	-	-	ja	
Zusätzliche Schaltausgänge	-	-	-	-	-	4	
Zusätzliche Schalt-/Tastereingänge	2	2	2	2	2	-	
Sonstige Zusatzanschlüsse	1	1	1	1	1	-	
Susi Schnittstelle	-	-	-	-	-	-	
Railcom	-	-	-	-	-	-	
Programmierung							
Programmiertasten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
CV Programmierung	-	-	-	-	-	ja	
Externes Programmiergerät	-	-	-	-	-	-	
Bausatz / Fertigmodell	B/F	B/F	B/F	B/F	B/F	Fertiggerät	
Abmessungen mm	48 x 52 x 24	48 x 52 x 24	48 x 52 x 24	48 x 52 x 24	48 x 52 x 24	90 x 56 x 35	
Anteilige Kosten je Servo	15,95 / 25,95 €	15,95 / 25,95 €	15,95 / 25,95 €	15,95 / 25,95 €	15,95 / 25,95 €	16,25 €	
UVP des Decoders/Bausatzes						65,00 €	
Bemerkungen	Analoge Steuerung; Digitalbetrieb über Zubehördecoder	Analoge Steuerung; Digitalbetrieb über Zubehördecoder	Analoge Steuerung; Digitalbetrieb über Zubehördecoder	Analoge Steuerung; Digitalbetrieb über Zubehördecoder	Analoge Steuerung; Digitalbetrieb über Zubehördecoder	Integrierte Herzstückpolarisierung über Relais	

² +5V in der Mitte
³ z.B. Weichen

⁴ z.B. Flügelsignale, Schranken
⁵ mit Beschleunigungskurve

	UHLENBROCK			VIESSMANN		ZIMO	
	Servodecoder	Servodecoder	Digital servo inkl. Decoder ²³	Universal-Magnetartikeldecoder	Universal-Schaltdecoder	8fach Servodecoder	8fach Servodecoder
	67800	67810	81310	5280	5285	MX821S	MX821V
	4	4	–	2	2	8	8
	nein	nein	–	nein	nein	je Kanal	je Kanal
	1 A	1 A	–	300 mA, 450 mA kurzfristig	300 mA, 450 mA kurzfristig	3 A	3 A
	ja	ja	–	ja	ja	ja	ja
	ja	ja	ja	–	–	ja	ja
	320/2048/–/–	320/2048/–/–	320/2048/–/–	320/2047/–/–	320/2047/–/–	–/511/–/–	–/511/–/–
	–	–	–	–	–	–	–
	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	–	–	–	ja	ja	–	–
	4	4	4	2	2	–	–
	127	127	127	255	255	>1000	>1000
	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	–	–	–	–	–	–	–
	ja	–	–	–	–	ja	ja
	–	–	–	ja	ja	–	–
	–	–	11	–	–	ja	ja
	12–24 V	12–24 V	12–24 V	14–24 V	14–24 V	14–24 V	14–24 V
	ja	ja	–	–	–	ja	ja
	–	4	–	8	8	–	16
	–	–	–	–	–	–	16
	–	4 Relais	–	–	–	12	12
	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	ja	ja	ja	ja
	ja	ja	–	ja	ja	ja	ja
	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	–	–	–	–	–	–	–
	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät
	52 x 52 x 21	79 x 73 x 26	20 x 25 x 8,5	106 x 70 x 23	106 x 70 x 23	105 x 50 x 15	105 x 50 x 15
	6,49 €	11,23 €	29,90 €	17,25 €	29,95 €	8,25 €	12,00 €
	25,95 €	44,90 €	29,90 €	34,50 €	59,90 €	66,00 €	96,00 €
		Relais zur Herzstückpolarisation	Über Lokadressen auch proportional per Fahrregler steuerbar; 180° Servo; Analogbetrieb möglich	Hauptanwendung Magnetartikeldecoder; Servoausgänge zusätzlich	Hauptanwendung Schaltdecoder; Servoausgänge zusätzlich		

23 kompl. Servomechanik mit MM/DCC-Ansteuerung

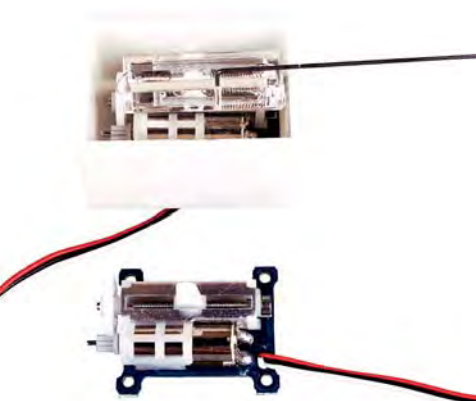


Servo-Weichenantrieb von Paan-Bahn

DIENTSBARER GEIST



In einem weißen Kunststoffgehäuse zeigt sich der Servo-Weichenantrieb von PAAN-Bahn aus Österreich. Der Hersteller verspricht einen leichten Einbau.



Das Innere des Antriebs beherbergt nur wenige Bauteile. Für die Bewegung ist, wie im Vordergrund zu sehen, ein Micro-Linearservo zuständig.



Für den Betrieb des Stellapparats, ganz gleich ob digital oder analog, muss ein spezieller Servodecoder eingesetzt werden. Solche sind in vielen Ausführungen erhältlich.



Grundsätzlich lassen sich alle Weichen verwenden, die eine gut zugängliche Stelleinrichtung für die Weichenzungen besitzen, wie hier von Roco, Peco und Tillig.

Einen einfachen Einbau und einen zuverlässigen Betrieb verspricht der Servo-Weichenantrieb von PAAN-Bahn aus Österreich. Der Hersteller hat hier geschickt moderne Techniken kombiniert: Ein kleiner Linearservo wird durch eine in modernem Resinguss hergestellte Montagebox zum Weichenantrieb. Die Idee, dabei den Kasten eines Vorbild-Elektroantriebs in 1:87 nachzubilden, gehört zur Kategorie „So nahe-liegend! Warum bin nur ich nicht draufgekommen?“ Wir haben den Antrieb in freier Wildbahn getestet und in ein MEB-Redaktionsdiorama eingebaut.

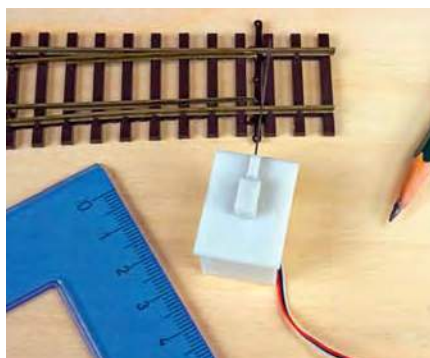
Die Verwendung von Servoantrieben, die ihren Ursprung im funkferngesteuerten Flug-, Schiffs- und Automodellbau haben, ist auf den Modellbahnen sämtlicher Baugrößen fast schon die Regel. Ob als Weichen- oder Signalantrieb, ob als Toröffner oder zur Bewegung des Wasserkrans, die dienstbaren Geister werkeln zuverlässig und meist unbemerkt im Untergrund. Mittlerweile sind auch verschiedene Haltesysteme auf dem Markt, die eine Montage der Servos erleichtern sollen. In der Regel findet diese jedoch unterhalb der Trassenbretter statt, sodass diese Tätigkeit schon bei einer mittelgroßen Modellbahnanlage recht mühselig und anstrengend ausfallen kann.

Der österreichische Hersteller PAAN-Bahn geht mit seinem Servo-Weichenantrieb einen anderen Weg. Hier ist der Servo in einem Kunststoffgehäuse aus Resinguss untergebracht. Der Einbau erfolgt durch eine Aussparung im Trassenbrett von oben. Bis auf das Herrichten des Stelldrahts gibt es für den Bauherren weiter nicht viel zu tun. Auf der Oberseite des Gehäuses ist der Antrieb mit einer Motornachbildung versehen, die der Baugröße H0

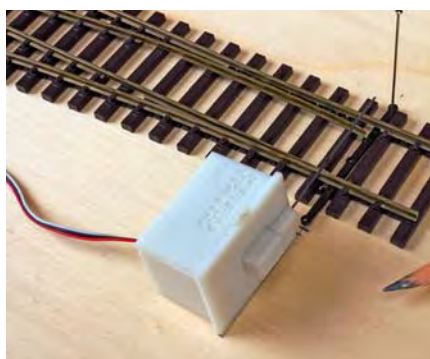


entspricht. Im Inneren des Gehäuses sorgt ein sehr kleiner Linearservo für die Bewegung. Ein über Federn mit dem sogenannten Ruderhorn gekoppelter Kunststoffschlitten überträgt die Bewegung dann auf den 0,5 mm starken Stelldraht.

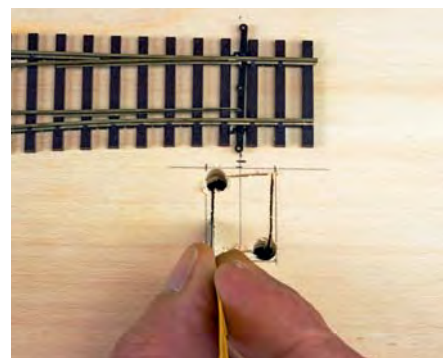
An ein bestimmtes Gleissystem ist der Einsatz des PAAN-Antriebs nicht gebunden. Das Gerät kann überall dort Verwendung finden, wo die Stelleinrichtung der Weichen gut zugänglich gestaltet ist. Der maximale Stellweg beträgt rund 4 mm, für die meisten Weichen ist das völlig ausreichend. Die Ausführung der Stellschwelle- oder Stange ist allerdings je nach Hersteller sehr unterschiedlich. Keine Probleme sind beispielsweise bei den Systemen Roco Line, Piko A-Gleis, Peco Streamline oder dem Tillig Elite-Gleis zu erwarten. Zu unterscheiden ist hier nur nach der Art der Weichen: mit oder ohne Zungengelenke. Je nach Variante ist im Antrieb eine weichere oder eine härtere Feder eingebaut. Zungen mit Gelenken liegen sanft an den Backenschienen an und sind aufschneidbar. Um die Zungen gelenkloser Weichen korrekt anliegen zu lassen braucht es mehr Kraft,



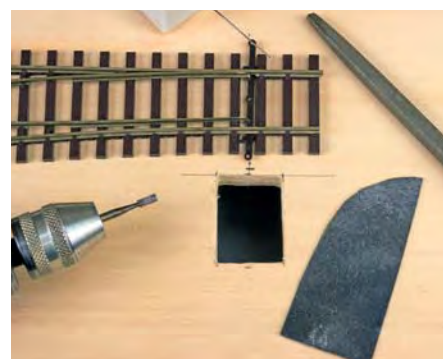
Für den Einbau ist eine passende Ausparung in dem Trassenbrett erforderlich. Bei mehreren Weichen sollte man sich eine Schablone herrichten.



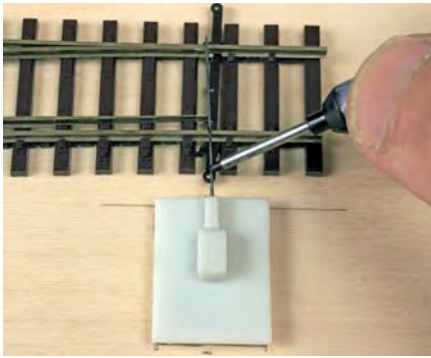
Der Abstand zum Stellhebel, der für das Anzeichnen mit einer Stecknadel fixiert wurde, sollte möglichst gering ausfallen.



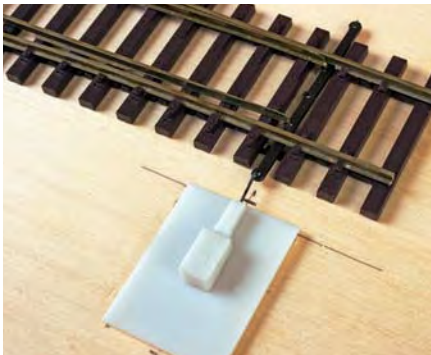
Zum Heraustrennen der Öffnung gibt es mehrere Möglichkeiten. Hier wird nach dem Vorbohren mit einem kleinen Sägeblatt gearbeitet.



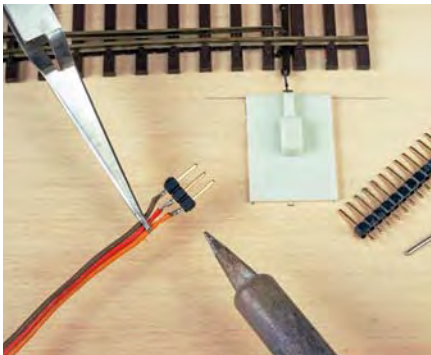
Das Versäubern des Ausschnitts geschieht mit Feile, Minifräser und Schleifpapier. Diese Werkzeuge dürften die meisten Hobbywerkstätten vorrätig haben.



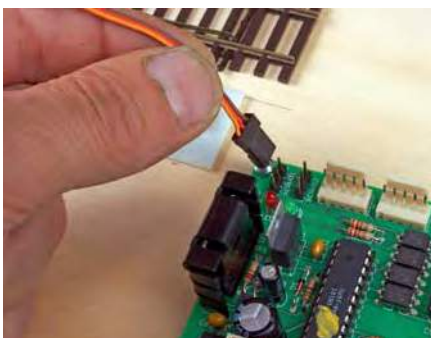
Nach dem Einsetzen des Antriebs muss der Stelldraht passend abgewinkelt werden. Mit einem Faserstift markiert man die exakte Stelle.



So sollte das Ergebnis aussehen. Eine besondere Fixierung des Stelldrahts ist nicht erforderlich.



Die Länge des Servoanschlusskabels ist nicht eben üppig ausgefallen. Eine Verlängerung ist mit Teilen aus dem Elektronikbedarf schnell hergestellt.



Der Antrieb findet seinen Anschluss an einem Servodecoder. Die Kennzeichnung für die richtige Polung variiert von Hersteller zu Hersteller. Braun oder Schwarz ist meist Masse.

sodass hier nicht aufgeschnitten werden kann.

Wenn das Gleis mit einer Bettung versehen ist, wird die Montage des PAAN-Antriebs schwieriger. Als Beispiel seien hier das C-Gleis von Märklin und Trix oder die Weichen des Roco GeoLine- und des Fleischmann Profi-Sortiments genannt. Abgesehen von der für den Antrieb „falschen“ Bauhöhe liegen hier die Stelleinrichtungen meist gut verborgen und unerreichbar im Bettungskörper. Fallweise kann der Servoantrieb jedoch auch am originalen Stellhebel der Weiche ansetzen. Das ist etwa beim Märklin-K-Gleis so. Dazu genügt es, den Handstellhebel ein wenig zu modifizieren. Einen ähnlichen Hebel besitzen die Fleischmann-Weichen in der Regel zwar auch, hier stimmt aber leider die Arbeitsrichtung in der Längsachse des Gleises nicht.

Es gilt also, sich vor dem Erwerb des Antriebs genau zu informieren, ob der Einsatz mit den verwendeten Gleisen auch wirklich problemlos möglich ist. Für die Steuerung des PAAN-Antriebs gehört außerdem, wenn noch nicht vorhanden, ein spezieller Servodecoder auf die Einkaufsliste. Solche Geräte haben mittlerweile die meisten Hersteller von elektrischem Modellbahn-Zubehör im Angebot.

Hauptsächlich unterscheiden sich die Decoder in der Anzahl der anschließbaren Servos sowie in der Programmierung der Stellwege und der Geschwindigkeiten. Und: Obwohl die meisten Decoder längst multiprotokollfähig sind, sollte man trotzdem darauf achten, dass sie für das verwendete Datenformat wirklich geeignet sind.

BEDINGUNGEN FÜR DEN EINBAU

Der Aufbau der Modellbahn-Anlage sollte ein paar Bedingungen erfüllen, damit der Einbau der PAAN-Antriebe reibungslos klappt. Kommt für die Trassenbretter zum Beispiel das beliebte und recht weiche Pappelsperholz zum Einsatz, ist das Herstellen der notwendigen Aussparung auch mit einfachen Werkzeugen zu schaffen. Bei härteren Hölzern ist die Verwendung einer sogenannten Vibrationssäge sinnvoll. Ist die nicht zur Hand, darf es auch eine herkömmliche Stichsäge sein.

Bei dem Einsatz dieser Großwerkzeuge ist der Gleisbau idealerweise noch nicht abgeschlossen, sodass die Elemente noch vorsichtshalber abgeräumt werden können. Mit einer Einbautiefe von rund 14 mm ragt der Antrieb zwar nicht weit in den Untergrund, Verstärkungen oder Rahmenteile sind aber besser gar nicht erst im Weg. Sonst müssen sie ebenfalls entsprechend bearbeitet werden.

Zu guter Letzt braucht der Antrieb natürlich auch etwas Platz. Gut 30 mm, gemessen von der Schwellen-Außenkante, ragt das Gehäuse in das Modellgelände. Fallweise lässt sich dieser Abstand auch noch deutlich reduzieren, das richtet sich aber nach dem verwendeten Gleissystem. Diesen Punkt sollte man in Sachen Gleisabstände bei einem Anlagenneubau berücksichtigen. Wenn die Umrüstung einer bereits bestehenden Anlage im Raum steht, bleibt nur Messen, Anpassen und Probieren.

EINBAU UND PROGRAMMIERUNG

Für unseren Musteraufbau kommt als Trasse das schon erwähnte Pappelsperholz mit einer Stärke von 10 mm zum Einsatz. Testkandidat für die Verbindung mit dem Weichenantrieb ist eine Flexweiche aus dem Elite Gleisprogramm von Tillig. Die für die Bewegung der Weichenzungen zuständige Stellstange ist bereits mit Bohrungen versehen. Allerdings überragt die Stellstange die Außenkante des Schwellenbandes deutlich. Wer den Antrieb aus optischen oder aus Platzgründen möglichst eng an den Schwellen platzieren will, muss die Stellschwelle entsprechend kürzen und eine neue Bohrung für den 0,5 mm starken Stelldraht fertigen. Für den versierten Bastler ist das allerdings keine große Sache. Im nächsten Schritt gilt es, den Ausschnitt im Trassenbrett festzulegen. Die hierfür nötigen Abmessungen betragen 25 x 18 mm. Hilfreich ist es, zunächst eine Linie als Verlängerung der Stellstange anzuzeichnen. Das ist die Mittellinie des Ausschnitts, die übrigen Maße kann man jetzt einfach mit einem Lineal anzeichnen. Wer mehrere Weichenantriebe verbauen möchte, kann sich die Arbeit mit einer selbst erstellten Schablone erleichtern. Im einfachen

Fall genügt dafür schon ein Stückchen fester Karton.

Für das Heraustrennen des Ausschnitts gibt es, wie schon erwähnt, mehrere Möglichkeiten. Im geeigneten Beispiel hatten wir zwei Ecken mit Bohrungen versehen, durch die sich ein dünnes Sägeblatt einführen ließ. Nach dem groben Aussägen konnte man dann die Aussparung mit einer Feile, mit Sandpapier und auch mit dem elektrischen Minifräser bearbeiten, bis sich der Antrieb ohne Klemmen einfach einsetzen ließ. Die Verbindung von Weiche und Antrieb geschieht über den Stelldraht, der noch anzupassen war.

Zuvor musste der Antrieb in eine der beiden Endlagen gebracht werden, was den Anschluss an den Servodecoder notwendig machte. Mit runden 15 cm ist das Anschlusskabel des Servos eher kurz ausgefallen. Wer dieses verlängern muss, findet entsprechende Fertigprodukte im Fachhandel für den RC-Modellbau. Benötigt werden Verlängerungskabel der Bauart JR. Für die eigene Konfektionierung gibt es die Stecker, Buchsen und das Flachbandkabel auch als Einzelteile zu erwerben.

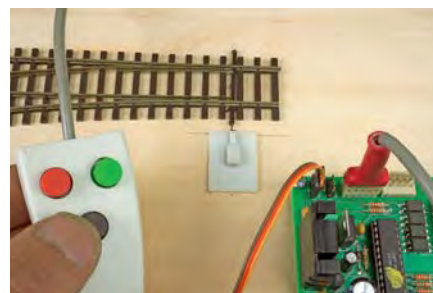
Das Einstellprozedere fällt je nach Decoder-Hersteller sehr unterschiedlich aus. Manche Geräte bieten die Programmierung über Tasten, andere über CVs mittels einer Digitalzentrale. Der in unserem Musteraufbau verwendete Decoder von MB-Tronik lässt sich sehr einfach über den Programmiertaster

des Herstellers einstellen. Leider harmonisieren nicht alle Kombinationen von Servo und Decoder gleichermaßen, was sich zum Beispiel in einem starken Zucken des Antriebs nach dem Einschalten zeigt.

Um Schäden an Antrieb oder dem zu stellenden Artikel zu vermeiden, empfiehlt es sich daher dringend, die ersten Einstellversuche ohne feste Stellverbindung zu machen. Nach einer groben Vorjustierung des Antriebs kann dann auch der Stelldraht passend hergerichtet werden. Mit einem Faserstift markiert man dafür die Biegestelle, an der der Draht abgewinkelt werden muss. Wichtig ist dabei natürlich, dass die Lage der Weichenzungen und die des Antriebs übereinstimmen. Nach dem Kürzen des Drahts kann der Stellantrieb endgültig seinen Platz einnehmen. Danach steht noch die Feinabstimmung von Stellweg und Geschwindigkeit auf dem Programm.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Einbau „von oben“ der größte Pluspunkt des PAAN-Weichenantriebs ist. Was den einen freut, stört den anderen: Der Antrieb hat ein vorbildentsprechendes Gehäuse. Damit passt er nicht zu jedem Anlagenthema. Den Vorteil des Vorbildgehäuses kann man nur als H0-Bahner nutzen. Freunde anderer Spurweiten müssen warten, bis PAAN-Bahn entsprechende Produkte bereitstellt.

Michael Siemens



Auch das Einstell-Prozedere fällt bei den Decodern sehr unterschiedlich aus. Die von MB-Tronik bieten mit ihren Tastern eine der einfachsten Varianten.



Nachdem der Weichenantrieb seinen Arbeitsplatz eingenommen hat, erfolgt die farbliche Gestaltung mit handelsüblichen Modellbaufarben.

PREISE



Servo-Weichenantrieb – versch. Varianten 25,- €

LINKS



<http://www.paan-bahn.at/produkte/weichenantrieb>

Der Geisterwagen

H0

Niederbordwagen mit Antrieb Funktionsmodell

2L UVP: 229,95 € 3L UVP: 249,95 €

2310 braun 2311 braun
2315 gelb 2316 gelb

DCC MM DC AC LED RailCom NEM K

- Ideal zum Bewegen von motorlosen Fahrzeugen oder als Doppeltraktion
- Sehr flache Bauweise
- Super Langsamfahrt
- Stromspeicher integriert
- Diesel-/Dampflok sound auswählbar
- Integrierter Digitaldecoder für MM/DCC und Analogbetrieb (AC/DC)



H0

2320 Zugschlussbeleuchtung modern, 2 Stück, für Niederbordwagen
UVP: 19,95 €



viessmann



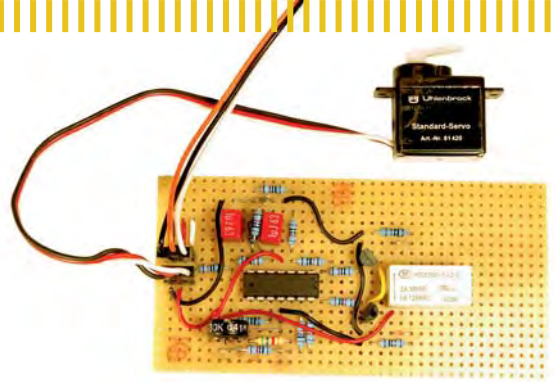
8999
Katalog 2017/18 DE



www.viessmann-modell.de

Servodecoder mit Herzstückpolarisierung nachrüsten

DECODER- VERLÄNGERUNG



Aufgebaut auf einer Lochrasterplatine

Servos werden gerne für den Antrieb von Weichen verwendet. Was für die Mitteleiterfahrer kein Thema ist, kann einem „Zweileiter“-Fahrer eine Menge Mühe bereiten: Die Rede ist von der Herzstückpolarisierung. Manche fertige Lösung, wie z.B. Weinerts Bausatz für einen hochpräzisen Weichenantrieb, bringt gleich entsprechende Umschalter für die Herzstückversorgung mit. Auch wer z.B. einen SwitchPilot Servo von ESU einsetzt, hat einen klaren Weg: Mit der „Extension“ erhält man je Decoderkanal ein synchron angesteuertes Umschaltrelais. Wer jedoch auf einen Decoder ohne Relais und auf „lose“ Servos setzt, muss sich mechanisch etwas hinhasteln ... oder diese Schaltung einsetzen.

Die Idee entstand bei der Beschäftigung mit Pikos neuem Servodecoder. Es fiel auf, dass weder der Servoantrieb noch der Decoder eine Lösung für eine Herzstückpolarisierung mitbringen. Zuerst dachte ich, man könne vielleicht die Schaltzustände von der Decoderplatine z.B. von den LEDs abnehmen. Leider zeigen die jedoch nicht den Stand der jeweiligen Weiche an. Somit schied der eigentlich gedachte Weg zur Informationsgewinnung aus. Blieb der Blick auf das Ausgangssignal des Decoders: die Servo-PWM. Warum es nicht so ähnlich machen wie die Signalauswertung bei einem diskret aufgebauten analogen Servo?

In den anderen Artikeln in diesem Heft wird die Funktionsweise von Servos und auch ihr Steuersignal dargestellt. Dieses Signal ist ein PWM-Signal mit einem Einschaltimpuls alle 20 ms. Die Einschaltlänge beträgt nach Norm zwischen 1 und 2 ms. Dies sind 5 bis 10% der Pulslänge von 20 ms. Zeichnet man die Pulsform auf, erhält man (im theoretischen Idealfall) eine Spannungslinie bei 0 V und dann für 1 bis 2 ms einen Sprung auf die Servo-Spannung 5 V. Die Spannungslinie schließt hier eine rechteckförmige Fläche ein, die regelmäßig alle 20 ms wiederholt wird.

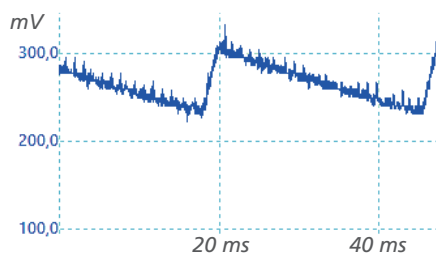
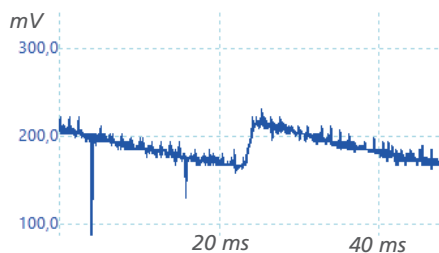
Diese rechteckigen Flächen kann man auch als Maß für die bereitgestellte Ladung verstehen. Will man nun von einer impulsförmigen digitalen zu einer konstanten analogen Art der Bereitstellung kommen, ist dies zeichnerisch schnell erledigt: Die Flächeninhalte der Rechtecke werden so auf der 0-V-Linie verteilt, dass sich zwischen den Impulsanfängen jeweils waagerechte gerade Spannungslinien ergeben. Der Abstand dieser Linien zu 0 V lässt sich auch errechnen: bei 1-ms-Impulsen beträgt er (im theoretischen Idealfall) 0,25 V,

bei 2-ms-Impulsen 0,5 V und bei der Servomittelstellung mit 1,5-ms-Impulsen 0,375 V. Die Höhe der Spannung ist hier also ein Maß für die Steuerimpulslänge. Damit kann man etwas anfangen: Schalten in Abhängigkeit von der Höhe der anliegenden Spannung ist viel leichter möglich als das echte Abstoppen der Impulsdauer (was nur mit einem μC praktikabel zu erledigen wäre).

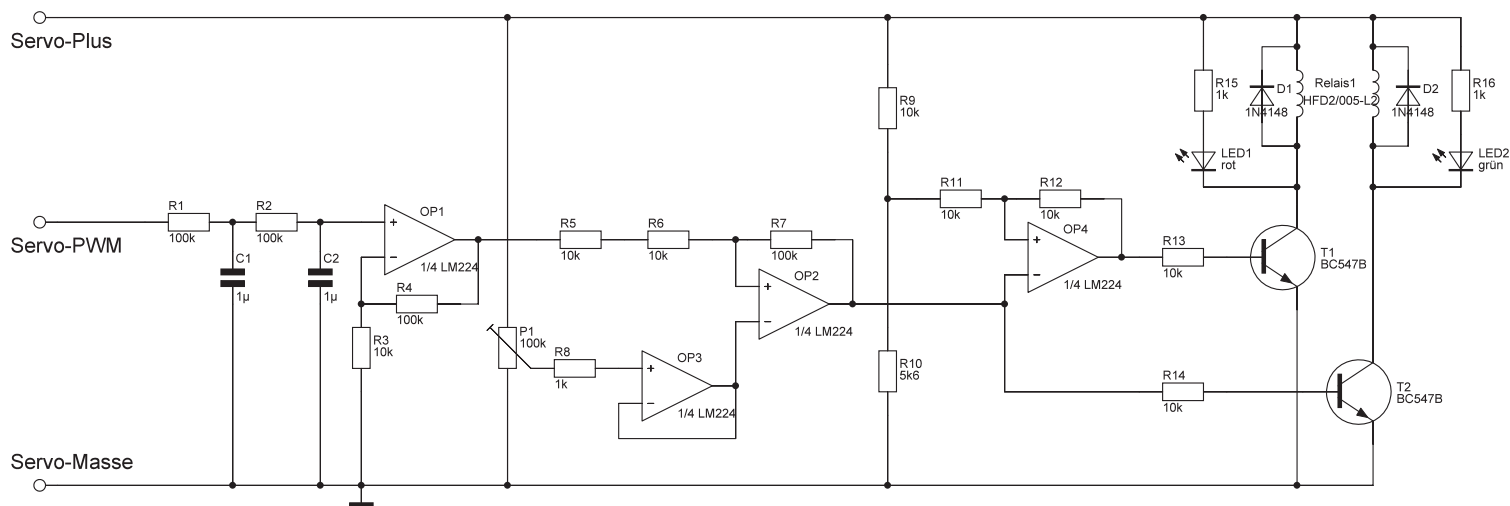
Man kann sich der benötigten Schaltung unter verschiedenen Aspekten nähern, letztlich läuft es aber doch immer wieder auf das Gleiche hinaus: Man benötigt Widerstände und Kondensatoren. Die Widerstände „bremsen“ den eigentlichen Impuls, die Kondensatoren speichern die Ladung zwischen und geben sie dann kontinuierlich wieder ab. Ob man nun gedanklich über die AD-Wandlung eines PWM-Signals (Analog-Digital-Wandlung) an die Sache herangeht oder über die Glättung einer rechteckförmigen Wechselspannung, oder ob man die benötigten RC-Glieder als Tiefpassfilter begreift, bleibt sich gleich: Die Schaltung funktioniert.

Reale Bauteile sind jedoch alles andere als ideal. Deshalb müssen wir von den theoretischen Erwartungen an die Spannungshöhe und Konstanz Abstriche machen. Wie sich ein einzelnes RC-Glied auf den Spannungsverlauf auswirkt, sieht man am Messschrieb mit den „verschliffenen“ Flanken. Bei zweien hintereinander in der gewählten Dimensionierung (ca. 15 Hz Grenzfrequenz) erhält man eine Gleichspannung, die für unsere Zwecke hinreichend sauber ist.

Wenn man nachmisst und testet, stellt man fest, dass sich die Spannung tatsächlich wie erwartet verhält. Mit 0,195 bis 0,275 V bewegt sie sich auch ungefähr im erwarteten Bereich. Als Nächstes ist die Spannung deutlich zu verstärken.



So sieht das Signal nach der ersten RC-Glättungsstufe aus, links beim kürzest-, rechts beim längstmöglichen Eingangsimpuls des Piko-Decoders. Man erkennt deutlich die Spannungsunterschiede.



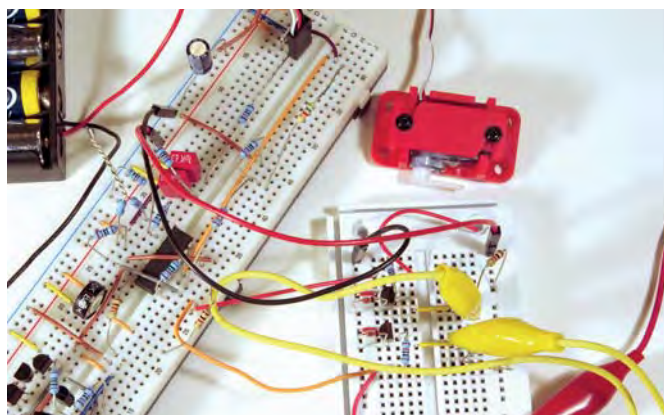
Dies geschieht mit einer klassischen Operationsverstärker-Schaltung. In der gewählten Dimensionierung beträgt die Spannungsverstärkung 11. Wir haben es jetzt also mit 2,195 bis 3,025 V zu tun. Nun muss man entscheiden können, ob die aktuelle Spannung zur einen oder zur anderen Stellung gehört. Dies geschieht mit einem Schmitt-Trigger. Er ist so eingestellt, dass seine obere Schaltschwelle bei ca. 2,8 V, seine untere bei ca. 2,4 V liegt und die Hysterese also rund 0,4 V beträgt. Die Ausgangsspannung beträgt nun 3,6 V bei den langen Servo-Impulsen und nahe 0 V bei den kurzen. Warum nur 3,6 V? Die Versorgungsspannung der Schaltung wird aus der Servospannung gewonnen, beträgt also ungefähr 5 V. Der eingesetzte OPV ist kein Rail-to-rail-Typ sondern kann nur eine Ausgangsspannung liefern, die um 1,4 V kleiner als die Versorgungsspannung ist. Für unsere Zwecke reicht dies allerdings. Eines ist hier noch von Bedeutung: Die Vergleichsspannung, über die der Trigger seine Schaltschwellen definiert, wird aus einem 100-k Ω -Potentiometer mit nachgeschalteter Pufferstufe zur Entkopplung und zur Reduzierung des Innenwiderstands gewonnen.

Nach dem Trigger, der für eindeutige Schaltverhältnisse sorgt, folgen noch die Ausgangsstufen. Diese sind gegenläufig ausgeführt: Ist die eine durchgeschaltet, sperrt die andere. Ein zweiter Trigger, diesmal invertierend beschaltet, besorgt die nötige gegenläufige Ansteuerung. Die eigentlichen Schaltstufen bestehen aus Kleinsignaltransistoren in Emitterschaltung vom bekannten Typ BC547. Sie liefern genug Strom für die Relaisspulen und unterstützen auch eine höhere Schaltspannung (Beschaltung wie bei Open-Collector). Bistabile Relais kommen in verschiedenen Beschaltungsvarianten daher.

Der hier eingesetzte Typ wird über zwei Spulen mit gemeinsamem Pluspol geschaltet. Hierauf ist die hier vorgestellte einfache Endstufe ausgelegt. Es gibt jedoch auch Typen, die durch Umpolen der Spulenspannung geschaltet werden. Für diese Relais wäre eine H-Brücke als Endstufe nötig.

Die beschriebene Schaltung ist auf einem Steckbrett schnell aufgebaut. Etwas dauerhafter wird es mit einer Lochrasterplatine. So genügend Interesse besteht, entwickle ich eine Ätzplatine. Bei hinreichender Nachfrage besteht auch die Möglichkeit, Bausätze aus Platine und allen Elektronikteilen zusammenzustellen.

tp



Die Schaltung ist schnell auf einem Steckbrett aufgebaut.



Licht vorbildgerecht mit Decoder und AMW-Platine
für Roco V 100 der DR

GUT BELEUCHTET

Roco bietet seit 2008 Modelle der V-100-Familie der DR an. Seinerzeit war die achtpolige Schnittstelle nach NEM 652 Stand der Technik. Immerhin verfügen die Loks schon über warmweiße LEDs als Lichtquellen. Will man das Licht aber vorbildgerecht schalten, ist ein mit viel Aufwand verbundener Umbau der Platine nötig, denn selbst aktuelle Auflagen des Roco-Modells werden mit der inzwischen technisch überholten Platine aus der ersten Lieferserie geliefert. Arnold Hübsch hat daher eine Austauschplatine für diese Lokfamilie der DR entwickelt, die hier als Basis der Digitalisierung verwendet werden soll.





Die 203 311 ist im Jahr 2009 im Bhf. Norden mit Originallampen unterwegs.



Diese zwei nicht modernisierten DR-V-100 in DB AG-Lackierung waren im September 2007 in Lobenstein anzutreffen.

DIE LAMPEN BEIM VORBILD

Die V 100 der Deutschen Reichsbahn haben in der Ursprungsversion die Möglichkeit, mittels Kippschaltern jede Loklaterne einzeln zu schalten. Dabei hat ein Kippschalter für unten die drei Stellungen Aus, Rot oder Weiß und schaltet jeweils eine benachbarte rote und weiße Loklaterne. Bei der oberen Loklaterne schaltet der Kippschalter ebenfalls in drei Stellungen, hier aber Vorne, Aus oder Hinten. Ein beidseitiges Dreilichtspitzensignal ist damit technisch nicht möglich. Dies wurde erst bei der Modernisierung in Stendal vorgesehen. Loks dieser Art fahren heute bei vielen privaten EVU.

Bei der klassischen Reichsbahn V100 sind somit alle gängigen Signalbilder möglich:

- Spitzenlicht Zg1 mit zwei weißen Lampen
- Spitzenlicht Zg1a mit drei weißen Lampen, wenn ungesicherte Wegübergänge befahren werden
- Rangierloksignal Fz1 mit einer weißen Lampe rechts unten oder links unten
- Schlussignal Zg3 mit zwei roten Lampen

- Vereinfachtes Schlussignal Zg4 mit einer roten Lampe rechts unten
- Falschfahrtspitzensignal Zg2 (bei der DR 1984 entfallen) mit einer roten Lampe unten und zwei weißen Lampen

Beim Umschalten der Lampen ergeben sich kurzzeitig weitere nicht vorgesehene Kombinationen, da die Kippschalter nacheinander betätigt werden.

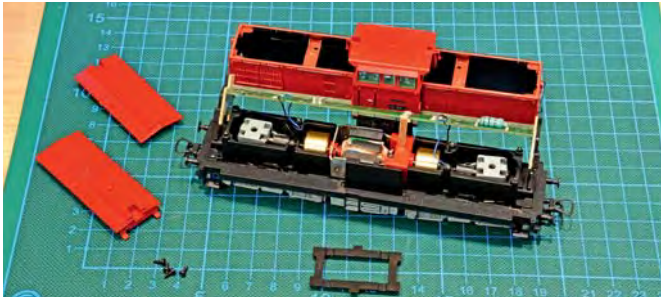
Bei fast allen Reichsbahn-Diesel- und -Elektroloks kann die vom Führerstand aus gesehene rechte untere Lampe in der Helligkeit verändert werden. Dort war eine sogenannte Lichtwurf Lampe eingebaut. Mit dem Kippschalter „Abblenden“ wird ein Vorwiderstand überbrückt und die Lampe leuchtet mit voller Helligkeit. Das kann als Fernlicht benutzt werden, aber auch um sich gegenüber anderen Eisenbahnern, z.B. auf dem Stellwerk bemerkbar zu machen. Im Normalbetrieb war wegen des Vorwiderstands meistens eine leicht unterschiedliche Helligkeit der unteren Lampen zu erkennen.



Eine modernisierte V 100 der HVLE rangiert mit Dreilichtspitzensignal aus ebenfalls erneuerten Lampen im Bhf. Rheine.



Zwei nicht modernisierte ex-DR-V-100 der Press GmbH sind im Juli 2014 in Rottleberode unterwegs. Die Führende zeigt die unterschiedliche Helligkeit der unteren Lampen.



Die Lok ist geöffnet und die alte Platine abgehoben.

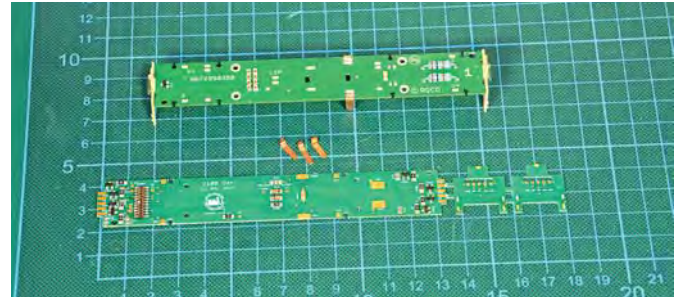
Auf Rocos Lokplatinen sind die roten und weißen LEDs fest gekoppelt und maximal fahrtrichtungsabhängig schaltbar. Mit der AMW-Platine können jedoch wie beim Vorbild die meisten der roten und weißen Lampen getrennt geschaltet werden. Zusätzlich sind alle LEDs mit jeweils eigenen Stromquellen ausgestattet, was die Helligkeit im Analog- und Digitalbetrieb weitgehend unabhängig von der Spannung am Gleis macht, sofern eine gewisse Mindestspannung anliegt.

Die Platine wird mit warmweißen LEDs geliefert. Falls eine beim Vorbild modernisierte Lok umgebaut werden soll, kann die Platine bei Bedarf auch mit kaltweißen LEDs bestellt werden. Optimal nutzbar sind die Funktionen der Platine mit einem PluX22-Decoder. Aber auch mit einem PluX16-Decoder sind einige sinnvolle Signalbilder an der Lok schaltbar.

Der Umbau ist auch für weniger mit dem Lötkolben vertraute Modellbahner machbar. Am Modell sind keine mechanischen Änderungen notwendig, womit ein Rückbau in den Auslieferungszustand, beispielsweise beim Verkauf der Lok, problemlos möglich ist. Besser ist es aber, doch einige kleine Veränderungen zu machen, da damit die Funktion noch optimiert werden kann.

Als Werkzeuge sind ein kleiner Schraubendreher für die Demontage des Gehäuses sowie ein feiner Lötkolben und eine Pinzette (um die Kabel zu halten) nötig.

Zuerst muss die V 100 geöffnet werden, um die alte Platine auszubauen. Die Deckel der Vorbauten sind aufgesteckt und können schräg nach oben abgehoben werden. In jedem Vorbau sind zwei Schrauben vorhanden, die das Gehäuse und die Platine am Lokchassis befestigen. Nachdem diese Schrauben herausgedreht sind, kann das Gehäuse komplett abgehoben werden. Die Platine ist dann ebenfalls lose. Nach



Die alte und die neue Platine nebeneinander

dem Ablöten der vier Kabel zu den Radschleifern kann sie entnommen werden.

TAUSCHPLATINE

Die fertig bestückte Tauschplatine von AMW wird in flacher Form geliefert. Die Hauptplatine und die beiden Platinen mit den LEDs sind dann noch verbunden. Diese werden an den beiden dünnen Stegen vorsichtig auseinander gebrochen oder besser mit einem Seitenschneider getrennt. Mit einer feinen Feile können die Bruchkanten etwas versäubert werden. Dabei sollte man vorsichtig sein, um keine Bauteile abzureißen.

Dem Umbausatz liegen zwei vorgebogene Federblechkontakte für den Motoranschluss bei. Diese sind auf die mit MORE und MOLI gekennzeichneten Flächen der Platine aufzustecken und beidseitig zu verlöten. Danach werden die beiden kleinen Platinen an den Enden der großen Hauptplatine rechtwinklig aufgesteckt und die fünf Löt pads verlötet. Zu sparsam sollte man hier mit dem Lötzinn nicht sein, da diese Lötstellen auch die mechanische Verbindung herstellen.

Nun kann die gesamte Platine in die Lok eingelegt werden. Durch die Position der Federblechstreifen ergibt sich automatisch die richtige Einbaulage. Diese müssen die Bürstenhalter des Motors berühren. Falls die Federkontakte nicht stramm an den Motoranschlüssen anliegen, müssen sie nochmal etwas nach innen geborgen werden. Im nächsten Schritt sind die vier Leitungen von den Radschleifern an den vier Löt pads SLV, SRV, SLH und SRH anzulöten.

Damit ist der grundsätzliche Umbau fertig. Ist auch ein Decoder eingesetzt, kann die Lok wieder zusammengebaut werden. Dabei entfallen die beiden Schrauben der Gehä-



Anlöten der LED-Platinen



Einbau der neuen Platine ohne weitere Einbauten

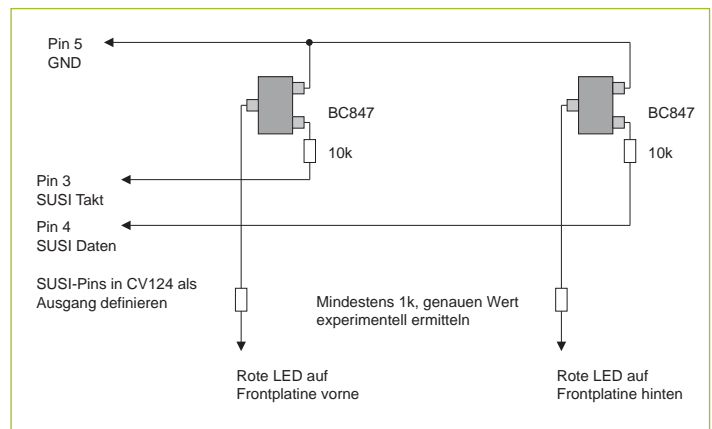
sebefestigung auf der Decoderseite. Das Gehäuse sitzt aber trotzdem stramm und lichtdicht auf dem Fahrwerk. Da die LEDs abhängig von der Helligkeit ggf. auch in die benachbarten Lampenöffnungen abstrahlen, sollte man die beiden auf der ursprünglichen Platine vorhandenen LED-Abdeckungen (Roco Ersatzteil 139331) abziehen, zerschneiden und auf den neuen senkrechten LED-Platinen mit Sekundenkleber aufkleben. Eventuell muss man die Abdeckungen innen etwas mit dem Skalpell anfasen, damit sie besser über die LEDs passen. Mit etwas schwarzer Farbe wird dann jeder seitliche Lichtaustritt verhindert.

WELCHER DECODER?

Der Decoder sollte mindestens acht Ausgänge besitzen, um die Lampen ansteuern zu können. Steht nur ein PluX12- oder PluX16-Decoder mit vier Funktionsausgängen zur Verfügung, so müssen über die Lötbrücken SJ1 bis SJ4 die weißen Lampen zusammengeschaltet werden. Dann sind natürlich nicht mehr so viele Signalbilder schaltbar, aber immerhin sind die roten und weißen Lampen getrennt schaltbar, was oft schon ausreicht.

Der bei vielen PluX22-Decodern vorhandene neunte Ausgang kann am Lötpad A7 abgegriffen werden, um bei Bedarf eine Führerstandsbeleuchtung nachzurüsten. Dort ist schon ein 1-k Ω -Vorwiderstand für eine LED vorhanden. Der zweite Anschluss der LED wird am Plus-Anschluss des Speicherkondensators angeschlossen. Vielleicht kann AMW hier bei einer Neuauflage der Platine noch ein weiteres Lötpad für den Pluspol neben dem Lötpad A7 einplanen. Bei Umgehung des Vorwiderstands kann an A7 auch eine digital schaltbare Kupplung oder ein anderer Verbraucher angeschlossen werden. Bei der musterweise umgebauten Lok wurde eine warm-weiße 1206-LED an Kupferlackdrähten angelötet und über eine kleine Bohrung in der Führerstandsattrappe verkabelt.

Es besteht zudem die Möglichkeit einen Kondensator als Energiespeicher anzuschließen, der mittels Lötbrücke wahlweise an Pin 6 oder 9 der PluX22-Schnittstelle angeschlossen wird. Das ist abhängig vom Decoder auszuwählen. Um den Einschaltstromstoß klein zu halten, wird eine Ladeschaltung genutzt. Damit ist auch beim Programmiervorgang keine Fehlermeldung zu erwarten. Zusätzlich ist eine Spannungsbegrenzung vorhanden, die für eine maximale Kondensatorspannung von 16 V sorgt. Damit müssen nicht unnötig hoch spannungsfeste und somit große Kondensatoren verbaut werden. Die Löt pads sind in der Platinenmit-



Anschluß der beiden SUSI-Pins über Transistoren für getrennt schaltbare rote Lampen

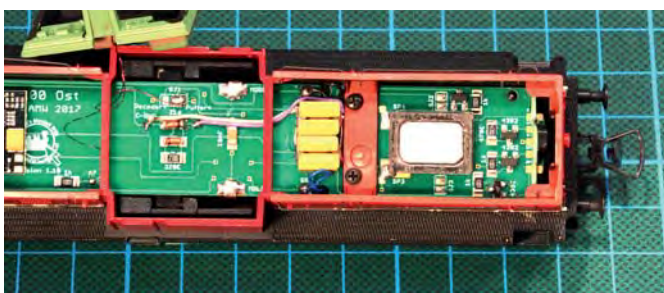
te unter dem Führerhaus zu finden. Damit ist es ohne lange Kabelwege recht einfach, den Kondensator in einem der Vorbauten unterzubringen. In unserem Beispiel wurden im hinteren Vorbau vier Kondensatoren zu je 220 μ F verbaut, die jeweils 16 V Spannungsfestigkeit aufweisen. Bei Bedarf könnte im vorderen Vorbau noch einmal die gleiche Menge eingebaut werden.

Für den Anschluss eines Lautsprechers sind zwei große Löt pads SP3/SP4 im Vorbau der Lok vorgesehen. Dort können die handelsüblichen Handylautsprecher direkt aufgelötet werden. Den Lautsprecher sollte man zusätzlich noch mit etwas Kleber am anderen Ende fixieren, da die Federkontakte keinen festen Halt geben und somit die Klangqualität leidet. Leider ist durch die Vorbauhöhe nicht viel Platz für eine große Schallkapsel. Soll der Lautsprecher daher über Kabel an anderer Stelle in der Lok angeschlossen werden, sind dafür direkt neben der Schnittstelle zwei weitere kleine Löt pads vorhanden. Die Pins 1, 3 und 4 der PluX22-Schnittstelle sind ebenfalls auf Löt pads herausgeführt, um hier bei Bedarf etwas anschließen zu können.

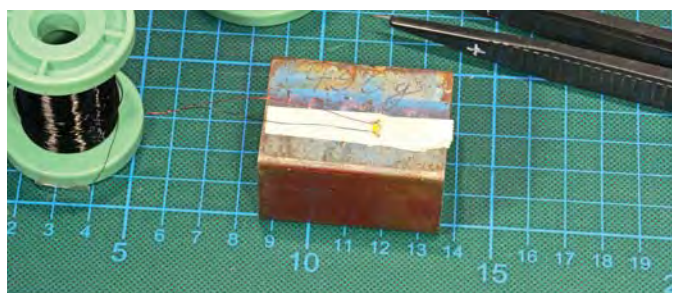
DECODER-PROGRAMMIERUNG

Die Decoder mit mindestens acht Ausgängen erfordern bei ausreichend vorhandenen Tasten am Steuergerät keine umfangreiche Programmierung. Jedem Ausgang ist in der Werkseinstellung eine der Tasten zugewiesen. Damit können alle Signalbilder direkt geschaltet werden. Allerdings ist dann noch keine Aufblendfunktion möglich. Dafür sind einige CVs anzupassen.

Dies wird hier am Beispiel des Zimo MX645 gezeigt. Andere Decoder müssen sinngemäß anhand der jeweiligen De-



Anschluss von einem Lautsprecher, einem Energiespeicher und einer Führerstandsbeleuchtung



An eine SMD-LED für die Führerstandsbeleuchtung werden Kupferlackdrähte angelötet.



codieranleitung eingestellt werden, sofern die Ausgänge die nötigen Dimmfunktionen an den richtigen Ausgängen unterstützen.

Die Ausgänge sollten zuerst den Funktionstasten zugewiesen werden. Hier wurde bewusst für jede Lampe eine gesonderte Taste vorgesehen. Am verwendeten Handregler Daisy II liegen dann immer die drei Tasten für eine Lokseite in einer Reihe. Dazu wird zuerst die Linksverschiebung im Function Mapping mit dem Wert 97 in CV 61 aufgehoben, da dann die Zuordnung einfacher wird. Danach werden die einzelnen CVs des Function Mappings von CV33 bis CV46 programmiert, wie in der Tabelle aufgelistet.

Wenn die Zuordnungen fertig sind, werden beim Zimo-Decoder alle Ausgänge auf einen angenehmen Helligkeitswert eingestellt, indem in CV 60 z.B. der Wert 25 einprogrammiert wird. Exakte Werte können hier schlecht genannt werden, da die „richtige“ Helligkeit eine sehr subjektive Sache ist. Beim Vorbild scheinen mir die Lampen von älteren Loks eher Positionslichter als Scheinwerfer zu sein. Da bei unserem Modell die roten und weißen LEDs eine ähnlich empfundene Helligkeit aufweisen, kann der oben gewählte Wert für alle LEDs verwendet werden. Ansonsten könnte man in CV 114 und CV 152 auch einzelne Ausgänge davon ausnehmen und sie mit voller Spannung versorgen.

Alle Ausgänge, mit Ausnahme der für die roten Lampen genutzten, sind hier bewusst nicht fahrtrichtungsabhängig geschaltet. Wenn genug Funktionstasten vorhanden sind, kann somit jede Lampe einzeln geschaltet werden, wie beim Vorbild. Erst in modernen Loks sind Schalter vorhanden, die die Lampen komplett schalten und so ungültige Signalbilder verhindern. Daher müssen hier einige CVs geändert werden, um die Richtungsabhängigkeit von den Ausgängen F0f und F0r aufzuheben. Der Wert 0 in CV 125 und CV 126 erledigt das für die genannten Ausgänge.

Bei den DR-Dieselloks war die vom Führerstand aus gesehen rechte untere Lampe in der Helligkeit umschaltbar. Dazu muss nun festgelegt werden, welche Taste das Aufblenden auslösen soll. Das geschieht durch Nutzung der CV 119 (Taste F6) oder CV 120 (Taste F7). Im Beispiel nutzen wir F7 und legen somit in CV 120 fest, welche Lampen sich in der Helligkeit bei Betätigung dieser Taste ändern sollen. Der Wert 3 wirkt sich auf die Ausgänge F0f und F0r aus.

Die Funktionszuordnung stellt sich nun so dar:

- F0 Schlusslicht (richtungsabh.)

Lokseite vorne (Blick zur Lok):

- F1 weiß unten links
- F2 weiß unten rechts
- F3 weiß oben

Lokseite hinten (Blick zur Lok)

- F4 weiß unten links
- F5 weiß unten rechts
- F6 weiß oben
- F7 Aufblenden weiß links unten beidseitig

Wenn nur eine beschränkte Anzahl Funktionstasten zur Verfügung steht, können auch Ausgänge gemeinsam geschaltet werden, um gängige Signalbilder einfach erreichbar zu machen. Wenn die Lok im Wendezugdienst verwendet wird, reicht es aus, an einer Lokseite die Spitzen- und Schlusslichter zu aktivieren. Dafür kann mit weiteren CVs eine Licht-

unterdrückung für jeweils eine Seite aktiviert werden. Hier sind noch viele weitere Konfigurationen denkbar. Diese alle vorzustellen, sprengt den Rahmen dieses Beitrags.

Da bei den im Werk Stendal modernisierten V 100 im Gegensatz zu den originalen V 100 der Deutschen Reichsbahn beidseitig drei weiße Lampen als Signalbild für Rangierfahrten angezeigt werden können, kann das z.B. auch automatisch bei Aktivierung des Rangiergangs mit eingeschaltet werden. Hierzu müsste dann im Function Mapping die Taste für den Rangiergang zusätzlich die entsprechenden sechs Funktionsausgänge einschalten.

Es empfiehlt sich, um herauszufinden, was für die eigenen Bedürfnisse sinnvoll nutzbar ist, hierzu selbst Experimente durchzuführen. „Kaputt machen“ kann man mit der CV-Programmierung nichts und notfalls hilft ein Decoder-Reset mit Wert 8 in CV 8, alles wieder in den Auslieferungszustand zurückzusetzen.

Für Extrembastler sind getrennt schaltbare rote Lampen eine Option. Wenn zehn oder mehr Decoderausgänge vorhanden sind, besteht die Möglichkeit, die bei der AMW-Platine werksseitig miteinander verbundenen roten Schlusslichter getrennt zu schalten. Allerdings bietet dies keine der verfügbaren Schnittstellen, da deren Pins nicht ausreichen.

Bei vielen Zimo-Decodern können allerdings die für die SUSI-Schnittstelle reservierten unverstärkten Ausgänge per CV zu normalen Funktionsausgängen umgeschaltet werden. Deren Leistung reicht für eine LED durchaus aus, besser ist es aber, einen Transistor pro Ausgang einzubauen. Dazu müssen die Leiterbahnen zu den roten LEDs auf den beiden senkrechten Platinen aufgetrennt werden. Die Zuleitung erfolgt mittels Kabel und für jede LED ist ein Transistor mit Basisvorwiderstand vorzusehen. Geeignet, preiswert und leicht beschaffbar sind klassische NPN-Transistoren wie der BC847 (= BC547 in SMD-Bauform). Die nötigen Pins der Schnittstelle sind auf Löt pads abgreifbar.

FAZIT

Bei vielen Modellbahnloks ist eine vorbildgemäße Beleuchtung leider noch immer nicht realisiert. Nur wenige Hersteller, wie z.B. Piko bei neueren Konstruktionen, nutzen die Möglichkeiten, die moderne Schnittstellen bieten. Dabei gehört die korrekte Beleuchtung zum vorbildorientierten Fahrbetrieb dazu.

Die AMW-Platine ist mit 30 € im Verhältnis zum recht niedrigen Lokpreis sicher nicht ganz günstig. Sie bietet aber für das Geld viele Funktionen. Es wäre gut, wenn für weitere Loks aus Ost und West vergleichbare Nachrüstplatinen folgen würden.

Armin Mühl

LINKS

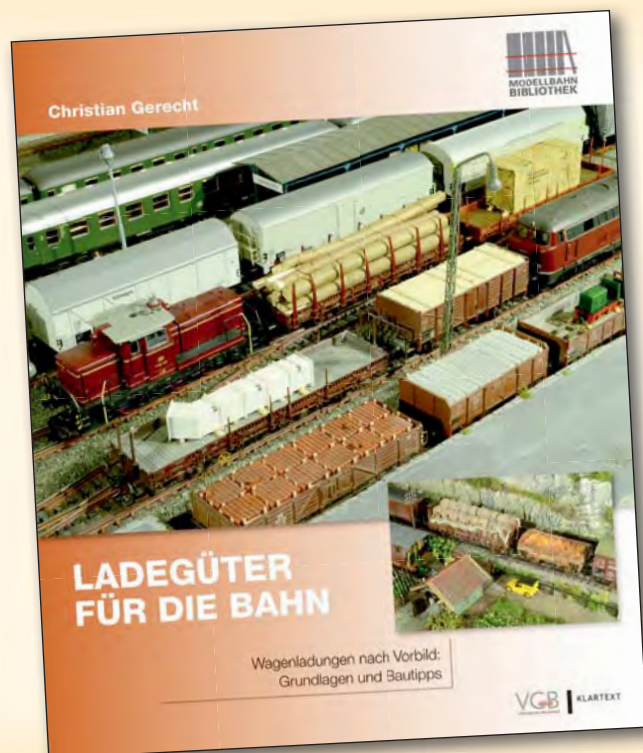


vgbahn.de/.../v100dr_roco_dimo.zip

Tabellen mit der

- Zuordnung der Lampen zu den Funktionsausgängen
- Zuordnung Lampen zu Tasten am Handregler
- Function Mapping mit konkreten Werten für Zimo MX645

Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



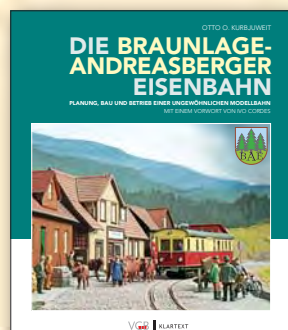
Ladegüter für die Bahn

„Güter gehören auf die Bahn“ – dieser alte Werbeslogan der Bundesbahn gilt für Modellbahner ganz besonders. Basierend auf der Artikelserie „Ladegut nach Vorschrift“ des Eisenbahn-Journals präsentiert dieses Buch mehr als zwei Dutzend unterschiedliche Ladegüter für Wagen der Epochen I bis IV. Die Bauvorschläge sind erprobt und ausführlich beschrieben, inklusive Sicherung der Fracht. Ladegüter basteln ist ein Hobby im Hobby – eines mit Suchtcharakter. Lassen Sie sich infizieren!

112 Seiten, über 300 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581727

nur € 19,95

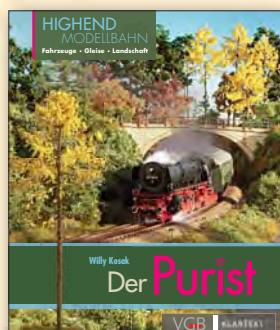


Die Braunlage-Andreasberger Eisenbahn

In diesem großformatigen Band weist OOK mit vielen Grafiken, stimmungsvollen Modellbildern und auch prächtigen großformatigen Fotos den Weg zum Modell einer Eisenbahn. Es geht um Konzeption und Planung, Bau und Technik, um Betriebsstellen und Güterverkehr, um spezielle Bauten und noch speziellere Tannen. Ein Lebenswerk, das Modellbahner aller Baugrößen und Epochen in seinen Bann zieht.

288 Seiten, Großformat 24,5 x 29,5 cm, Hardcover-Einband, mit mehr als 700 Fotos, Zeichnungen und Skizzen sowie zahlreichen Faksimile-Abbildungen

Best.-Nr. 581704 | € 29,95



Der Purist

„Der Purist“ – damit kann im Modellbahnwesen nur einer gemeint sein: Willy Kosak. Das Buch zeigt in drei Hauptabschnitten, was „Eisenbahn-Modellbau heute“ bedeutet: Gleisbau, der sich kompromisslos am Vorbild orientiert, Fahrzeugbau, dessen Detaillierungstiefe das in H0 Machbare auslotet, und Landschaftsbau, der die Grenze zwischen Natur und ihrer Nachbildung verschwimmen lässt. Das alles erläutert von ausführlichen Texten, sodass alle Bauschritte für den Leser leicht nachvollziehbar sind.

192 Seiten, 24,5 x 29,5 cm, Hardcover mit Schutzumschlag, über 250 Abbildungen

Best.-Nr. 581637 | € 39,95



Modellbahn-Wissen: Bahnhöfe

Die Mischung von Vorbild und Modell in diesem Buch bildet die Basis für das nötige Wissen, um einen Modellbahnhof möglichst authentisch umsetzen zu können. Für diesen Zweck sind die zahlreichen hochinteressanten Vorbildaufnahmen namhafter Autoren und Bildarchive eine reichhaltige Quelle inspirierender Motive.

240 Seiten im DIN-A4-Format, Softcover-Einband, mit ca. 440 Farb- und Schwarzweiß-Bildern

Best.-Nr. 581636 | € 19,95



Roco präsentierte seine erste BR 103 im Jahr 1981, damals als erstes Großserienmodell der Ausführung mit verlängerten Führerständen. 1997 erneuerte Roco seine 103 grundlegend und produzierte fortan lange und kurze Versionen. Vor Kurzem renovierte Roco seine 103 erneut – jeweils unter Beibehaltung älterer Bauteile. Hier soll eine 103 aus Rocos zweiter Generation aufgewertet werden. Die Wahl fiel auf eine Maschine in orientrot, weil sie recht großes Verbesserungspotenzial besitzt.

Den Sounddecoder, hier ein ESU V4, bringt man wie vorgesehen unter dem Rahmen im Decoderfach unter. Er ist zwar minimal zu lang, aber man kann ihn schräg anordnen und sanft (!) festdrücken, dann bleibt alles in Ordnung, und nichts klappert. Vom Decoder-Stecker werden die Litzen weiß, gelb, blau und grün abgelötet. Das violette Kabel muss um ein paar Zentimeter verlängert werden.

Um vorbildgerechte Lichtfunktionen schalten zu können, müssen die Lampen einzeln angesteuert werden. Das ist bei dieser 103 relativ einfach: Man zieht die flexiblen Leiterbahnen aus den weißen Haltern unter der Platine heraus und fixiert sie mit Sekundenkleber von oben auf der Platine. Die weißen Plastikhalterungen entfallen.

Nun lötet man die Kabel folgendermaßen auf die Leiterbahnen: Weiß an den äußeren Kontakt des weißen Lämpchens unter Führerstand 1, gelb an den äußeren Kontakt der weißen Lampe unter Führerstand 2. Das blaue Kabel kommt an den jeweils mittleren Kontakt. Die Kabel F1 (grün) und F2 (violett) versorgen die Schlussbeleuchtung: Normgerecht kommt das grün-

BR 103 AUFGEMOTZT

Die E-Lok der BR 103 zählt zu den attraktivsten Schnellzug-Lokomotiven der Welt. Rocos vorletzte Konstruktion bietet sich für einfache Modernisierungen an.

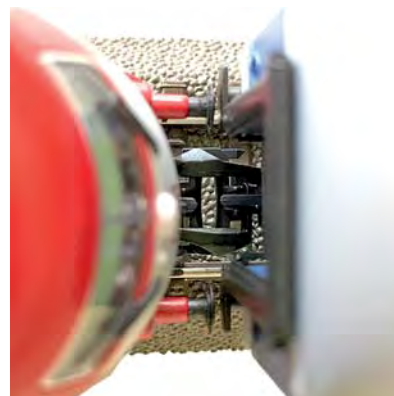
ne Kabel an das rote Lämpchen unter Führerstand 2 (!) und das violette Kabel an das rote Lämpchen unter dem Führerstand 1 (!). Mit einer in Heft 2/2017 gezeigten aufwendigen CV-Einstellung kann man die Beleuchtung dann seitweise abschalten und zum Rangieren beidseitig das Doppel-A Licht aktivieren.

LEDs STATT GLÜHLAMPEN

Roco hat seine Loks bis vor kurzer Zeit mit 12-V-Lämpchen ausgeliefert. Diese werden im Digitalbetrieb aufgrund der dort höheren Spannung glühend heiß, sodass sie Kunststoffteile anschmelzen können. Wieder einmal der Warn-Hinweis: Glühlampen, die direkt vom Digitalgleis versorgt werden (z.B. bei Innenbeleuchtungen) sollten für 24 V, solche, die vom Decoder versorgt werden, für mindestens 19 V ausgelegt sein.

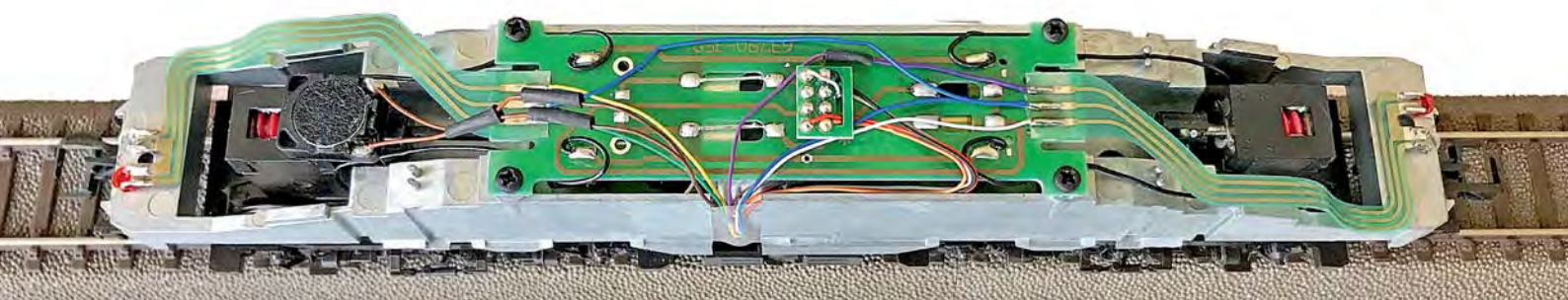
Die 12-V-Glühlampen unserer 103 müssen also unbedingt noch vor dem ersten Digital-Funktionstest gegen andere Leuchtmittel ausgetauscht werden. Passende Glühlampen für 19 V gibt es z.B. bei Conrad im Fünfer-

Die neue Kupplung in Aktion! Der Umbau hat sich gelohnt.



tütchen. Oder man verwendet gleich warmweiße und rote LEDs mit 3 mm Durchmesser. Diese LEDs erhält man auch in einer Spezialversion mit Direktanschluss an 19 V. Die LEDs passen direkt in den Rahmen vieler Roco Loks.

Versuchsweise habe ich einen Kreuzschlitz-Schraubendreher zweckentfremdet und die runden Lampenschächte im Rahmen damit versäubert. Rahmen und Schraubendreher haben die Aktion unbeschadet überlebt, und die 3-mm-LEDs passen nun einwandfrei und sitzen fest. Vor dem Einbau bitte die Polung der LED prüfen und erst dann die Drähte umbiegen und kürzen.



Die Verkabelung in der Lok nutzt die vorhandenen flexiblen Leiterbahnen. Auch die LEDs (hier spezielle 19-V-Typen) werden direkt daran angelötet.



Für Leser, die gern einfach loslegen: Der Kontakt am ‚langen‘ Draht muss stets innen liegen! Die LEDs werden direkt mit den flexiblen Leiterbahnen verlötet.

Jetzt kann man die ersten Probefahrten unternehmen. Wer einen Lokprogrammer von Esu nutzt, kann das CV-Projekt einspielen und Fahreigenschaften sowie das Licht testen. Eine

Empfehlung für die Motor-CVs bei Roco-Loks: Oft passen die Einstellungen für HAG-Motore. Auch sollten die drei Entstörbauteile von der Lok-Platine verschwinden: Der Kondensator, der die beiden Motorkontakte verbindet sowie die zwei grünen Drosseln. Deren Kontakte überbrückt man jeweils mit einfachem Draht, die Stelle des Kondensators bleibt frei. Der Decoder sorgt

selbst für die nötige Entstörung und die Lok fährt ruhiger.

Für ein besseres Aussehen erhielt das Modell passende silberne Lüftergitter (20 Stck. 140180). Für eine zeitgemäße Kurzkupplung eine entsprechende moderne Kinematik. Aber das ist eine andere Geschichte, die ich vielleicht einmal an anderer Stelle erzähle.

Alexander Kath



kompaktModul + microModul

einkleben – einstecken – fertig



Decoder



SUSI



kompaktModul





MicroLautsprecherbox mit integriertem Soundmodul und SUSI-Schnittstelle





Uhlenbrock Elektronik GmbH
 Mercatorstr. 6
 46244 Bottrop
 Tel. 02045-85830
www.uhlenbrock.de



microModul (14 x 8,8 x 3,3 mm)



Hochleistungsantrieb und
Sound für Märklin Delta BR 03

TUNING MIT WERKSMATERIAL



Dampflokomotiven haben auf mich schon immer einen besonderen Reiz ausgeübt – verkörpern sie doch wie keine andere Lokomotive die große Zeit der Eisenbahn. Zu Besuch bei meiner Oma in Witten-Annen, in direkter Nachbarschaft der über die Grenzen des Ruhrgebiets hinaus bekannten „Glück-Auf-Schranke“, gab es für mich nichts Schöneres als den schnaubenden Dampfzügen auf ihrer Fahrt vor den langen Personen- oder Güterzügen zuzusehen. Natürlich durften die großen Dampflokomotiven auch auf meiner ersten Modelleisenbahn nicht fehlen. Heute, nach gut 40 Jahren, ist meine Begeisterung für dieses Thema ungebrochen, auch wenn die Ansprüche hinsichtlich Fahrverhalten und Funktionen meiner Lokomotiven auf der Modellbahn deutlich gewachsen sind. Glücklicherweise lassen sich heutzutage auch ältere Lokomotiven mit einem überschaubaren Aufwand in wahre Hingucker mit guten Fahreigenschaften umbauen.

Als Umbaumaterial für meine BR 03 kommen in diesem Fall sortenrein nur Originalteile von Märklin zum Einsatz. Umgebaut wird eine Schnellzuglokomotive BR 003 131-0 mit der Artikelnummer 3395. Sie wurde seinerzeit zusammen mit dem Delta Control, einem Fahrregler, ausgeliefert. Als Antrieb ist hier ein klassischer Märklin Trommelkollektormotor mit dreipoligem Anker verbaut, der heutigen Vorstellungen hinsichtlich der Fahreigenschaften nicht mehr entspricht. Märklin bietet mit dem Hochleistungsmotor-Nachrüst-Set 60941 eine gute und günstige Alternative, die auch für den Ungeübten gut zu handhaben ist.

Nach dem Abheben des Lokomotivgehäuses (vorher die zentrale Befestigungsschraube im Fahrzeugboden herausdrehen) kommt der Antrieb zum Vorschein. Der schräg eingebaute Motor wird durch Lösen der beiden diagonalen Schlitzschrauben am Motorschild zerlegt. Bevor die untere Befestigungsschraube sichtbar wird, muss die untere rote Verkleidung vorsichtig abgehoben werden. Dies gelingt mit einem dünnen Schraubendreher aber recht einfach. Nach Abnehmen des Motorschildes können die weiteren Motorteile aus dem Fahrgestell entnom-

Mitte der 1990er lieferte Märklin Loks mit Delta-Decoder und passendem Steuergerät. In den folgenden Jahren erweiterten sich die technischen Möglichkeiten der digitalen Modellbahn. Die Ansprüche der Modellbahner wuchsen parallel. So mussten Delta-Loks mehr und mehr in ihren Schachteln bleiben, da sie weder von der Funktionalität noch von den Fahreigenschaften mit moderneren Modellen mithalten konnten. Dabei ist es so einfach, eine solche Lok technisch fit zu machen – so wie hier gezeigt am Beispiel einer BR 03.

men werden. Sie werden nicht mehr benötigt und wandern in die Ersatzteil- oder Bastelkiste.

Die Steuerelektronik der Lokomotive befindet sich im Tender. Dieser kann vorsichtig mittels eines Schlitzschraubendrehers und mit Feingefühl aufgehebelt werden. Die alte Steuerelektronik hat ausgedient und kann ebenfalls komplett entfernt werden. In der Lok verbleiben nun lediglich die beiden Glühlampen. Da Front- und Rücklicht bereits von Haus aus allpolig von der Fahrzeugmasse getrennt sind, können sie ohne weitere Umbauten direkt weiterbenutzt werden. Wer mag, kann die Lämpchen natürlich auch auf LED Betrieb umbauen. Aufgrund der vorhandenen Lichtleiter und

der bereits vorhandenen allpoligen Potentialtrennung lasse ich die Birnchen jedoch erst einmal an Ort und Stelle. Die Kontaktfeder des Rauchgenerators bleibt erhalten. Nachdem auch alle sonstigen Einbauten entfernt wurden, kann der Neuaufbau mit den neuen Märklin Materialien beginnen. Neben dem Einbau eines neuen Antriebs soll meine BR 03 auch weiterhin aufgewertet werden. Eine stromführende zweipolige Kupplung am Tender sowie eine Fahrwerksbeleuchtung hatte ich mir neben dem Einbau eines geeigneten Sounddecoders vorgenommen. Auf einen digital schaltbaren Rauchgenerator wollte ich auch nicht verzichten.

NEUER MOTOR UND FAHRWERKSBELEUCHTUNG

Als Erstes steht der Einbau des neuen Motors aus dem Nachrüstset an. Dieser passt mit seinen Führungen und den Befestigungsschrauben exakt in die Aufnahme des alten Motors. Ganz wichtig: Bei der Montage des neuen Motorschilds



Der Tender besitzt keine Montageschraube. Er wird mit einem Schraubendreher vorsichtig von unten aufgehebelt.



Nach dem Abnehmen der Gehäuse offenbart sich die verbaute Technik mit dem Märklin Trommelkollektormotor in der Lok und der Delta-Steuerlektronik im Tender.



Um an die untere Befestigungsschraube des Motorschilds zu kommen, muss die Verkleidung vorsichtig abgehebelt werden.

links oben die Masseklemme nicht vergessen und am besten nach der Montage auch gleich die winzigen Kohlebürsten einsetzen – sie gehen allzu leicht verloren. Der neue Motor besitzt keine Feldspule mehr, sondern an deren Stelle einen Permanentmagneten. Unser Antrieb wird damit zum Gleichstrommotor – technisch wichtig für die spätere korrekte Ansteuerung durch den Digitaldecoder. Es bietet sich an, während des Einbaus der Einzelteile gleichzeitig die Lagerstellen der Ankerwelle und sämtliche Zahnräder zu reinigen und anschließend wieder leicht zu schmieren. Der Einbau des neuen Motors ist damit beendet – er sollte sich nun auch von Hand ohne allzu großen Widerstand durchdrehen lassen. Nun entfernt man noch die beiden Anschlussleitungen der stirnseitigen Glühlampe. Sie erhält später zwei neue Anschlussleitungen direkt vom Sounddecoder bzw. von dessen Adapterplatine.

Für die Fahrwerkbeleuchtung greife ich auf zwei kleine selbst hergestellte Platinen mit 0603er SMD-LEDs zurück. Die Platinen werden im Bereich zwischen den mittleren Antriebsrädern unter dem Kessel der Dampflok eingepasst. Da an dieser Stelle alle benachbarten Gehäuseteile aus Kunststoff sind, ist eine Isolierung nicht nötig. Nach dem Durchtrennen der kleinen Kunststoffstege passt die Platine mit den LEDs perfekt unter den Kessel. Sie wird später nach Anlöten der beiden Anschlusskabel mit doppelseitigem Klebeband oder mit Klebstoff fixiert. Alternativ ließe sich an dieser Stelle auch der Artikel E602801 aus dem Märklin-Ersatzteillbereich einsetzen, welcher bei ähnlichen Loks bereits ab Werk am Fahrwerk montiert ist.

Werkseitig ist die BR 03 bereits für die Ausrüstung mit einem Dampfgenerator vorbereitet. Der eine Anschluss des steckbaren Einsatzes erfolgt über eine Kontaktfeder, das Metallgehäuse des Kessels bildet dabei die elektrische Rückleitung. Die Ansteuerung soll in meinem Fall über den neuen Digitaldecoder erfolgen. Da hier nicht die volle Spannung am Dampfgenerator anliegen wird, kann hier der Artikel 7226 von Märklin eingesetzt werden, der auch in vielen analogen Lokomotiven Verwendung findet. Der Dampfzeuger wird einfach von außen in den Schornstein eingeschoben. Soll ein solches Bauteil nicht über den Decoderausgang gegen die Fahrzeugmasse, sondern permanent (oder auch über ein Relais) mit der digitalen Gleisspannung verbunden werden, muss unbedingt ein digital tauglicher Einsatz mit höher ausgelegter Betriebsspannung verwendet werden!

MÄRKLIN SOUND-DECODER „MSD3“ MIT FERTIGEM DAMPFLOKSOUND

Als Steuerelektronik habe ich mich für den Märklin Sound-Decoder „mSD3“ mit der Artikelnummer 60975 entschieden. Er ist mit einer 21-poligen Schnittstelle ausgestattet und unterstützt die Digitalformate mfx, MM1, MM2 und DCC. Im Decoder sind ab Werk die Geräusche einer Dampfloklokomotive hinterlegt. Eine passende Schnittstellenplatine mit fertig konfektionierten Leitungen sowie zwei Lautsprechern in unterschiedlicher Größe sind im Lieferumfang enthalten. Die Adapterplatine hat die gleichen Abmessungen wie die alte Steuerelektronik und wird an den gleichen Punkten befestigt.



Die Leitungen für den eigentlichen Lokomotivteil (Stromabnahme, Motor, Fahrlicht an der Stirnseite, Fahrwerksbeleuchtung und das einzelne Kabel für den schaltbaren Rauchgenerator) lassen sich bequem zwischen Tender- und Lokomotivgehäuse durchführen. Da Lok und Tender fest gekuppelt sind, wird an dieser Stelle weder eine trennbare Steckverbindung noch eine „echte“ Zugentlastung benötigt. Die Beleuchtung im Tender wird direkt an der Adapterplatine angeschlossen, wobei hier die alten Kabel entfernt und die neuen vorkonfektionierten Leitungen der Adapterplatine benutzt werden können.

Für den schaltbaren Dampfgenerator wollte ich den Decoderausgang AUX 1 verwenden, hier wie von Märklin vorgesehen mit elektrischer Rückführung über das Metallgehäuse des Kessels. Die zweipolig angeschlossene Fahrwerksbeleuchtung sollte mit dem Ausgang AUX 2 verbunden werden.

Alle Ausgänge des Decoders schalten den Minuspol. Die Verbraucher benötigen daher als Gegenpol eine „+“-Versorgung. Um hier flexibel zu sein, hat Märklin der Schnittstellenplatine mehrere orangefarbene Leitungen mit „+“ spendiert. Das erlaubt eine schnelle und saubere Installation ohne viele „Sammelpunkte“. Ganz wichtig: Die orangefarbenen Rückleitungen der Verbraucher dürfen keine Verbindung zur Fahrzeugmasse haben!

Der kleine Lautsprecher des Sounddecoders mit seiner Schallkapsel findet problemlos im Tender unter der Kohlenladung Platz und wird einfach an der Adapterplatine eingesteckt. Der größere Lautsprecher wird nicht benötigt und kommt in die schon mehrfach erwähnte Ersatzteil- oder Bastelkiste. Auch bei geschlossenem Tendergehäuse macht das Soundmodul von Märklin in meinen Ohren einen guten bis sehr guten Eindruck. Aber es geht noch besser: Wer die Kohlenladung auf dem Tender mit einem 2-mm-Bohrer an mehreren Stellen perforiert und später mit einer dünnen neuen Schüttung (z.B. Kohle von ASOA) versieht, kann dem Soundmodul noch einen deutlich besseren Klang entlocken. Da sich noch ein wenig „echte Kohle“ in meinem Bestand befand, habe ich mich für diesen Weg entschieden. Nebenbei kommt dieser Arbeitsschritt auch noch der Optik des schönen Modells zugute. Die Löcher für den Schallaustritt fallen nach der Neubekohlung nicht mehr auf.

STROMFÜHRENDE KUPPLUNG

Nicht vergessen möchte ich vor dem endgültigen Schließen des Tendergehäuses den Einbau der stromführenden Kupplung. Hier bietet der Modellbahnfachhandel eine große Anzahl verschiedener Kupplungen an. Von einpoligen Lösungen zur einfachen Stromweiterleitung bis zur sechspoligen Spezialkupplung für Fahrstrom und diverse schaltbare Funktionen bleiben keine Wünsche offen. Ich habe mich bei meiner Modellbahn auf die zweipoligen stromführenden Kupplungen von Märklin festgelegt. Die Artikel E219447/ E219446 stammen ursprünglich aus dem Ersatzteilsegment. Sie haben sich bei mir aber schon vielfach bewährt, sodass ich alle meine Zugfahrzeuge im bevorzugten Personenver-



Nach Reinigung aller beweglichen Teile werden Zahnräder und Lagerungen wieder geschmiert.



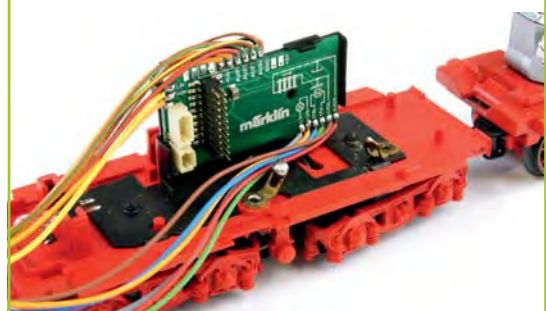
Im Hochleistungsmotor-Nachrüstset sind alle notwendigen Teile für den Umbau enthalten.



Der neue Motor sitzt an seinem Platz. Entstördrosseln und Masseverbindung (Lötflanke oben links) nicht vergessen! Der Keramikcondensator wird später noch umgebogen.



Der mSD3 bringt eine mit Kabeln versehene Adapterplatine, eine isolierende Halterung und zwei Lautsprecher mit.



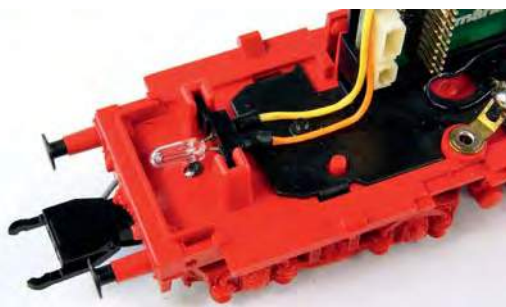
Die neue Adapterplatine passt von den Abmessungen und den Befestigungspunkten her exakt an den Platz der vorher ausgebauten Delta-Elektronik.



Die hier provisorisch eingelegte Fahrwerksbeleuchtung mit 2 x 3 SMD-LEDs der Baugröße 0603 entstand in Eigenregie und lässt sich gut unter dem Kessel montieren (schwarze Platinchen). Alternativ ist die gezeigte grüne Fahrwerks-Beleuchtungsplatine aus dem Märklin-Ersatzteilsortiment (E602801) mit kleinen Modifikationen einsetzbar.



Auch die zweipolige stromführende Kupplung E219447 ist ein Märklin-Ersatzteil. Das Gegenstück mit 2 Stiften trägt die Bezeichnung E219446.



Für einen einwandfreien Betrieb darf die Fahrbeleuchtung keinen Kontakt zum Fahrzeugchassis bzw. zum Massepotential haben.



Nachdem alle Leitungen angeschlossen und sauber verlegt wurden, kann der zuvor programmierte Sounddecoder auf die Adapterplatine gesteckt werden.



Die Kohlenimitation im Tender erhält 2-mm-Löcher für den Schallaustritt. Diese werden später mit Eckkohle kaschiert.

kehr nach und nach damit ausgerüstet habe. So spare ich bei nachfolgenden Wagen zusätzliche Schleifer (z.B. für eine Innenbeleuchtung) oder ich kann bei Messen oder größeren Ausstellungen auf fremden Anlagen eine zusätzliche Fahrstromabnahme aufbauen. Dreckige oder unsauber verlegte Gleise verlieren dadurch in der Regel schnell ihren Schrecken.

Der elektrische Umbau der BR 03 ist weitgehend abgeschlossen. Nun ist es an der Zeit, den Decoder passend einzustellen. Die Programmierung kann klassisch über eine Digitalzentrale per CV-Programmierer oder deutlich komfortabler über den separat erhältlichen Märklin Programmierer 60971 erfolgen.

Der Programmierer wird über den USB-Anschluss am PC angeschlossen. Das zugehörige Programm (mDT3 – Märklin Decoder Tool) lässt sich auf der Homepage von Märklin kostenlos herunterladen. In den übersichtlichen Bildschirmmenüs können nach dem erstmaligen Auslesen des Decoders sämtliche Parameter und Funktionszuweisungen beliebig verändert und anschließend wieder in den Decoder zurückgeschrieben werden.

Da unser Sounddecoder bereits von Haus aus einen universellen Dampfloksound hinterlegt hat, müssen im Menü „Sound“ aktuell keine Änderungen vorgenommen werden. Andererseits bietet Märklin auf seiner Homepage für die BR 03 ein spezielles Soundprojekt zum Download an, sodass ich hier nicht widerstehen konnte und meiner Lokomotive gleich die von Märklin zusammengestellten Sounddaten mit auf den Weg gegeben habe. Ein paar weitere kleine Modifikationen und Anpassungen der Soundslots bei der Bahnhofsdurchsage und beim Schaffnerpfeiff wollte ich mir auch nicht entgehen lassen ...

ZUM GUTEN SCHLUSS

Nach langer Betriebspause steht sie nun wieder auf den Gleisen – die gute alte BR 03 wartet auf ihren ersten Einsatz. Der Umbau mit den originalen Märklin-Bauteilen hat viel Spaß gemacht und ist in wenigen Stunden erledigt. Wer sorgfältig arbeitet, erntet mit einem schönen Hingucker und guten Fahreigenschaften den verdienten Lohn für seine Arbeit. Sicher hätte man noch über weitere Sonderfunktionen nachdenken können, etwa eine flackernde Feuerbüchse oder eine warmweiße Führerstandsbeleuchtung. Auch dezente Gebrauchs- und Alterungsspuren ständen dem Modell sicher noch gut zu Gesicht ...

Mir soll es an dieser Stelle aber (vorerst) genug sein – ich genieße jetzt erst einmal den Fahrbetrieb mit meiner neuen alten BR 03. Es würde mich freuen, wenn Ihnen mein kleiner Praxisbericht gefallen hat und ich vielleicht den einen oder anderen Leser zu einem ähnlichen Projekt verführen kann. Schauen Sie doch einmal in Ihre alten Modellbahnbestände – vielleicht findet sich ja hier oder da ein schönes Modell aus früheren Zeiten, welches sich – wie meine 003 – nach einem Wiedereinsatz auf der Modellbahn sehnt ...

Maik Möritz



Die Kö hat den Wagen abgestellt und fährt nun zu anderen Rangieraufgaben. Die Rangierkupplung bleibt derweil in waagerechter Position.

Zum Lösen vom „gegnerischen“ Kupplungshaken genügt es, wenn die Kupplung nur leicht angehoben wird. Dies erfolgt bei Vorbild wie Modell über eine Druckstange, die aus dem Rahmen herausragt.



Kö I mit servobetriebener Rangierkupplung

DIE SACHE HAT 'NEN HAKEN

Mit einer Rangierlok sollte man rangieren können. Was selbstverständlich klingt, ist in der Praxis aber nicht immer so einfach zu realisieren. Martin Knaden baute in seine Kö I daher funktionsfähige Rangierkupplungen ein. Trotz des vergleichsweise großen Maßstabes 0 (1:43,5) ging es dabei recht beengt zu.

Als Lenz vor Jahren die Köf II in Baugröße 0 auf den Markt brachte, fand das Modell sofort großen Anklang. Nicht nur die feindetaillierte Modellausführung begeisterte die wachsende Spur-0-Gemeinde, auch die digitalen Features wussten zu überzeugen: Neben den guten Fahreigenschaften und dem überzeugenden Sound bringt die Lok vor allem durch die digital steuerbaren Kupplungen einen enormen Spielwert mit sich. Seither kann man nicht nur an jeder beliebigen Stelle der Anlage ankuppeln, sondern auch – gänzlich unabhängig von „Entkuppungsbohlen“ – auch überall nach Belieben wieder abkuppeln.

Die funktional durchdachte Modellkupplung mit dem doppelten Fallhaken wird dabei von einem Elektromagneten angehoben und schnarrt, um sich sicher zu lösen. Zusätzlich macht die Lok noch einen sog. Kupplungswalzer: Sie drückt die Wagen bei, damit die Kupplungen entlastet werden, und rückt nach vollendetem Trennvorgang wieder ab. Eine sehr durchdachte Lösung, die mit den Lenzschen Modellkupplungen bestens funktioniert.

Ich wollte aber meine Spur-0-Wagen nicht mit einer Modellkupplung ausstatten, sondern lieber mit einer Original-Schraubenkupplung. Auf Fotos wirkt das einfach vorbild-

gerechter. (Als Modellbahn-Redakteur betrachtet man die kleine Welt eben doch mehr aus dem Blickwinkel der Kamera. Sorry, Berufskrankheit halt ...)

Doch wie betätigt man ferngesteuert eine Schraubenkupplung mit ihrem typischen Trapezgewinde? Einfache Antwort: gar nicht!

Vor dem gleichen Problem stand auch schon die Deutsche Reichsbahn, als sie 1934 Kleinloks mit rund 50 PS entwarf, die das Rangieren vereinfachen sollten. Das Personal bestand nicht mehr wie bei Dampfloks aus Lokführer und Heizer, sondern nur noch aus einem Rangierlokführer. Damit dieser seine Arbeit zügig und ohne die Unterstützung eines Rangierers verrichten konnte, hatten die Loks spezielle Rangierkupplungen, die aus einer einfachen Blechkonstruktion bestanden: Eine schräg angeordnete Platte schob sich selbstständig über den Haken der Wagenkupplung und rastete ein. Zum Abkuppeln konnte der Rangierlokführer das Konstrukt mithilfe eines Gestänges vom Führerstand aus anheben und so den Wagen an beliebiger Stelle abkuppeln.

Auf die gleiche Weise müsste sich der Vorgang auch im Modell – und zwar fast unabhängig von der Baugröße – realisieren lassen. Ganz so einfach wie gedacht war es aber dann in 1:43,5 doch nicht ...

DER MECHANISCHE TEIL

Leider wird das Modell einer Kö I in Baugröße 0 bislang nicht angeboten. Ich musste also auf einen älteren Gehäusebausatz von Schnellenkamp zurückgreifen. Ein Fahrwerk war nicht enthalten. Das ursprünglich vorgesehene, aus Messing gefräste Fahrwerk von sb-Modellbau hätte zwar ausgezeichnete Fahreigenschaften mitgebracht, aber leider keinen Platz für die Kupplungsservos übriggelassen. Also musste ein platzsparender Eigenbau her.

Kernstück des Antriebs ist die Schneckenwelle, die unmittelbar unter der Rahmendeckplatte in zwei Bronzebuchsen gelagert ist. Die Bronzebuchsen sind in Messingwinkel und diese an 1-mm-Messingbleche gelötet. Die Lager werden vorn und hinten durch je zwei M2-Messingschrauben gehalten.

Knapp oberhalb der Schneckenwelle lagert der Motor auf einem Tragblech, das mit seiner Wölbung bis auf wenige Zehntelmillimeter an die Welle heranragt. Eine Schnurlaufrolle auf der Schneckenwelle wird über einen O-Riemen von einer kleinen, selbstgedrehten Schnurlaufrolle auf der Motorwelle angetrieben.

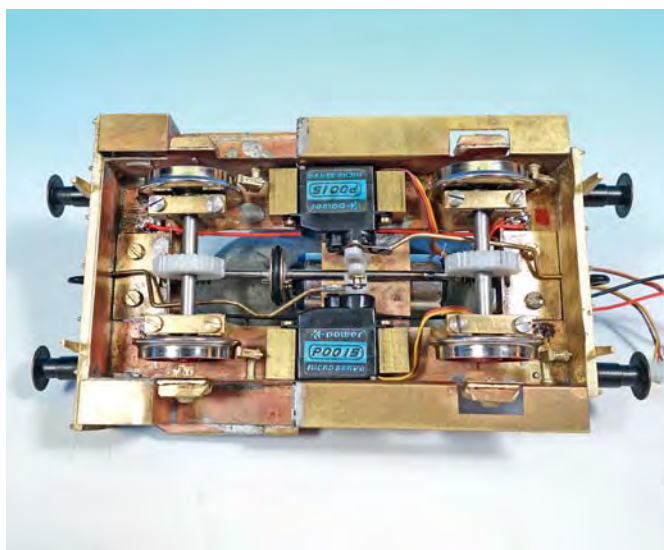
Die Radsätze bestehen aus den Scheibenvorlaufrädern der Lenz-BR 64, die als Ersatzteil bestellt wurden. In Größe und Form passen diese Radscheiben absolut perfekt! Auf den Radsatzwellen sind noch je zwei Kugellager (3 x 3 x 7 mm) und Zahnräder Modul 0,4 mit 34 Zähnen montiert. (von www.steingraeber-modelle.de)

Die Kugellager werden in U-Profilen aus Messing geführt. Messingstreifen sichern als Achslagerstege die Radsätze gegen Herausfallen.

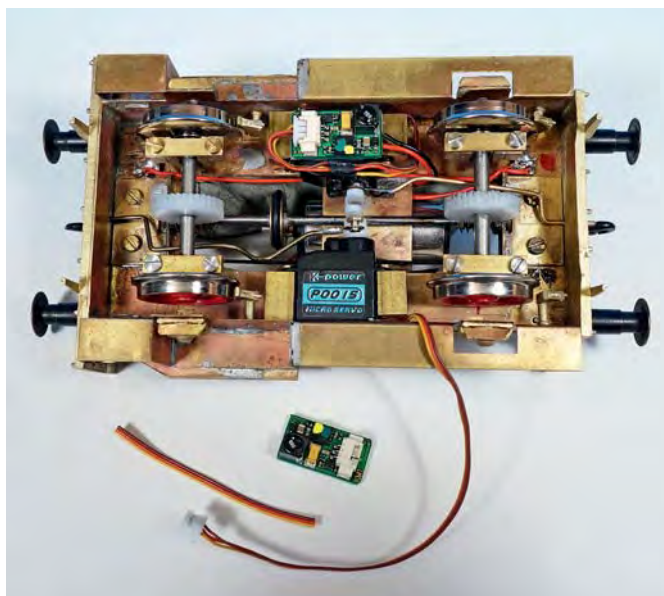
Diese Fahrwerkskonstruktion lässt in der Mitte genug Platz, um rechts und links der Schneckenwelle die erforderlichen Servos unterzubringen. Verwendet wurden Microservos des Typs P 0015 (erhältlich z.B. bei Conrad), deren Ru-



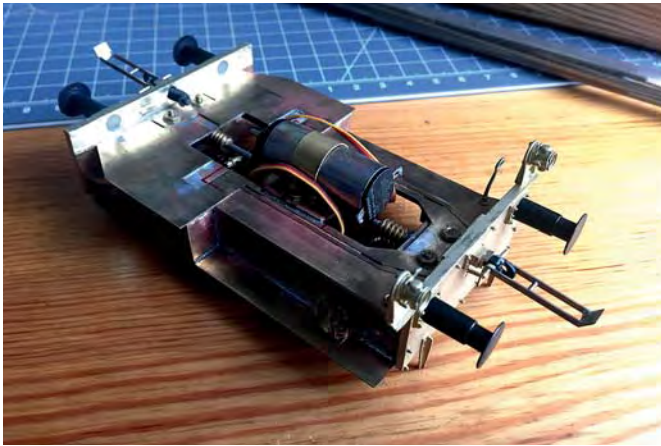
Der Servodecoder von KM1 kann nur einen Servo ansteuern, ist dafür aber vergleichsweise winzig und entsprechend frei in der Platzierung.



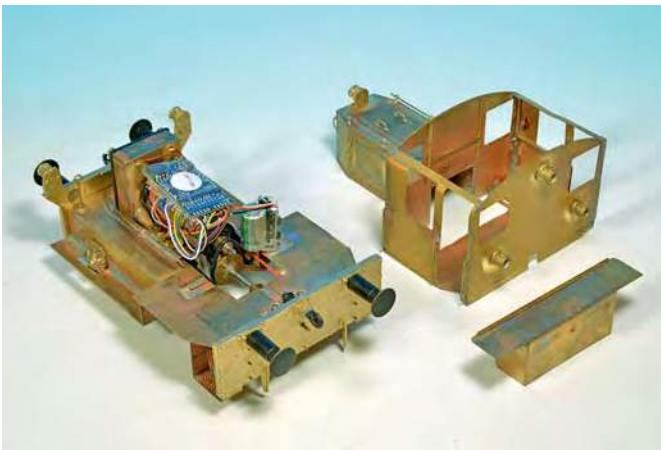
Die beiden Microservos sind rechts und links der Schneckenwelle an eingeklebte Messingklötze geschraubt. Die Verbindung zu den Druckstangen erfolgt über Bundschrauben.



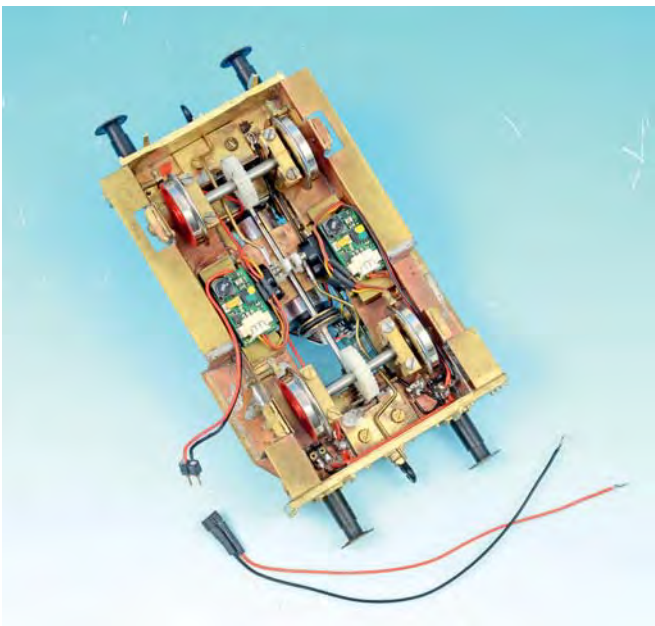
Einer der beiden Servodecoder wurde bereits direkt auf den Servo geklebt. Dessen Kabel mit JS-Buchse musste vorher passend gekürzt werden.



In der Lok geht es auch in Spur 0 eng zu. Hier sind die Rangierbügel montiert, die von den Servos angehoben werden sollen.



Der ESU-Sounddecoder samt Energiespeicher passt gerade so auf den Motor und unter den Vorbau. Der Lautsprecher ist senkrecht eingebaut und strahlt über das Kühlgitter nach vorne ab.



Die Zuleitungen der beiden Servodecoder sind nicht angelötet, sondern steckbar ausgeführt. So kann man auch später jeden Decoder über das Hilfskabel einzeln ans Programmiergleis anschließen – als Rückfallebene. Per Decoder-Lock kann man sich die Steckerei nämlich sparen und den einzustellenden Decoder direkt auswählen.

derhorn im Bereich der Drehachse ein wenig zurückgefeilt wurde, um der Schneckenwelle mehr Raum zu geben.

Gelagert sind diese Servos auf kleinen Messingklötzchen, die in den Rahmen eingeklebt sind. Vom Ruderhorn führen Druckstangen aus 1-mm-Messingdraht durch Bohrungen im Rahmen unterhalb des Kupplungsflansches. Sie drücken – ganz wie beim Vorbild – die Rangierkupplungen hoch.

Am Ruderhorn sind sie an kleine Blechlaschen gelötet, die ihrerseits mit Bundschrauben am Ruderhorn fixiert sind. Die Bundschrauben sind aus Gründen der Stabilität nicht direkt in den Kunststoff geschraubt, sondern in eingeklebte Gewindebuchsen (von Weinert). Der Verlauf der Druckstangen ist innerhalb des Fahrwerks ein wenig bizarr – insbesondere im Bereich der Schnurlaufrolle –, doch das beeinträchtigt die Funktionalität nicht. Die kleine Winkeländerung beim Betätigen des Ruderhorns wird durch eine entsprechend größere Bohrung (1,1 mm) in den Rahmenplatten kompensiert.

SERVODECODER VON KM1

Soweit der mechanische Teil. Die digitale Ansteuerung sollte ursprünglich über die ESU-Erweiterungsplatine mit einem Soundpilot V4 erfolgen. Die Erweiterungsplatine stellt neben zahlreichen Löt pads für sämtliche Funktionen sogar vier Servoausgänge zur Verfügung. Leider erwies sich aber das Paket aus Decoder plus Erweiterungsplatine als zu hoch: Zwischen Motor und Gehäuse fehlten rund 1,5 mm. Der winzige Vorbau einer Kö 1 ist eben auch in 0 eine – im Wortsinne – verflucht enge Kiste!

Die Lösung des Problems bietet aber KM1, dessen Kö I ohnehin schon Vorbild für die hier vorgestellte kleine 0-Lok war. KM1 hat einen Servodecoder im Programm, der in zwei Versionen angeboten wird: zum einen als Decoder für Magnetartikel und zum anderen neuerdings sogar für Lokadressen. Diese Decoder haben die Maße 20 x 10 x 6,5 mm und lassen sich auch bei beengten Verhältnissen noch „irgendwo“ unterbringen.

Im konkreten Fall kleben die Decoder direkt an den Servos. Sie stehen damit zwar ein wenig nach unten über, aber das fällt hinter den seitlichen Trittbrettern nicht weiter auf. Die Kabel der Servos wurden soweit möglich gekürzt; die Lötstellen mit Schrumpfschläuchen isoliert. Die Anschlussleitungen der Decoder sind direkt an den Lokscheitern, also parallel zum Sounddecoder über das schwarze und rote Kabel angeschlossen. Die Programmierung muss allerdings separat erfolgen, also bevor alle drei Decoder zusammen angeschlossen werden.

MK

SERVOANSTEUERUNG UND DECODER-LOCK

Die beiden Servodecoder sollen auf die Betätigung verschiedener Funktionstasten (F3 für vorne und F4 für hinten) reagieren. Der Ausschlag der Ruderhörner darf dabei nur minimal sein, denn die Rangierkupplungen müssen nur um einen kleinen Winkel angehoben werden.

Nach Studium der KM1-Anleitung ist klar, dass die Servo-Positionen in den CV262/263 eingestellt werden und in CV261 die Funktionsnummer, auf die der Servo reagieren soll. Auch soll die Bewegung nicht zu schnell erfolgen, also

ist auch in CV264 ein passender Wert (in ms je Servoschritt) einzuschreiben. Als initiale Werte für die Servos bieten sich 50 und 70 für die Positionen an – das sind je ca 22,5° links und rechts der Mittelstellung. Geht man von diesen 20 Schritten zwischen den Positionen aus und will, dass die Bewegung ca. 1 sec dauert, kommt eine 50 in CV264.

Da der Fahr- und die zwei Servodecoder in der Kö I parallel geschaltet sind und alle drei auf die gleiche Adresse hören sollen, können sie nicht so ohne Weiteres gemeinsam programmiert werden. Entweder nutzt man nun die sinnreich erdachten Steckkontakte in der Kö I, löst die Verbindung der Servodecoder zum Fahrzeug und stellt (nacheinander) einen direkten Kontakt zum Programmiergleis der Zentrale her. Dieses Vorgehen ist beim Aufbau der Lok gut gangbar, später im normalen Betrieb, falls eine Um-/Neuprogrammierung nötig sein sollte, jedoch nicht sehr praktikabel.

Als Lösung für dieses Problem gibt es unter DCC die Decoder-Lock-Register, „lock“ im Sinne des englischen Verschließens. Sie sind inzwischen Teil der Norm, nachzulesen in

S-9.2.2 [1]. Die Sache funktioniert so: Man schreibt vor dem Einbau in CV16 jedes der beteiligten Decoder eine Art Unteradresse hinein. Für die Kö I bietet es sich an, dem LokSound die 1 zu geben und den Servodecodern die 3 und die 4, analog der eingestellten Funktionstastennummer. Um einen der solcherart vorbereiteten Decoder programmieren zu können, schreibt man in CV15 die Subadresse des gewünschten Decoders. Alle weiteren Programmierbefehle werden nur von dem Decoder ausgeführt, bei dem die Werte von CV15 und 16 identisch sind. Beim LokSound ist die Lock-Funktion noch über Bit 2 in CV124 (erweiterte Konfiguration) einzuschalten (CV-Wert auslesen, 2 addieren, wieder hineinschreiben), die KM1-Servodecoder beherrschen den „lock“ von Hause aus.

Nun darf man nicht vergessen, den gewünschten Decoder über CV15 auszuwählen. Damit nichts schiefgeht, ist es sinnvoll, nach Abschluss der Programmierung eine 0 in CV15 zu schreiben. So ist beim nächsten Mal kein Decoder unerlaubterweise vorselektiert.

tp

LINKS



[1] https://www.nmra.org/sites/default/files/standards/sandrp/pdf/s-9.2.2_decoder_cvs_2012.07.pdf

Digital-Profi werden!



Mit unseren preiswerten Fertigungsmodule und Bausätzen für die Digitalsysteme und -zentralen: Märklin-, LGB-, Roco-, Lenz-Digital, EasyControl, ECoS, TWIN-CENTER, DiCoStation, Intellibox!

Neuheiten 2017 von LDT:
- Wir erweitern unsere Lichtsignal-Decoder Familie um den LS-DEC-CFL für Lichtsignale der staatlichen Eisenbahngesellschaft Luxemburgs (CFL) und um den LS-DEC-USA für amerikanische Color Light Signale.

Littfinski DatenTechnik (LDT)
Kleiner Ring 9 / 25492 Heist
Tel.: 04122 / 977 381 Fax: 977 382

www.ldt-infocenter.com

MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ
Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

TEM 2 **Jetzt endlich im Gehäuse: für Selectrix®** **Encoder 2**

- **NEU: Möglichkeit des Anschlusses eines Hallensensors**
- Eingabemodul zum Anschluss von 16 Tastern, Schaltern oder Reedkontakten
- Anbindung eines Gleisbildstellpultes an das Selectrix-System

• Ein- und Ausgabemodul zum Anschluss von Tastern, Umschaltern, Reedkontakten und Anzeigen für 8 Weichen oder Signale
- Anbindung eines Gleisbildstellpultes an das Selectrix-System

Bausatz: 32,90€
Fertigmodul: 56,00€

Gehäuse für TEM/Encoder: 8,00€
Hallensensor: 1,00€

Bausatz: 35,90€
Fertigmodul: 60,00€

Info@firma-staerz.de www.FIRMA-STAERZ.de Tel./Fax: 03571/404027

Light@Night Easy

Modellbahn Hausbeleuchtung
Ohne Hauselektronik
Mit RGB-Led

Super einfach

www.railware.de/easy

SOFTLOK™
Modellbahn Steuerung

DreamVitrines
Die Paternoster-Vitrine als kompakter Schattenbahnhof

Dipl.-Ing. W. Schapals
Martin-Schorer-Str. 16
87719 Mindelheim

www.softlok.de
schapals@softlok.de
08261/7399650

29 Jahre SOFTLOK™

WIR STELLEN AUS:
Faszination Modellbau
3.-5. November 2017
MESSE FRIEDRICHSHAFEN

Neue Version 12.0

- Für neue Funk-Fernbedienung
- Für bis zu 15 Lok-Funktionen
- Für über 500 Lok-Adressen
- Mit neuen Design-Elementen im Gleisbild



Yes we CAN: Mit dem CAN-Bus die Modelleisenbahn steuern

CANgurus

Folge 2



Mit selbstgebauten Funktionsblöcken, die über den CAN-Bus ihre Befehle austauschen, können Sie Ihre digitale Modellbahn steuern. Nach der Übersicht in Teil 1, beschäftigen wir uns in dieser Folge detailliert mit der Funktionsweise und dem Aufbau des Weichendecoders und der zugehörigen Servoweiche.

DIE WELT DER KLEINEN CANgurus: Die Artikelserie im Überblick

Teil 1: Überblick über das Konzept und die Einsatzmöglichkeiten der CANgurus auf der Modellbahn.

Teil 2: Das Weichen-CANguru im Selbstbau: Alle Informationen zur Hard- und Software, um den Weichendecoder selbst bauen zu können.

Teil 3: Das Rückmelde-CANguru im Selbstbau: Alle Informationen zur Hard- und Software, um den Rückmelder selbst bauen zu können.

Teil 4: Erweiterung der CANguru-Familie: Know-how und Hinweise, um eigene Anwendungen, z.B. Signal- oder Lichtdecoder entwickeln zu können.

Das Stellen der Weichen ist eine der wichtigsten Aufgaben auf einer Modellbahn. Dabei sind mindestens zwei Aspekte zu berücksichtigen. Dies ist einmal das eigentliche mechanische Verstellen der betroffenen Weiche. Zum anderen sind die Befehle zum Stellen der Weiche zu übertragen und zu decodieren (wie im Artikelteil 1 dargestellt, so soll beispielsweise Weiche 19 auf rechts geschaltet werden).

Zuerst der mechanische Teil: Die handelsübliche Märklin-Lösung besteht aus einem unter die Weiche geschraubten Weichenantrieb, der intern eine Doppelspule enthält. Diese schieben auf Befehl einen Anker hin- und her und ändern damit auch die Stellung der Weiche oder DKW. Funktional ist nichts gegen diesen Ansatz einzuwenden. Allerdings hat sich Märklin mit dieser Realisierung ziemlich weit von der Wirklichkeit entfernt. Denn der Umschaltvorgang ist schnell: „Klack!“. Das Geräusch ist mir, weil artfremd, unangenehm, und deshalb schied für mich die Märklin-Lösung aus.

Mir viel genehmer ist ein Weg, bei dem die Weiche mit Hilfe eines Servoantriebs umgestellt wird. Das ist sicherlich keine neue Erfindung und anderswo auch bereits beschrieben. Dennoch möchte ich meine Lösung darstellen,

da sie doch vom Mainstream etwas abweicht. Aus Platzgründen ist dieser Artikelteil in ein Onlinedokument ausgelagert [1]. Ein paar Grundinfos finden sich jedoch im Kasten auf der nächsten Seite.

DER DECODER

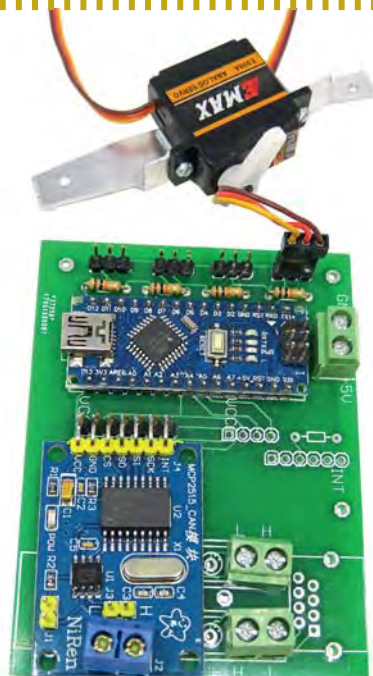
Der Weichendecoder ist in der in Folge 1 dargestellten Aufgabe „Weiche“ natürlich nur für den ersten Teil der Gesamtaufgabe, also den Empfang des Befehls und die Steuerung des Weichenservos zuständig. Wie erwähnt, hat jedes CAN-Modul ständig das Ohr am CAN-Bus. Wenn dort ein Weichenbefehl aufgerufen und dabei eine Weiche angesprochen wird, die im Zuständigkeitsbereich eines bestimmten Decoders liegt, so wird dieser aktiv. Jeder Decoder kennt auf der Basis seiner ihm zugewiesenen Decoderadresse auch den Bereich seiner Weichenadressen. Die erste Weichenadresse eines Decoders dec# lautet: $(dec\# - 1) * 4 + 1$ (mit dec# = Decoderadresse und dec# = 1 .. 2552).

Das Beispiel mit dec# = 5 mag dies erläutern: Mit $(5 - 1) * 4 + 1$ ergibt sich für die erste Weichenadresse 17 und insgesamt der Bereich von 17 bis 20. Wenn ein Decoder seine Zuständigkeit aner-

kennt, müsste er nur noch das Servo in die richtige Richtung antreiben und schon wäre er fertig. Leider ist es nicht ganz so einfach. Denn während ein Servo gestellt wird, könnte der Befehl für eine andere Weiche im Decoder-Zuständigkeitsbereich kommen, die dann nicht bedient werden könnte. Deshalb geht man etwas anders vor.

Um den Vorgang weiter zu durchdringen, muss hier das Konzept des Interrupts eingeführt werden. Ein Interrupt unterbricht das laufende Programm, führt eine kurze Routine durch und kehrt dann zum ursprünglichen Programm zurück. Der hier benutzte Interrupt wird durch ein logisches „low“ an einer Interruptleitung ausgelöst und zwar immer dann, wenn der CAN-Chip MCP 2515 (wird später noch erläutert) einen vollständigen CAN-Befehl identifiziert hat.

Konkret kann also folgender Ablauf entstehen: Das Modul steuert einen Servoantrieb in eine bestimmte Lage. Währenddessen hat das Steuerprogramm einen weiteren Weichenbefehl abgesetzt. Dieser wird als CAN-Befehl verteilt und vom CAN-Chip auf unserem Modul erkannt. Die Interruptleitung geht auf low, der Decoder prüft, ob eine weitere Weiche in seinem Bereich geschaltet werden muss. Dies ist



Die universelle „Univers“-Platine, bestückt als Weichendecoder mit vier Servoanschlüssen. Vorne das CAN-Modul MCP2515 mit den Klemmbuchsen für den CAN-Bus, hinten der Arduino Nano und der Anschluss der Stromversorgung daneben.

der Fall. Obwohl er aber die aktuelle Weiche noch nicht fertig bedient hat, muss er doch mit diesem letzten Befehl irgendwie umgehen. Damit der Decoder nicht erst alle vorher empfangenen Anweisungen abarbeitet (es könnten für den gleichen Antrieb viele Befehle eingetroffen sein!) und erst daran anschließend den neuen Befehl ausführt, führt er eine interne Tabelle mit allen Ist- und Soll-Stellungen seiner Servos. Eine Anweisung wird innerhalb der Interrupt-Behandlung in „Soll“ eingetragen: rechts oder links. Im Round-Robin-Verfahren (also immer reihum) vergleicht der Decoder im Regelbetrieb „Soll“ und „Ist“ und führt bei einer Abweichung die Servostellung nach. Er sorgt also dafür, dass die beiden Werte deckungsgleich bleiben. Dadurch können alle vier angeschlossenen Servos quasi zeitgleich gestellt werden.

Das Verstellen der Weichen mit Servos im Gegensatz zu Spulen hat noch einen weiteren Vorteil. Die Software lässt zu, dass die Stellgeschwindigkeit nahezu beliebig langsam und dadurch auch sehr realitätsnah umgesetzt werden kann. Ein Nachteil soll aber auch nicht verschwiegen werden. Der Servo ragt im Gegensatz zum Originalantrieb etwas unter der Weiche heraus und kann nicht ohne Weiteres wie bei-

spielsweise bei Teppichanlagen auf dem Boden ausgelegt werden.

Die Software hat hingegen noch ein Schmankerl zu bieten: Da die Weichenzungen ab und an dazu neigen, sich etwas träge zu bewegen, kann es dazu kommen, dass das Servo bereits in die Endstellung gelaufen ist, die Weichenzunge aber noch nicht. Das kann für die darüber laufenden Fahrzeuge natürlich fatale Folgen haben. Um dem vorzubeugen, läuft das Servo etwas über die Endstellung hinaus und dann wieder zurück in die Endposition. Das zwingt auch die trägste Weichenzunge, sich konform zu bewegen.

DAS SCHALTBILD

Tatsächlich enthält das Schaltbild nur ein aktives, dafür aber sehr komplexes Bauelement, nämlich den Arduino. Dieser Baustein ist quasi das Gehirn des Decoders und prangt deshalb auch angemessen in der Mitte des Bildes. Von dort gehen alle wesentlichen Anschlüsse an die Peripherie aus. Das zweite wichtige Element des Decoders ist das CAN-Modul MCP2515, das hier nicht eingezeichnet ist.

Zur Realisierung der in Teil 1 angesprochenen Komponenten wurde eine Mehrzweck-Platine entworfen – die Univers-Platine, mit der alternativ die Komponenten Weichendecoder, Rückmeldedecoder und demnächst noch weitere Anwendungen gebaut werden können. Man kann die Platine auch als

can2hub-Modul verwenden, d.h. als Verteiler (hub) für den CAN-Bus.

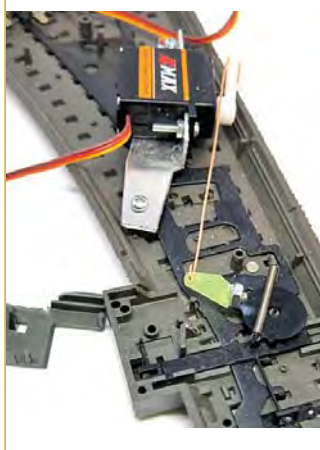
In der Stückliste sind alle benötigten Bauelemente aufgeführt. Das Prozessormodul wird mit seinem 30-poligen Sockel direkt in die Platine gesteckt und kann dort auf der Rückseite verlötet werden. Für das CAN-Modul wurde eine Steckleiste vorgesehen, an die das Modul angelötet wird. Darüber hinaus sind noch zwei Anschlüsse für den CAN-Bus sowie einer für die Stromversorgung mit 5 V vorhanden. Mit den zwei CAN-Klemmen kann die Leitung von Teilnehmer n-1 kommend zu Teilnehmer n+1 an der anderen Klemme weitergeführt werden.

AUFSPIELEN DER SOFTWARE

Die genaue Anleitung, welcher Schritt wann wie zu machen ist, sprengt den Umfang dieses Artikels und ist deshalb online abrufbar – siehe Link [2] am Artikelende. Das dort beschriebene Verfahren wird bei allen weiteren Decodern ganz analog angewandt werden.

Falls man später, wenn ein Decoder bereits in der Anlage verbaut ist, einmal neu programmieren will, sollte man Folgendes beachten: Meist kann man am Programmer einstellen, ob das „Target“, hier der Decoder, durch den Programmer mit Spannung versorgt werden soll. Bei laufender Anlage ergibt das natürlich keinen Sinn, vielmehr kann der Programmer – wenn diese Option aktiv ist – Schaden nehmen.

DIE WEICHENMECHANIK



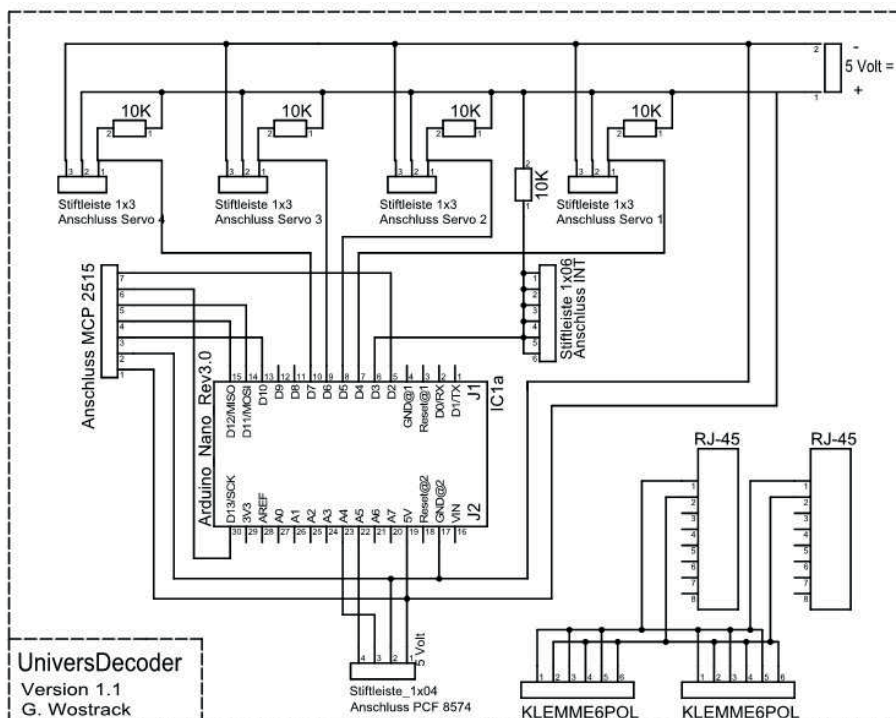
C-Gleis-Weichen mit Servos zu betreiben ist nicht ganz einfach, denn ihre Antriebsmechanik ist komplett in der Gleisbettung gekapselt. Man kommt nicht umhin, hier tief einzugreifen.

Mit einem eigens gefertigten Blechwinkel lässt sich ein Servo so unter der Weiche anbringen, dass er seine Kraft gut auf die (minimal erweiterte) Märklin-Mechanik übertragen kann.

Neben allen Vorteilen ist mit dem Umbau auch ein Nachteil verbunden: Die Weiche ist nicht mehr flach, der neue Antrieb ragt nach unten heraus.

Bei stationären Aufbauten ist das kein Problem, eine passende Schablone zeigt, wo für den neuen Antrieb eine Öffnung in der Trasse sein muss.

Details zum Aufbau inkl. Zeichnungen gibt es online unter dem Link [1].

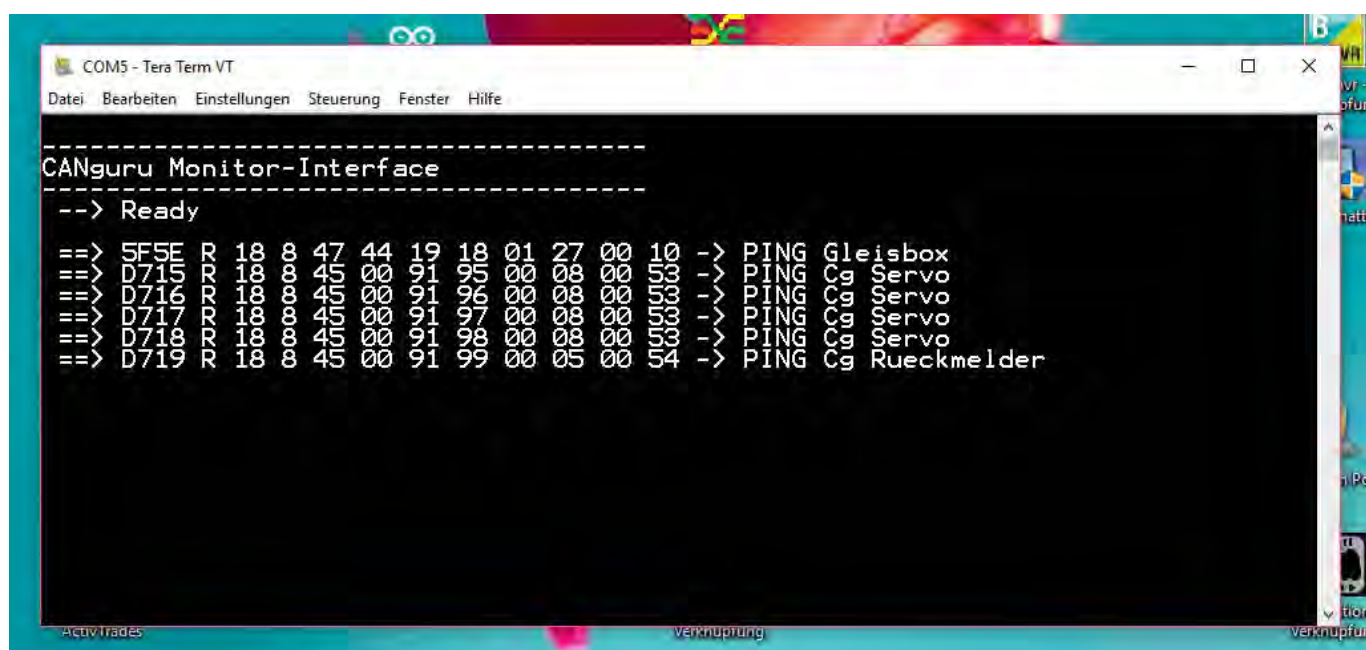


Der Schaltplan des Decoders bzw. der Decoderplatine. Das CAN-Modul ist hier nicht eingezeichnet. Es findet an der Stiftleiste links „MCP2515“ Anschluss. Rechts die Stückliste für die Decoderbestückung der Platine.

Pos	Anzahl	Bauteil	Aufgabe
1	1	Univers-Platine	
2	1	Kleinteile	Draht, Lötzinn
3	1	Arduino Nano Rev3.0	
4	1	CAN-Modul MCP 2515	
5	4	Stiftleiste 1x03_G_2,54	Anschluss Servo 1 - 4
6	1	Stiftleiste 1x07_G_2,54	Anschluss MCP 2515
7	2 oder bis zu 6	Klemme 6-polig oder 2-polig	Anschluss CAN-Bus
8	bis zu 2	RJ-45	Anschluss CAN-Bus
9	1	Klemme 2-polig	5 Volt =
10	4	Widerstand 10K Ω	für Servoansteuerung

Der Basisaufbau besteht aus den Bausteinen can2lan, der Gleisbox und der Märklin-Software CS2.exe. Wie man dieses Trio zum Laufen bringt, lesen Sie am besten beim H0-Modellbahnforum nach [3]. Danach können Sie bereits Ihre Loks fahren lassen, aber noch keine Weichen schalten.

Bevor wir nun die Weichendecoder in die Anlage integrieren, ist es sinnvoll, ein weiteres CANguru kennenzulernen. Es sorgt für Transparenz auf dem CAN-Bus: can2usb. Mit dieser Komponente kann man in einem Terminalfenster den Datenverkehr auf dem CAN-Bus beobachten. Dazu wird eine Univers-Platine ohne die Positionen 5 und 10 bestückt und analog zum Weichendecoder mit der Software can2usb.hex bespielt. Damit man die Nachrichten auf dem CAN-Bus auf einem PC beobachten kann, muss man ein Terminalprogramm, beispielsweise TeraTerm oder PuTTY, installieren. Damit can2usb und das Terminalprogramm miteinander kommunizieren können, wird die Univers-Platine mit einem USB-Kabel an den PC angeschlossen. Dann stellt man die Schnittstellennummer fest und trägt diese neben der Geschwindigkeit von 115200 bps in das Terminalprogramm ein. Man erhält eine Ausgabe wie beispielhaft im Screenshot gezeigt.



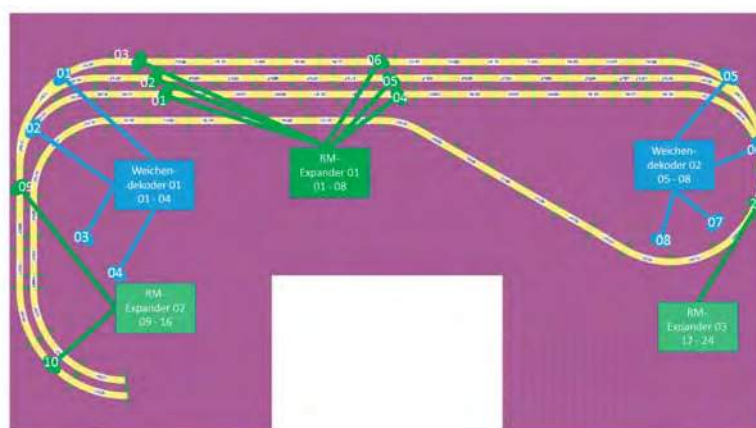
PINGS als Testnachricht, um die Existenz eines Gegenübers zu testen, gibt es nicht nur im Ethernet bzw. IP-Netzwerk, sondern auch bei CAN. Hier die Antworten von der Gleisbox, dem Servodecoder und einem Rückmelder.

Meistens ist es so, dass man sich als ersten Schritt ein Gleisbild überlegt, das die Schwerpunkte seiner Interessen am besten widerspiegelt. Natürlich sind hier auch die räumlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Nebenstehendes Bild zeigt einen solchen Entwurf. Die unterschiedlichen Gleisfarben repräsentieren die einzelnen Ebenen. Bis hierher spielt die Steuerung noch keine Rolle. Aber bereits der nächste Schritt führt die Decoder in das Gleisbild ein. Im folgenden Bild wird beispielhaft nur eine Ebene des Gleisplanentwurfs gezeigt: der Schattenbahnhof aus der untersten Ebene. Dafür sind hier die notwendigen Decoder zur Steuerung der Weichen und auch bereits die Rückmeldekontakte eingezeichnet. aus dem o.a. Gleisplan.

Die beiden blauen Kästen stehen für die Weichendecoder 1 bzw. 2. Die jeweils vier Anschlüsse sind herausgeführt und zeigen auf die davon gesteuerten Weichen. Da in dieser gelben Ebene nur vier Weichen eingeplant sind, hätte man auch mit einem Decoder auskommen können. So wurde hier aber nicht verfahren, da ansonsten die Anschlüsse für die Servos sehr lang geworden wären. Da bei dieser Planung direkt über diesem Schattenbahnhof ein weiterer Bahnhof mit weiteren vier Weichen aufgebaut wird – rot –, werden zwei Decoder – einer links, einer rechts – eingebaut, die jeweils die beiden übereinanderliegenden Weichen steuern. Deshalb zeigen auch jeweils zwei der vier Zeiger der Decoder scheinbar in die Luft. Die drei grünen Kästen stehen im Vorgriff auf die kommende Artikelfolge für die drei hier eingesetzten Expander im Rückmeldesystem. Auch hier werden nicht alle Anschlüsse in dieser Ebene benötigt. Stattdessen wird analog zu den Weichen verfahren, sodass Hallensensoren auf der nächsten Ebene hier angegeschlossen werden. Für die weiteren Ebenen wurden natürlich analoge Darstellungen angefertigt, die hier aber nicht gezeigt werden.

Parallel zu dieser Plandarstellung der Decoder und Expander sollte man eine Liste der Weichen und Hallensensoren führen, nicht nur als Kontrolle, dass nichts vergessen wurde.

Bei der Anlage und Positionierung der Weichendecoder ist noch Folgendes zu beachten: Der CAN-Bus möchte gerne als Strang ausgeführt werden. Das bedeutet, dass möglichst alle angeschlossenen Komponenten hintereinanderliegen. Also keine langen Abzweigungen



Rückmeldungen

Nummer	Expander	Ebene	Ort
1	1	unten	Schattenbahnhof 1, Gleis 1, links
2	1	unten	Schattenbahnhof 1, Gleis 2, links
3	1	unten	Schattenbahnhof 1, Gleis 3, links
4	1	unten	Schattenbahnhof 1, Gleis 1, rechts
5	1	unten	Schattenbahnhof 1, Gleis 2, rechts
6	1	unten	Schattenbahnhof 1, Gleis 3, rechts
7	1	zwischen	Verbindung untere, Zwischenebene
8	1	unten	vor Verbindung untere, Zwischenebene
9	2	unten	Ausfahrt untere Ebene, hinten
10	2	unten	Ausfahrt untere Ebene, vorne

Weichen

Nummer	Dekoder	Typ	Ebene	Ort
1	1	Bogenweiche, rechts	unten	Ausfahrt Schattenbahnhof, hinten
2	1	Bogenweiche, rechts	unten	Ausfahrt Schattenbahnhof, vorne
3	1	Bogenweiche, rechts	mittlere	Ausfahrt Schattenbahnhof, hinten
4	1	Bogenweiche, rechts	mittlere	Ausfahrt Schattenbahnhof, vorne
5	2	Bogenweiche, links	unten	Einfahrt Schattenbahnhof, hinten
6	2	Bogenweiche, links	unten	Einfahrt Schattenbahnhof, vorne
7	2	Bogenweiche, links	mittlere	Einfahrt Schattenbahnhof, hinten
8	2	Bogenweiche, links	mittlere	Einfahrt Schattenbahnhof, vorne
9	3	gerade Weiche, links	zwischen	Verbindung Paradestrecke, links mit Kreuzung
10	3	Kreuzung	zwischen	Verbindung Paradestrecke, links mit rechts sowie Abfahrt zum Gleiswende

Es ist sinnvoll, schon bei der Anlagenplanung über die Verteilung von Decodern und Meldern nachzudenken und diese auch in den Plänen einzuzichnen. Gleichzeitig ist es ratsam, eine Liste mit den Elektroniken zu führen.

oder Kreise vorsehen! Die letzte Komponente in dieser Reihe wird mit einem 120-Ω-Widerstand abgeschlossen. Den muss man nicht eigens einbauen, denn der CAN-Busbaustein auf dem Weichendecoder beinhaltet bereits ein Exemplar. Er muss nur noch durch den

Jumper J1 aktiviert werden. Aus der Planung ergibt sich auch der Bedarf an Weichendecoder-Adressen. Man kann diese schon in diesem Stadium vorbestimmen und später die entsprechend eingestellten Elektroniken an den vorgesehenen Plätzen einsetzen.



WAS IST EIN PING?

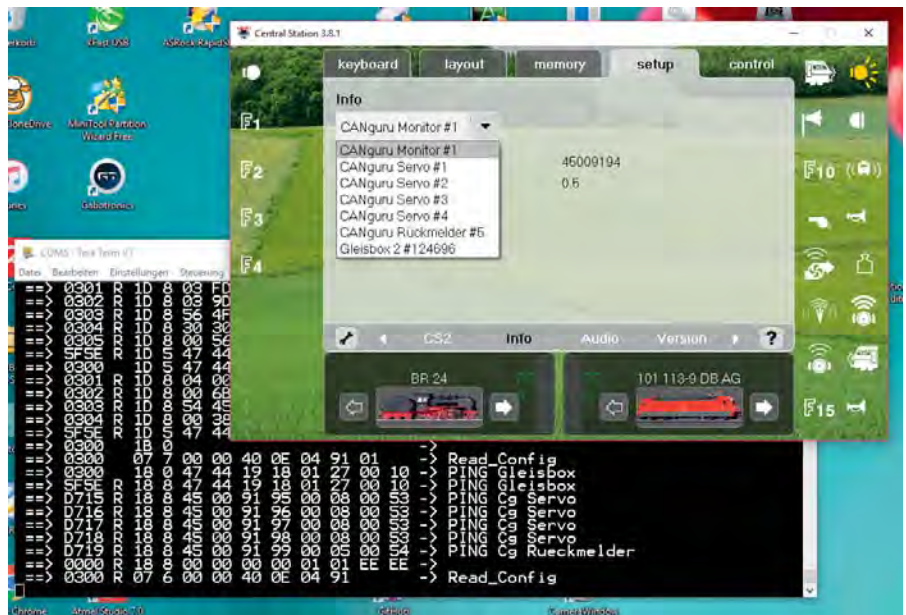
Ein PING wird in der PC-Netzwerktechnik eingesetzt, um zu überprüfen, ob ein bestimmter Host in einem IP-Netzwerk erreichbar ist und auch um zu messen, wie groß die Zeitspanne zwischen dem Aussenden des PINGs zu einem Host und dem Empfang eines von diesem sofort zurückgeschickten Antwortpakets ist.

Datenpakete mit vergleichbarer Funktion gibt es in vielen Bus- und Netzwerksystemen. Auch hier spricht man von einem PING. In unserem Falle geht es darum, dass der Master – die Zentrale im System, normalerweise die CS2.EXE – Kenntnis über die angeschlossenen Systeme haben muss. Deshalb sendet er periodisch PING-Kommandos aus und jedes angeschlossene Gerät antwortet mit seinen Daten, u.a. auch mit seiner Adresse (genauer gesagt mit seiner UID = Universal Identifier).

Zur initialen Adressfestlegung kann can2usb die Masterfunktion übernehmen und alle paar Sekunden einen PING-Befehl aussenden. Im Terminalfenster kann man dann die Antworten der Busteilnehmer sehen. Interessant ist dabei die erste hexadezimale Zahlengruppe. Das ist der Hashwert. Gemäß Spezifikation muss dieser Hashwert einmalig im System sein. Er wird aus der einmaligen UID abgeleitet und erbt damit das Attribut eines Unikats. Der Prozess der Adresszuordnung muss diese Forderung der Singularität berücksichtigen.

Die CANgurus sind in der Lage, ihre Adresse selbst einzustellen. Dazu ist folgende temporäre Konfiguration herzustellen: Angeschlossen am CAN sind momentan nur die Komponenten can2usb mit entsprechender Anzeige auf dem PC-Bildschirm, die Gleisbox sowie can2lan, also nicht CS2.EXE. Das Terminalprogramm zeigt periodisch die PING-Antwort der Gleisbox. Weiterhin liegen alle einzusetzenden Decoder mit der richtigen Software versehen auf dem Arbeitstisch, sie werden erst später in der Anlage eingebaut. Zu diesem Zeitpunkt haben die Decoder noch keine gültige Adresse.

Nun wird der erste mit dem CAN-Bus verbunden und dann mit der Stromversorgung verbunden. (Der Servo folgt

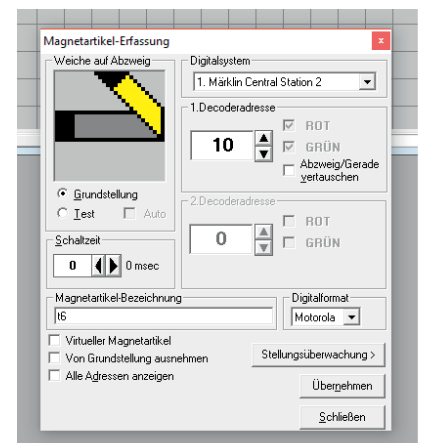


Die Software CS2.EXE zeigt, welche Komponenten am CAN-Bus angeschlossen sind. Im Hintergrund im Terminalfenster sind die PING-Antworten aufgelistet und erlauben einen Quervergleich.

erst später.) Das Terminalprogramm am PC-Bildschirm zeigt weiterhin die PING-Antwort der Gleisbox und kurze Zeit danach einmalig fünf Zeilen mit einem identischen Hashwert. In Folge taucht nun neben der Gleisbox eine weitere Zeile auf. Das ist die PING-Antwort des ersten Decoders. Er wurde vom System erkannt und hat nun eine Adresse: Den Hashwert #D715 und die Weichenadresse 1.

Der Hashwert ist in der Anzeige des Terminalprogrammes der erste hexadezimale Viererblock nach dem „?“. Die fünf Zeilen mit dem identischem Hashwert stammen alle vom ersten angeschlossenen Decoder. Eine Zeile ist die normale PING-Antwort und die restlichen vier zeigen die Weichenadressen des Decoders an.

Diese PING-Antwort gibt der Decoder immer dann, wenn er seine Adresse zugewiesen bekommt und auch, wenn er eingeschaltet wird. Im späteren Betrieb wird in vergleichbarer Weise eine Zeile ausgesendet, wenn eine Weiche geschaltet wurde.



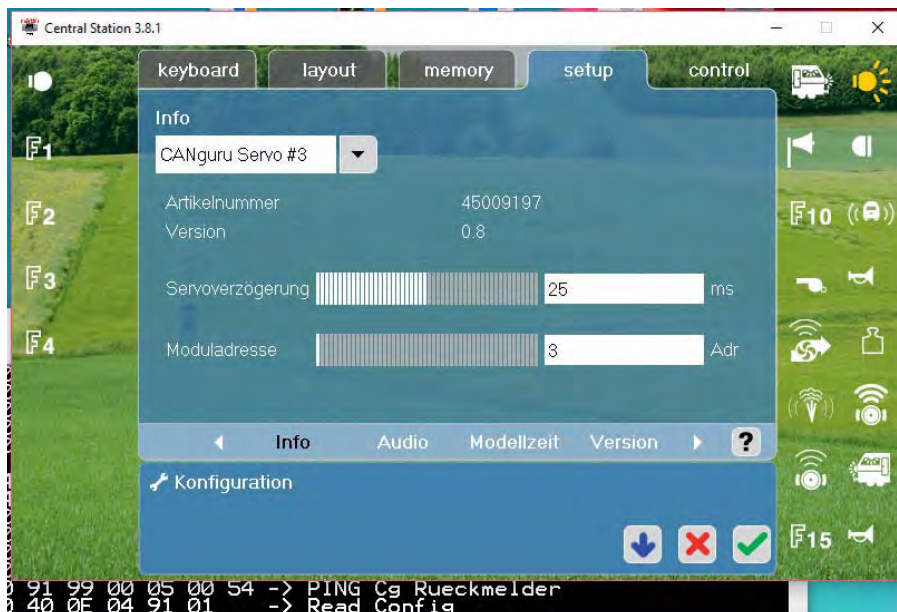
Man kann die Weichen natürlich auch mit anderer Software ansprechen. Hier Weiche 10 in Win-Digipet betrachtet.

Zur Adresseinstellung des nächsten Decoders bleibt der erste angeschlossen. Hat auch der zweite Kontakt, stellt man am Terminalprogramm fest, dass nach dem Stromanschluss noch einmal die beiden Zeilen zu Gleisbox und erstem Decoder erscheinen und sich der Neue erst anschließend meldet. Dieses Verhalten hat folgenden Hintergrund:

LINKS



- [1] <http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2017Heft4/CANgurus/>
- [2] <https://1drv.ms/f/s!Ar3P9Ucd1H7Mh7BnA2E8wBcxi-ZpJA>
- [3] <http://www.h0-modellbahnforum.de/t336397f19606-Aufbau-eines-Bana-na-Pi-CAN-Interfaces-zur-Nutzung-der-Maerklin-Gleisbox-als-Zentrale.html>



Auch lassen sich die Parameter der Decoder mit CS2.EXE einstellen. Besonders die „Servoverzögerung“ ist hier interessant, da von ihr die Bewegungsgeschwindigkeit der Weichenzungen abhängt.



So stellt sich eine Weiche in CS2.EXE dar. Wichtig ist, als Protokoll „MM“ und nicht „DCC“ zu wählen!

Wird ein frisch programmierter Decoder angeschlossen, wartet das Decoderprogramm auf einen PING der Zentrale. Es melden sich alle bereits angeschlossenen CAN-Bus-Teilnehmer, natürlich auch die CANGuru-Decoder. Das Decoderprogramm merkt sich alle Adressen und vergibt dann die erste freie im Adressraum ab #D715 für sich selbst. Erst beim nächsten PING meldet er sich dann an, wie die anderen Decoder auch. Der zweite angeschlossene Decoder zeigt folglich nun den Hashwert #D716 und hat die Weichenadresse 2. Es ist offensichtlich, wie aus diesem Hashwert die Weichenadresse abgeleitet wird: angezeigter Hashwert minus #D714. Im beschriebenen Verfahren werden Stück für Stück alle für eine Anlage vorgesehenen Decoder angeschlossen, bis sie alle eine Adresse erhalten haben.

Der „plug-and-play“-Mechanismus der Decoder versucht, lückenlos den gesamten Adressraum zu füllen. Das bedeutet beispielsweise auch, dass bei einem späteren Austausch eines der Decoder der Nachfolger wieder die Adresse des Vorgängers erhält, da dort ja eine Lücke entstanden war, die zunächst geschlossen wird, bevor eine neue Adresse vergeben wird.

Es mag Situationen geben, da ist eine solche lückenlose Adressvergabe nicht gewünscht. Dafür gibt es eine Lösung:

Mit dem Programm CS2.EXE hat man Zugriff auf die Adresse und die Servogeschwindigkeit jedes Decoders.

DECODERPARAMETER EINSTELLEN

Es wurde bereits angesprochen, dass die Steuersoftware CS2.EXE neben der Steuerung der Anlage eine weitere Aufgabe erfüllt. Mit ihrer Hilfe können die Parameter der Decoder eingestellt werden. Beim Weichendecoder ist das die Adresse sowie die Verzögerung beim Umschalten des Servos, d.h., wie lange es dauert, bis das Servo von links nach rechts oder umgekehrt umgeschaltet hat.

Man gelangt zu diesen Anzeigen bzw. Einstellmöglichkeiten über den Reiter „setup“-„info“. Das Pulldown-Menü enthält dann alle CAN-Bus relevanten Komponenten, natürlich auch die CANGurus. Im gezeigten Beispiel sind es die Gleisbox, vier Weichendecoder mit den Adressen 1 bis 4 sowie der CANGuru-Monitor can2usb. Außerdem ist ein Rückmelder dabei. Über das Werkzeugsymbol (links unten) gelangt man schließlich zu den Einstellungen.

Es wird für die Einstellung empfohlen, nicht die eleganten Schieberegler zu verwenden. Stattdessen hat es sich bewährt, den Cursor in das Zahlenfeld rechts zu setzen und dann den neuen Wert einzugeben. Die neu eingestellten

Werte sind danach sofort gültig! Es ist übrigens so, dass nach Veränderung einer Adresse der gleiche Decoder zweimal in der Liste des CS2.EXE erscheint: mit alter und mit neuer Adresse. Das sollte niemanden beunruhigen; nach einem Neustart des CS2.EXE ist nur noch der aktuelle neue Wert sichtbar.

Der voreingestellte Wert von 25 ms für die Servoverzögerung hat folgende Bedeutung: Das Servo wird vom Arduino nicht kontinuierlich, sondern in kleinen Schritten getrieben, dazwischen liegt jeweils eine kurze Pause. Genau diese Pause wird mit dem Wert „Servoverzögerung“ definiert. Also bedeuten hier größere Werte ein langsames Bewegen des Servos. Möglich sind Werte zwischen 5 (sehr schnell) und 50 ms (sehr langsam).

Damit sich der Kreis schließt, muss das verwendete Steuerungsprogramm, sei es CS2.EXE, sei es Win-Digipet, Kenntnis von den angeschlossenen Weichen haben und wissen, wie sie zu erreichen sind. Wie man diese Kenntnis herstellt, steht in der jeweiligen Beschreibung. Es ist wichtig, dass man dabei die Werte eingibt, die in den Screenshots zu sehen sind. Insbesondere sind die Weichen unbedingt als MM-Format und nicht für DCC zu deklarieren. Sonst reagieren sie nicht.

Gustav Wostrack



VORSCHAU

DIGITALE MODELLBAHN

ANLAGEN- VERKABELUNG

Fließt digitaler Strom anders als analoger? Braucht man daher andere Kabel, wenn man digital fährt? Solche und ähnliche Fragen tauchen auf, wenn es um die Verkabelung von Anlagen geht. Die Anlagenbauprofis haben ihre eigenen Konzepte (jeder seine eigenen!), wenn es um die Heranführung des Stroms an die Fahrzeuge geht. Und auch von Herstellerseite hört man die unterschiedlichsten Vorschläge.

Vieles ist dabei Geschmackssache – der eine lötet lieber, der andere schraubt. Der eine mag es standardisiert, der andere bevorzugt passgenaue lokale Lösungen. Der erwünschte Effekt ist immer der Gleiche: Der Strom soll möglichst störungsfrei von der Zentrale oder vom Booster zu den Verbrauchern geleitet werden, wobei zwischengeschaltete Elemente wie Meldebausteine möglichst unkompliziert einzubeziehen sind. Wir stellen verschiedene praxisbewährte Wege zur Anlagenverkabelung vor und arbeiten die wesentlichen Punkte, auf die es ankommt, heraus. Auch das eine oder andere Negativbeispiel mag hier lehrreich sein.



Weitere Themen:

- Allzuviel wollen wir hier nicht versprechen, denn leider holt die Realität die Wünsche immer wieder ein, so dass Themen verschoben werden müssen. Wir wollen jetzt erst einmal Liegende gebliebenes abarbeiten ...
- Aber natürlich geht es mit der neuen Rubrik „Loks digitalisieren“ weiter und ...
- ... das Thema CAN wird uns weiter begleiten.
- u.v.m.

IMPRESSUM

DIGITALE MODELLBAHN

erscheint in der Verlagsgruppe Bahn GmbH,
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-200
digitalemodellbahn@vgbahn.de
www.digitalemodellbahn.vgbahn.de



REDAKTION

Verantw. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, tobias.puetz@dimodemo.vgbahn.de)
Gideon Grimm (Durchwahl -235, gideon.grimm@dimodemo.vgbahn.de)
Gerhard Peter (Durchwahl -230, gerhard.peter@dimodemo.vgbahn.de)

AUTOREN DIESER AUSGABE

Heiko Herholz, Arnold Hübsch, Alexander Kath, Martin Knaden, Michael Kratzsch-Leichsenring, Maik Möritz, Armin Mühl, Thorsten Mumm, Michael Siemens, Gustav Wostrak

LAYOUT

Kathleen Baumann

VERLAGSGRUPPE BAHN GMBH

Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-100

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Manfred Braun, Ernst Rebelein, Horst Wehner

VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

ANZEIGENLEITUNG

Bettina Wilgermeier (Durchwahl -153)

ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl -152)

VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl -101)

KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Sandra Corvin (-107), Ingrid Haider (Durchwahl -108), Angelika Höfer (-104),
Petra Schwarzenborfer (-105), bestellung@vgbahn.de

AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103), Ulrich Paul

VERTRIEB PRESSEGROSSO UND BAHNHOFBUCHHANDEL

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, D-85716 Unterschleißheim,
Tel. 089/31906189, Fax 089/31906190

ABO-SERVICE

FUNKE direkt GmbH & Co. KG, Sternstr. 9–11, 40479 Düsseldorf,
Tel. 0211/690789-985, Fax 0211/690789-70
14 Cent pro Minute aus dem dt. Festnetz,
Mobilfunk ggf. abweichend

ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

4 x jährlich, pro Ausgabe € 8,00 (D), € 8,80 (A), sfr 16,00
Jahresabonnement (4 Ausgaben) € 28,00 (Inland), € 34,00 (Ausland)
Das Abonnement gilt bis auf Widerruf, es kann jederzeit gekündigt werden.

DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der VGBahn. Mit Namen versehene Beiträge geben die Meinung des Verfassers und nicht unbedingt die der Redaktion wieder.

ANFRAGEN, EINSENDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN

Leseranfragen können i.d.R. nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung oder Abdruck auf der Leserbriefseite. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen.

Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen der VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2016.

HAFTUNG

Sämtliche Angaben (technische, sonstige Daten, Preise, Namen, Termine u.ä.) ohne Gewähr.

ISSN 2190-9083 8. Jahrgang

DiMo 1/2018 erscheint im Dezember 2017



Digitale
Modellbahn

4-2017



DiMO

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,35

Portugal, Spanien, Italien € 10,40

Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00

ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083

Best.-Nr. 651704

SERVOS

AUF DER ANLAGE

Ihre
LieblingsLOK
wird
DIGITAL

++ Jetzt in jeder Ausgabe ++



+ Dampf für die IK +++ DR-V-100 digital +++ Märklin-Delta-03 renoviert +++ ZCAN 2.0 +

▪ Funktionsweise,
Servo-Einsatztipps

▪ Servo-Kran, Wasserkran,
Elektroweichenantrieb

▪ Marktübersicht
Servodecoder



TITELTHEMA:

SERVOS AUF DER ANLAGE

- Funktionsweise, Servo-Einsatztipps
- Servo-Kran, Wasserkran, Elektroweichenantrieb
- Marktübersicht Servodecoder

| www.vgbahn.de/dimo | www.dimo-dvd.vgbahn.de |

DAS GROSSE DIGITAL-JAHRES-ABO

4 x Digitale Modellbahn + MIBA-Extra Modellbahn digital für nur € 38,- (statt € 44,-)



Top-Prämie
zur Wahl



Ab - gefahren



Handregler LH101, Art.Nr. 21101
Abb. Vorsienmuster

Digital *plus*
by Lenz

Entschuldigen Sie oftmals, eigentlich wollten wir hier zeigen, wie die BR 50 mit dem LH101 gesteuert wird, aber der Fotograf hat vor lauter Begeisterung über den LH101 die Lok aus dem Bild gefahren...

Abgefahren ist auch der demnächst verfügbare, neue **Digital plus Handregler LH101**: Zum Beispiel der feinfühlige **Drehregler**. Oder der **Rangiermodus**, da müssen Sie nur auf die Lok schauen, nicht die Geschwindigkeit auf dem Regler kontrollieren. Abgefahren der **Clubmodus**: Sie entscheiden, wer nur fahren und wer auch schalten darf. **Fahrstraßen** im Handregler **speichern**? Mit dem LH101 geht das! Und bei allem hilft das große, hinterleuchtete LCD Display, auf dem alle zur Steuerung notwendigen Informationen übersichtlich dargestellt werden. Helligkeit und Kontrast des Displays regeln Sie nach Ihren Wünschen. Erhalten bleiben übrigens selbstverständlich all die bewährten Funktionalitäten des LH100.

Wenn das nicht wirklich abgefahren ist...

Ausführliche Informationen zum LH101 und den anderen **Digital plus** Handreglern finden Sie auf unserer Webseite: