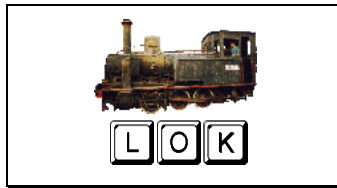


*Dr. M. Michael König
Antoniter-Weg 11
65843 Sulzbach/Tr.*

☎ 06196/75 01 20
📄 06196/75 03 24
💻 dr.koenig@drkoenig.de
<http://www.drkoenig.de>

Bedienungsanleitung und Beschreibung der PC-Lokomotiven- und Weichensteuerungssoftware für das Wechselstrom-Digital-System (Märklin)



von Dr. M. Michael König © 1996-2001

INHALT

Features	3
Mindestanforderungen.....	4
PC	4
Zusätzliche Hardware	4
Booster	4
Bei angeschlossenem Märklin-Booster	4
Bei angeschlossenem Elektor-Booster	4
Für Regler/Paddle.....	5
Am Gameport	5
Über die parallele Schnittstelle.....	5
Einführung	6
Funktionsweise	9
Anschlüsse	11
Installation	15
Benutzung.....	15
Eingabe der Lokdaten	15
Eingabe der Weichendaten	16
Belegung der Funktionstasten	18
Switchboard	18
Auswahl des Lok-Reglers	20
Richtungsänderung	20
Lok auswählen/Lok-Adresse einstellen	20
Anfahrverzögerung.....	21
Bremsverzögerung	21
Höchstgeschwindigkeiten	21
Extra-Funktionen 1 bis 4	21
Sonderfunktion.....	21
Programmierung.....	21
Beleuchtung.....	22
Kalibrierung.....	22
Alte Extrafunktionen.....	23
Parametrisieren	23
Datenformat	23
Portadressen.....	23
Regler-Typ	23
Kurzschluß-Toleranzzeit.....	24
Licht.....	24
Automatische Rechnerkalibrierung.....	24
Automatische Weichenrekonstruktion.....	24
Kalibrierung der Regler (Paddle).....	24
Kurzschluß / Nothalt.....	24
Programmende.....	24
Steuern der Loks und Schalten der Weichen.....	25
Steuern der Loks	25
Schalten der Weichen	25
Zusätzliche Parametrisierung durch Änderung von LOK???.INI	26
Zahl der Regler	26
Impulserzeugung	26
Reaktionszeit	26
Verzögerung bei Tastaturbedienung.....	27
Deaktivieren der Anzeige.....	27
Vergleichende Übersicht der Weichenadressen	28

Features:

LOK (Versionen A2.2D/E und V2.2D/E sowie eingeschränkt Version E1.6D/E) bietet folgende Funktionen:

Erzeugen der für die Steuerung von Loks und Magnetartikel im Märklin-Digital-System erforderlichen Impulse durch PC ohne weitere spezifische Hardware; es bedarf nur noch eines Boosters.

Je nach Wahl des Ausgangs Anschlußmöglichkeit an den Märklin-Booster und andere Booster mit asymmetrischen Eingängen und an den Elektor-Booster sowie jeden Booster mit symmetrischen Eingang unmittelbar oder über ein einfaches Interface.

13 weitere Fahrtstufen (27 Fahrtstufen) durch Ausnutzen nicht dokumentierter Features der neueren Märklin-Dekoder, des speziellen Mehrfahrtstufen-Modus durch Nutzung der beiden freien Zustände des Sonderfunktionstrits ("König"-Modus) oder der virtuellen Erhöhung der Zahl der Fahrtstufen.

Bezeichnung, Bremsverzögerung, Anfahrverzögerung, richtungsabhängige Höchstgeschwindigkeiten, Datenformat und +13-FS-Modus für jede Lok individuell und dauerhaft einstellbar.

176 weitere Adressen (insgesamt 256 Adressen)

Gleichzeitiges Steuern von je nach Version ein, vier oder acht Loks aus einer Auswahl von 256, d.h. von Adresse 00 bis 255.

Dekoder-/lokabhängige Verwendung des alten Motorola-Formats, des neuen Motorola-Märklin-Formats oder einer Mischung aus beiden Formaten.

Volle Unterstützung des neuen Märklin-Motorola-Formats (4 Extra-Funktionen, definitive Fahrtrichtungssteuerung, kürzere Pausenzeiten).

Kurzschlußerkennung mit einstellbarer Wartezeit und Boosterabschaltung bei Kurzschluß oder Not-halt.

Kontrolle der alten (Extra)Funktionsdekoder.

Geschwindigkeit und Funktionsstatus aller benutzten Loks werden gespeichert und bei erneutem Einstellen der Adresse angezeigt.

Ansteuern von je nach Version 10 ("E"), 40 ("V") oder 324 ("A") zweipoligen bzw. 20, 40 oder 648 einpoligen Magnetschaltartikeln oder einer entsprechenden Mischung (auch Dreiwegweiche) aus einer Auswahl von 648/324 Adressen (Adressen 000 bis 646).

Ansteuern der Weichen durch Funktionstasten, bei den Mehr-Regler-Versionen "V" und "A" auch durch Switchboard-Nachbildung mittels ASCII-Grafik (maximal 96 x 254) und Maus und bei der "A"-Version zusätzlich durch direkte Eingabe der Weichendekoderadresse.

Ansteuerart der Magnetartikel durch Impulsdauer gemäß Tastendruck, einen definierten Impuls oder zwei Impulse dauerhaft einstellbar.

Automatische Rekonstruktion der letzten Weichen- und Signalstellungen beim Programmstart.

Lok-Steuerung über je nach Version 1 ("E"), 4 ("V") oder 8 ("A") Regler (Paddle) des Gameports, Selbstbau-Interfaces an der parallelen Schnittstelle oder die Tastatur.

Kalibrierung der Regler (Paddle).

Automatische Kalibrierung der Impulserzeugung bei Programmstart.

Steuerung der Weichenbeleuchtung durch einen Tastendruck (bei entsprechenden Weichendekodern).

Programmiermodus für Dekoder nach dem Uhlenbrock-Schema, für die "Wikinger"-Dekoder, für den ESU-Lokpilot und einen allgemeinen Programmiermodus einschließlich automatischem Schnellprogrammieren ("E"-Version nur teilweise).

Mindestanforderungen:

PC:

DOS-PC mit Prozessor ab 80286 ("E"), 80386 ("V", "A")
ab 512 KB RAM, serielle oder parallele Schnittstelle, optional Gameport
ab 1 Diskettenlaufwerk 360 KB
ab DOS 2.1 bis DOS 7.0

Zusätzliche Hardware:

Booster:

Märklin-Booster

EDITS-Booster

Selbstbau-Booster

Bei angeschlossenem Märklin-Booster:

1 x Widerstand 47 k

1 x Widerstand 47 k

1 (2) x Widerstand 4k7

1 (2) x Widerstand 4k7

2 x Z-Diode 5V1 (1N4148)

Bei angeschlossenem Elektor-Booster:

7 x Widerstand 10 k

2 x Widerstand 22 k

2 x Widerstand 470

2 x Z-Dioden 12V

(1 x Widerstand 22 k)

1 x 1N4148

1 x 1488

Für Regler/Paddle:

Am Gameport:

Je nach Reglerzahl

- Drehpotentiometer (mit Mittelrastung) 10k 100 k
- Schalter 1-pol an

Über die parallele Schnittstelle:

1 x ADC0804

2 x CMOS 4051

1 x 74HC(T)244

1 x 100k

1 x 10k

1 x 47k

1 x 120p

1 x BC547B

1 x 100u/10V Tantal

Je nach Reglerzahl

- Drehpotentiometer (mit Mittelrastung) 100 k
- Schalter 1-pol an

evtl.: 1 x MAX619

2 x 1u/10V Tantal

2 x 100n

Einführung

Wer als Kind eine Modelleisenbahn besaß, kennt die Schwierigkeiten, mehrere Loks gleichzeitig zu benutzen. Zahllose Kilometer Kabel wurden für unabhängige Stromkreise und "tote Gleise" gelegt, ohne daß indes ein echter Mehrzugbetrieb möglich wurde. Nur über die - teure - Oberleitung konnten wenigstens zwei Loks zugleich benutzt werden. Eine andere Lösung - das "Aufprägen" - einer hochfrequenten zweiten Spannung - konnte sich zumindest im Wechselstrombereich nicht durchsetzen.

Dies hat sich seit einigen Jahren geändert. Nahezu jeder Hersteller bietet ein digitales Mehrzugsystem an, das nicht nur diesen Spieltrieb befriedigt sondern auch PC-gesteuert flexible automatische Steuerungen und Abläufe ermöglicht. Das zumindest Deutschland, wohl aber auch in Europa am weitesten verbreitete System ist die digitale Mehrzugsteuerung von Märklin.

Der Nachteil der Digital-Steuerung ist - natürlich - der Preis. Märklin läßt sich das Equipment recht teuer bezahlen, obwohl die verwendete Elektronik die Preise nicht rechtfertigt. So läßt sich eine simple Lok-Steuerung auf Basis des Motorola-Chip 145026 schon für wenig Geld aufbauen. Da aber der Selbstbau einer komfortablen Steuerung einen großen Entwicklungsaufwand erfordert und das Können der meisten Modelleisenbahner bzw. Papis, die ihren Sprößlingen eine Eisenbahn geschenkt haben, übersteigt, kommt man an sich um den Erwerb der Märklin-Produkte nicht herum. Eine solche Steuerung kostet aber ihren Preis: Man muß man für z.B. vier Regler und eine Steuerung für zumindest 32 Weichen bei Märklin mit ca. DM 1.500,- bis DM 2.000,- rechnen. Diese Preise wirken äußerst prohibitiv, obwohl Märklin andererseits durch die Einsteigerpackungen, deren Loks mit einem entsprechenden Dekoder (dem sog. Delta-Dekoder) ausgestattet sind, jedem Kunden Appetit auf die Digitalsteuerung macht. Da die Einsteigerpackungen zumeist ein außerordentlich gutes Preis-/Leistungsverhältnis bieten, sammeln sich bei Wahrnehmung auch nur der interessantesten Angebote sehr bald einige für das Digital-System geeignete Lokomotiven an. Hinzu kommt, daß sich die Delta-Dekoder schon per DIP-Schalter auf 16 Adressen einstellen lassen, so daß selbst mittelgroße Anlagen ohne weitere - alles wenig aufwendige - Bastelei an dem Dekoder gesteuert werden können. Schließlich läßt sich der Delta-Dekoder mit ebenfalls geringem Aufwand um die Sonderfunktion des Digital-Dekoders und mit etwa mehr Aufwand um die vier Extra-Funktionen des neuen Formats, die mittlerweile auch in einigen H0-Dekodern geboten werden, erweitern - was Märklin tunlichst verschweigt. Letzteres ist allerdings nur bei dem Delta-Dekoder mit dem Chip 701.17 oder 701.17b möglich.

Die Elektor ist schon vor einigen Jahren in die Bresche gesprungen und hat das Steuersystem EDITS entwickelt und ab Dezember 1987 vorgestellt. Natürlich ist auch der nur teilweise Vollausbau von EDITS für 16 Regler und mit starkem Booster nicht billig; man muß trotz günstigen Einkaufs etwa DM 1.000,- für die Teile zahlen. Das vergleichbare Märklin-Equipment würde aber weit über DM 5.000,- kosten.

Der wesentliche Nachteil von EDITS ist, daß das neue Datenformat, das Märklin mit der 6021 Control Unit eingeführt hat, nicht unterstützt wird. Somit bietet EDITS nicht die vorteilhafte definitive Richtungssteuerung und natürlich auch nicht die vier Extra-Funktionen. Schließlich kommt man bei EDITS auch bei Beschränkung auf nur einen Regler nicht wesentlich billiger zum Spielen, da auf jeden Regler allein nur sehr wenige Bauteile im Wert von vielleicht DM 5,- entfallen. EDITS ist also zum einen auf eine größere Anlage ausgerichtet und zum anderen mittlerweile veraltet.

Das Prinzip der Märklin-Digitalsteuerung ist in den entsprechenden Elektor-Ausgaben sowie dem entsprechenden Elektor-EDITS-Buch wie auch dem Märklin-Digital-Buch beschrieben. Im Internet wird man z.B. unter

<http://www.germany.net/teilnehmer/100/76798/digital.htm>
<http://bolam5.lamel.bo.cnr.it/~scorzoni/motorola.html>
<http://www.heise.de/ct/Redaktion/cm/maerklin.rtf>

fündig. Nachfolgend eine sehr kurze Übersicht:

Die Märklin-Digitalsteuerung beruht auf dem Prinzip, daß die Kontrolleinheit (Controller, Control-Unit) für jeden Empfänger (Dekoder in Lok, Waggon, Weiche etc.) Steuersignale generiert und diese über einem Verstärker (Booster) der Betriebsspannung aufmoduliert: Die am Gleis anliegende Betriebsspannung wird entsprechend der Steuersignale zwischen +18 V ... +22 V und -18 V ... -22 V hin- und hergeschaltet; die in den Loks, Waggonen, Weichen usw. eingebauten Dekoder reagieren nur auf für sie bestimmte Signalkomplexe. Jedes Signalkomplex besteht aus einem Adressteil und einem Steuerteil; nur bei Übereinstimmung des Adressteils mit der an dem jeweiligen Dekoder eingestellten Adresse erfolgt eine Auswertung und Ausführung der Steuerdaten.

Konkret wird das sog. Motorola-Protokoll, wie es in den Motorola-ICs MC145026, MC145027 und MC145029 (das mittlerweile nicht mehr erhältlich ist) implementiert ist, verwendet. Bemerkenswert hieran ist, daß die Adressdaten nicht der zweiwertigen Logik entsprechen, also als Bits bezeichnet werden können, sondern auf der dreiwertigen Logik beruhen: Die Trits (nach den jüngsten Sprachforschungen ist sowohl "ternär" als auch "trinär" für die Beschreibung dieser Dreiwertigkeit zulässig, so daß man auch "Tert" oder "Tit" sagen könnte) können 0, 1 und offen (open) sein. Als Sendeimpuls wird dies durch jeweils zwei Bits realisiert, die in der Kombination ein Trit darstellen. Eingehender kann man dies bei den o.g. Stellen nachlesen. Wichtig zu wissen ist auch, daß seit 1994 für die Loksteuerung ein neues oder erweitertes Motorola-Format - das man wohl besser als Märklin-Format bezeichnen würde - zur Anwendung gelangen kann, wenn die Märklin-Control-Unit (6021) über DIP-Schalter entsprechend eingestellt wird. Dieses neue Datenformat, bei dem der binäre Zusammenhang der einzelnen Bits der vier Steuerdaten-Bitfolgen aufgelöst wird, so daß jedes Bit dieser vier Bitfolgen als separates Bit fungiert, ist ebenfalls in den oben angeführten Quellen näher beschrieben. Da aber z.B. EDITS und auch einfache Eigenkonstruktionen auf dem Motorola-Chip MC145026 basieren, der dieses neue Format nicht beherrscht, ist man zur Nutzung der Features des neuen Formats auf die Control-Unit von Märklin, eine - naturgemäß flexible - Softwarelösung oder aber eine völlige Eigenkonstruktion etwa mittels eines Mikrocontrollers als Signalerzeuger oder aufwendige Bastelei um den MC145026 herum angewiesen.

Die Steuerung umfaßt für maximal 80 Loks die Richtung und Geschwindigkeit in fünfzehn Stufen sowie eine schaltbare Funktion, die zwischen Rückwärtsfahrt und Vorwärtsfahrt unterscheidet. Das neue Protokoll bietet u.a. eine verbesserte Fahrtrichtungsumschaltung bzw. deren Kontrolle sowie vier Extra-Funktionen, bei denen aber nicht zwischen Rückwärts- und Vorwärtsfahrt unterschieden wird. Auch für H0 gibt es mittlerweile Lok-Dekoder, die neben der Loksteuerung auch diese Funktionen zur Verfügung stellen; Delta-Dekoder mit dem 701.17(b) können ebenfalls entsprechend erweitert werden. 256 (bei EDITS 324) Weichen und andere Schaltverbraucher können geschaltet werden. Das System läßt sich auf 256 Adressen und 27 Fahrtstufen erweitern; dies wird gegenwärtig von Märklin selbst aber offiziell noch nicht unterstützt.

Da sich bei näherem Befassen mit der Materie herausstellt, daß eine komfortable Lok- und Weichensteuerung nur mit normaler Hardware nicht mit vertretbarem Aufwand hergestellt werden kann und es letztlich auf die Konstruktion eines Spezialrechners hinausläuft, kann man auch gleich auf die bei den meisten Bastlern und Technikern vorhandenen Reste zurückgreifen: So ziemlich jeder ausrangierte PC besitzt eine Game-Karte, also einen Anschluß für analoge Joysticks. Mit Ausnahme der Regler und Schalter sowie - natürlich - des Verstärkers hat man also sämtliche Hardware parat, die man sich für EDITS oder eine Eigenentwicklung erst noch teuer kaufen - und mit reichlich Know-how zusammenschalten - muß. Der reine Bauteileaufwand liegt somit für einen Regler bei ca.

DM 1,50; berücksichtigt man noch die Buchsen, Kabel sowie die Teile des für den Anschluß an den Elektor-Booster leider erforderliche "Interface", so dürfte man mit ca. DM 10,- hinkommen. Bei entsprechender Auslegung der Software erhält man mit Ausnahme der Möglichkeit einer automatischen Steuerung durch einen PC eine Funktionalität, die die der meisten käuflichen Hardware-Controller noch übersteigt und um ein Vielfaches preisgünstiger ist.

Die Daten werden über die parallele Schnittstelle oder serielle Schnittstelle ausgegeben, die nun wirklich jeder PC aufweist. Es fehlt also nur noch die Software - die nunmehr verfügbar ist.

Die Vorgaben sind also: Verwendbarkeit auf jedem alten PC, da es verständlicherweise wenig attraktiv ist, den neuen 600-MHz-Pentium-III-PC in den Keller zur Modelleisenbahn stellen zu müssen. Da andererseits Impulse bis herab zu 13 μ s zu realisieren sind und da ein Befehlstakt auf einem alten XT schon 220 ns dauert, ist leicht einzusehen, daß die wesentlichen Teile der Software in Assembler geschrieben werden müssen und zum anderen der heutzutage modische Schnickschnack wie (hochauflösende) Grafik und (bewegte) Bilderchen oder gar ein originärer Betrieb unter Windows nicht in Betracht kommt. LOK bietet dafür einen im Vergleich mit dem Uralt-Z80 oder dem alten Apple II hochauflösenden Textmodus von 80 x 25 Zeichen und eine Bildschirmgestaltung, die an die gute alte Zeit der DOS-Programme erinnert. Da ältere PC nicht unbedingt farbtauglich sind, bietet sich LOK auch nur im nostalgischen Schwarz/Weiß an. Das Motto lautet also "back to the roots", was aber nicht heißen soll, daß wir uns in die Computer-Steinzeit zurückbegeben sollen. Aus programmiertechnischer Sicht muß man sogar sagen, daß die Konstruktion einer solchen Software, die auch auf Uralt-PC noch in vertretbarer Weise läuft, deutliche höhere Anforderungen stellt als schnell mal für einen modernen Hochleistungs-PC eine Windows-Datenbank-Applikation mit Visual-Irgendwas zusammenzubasteln. Eingesetzt wird LOK also unter DOS. LOK läuft meist auch in der DOS-Box von Windows 3.11 bzw. Windows 95; dies hängt aber von dem jeweiligen PC ab.

LOK ist von vornherein für die Bedienung durch Regler (Paddle), also durch an den Joystick-Port angeschlossene Potentiometer (10k ... 100 k, lin) konzipiert. Nach Möglichkeit sollte man eine (heutzutage nicht mehr allzuleicht erhältliche) Ausführung mit Mittelrastung wählen, da dies das Leben und insbesondere die Steuerung außerordentlich erleichtert. Wer die heutzutage obligate Maussteuerung vermißt, dem sei gesagt, daß auf die technisch mögliche Maussteuerung nach reiflicher Überlegung bewußt verzichtet wurde, da die Steuerung von Loks über die Maus eine noch größere Strafe darstellen würde als die nur vorsorglich für den Fall der Fälle implementierte Steuerung über die Tastatur, die naturgemäß eine rechte Krücke darstellt. Wer dies nicht glaubt, der möge sich bitte vergegenwärtigen, daß man auch auf der Modelleisenbahn die Augen tunlichst auf den Schienen bzw. der gesteuerten Lok haben sollte und sich nicht darauf konzentrieren kann, den Mauszeiger auf dem Feld für die Geschwindigkeit usw. zu halten. Loks werden nun einmal über einen Regler gesteuert - und damit basta. Daher sind auch die Anzeigen der Statussymbole für die Weichen und Signale nur als "Schmankerl" für diejenigen Anwender gedacht, die es einfach nicht lassen können, statt auf die Eisenbahn auf den Bildschirm zu starren. Allerdings haben sie einen definitiven Nutzen im Tunnel bzw. Untergrund.

Eine Ausnahme gilt für die Nachbildung des Switchboards. Ohne zusätzliche greifbare Schalter und Taster führte hier an der Implementation der Maus-Bedienung kein Weg vorbei.

Zum Abschluß eine Klarstellung: LOK ist nicht zur automatischen Ablaufsteuerung gedacht. Hierfür gibt es bereits eine Menge anderer Software, die jedoch die entsprechenden Hardware - also z.B. das Märklin-Equipment oder auch EDITS - voraussetzt. LOK soll manuellen Spielern "nur" und gerade die Anschaffung der teuren Hardware (bis Ausnahme des Boosters) ersparen. Wer aber seine Modelleisenbahn über den PC "automatisch" steuern möchte, kommt um den Erwerb der entsprechenden Geräte (Controller, Interface) nicht herum; eine Märklin- bzw. EDITS-kompatible Schnittstelle von LOK zum Empfang entsprechender Steuerdaten ist unter Windows dem Betriebssystemen,

für das es diese Software nahezu ausschließlich gibt, nicht möglich, da die Signalerzeugung durch LOK absolute Priorität genießen muß und dies bei Windows nicht realisierbar ist.

Funktionsweise:

Die korrekte Impulserzeugung ist nur durch maschinennahe Programmierung möglich. Daher werden einige Systemressourcen exklusiv in Anspruch genommen, weshalb dringend zu empfehlen ist, nur die nötigsten Programme speicherresident zu halten. Andererseits läuft LOK auch meist in den DOS-Boxen von Win3.11 und Win95.

Alle ca. 14 ms wird ein Paket aus Steuerimpulsen erzeugt und wie erforderlich zweimal mit einer Pause von ca. 1,7 ms ausgesendet. Die Zeit bis zur nächsten Sequenz ist die Pausendauer. Nach jedem zweiten Aussenden der Steuerdaten werden der Regler (Paddle), das Interface an der parallelen Schnittstelle bzw. die Tastatur abgefragt und aus dem Wert die nächsten Sendedaten errechnet. Daten für Weichen werden nach Tastendruck zweimal nacheinander gesendet. Werden keine neuen Daten übergeben, so werden die Daten der aktiven Loks turnusmäßig wiederholt bzw. im neuen Datenformat auch die Datenpakete für die Extra-Funktionen im Turnus gesendet.

Da LOK - wie gesagt - insbesondere auf ausrangierten, älteren Rechner benutzt werden und diese einer Resteverwertung zuführen soll, muß auf allen Schnickschnack und insbesondere eine grafische Benutzeroberfläche verzichtet werden - was allerdings nicht schadet. Man bedenke, daß das kürzeste Signal nur 13 µs dauert. Da der System-Timer 0 alle ca. 860 ns schaltet und der Prozessor-takt bei einem alten 8 MHz-XT ca. 130 ns beträgt, allein eine Multiplikation dann also schon länger als der kürzeste Impuls von 13 µs dauert, dürfte dies einleuchten.

Da gerade bei langsamen Rechnern jeder Befehl erhebliche Auswirkungen hat, ist zwar nicht auszuschließen, daß unter bestimmten Bedingungen die einzelnen Zeiten manuell optimiert werden müssen. Aufgrund der natürlichen Toleranz der Dekoder, die schon aufgrund der Bauteiltoleranzen bis zu 20% Abweichung klaglos hinnehmen müssen, hat sich bislang derartiges aber nicht als notwendig erwiesen.

Anschlüsse:

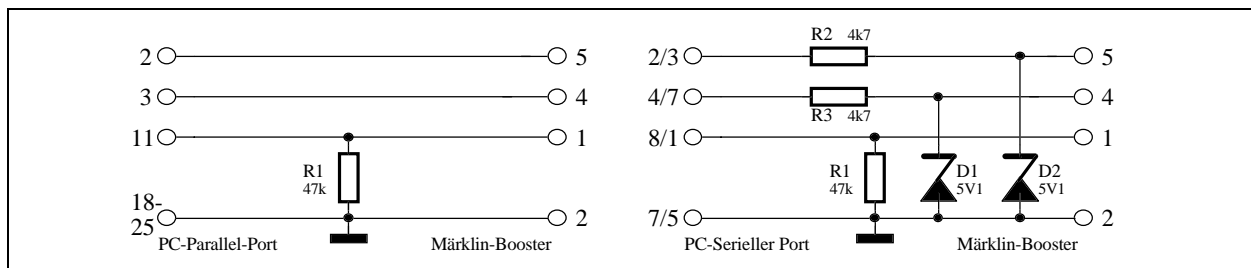
Benutzt werden an der parallelen Schnittstelle folgende Anschlüsse:

D0 / Pin 2	Daten	Aus	Aktiv = High = 5 V	(2)
D1 / Pin 3	Power an/aus	Aus	Aktiv = High = 5 V	(8)
BUSY / Pin 11	Kurzschluß/Nothalt	Ein	Aktiv = High = 5 V	(1)
Masse / Pin 18-25	Masse			(5)

Bei Benutzung der seriellen Schnittstelle (25pol/9pol) sind dies:

TxD / Pin 2/3	Daten	Aus	Aktiv = High = 12 V	(2)
RTS / Pin 4/7	Power an/aus	Aus	Aktiv = High = 12 V	(8)
DCD / Pin 8/1	Kurzschluß/Nothalt	Ein	Aktiv = High = 5 V	(1)
Masse / Pin 7/5	Masse			(5)

Die Verbindung zu dem Märklin-Booster gestaltet sich äußerst einfach:

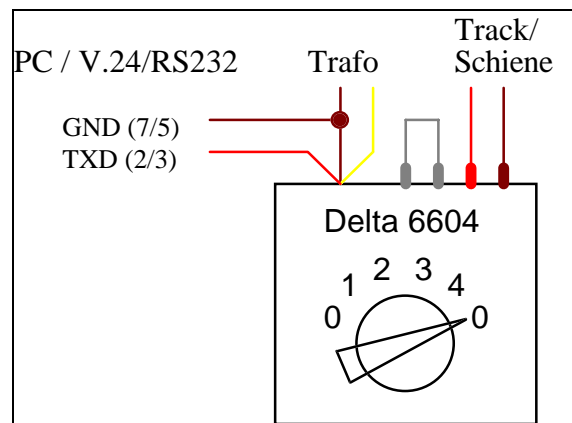


Die Pin-Nummer der seriellen Schnittstelle bezeichnen den 25-poligen/9-poligen Anschluß. Die Klammer-Angaben beziehen sich auf den erwähnten Selbstbau-Booster. Ggfs. können/müssen die Z-Dioden durch einfache 1N4148 mit parallel geschalteten 4k7-Widerständen ersetzt werden.

Der Anschluß eines symmetrischen Selbstbau-Boosters, wie ich ihn unter <http://home.nexgo.de/Dr.Koenig/digital/booster.htm> beschrieben habe (veröffentlicht auch in MIBA 5/99), an die serielle Schnittstelle ist völlig banal und problemlos; es werden lediglich die Eingänge der Schnittstelle mit dem Booster wie (dort) beschrieben verbunden.

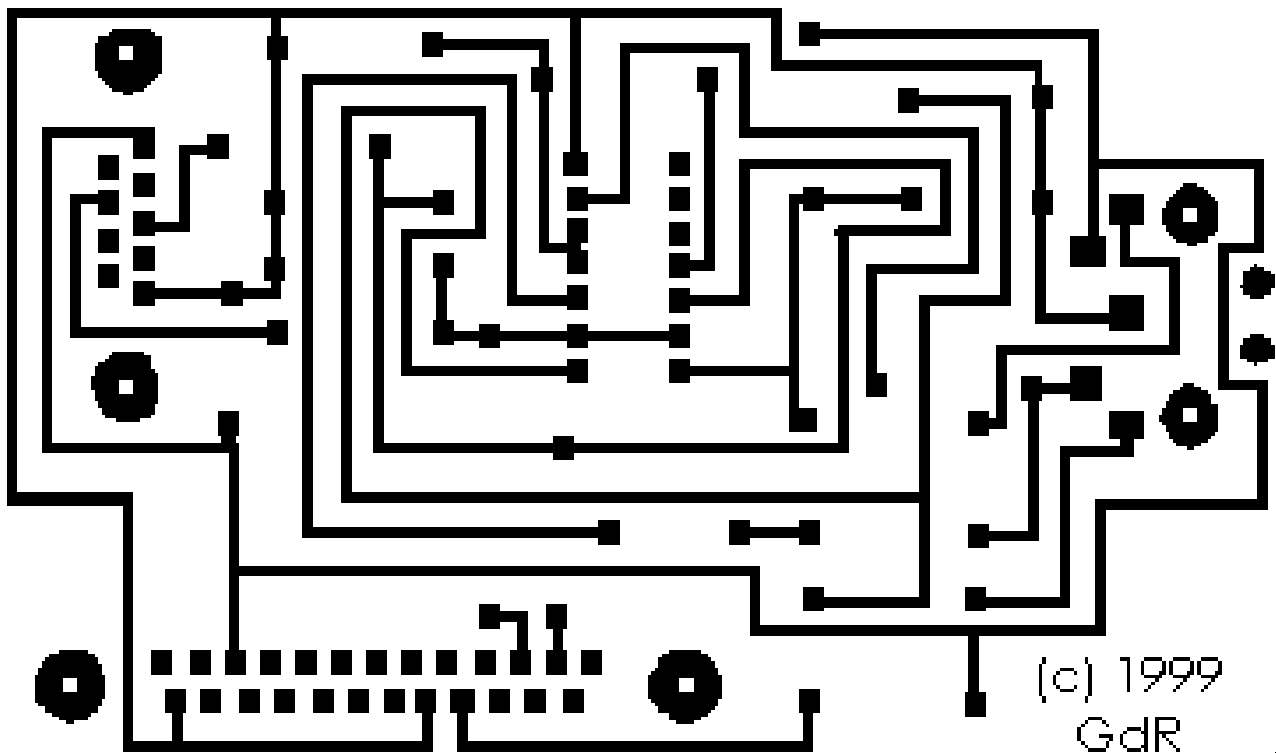
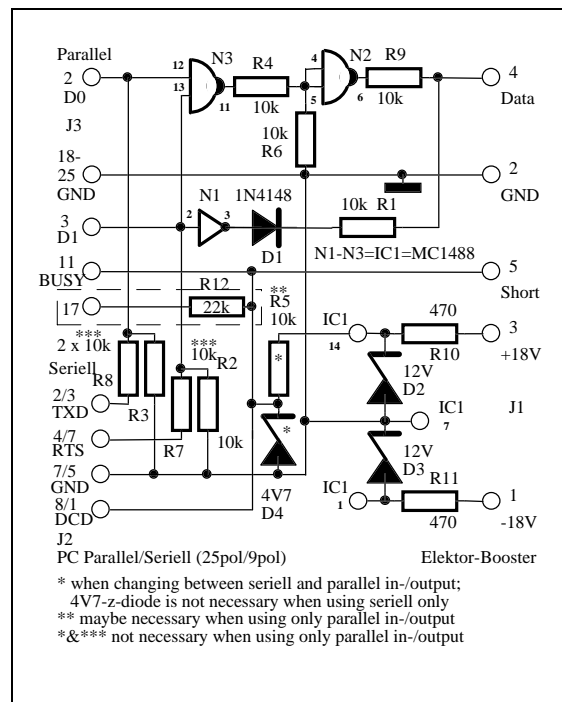
Auch der Delta-Controller 6604 kann als Booster benutzt werden; ohne weiteren Aufwand ist dies aber nur über die serielle Schnittstelle möglich. Das nebenstehenden Bild zeigt den Anschluß. Dabei ist zu beachten, daß der Drehknopf bereits bei Einschalten des Trafos in der rechten STOP-Position stehen muß.

Natürlich läßt sich als "besseres" Interface (auch für die Benutzung des Parallel-Port) auch die nachfolgende Schaltung einsetzen.

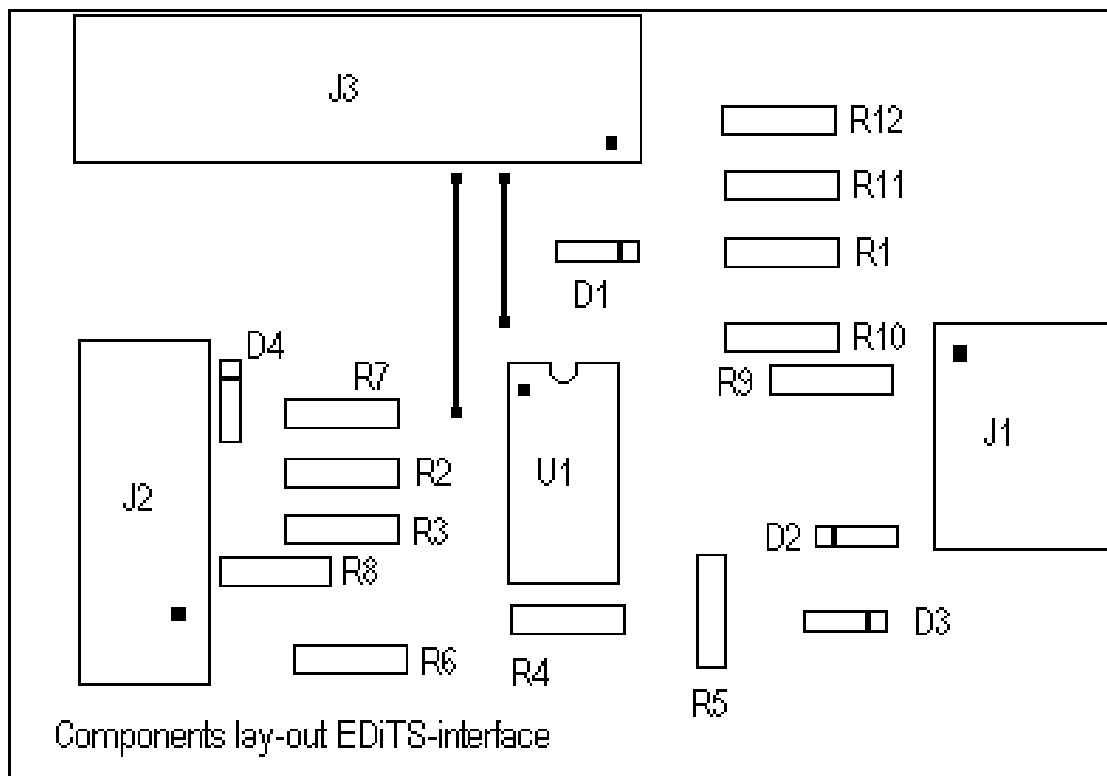


Die Verbindung zum Elektor-Booster oder einem anderen Booster mit symmetrischem Eingang über den Parallel-Port ist aufgrund der erforderlichen Umsetzung von 0 / 5 V zu -15/+15 V sowie der Freischaltung bei Kurzschluß/Nothalt leider etwas aufwendiger.

Nebenstehendes Bild zeigt ein Kombi-Interface für den Parallel- und Seriell-Port. Natürlich kann es auch nur für eine Schnittstelle benutzt und die nicht benötigten Teile weggelassen werden. Die Pin-Nummern der seriellen Schnittstelle bezeichnen den 25-poligen/9-poligen Anschluß. Die Verringerung der Versorgungsspannung des MC1488 auf +/- 12V ist unbedingt erforderlich. Ich danke Frankie Frederiksson (formul1@ibm.net) für Fehlerhinweise.



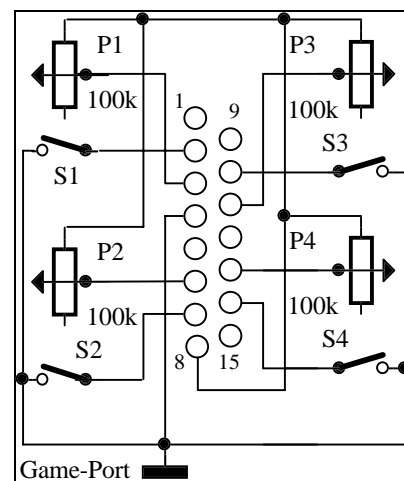
Gerard de Raad <agderaad@worldonline.nl> hat für dieses Kombi-Interface das vorstehende Platinenlayout sowie den nachfolgenden Betsückungsplan entworfen. Ich danke ihm für die freundliche Genehmigung, diese Pläne zu verwerten.



Die Regler (Paddle) werden an den Gameport wie nebenstehend ersichtlich angeschlossen.

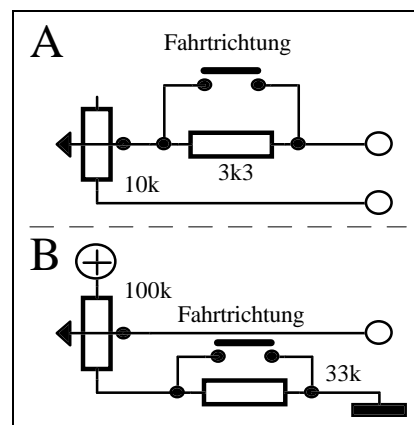
Die einfachste Lösung besteht aus Drehpotentiometer mit Mittelrastung, die allerdings nicht mehr ganz einfach zu bekommen sind. LOK wird hierfür auf Regler-Typ 1 eingestellt. Der Widerstand der Potentiometer richtet sich nach dem verwendeten Rechner; tendenziell sollten bei langsamen PC niederohmigere Potentiometer (10k) verwendet werden, damit die Meßzeiten nicht zu lang sind.

Anschluß und Werte der Potentiometer bei Verwendung des Parallelport-Interfaces ergeben sich aus dessen Schaltplan.



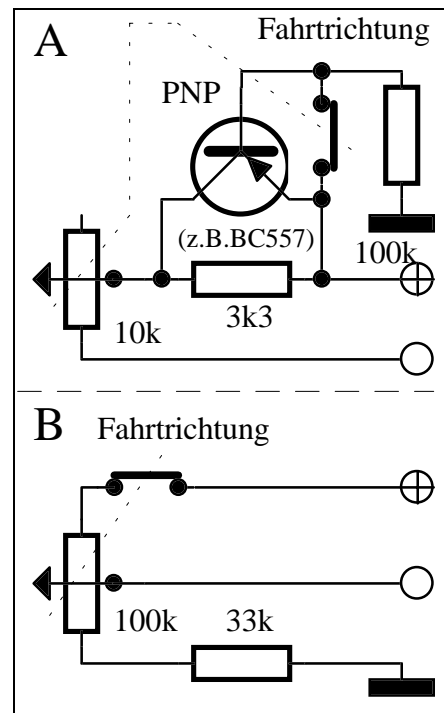
Alternativ können auch einfache Potentiometer eingesetzt und die Fahrtrichtung mittels eines Taster umgeschaltet werden; LOK ist hierfür vorgesehen und muß dafür auf Regler-Typ 2 eingestellt werden. Das nebenstehende Schaltbild zeigt dies exemplarisch. Als Faustregel gilt, daß der durch den Taster zu überbrückende Widerstand etwa 1/3 des Potentiometerwiderstands darstellen sollte.

Bild A zeigt die Beschaltung für den Gameport, Bild B zeigt die Beschaltung für das Parallelport-Interface.



Komfortabler läßt sich dies nutzen, indem man analog zu der Fahrtrichtungsumschaltung bei der Märklin-CU bzw. Trafo einen Tasterkontakt am Linksanschlag, der durch festes Andrücken geschaltet wird, selbst konstruiert.

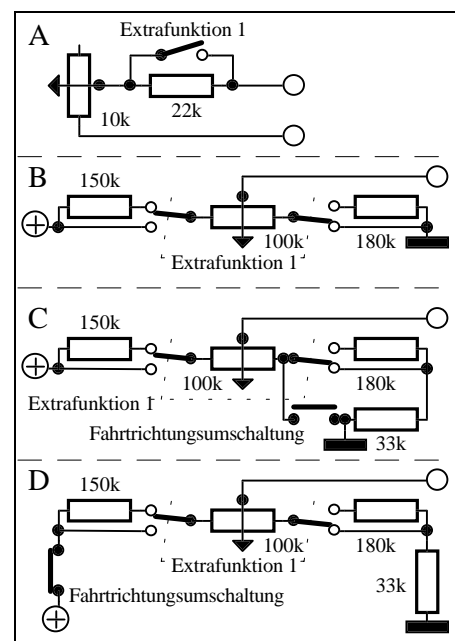
Diesen nicht unbeträchtlichen Bastelaufwand spart man sich zwar bei Verwendung herkömmlicher Potis mit einem Schalter am Linksanschlag. Dies ist aber etwas gewöhnungsbedürftig, da man hier den Schalter nach dem Umschalten der Fahrtrichtung wieder manuell in die Nullstellung bringen muß. Außerdem sind diese Schalter vom Typ "Öffner", so daß bei Benutzung des Gameports die erforderlichliche Umkehrung der Schaltfunktion elektronisch erfolgen muß; das nebenstehende Schaltbild A zeigt eine mögliche Lösung mit exemplarischen Bauteilwerten (s.o.). Das Schaltbild B zeigt die Beschaltung bei Verwendung des Parallelport-Interfaces.



Zusätzlich kann auch im neuen Format die Extrafunktion 1 durch einen am Regler angebrachten Schalter betätigt werden. Auch dies wird durch das nebenstehende Schaltbild A illustriert. Der dadurch überbrückte Widerstand sollte etwas so groß sein wie der Widerstand des Potentiometers. Allerdings kann diese Beschaltung die Instabilität der Messungen etwas vergrößern.

Beide Modifikationen können kombiniert werden.

Bei Verwendung des Parallelport-Interfaces zeigen die Bilder B, C und D die Beschaltung bei Potentiometer mit Mittelastung, mit (Druck)Taster und mit (Aus)Schalter.



Um in der 8-Regler-Version die Regler 5 bis 8 benutzen zu können, ist ein weiterer Gameport erforderlich. Entweder muß dieser auf eine andere Adresse einstellbar sein - der Gameport liegt üblicherweise auf der Adresse 0201h - oder aber man verwendet die am weitesten verbreitete Gameport-Steckkarte mit herkömmlichen Digital-ICs (meist TTL- oder HCT-Typen): Bei dieser läßt sich nämlich die Adresse sehr einfach durch Umlöten eines einzigen Anschlusses ändern: Man trennt die Verbindung zu Pin15 des 74LS/HCT138 auf und verbindet diese Leiterbahn mit Pin14 desselben IC. Dadurch ist der Gameport nun unter den Adressen 0209h bis 020Fh ansprechbar. Zugleich muß man in der Datei LOKA??.INI den "regzahl"-Eintrag auf 8 zu ändern.




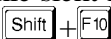

Installation:

LOK wird einfach in ein eigenes Verzeichnis kopiert oder von einer Diskette aus gestartet. Die erforderlichen Dateien legt LOK selbst an. Wenn die Fehlermeldung "Zuwenig Speicher" erscheint, muß im DOS-Environment zuvor eine entsprechende Variable wie folgt gesetzt werden:
set CLIPPER=E15\F060


LOK ist urheberrechtlich geschützt. Der Erwerber ist berechtigt, neben den üblichen Sicherungskopien LOK einmal auf einem PC zu installieren. LOK ist nicht kopiergeschützt, aber individualisiert. Von Manipulationen gleich welcher Art sollte man im eigenen Interesse Abstand nehmen.


Vor der illegalen Verbreitung von LOK sollte man bedenken, daß es nur solange verbesserte Updates geben wird, wie sich Herstellung und Vertrieb von LOK auch lohnen. Anders gesagt. Bei der Verbreitung von Raubkopien wird es keine verbesserten Versionen von LOK geben.

Benutzung:

Beim ersten Aufruf erzeugt LOK zunächst die leeren Datenbankdateien und springt dann zur Parametrisierung. Dort gibt man die Daten wie unten beschrieben ein und kalibriert ggfs. die Regler (Paddle). Danach wird die erste Kalibrierung des Rechners angeboten, die man tunlichst durchführen sollte. Sodann gibt man mit  oder  ein, ob der betreffende Regler aktiv sein soll. Sodann sowie nach jedem folgenden Aufruf erscheint die normale Maske. Unter der kurzen Erläuterungen der möglichen Befehle sieht man links die Funktionsanzeige des Reglers und rechts den Status der Funktionstasten  bis  im Normal- und -Modus.

Eingabe der Lokdaten

Sinnvollerweise gibt man zunächst die Daten der vorhandenen Loks ein. Hierzu wählt man "Lokdaten" ("Loco-data") und gibt die jeweiligen Daten unter der Adresse der betreffenden Lok ein. Jedes "normale" Zeichen einschließlich  ermöglicht die Eingabe. Jede Adresse von 0 bis 255 kann nur einmal vergeben werden. Da auch am Delta-Dekoder in jedem Fall 16 und zumindest mit etwas Bastelei alle 80 Standard-Adressen (1 bis 80) eingestellt werden können, dürfte dies keine Probleme bereiten, so daß eine definitive Adressierung aller Loks gewährleistet ist. Wer mehr als 80 Adressen kann diese schon jetzt bei Verwendung z.B. der Uhlenbrock-Dekoder und des Wikinger-Dekoders (Selbstbau-Dekoder) erreichen.

Mit  kann die Reihenfolge der Darstellung - entsprechend der Adreßnummer oder alphabetisch nach der Lokbezeichnung sortiert - geändert werden.


Die Zeichen "▲" und "▼" symbolisieren die Anfahr- und Bremsverzögerung. Entsprechend des eingestellten Werts von 1 bis 9 wird jede Fahrtstufe für $X \cdot 0,1$ Sekunden beibehalten.

Mit "→|" und "←|" werden die Höchstgeschwindigkeit vorwärts und Rückwärts symbolisiert; zulässig sind Werte von 6 bis 15.

"D" steht für Datenformat, wobei "0" das alte Motorola-Format und "1" das neue Märklin-Motorola-Format einstellt. Zur Klarstellung: Die Eingabe des Datenformats ist nicht identisch mit der Wahl der Betriebsart bei der Parametrisierung. In der Parametrisierung legt man "nur" fest, ob nur das für die jeweilige Lok das in deren Daten eingetragene Datenformat oder immer das neue Datenformat ergänzt um den dem Fahrtrichtungsumkehrbefehl des alten Datenformats benutzt wird, wobei natürlich bei Loks, bei deren das neue Datenformat eingetragen ist, die vier Extra-Funktionen weder abgefragt noch angesteuert werden.

"P" ermöglicht die Einstellung Dekoder-spezifischer Programmierverfahren. Dies betrifft gegenwärtig nur einige dekoderspezifische Details, nicht die gesamte Programmierung. Für Uhlenbrock-Dekoder gibt man "1" ein, für die "Wikinger"-Dekoder "2" und für den ESU-Lokpilot eine "3". Mit "0" wird ein allgemeiner Programmiermodus eingestellt.

Unter "F" wird der Modus für die zusätzlichen 13 Fahrtstufen eingestellt. Mit "0" bleibt es bei den normalen 15 Fahrtstufen. Mit "1" wird der interpolierende Modus eingestellt: Hierdurch werden Zwischenfahrtstufen durch beständigen Wechsel zweier benachbarter Fahrtstufen simuliert. Dies kann besonders bei Dekodern mit einer analogen Anfahr- und Bremsverzögerung - z.B. dem c90 (6090) von Märklin - zu befriedigenden Ergebnissen führen. Modus "2" nutzt ein bislang nicht offiziell dokumentiertes und nur "Eingeweihten" bekannten Feature der neuen Märklin-Dekoder (ab Chip 701.17), setzt aber einen guten Rad-Schiene-Kontakt voraus. Denn hierbei werden zwei unterschiedliche Geschwindigkeitsbefehle nacheinander gesendet. Eine nähere Beschreibung gibt es auf meiner Märklin Digital Page unter "Verbesserung: 28 Fahrtstufen für Loks". Bei Datenübertragungsproblemen muß dies daher nicht immer funktionieren. Modus "3" schließlich ist für diejenigen Dekoder vorgesehen, die die zweite Hälfte des Funktionstrit auswerten: Bei einer Zwischenfahrtstufe wird dieses zweite Bit XOR-verknüpft: Ist die Sonderfunktion aktiviert, wird das zweite Bit auf "0" gesetzt; ist sie deaktiviert, so ist das zweite Bit "1". Das gesamte 5. Trit (Funktionstrit) kann somit zwei weitere Werte einnehmen: "10" für Zwischenfahrtstufe und Sonderfunktion "an" sowie "01" für Zwischenfahrtstufe und Sonderfunktion "aus". Auch hierzu gibt es auf meiner Märklin Digital Page unter "Verbesserung: 28 Fahrtstufen für Loks" eine eingehendere Beschreibung. Gegenwärtig unterstützen nur Selbstbau-Dekoder (z.B. der "Wikinger"-Dekoder) und der ESU-Lokpilot dieses Feature.

Mit  wird dieser Programmteil verlassen.

Zur Klarstellung: Die Eingabe des Datenformats ist nicht identisch mit der Wahl der Betriebsart bei der Parametrisierung. In der Parametrisierung legt man "nur" fest, ob nur das für die jeweilige Lok in deren Daten eingetragene Datenformat oder immer das neue Datenformat ergänzt um den dem Fahrtrichtungsumkehrbefehl des alten Datenformats benutzt wird, wobei natürlich bei Loks, bei denen das alte Datenformat eingetragen ist, die vier Extra-Funktionen weder abgefragt noch angesteuert werden.

Eingabe und Änderung der Lokdaten ist nur in diesem Programmteil möglich.

Eingabe der Weichendaten

Sodann folgt die Eingabe der Daten der vorhandenen Magnetartikel mit "Weichendaten" (Turnout-data). Die bekannte Organisation der Dekoder und Keyboards von Märklin ist ersetzt durch einheitliche Organisation der Dekoder von 8 Sub-Adressen je Hauptadresse. Diese sowie die Zuordnung zu den Weichenummern und der Einstellung der Schalter bei den Märklin-C-Dekodern ergibt sich aus dem Anhang. Benutzt man diese, so werden die Sub-Adressen durch die Schalter 9 und 10 eingestellt: "9 10" sind die Sub-Adressen 0 + 1, "- 10" sind die Sub-Adressen 2 + 3, "9 -" sind die Sub-Adressen 4 + 5 und "- -" sind die Sub-Adressen 6 + 7. Vertikal sind die 81 insgesamt möglichen Adressen (0 bis 80) aufgelistet (Märklin verwendet hiervon nur 64 Adressen). Horizontal können zu den 8 Sub-Adressen (Schaltausgängen) jeweils der Typ des Magnetartikels sowie dessen Impulssteuerung eingetragen werden. Unter "1", "2", "3" ... "7" wird der Typ eingetragen. Unter "1∞", "2∞", "3∞" ... "7∞" wird die dazugehörige Impulssteuerung eingestellt. Als Typkürzel stehen gegenwärtig zu Verfügung:

D = Dreiwegweiche
L = Weiche links
R = Weiche rechts
K = Kreuzungsweiche
S = Signal 2 Stellungen
F = Signal 3 Stellungen
B = Beleuchtung
M = Motor
E = Entkuppler

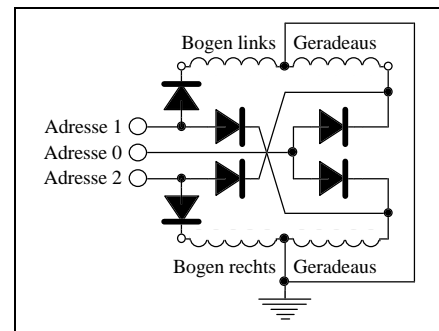
In der Fußzeile werden die zulässigen bzw. möglichen Einträge angezeigt. Man muß beachten, daß die Adressierung eines Magnetartikels nicht dekoderübergreifend erfolgen darf, d.h. daß z.B. eine Dreiwegweiche nicht bei der Sub-Adresse 6 oder gar 7 beginnen darf, da die Dreiwegweiche zumindest drei Adressen benötigt und zur Vermeidung von Eingabefehlern nur die Vergabe aufeinanderfolgender Adressen /wie es auch der Praxis entspricht) zugelassen ist.

Bei Eingabe von "0" als Art der Impulssteuerung bestimmt allein die Dauer des Tastendrucks, wie lange der entsprechende Magnetartikel betätigt wird. Dementsprechend bewirkt der Eintrag "1" das Aussenden nur eines Impulses von ca. 0,3 Sekunden Dauer. Der Eintrag "2" hat das Aussenden von zwei derartigen Impulsen mit einer Pause von ca. 0,3 Sekunden zur Folge.

Bei mehrpoligen Magnetartikeln muß nur die erste Adresse - für "Geradeaus" oder "Freie Fahrt" (bzw. "Langsame Fahrt bei entsprechenden zweipoligen Signalen) - eingegeben werden. Die entsprechend des Typs der eingegebenen Weichen pp. folgenden Adressen zur Vereinfachung der Eingabe durch "=" symbolisiert. Bei zweipoligen Weichen muß also auf die Adresse der "Geradeaus"-Spule die Adresse der "Bogen"-Spule folgen. Bei zweipoligen Signalen folgt auf die Adresse der "Freie Fahrt"-bzw. "Langsame Fahrt"-Spule die Adresse der "Halten"-Spule. Bei dreipoligen Signalen folgt als dritte Adresse die für "Langsame Fahrt". Bei der Dreiwegweiche folgt auf die Adresse der "Geradeaus"-Spule die Adresse der "Bogen/Links"-Spule und auf diese die Adresse der "Bogen/Rechts"-Spule.

Diese komfortable Bedienung setzt jedoch voraus, daß bei der Dreiwegweiche der Anschluß der Spulen an die Dekoderausgänge gemäß der nebenstehenden Zeichnung geändert wird.

Es handelt sich hierbei nur um ein Prinzip-Schaltbild, das illustriert, wie die einzelnen Spulen - ggfs. über Transistoren - von drei Schaltausgängen gesteuert werden können.



Bei dreipoligen Signalen ist zu beachten, daß ein unmittelbares Umschalten von "Langsamer Fahrt" (Hp2) auf "Freie Fahrt" (Hp1) nicht zulässig und konstruktionsbedingt auch nicht möglich ist. Zuvor muß immer auf "Halten" (Hp0) geschaltet werden. Das umgekehrte unmittelbare Schalten von "Freie Fahrt" (Hp1) auf "Langsame Fahrt" (Hp2) ist zwar technisch möglich, ist aber im realen Bahnbetrieb nicht zulässig, so daß auch hier vorgesehen ist, daß zunächst auf "Halten" (Hp0) geschaltet werden muß. Um Fehlbedienungen nicht mit völliger Untätigkeit zu bestrafen, erklingt bei einer irrtümlichen direkten Umschaltung von "Hp2" auf "Hp1" und umgekehrt ein Warnton und das Signal wird stattdessen auf "Hp0" geschaltet.

Unzulässige Eingaben sind nicht möglich; sie werden durch einen Warnton signalisiert. Eintragungen werden durch Eingabe von " " durch ☐ gelöscht. Mit ☐ wird dieser Programmteil verlassen.


Bei allen pulsgesteuerten Magnetartikeln ist zu beachten, daß diese mit einer Endabschaltung oder einer Sicherung ähnlich wie in <http://home.nexgo.de/dr.koenig/digital/weichdek.htm> ausgestattet sind, da bei einem Hängenbleiben/Absturz des PC zum falschen Zeitpunkt der Ausschalt-Befehl ausbleiben und somit die Spulen durchbrennen könnten.




Die Tabelle der Weichenadressen am Ende der Dokumentation kann in LOK durch ☐ angezeigt werden. Während dieser Anzeige ist die Kontrolle der Loks nicht mehr möglich. Mit ☐ wird diese Hilfe beendet.

Belegung der Funktionstasten

Schließlich sollten die Funktionstasten belegt werden. Nach Wahl des Befehls "F-Tasten" ("F-keys") wird die aktuelle Belegung der Funktionstasten, d.h. die Adressen der jeweiligen Magnetartikel, angezeigt. Anhand der Adressen in Verbindung mit den Statussymbolen sowie dem bei dreipoligen Magnetartikeln zwischen den oberen Funktionstasten eingeblendeten Zeichen "┐" kann man erkennen, ob es sich um einen drei- oder zweipoligen Magnetartikel handelt. Als Statussymbole stehen zur Verfügung:


←	= Weiche Bogen links
→	= Weiche Bogen rechts
↑	= Weiche geradeaus
X	= Kreuzungsweiche Kreuzung
┐	= Kreuzungsweiche Bogen
/	= Signal "Freie Fahrt"
Ø	= Signal "Langsame Fahrt"
-	= Signal "Halten"
Φ	= Motor
Π	= Entkupppler

Das Zeichen "┐" signalisiert, daß nur die -Funktion der Funktionstaste mit einem einpoligen Magnetartikel belegt ist.

Nach Eingabe der zu belegenden Funktionstaste - ggfs. mit  - öffnet sich das Fenster der Weichendaten und man kann den gewünschten Magnetartikel auswählen und mit  übernehmen. Unzulässige Eingaben werden nicht angenommen. Außerdem kann eine bestehende Belegung nicht überschrieben werden; zur Vermeidung irrtümlicher Eingaben muß sie zuvor explizit mit  gelöscht werden. Es besteht zugleich die Möglichkeit, die Daten der Magnetartikel zu ändern.

Mit  wird dieser Programmteil verlassen.

Switchboard

LOK bietet in der 4- und 8-Regler-Version ("V" und "A") die einfache ASCII-Simulation eines Switchboards. Mit  kann zwischen der Switchboard-Anzeige und der Anzeige der Funktionstasten umgeschaltet werden - aber nur, wenn eine Layout-Grafik mit dem Dateinamen WEICHEN.TXT vorhanden und eine Maus angeschlossen ist.

Zuerst wird das Layout in einem ASCII-Texteditor, der die Verwendung aller Zeichen - insbesondere der Zeichen unter ASCII-32 - erlaubt, nachgebildet. Hierbei müssen die vorgegebenen Sonderzeichen für Weichen und Entkupppler verwendet werden.

Die anliegende Datei WEICHEN.TXT zeigt ein solches Layout. Unterhalb des Layouts sind die verwendbaren Zeichen aufgelistet.

Die erste Zeile enthält die Zeichen für die Verbindungen (Gleise), die zweite Zeile die Zeichen für Weichen und Entkupppler. Um bei geschalteter Weiche den Fahrweg erkennen zu können, werden mit Ausnahme der Kreuzungsweiche alle Weichen aus zwei identischen Symbolen zusammengesetzt. Maßgeblich ist jedoch nur das in der zum Abzweigen erforderlichen Fahrtrichtung jeweils zweite Zeichen. Unbedingt zu beachten ist, daß die Weichen nur die Geradeaus- bzw. Kreuzungsfahrt (bei Kreuzungsweichen) eingezeichnet wird. Während des Betriebs bleibt die Datei WEICHEN.TXT unverändert; es wird nur die Bildschirmanzeige entsprechend der Stellung der Weichen verändert.

Also können für die Gleise selbst folgenden Zeichen verwendet werden:

┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐ ┌┐

und für Prellböcke je nach Lage:

┘┐.

Entkuppler werden auch je nach Lage durch folgende Zeichen dargestellt:

⌋⌋.

Die einfachen Weichen sowie die Dreiwegweiche werden je nach Lage durch folgende Symbole dargestellt:

← → ↑ ↓

und zwar jeweils doppelt, d.h. z.B. durch:

→→.

Die Besonderheiten der Verwendung der Kreuzungsweichen, d.h. ihre Lage, erfordern drei verschiedene Symbole:


X + x

In den folgenden Zeilen ist die Verwendung der Symbole für Kreuzungsweichen in WEICHEN.TXT sowie die daraus folgende Bildschirmanzeige bei Bogenfahrt dargestellt.


Die Liste der Zeichen kann mit einer Zeile Abstand zu dem darüberstehenden Gleisplan in WEICHEN.TXT verbleiben.


Befindet sich keine Datei WEICHEN.TXT im Verzeichnis, so wird eine solche mit dem oben beschriebenen Inhalt erzeugt.

Das Layout kann aus bis zu 96 Zeilen zu je maximal 254 Zeichen bestehen. Auf dem Bildschirm wird freilich nur ein Ausschnitt von 11 Zeilen zu je 78 Zeichen angezeigt. Man kann jedoch mit diesem Ausschnitt durch das gesamte Layout gemäß der Datei WEICHEN.TXT scrollen, indem man je nach Scrollrichtung auf die Begrenzungslinien klickt. Marker auf der Begrenzung links und unten zeigen die Position des Ausschnitts im Layout an.

Die Programmierung/Generierung der Weichen im Switchboard erfolgt durch Zuweisen der - sinnvollerweise bereits programmierten - Funktionstasten zu den Symbolen. Hierzu wird aus der Switchboard-Anzeige mit  der Generierungs-Modus aktiviert. Wenn sich der Maus-Cursor über einem Weichen-Symbol befindet, wird dies akustisch angezeigt. Ist dieser betreffende Weiche bereits eine Funktionstaste zugewiesen, so wird deren Kennung unterhalb des Layouts angezeigt.

Zur Programmierung drückt man zunächst die gewünschte Funktionstaste, betätigt also die der Abbildung entsprechende Weiche. Sodann klickt man mit der linken Maus-Taste auf das abgebildete Weichen-Symbol. Ist das Symbol schon zugewiesen, ertönt ein akustischer Hinweis; eine Änderungen/Korrekturen erfordern ein vorheriges Löschen der Zuweisung. Bei Kollisionen mit bereits erfolgten Zuweisungen springt der Cursor unter gleichzeitigem akustischen Hinweis auf das bereits zugewiesene Weichen-Symbol. Nach jeder Änderung des Layouts oder der Programmierung der Funktionstasten sind die hiervon betroffenen Weichen im Switchboard erneut zu programmieren/generieren.

Zum Löschen einer Zuweisung betätigt man statt der betreffenden Funktionstaste die Taste  und klickt mit der linken Maus-Taste auf das betreffende Weichen-Symbol.

Mit  oder dem gleichzeitigen Betätigen beider Maus-Tasten wird die Programmierung beendet.

Die Bedienung des Switchboards geschieht durch Anklicken der zu schaltenden Weiche. Die Schaltfunktion entspricht der eine Flip-Flops; bei jedem Anklicken wird die Weiche in die andere Stellung geschaltet. Dies gilt nicht für die Dreiweg-Weiche: Aus offensichtlichen Gründen werden hier alle drei Weichenstellungen nacheinander geschaltet, und zwar in der Reihenfolge "links-gerade-aus-rechts-links".

Auswahl des Lok-Reglers

Zur Änderung der Lok-Adresse, also Wechsel zu einer anderen Lok, Betätigen der vier Extra-Funktionen im neuen Datenformat, der Änderung der Fahrtrichtung im alten Datenformat, der Änderung der aktuellen Lokdaten in Echtzeit sowie bei Tastaturbedienung dem Einschalten der einfachen Sonderfunktion ist der Regler mit + bis + bzw. + oder mit bei der 1-Regler-Version - zu wählen.

Die Auswahl des Reglers kann mit beendet werden; ohne dies endet sie 10 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung, sofern nicht eine der nachfolgend beschriebenen Funktionen, die Eingaben erfordern, ausgewählt ist.

Richtungsänderung

Da im alten Motorola-Datenformat ein absoluter Richtungsbehl nicht möglich ist, kann die tatsächliche Fahrtrichtung der Lok von der Reglerstellung abweichen - etwa wenn die Lok einen Umschaltbefehl infolge von Kontaktschwierigkeiten nicht mitbekommen hat. In diesem Fall kann mit der Funktion "Richtung" ("Reverse") die Fahrtrichtung geändert werden. Dies funktioniert auch aus laufender Fahrt heraus.

Lok auswählen/Lok-Adresse einstellen





Die Lok-Adresse, also die Lok, kann mit aus dem Ziffernblock und Wählen von "Adresse" ("Adress") geändert werden. Bei selektiertem Regler kann aber auf das manuelle Deaktivieren des Reglers (Paddle) verzichtet werden; der Regler (Paddle) wird automatisch deaktiviert wird, wenn bei ausgewähltem Regler "Adresse" gewählt wird. Es werden nur die mit Daten eingetragenen Loks sowie die aktuell eingestellte Lok angezeigt. Mit kann die Reihenfolge der Darstellung - alphabetisch nach der Lokbezeichnung oder entsprechend der Adreßnummer sortiert - geändert werden.

Hier können die Lok-Daten nicht geändert werden; dieser Programmteil dient nur zur Auswahl der Lok-Adresse. Die neue Adresse wird mit übernommen; mit kann abgebrochen werden. Der Regler wird mit aus dem Ziffernblock wieder aktiviert. LOK merkt sich Geschwindigkeit und Status der vier Extra-Funktionen im neuen Datenformat - im Falle der Bedienung über die Tastatur auch den Status der Sonderfunktion - aller benutzten Loks. Ein Beispiel erläutert dies:

Man fährt mit Lok 01. Aus der Fahrt heraus deaktiviert man den Regler (Paddle). Lok 01 fährt sowohl aufgrund der internen Speicherung der Daten als auch dem Weitersenden des letzten Befehls weiter. Im neuen Datenformat werden auch die Daten für die vier Extra-Funktionen übertragen. Man wechselt auf Lok 02, aktiviert den Regler (Paddle) - von nun an werden die vom Regler (Paddle) ermittelten Daten nur noch für Lok 02 übertragen - und rangiert. Danach wechselt man nach Auswählen und Deaktivieren des Reglers (Paddle) wieder auf Lok 01. Nun wird bei Bedienung über Regler (Paddle) in der ersten Geschwindigkeitszeile die letzte Geschwindigkeit von Lok 01 sowie deren Status der Extrafunktionen angezeigt. Durch entsprechenden Betätigen von bis - ggfs. auch Auswählen von "Licht" im Falle der Bedienung durch die Tastatur - sowie dem Einstellen des Reglers (Paddle), dessen tatsächliche Stellung in der zweiten Geschwindigkeitszeile angezeigt wird, kann für einen nahtlosen Übergang bei Aktivieren des Reglers (Paddle) gesorgt werden.

Zur Klarstellung: Beim Deaktivieren des Reglers werden die letzten gesendeten Daten der benutzten Loks im Turnus wiederholt. Beim Aktivieren des Reglers (Paddle) werden die aktuellen Daten der aktuellen Lok gesendet.

Anfahrverzögerung

Mit "Anfahr" ("Speed-up") kann die Anfahrverzögerung in Echtzeit eingestellt werden. Mit  und  auf dem Ziffernblock kann der Wert der Verzögerung von 0 bis 9 eingestellt und zugleich die Lok gefahren werden, um die Auswirkung der Änderung zu erkennen. Die Verzögerung geschieht dadurch, daß nur alle $X \cdot 0,1$ Sekunden die Fahrtstufe gewechselt wird, wobei "X" der eingetragenen Zahl entspricht. Wird also der Regler von der Mittelstellung bis zum Anschlag gedreht, so wird an die Lok nicht sofort der Befehl für die höchste Fahrtstufe gesendet. Vielmehr wird - vorbehaltlich einer vorgegebenen Höchstgeschwindigkeit - jede Fahrtstufe durchlaufen und entsprechend der eingestellten Zeit dort verharren. Die durch Hin- und Herschalten zwischen zwei Fahrtstufen erzeugten künstlichen Zwischenwerte werden ebenfalls berücksichtigt. Mit  wird der eingestellte Wert übernommen; mit  kann ohne Änderung abgebrochen werden.




Bremsverzögerung

Mit "Bremsen" ("Slow-down") wird analog der obigen Beschreibung der Wert für die Bremsverzögerung eingestellt.


Höchstgeschwindigkeiten

Unter "Tempo" ("Speed") können die Höchstgeschwindigkeiten für Vorwärts- und für Rückwärtsfahrt eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt analog der obigen Beschreibung; zuerst wie die Höchstgeschwindigkeit für Vorwärtsfahrt und danach die Höchstgeschwindigkeit für Rückwärtsfahrt eingestellt.


Extra-Funktionen 1 bis 4

Mit  bis  können bei Loks, deren Dekoder das neue Märklin-Motorola-Format auswerten (ab Chip 701.17), die entsprechend beschaltet sind und bei denen das Datenformat entsprechend eingetragen ist, die vier Extrafunktionen geschaltet werden. Eine entsprechende Anzeige informiert über den Status. Wird Extrafunktion 1 über den Regler geschaltet, so ist  ohne Wirkung.

Sonderfunktion

Mit  für "Licht" ("Light") kann bei Tastaturbedienung die Sonderfunktion der Digital-Dekoders bzw. des umgebauten Delta-Dekoders geschaltet werden. Auch hier informiert eine entsprechende Anzeige über den Status.

Programmierung

Mit  gelangt man in den Programmteil, der die Programmierung von programmierbaren Lok-Dekodern unterstützt (z.B. Uhlenbrock, "Wikinger"-Dekoder, ESU-Lokpilot). Gegenwärtig gibt es eine allgemeine Programmierfunktion, eine speziell für Dekoder nach dem Uhlenbrock-Schema, eine speziell für die "Wikinger"-Dekoder und eine speziell für den ESU-Lokpilot - je nach Eintrag bei den Lok-Daten.

Zu Beginn des Programmierens wird an die durch den jeweiligen Regler adressierte Lok die Init-Sequenz geschickt. Diese besteht z.B. aus Befehlspaketen mit dem Richtungsänderungs-Kommando; im allgemeinen Programmiermodus kann ihre Zeit eingegeben werden. Sodann kann man die Codenummer der beabsichtigten Aktion (Feature) und anschließend den einzustellende Wert eingeben; die Programmierung erfolgt unverzüglich. In den spezifischen Programmiermodi werden bei den Uhlenbrock-Dekodern die Anfahr- und Bremsverzögerung und beim "Wikinger"-Dekoder die Ge-

schwindigkeitstabelle besonders unterstützt. Weitere Einzelheiten sind der Dekoder-Dokumentation zu entnehmen.

Der übliche Code "80" zum Beenden muß nicht eingegeben werden; er wird beim Verlassen mittels Escape automatisch erzeugt.

Das manuelle Programmieren erfolgt gemäß der Dekoder-Programmieranleitung.

Das automatische Programmieren setzt eine Parameter-Datei voraus. Diese muß eine ASCII-Text-Datei mit der Bezeichnung <Lokadresse>.PAR - also z.B. 027.PAR - sein. Der Inhalt besteht aus mehreren, mit festem Zeilenende abgeschlossenen Zeilen. Jede Zeile enthält einen Parameter-Code, gefolgt von einem "P", oder einen Wert. Die Datei wird sequentiell mit etwa einem Parameter je Sekunde abgearbeitet, muß also alle Befehle in der Reihenfolge enthalten, wie man sie manuell eingeben würde. So würde z.B. der Inhalt:

```
15P
02
03P
01P
05
80P
15P
01
```

einen Wikinger-Dekoder in den - erforderlichen - Schnellprogrammier-Modus versetzen, der Fahrtstufe 01 den Wert 05 zuweisen und den Schnellprogrammier-Modus beenden. Ein einzelnes "P" führt zu einer Pause von ca. 1 Sekunde.








Beleuchtung

LOK sieht als konsequente Fortführung der Vorteile des Einbaus eines Dekoders in jede Weiche die Option vor, durch den Beleuchtungsbefehl die jeweils 8. Subadresse jeder Weichen-Hauptadresse dauerhaft auf "an" zu schalten. An diese kann dann die Beleuchtung der Weichen angeschlossen werden. Weichendekoder, die dies berücksichtigen, sorgen dafür, daß das Schalten von Weichen nicht zum Flackern der Beleuchtung führt (z.B. bei dem Zusatz zu meinem M-Gleis-Weichendekoder oder die C-Gleis-Weichendekoder von Mario Binder und Bo Braendstrup). Ist diese Beleuchtungsfunktion in der Parametrisierung aktiviert, so kann die Beleuchtung mit B an- und ausgeschaltet werden. In diesem Fall verliert man selbstverständlich je Weichenhauptadresse eine Subadresse. Bei der Eingabe der Weichendaten ist dann die 8. Subadresse nicht verfügbar; stattdessen wird der Status der Beleuchtung angezeigt. Bei insgesamt 648 Adressen ist der Verlust von 80 Adressen für das Schalten der Weichenbeleuchtung aber sicherlich zu verschmerzen.


Kalibrierung

Wie einleitend erwähnt werden die Signale "zu Fuß" erzeugt. Dies bedingt eine einmalige Kalibrierung des PC in der benutzen Konfiguration. Dies kann durch diesen Programmteil erzwungen werden. Die Daten werden aber nur gespeichert, wenn die entsprechende Abfrage bei Programmende bestätigt wird.

Alte Extrafunktionen

Nach + kann die Adresse eines "alten" Schaltdekoders (alte Extrafunktionen wie Tanzwagen oder ROCO-Kran) eingegeben werden. Mit  bis  werden die Funktionen geschaltet. Jede Betätigung einer Funktionstaste führt zum Aussenden eines entsprechenden Befehls; gleiches gilt für das Betätigen von . Die Adresse kann durch direkte Zifferneingabe oder durch  bzw.  eingestellt werden. Der Funktionsstatus für jede der verfügbaren 81 Adressen wird während des Laufs von LOK gespeichert und bei Eingabe der entsprechenden Adresse angezeigt.

Parametrisieren

Mit  ruft man den Programmteil "Init" auf, in dem die wichtigsten Parameter eingestellt werden können, nämlich die Betriebsart bezüglich des Datenformats, die LPT- bzw. COM-Port-Adresse, die Gameport-Adresse sowie die Kurzschluß-Toleranzzeit. Außerdem wird der Regler (Paddle) kalibriert. Diese Prozedur muß je nach Qualität der Hardware aufgrund der erheblichen Temperaturdrift der Bauteile auf der Game-Karte bis zum Erreichen der Betriebstemperatur wiederholt werden, sofern man nicht die einmal im betriebswarmen Zustand ermittelten Werte speichert und beläßt und fürderhin mit dem Spielen wartet, bis der Rechner Betriebstemperatur erreicht hat.

Datenformat

Trägt man bei der Betriebsart des Datenformats "0" ein, so wird das Datenformat entsprechend der Vorgaben zu der jeweils ausgewählten Lok gesendet. Eine Umstellung ist also - im Gegensatz zu dem Märklin-Controller - nicht erforderlich.

Portadressen

Die Portadressen werden entsprechend der vorhandenen bzw. gewünschten Ports in hexadezimaler Form eingegeben. Standardwerte sind für den OUT-Port "0378", also LPT1, und für den Gameport "0201". Zulässige Werte beim OUT-Port sind 0278, 0378, 02BC und 03BC für LPT und 02F8, 03F8, 02E8, 03E8 und 02E0 für COM. Die Eingabe hat in Großbuchstaben zu erfolgen. Die Eingabe von "0000" beim Gameport führt zur Steuerung des Lok über die Tastatur. Die Eingabe eines LPT-Ports als Gameport ermöglicht die Ansteuerung des oben erläuterten externen Joystick-Interfaces. Sollen mit der 8-Regler-Version mehr als 4 Regler verwendet werden, muß in der Datei LOK???.INI der regzahl-Wert auf 8 eingestellt werden. In diesem Fall erscheint hier eine weitere Eingabemöglichkeit für die zweite Gameport-Adresse.

Regler-Typ

Wie oben erläutert können mehrere Arten von Reglern angeschlossen werden:

Potentiometer mit Mittelstellung - Eingabe "1" - oder einfache Potentiometer mit einem - integrierten oder separaten - Taster zum Fahrrichtungswechsel - Eingabe "2". "3" ist für den Anschluß des oben erläuterten externen Joystick-Interfaces vorgesehen. Trägt man hier "0" ein, so kann auch über ein LED/LDR-Interface ein Trafo angeschlossen werden; LOK übernimmt dann die Linearisierung der nichtlinearen Übertragungskennlinie der LED/LDR-Kombination.

Kurzschluß-Toleranzzeit

Da beim Betrieb oftmals für sehr kurze Zeit Kurzschlüsse auftreten, ist nicht wünschenswert, daß die Kurzschlußsicherung sofort ausgelöst wird. Daher kann eine entsprechende Toleranz- bzw. Wartezeit von 0,1 bis 3,0 Sekunden eingetragen werden.

Licht

LOK sieht als Option vor, durch den Beleuchtungsbefehl mit ☐B die jeweils 8. Subadresse jeder Weichen-Hauptadresse dauerhaft auf "an" zu schalten. An diese kann dann die Beleuchtung der Weichen angeschlossen werden. Mit "0" wird die Beleuchtungsfunktion ausgeschaltet, mit "1" aktiviert.

Automatische Rechnerkalibrierung

Hier kann eingestellt werden, ob das Programm beim Start die eingetragenen Werte für die Impulssteuerung verifiziert. Mit dem Eintrag "0" wird dieser Test abgestellt.

Automatische Weichenrekonstruktion

Der Wert von "1" bestimmt, ob beim Programmstart die letzten Weichen- und Signalstellungen rekonstruiert werden, also Weichen und Signale entsprechend der gespeicherten letzten Stellungen geschaltet werden. Mit "0" wird dies abgestellt.

Kalibrierung der Regler (Paddle)

Den Anweisungen folgend werden die Werte für die linke, rechte und mittlere Reglerstellung bzw. des Tasters für die Fahrtrichtungsänderung bei Linksanschlag sowie die evtl. Bedienung der Extrafunktion 1 über einen zusätzlichen Schalter ermittelt. Registriert das Programm identische oder zu große Werte, so geht es von einem defekten oder fehlenden Potentiometer aus und stellt den Gamport auf "0000" ein, schaltet also auf Tastaturbedienung. Die ermittelten Daten werden aber nur gespeichert, wenn die entsprechende Abfrage bei Programmende bestätigt wird.

Kurzschluß / Nothalt

Bei einem Kurzschluß wird nach Ablauf der Toleranzzeit der Betrieb unterbrochen. Nach Beseitigung der Störung kann durch Betätigen einer Taste fortgefahren werden. Gleiches geschieht durch Betätigen von ☐, die überall mit Ausnahme der Eingabe von Lok- und Weichendaten als Nothalt-Taste fungiert.

Programmende

Mit ☐ wird das Programm beendet. Die aktuellen Daten werden automatisch gespeichert. Dies gilt nicht für die Werte der Rechner- und Regler(Paddle)-Kalibrierung, Diese werden nur bei Bejahen der entsprechenden Frage durch Überschreiben der alten Werte gespeichert; andernfalls bleiben die alten Werte vom Programmstart erhalten.

Steuern der Loks und Schalten der Weichen





Steuern der Loks

Bei Anschluß der Regler (Paddle) regeln diese die Geschwindigkeit.












Bei Regler-Typ 1 ist in der Mittelstellung die Geschwindigkeit 0. Von dort aus nach rechts wird die Vorwärtsgeschwindigkeit erhöht; nach links verringert zunächst die Geschwindigkeit und führt bei Überdrehen über die Mittelstellung zur Rückwärtsgeschwindigkeit. Allerdings gilt die Zuordnung der Drehrichtung zur Fahrtrichtung absolut nur im neuen Datenformat und neuen Dekodern (ab Chip 701.17); im alten Datenformat bestimmt allein ein entsprechendes Flip-Flop in dem Dekoder, das auf den Umschaltbefehl reagiert, die Fahrtrichtung. Erkennt der Dekoder den Umschaltbefehl - etwa aufgrund momentaner Kontaktprobleme - nicht, so behält die Lok die Fahrtrichtung daher bei.



Bei Regler-Typ ist wie beim Trafo am Linksanschlag die Geschwindigkeit 0 und nimmt mit Rechtsdrehung zu. Die Fahrtrichtung wird durch Betätigen des Tasters bei Linksanschlag geändert.

Der dazugehörige Schalter schaltet die Sonderfunktion ein, an die üblicherweise das Licht, der Dampfgenerator oder die TELEX-Kupplung angeschlossen ist - sofern in die entsprechende Lok der Digital-Dekoder oder der umgebaute Delta-Dekoder eingebaut ist.

Ohne Regler (Paddle) oder bei Verzicht auf dessen Benutzung kann die Lok bei Eintrag von "0000" als Gameport-Adresse durch die Tastenkombinationen + vorwärts und + rückwärts gesteuert werden; beim Halten dieser Tastenkombinationen wird der Geschwindigkeitswert heraus bzw. herabgezählt. Bei sehr schnellen Rechnern und kurzen Pausen- sowie Abfragezeiten kann dies zu viel zu schnellen Reaktionen führen. In diesem Fall ist in der .INI-Datei der für "Delay" der Wert "1" einzutragen. Ggfs. kann auch der Wert für die Abfragezeit angemessen erhöht werden.

Schalten der Weichen

Weichen pp. werden entweder durch einfaches Betätigen der Tasten  bis , + bis + und + bis ++ oder durch Anklicken des Weichensymbols im Switchboard geschaltet. Zusätzlich kann in der A-Version jede der 648 Adressen unmittelbar durch Eingabe der Adresse geschaltet werden.

Bei eingestellten einfachen oder doppelten Impulsen genügt eine kurze Betätigung. Andernfalls wird entsprechend der Dauer des Tastendrucks geschaltet. Die jeweils gedrückte Taste eines Tastenpaares ist hervorgehoben. Entsprechend der Eintragungen in den Weichendaten sowie der Tastenbelegung wird der entsprechende Status durch die oben erläuterten Symbole angezeigt. Dies ist aber nur relevant, wenn die Weiche oder das Signal nicht sichtbar ist. Bei dreipoligen Weichen oder Signalen befindet sich der Schalter für den dritte Status zwar auf der -Ebene der folgenden Taste. Der Status wird aber über der "eigentlich" zugewiesenen Funktionstaste angezeigt. Zur Vermeidung von Irrtümern wird bei den dreipoligen Magnetartikeln zwischen den oberen Funktionstasten das Zeichen "┐" eingeblendet, das symbolisiert, daß die -Ebene der folgenden Taste zu dem vorherigen Tastenpaar gehört.

Bei einpoligen Magnetartikeln wird die entsprechende Taste nicht hervorgehoben, da es sich bei diesen regelmäßig nur um monostabile Gerätschaften - Entkuppler, Motor einer Drehscheibe usw. - handelt.

Es besteht die Option, die Weichenleuchtung durch einen Tastendruck zu kontrollieren. Diese Beleuchtungsfunktion ist in der Parametrisierung zu aktivieren. In diesem Fall verliert man je Weichenhauptadresse eine Subadresse. Bei der Eingabe der Weichendaten ist dann die 8. Subadresse nicht verfügbar; stattdessen wird der Status der Beleuchtung angezeigt.

Zusätzliche Parametrisierung durch Änderung von LOK???.INI

Folgende Einträge in LOK???.INI sind für den Anwender u.U. von Interesse und können nur durch Editieren der Datei LOK???.INI geändert werden:

```
4=regzahl
18=lokkurz
9=weichkurz
132=loklang
66=weichlang
1278=lokpause
634=weichpause
14=interrupt
4=request
1=delay
1=display
```

Zahl der Regler

Mit dem "regzahl"-Eintrag kann die Zahl der Regler bei den Mehrregler-Versionen eingestellt werden, nämlich auf weniger als 4 Regler bei der 4-Regler-Version und auf weniger als 8-Regler bei der 8-Regler-Version.

Impulserzeugung

Die Werte vor "lokkurz", "weichkurz", "loklang", "weichlang", "lokpause" und "weichpause" bestimmen die Impulserzeugung. Sollte eine korrekte Steuerung nicht möglich sein und ein Messen mit dem Oszilloskop ergeben, daß die Zeiten nicht stimmen, so müssen die nicht passenden Zeiten durch entsprechende Änderung der Werte angepaßt werden. Hierbei bestimmt "lokkurz" die kurze Impulsdauer für Loks von 26 µs, "loklang" die lange Impulsdauer für Loks von 182 µs und "lokpause" die Dauer der Pause zwischen zwei Datenpaketen von 1,7 ms. Für die Weichen gelten die korrespondierenden Werte, die aber nur 50% der Lokwerte - also 13 µs, 91 µs und 850 µs - betragen

Reaktionszeit

Der Wert von "interrupt" bestimmt die Periode des Aussendens der Daten, also mittelbar die Dauer der Pause zwischen zwei Datenpaketen. Zulässig ist ein minimaler Wert von 14, der eine Pause von etwa 2,8 ms zur Folge hat - etwas mehr als doppelt soviel wie bei Märklin im neuen Datenformat zulässig ist. Allerdings ist dieser Wert bei langsamen Rechnern zu niedrig, da dann nicht mehr genügend Rechenzeit für die Auswertung der Reglerabfrage zur Verfügung steht. Je langsamer der Rechner, desto höher sollte "interrupt" eingestellt werden. Allerdings ist zu beachten, daß auch der Eintrag unter "request" die Schnelligkeit der Tastaturabfrage bestimmt, da entsprechend dieses Eintrags der Regler (Paddle) abgefragt wird: Ist ein Wert von 4 eingetragen, so wird der Regler (Paddle) nach jedem vierten Aussenden der Daten abgefragt. Zulässig ist ein minimaler Wert von 2, der allerdings bei schnellen Rechnern und Tastaturbedienung zu niedrig ist. Bei langsamen Rechnern wird man die Pausendauer durch Vergrößerung von "interrupt" verlängern um dadurch dem PC mehr Zeit zum Berechnen der Daten zu geben. Zur Kompensation der daraus folgenden längeren Intervalle zur Abfrage des Reglers (Paddle), also der Reaktionszeit, wird man "request" bis zum mini-

malen Wert von 2 reduzieren. Bei extrem langsamen Rechnern kann etwas Probieren erforderlich sein, um die optimale Kombination herauszufinden.

Verzögerung bei Tastaturbedienung

Bei schnellen Rechner kann die Steuerung der Loks durch die Tastatur infolge der sehr schnellen Änderung der Werte erschwert werden. In diesem Fall sollte man für "delay" den Wert "1" eintragen. Sollte dies nicht genügen, so kann auch der Wert von "request" angemessen erhöht werden.

Deaktivieren der Anzeige

Bei langsamen Rechnern kann die 4- und erst recht die 8-Regler-Version zu unangenehm langen Reaktionszeiten führen. In diesem Fall kann man durch "0=display" die Geschwindigkeitsanzeigen weitgehend reduzieren. Laufend angezeigt wird dann nur noch die Fahrtrichtung sowie bei Deaktivieren eine Reglers jede dessen Änderung, damit bei Übernahme einer fahrenden Lok die Synchronisation mit deren Geschwindigkeit noch möglich ist.

Sulzbach, August 2001

Vergleichende Übersicht der Weichenadressen

Haupt- adresse	145027-Pins:				Weichennummern: (EDITS/Eigenbau)				Märklin-C-Dekoder- Schalter 1 - 8							
00	o	o	o	o	0	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
01	+	-	-	-	4	5	6	7	-	2	3	-	5	-	7	-
02	o	-	-	-	8	9	10	11	-	-	3	-	5	-	7	-
03	-	+	-	-	12	13	14	15	1	-	-	-	5	-	7	-
04	+	+	-	-	16	17	18	19	-	2	-	4	5	-	7	-
05	o	+	-	-	20	21	22	23	-	-	-	4	5	-	7	-
06	-	o	-	-	24	25	26	27	1	-	-	-	5	-	7	-
07	+	o	-	-	28	29	30	31	-	2	-	-	5	-	7	-
08	o	o	-	-	32	33	34	35	-	-	-	-	5	-	7	-
09	-	-	+	-	36	37	38	39	1	-	3	-	-	6	7	-
10	+	-	+	-	40	41	42	43	-	2	3	-	-	6	7	-
11	o	-	+	-	44	45	46	47	-	-	3	-	-	6	7	-
12	-	+	+	-	48	49	50	51	1	-	-	4	-	6	7	-
13	+	+	+	-	52	53	54	55	-	2	-	4	6	-	7	-
14	o	+	+	-	56	57	58	59	-	-	-	4	6	-	7	-
15	-	o	+	-	60	61	62	63	1	-	-	-	6	-	7	-
16	+	o	+	-	64	65	66	67	-	2	-	-	6	-	7	-
17	o	o	+	-	68	69	70	71	-	-	-	-	6	-	7	-
18	-	-	o	-	72	73	74	75	1	-	3	-	-	-	7	-
19	+	-	o	-	76	77	78	79	-	2	3	-	-	-	7	-
20	o	-	o	-	80	81	82	83	-	-	3	-	-	-	7	-
21	-	+	o	-	84	85	86	87	1	-	-	4	-	-	7	-
22	+	+	o	-	88	89	90	91	-	2	-	4	-	-	7	-
23	o	+	o	-	92	93	94	95	-	-	-	4	-	-	7	-
24	-	o	o	-	96	97	98	99	1	-	-	-	-	-	7	-
25	+	o	o	-	100	101	102	103	-	2	-	-	-	-	7	-
26	o	o	o	-	104	105	106	107	-	-	-	-	-	-	7	-
27	-	-	-	+	108	109	110	111	1	-	3	-	5	-	-	8
28	+	-	-	+	112	113	114	115	-	2	3	-	5	-	-	8
29	o	-	-	+	116	117	118	119	-	-	3	-	5	-	-	8
30	-	+	-	+	120	121	122	123	1	-	-	4	5	-	-	8
31	+	+	-	+	124	125	126	127	-	2	-	4	5	-	-	8
32	o	+	-	+	128	129	130	131	-	-	-	4	5	-	-	8
33	-	o	-	+	132	133	134	135	1	-	-	-	5	-	-	8
34	+	o	-	+	136	137	138	139	-	2	-	-	5	-	-	8
35	o	o	-	+	140	141	142	143	-	-	-	-	5	-	-	8
36	-	-	+	+	144	145	146	147	1	-	3	-	-	6	-	8
37	+	-	+	+	148	149	150	151	-	2	3	-	-	6	-	8
38	o	-	+	+	152	153	154	155	-	-	3	-	-	6	-	8
39	-	+	+	+	156	157	158	159	1	-	-	4	-	6	-	8
40	+	+	+	+	160	161	162	163	-	2	-	4	-	6	-	8
41	o	+	+	+	164	165	166	167	-	-	-	4	-	6	-	8
42	-	o	+	+	168	169	170	171	1	-	-	-	6	-	8	
43	+	o	+	+	172	173	174	175	-	2	-	-	-	6	-	8
44	o	o	+	+	176	177	178	179	-	-	-	-	-	6	-	8
45	-	-	o	+	180	181	182	183	1	-	3	-	-	-	8	
46	+	-	o	+	184	185	186	187	-	2	3	-	-	-	8	
47	o	-	o	+	188	189	190	191	-	-	3	-	-	-	8	
48	-	+	o	+	192	193	194	195	1	-	-	4	-	-	8	
49	+	+	o	+	196	197	198	199	-	2	-	4	-	-	8	
50	o	+	o	+	200	201	202	203	-	-	-	4	-	-	8	
51	-	o	o	+	204	205	206	207	1	-	-	-	-	-	8	
52	+	o	o	+	208	209	210	211	-	2	-	-	-	-	8	
53	o	o	o	+	212	213	214	215	-	-	-	-	-	-	8	
54	-	-	-	o	216	217	218	219	1	-	3	-	5	-	-	
55	+	-	-	o	220	221	222	223	-	2	3	-	5	-	-	
56	o	-	-	o	224	225	226	227	-	-	3	-	5	-	-	
57	-	+	-	o	228	229	230	231	1	-	-	4	5	-	-	
58	+	+	-	o	232	233	234	235	-	2	-	4	5	-	-	
59	o	+	-	o	236	237	238	239	-	-	-	4	5	-	-	
60	-	o	-	o	240	241	242	243	1	-	-	-	5	-	-	
61	+	o	-	o	244	245	246	247	-	2	-	-	5	-	-	
62	o	o	-	o	248	249	250	251	-	-	-	-	5	-	-	
63	-	-	+	o	252	253	254	255	1	-	3	-	-	6	-	
64	+	-	+	o	256	257	258	259	-	2	3	-	-	6	-	
65	o	-	+	o	260	261	262	263	-	-	3	-	-	6	-	
66	-	+	+	o	264	265	266	267	1	-	-	4	-	6	-	
67	+	+	+	o	268	269	270	271	-	2	-	4	-	6	-	
68	o	+	+	o	272	273	274	275	-	-	-	4	-	6	-	
69	-	o	+	o	276	277	278	279	1	-	-	-	-	6	-	
70	+	o	+	o	280	281	282	283	-	2	-	-	-	6	-	
71	o	o	+	o	284	285	286	287	-	-	-	-	-	6	-	
72	-	-	o	o	288	289	290	291	1	-	3	-	-	-	-	
73	+	-	o	o	292	293	294	295	-	2	3	-	-	-	-	
74	o	-	o	o	296	297	298	299	-	-	3	-	-	-	-	
75	-	+	o	o	300	301	302	303	1	-	-	4	-	-	-	
76	+	+	o	o	304	305	306	307	-	2	-	4	-	-	-	
77	o	+	o	o	308	309	310	311	-	-	-	4	-	-	-	
78	-	o	o	o	312	313	314	315	1	-	-	-	-	-	-	
79	+	o	o	o	316	317	318	319	-	2	-	-	-	-	-	
80	-	-	-	-	320	321	322	323	1	-	3	-	5	-	7	-

+ = Plus
- = Minus
o = Offen

Von Märklin definiert sind nur die
Hauptadressen 01 bis 64. Märklin-Wei-
chen-Nr. = EDITS-Weichennummer - 3