Steuern von Mehrfachtraktionen

DOPPELT, DREIFACH, VIELFACH

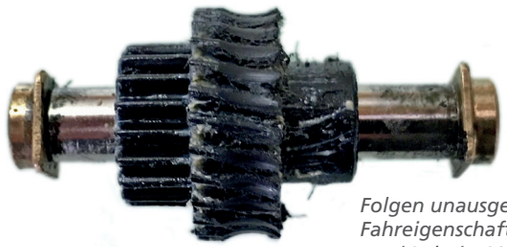
Mehrfachtraktionen, also der Einsatz von zwei oder mehr Lokomotiven vor einem Zug, hat besonders für die Zuschauer immer einen besonderen Reiz. In der Realität werden solche Mehrfachtraktionen immer dann eingesetzt, wenn z.B. vor schweren Güterzügen auf Bergstrecken ein Mehr an Zugkraft erforderlich ist. Lesen Sie hier, wie Mehrfachtraktionen im Modellbahn-Digitalbetrieb gebildet werden und welche CVs man dafür setzten muss.

Der Grund ist, dass man in den USA traditionell eher kleinere und leistungsschwächere, dafür aber einfache und preiswerte dieselelektrische Loks beschafft. Diese lassen sich jederzeit genau passend zum Traktionsbedarf zu beliebigen Mehrfachtraktionen koppeln. Da in den USA auf den großen Fernstrecken viel längere und damit schwerere Güterzüge als bei uns gefahren werden, ist der Einsatz solcher sogenannter „Consists“ dort im Alltag überall zu beobachten. Lange Doppelstockcontainerzüge oder schwere Kohlezüge können ohne solche gewaltigen Lokomotiv-Kombinationen gar nicht über die vielen Pässe in den Weiten Amerikas bewegt werden. Ein langer Güterzug mit acht Lokomotiven am Anfang, zwei „Helper-Units“ in der Mitte und noch einmal zwei Maschinen als Schubloks am Ende sind dort keine Seltenheit.

Auf der Modelleisenbahn hat man solche Herausforderungen kaum. Das Zuggewicht spielt nur selten eine Rolle, d.h. es geht eigentlich um die Optik, zwei oder mehr Lokomotiven in einem Zug präsentieren zu können. Die einfachste Methode ist dabei die, dass nur die erste Lokomotive gesteuert wird und der Rest sogenannte Dummys, also „leere“ Lokgehäuse ohne Motor und Steuerung sind. Dabei kann man aber trotzdem auch die motorlosen Loks mit einem Sounddecoder ausstatten, sodass man wenigstens akustisch das Gefühl hat, dass alle Loks wirklich arbeiten.

Beim US-Railway Team wollte und konnte man sich mit solch einer einfachen Lösung nicht begnügen. Auf der großen Spur G Anlage (Maßstab 1:29) werden dort ja tatsächlich auch relativ lange und schwere Züge über die Rampen bewegt. Ein Streamliner mit elf und mehr Wagen aus Aluminium bringt schon mal bis zu 2 kg Zuglast an den Haken bzw. die Klauenkupplung der Lokomotive. Um diesen Zug dann auch noch auf den Steigungsrampen hochziehen zu können,

048-053_HJG_Mehrfachtraktion_korr.indd 48 27.02.2019 15:38:48



Folgen unausgeglichener Fahreigenschaften zwischen zwei Loks im Verbund

reicht eine Lokomotive tatsächlich nicht mehr aus. Aus diesem Grund werden auf der Anlage vor solchen Zügen zwei bis drei Lokomotiven vorgespannt.

HERAUSFORDERUNG GLEICHLAUF

Dabei besteht die Herausforderung darin, dass die beteiligten Loks dieselbe Fahrcharakteristik aufweisen sollen, also gleich schnell fahren, beschleunigen und bremsen. Wenn hier zu große Unterschiede bestehen, leiden vor allem die Getriebe in den Lokomotiven, weil hier im anderen Fall erhebliche Kräfte gegeneinander arbeiten. Gerade bei den großen und schweren Spur-G-Loks der amerikanischen Hersteller sind die Getriebe oft in Plastikbauweise ausgeführt und können sich frühzeitig in ihre Bestandteile „auflösen".

Solange man die Lokomotiven alle direkt hintereinander kuppelt, ist die gestellte Aufgabe noch halbwegs beherrschbar. Setzt man die Loks an verschiedenen Positionen im Zug ein, z.B. eine in der Mitte und eine am Ende als Schublok, reagiert eine solch verteilte Mehrfachtraktion relativ empfindlicher auf Fahrtunterschiede. Entgleisungen von Wagen sind dann die unmittelbare Folge einer schlechten Abstimmung.

Hier kann man durch Einsatz entsprechender Kupplungen etwas Milderung erreichen. So bietet sich speziell bei Spur-G- und US-Modellen eine Umrüstung auf die Klauenkupplungen der Firma Kadee an. Diese gibt es in allen Größen und Anbauvarianten. Da sie meist komplett aus Metall gefertigt werden, arbeiten sie sehr präzise, halten große Zugkräfte ohne Probleme aus und neigen auch kaum zu „unerwarteten" Entkupplungsvorgängen. Da sie intern noch mit Federn ausgestattet sind, können sie kleine Zug- und Druck-Unterschiede, wie sie beim Anfahren oder Abbremsen im Zugverband entstehen, im Bereich von ein paar Millimetern, recht gut ausgleichen. Bei langen Zügen sind das dann in Summe schon einige Zentimeter … Man hört dann auch beim Anfahren, wie der Reihe nach alle Kupplungen leicht klacken, was wiederum ähnlich dem Geräusch der großen Bahn ist. Zusätzlich lässt sich das Problem noch weiter dämpfen, wenn man die Kupplungen direkt an das Wagengehäuse montiert und nicht direkt mit dem Drehgestell verbindet, wie es bei den meisten US-Herstellern leider Standard ist.

Natürlich ersetzt das alles aber keinesfalls die notwendigen Abgleicharbeiten an den Lokomotiven selbst. Idealerweise setzt man deshalb Lokomotiven des gleichen Typs und Herstellers ein. Allerdings gibt es auch hier Unterschiede, da die Hersteller im Laufe der Jahre unter Umständen verschiedene Motoren und Getriebe verbaut haben und auch in der Serie Streuungen auftreten. Für einen ersten Test stellt man die ausgewählten Lokomotiven zusammen auf ein Gleis und prüft, ob sie beim Fahren im Analogbetrieb halbwegs gleichmäßig fahren (was erstrebenswert wäre). Sollten sie zu stark untereinander abweichen, kann man zwar beim Digital-Betrieb entsprechend korrigieren, aber nur mit erheblichem Aufwand und Einschränkungen.

Über die CVs 2 bis 6 und diverse andere, je nach Decoder, lassen sich die Fahreigenschaften einer Lok fein justieren. Mit diesen Einstellmöglichkeiten kann man versuchen, die einzelnen Lokomotiven besser aneinander anzupassen. Das erfordert sehr viele Testfahrten und Feinjustierungen. Trotzdem gelingt es nie wirklich perfekt über alle Geschwindigkeitsbereiche und alle unterschiedlichen Lasten.

Aufpassen sollte man auf CV 5: Hier wird die maximale Geschwindigkeit bestimmt. Wenn man diese reduziert, kann es bei Soundloks passieren, dass die Fahrstufe des maximalen Motorgeräusches nicht mehr erreicht werden kann. Zumindest bei den Zimo-Decodern kann man alternativ auch via CV57 arbeiten, um die maximale Geschwindigkeit zu limitieren. Hier bleibt der komplette Soundbereich über alle Fahrstufen hinweg gewährleistet und o.g. Soundproblem ist umgangen.

RELEVANTE CV GEMÄSS NMRA-STANDARD

CV 2	Anfahrspannung
CV 3	Beschleunigungszeit
CV 4	Verzögerungszeit
CV 5	Maximalgeschwindigkeit
CV 6	Mittengeschwindigkeit
CV 29	Fahrtrichtung und Anzahl der Fahrstufen
CV 57	Regelungsfrequenz (Zimo-spezifisch, nicht im NMRA Standard)
CV 58	Regelungsstärke (Zimo-spezifisch, nicht im NMRA Standard)
CV 66	Trimmwert für Vorwärtsfahrt
CV 67	94 Individuelle Kennlinie
CV 95	Trimmwert für Rückwärtsfahrt

Dokumentation des NMRA-Standards:
https://www.nmra.org/sites/default/files/standards/sandrp/pdf/s-9.2.2_decoder_cvs_2012.07.pd

Innerhalb einer Mehrfachtraktion können Loks vorwärts und rückwärts stehen.

048-053_HJG_Mehrfachtraktion_korr.indd 49 27.02.2019 15:38:52

Der Handregler Funky unterstützt die Bildung von Mehrfachtraktionen.

Bei der Auswahl der Lokdecoder sollte man darauf achten, nur Decodertypen zu verwenden, die sowohl genügend Leistungsreserven für „stromhungrige“ Loks bieten als auch Einstellmöglichkeiten zur Feinjustierung des Fahrverhaltens. Empfehlenswert sind hier vor allem Ausführungen mit integrierten oder extern angeschlossenen Pufferkondensatoren. Diese eliminieren das unangenehme Ruckeln der einzelnen Loks im Verbund, wenn über Trennstellen, Weichenherzstücke oder Ähnliches gefahren wird. Wie bei den Loks ist es auch hier vorteilhaft, in allen beteiligten Lokomotiven gleiche Decodertypen mit identischem Firmwarestand einzusetzen. Jeder Hersteller implementiert die Steuerung der Motoren etwas unterschiedlich, was bedeutet, dass nicht bei jedem Decoder die gleiche Fahrstufe auch exakt die gleiche Geschwindigkeit auf dem Gleis zur Folge hat. Auch gibt es zum Teil Abhängigkeiten von den implementierten Soundprojekten. Während eine Lok mit dem Losfahren noch ein paar Sekunden wartet, „bis der Motor hochgelaufen ist“, bewegt sich eine andere sofort ab Fahrstufe 1…

DER SCHEINBAR EINFACHSTE WEG

Hat man einen guten Gleichlauf erreicht, wäre es sehr einfach, alle beteiligten Lokomotiven eines Verbundes mit der gleichen Adresse zu versehen. Das hätte allerdings den Nachteil, dass man diese Lokomotiven nicht mehr individuell ansprechen könnte. Um die Mehrfachtraktion zu lösen müsste man die Loks einzeln auf dem Programmiergleis umprogrammieren, eine wahrlich unflexible Lösung!

Obendrein lösen alle Loks beim Empfang eines Funktionsbefehls die jeweils hinterlegte Funktion aus. Ist diese nicht bei allen Lokomotiven gleich, kann das störende Effekte haben. Während z.B. bei der einen Lok ein zusätzliches Licht angeht, erzeugt die andere ein Bremsgeräusch, etc. (Dies könnte man natürlich umgehen, wenn man dafür sorgte, dass die gewünschten Funktionen bei allen Lokomotiven gleich eingestellt sind.) Ein weiteres Problem der gemeinsamen Adresse ist die Fahrtrichtung: Alle eingebundenen Lokomotiven fahren in die gleiche Richtung. Wenn man das nicht will, weil z.B. eine der Lokomotiven rückwärts im Verbund fahren soll, kann man das zwar über CV 29, Bit 0 individuell anpassen. Aber diese Einstellung bleibt dauerhaft unabhängig von der Adressvergabe erhalten und sorgt beim getrennten Fahren dieser Lok für Irritationen.

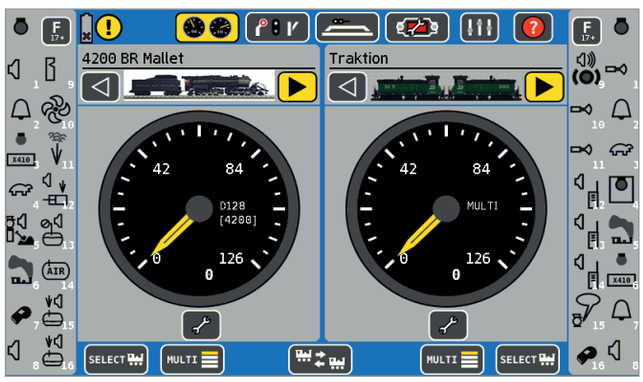
Wesentlich eleganter als die „Holzhammermethode“ mit den gleichen Adressen ist es, die beteiligten Lokomotiven digital zu koppeln. Das kann man hardwarenah direkt im Decoder machen, aber dazu später mehr. Bequem ist es, dies per Software in der Zentrale bzw. in dem Gerät, das die Erzeugung von Fahrbefehlen kontrolliert, zu erledigen. Hier gibt es je nach Hersteller der Steuerung verschiedene Lösungsansätze und Möglichkeiten.

Nicht vertieft besprochen werden hier die Ansätze von Märklin und Roco. Bei Märklin heißt die Kopplung mehrer Loks „Traktion“. Die Funktion wird sehr einfach über die Lokliste einer Central Station aufgerufen, man kann beliebige Loks zufügen und einen eigenen Namen vergeben. Der Hersteller schreibt, eine Mengenbegrenzung ergebe sich nur aus dem Stromverbrauch. Mit Rocos z21/Z21 werden die vorgesehenen Loks in ihrem Geschwindigkeitsverhalten ausgemessen, bevor sie zu einem „Zug“ zusammengefasst werden. Einem solchen Zug lässt sich ein Bild und ein Name zuordnen. Auch hier begrenzt der Stromverbrauch die Menge der zusammenfassbaren Loks.

MEHRFACHTRAKTION PER SOFTWARE

Esu koppelt die beteiligten Loks über die Zentrale. Man wählt die in der Zentrale gespeicherten Lokomotiven über das graphische Display sehr einfach aus und stellt sie zu einem Mehrfachverbund zusammen. Je beteiligter Lok lässt sich dabei die Fahrtrichtung bestimmen. Das ist hilfreich, denn gerade bei amerikanischen Consists werden die beteiligten Lokomotiven frei in ihren Fahrtrichtungen zusammengestellt. Gesteuert wird eine Esu-Mehrfachtraktion über eine der beteiligten Decoderadressen. Das erscheint zunächst komfortabel, hat aber den Nachteil, dass keine der beteiligten Lokomotiven unabhängig von den anderen gefahren werden kann. Zuerst muss in der Zentrale der Lokverbund aufgelöst bzw. gelöscht werden.

Das Auslösen einer Funktion wird an alle beteiligten Lokdecoder übermittelt. Natürlich wäre es unschön, wenn eine Lok hupt, die andere klingelt und die nächste ein Bremsgeräusch macht. Daher sollte man darauf achten, dass die



Der rechte Regler der ECoS steuert eine Mehrfachtraktion.

048-053_HJG_Mehrfachtraktion_korr.indd 50 27.02.2019 15:38:55

Anlegen einer Mehrfachtraktion mit dem Massoth-Navigator

gewünschten Funktionen der einzelnen Lokomotiven auch durch die gleichen Funktionstasten ausgelöst werden.

Die Steuerung einer Esu-Mehrfachtraktion über einen Computer ist einfach. iTrain z.B. steuert eine der Lokadressen über die Zentrale an und schon fährt die ganze Mehrfachtraktion ohne noch irgend etwas Weiteres einstellen zu müssen, inkl. Auslösung der Funktionen. Auch alle angeschlossenen Regler, Esu-eigene oder fremde, und die diversen Smartphone-Apps über das WLAN können diese Mehrfachtraktionen direkt ansprechen und steuern.

Bei Massoth werden die Mehrfachtraktionen über den „Navigator" gebildet. Dieser erlaubt das Definieren von bis zu 16 virtuellen Mehrfachtraktionen mit jeweils bis zu maximal vier Lokomotiven. Diese Consists können nur über den Massoth-Handregler angesprochen werden und sind von außen nicht erreichbar. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass man die Fahrtrichtung der einzelnen Loks im Verbund nicht individuell festlegen kann. Wenn das gewünscht wird, muss man hier den Umweg über die bereits erwähnte CV-29-Programmierung gehen.

Im Gegensatz zum Navigator hält sich der Funky-Handregler von Matthias Manhart an den Standard (wir hatten in Ausgabe 1/2019 über diesen Regler berichtet). Mit ihm lassen sich virtuelle Mehrfachtraktionen zusammenstellen, die in der jeweiligen Zentrale gespeichert werden und nicht nur im Handregler existieren. Die Anzahl der Mehrfachtraktionen und auch der zufügbaren Lokomotiven hängt von der verwendeten Zentrale ab. Lenz-Zentralen, über das XPressNet erreicht, speichern bis zu 99 Consists mit beliebig vielen Loks. Bei XPressNet-Systemen werden alle Loks einer Mehrfachtraktion an eine „virtuelle Lok", die sogenannte Mehrfachtraktionsadresse „gehängt". Die Funky-Dokumentation nennt diese Adresse „Top-Lok". Diese Top-Lok darf nicht physisch existieren. Ihre Adresse wird aus dem Bereich 1 bis 99 gewählt.

Bei Loconet-Systemen kann man ebenfalls eine virtuelle Lok nutzen. Es ist aber auch erlaubt, als Top-Lok die erste zugefügte Lokadresse zu benutzen. Die Mehrfachtraktion wird dann ganz einfach unter der Adresse der ersten Lok gefahren. Die Adresse der Top-Lok, sei sie neu gewählt oder die der ersten Lok, darf zwischen 1 und 9999 liegen.

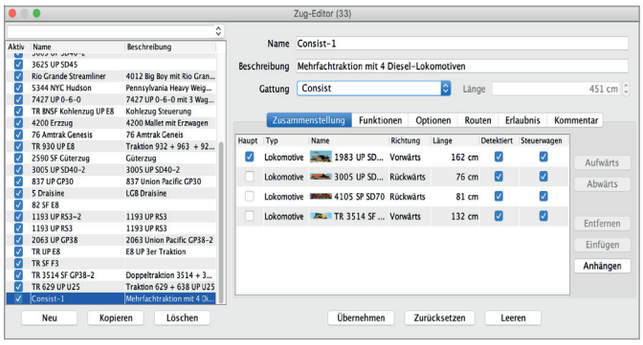
Positiv ist, dass die jeweiligen Fahrtrichtungen der beteiligten Lokomotiven während der Mehrfachtraktionsdefinition aus der aktuell eingestellten Fahrtrichtung übernommen werden. Hier muss also nicht extra via CV 29 umkonfiguriert werden. Eine Besonderheit des Funky ist, dass man während der Fahrt der Loktraktion auch weiterhin jede beteiligte Lokadresse individuell ansprechen und die Funktionen gezielt nur für die angesprochene Lok aufrufen kann. Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Consists kann dabei jederzeit verändert werden. Technisch fährt Funky in dieser Phase zwei Loks gleichzeitig. Ein Anschluss des Funky an den CAN-Bus der Zimo- und Märklin-Zentralen ist in Vorbereitung. Es ist zu erwarten, dass auch hier die Fähigkeiten des jeweiligen Systems unterstützt werden.

Mit Zimo-Geräten bildet man Mehrfachtraktionen in einem der MX32-Handregler. Dort kann man die Aufgabe dank graphischer Benutzeroberfläche sehr elegant und schnell erledigen. Ähnlich wie bei Esu koppelt man hier bis zu neun Consists mit jeweils bis zu 16 Lokomotiven aus dem Speicher des Handreglers zu einem Verbund zusammen. Auch kann man dann beim MX32 auswählen, welche Funktionen gemeinsam ausgelöst werden können und welche nicht. Da hier für den Verbund auch eine neue DCC-Adresse angelegt wird, kann man so per Software darauf zugreifen und den Verbund unter dieser Adresse direkt ansteuern. Gleichzeitig bleiben alle Lokomotiven auch weiterhin individuell über ihre eigene Adresse erreichbar. Das ist sehr praktisch, ganz besonders direkt vor oder nach der physischen Kopplung, bzw. um bei einer Lok im Verbund ganz gezielt eine bestimmte Funktion direkt anzusprechen. Natürlich kann man beim Anlegen des Verbundes auch festlegen, in welche Richtung eine beteiligte Lokomotive fahren soll.

Bisher hat Zimo Consist-Definitionen nur im jeweiligen Handregler gespeichert, sodass eine derartige Mehrfachtraktion nicht von einem anderen Handregler aus angesprochen werden konnte. Mit der jüngsten Firmware geht Zimo dazu über, die Consist-Definitionen dauerhaft in der Zentrale MX10 abzulegen, sodass andere Handregler im System auf diese Mehrfachtraktionen zugreifen können.

Einstellen von Mehrfachtraktion mit Zimos MX32

048-053_HJG_Mehrfachtraktion_korr.indd 51 27.02.2019 15:38:57



Mehrfachtraktion in iTrain

Angekündigt hat Zimo die Möglichkeit, festzulegen, wo sich eine Lokomotive im Zugverband befindet, vorne, in der Mitte oder am Schluss. Je nach ihrer Position unterliegt sie ganz unterschiedlichen Zug- und Druckkräften, die sich leider über die zwischen die Loks gekuppelten Wagen negativ zu Schwingungen aufschaukeln können. Moderne Decoder verfügen über Lastregelungsmechanismen, die aber in solchen Konfigurationen kontraproduktiv wirken können. Da sich die Lastregelung meist feinfühlig einstellen lässt, kann man dem entgegenwirken Bei Zimo wird dies über CV 58 erledigt. Das bringt mit sich, dass die geplante Funktionserweiterung des Zimo-Handreglers wohl nur zusammen mit einem entsprechenden Zimo-Decoder funktionieren wird. Ebenso plant man, die Geschwindigkeiten der am Consist beteiligten Lokomotiven individuell einmessen und anpassen zu können.

Auch Computerprogramme bieten zum Teil die Möglichkeit, Mehrfachtraktionen zu bilden und zu steuern. Unter iTrain z.B. kann man beliebige Lokomotiven aus der Lokliste des Programms auswählen und zu einem Verbund zusammen koppeln. Die individuellen Fahrtrichtungen lassen sich festlegen und gemeinsame Funktionen definieren. Diese Lösung hat den Nachteil, dass man auf diesen Verbund nicht über einen Regler an der jeweiligen Zentrale direkt zugreifen kann. Es existiert nach „außen“ keine aufrufbare spezielle Adresse und das Fahren geht nur über die virtuellen Regler von iTrain. Zumindest via Smartphone (iTrain-App) kann man dann solch einen Verbund direkt fahren.

Gegenüber den vorher genannten Möglichkeiten können bei dieser Lösung die Fahrunterschiede zwischen den beteiligten Lokomotiven über die Software ausgeglichen werden. Solange jede Lok innerhalb iTrain auf der Anlage „eingemessen“ ist, weiß iTrain ganz genau, bei welcher Wunschgeschwindigkeit die dazu passende DCC-Fahrstufe an die jeweilige Lok zu übermitteln ist. Das Ergebnis ist, dass alle Lokomotiven im Verbund gleich schnell fahren, obwohl sie eigentlich ganz unterschiedlich angesteuert werden und verschieden auf Fahrstufenwechsel reagieren.

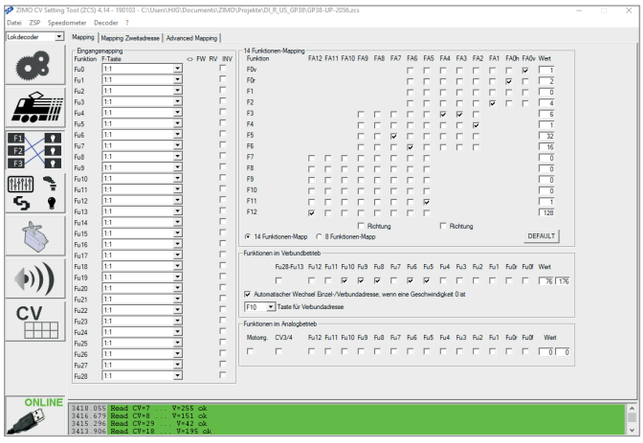
NACHTEILE DER SOFTWARELÖSUNG

Mehrfachtraktionen mit einer zweistelligen Zahl an Lokomotien sind kaum sinnvoll, denn zum einen ist solch ein Gebilde nicht mehr sehr gut beherrschbar, vom Stromverbrauch gar nicht erst zu reden. Zum anderen muss die Zentrale kontinuierlich und sehr zeitnah alle Lokbefehle für alle beteiligten Loks individuell aussenden. Jedes Digitalsystem hat seine Grenzen, und so kann es zu unangenehmen Laufzeiteffekten kommen. So kann es theoretisch passieren, dass die erste Lok im Verbund schon Fahrstufe 0 empfängt, während die anderen Loks noch volle Geschwindigkeit fahren. Je mehr Lokadressen in einem Digitalsystem aktiv sind, desto länger dauert es, bis alle Adressen im Zyklus angesprochen werden. Bei einer entsprechend großen Anzahl von Adressen kann sich ein Zyklus unter Umständen bis in den Sekunden-Bereich ausweiten und damit zu unangenehmen Effekten führen. Moderne Zentralen priorisieren immerhin die gerade aktiven Adressen und eliminieren im internen Zyklus alle Adressen, die schon länger nicht mehr angesprochen wurden. Zusätzlich kann man für weitere Entlastung sorgen, indem man eine Zentrale „nur“ für das Fahren verwendet und eine weitere „nur“ für das Schalten und Melden. (Eine Ausnahme stellt Selectrix dar: Hier werden die Befehle in einem festen schnellen Zeitraster wiederholt, sodass die beschriebenen Schwierigkeiten hier nicht auftreten.)

DER KÖNIGSWEG

Zu guter Letzt gibt es dann aber auch noch den etwas aufwendigeren und fast perfekten Königsweg: die Definition einer Mehrfachtraktion über die entsprechende Einstellung der beteiligten Lok-Decoder. In einem DCC-Decoder ist zumindest der NMRA-Standard implementiert. Viele bieten noch zusätzliche Möglichkeiten. Über die CVs 19 bis 22 lassen sich die gewünschten Adressen im Verbundbetrieb sowie die gewünschten gemeinsamen Funktionen definieren. Zum Teil lassen sich die Funktionen auch unterschiedlich definieren, je nachdem ob gerade vorwärts oder rückwärts gefahren wird. So will man z.B. die entsprechenden Lichter verschiedener Lokomotiven in der Mitte des Verbunds ausschalten. Oder nur die vordere Lokomotive kann das Horn auslösen, während aber das Motorengeräusch und die Bremsen aus allen Loks ertönen sollen.

Sobald die Verbundadresse definiert ist, reagieren die meisten Decoder nicht mehr auf ihre ursprüngliche Einzeladressen. Das ist unpraktisch, wenn man den Verbund gelegentlich auflösen und neu arrangieren will. Zimo-Decoder



Funktionszuordnung im Lokverbund. Programmierung eines ZIMO-Decoders mittels ZCS Tool.

048-053_HJG_Mehrfachtraktion_korr.indd 52 27.02.2019 15:38:57

bieten hier eine zusätzliche Funktionalität, deren Weiterverbreitung man sich wünscht: Zum einen kann man im Decoder einstellen, mit welcher Funktionstaste zwischen „normaler“ oder Consist-Adresse umgeschaltet werden kann. Zum anderen kann man auch einstellen, dass der Decoder alternativ aber automatisch auf beide Adressen reagiert, je nachdem welche nach einem Stillstand (Fahrstufe 0) als Nächstes aufgerufen wird. D.h. man fährt die Mehrfachtraktion unter der Verbundadresse in den Bahnhof und hält dort an. Dann entkuppelt man die gewünschten Lokomotiven vom Verbund und fährt sie unter ihren individuellen Adressen weg, während die noch verbleibenden Verbundlokomotiven unter ihrer Consist-Adresse weiter gesteuert werden können. Natürlich verhalten sich die angesteuerten Funktionen analog dazu. Wenn man dann noch automatische Entkupplungs-Module an den Lokomotiven einsetzt, kann man zusammen mit der „Kupplungs-Walzer“-Funktion im Zusammenspiel mit iTrain eine beeindruckende Rangiershow im Bahnhofsbereich erstellen und automatisch vor den Augen der staunenden Besucher ablaufen lassen. Natürlich inklusive beeindruckender, dazu passender Sounds und Rauchfunktionen.

Da alle Loks im Verbund, egal wie viele es auch sein mögen, bei dieser Lösung immer nur mit einer einzigen DCC-Adresse angesprochen werden, hat man hier keinerlei Verzögerung beim Senden oder beim Empfang und Umsetzen der jeweiligen Steuerbefehle. Das oben geschilderte DCC-Timingproblem beim Einsatz zu vieler Lokadressen tritt hier nicht auf. Selbst wenn solch eine Mehrfachtraktion seitens der Zentrale etwas verzögert angesprochen wird, so empfangen doch alle Decoder alle Befehle exakt zur gleichen Zeit und reagieren auch alle parallel in der Ausführung.

Zu guter letzt sei nochmals auf das Thema Stromverbrauch hingewiesen. Je mehr Lokomotiven in einem Consist mitfahren, desto mehr Strom muss eine Zentrale bzw. ein Booster im entsprechenden Streckenabschnitt bereitstellen. Bei einer Spur-G-Anlage mit drei Loks mit Rauchgeneratoren kommen schnell mal 10 A oder gar mehr zusammen. Man benötigt also geeignete Booster, um Mehrfachtraktionswünsche sicher erfüllen zu können.

Hans-Jürgen Götz

RELEVANTE CONSIST-CVS GEMÄSS NMRA-STANDARD:

CV 19 – Verbundadresse
CV 20 – Erweiterte Verbundadresse (Zimo-spezifisch, nicht im NMRA-Standard enthalten)
CV 21 – Funktionen im Verbundbetrieb
CV 22 – Vorwärts/Rückwärts Funktionen im Verbundbetrieb

BACHMANN EUROPE Plc

Besuchen Sie uns auf der Intermodellbau 2019 in Dortmund!

Auf unserem Messestand Nr. 4.F20 in Halle 4 begrüßen wir Sie ganz herzlich und präsentieren ...

WOODLAND SCENICS® *Basteln, probieren und kaufen Sie ...*

- Wir stellen und führen Ihnen das neue Field SystemTM von WOODLAND SCENICS vor
- WOODLAND SCENICS-Action auf unserem Stand. Lernen Sie mit unseren Bastelkits die Welt von WOODLAND SCENICS kennen
- Unsere Topseller von WOODLAND SCENICS – Produkte zum direkten Kaufen

LILIPUT *Die Welt der Modelleisenbahn ...*

- Sehen Sie unsere LILIPUT-Modellneuheiten 2019!
- Unser LILIPUT Produkt Manager stellt Ihnen die diesjährigen Neuheiten gerne persönlich vor
- Eine große Auswahl an LILIPUT Neuheiten 2018 direkt zum Kaufen und Mitnehmen
- % Sale % – älterer LILIPUT-Modelle zu günstigen Angebotspreisen

PROSES *Modellbauhilfen, Werkzeuge und Zubehör*

- PROSES Bestseller – Praktisches und Nützliches zum Anfassen und Kaufen
- Neues aus der Ideenschmiede von PROSES

Kommen Sie doch einfach vorbei und lassen Sie sich gerne inspirieren, verführen und begeistern.

Wir sind für Sie Da!

Bachmann Europe Plc • Niederlassung Deutschland • Am Umspannwerk 5 • 90518 Altdorf bei Nürnberg

048-053_HJG_Mehrfachtraktion_korr.indd 53 27.02.2019 15:38:58