



Modellbahntechnik aktuell

Für Sie in dieser Ausgabe:

Motortuning per CV – mit diesen Einstellungen passen Sie alle Motortypen perfekt an	1
Kompaktes Grundlagenwissen für Sie: Decoder-Auswahl, -Anschluss und -Programmierung	3
ESU-Profi-Prüfstand – mit neuem Decodertester testen Sie blitzschnell alle wichtigen Funktionen	7
Bevor teure Schäden entstehen: Diese „Decoderkiller“ sollten Sie kennen	7
Spannung, Strom und Widerstand: Messgeräte im Werkstatteinsatz für Ihre Modellbahn	8
Aus der Modellbahn-Werkstatt: Digitaldecoder-Tipps und Tricks	11



Lieber Modellbahner,

seit der Veränderung vom Stand- zum betriebsfähigen Modell hat keine technische Entwicklung die Modelleisenbahn so verändert wie die Digitaltechnik.

Während Modelle für das Zweileiter-System weitgehend noch in einer einfachen, analogen Basisversion geliefert werden, sind Modelle für das Mittelleiter-System ab Werk praktisch nur noch mit Digitaldecoder erhältlich.

Allerdings sind es keineswegs nur Verbesserungen und Vereinfachungen, die uns Modellbahnern da in Form von „Hightech-Loks“ verkauft werden. Eher ist es nun an jedem Modellbahner, selbst die beste Abstimmung zwischen Lok, Decoder und dem gewünschten Betriebsverhalten herzustellen. Wichtige Voraussetzungen und Verfahren hierzu zeigen wir Ihnen in diesem Themenheft.

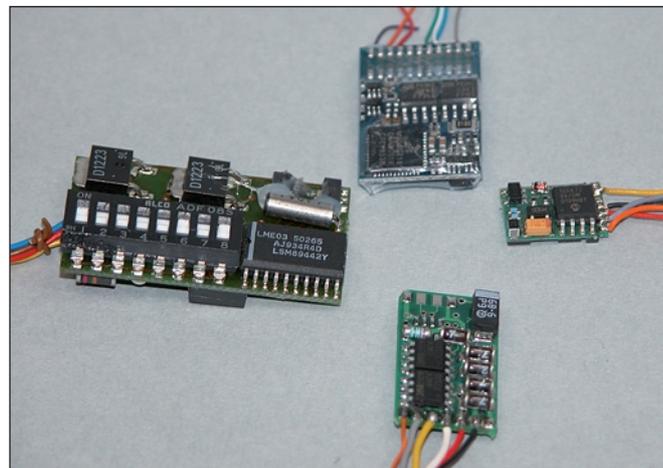
Rudolf Ring
Rudolf Ring, Chefredakteur

PS: Natürlich finden Sie nicht nur in diesem Themenheft Beiträge zum Thema „Digitaldecoder“. Eine ausführliche Checkliste mit den Auswahlkriterien zum richtigen Decoder für Ihren Zweck finden Sie in der Ausgabe April 2007 von **Modellbahntechnik aktuell**. Liegt Ihnen diese Ausgabe nicht vor, hilft Ihnen der Kundendienst unter Tel. 02 28-9 55 01 90 gerne weiter.

Motortuning per CV – mit diesen Einstellungen passen Sie alle Motortypen perfekt an

Auf den aktuellen Modellbahn-Systemen versuchen die meisten „Digitalfahrer“, sich beim Einsatz von Lokdecodern ganz bewusst auf eines oder zumindest wenige Decoder-Fabrikate zu beschränken.

Das hat wichtige Vorteile: Sie kennen sich besser mit der Programmierung und den Besonderheiten des jeweiligen Decodertyps aus und eine Abstimmung im Fall einer kombinierten PC-Steuerung fällt leichter. Zudem sparen Sie die Zeit, die besten Einstellungen der Konfigurationsvariablen (CV) zu der verwendeten Motortype bei einem unbekanntem Decodertyp herauszufuteln.



Jeder Decoder reagiert anders, daher empfiehlt sich eine individuelle Anpassung der CV für die beste Leistung

Allerdings erschwert die Entwicklung der Technik und des Marktes dieses verständliche Verhalten sehr, denn die Decoder-Serien werden praktisch jährlich von den meisten Herstellern modifiziert (z. B. durch ein Firmware-Update) oder komplett erneuert. Weiterhin führen die serienmäßigen Werkseinstellungen je nach Motortyp der Lok zu unterschiedlichem Fahrverhalten des Modells.

Und Profis kennen den Effekt, dass sich unterschiedliche Exemplare desselben Modells durchaus nicht völlig gleich verhalten. Dies ist insbesondere beim Anfahren und bei der Rangiergeschwindigkeit zu erkennen, aber auch die Mittel- und Höchstgeschwindigkeit der Loks und Triebwagen können bei demselben Modelltyp unterschiedlich sein.

Hinweis: Nicht jeder Decoder unterstützt jeden möglichen CV! Je nach Hersteller und Fähigkeiten des Decoders sollten Sie über die Grundprogrammierung hinaus generell im Handbuch zu dem Decoder kontrollieren, ob weitere Modifikationen möglich und sinnvoll sind.

Ob Änderungen nötig sind und wenn ja, in welchem Umfang, hängt vom Modell (Antriebsart, Getriebe), vom Motortyp und nicht zuletzt von Ihren Vorlieben für den Fahrbetrieb ab. An den folgenden Konfigurationsvariablen nehmen Sie grundsätzliche Änderungen vor, um das Fahrverhalten Ihres Modells zu optimieren:

CV 2:

Diese CV beinhaltet die Anfahrspannung und legt damit die Mindestgeschwindigkeit des Modells fest. Eine extrem niedrige Mindestgeschwindigkeit (z. B. maßstäbliche 3 km/h) ist zwar eine tolle Sache, berücksichtigen Sie aber auch, dass das „Hängen bleiben“ z. B. auf einer Weiche vor allem in schlecht zugänglichen Anlagenbereichen eine ausgesprochen lästige Angelegenheit ist.

CV 5:

Über diese Einstellung legen Sie die Höchstgeschwindigkeit fest. Diese kann, je nach Ihren Vorstellungen, ganz subjektiv oder nach einer exakten Geschwindigkeitsmessung vorgenommen werden. Ab Werk haben alle Triebfahrzeuge eine mehr oder weniger stark überhöhte Maximalgeschwindigkeit. Dabei gilt in den Decodereinstellungen ab Werk: Je langsamer das Vorbildfahrzeug ist, desto stärker ist die Geschwindigkeit des Modells überhöht.

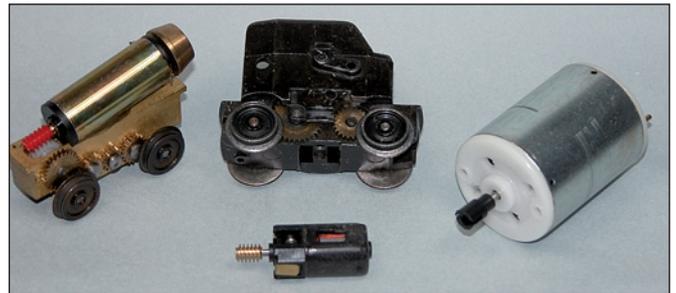
Tipp: Die ideale Einstellung für die Maximalgeschwindigkeit wählen Sie so, dass bei der höchsten Fahrstufe die auf Ihrer Anlage erwünschte Maximalgeschwindigkeit erreicht wird. Damit stellen Sie die optimalen Regelungseigenschaften der Lok sicher.

CV 6:

Damit Sie das gesamte Spektrum und die volle Leistungsfähigkeit Ihres Decoders ausnutzen, spielt auch die Mittengeschwindigkeit eine wichtige Rolle. Hat CV 6 z. B. eine Werkseinstellung von 32 und Sie haben zuvor den CV 5 auf 30 reduziert, dann haben Sie bei einem DCC-Decoder mit 28 Fahrstufen schon bei Fahrstufe 12 bis 13 die Höchstgeschwindigkeit erreicht. Die Hälfte des Regelbereichs des Decoders bleibt so ungenutzt, also eine eher ungünstige Einstellung.

CV 53:

Im CV 53 wird die Referenzspannung eingestellt, mit der ein Decoder den Motor ansteuert. Je besser der Wirkungsgrad des Motors, desto höher kann der eingestellte Wert sein. Dies bedeutet im Umkehrschluss: Je älter und schlechter der Motor, desto niedriger sollte der eingestellte Wert sein. Es empfiehlt sich, zuerst den höchsten Wert des Decoders einzustellen und sich zunächst in 5-er und später in 1-er Schritten der optimalen Einstellung anzunähern. Um die Einstellungen richtig testen zu können, sollten Sie mit Ihrem Modell Testfahrten mit mittlerer und oberer Geschwindigkeit durchführen.



Unterschiedliche Motoren bedürfen unterschiedlicher Decodereinstellungen, um das beste Laufverhalten zu erzielen

CV 54, 55, 56:

Über diese CV wird die Lastregelung („Lastregelparameter“) dem Motor angepasst. Das Ermitteln des besten Werts für die Stärke der Lastregelung ist durchaus auch „Geschmackssache“. In der Realität wurden insbesondere Dampfloks mit einem langen Zug am Haken ja auf Steigungen auch langsamer, sodass ein vollständiges „Wegregeln“ dieses Effekts eher realitätsfern ist.

Abhängig von der Traktionsart, der Länge der Garnituren und Ihren Vorlieben stellen Sie hier den Wert nach dem Prinzip ein: Je größer der Wert, desto stärker wirkt die Lastregelung. Nicht jeder Hersteller benutzt alle drei CV, beim ESU-Decoder „LokPilot 3“ werden CV 54 und 55 eingesetzt.

CV 58:

Mit höheren Werten in dieser CV erreichen Sie, dass Ihre Lok in den unteren Fahrstufen gleichmäßiger fährt. Der Wert sollte zwischen 15 und 40 liegen und in 1-er Schritten

angepasst werden, wobei Sie gerade am Anfang sich in 5-er Schritten der richtigen Einstellung annähern können. Dieser CV wird nicht von allen Herstellern unterstützt, beim LokPilot 3 ist diese Funktion auf CV 56.

So kommen Sie schneller zum Zug: Die Ergebnisse des CV-Redaktionstests

Für Ihre ersten Einstellungsversuche empfehlen wir Ihnen nebenstehende CV-Einstellungen. Mit diesen Startwerten (zweite Spalte der Tabelle) beginnend wird es Ihnen einfach und schnell gelingen, durch weiteres Umprogrammieren Ihre gewünschten Fahreigenschaften zu realisieren. Achten Sie aber immer auf die Anleitung Ihres Decoderherstellers, um Verwechslungen zu vermeiden.

Die in dieser Tabelle aufgeführten Werte haben im Redaktionstest bei den vier unterschiedlichen Triebfahrzeugen in den Spalten drei bis sechs ein rundum zufrieden stellendes Fahrverhalten ergeben

Sollten Sie beim CV-Programmieren den Überblick verloren haben und Ihr Decoder nun überhaupt nicht mehr zufrieden stellend arbeiten, dann keine Panik. Alle modernen CV-programmierbaren Decoder haben eine spezielle CV, über die Sie Ihren Decoder auf die ursprünglichen Werkeinstellungen zurücksetzen können. Die entsprechende Information sollten Sie der Decoderbeschreibung entnehmen, bevor es „ernst wird“.

CV	Erstversuch	Märklin 5-pol	Liliput/Herpa alt	Mehano Blue Tiger 1	Fleischmann alt
2	1	2	1	1	1
5	48	60	48	48	48
6	24	15	24	24	24
53	80	50	71	80	90
54	2	7	2	2	2
55 oder 56	0	1	1	0	0
58 (wenn unterstützt)	20	25	35	20	40

Mit den CV-Werten in dieser Tabelle haben Sie eine Basis für das Einrichten der Fahreigenschaften Ihrer Modelle

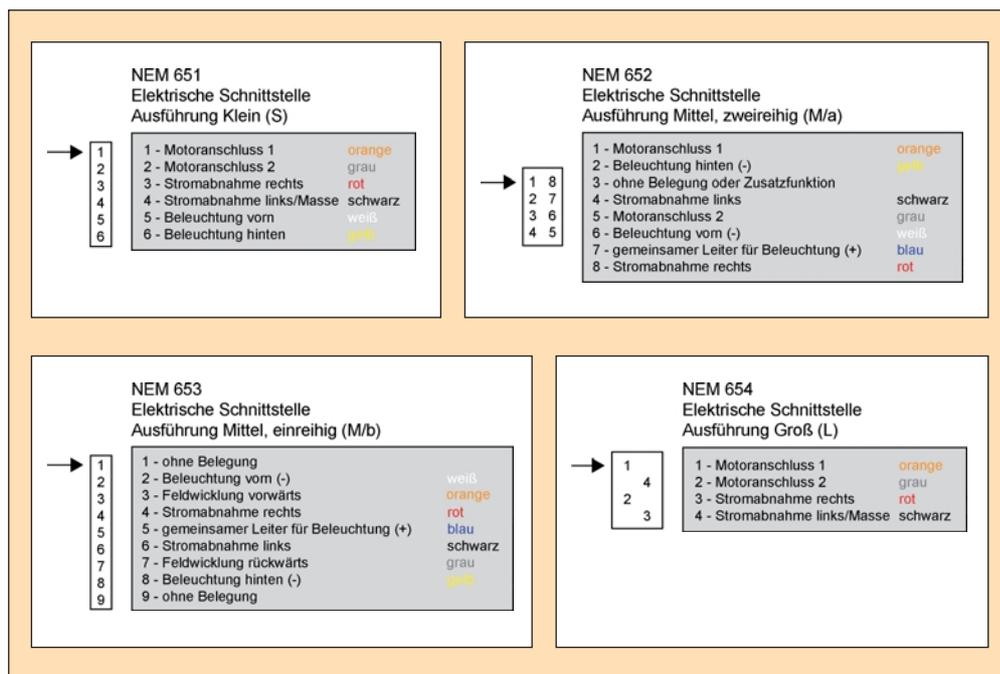
Tip: Für den Decoder-Reset stellen Sie beispielsweise bei ESU-Decodern den CV 8 auf den Wert 8 ein.

Dieter Holtbrügger ☒

Kompaktes Grundlagenwissen für Sie: Decoder-Auswahl, -Anschluss und -Programmierung

Der Einsatz von Digitaldecodern im Zusammenhang mit einer Modellbahn wirkt zunächst kompliziert und wie eine „Wissenschaft für sich“. Eine erhebliche Erleichterung stellen in dem Zusammenhang die Normen für Digital-Schnittstellen dar, die auf Basis der NMRA (National Model Railroad Association) Empfehlungen (RP 9.1.1, „Recommended Practices“) definiert wurden.

Diese finden Sie in den Normen Europäischer Modellbahnen (NEM) Nr. 650 bis 654, von denen die NEM 651 bis 654 die Ausführungen der elektrischen Schnittstellen konkret beschreiben:

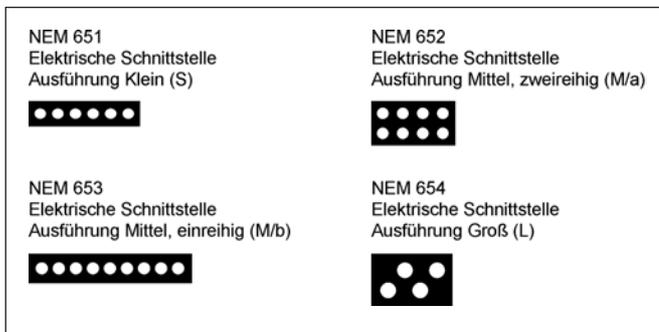


Die Kontakte und Kabelfarben nach NEM: Falls Sie Kontakt 1 nicht zuordnen können, hilft zur Not die Verfolgung der entsprechenden Kabelfarbe

Piktogramme für Fahrzeuge mit werkseitig eingebauter Schnittstelle

Im Katalog und auf der Verkaufsverpackung finden Sie die Kennbuchstaben und Piktogramme meist aufgedruckt. Für die Spur N ist dies in aller Regel die kleine sechspolige Schnittstelle (S), für H0 meist die zweireihige mittlere achtpolige Ausführung (M/a). Bevorzugen Sie bei der Neuanschaffung von Lok-Modellen nach Möglichkeit Fahrzeuge mit eingebauter Schnittstelle. Im analogen Betrieb überbrückt bei diesen Modellen ein kleiner Kurzschluss-Stecker die zusammengehörigen Leitungen. Einen späteren Einbau eines Lok-Decoders können Sie dann problemlos selbst durchführen, da nur der Stecker des Decoders anzuschließen ist und der Hersteller auch gleich den nötigen Stauraum für den Decoder vorgesehen hat.

Wichtig: Beachten Sie unbedingt die richtige Orientierung beim Anschließen des Schnittstellensteckers, Kontakt 1 sollte deutlich gekennzeichnet sein.



Anhand dieser Piktogramme erkennen Sie den Typ der Digitalschnittstelle, der ab Werk installiert ist

Eine Besonderheit stellt Kontakt 3 dar, denn er kann frei bleiben oder für eine Zusatzfunktion verwendet werden. Meist wird ein grünes Kabel verwendet, das ist jedoch nicht genormt. Sind zusätzliche Funktionen im Decoder vorhanden, gibt es möglicherweise zusätzliche Kabel (violett, braun), die nicht am Schnittstellenstecker angeschlossen sind. In diesen Fällen hilft nur ein Blick in die Bedienungsanleitung des Lok-Modells bzw. Decoders, die Sie gut aufbewahren sollten.

Tipp: Viele Decoder-Hersteller (z. B. ESU, Uhlenbrock, TAMS) bieten einen kostenlosen Download der Decoder-Manuals in Form von PDF-Dateien auf ihrer Internet-Seite an.

Ist in einem Modell keine NEM-Schnittstellenbuchse vorhanden oder handelt es sich um ein älteres Modell, prüfen Sie zuerst, ob ausreichend Platz für einen Decoder vorhanden ist oder geschaffen werden kann, bevor Sie zum LötKolben greifen. Eine Lösung für Fälle, in denen nur wenig Platz zur Verfügung steht, sind die neuen Mini-Decoder.

Checkliste: Welcher Decoder erfüllt Ihre Anforderungen?

Als „Gretchenfrage“ stellt sich immer die Wahl des Decoders heraus. Mit diesen Checkpunkten gewinnen Sie Klarheit:

- ✓ Der Decoder muss die Stromaufnahme Ihrer Lokomotive (Ampere) dauerhaft leisten können. Die Werte des Decoders finden Sie in der Beschreibung, die Stromaufnahme der Lok muss man messen oder erfragen. H0-Modelle mit einem Motor liegen erfahrungsgemäß bei Werten zwischen 500 mA und maximal 900 mA.
- ✓ Prüfen Sie die Baugröße des Decoders (Platzbedarf/-angebot in der Lok). Bei Schlepptender-Dampfloks können Sie den Decoder in manchen Fällen in dem Tender montieren.
- ✓ Der betreffende Motortyp (Allstrom, Gleichstrom, Glockenanker) muss sich mit Ihrem Decoder vertragen. Bei Loks mit alten Allstrom-Motoren ist eine Umrüstung zu einen Gleichstrommotor mit Hamo-Magnet oder 5-Pol-Motor unbedingt zu empfehlen.
- ✓ Entsprechend Ihrem verwendeten Protokoll sollte der Decoder die Anzahl der Fahrstufen unterstützen und die für das Fahrzeug gewünschte Anzahl Sonderfunktionen erlauben.
- ✓ Der Adressumfang des Decoders sollte den Adressraum des Herstellers bzw. des verwendeten Digitalsystems voll unterstützen (80, 99, 104, 127, 255, 9.999 usw.).
- ✓ Das Vorhandensein einer Lastregelung ist bei Einsatz einer PC-Steuerung unverzichtbar. Sehr von Vorteil ist es, wenn alle Ausgänge einen Schutz gegen Überlast und Kurzschluss haben.
- ✓ Als nützlich hat sich in der Praxis weiterhin die Unterstützung des Analog-Betriebs herausgestellt. Zudem muss Ihr verwendetes Datenformat von Ihrer Digitalzentralen verarbeitet werden können: DCC, FMZ, mfx, MOTOROLA, SELECTRIX oder ZIMO (beachten Sie hierzu auch **Modellbahntechnik aktuell** Ausgabe April 2007).

Tipp: Testen Sie im Zweifelsfall zwei oder drei unterschiedliche Decoder, aber versuchen Sie dann, bei einem Typ oder Hersteller zu bleiben. Das spart auf Grund Ihrer gesammelten Erfahrungen später viel Zeit, insbesondere bei Einbau, Fehlersuche und Programmierung.

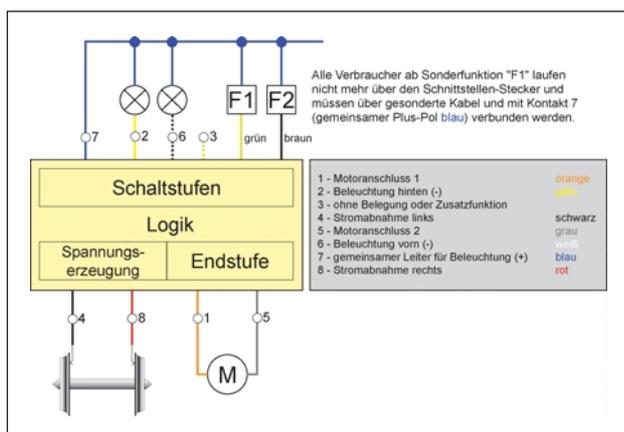
Von analog nach digital: Der Einbau in fünf Schritten auch ohne NEM-Buchse

Steht der richtige Decoder zur Verfügung, kann die Ausrüstung Ihres Fuhrparks beginnen. In fünf grundlegenden Schritten wird aus einer analogen Lok ein digitales Triebfahrzeug, auch, wenn keine NEM-Buchse zum Decoderanschluss vorhanden ist.

1. Identifizieren Sie zuerst die Anschlüsse des Decoders anhand der Kabelfarben und passen Sie die Kabellängen entsprechend (großzügig!) an.

Hinweis: Decoder vom Marktführer Märklin halten sich nicht an die NEM-Farben, sondern benutzen eine eigene, angenäherte Farbzuordnung, die Sie der Einbauanleitung entnehmen.

2. Lokalisieren Sie die entsprechenden Kabel bzw. Lötunkte in der Lok. Vielfach können Anschlüsse an einer Motorplatine vorgenommen werden.



Das Prinzipschaltbild des Decoderanschlusses in einer Lok für das Zweileiter-/DC-System mit den Kabelanschlüssen gemäß NEM

3. Entfernen Sie alle für den Digitalbetrieb nicht benötigten oder störenden Bauteile der Lok (Dioden, Kondensatoren, Entstördrosseln). Richten Sie sich dabei nach den Herstellerempfehlungen. Dabei sollte dann auch die völlige Massefreiheit des Lok-Motors hergestellt werden, das heißt, es darf keine Verbindung zwischen den Motoranschlüssen und dem Lokgehäuse geben. In manchen Fällen benötigen Sie dazu ein neues Motorschild (z. B. oft bei Fleischmann-Loks) oder ein Isolierplättchen.
4. Bevor Sie die Lötverbindungen herstellen, sollten Sie Ihre eigene elektrostatische Aufladung über eine Erdung (z. B. Heizkörper) entladen. Es dürfen keinesfalls offene Lötverbindungen an Kabeln zurückblei-

ben, am besten führen Sie die Isolierung mit kleinen Schrumpfschläuchen durch.

5. Damit der Decoder im Betrieb nicht mit metallischen Gehäuseteilen in Kontakt kommt, führen Sie auf jeden Fall die erste Testfahrt bei geöffnetem Gehäuse durch. Entdecken Sie irgendwo die Gefahr eines unerwünschten Kontakts, isolieren Sie das Gehäuseteil, nicht den Decoder!

Tipp: Wenn Sie den Decodereinbau bei einem Händler bzw. in einer Werkstatt vornehmen lassen möchten, ist es nach Erfahrung die preiswerteste Lösung, wenn Sie den Decoder auch dort kaufen und vorher einen Festpreis aushandeln.

CV – Fahreigenschaften nach Ihren Wünschen

Wenn der Decodereinbau abgeschlossen ist und Ihre Lok problemlos die Testfahrten absolviert hat, geht es ans Programmieren der Konfigurationsvariablen. Auch hier liegt ein Standard der NRMA zu Grunde, und zwar die RP 9.2.2 „Configuration Variables for DCC“. Um die Decoder aller Hersteller mit gleich lautenden Parametern zu konfigurieren, bedarf es einer Abstimmung der Variablen und der möglichen Werte. Jeder Hersteller, der seine Decoder „NRMA-konform“ nennt, muss sich an diese Norm halten.

Allerdings sind nur wenige CV bindend, und ein Großteil der 1.024 (!) möglichen Variablen sind für den Hersteller zur freien Verfügung. Damit die eingestellten Werte der CV nach Abschalten der Stromversorgung nicht verloren gehen, werden diese in einem nicht flüchtigen Speichertyp **EEPROM** („Electrical Erasable Programmable Read Only Memory“ = elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher) des Decoders abgelegt.

Alle CV bestehen aus der Informationseinheit eines Byte. Diese acht Bit eines CV-Byte können je nach Variablentyp unterschiedliche Bedeutungen haben und ganz verschiedene Parameter des Decoders festlegen. Auf der nachfolgenden Seite (Seite 6) finden Sie daher wichtige Konfigurationsvariablen und deren Bedeutung.

Neben den Variablen in der Tabelle bleibt es bei der riesigen Menge von theoretisch bis zu 1.024 möglichen CV unerlässlich, neben der Anleitung des Decoderherstellers am besten auch einschlägige Beschreibungen wie die RPs der NRMA im Internet zu beachten (www.nmra.org/standards/consist.html).

Die NEMs des MOROP (Verband der Modelleisenbahner und Eisenbahnfreunde Europas) finden Sie unter www.morop.org.

Harry Kellner ☒

CV-Nummer	Beschreibung der Konfigurationsvariablen	Standardwert
1 Primäre Decoderadresse (primary address)	Verbindliche CV: Die Bits 0 bis 6 ermöglichen Werte zwischen 0 und 127. Bit 7 ist immer 0. Abhängig vom Hersteller bzw. Digitalsystem ergibt sich der Adressbereich des Decoders. Ein Wert von 0000-0000 veranlasst den Decoder, den NMRA-konformen Modus zu verlassen und die in CV 12 definierte, alternative Steuerungsmethode (in der Regel Gleichstrom-Betrieb) zu nutzen.	3
2 Anfahrspannung (vstart)	Empfohlene CV: Der Wert sollte so eingestellt werden, dass die Lok bei Fahrstufe 1 anfährt.	7
3 Anfahrverzögerung (acceleration rate)	Empfohlene CV: Der Wert in dieser Variablen legt fest, wie schnell der Decoder intern von einer Fahrstufe zur nächsten weiterschaltet. Der Wert 0 schaltet diese Funktion ab, im Betrieb Wert 1	0
4 Bremsverzögerung (deceleration rate)	Empfohlene CV: Der Wert legt fest, wie schnell der Decoder intern von einer Fahrstufe zur nächsten zurückschaltet. Es gibt auch Decoder, bei denen der kleinste Wert 1 ist.	0
5 Maximale Motorspannung (vhigh)	Optionale CV: Hier wird mit einem Wert von 2 bis 255 die Maximalgeschwindigkeit bei der höchsten Fahrstufe festgelegt. Die Werte 0 und 1 schalten diese Funktion ab.	1
7 Versionsnummer (manufacturer version no.)	Verbindliche CV: enthält die nicht-veränderbare Decoder-Versionsnummer des Herstellers.	–
8 Herstelleridentifikation (manufacturer id)	Verbindliche CV: enthält die nicht-veränderbare Herstelleridentifikation (z. B. 85 = UHLENBROCK, 99 = LENZ, 145 = ZIMO, 151 = ESU, 155 = FLEISCHMANN, 161 = ROCO)	–
10 Lastregelung (EMF feedback cutout)	Optionale CV: Mit einem Wert von 1 bis 128 wird die Fahrstufe festgelegt, ab welcher die Lastregelung (sofern vorhanden) abgeschaltet werden kann.	–
17/18 erweiterte Adressierung (extended address)	Optionale CV: In beiden Variablen kann der Adressraum auf rechnerisch 10.240 Adressen erweitert werden. Eingeschaltet wird diese Funktion über Bit 5 der CV 29. CV 1 ist dann ohne Funktion. Adressen oberhalb 255 erfordern das Verwenden des DCC-Formats.	–

CV-Nummer	Beschreibung der Konfigurationsvariablen	Standardwert
29 Einstellungen (configuration data)	<p>Verbindliche CV: Hier werden auf Bit-Ebene grundlegende Decoder-Einstellungen vorgenommen.</p> <p>Bit 0: Definition der Fahrtrichtung 0 = normal, 1 = umgekehrt</p> <p>Bit 1: Information für die Steuerung der Funktion 0, wird bei 28 oder mehr Fahrstufen auf 1 gesetzt</p> <p>Bit 2: Legt fest, ob neben dem DCC-Format auch andere Signale akzeptiert werden, ist bei gleichzeitigem Gleichstrombetrieb auf 1 zu setzen</p> <p>Bit 3: Bi-direktionale Kommunikation 0 = deaktiviert, 1 = aktiviert</p> <p>Bit 4: Aktivieren der Geschwindigkeits-Kennlinie, 0 = die vom Hersteller vorgegebene Kennlinie, 1 = eine eigene, in CV 67 bis 94 definierte Kennlinie verwenden</p> <p>Bit 5: 0 = Adressierung über CV 1, 1 = erweiterte Adressierung (lange Adresse) über CV 17/18</p> <p>Bit 6: Reserviert für zukünftige Erweiterungen, immer = 0</p> <p>Bit 7: Identifikation des Decodertyps: 0 = Lok-Decoder, 1 = Schalt-Decoder (Funktionsdecoder)</p>	0010–0100
30 Fehlerinformation (error information)	Optionale CV: Hier legt der Decoder Informationen ab, die er beim Selbsttest festgestellt hat. Das abgelegte Byte ist herstellerabhängig. Ein Wert von 0 signalisiert Fehlerfreiheit.	–
67–94 (speed table)	Optionale CV: Selbst definierte Geschwindigkeitskennlinie, hier können Sie die vom Hersteller vorgegebene Kennlinie durch Ihre eigene ersetzen. Eingeschaltet wird diese Funktion über Bit 4 der CV 29. Die CV 5 und 6 sind dann ohne Funktion.	–
105/106 Benutzerfelder (user identifier #1/#2)	Optionale CV: Diese beiden CV sind für Ihren eigenen Bedarf vorgesehen, hier können Sie zu Dokumentationszwecken eigene Werte zwischen 0 und 255 eintragen.	–
113/114 Licht vorne, hinten	Optionale CV: Dimmen des Lichtes vorne bzw. hinten. ZIMO bietet hier z. B. ein Regelungs-Cutoff (CV 113) und eine Dimm-Maske (CV 114).	10

Diese Einstellungen basieren auf der RP 9.2.2 und können daher von den Angaben in einem Decoder-Handbuch bei einzelnen CV abweichen

ESU-Profi-Prüfstand – mit neuem Decodertester testen Sie blitzschnell alle wichtigen Funktionen

Das Installieren eines neuen Lok- oder Funktionsdecoders kann zunächst in der Gewissheit geschehen, dass der Decoder in Ordnung ist.

Das sieht allerdings in Situationen wie diesen völlig anders aus:

- Wenn Sie einen gebrauchten Decoder erwerben, dessen Vorgeschichte Sie nicht kennen.
- Oder wenn Sie eine Betriebsstörung an einer Lok hatten, nach der der Decoder auffällig heiß geworden ist.
- Wenn bestimmte Funktionen Ihres Decoders wie ein Funktionsausgang sich ganz oder teilweise nicht ansprechen lassen.
- Sie einen aufwändigen Decoder-Einbau ohne zeitraubende Installation in einer Lok testen möchten.

Fehlern rund um Digitaldecoder auf die Spur zu kommen, kann zeitraubend sein und endet oft mit der frustrierenden Erkenntnis, dass das Verwenden eines neuen Decoders von vorne herein besser gewesen wäre.

Um zukünftig schnelle und sichere Entscheidungen über den Zustand eines Decoders treffen zu können, hat ESU den neuen Profi-Prüfstand entwickelt. Ganz ohne Lok und Gleise testen Sie einen Decoder auf „Herz und Nieren“. Dazu muss der Profi-Prüfstand nur an Ihre vorhandene Digitalzentrale angeschlossen werden. Alternativ ist auch ein Betrieb am ESU LokProgrammer möglich.

Damit Sie alle Arten von Digitaldecodern möglichst schnell und einfach anschließen können, sind gleich vier Anschlussarten möglich:

1. Die bekannte 6-polige Schnittstelle nach NEM 651.

2. Die 8-polige Schnittstelle nach NEM 652.

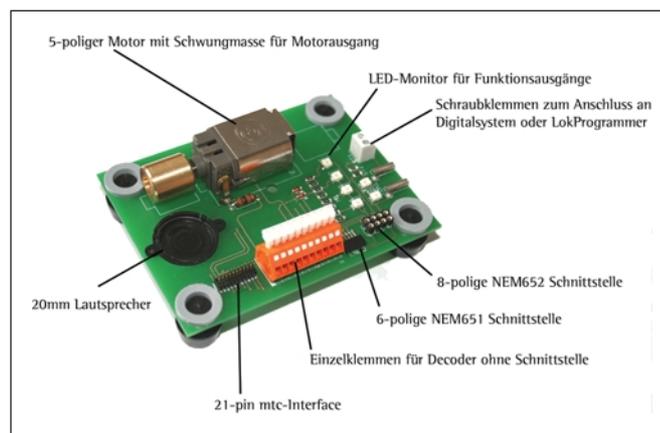
3. Ein Interface für die neue 21-Pin-Schnittstelle.

4. Und zudem können Sie Decoder ohne Schnittstellenstecker mittels Kabelklemmen schnell verbinden.

Damit Sie den Motorausgang prüfen und Motoreigenschaften wie Langsamfahrt und Gleichlauf testen können, ist ein hochwertiger 5-poliger Motor mit Schwungmasse auf dem Prüfstand montiert.

Für die Überprüfung der Lichtausgänge vorne und hinten sowie die Funktionsausgänge AUX1 (grün) und AUX2 (violett) ist ein LED-Monitor integriert.

Besonders praktisch: Um die Soundfunktion zu testen und neu programmierte Sounds zu überprüfen, ist nun kein Einbau in eine Lok mehr nötig. Denn ein 20 mm-Lautsprecher befindet sich ebenfalls auf dem Prüfstand.



Der ESU Profi-Prüfstand für Decoder (Art.-Nr. 51900) ist ab Juli 2007 über den Fachhandel lieferbar, der Straßenpreis beträgt ca. 45 €

Rudolf Ring ☒

Bevor teure Schäden entstehen: Diese „Decoderkiller“ sollten Sie kennen

Verglichen mit den Loks aus den 60-er oder 70-er Jahren, die zwar ohne jede Elektronik daherkamen, aber dafür praktisch „unkaputtbar“ waren, sind im Umgang und Betrieb mit Digitaldecodern einige Grundregeln zu beachten.

Um ärgerliche Schäden zu vermeiden, haben sich die folgenden Punkte als wichtig erwiesen:

- Führen Sie keine Lötvorgänge direkt am Decoder aus, benutzen Sie immer die vorhandenen Anschlusskabel.

Vermeiden Sie den Einsatz von Billigst-Decodern, die ohne Anschlusskabel geliefert werden.

- Die „Kurzschlussfestigkeit“, mit der manche Hersteller werben, bezieht sich auf die Eingänge des Decoders, nicht unbedingt auf alle Ausgänge. Ein Kurzschluss am Motor oder einem Gerät an einem Funktionsausgang kann auch einen „kurzschlussfesten“ Decoder ganz oder teilweise killen.

- Ist der Decoder in eine isolierende Ummantelung verpackt, belassen Sie diese Ummantelung. Bringen Sie aber keine weitere Isolierung an, insbesondere keine, die die Bestückungsseite des Decoders an der Wärmeabgabe hindert.
- Bei Modellen, denen im Fahrbetrieb volle Leistung abverlangt wird, ist die Überhitzung des Decoders häufigste Ausfallursache. Damit beim Befestigen des Decoders am Lokrahmen oder Chassis eine gute Wärmeleitfähigkeit gesichert ist, bieten beidseitig selbstklebende Wärmeleitpads die beste Lösung. Solche Pads werden im PC-Bereich unter anderem für die Übertragung der Wärme zwischen Prozessor und Kühlkörper eingesetzt und sind daher im PC-Handel einfach zu bekommen.



Wärmeleitpad von Shin-Etsu (Bezug www.conrad.de, Art.-Nr. 185902-62, 5 Stck. für 6,10 €)

- Das Nachrüsten von alten Loks mit einem Digitaldecoder macht nur Sinn, wenn der Motor auch im analogen Betrieb gut läuft. Ein Motor, der schlecht läuft, ruckelt, verölt ist oder gar qualmt, zieht erheblich mehr Strom, als nominal angegeben und kann somit den Motorausgang am Decoder überlasten oder sogar zerstören.

Rudolf Ring

Spannung, Strom und Widerstand: Messgeräte im Werkstatteinsatz für Ihre Modellbahn

Elektronische Messgeräte – ob mit analoger oder digitaler Anzeige – sind in den letzten Jahren sehr preiswert geworden. Einfache Messgeräte werden schon für unter 5 € angeboten. Leider liegt diesen Geräten meist keine praxistaugliche Anleitung bei. Daher zeigt Ihnen dieser Beitrag, wie Sie Messgeräte rund um Ihre Modellbahn und Elektronik-Baugruppen wie Digitaldecoder einsetzen.

Die entscheidenden Unterschiede bei den Messgeräte-Preisklassen

Stationäre Tischmessgeräte scheiden für den Einsatz auf der Modellbahn im Allgemeinen aus, da Messvorgänge oft an schlecht zugänglichen Bereichen durchgeführt werden müssen. Die Preisspanne der mobilen Hand-Messgeräte ist riesengroß, sie reicht von 5 € bis zu vielen hundert Euro. Der Preisunterschied kommt durch die Unterschiede in der Messgenauigkeit sowie durch die Funktionen und Sicherheitseinrichtungen des Messgerätes zustande.

Der Faktor „Genauigkeit“ ist für die Modellbahn recht unerheblich, da reicht tatsächlich ein Billig-Messgerät schon aus. Das große Manko billiger Messgeräte ist der fehlende Selbstschutz. Haben Sie das Gerät auf Durchgangsprüfung geschaltet und messen versehentlich an einem spannungsführenden Teil, so sind diese Messgeräte meist komplett zerstört. Auch fehlen den einfachen Geräten nützliche Hilfen wie ein Summer zur Kontaktbestätigung, was die Arbeit bei schlechten Lichtverhältnissen unter einer Anlage beträchtlich erleichtern kann. Aktuell werden ab rund 20 € brauchbare Messgeräte angeboten.

Tipp: Achten Sie bei den Messgeräten ab der „20 €-Klasse“ auf die automatische Messbereichswahl (engl. „Autorange“). Vorteil dieser Geräte: Sie stellen beispielsweise nur noch ein, dass Sie eine Gleich- oder Wechselspannung messen möchten, den jeweiligen Messbereich ermittelt das Gerät automatisch.

Von der Bauform her sind Stiftmultimeter gerade unter der Anlage sehr gut handhabbar, weil man das Multimeter meist für den Messvorgang nirgends ablegen kann. Beim Stiftmultimeter haben Sie das Messgerät mit der ersten Messspitze in der Hand und das Kabel mit der zweiten Messspitze in der anderen Hand.



Stiftmultimeter Peaktech 1085 mit automatischer Messbereichswahl, Preis: 23,45€, Bezugsquelle www.reichelt.de

Die teuren Messgeräte sind in der Messwertdarstellung meist wesentlich schneller als billige Messgeräte, die automatische Messbereichsumschaltung arbeitet auch wesentlich schneller. Im unteren Bereich der Anzeige zeigen diese Geräte mit kleinen senkrechten Balken den Wert analog an („Bargraph-Anzeige“), damit Sie eine Veränderung der Messwerte besser beurteilen können als bei einer rein digitalen Anzeige.

Sehr preiswertes Messgerät, das in Baumärkten oder bei Discountern angeboten wird. Bei www.pollin.de kostet es 3,95 €. Dafür muss allerdings der Messbereich von Hand eingestellt werden, und es gibt keine Schaltungen, die das Messgerät schützen.



Messgerät der Serie „Fluke“ vom Weltmarktführer (www.fluke.de), Preis ca. 250 €.

Die automatische Bereichsumschaltung kann auf manuellen Betrieb geschaltet werden. Das beschleunigt die Messungen noch einmal, weil der Wechsel des Messbereichs nicht mehr nötig ist. Außerdem können Messwerte gespeichert bzw. festgehalten werden, was besonders interessant ist, wenn Sie Werte notieren möchten. Dazu schalten Sie einfach die Funktion ein, führen die Messung durch, und Ihr Messgerät ermittelt den Wert und hält ihn im Display fest.

So messen Sie Gleich- und Wechselspannungen

Um eine elektrische Spannung zu messen, müssen Sie auch bei der Modellbahn wissen, ob es sich um Gleich- oder Wechselspannung handelt.

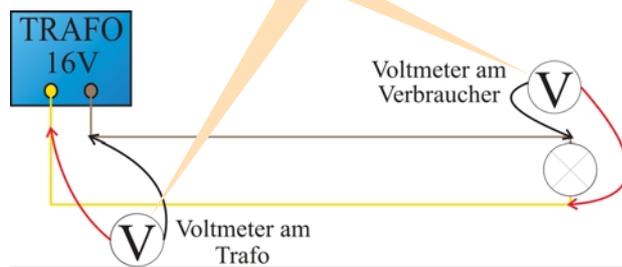
Einige wichtige Grundregeln für Ihre Arbeit mit einem Messgerät:

- Auf den Messgeräten ist Wechselspannung mit „AC“ (alternating current) und Gleichspannung mit „DC“ (direct current) gekennzeichnet. Diese Einstellung muss bei praktisch allen Messgeräten manuell vorgenommen werden. Eine falsche Auswahl bemerken Sie daran, dass meist 0 V oder ein unerwarteter, sehr kleiner Wert angezeigt wird.

Hinweis: Preiswerte Messgeräte können nicht in jedem Fall auch Wechselströme messen. Sie erkennen das daran, dass die Messbereiche alle mit Gleichstromsymbol oder mit DC bezeichnet sind. Solche Messgeräte sind für Modellbahner ungeeignet, da Sie mit diesen Geräten z. B. Spannung und Strom eines Wechselstrom-Lichttrafos nicht messen können.

- Wenn unklar ist, ob Sie eine hohe oder eine niedrige Spannung messen werden, wählen Sie zuerst den hohen Spannungsbereich. Normalerweise führt es aber zu keinen Beschädigungen, wenn Sie den falschen Spannungsbereich wählen. Ist die Spannung zu groß für den eingestellten Messbereich, wird eine „1“ am Anfang des Displays angezeigt. In diesem Fall wechseln Sie in den nächsthöheren Messbereich.
- Wählen Sie den Messbereich so, dass Ihr erwarteter Messwert etwa im oberen Drittel des Messbereichs liegt, weil hier die Genauigkeit am höchsten ist. Möchten Sie also eine Spannung von z. B. 16 V messen, ist der 20 V-Messbereich dazu wesentlich besser geeignet als der 200 V-Bereich. Außerdem wird das Ergebnis schon deshalb genauer, weil in den kleinen Messbereichen mehr Nachkommastellen angezeigt werden. Diese Grundregel gilt in allen Messbereichen, gleichgültig, ob Sie Spannung, Strom oder Widerstand messen.
- Schließen Sie bei allen Messungen die schwarze Messleitung an die „COM“-Buchse an. Sie ist die 0 V-, Masse-, Minus- oder Ground-Leitung. Die rote Plus-Messleitung wird in die Buchse eingesteckt, die mit einem „V“ gekennzeichnet ist. Die korrekte Farbzusordnung ist wichtig, damit die Polarität beim Messergebnis nicht vertauscht wird.

Das Multimeter wird bei Spannungsmessungen wie ein Verbraucher angeschlossen: Entweder zwischen den beiden Anschlüssen am Trafo oder an die beiden Anschlüsse einer Glühlampe, um festzustellen, ob Spannung vorhanden ist bzw. um den Spannungswert zu messen.



Bei der Spannungsmessung ist Ihr Messgerät sozusagen ein spezieller Verbraucher

Strom messen

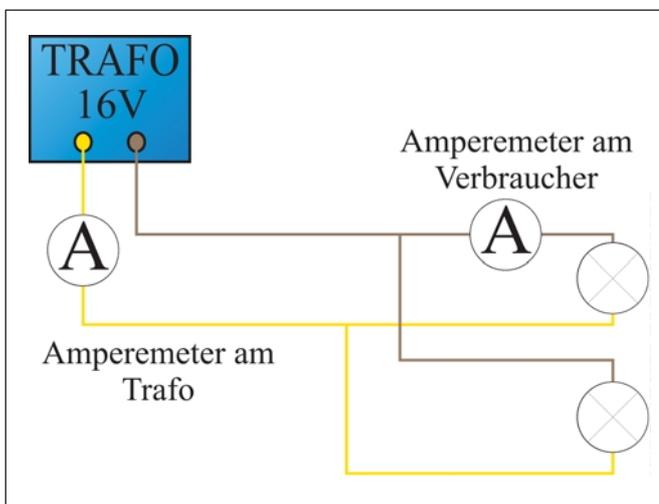
Auch bei der Strommessung muss eingestellt werden, ob es sich um Wechsel- oder Gleichstrom handelt. Bei falscher Einstellung wird hier auch meist 0 A oder ein sehr kleiner Wert angezeigt.

Die Wahl des Messbereiches ist bei der Strommessung etwas schwieriger, denn hier muss der Strom durch das Messgerät fließen. Viele Messgeräte haben zwei Strommessbuchsen, das gezeigte Fluke Multimeter hat eine Strommessbuchse für maximal 300mA und eine für Ströme bis maximal 10A. Somit müssen Sie beim Anschließen der Leitungen die passende Vorauswahl treffen.

Bei guten Messgeräten schützt eine Schmelzsicherung das Gerät vor zu großen Strömen. Ist der Strom größer als der am Anschluss angegebene Maximalstrom, brennt die Sicherung durch und das Messgerät wird nicht beschädigt. Anders verhält es sich bei preiswerten Messgeräten, denn der höher belastbare Strommessanschluss ist in aller Regel nicht abgesichert. Wird ein zu großer Strom durch das Messgerät geschickt, wird es daher zerstört!

Hat Ihr Messgerät mehr als einen Anschluss, sollten Sie erst mit dem Anschluss messen, der für einen höheren Strom ausgelegt ist, damit Sie nicht ständig die Sicherung tauschen müssen. Ist ein zu kleiner Messbereich eingestellt, wird die „1“ im Display angezeigt. Für kleine Ströme wird bei dem gezeigten preiswerten Gerät die mittlere Buchse mit der Beschriftung „mA“ benutzt. Sie wird für mehrere Funktionen benötigt.

Amperemeter haben einen sehr kleinen Innenwiderstand, da sie die Schaltung möglichst wenig beeinflussen sollen. Ist das Messgerät auf Strommessung eingestellt, ist das Messgerät elektrisch mit einem Kabel gleichzusetzen. Würde man es wie ein Voltmeter an die beiden Anschlüsse eines Trafos halten, hat man einen Kurzschluss! Also immer auf die Einstellungen achten und darauf, ob die Messleitungen im richtigen Anschluss stecken.



Das Amperemeter am Trafo misst den Gesamtstrom, den der Trafo liefert

Durchgangsmessung

Die Durchgangsmessung hat für Modellbahner mehrere wichtige Funktionen:

1. Zum einen testen Sie damit, ob zwei Anschlüsse elektrisch verbunden sind. Der Durchgangsprüfer kann z. B. benutzt werden, um bei mehradrigen Kabeln herauszufinden, welche Anschlüsse miteinander verbunden sind.
2. Weiterhin prüfen Sie Dioden und Leuchtdioden damit auf Unversehrtheit und Polarität.
3. Besonders nützlich ist die Durchgangsmessung auf der Suche nach Kurzschlüssen.

Suchen Sie auf Ihrer Anlage nach Kurzschlüssen, muss der Strom auf der Anlage ausgeschaltet werden. Sonst könnte Ihr Messgerät zerstört werden oder das Messergebnis verfälscht.

Wichtig! Bei der Kurzschlussuche sollten Sie Loks von den Gleisen nehmen, bei Mittelleiter-Systemen das gesamte Rollmaterial in dem Abschnitt. Denn Loks, Trafos, Booster und Co. sehen einem Kurzschluss vom Messwert her sehr ähnlich, wenn sie ausgeschaltet sind, und erschweren die Kurzschlussuche erheblich.

Für die Durchgangsprüfung wird meist auch die Spannungsmessbuchse benutzt. Das Diodensymbol (Dreieck mit Balken) am Drehschalter wählt diese Funktion aus.

Besteht keine elektrische Verbindung zwischen den Messspitzen, wird eine „1“ angezeigt. Werden Dioden oder Leuchtdioden an die beiden Anschlüsse des Messgerätes gehalten, bedeutet die „1“, dass die Diode in Sperrrichtung an das Messgerät gehalten wurde. Der Markierungsring der Diode ist also an der roten Messspitze oder bei LEDs der Plus-Anschluss.

Wird ein Wert angezeigt, so bedeutet dies, dass eine Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen besteht. Ist eine Diode an das Messgerät angeschlossen, so ist dies die Richtung, in der sie leitend ist. Der Wert ist die Spannung, die über der Diode abfällt.

Bei LEDs bedeutet die Anzeige eines Wertes, dass sie bei dieser Polung (das „Beinchen“ an der roten Messspitze muss Plus bekommen) leuchten würde, meist leuchten die LEDs am Messgerät auch sehr schwach (je nach Farbe).

Prüft man ein Kabel oder eine elektrische Verbindung, sollte der Wert sehr klein sein. Halten Sie einfach mal die Messspitzen aneinander.

Widerstände messen

Widerstandsmessungen sind wie Durchgangsmessungen durchzuführen. Sie benutzen dieselben Anschlüsse am Messgerät, und es sollte am gemessenen Objekt keine Spannung vorhanden sein. Die Werte werden in Ohm angezeigt. Bei „1“ im Display ist der eingestellte Messbereich zu klein (wenn etwas angeschlossen ist) oder die Messspitzen sind nicht verbunden. Diese Funktion eignet sich nicht, um LEDs oder Dioden auf Durchgang zu prüfen.

Beachten Sie diese drei wichtigen Sicherheitshinweise:

1. Wenn Sie am 230 V-Haushaltsstrom oder an einem Drehstromnetz messen und eine Messspitze bereits verbunden ist, berühren Sie niemals die zweite Messspitze, denn sie kann unter Spannung stehen.
2. Trennen Sie vor der Demontage eines Messgerätes zum Sicherungs- oder Batteriewechsel auf jeden Fall alle Messleitungen von der Schaltung.
3. Beim Wechsel zwischen verschiedenen Funktionen des Messgerätes sollte wenigstens eine der Messleitungen nicht angeschlossen sein.

Thomas Mertens 

Aus der Modellbahn-Werkstatt: Digitaldecoder-Tipps und Tricks

1. Benutzen Sie Funktionsdecoder mit langen Adressen

Nicht nur die meisten hersteller-unabhängigen Lokdecoder, sondern auch viele moderne Funktionsdecoder sind multiprotokollfähig. Daher können Sie diese Decoder mit 3-stelligen Adressen (bis 999) versehen und die Funktionen darüber ansprechen. Dies funktioniert aber nur, wenn Sie das DCC-Protokoll einsetzen.

Beim Einsatz des Motorola-Protokolls (MM/MM2) steht nur der Adressbereich 1 bis 80 zur Verfügung, was auf mittleren und großen Anlagen eine spürbare Einschränkung darstellt. Aber „Märklinisten“ können den Komfort der langen Adressen bei Multiprotokoll-Funktionsdecodern „mit Trick“ trotzdem nutzen: Die multiprotokollfähigen Zentralen (z. B. ESU ECoS, Uhlenbrock IntelliBox oder Viessmann Commander) erlauben den simultanen Protokoll-Mischbetrieb. Sie können also Funktionsdecoder mit dem DCC-Protokoll steuern und so Motorola-Adressen „einsparen“.

2. Magnetartikel-Decoder über CV konfigurieren

Wenig bekannt ist, dass auch Magnetartikel-Decoder über CV konfiguriert werden können. Zu diesem Zweck ist der Bereich CV 513 bis CV 1.024 reserviert. Davon stehen Ihnen bislang zehn Variablen für das Festlegen der Adresse und der Ausgänge tatsächlich für Ihre Verwendung zur Verfügung. Zukünftige Decoder werden wahrscheinlich weitergehende Konfigurationsmöglichkeiten enthalten.

3. Flackern der Beleuchtung bei Mittelleiter/AC-Modellen beheben

Das Schwanken der Helligkeit und Flackern der Lampen bei älteren Modellen ist ein bekanntes Problem älterer

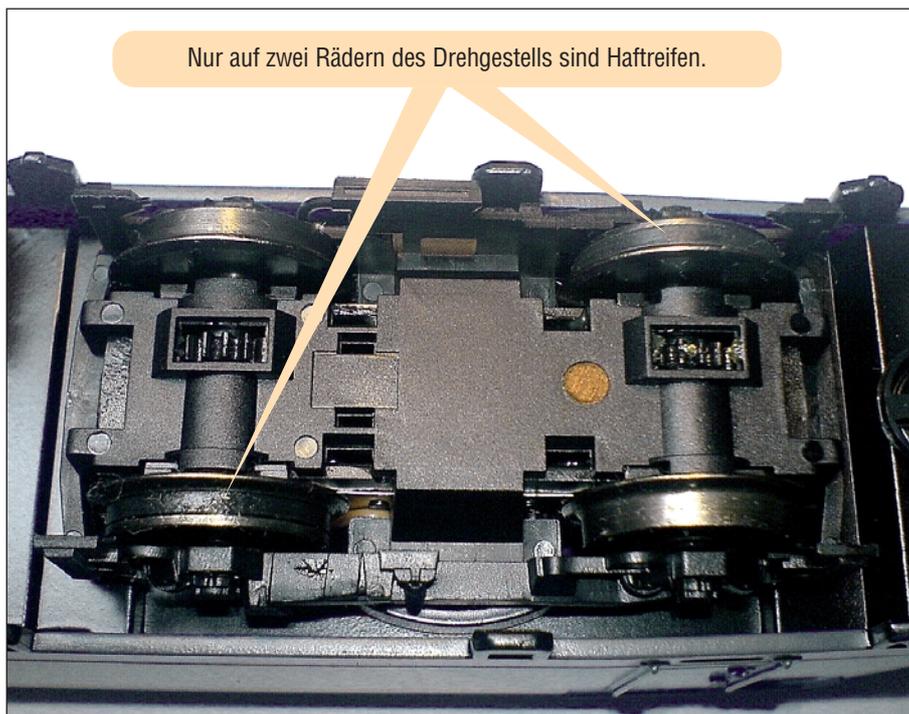
Mittelleiter-/AC-Modelle nach einer Digitalumrüstung. Ursache hierfür ist, dass die Beleuchtung der alten, analogen Modelle ihre Masse direkt von den beiden Schienen bezieht.

Abhilfe schaffen Sie, indem Sie die Masse des Beleuchtungselements (meist Dreh- oder Steckfassung) elektrisch vom Lokchassis isolieren und am gemeinsamen Rückleiter des Digitaldecoders anschließen. Dies ist in der Märklin-Farbwahl das blaue Kabel des Decoders. Nicht nur die Beleuchtung, sogar das Fahrverhalten kann sich je nach Modell durch diese Maßnahme spürbar verbessern.

4. Probleme mit Masseversorgung beim Mittelleitersystem

Eine Stärke des Mittelleiter-Systems ist an sich der sehr zuverlässige elektrische Kontakt zwischen Gleis und Fahrzeugen. Beim Nachrüsten älterer Fahrzeuge, bei denen die Räder nicht im Lokrahmen, sondern ausschließlich in Drehgestellen laufen (klassische Modelle große Diesel- oder E-Loks) mit einem Digitaldecoder treten oft erhebliche Kontaktprobleme auf. Der Grund liegt darin, dass sich bei diesen älteren Fahrzeugen vielfach zur Steigerung der Zugkraft auf allen Rädern des angetriebenen Drehgestells Haftreifen befinden, die den elektrischen Kontakt zu beiden Schienen unterbrechen. Damit bleiben für die Masseverbindung nur noch die Radsätze des zweiten Drehgestells über, die aber eine viel schlechtere elektrische Masseverbindung herstellen als ein Radsatz, der im Rahmen des Lokgehäuses läuft.

Als Lösung bieten sich zwei Wege an: Der einfachste Weg ist, an die nicht mit Haftreifen ausgestatteten Radsätze Radschleifer anzubringen, wie sie bei den Zweileiter/DC-Systemen üblich sind, und diese Kontakte mit dem Masseingang des Decoders zu verbinden.



Nur auf zwei Rädern des Drehgestells sind Haftreifen.

Ansicht eines Drehgestells (aktuelle Märklin BR 185) von unten: Alle vier Achsen in den beiden Drehgestellen sind angetrieben

Tipp: Radkontaktsätze bietet die Fa. Lux Modellbau (www.lux-modellbau.de) unter der Art.-Nr. 8885 auch zum Nachrüsten an. Der Nachrüstsatz ist jedoch für vierachsige Personenwagen gedacht und daher sind nicht alle Teile auch bei Lokomotiven benutzbar.

Sollte das noch nicht reichen, können auch zwei der Räder mit Haftreifen gegen baugleiche Räder ohne Haftreifen getauscht werden. Es empfiehlt sich, im Drehgestell die Haftreifen in diagonaler Anordnung zu belassen. Ein spürbarer Verlust an Zugkraft ergibt sich durch die Verringerung von vier auf zwei Haftreifen nicht.

Kostenlose Serviceleistungen

1. Haben Sie in Ihrer Testphase eine Ausgabe verpasst? Fordern Sie diese unter Tel. 02 28/9 55 01 90 oder Fax 02 28/3 69 60 01 an.
2. 24 Stunden-E-Mail-Hotline bei allen technischen Fragen rund um Ihre Modellbahn mit Antwortgarantie: redaktion@modellbahntechnik-aktuell.de
3. Online-Archiv aller Ausgaben sowie des E-Mail-Newsletters **Modellbahntechnik Express** im praktischen PDF-Format.
4. Für Ihren schnellen Zugriff auf alle Themen finden Sie die Liste aller erschienenen Beiträge im PDF-Format im Archiv-Bereich von www.modellbahntechnik-aktuell.de.
5. Modellbahn-Software-Downloads für Ihre Traumanlage im Download-Bereich von www.modellbahntechnik-aktuell.de.
6. Kostenloser E-Mail-Newsletter: Erfahren Sie alle 14 Tage das Neueste per E-Mail: Unter www.modellbahntechnik-aktuell.de finden Sie den heißen Draht aus der Redaktion unter „E-Mail-Newsletter“.

5. Mehr Realismus durch Dimm-Funktion

Die Stimlampen moderner Triebfahrzeuge sind heute weit überwiegend aus LEDs gefertigt. Nicht immer ist die LED-Farbwahl dabei die glücklichste, „weiße“ LEDs wirken mit einem hohen Blau-Anteil unecht, gelbe LEDs wirken wie Funzeln aus Länderbahnzeiten. Zudem wirken die LEDs in vielen Fällen durch erheblich zu hoch eingestellte Leuchtkraft unrealistisch.

Auch ohne gleich die LEDs zu ersetzen, bieten sich Ihnen über viele Lokdecoder Eingriffsmöglichkeiten durch die CV für das Dimmen der Beleuchtung. Für vorne ist CV 113 zuständig, für hinten CV 114.

Prüfen Sie in der Anleitung zum Decoder, ob das Dimmen der Ausgänge unterstützt wird. Ist das der Fall, schalten Sie Ihre Digitalzentrale oder das Programmiergerät in den Programmiermodus und setzen diese beiden CV auf einen sehr kleinen Wert. Beginnen Sie den Versuch einfach mit einer 1.

Joachim Burmeister ✉

Impressum

Insiderbrief	Modellbahntechnik aktuell
ISSN:	1862-8745
Verlag:	Fachverlag für Modellbahntechnik Tel. 02 28-9 55 01 90, Fax 02 28-3 69 60 01
Objektleitung:	Ulrich Raible, Bonn
Chefredaktion:	Rudolf Ring, Mülheim
Gutachter:	Dieter Holtbrügger, Duisburg Dr. Hans-Hermann Kiltz, Bochum
Layout, Satz:	Michael Grunwald, Graphischer Betrieb, Bramsche
Herstellungsleitung:	Monika Graf, Bonn
Herstellung:	Sebastian Gerber, Bonn
Druck:	Chudeck Druck Service, Bornheim-Sechtem
E-Mail:	service@modellbahntechnik-aktuell.de
Internet:	www.modellbahntechnik-aktuell.de
Passwort:	lokschuppen

Der Fachverlag für Modellbahntechnik ist ein Unternehmensbereich der Verlag für die Deutsche Wirtschaft AG, Theodor-Heuss-Straße 2 – 4, 53095 Bonn. Amtsgericht Bonn, HRB 8165, Vorstand: Helmut Graf.

Nachdruck und Vervielfältigungen jeder Art nur mit Genehmigung des Verlags. Schüler, Auszubildende und Studenten erhalten gegen Vorlage eines Nachweises 25 % Rabatt. Alle Angaben wurden mit äußerster Sorgfalt ermittelt, basieren jedoch auch auf der Richtigkeit uns erteilter Auskünfte und unterliegen Veränderungen. Haftung, Garantie oder Gewährleistung daher ausgeschlossen.

© 2007 by VNR Verlag für die Deutsche Wirtschaft AG, Bonn – Berlin – Salzburg – Zürich – Warschau – Bukarest – Moskau – London – Manchester – Madrid – Johannesburg