

gestell. Dies ist vor allem bei älteren H0-Modellen, bei den H0m-Modellen von BEMO oder auch im Bereich der Gartenbahnen oft der Fall. Zudem schafft es Abhilfe, wenn der Zug mit Zwischenloks möglichst lang und schwer ist, damit die Lokomotiven auch wirklich arbeiten müssen. Somit zieht die Zwischenlok den hinteren Zugteil und hat damit weniger Power übrig, um den vorderen Teil zusammenzudrücken.

Bei Modellen der grösseren Spuren bietet sich vor allem bei 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. Und da sie intern auch noch mit Federn ausgestattet sind, können sie kleine Zug- und Druckunterschiede, wie sie beim Anfahren oder Abbremsen im Zugverband entstehen, im Bereich von ein paar Millimetern spielend ausgleichen. Bei langen Zügen sind das dann in Summe schon einige Zentimeter, und man hört das dann auch, weil der Reihe nach alle Kupplungen leicht klacken, was wiederum dem Geräusch der grossen Bahn ähnlich ist.

## Abgleichen der Fahreigenschaften

Das alles ersetzt aber keinesfalls die notwendigen Abgleicharbeiten an den Lokomotiven selbst. Idealerweise setzt man deshalb am besten 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. Für einen ersten Test stellt man die ausgewählten Lokomotiven zusammen auf ein Gleis und testet, ob sie beim Fahren im Analogbetrieb halbwegs gleichmässig fahren, was erstrebenswert wäre. Sollten sie

zu stark voneinander abweichen, kann man dann beim Digitalbetrieb entsprechend korrigieren, wenn auch mit erheblichem Aufwand und einigen Einschränkungen.

Über die CVs 2 bis 6 und diverse andere decoderabhängige CVs lassen sich die Fahreigenschaften einer Lok feiner justieren. Und damit kann man dann versuchen, die einzelnen Lokomotiven besser aneinander anzupassen. Das erfordert aber viele Testfahrten und Feinjustierungen und gelingt nie wirklich perfekt über alle Geschwindigkeitsbereiche und unterschiedlichen Lasten.

Relevante CVs für den Geschwindigkeitsabgleich gemäss NMRA-Standard:

CV 2	Anfahrspannung
CV 3	Beschleunigungszeit
CV 4	Verzögerungszeit
CV 5	Maximalgeschwindigkeit
CV 6	Mittlere Geschwindigkeit
CV 29	Fahrtrichtung und Anzahl der Fahrstufen
CV 66	Trimmwert für Vorwärtsfahrt
CV 67-94	Individuelle Kennlinie
CV 95	Trimmwert für Rückwärtsfahrt

## Besonderheiten bei Soundloks

Aufpassen sollte man auch mit CV 5, der maximalen Geschwindigkeit. Wenn man diese reduziert, kann es passieren, dass bei Soundloks die Fahrstufe des maximalen Motorgeräusches unter Umständen auch nicht mehr erreicht werden kann, weil man das ja via CV 5 limitiert hat. Zumaldest bei den ZIMO-Decodern kann man alternativ auch via CV 57 arbeiten, um die maximale Geschwindigkeit zu limitieren, aber dennoch den kompletten Regelbereich über alle Fahrstufen zu gewährleisten und damit das oben genannte Soundproblem zu umgehen.

## Die Auswahl der passenden Lokdecoder

Bei der Auswahl der Lokdecoder sollte man darauf achten, nur Modelle zu verwenden, die genügend Leistungsreserven für die «stromhungrigen» Loks bieten und über entsprechende Einstellmöglichkeiten zur Feinjustierung des Fahrverhaltens verfügen. Empfehlenswert sind hier vor allem Ausführungen mit integrierten Pufferkondensatoren. Das eliminiert das unangenehme Ruckeln der einzelnen Loks im Verbund, wenn über Trennstellen, Weichenherzstücke oder Ähnliches gefahren wird.

Generell ist es auch hier vorteilhaft, in allen beteiligten Lokomotiven dieselben Decodertypen mit dem identischen Firmware-Stand einzusetzen. Denn jeder Hersteller implementiert die Steuerung der Motoren etwas anders, und das bedeutet, dass nicht bei jedem Decoder dieselbe Fahrstufe auch exakt dieselbe Geschwindigkeit auf dem Gleis zur Folge hat. Es gibt zum Teil auch Abhängigkeiten von den implementierten Soundprojekten. Während die eine Lok mit dem Losfahren erst noch ein paar Sekunden wartet, bis das Geräusch der Motoren hochgelaufen ist, bewegt sich die andere sofort ab der ersten Fahrstufe.

## Alle haben dieselbe Adresse

Wenn man so weit ist, ist es dann eigentlich das einfachste, alle beteiligten Lokomotiven eines Verbundes mit derselben Adresse zu versehen. Das hat allerdings den Nachteil, dass man die Lokomotiven ständig umprogrammieren muss, ist also keine wirklich flexible Lösung. Obendrain lösen alle Loks dann beim Empfang eines Funktionsbe-

Foto: Stefan Treiber



Ergänzend zum Artikel haben wir ein Video-Tutorial aufgeschaltet, welches das Vorgehen beim Geschwindigkeitsabgleich von digitalen Lokomotiven für eine Mehrfachtraktion beschreibt. Sie finden es auf der LOKI Website:

<https://loki.ch/mehrachstraktion>



Zwei baugleiche Fahrzeuge vom selben Hersteller mit derselben Technikausstattung sind vergleichsweise einfach abzugleichen.