



Digital Decoder Einbau

Für DCC Systeme



1. Grundlagen
2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug
3. Vorbereitung des Triebfahrzeuges
4. Einbau des Decoders
5. Programmierung und Test

1. Grundlagen



Allgemeines

Bei einer digitalen Modellbahnsteuerung liegt am Gleis dauerhaft ein konstanter Fahrstrom an. Lokomotiven und Wagen werden mit speziellen Digitaldecodern ausgestattet. Diese erhalten ihre Information durch ein Steuersignal über die Schiene. Fahrstrom und Steuersignale überlagern sich gegenseitig. Bei diesem Verfahren können Fahrzeuge auf den Gleisen unabhängig von einander gesteuert werden. Es genügt ein Stromkreis für Fahrstrom und Steuersignal für die ganze Modellbahnanlage. Weichen und Signale werden ebenfalls über Steuersignale angesteuert und nutzen somit den gleichen Stromkreis.

Eine Modelleisenbahn, die mit einer digitalen Modellbahnsteuerung ausgestattet ist kann auch mit Hilfe eines Computers gesteuert werden. Bei großen Modellbahnanlagen empfiehlt sich der Einsatz eines Computers für die Modellbahnsteuerung in jedem Fall. Spezielle Software zur Modellbahnsteuerung ermöglicht die Steuerung von Zügen, Weichen und Signalen auf der gesamten Modellbahn.

So wie es Postleitzahlen und eindeutige Anschriften gibt, gibt es bei digitalen Systemen auch Absender und Empfänger. Diese werden über eine „Adresse“ angesprochen.

Da bei digitalen Systemen prinzipiell nur zwei Leitungen nötig sind, müssen darauf mehrere Informationen übertragen werden - und zugleich der Strom für die Verbraucher. Das klappt, weil einer bestimmten Grundversorgung vom Absender verschlüsselte Signale überlagert werden, die von den Empfängern (Decodern) entschlüsselt werden. Dabei werten die Decoder nur Informationen aus, die an ihre eigene Adresse gerichtet sind.

Triebfahrzeuge müssen also bei Digitalsystemen - soviel ist nun klar - mit einem geeigneten Decoder ausgerüstet sein oder werden. Je nach Leistung der Digital-Zentrale können diese Fahrzeuge im selben Stromkreis unabhängig voneinander gesteuert werden. Ebenso ist es möglich, deren Beleuchtung und andere Verbraucher individuell ein- oder auszuschalten.

DCC (Digital Command Control) und MM (Märklin / Motorola)

Auf dem Markt haben sich zwei Formate für Digitalsteuerungen von Modellbahnen etabliert: DCC und MM.

Zuweilen werden wahre Glaubenskriege um die Vorzüge und Nachteile der beiden Systeme ausgefochten. Es ist jedoch unbestritten - und beweisbar - dass das von Lenz Elektronik entwickelte und von der NMRA verabschiedete DCC-System technisch ausgereifter und zukunftssicherer ist.

1. Grundlagen



Decoder für das DCC System

Mittlerweile gibt es mehrere Hersteller welche Decoder für das DCC System anbieten. Es gibt sie in allen Grössen und Leistungsvarianten. Wichtig ist, dass man bei der Auswahl die richtigen Parameter bestimmt:

- Grösse
- Leistung
- Anschluss
- Gewünschte Zusatzfunktionen

NMRA (National Model Railroad Association) und NEM (Normen Europäischer Modellbahnen)

Zwei grosse Organisationen haben Standards und Normen für Modellbahnen festgelegt, einerseits die NEM (Europa) in den NEM Normen und die amerikanische NMRA in ihren Standards.

Die NMRA hat das von LENZ entwickelte DCC System als Standard aufgenommen. Die NMRA Standards beinhalten eine detaillierte Beschreibung des DCC Systems. Die meisten Hersteller von digitalen DCC Komponenten halten sich dementsprechend auch an die Vorgaben. Dies zum Vorteil des Konsumenten.

Das MM System von Märklin wurde dabei nicht berücksichtigt.

In den NEM Normen findet man ausschliesslich eine Beschreibung der digitalen Steuersignale des DCC und des SX (Selectrix) Systems und der notwendigen Schnittstellen.

Für uns wichtige Normen und Standards:

NEM 620 Stromabnahme des Fahrzeugs und Stromzuführung

NEM 621 Stromzuführung bei Zweischienen-Triebfahrzeugen mit und ohne Oberleitung

NEM 631 Gleichstromzugförderung Lauf- und Verkehrsrichtung beim Zweischienensystem

NEM 650, 651, 652, 653, 654 und 658 Elektrische Schnittstellen für Modellfahrzeuge

NMRA RP-9.1.1 DCC Electrical Interface & Wire Color Code for DCC (die Schnittstelle und die Kabelfarben)

NMRA RP-9.2.2 DCC Configuration Variables (Die ominösen CVs)

NMRA RP-9.2.2 Appendix A Manufacturer ID Codes (die Hersteller Kennung)

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug

NEM und NMRA

Kabelfarben, Anzahl Pole und Format sind in den NEM Normen 650, 651, 652, 653, 658 NMRA RP-9.1.1 festgelegt.

Die MTC 21 Schnittstelle wurde von Märklin und ESU entwickelt und ist heute fast ein Quasi-Standard. Einige Hersteller wie Märklin, Trix, und Liliput bieten heute ihre Modelle mit dieser Schnittstelle an. Der entscheidende Nachteil dieser Schnittstelle ist die Verschwendung von vier Kontakten für den Sinusmotor, welcher ja ausschliesslich in Märklin Modellen zu finden ist. Ausserdem gibt es die Schnittstelle in einer einzigen Grösse. Das kann bei kleinen Modellen zu einem Problem werden.

Grundinformationen über Schnittstellen sind in den Normen und Standards NEM 650 und RP-9-1-1 festgelegt.

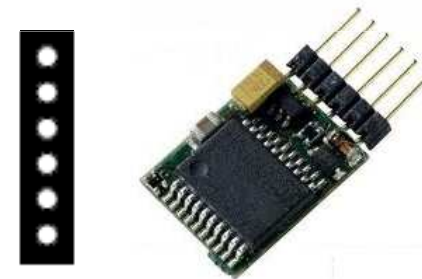
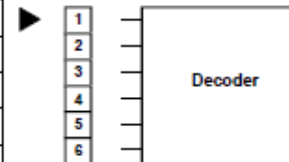
Die (Ur)-Schnittstellen

Die ersten Schnittstellen waren 4-, 6-, 8-, und 9-poligen Varianten.

6-Polig (NEM 651, NMRA RP-9.1.1)

Sehr häufig genutzte Variante. Wird hauptsächlich für Spur N, TT und H0m verwendet.

Kontakt 1	Motoranschluss 1	orange
Kontakt 2	Motoranschluss 2	grau
Kontakt 3	Stromabnahme rechts	rot
Kontakt 4	Stromabnahme links/Masse	schwarz
Kontakt 5	Beleuchtung vorn	weiß
Kontakt 6	Beleuchtung hinten	gelb



Pin 1 ist in der Regel auf der Lokplatte markiert und ist immer das orange Kabel = Motoranschluss 1. Buchsenleisten sind lokseitig eingebaut.

Die geringen Abmessungen dieser Decoder bedingen in der Regel eine ansteckbare Ausführung und eine werksseitig eingebaute Schnittstelle. Der Hersteller soll die Schnittstelle so einbauen, dass sich die Anschluss-Kontakte bei Draufsicht an der linken Seite des Elektronikbauteils befinden.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug



EISENBAHNFREUNDE
BASSERSDORF

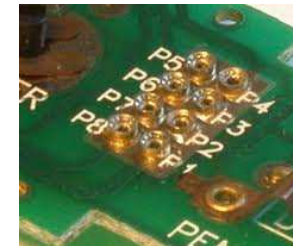
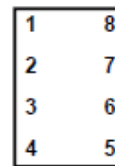
8-Polig (NEM 652, NMRA RP-9.1.1)

Heute immer noch am häufigsten genutzte Variante. Kann in den meisten H0 Fahrzeugen gefunden werden.

Sie ist einzusetzen bei Fahrzeugen mit Permanentmagnetmotor.

Kontaktbelegung und funktionelle Zuordnung der Kabelfarben:

Kontakt 1	Motoranschluss 1	orange
Kontakt 2	Beleuchtung hinten (-)	gelb
Kontakt 3	ohne Belegung *	
Kontakt 4	Stromabnahme links	schwarz
Kontakt 5	Motoranschluss 2	grau
Kontakt 6	Beleuchtung vorn (-)	weiß
Kontakt 7	Gemeinsamer Leiter für Beleuchtung (+)	blau
Kontakt 8	Stromabnahme rechts	rot



Pin 1 ist in der Regel auf der Lokplatine markiert und ist immer das orange Kabel = Motoranschluss 1. Buchsenleisten sind lokseitig eingebaut. Der Kontakt 3 kann frei bleiben oder für eine Zusatzfunktion verwendet werden. Eine Belegung durch den Hersteller ist auf jeden Fall zu dokumentieren. Wird er mit einer Sonderfunktion belegt, ist unbedingt eine Kurzschluss-Sicherung (Schutzdiode) gegen Verpolung einzubauen um Schäden zu vermeiden.

Unsere Empfehlung:

Wenn der Pin nicht für eine Funktion gebraucht wird sollte man den Pin 3 mit Pin 7 verbinden. Steckt man den Stecker verdreht ein, ändert sich nur die Fahrtrichtung der Lokomotive.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug

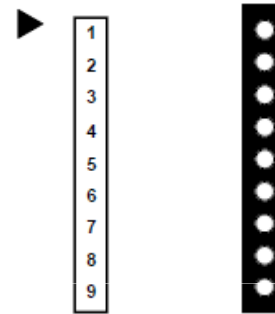
9-Polig (NEM 653)

Selten genutzte Variante.

Sie ist einzusetzen bei Fahrzeugen mit Motoren mit Feldwicklungen.

Kontaktbelegung und funktionelle Zuordnung der Kabelfarben:

Kontakt 1	ohne Belegung *	
Kontakt 2	Beleuchtung vorn (-)	weiss
Kontakt 3	Feldwicklung vorwärts	orange
Kontakt 4	Stromabnahme rechts	rot
Kontakt 5	Gemeinsamer Leiter Beleuchtung/Motor (+)	blau
Kontakt 6	Stromabnahme links	schwarz
Kontakt 7	Feldwicklung rückwärts	grau
Kontakt 8	Beleuchtung hinten (-)	gelb
Kontakt 9	ohne Belegung *	



Pin 1 ist in der Regel auf der Lokplatine markiert. Buchsenleisten sind lokseitig eingebaut.

Werden die Kontakte 1 und 9 mit Sonderfunktionen belegt, ist unbedingt eine Kurzschluss-Sicherung (Schutzdiode) gegen Verpolung einzubauen, um bei falschem Einstecken Schäden zu verhindern.

Unsere Empfehlung:

Wenn der Wunsch da ist ein Modell mit Wechselstrommotor (mit Feldwicklung versehen) macht es Sinn die Spule mit einem Permanentmagnet zu ersetzen oder noch besser einen Gleichstrommotor einzubauen.

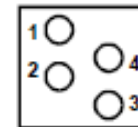
Motoren mit Feldwicklungen haben einen deutlich höheren Stromverbrauch zu verzeichnen.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug

4-Polig (NEM 654, NMRA RP-9.1.1)

Selten genutzte Variante. Wird hauptsächlich in Grossbahnen verwendet wegen der höheren Leistung über die Kontakte Kontaktbelegung und funktionelle Zuordnung der Kabelfarben:

Kontakt 1	Motoranschluss 1	orange
Kontakt 2	Motoranschluss 2	grau
Kontakt 3	Stromabnahme links	schwarz
Kontakt 4	Stromabnahme rechts	rot



Pin 1 ist in der Regel auf der Lokplatine markiert und ist immer das orange Kabel = Motoranschluss 1. Pins sind Decoder seitig eingebaut.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug



PluX 8 / 12 / 16 / 22 (NEM 658, NMRA RP-9.1.1)

Allgemeines

Kann grundsätzlich in allen Spurgrößen ab TT verwendet werden. Diese Schnittstellen sollen die alten, vorher beschriebenen Typen mit der Zeit ablösen. Viele Hersteller von Decodern und Fahrzeugen sind auf den Zug aufgesprungen und bieten diese Schnittstelle an.

Die Schnittstelle kann bei Fahrzeugen mit Gleichstrommotoren und/oder Funktionsdecodern eingesetzt werden.

Beschreibung

Die Schnittstelle auf der Systemplatine besteht aus einer 8-, 12-, 16- oder 22-poligen zweireihigen Buchsenleiste mit dem Rastermaß 1,27 mm.

Die Buchsenleisten sollen mit Baugruppen der passenden Stifzahl bestückt werden. Werden Baugruppen geringerer Stifzahl als die der Buchsenleiste eingesetzt, können nicht alle fahrzeugeitig vorbereiteten Funktionen verfügbar sein.

Werden Baugruppen größerer Stifzahl als die der Buchsenleiste eingesetzt (sofern der Einbauraum und vorhandene Leerbohrungen das zulassen), können nicht alle decoderseitig vorbereiteten Funktionen ausgeführt werden.

Die Elektronikbaugruppen tragen Stifteleisten, sie sind auf der Unterseite der Elektronikbaugruppe angeordnet.

Stift- und Buchsenleisten sind in zwei Reihen zu 4, 6, 8 oder 11 Kontakten angeordnet und vorzugsweise direkt in die Platinen eingelötet. Die Mitte der Stifteleiste ist 3,6 mm vom Platinenrand der Elektronikbaugruppe angeordnet.

Stifte und Buchsen entsprechen den üblichen Abmessungen dieses Steckverbindertyps. Die Stifte haben entweder ein quadratisches Profil mit 0,40 mm Kantenlänge oder ein rundes Profil mit einem Durchmesser von 0,43 mm, eine vergoldete Oberfläche und eine Kontaktbelastbarkeit von max. 1A.

Vertauschungssicherheit der jeweiligen Schnittstellenausführung wird mit dem Weglassen der Stifte 11 und der Blockierung der zugehörigen Buchsen erreicht.

Entscheidend für die sichere Funktion der Steckverbindung ist die Einhaltung der freien Stiftlänge unterhalb der Baugruppenunterseite mit einer Mindestlänge von 3 mm und der Buchsenlänge von mindestens 2 mm.

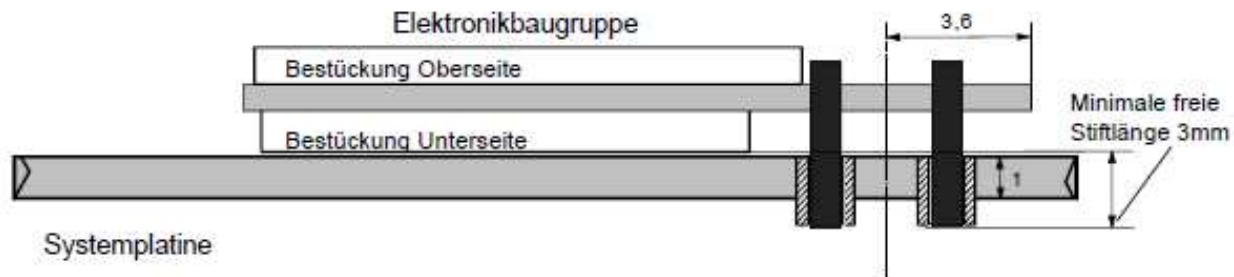
Fahrzeuge mit werkseitig eingebauter Schnittstelle müssen auf der Verpackung deutlich mit den Kennbuchstaben PluX8, PluX12, PluX16, PluX16-S, oder PluX22 gekennzeichnet werden.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug



EISENBAHNFREUNDE
BASSERSDORF

PluX 8 / 12 / 16 / 22 (NEM 658, NMRA RP-9.1.1)



Elektrische Eigenschaften

Hersteller der Baugruppen müssen die maximal den Ausgängen der Baugruppen entnehmbaren Ströme spezifizieren.

Sind die (Fahrzeug-) Beleuchtungen nicht separat herausgeführt, so werden diese mit F0f (Beleuchtung vorne) und F0r (Beleuchtung hinten) umgeschaltet.

Die Sonderfunktionen (Ein-/Ausgänge A-C) werden, soweit vorhanden, an Lötunkten auf der Systemplatine herausgeführt.

Werden Baugruppen aus räumlichen Gründen mit Flachbandkabeln und konfektioniertem Stecker / Buchse angeschlossen, so sind die Kabelfarben nicht bindend, sie gelten nur für Einzelleitungen.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug



PluX 8 / 12 / 16 / 22 (NEM 658, NMRA RP-9.1.1)

Kontaktbelegungen, Kabelfarben und Beschreibung der Funktionen

PluX8 Pin	PluX12 Pin	PluX16 Pin	PluX22 Pin	Name	Farbe	Beschreibung
			1	GPIO/C		Allgemeiner Eingang/Ausgang
			2	AUX3		Ausgang 3
		3	3	GPIO/B		Allgemeiner Eingang/Ausgang, Zugbus-Takt
		4	4	GPIO/A		Allgemeiner Eingang/Ausgang, Zugbus-Daten
		5	5	GND		Decoder Minus, Abgriff nach Gleichrichter
		β	6	V+ Cap.	blau	Decoder Plus, Abgriff nach Gleichrichter, Anschluss Speicherkondensator
7	7	7	7	F0f	weiß	Licht Fahrtrichtung vorwärts
8	8	8	8	Motor +	orange	Motoranschluss plus
9	9	9	9	V+	blau	Decoder Plus, Abgriff nach Gleichrichter
10	10	10	10	Motor -	grau	Motoranschluss minus
11	11	11	11	Index		Nicht benutzt, Kodierung
12	12	12	12	Schiene rechts	rot	Schiene rechts in Fahrtrichtung vorwärts
13	13	13	13	F0r	gelb	Licht Fahrtrichtung rückwärts
14	14	14	14	Schiene links	schwarz	Schiene links in Fahrtrichtung vorwärts
	15	15	15	LS/A		Lautsprecher Anschluss A
	16	16	16	AUX1	grün	Ausgang 1, Zugschlussbeleuchtung in Fahrtrichtung vorwärts
	17	17	17	LS/B		Lautsprecher Anschluss B
	18	18	18	AUX2	violett	Ausgang 2, Zugschlussbeleuchtung in Fahrtrichtung rückwärts
			19	AUX4		Ausgang 4
			20	AUX5		Ausgang 5
			21	AUX6		Ausgang 6
			22	AUX7		Ausgang 7



2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug

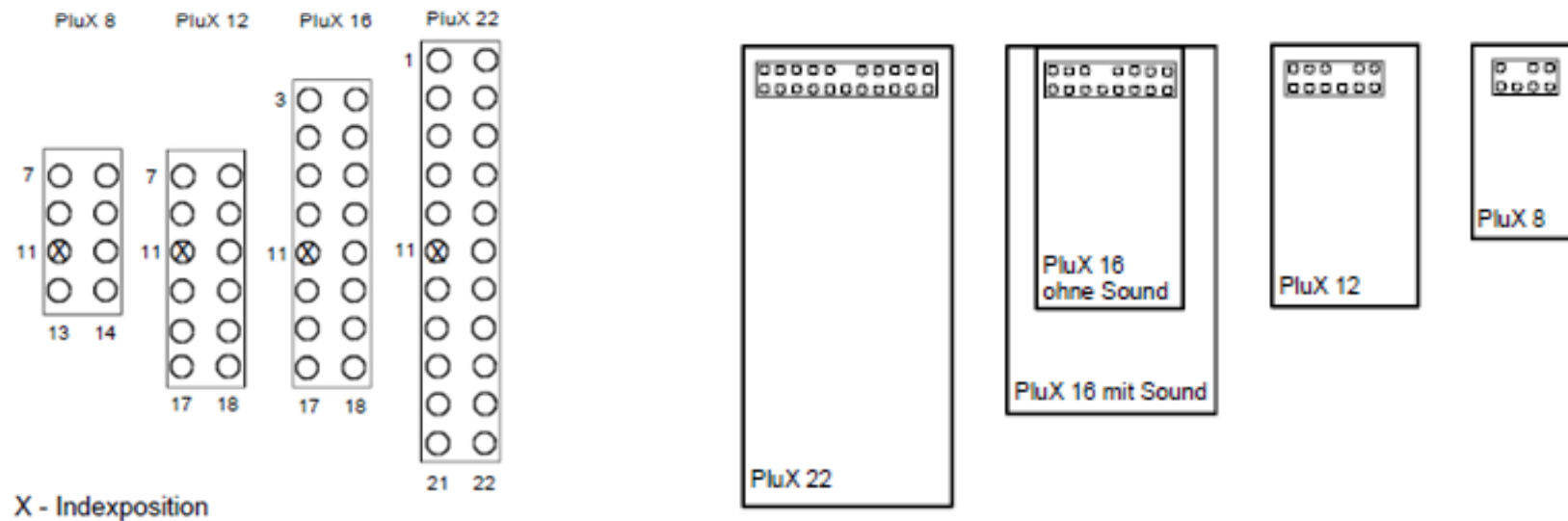
PluX 8 / 12 / 16 / 22 (NEM 658, NMRA RP-9.1.1)

Abmessungen der Baugruppen

Die Elektronik-Baugruppen sind, außer bei PluX12, symmetrisch zu den Schnittstellen angeordnet. Bei PluX12 ist die Baugruppe um 1,27 mm (1 Pin-Raster) in Richtung Pin 7/8 versetzt aussermittig angeordnet. Das gilt entsprechend auch für den zu reservierenden Einbauraum.

Der Einbauraum für den Decoder im Fahrzeug ist so zu bemessen, dass dieser mit den Maximalabmessungen gemäss folgender Tabelle zwängungsfrei und ohne Spezialwerkzeuge eingebaut werden kann.

	PluX8 klein	PluX8 groß	PluX12	PluX16	PluX16 Sound	PluX22
Länge	15,0	20,0	20,0	20,0	28,0	35,0
Breite	9,0	11,0	11,0	11,0	16,0	16,0
Höhe	3,5	4,2	4,2	4,2	6,0	6,0



2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug



EISENBAHNFREUNDE
BASSERSDORF

PluX 8 / 12 / 16 / 22 (NEM 658, NMRA RP-9.1.1)

Betrieb ohne Decoder

Im Betrieb ohne Decoder ist ein Brückenstecker einzusetzen, der mindestens die Buchsen von Schiene rechts mit Motor+ und Schiene links mit Motor- verbindet.

Bei vorhandener Fahrzeugbeleuchtung sind auch die Brückenverbindungen zu den entsprechenden Stiften herzustellen.

2. Digitale Schnittstellen im Triebfahrzeug

MTC 21

Etwa 2005 präsentierte Märklin mit Unterstützung von ESU eine neue 21-polige Schnittstelle. Da diese Schnittstelle von Märklin verbaut wird und auch in TRIX Modellen zu finden ist, wurde daraus ein "Defakto"-Standard. Sie basiert auf einem 22-poligen, zweireihigen Industriestecker im Raster 1.27mm. Dies traf sofort auf großes Interesse und bereits bei der Präsentation selbst wurden viele Verbesserungsvorschläge laut. Einige der Definitionen waren für viele Hersteller unverständlich bzw. unnötig. Es wurde vereinbart, die Schnittstelle zu überarbeiten und mit dem Einsatz zunächst zu warten.

Der 21 Pin-Stecker bietet neben der größeren Anzahl von Anschlüssen, auch die Möglichkeit den Sinus-Motor über die Schnittstelle anzuschließen. Dafür dienen die beiden Hall-Anschlüsse und die drei Motoranschlüsse.

Problematisch ist das Herausführen der Decoderversorgung (Pin 12). Man befürchtet, dass dadurch der Prozessor leicht beschädigt werden könnte. Die Zugbus-Anschlüsse (derzeit nicht fertig spezifiziert) wären ebenso "kalte,, Decoderfüße - auch gibt es leider keine SUSI Anschlüsse.

Zu Diskussionen führt auch die Anforderung 100 Ohm-Lautsprecher zu verwenden. Zuletzt war da aber Beweglichkeit erkennbar, denn 8 Ohm

Lautsprecher sind in vielen Bauformen durch die Mobiltelefone verfügbar. Ein Vorteil der 21-poligen Schnittstelle ist die Möglichkeit, die Buchse je nach Bedarf auf der Ober- oder Unterseite des Decoders zu montieren und die Pins durch die Platine zu stecken.

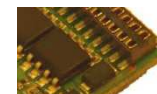
Ohne dass eine Norm für die Schnittstelle veröffentlicht worden ist, begannen einige Hersteller die 21 Pin-Schnittstelle nach Märklin-Vorschlag einzusetzen.

Die MTC Schnittstelle ist bei NEM und NMRA nicht standardisiert.

Liliput hat in ihrem Programm einen Adapter an MTC21 zu 8-Poliger Schnittstelle (NEM 652).



Hall 1	1	22	Track right (red)
Hall 2	2	21	Track left (black)
Hall 3	3	20	GND (ground)
Aux 4	4	19	Motor 1 (orange)
TB Clock	5	18	Motor 2 (gray)
TB Data	6	17	Motor 3
F0 r yellow	7	16	(+) Plus (blue)
F0 f white	8	15	Aux 1
Speaker 100Ω	9	14	Aux 2
Speaker 100Ω	10	13	Aux 3
Index	11	12	Vcc



2. Vorbereitung des Triebfahrzeugs



Zustand des Fahrzeuges und Testfahrt

Bevor wir mit dem Einbau eines Decoders beginnen können, sollte der Zustand des Modelles genau kontrolliert werden. Ebenfalls sollte eine Testfahrt unternommen werden. Dies ist besonders wichtig bei gebrauchten Modellen oder bei Vitrinen Fahrzeugen.

Folgende Punkte sind daher zu evaluieren:

1. Bedienungsanleitung vorhanden (öffnen des Fahrzeuges, Schnittstelle, Ersatzteile, etc)
2. Laufruhe (Zustand des Getriebes, Verschmutzung, Haftreifen, etc)
3. Eingebauter Motortyp (Glockenanker, Permanentmagnetmotor, Wechselstrommotor, Rundmotor, Zustand, etc)
4. Schnittstellentyp (keine, 6-, 8- polige, PLuX oder MTC21)
5. Beleuchtung (Lampen, LED, etc.)
6. Qualität der Stromabnahme (verschmutzte Kontakte, etc)
7. Stromaufnahme des Motors (Aufnahme im Betrieb, unter Last, im blockierten Zustand, etc)

Verschmutzte Räder und Kontakte verhindern einen einwandfreien Betrieb des Modelles. Ebenso wird ein sauberes Fahrverhalten durch verschmutzte Kollektoren speziell bei den älteren Rundmotoren reine Glücksache sein.

Bei modernen Modellen ist in der Regel ein wartungsfreier Motor eingebaut. Eine Pflege des Kollektors oder ein Ersetzen der Schleifkohle ist meist nicht erforderlich. Glockenanker Motoren erfordern einen speziellen Decoder um eine Überhitzung des Motors zu vermeiden. Solche Motoren können heutzutage mit den meisten Decoder angesteuert werden oder benötigen eine speziell Einstellung.

Rundmotoren mit dreipoligen Ankern wie in älteren Märklin Fahrzeugen und in HAG Loks eingebaut sind eher wenig geeignet zum Betrieb mit Decodern . In den meisten Fällen müssen die Motorparameter aufwendig eingestellt werden.

Die alten Rundmotoren von LIMA sind überhaupt nicht geeignet. In der Regel bewegen sie sich überhaupt nicht oder nur sehr schlecht. Ein Umbau wäre da nur rausgeschmissenes Geld.

Die Kenntnis der Stromaufnahme des Motors ist sehr wichtig. Sie ist wichtig um die Dimension des Decoders bestimmen zu können. Dabei ist der Wert des normalen Betriebes unter Last und den Wert bei blockiertem Motor bei der maximalen Spannung zu messen.

Die Stromaufnahme der Lampen sollte bekannt sein. Steht in der Regel in der Betriebsanleitung.

2. Vorbereitung des Triebfahrzeugs



Vorbereitung

Werkzeuge

Einige Werkzeuge sind zwingend notwendig, anderes nur bei Bedarf.

Notwendige Werkzeuge:

1. LötKolben mit feiner Spitze, max 50 Watt, am besten eine regelbare Lötstation.
2. LötZinn mit maximal 0.8mm Durchmesser
3. Pinzetten
4. Feine Schraubenzieher flach und kreuzförmig.
5. Dünne Kunststoffplättchen zum Öffnen des Gehäuses
6. Getriebefett oder Öl (Roco, Trix)
7. Doppelseitiges Klebeband, eventuell feine Kabelbinder
8. Zeichenpapier
9. Kunststoff Lokliege

Bei gebrauchten, älteren Modellen oder bei Vitrinen Modellen sollte vorgängig ein Service ausgeführt werden. Modell öffnen und alle notwendigen Stellen gemäss Betriebsanleitungen schmieren, Kontakte reinigen, Motorkollektor reinigen, Kohle ersetzen, Haftreifen ersetzen, etc.

Eventuell ist ein Zerlegen des Getriebe notwendig. Die Teile können im Ultraschall Bad oder mit Terpentin gereinigt werden.

Drei-polige Rotoren sollten falls möglich mit fünfpoligen Rotoren ersetzt werden.

Nach dem Unterhalt ist die Testfahrt zu wiederholen.

Auswahl des Decoders basierend auf der verlangten Stromaufnahme, der Schnittstelle, der verlangten Funktionen und des vorhandenen Platzangebotes.

Bei älteren Modellen ohne Schnittstelle kann es vorkommen das Platz für den Decoder geschaffen werden muss . In diesem Falle muss das Modell komplett zerlegt werden.

2. Einbau



Grundlagen

Bestimmung der Fahrtrichtung

Die „Laufrichtung“ eines Triebfahrzeuges lässt sich im Verhältnis zu seiner äußeren Gestaltung bestimmen; „vorwärts“ bedeutet z.B. Rauchkammer, Führerstand „V“ oder „1“ vorn.

Die „Verkehrsrichtung“ auf einem Gleis lässt sich im Verhältnis zum Fahrweg bestimmen, z.B. von A nach B.

Die Polarität der Schienen im Zweischienenbetrieb bestimmt die Verkehrsrichtung. Die Position der Triebfahrzeuge auf dem Gleis ist beliebig. Die in Verkehrsrichtung rechte Schiene ist positiv.

Für die Verkabelung des Modells heisst das:

Die in Laufrichtung linke Schiene ist die Masse, Kabelfarbe schwarz. Die in Laufrichtung rechte Schiene ist die Phase (oder +), Kabelfarbe rot.

Bei der analogen Ausrüstung ist das orange Kabel des Motors in der Regel mit dem roten Kabel verbunden, das graue Kabel mit dem schwarzen Kabel.

Motoranschlüsse

Die Motoranschlüsse müssen komplett vom Chassis isoliert werden wenn das Chassis zur Stromübertragung verwendet wird. Dies ist vor allem bei Modellen von Märklin, Hag und Fleischmann der Fall. Isolierte Motoren sind bei Modellen mit Schnittstellen schon durch das Werk vorgesehen.

Beleuchtung

Einige ältere Modelle von Märklin sind mit Lämpchen mit mindestens 200mA Stromaufnahme ausgerüstet. Diese müssen mit neuen Lämpchen oder besser mit LEDs ausgerüstet werden.

Die handelsüblichen Decoder haben eine maximale Stromabgabe von ca 100mA für die Beleuchtung.

Platzierung des Decoders

Bei Modellen mit Schnittstellen ist in der Regel durch den Hersteller ein bestimmter Platz für den Decoder vorgesehen. In diesem Falle kann der Decoder mit dem beigelegten doppelseitigen Klebeband befestigt werden. Auf jeden Fall ist darauf zu achten dass der Decoder keinen direkten Kontakt zu stromführenden Teilen hat.

Bei Modellen ohne Schnittstellen kann es sein dass zuerst durch Fräsen Platz geschaffen werden muss. Bei Modellen mit viel Platz muss der Decoder so befestigt werden, damit er nicht im Gehäuse herumfliegen kann.

2. Einbau

Einbau

Der Decoder kann nun eingebaut werden.

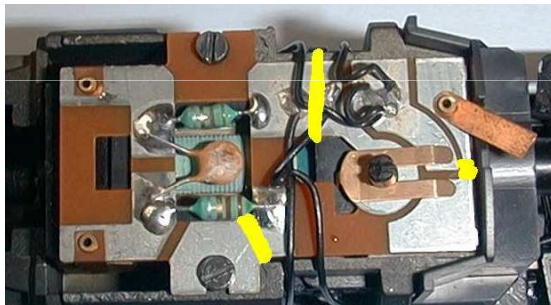
Bei Modellen ohne Schnittstelle werden die Drähte entsprechend ihren Farben gemäss Schaltplan angeschlossen.

Eventuell müssen noch Leiterbahnen auf der Lokplatine unterbrochen werden. Dies ist beim Erstellen des Schaltplanes zu berücksichtigen.

Bei Modellen mit Schnittstellen wird der vorhandene Blindstecker für den Analogbetrieb entfernt und der Decoder mit dem Schnittstellen Stecker eingesteckt.

Zum Schluss wird der Decoder an der vorgesehenen Stelle befestigt.

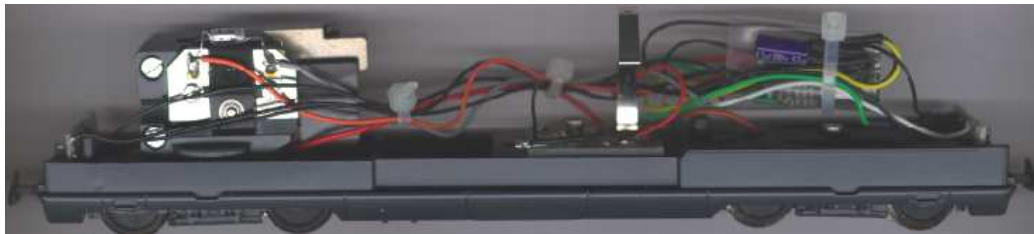
Platine mit gelben Markierungen für die zu trennenden Stellen



Einbau in eine ROCO Lok



Typischer Einbau in eine HAG Lok



Montage eines PluX-16 Decoders



2. Einbau



Kontrolle und erster Test

Vorsichtsmassnahmen

Die Decoder sind empfindliche elektronische Bauteile. Bevor man sie in die Hand nimmt sollte man sich versichern dass keine statische Entladungen entstehen können.

Es ist deshalb empfehlenswert während der Arbeiten nicht mit Socken herumzulaufen oder Schuhe mit Gummisohlen zu tragen. Am Besten sind Schuhe mit Ledersohlen. Vor dem Berühren des Bauteiles sollte man irgend ein Metallteil des Tisches berühren.

Am besten arbeitet man an einem elektrostatisch gesicherten Arbeitsplatz.

Kontrolle

Bevor dem ersten Test ist es notwendig die Verkabelung nochmals genauestens auf korrekten Anschluss der Drähte und sauberer Befestigung des Decoders zu kontrollieren.

Erster Test

Einschalten des digitalen Systems und aktivieren des Programmiermodus gemäss Betriebsanleitung des Systems. Es darf auf keinen Fall die volle Fahrspannung auf dem Programmiergleis liegen.

Das Modell ohne Montage des Gehäuses auf das Programmiergleis stellen.

Abfrage eines Parameters, z.B CV1 abfragen. Dies ist die 2-stellige Adresse des Decoders. Ist alles richtig angeschlossen wird die standardmässige Adresse 03 angezeigt. Findet die Zentrale den Decoder nicht wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Auch bei einem Kurzschluss wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

In diesem Falle muss die Verdrahtung nochmals auf Fehler untersucht werden.

Ist alles in Ordnung kann man zur Programmierung des Decoders gehen.

2. Programmierung



Grundlagen

Insgesamt sind im NMRA RP-9.2.2 Standard 1024 Variablen definiert. Einige davon sind vorgeschrieben (M), andere sind empfohlen (R) und der grösste Teil kann vom Hersteller frei belegt werden (O).

Hier eine Liste der wichtigsten Werte. Details müssen der dem Decoder beigelegten Betriebsanleitung entnommen werden.

CV Name	CV	NMRA	Werkswert	Nur lesen
2-Stellige Hauptadresse	1	M	3	
Geschwindigkeit Minimum	2	R		
Beschleunigungsrate	3	R		
Abbremsrate	4	R		
Geschwindigkeit Maximum	5	O		
Geschwindigkeit Mittlere	6	O		
Hersteller Versionsnummer	7	M		Ja
Hersteller Nummer	8	M		Ja
Erweiterte Adresse unteres Byte	17	O		
Erweiterte Adresse oberes Byte	18	O		
Verbund Adresse für Doppeltraktion	19	O		
Konfiguration NMRA	29	M		

2. Programmierung



Programmieren

Die Werte die einprogrammiert werden hängen in erster Linie von den geforderten Funktionen ab. Um die Lok in Betrieb nehmen zu können muss mindestens der Wert CV1 bekannt sein. Allerdings reicht das in meisten Fällen nicht aus. Sie laufen entweder zu schnell oder zu langsam oder der Motor läuft unruhig. Oder man will eine vierstellige Adresse einstellen.

Mit einer neueren LENZ Zentrale kann man die meisten CVs einstellen sofern sich der Decoder Hersteller an die Standards gehalten hat. Sehr viel einfacher geht das Programmieren mit einem PC und mit einem der vielen Programmier Programmen welche mittlerweile erhältlich sind.

Einige Decoder Fabrikate halten sich leider nur wenig an die Standards. Bei den ESU Decodern lassen sich gerade mal die ersten 124 CVs mit Fremdgeräten programmieren. Will man die Möglichkeiten voll ausnutzen, ist die Anschaffung eines ESU Programmers notwendig. Leider lässt sich dieser Programmierer für andere Fabrikate nicht verwenden .

Falls der Motor sehr unruhig, ruckelnd oder lärmig läuft, müssen die Motorparameter eingestellt werden. Dies kann eine sehr zeitraubende Arbeit werden. Speziell Rundmotoren von HAG oder Märklin verlangen meistens noch eine Anpassung. Bitte die Bedienungsanleitung der Decoder konsultieren. Für Programmieren von Zusatzfunktionen wie Sound, Entkupppler, etc, ist die Bedienungsanleitung der Ort der Auskunft.

Nach der Programmierung sollte die Lok mindesten eine halbe Stunde in beiden Fahrrichtungen gefahren werden. Am besten eignet sich für diesen Test ein geschlossenes Testgleis oder ein Rollenprüfstand.

Wenn alles in Ordnung ist kann man das Gehäuse montieren und zum Schluss nochmals einen Funktionstest machen.

Grundsätzlich muss die Programmierung gemäss Betriebsanleitung des Decoders durchgeführt werden!

2. Programmierung



ATLPlus

Beispiel für die Programmierung eines ATLPlus Decoders für die Verwendung auf unserer Anlage

CV Name	CV	Werkswert	Wert	Bemerkungen
2-Stellige Hauptadresse	1	3	3	Kann so belassen werden
Geschwindigkeit Minimum	2	2	1	Mit Versuchen feststellen
Beschleunigungsrate	3	15	15	Mit Versuchen feststellen
Abbremsrate	4	15	15	Mit Versuchen feststellen
Geschwindigkeit Maximum	5	50	70	Ev. Erhöhen, je nach CV55
Alt. Geschwindigkeit	6	0		Siehe Anleitung
Hersteller Versionsnummer	7	--		Nur lesbar
Hersteller Nummer	8	147		Nur lesbar – UMELEC, Reset
Erweiterte Adresse unteres Byte	17	195	--	Je nach Adresse
Erweiterte Adresse oberes Byte	18	232	--	Je nach Adresse
Verbund Adresse für Doppeltraktion	19	0		Siehe Anleitung
Konfiguration NMRA	29	2	34	Vier-stellige Adresse
Beschleunigung im Signalbetrieb	53	15	15	Mit Versuchen feststellen
Bremsrate im Signalbetrieb	54	15	20	Mit Versuchen feststellen
Geschwindigkeit im Signalbetrieb	55	64	70	EMit Versuchen feststellen



Noch Fragen?

**Nicht verzagen
Bauchef fragen!**