



**Lokomotiven digital steuern:** Befehle werden von der Steuereinheit über das Gleis an den Lokdecoder übermittelt, der als „Intelligenz vor Ort“ dafür sorgt, dass die entsprechenden Funktionen auch ausgeführt werden.

# Das Gehirn der Lok

Der eingebaute Decoder macht Lokomotiven zu technischen Wunderwerken. In einer Serie erklären wir die Grundlagen und wie Sie diese individuell abstimmen können – falls gewünscht.

Die heutigen Lokdecoder bieten dem Modellbahner sehr viele Eingriffsmöglichkeiten, um deren Verhalten auf die individuellen Gegebenheiten auf der Modellbahn und die Wünsche des Bedieners abzustimmen. In der ersten Folge unserer Serie möchten wir Ihnen einen generellen Überblick über die technischen Grundlagen geben, während wir in den weiteren Folgen erklären, wie bestimmte Werte im Decoder geändert werden können, um zum Beispiel das Fahrverhalten oder die Bleuchtung den individuellen Wünschen anzupassen. Generell gilt: Decoder sind ein Elektronik-Baustein zur Entschlüsselung digitaler Signale. Sie setzen Steuerbefehle

zum Beispiel in konkrete Fahrbefehle für die Antriebe um. Im Digital-Betrieb werden die Fahrt- und Schaltbefehle über das Gleis vom Steuergerät an die Lok übermittelt. Ganz wichtig: Bei der Auslieferung sind die Decoder bereits optimal auf die entsprechenden Lokomotiven abgestimmt. Bevor Sie Werte ändern, sollten Sie sich über die Auswirkungen Ihrer Änderungen einen Überblick verschafft haben und nur Änderungen vornehmen, wenn Sie technisch entsprechend versiert sind (siehe Hinweis zu den Regeln im Kasten auf Seite 37). Für die Einstellung eines Decoders können verschiedene Geräte verwendet werden, die unterschiedliche Möglichkeiten besitzen:

- Central Stations (CS2, CS3) bieten den optimalen Zugriff auf die Konfiguration der Decoder und besitzen ein spezielles Konfigurationsmenü, in dem alle Registerinträge des jeweiligen mfx-Decoders geladen und geändert werden können.
- Mit der Mobile Station (MS2) können am Decoder wichtige Einstellungen wie Höchstgeschwindigkeit, Anfahr- und Bremsverzögerung vorgenommen werden. Aufgrund ihres geringen Laststroms ist sie für den Fahrbetrieb bei LGB jedoch weniger geeignet.
- Mit dem Decoder-Programmer (Märklin Art. 60971) und der Adapterplatine (Art. 55129) für den Großbahndecoder 55029



können die Nachrüstdecoder mit einem individuellen Sound- und Decoder-Projekt direkt bespielt werden. Hierzu dient das Computerprogramm mDecoderTool3, das kostenlos auf der LGB Webseite als Download zur Verfügung steht. Neben dem Programmierstick lassen sich die Projekte von der Software auf den Nachrüstdecoder auch über die CS2 oder CS3 übertragen.

- Professionelle Nachrüster bevorzugen die Möglichkeit, einen Decoder vor dem Einbau in ein Modell testen zu können. Hierbei hilft der Decoder-Tester (Märklin Art. 60970), der für alle aktuellen Decoder geeignet ist, aber auch zum Austesten der meisten älteren Decoder-Typen eingesetzt werden kann.

### Grundlagen der Einstellarbeiten an Decodern

- Nachfolgend gehen wir immer von der Verwendung des aktuellen Nachrüstdecoders 55029 aus. Für andere Decoder stehen entweder nicht alle Einträge zur Verfügung oder sind andere Registeradressen zu benutzen.

- Wichtig: Da im Extremfall das Programmieren eines falschen Registers dazu führen kann, dass dieser Decoder unbrauchbar wird, ist vorher zu klären, um welchen Decoder es sich handelt.

Ein Projekt vom mDecoderTool3 ist nach dem Aufspielen das neue Basisprojekt bei diesem Decoder. Nach einem Decoder-Reset sind genau diese Einstellungen wieder wirksam. Auch Änderungen, die beispielsweise mit einer CS3 vorgenommen werden, sind nach einem Decoder-Reset auf die Basiswerte zurückgesetzt. Daher sollte man diese Projekte sehr sorgsam planen, damit später möglichst wenige Änderungen notwendig sind.

- Das mDecoderTool3 ist zum Programmieren von Nachrüstdecodern konzipiert und nicht geeignet, um Seriendecoder zu verändern. Serienmodelle sind von den LGB Spezialisten abgestimmt und können beispielsweise mit einer CS2 oder CS3 bearbeitet werden. Durch einen Decoder-Reset wird der Serienzustand wiederhergestellt.

Mit dem mDecoderTool3 kann man auf eine ständig wachsende Anzahl von Decoder-Projekten der Serienprodukte zurückgreifen. Sollten diese Projekte Ihren Wünschen entsprechen, können Sie diese direkt auf den Nachrüstdecoder aufspielen. Ansonsten passen Sie ein Projekt Ihren Wünschen an und spielen es dann auf Ihren Decoder.

- Register können entweder mit Werten eines bestimmten Wertebereiches programmiert werden – beispielsweise von 0 bis 255 (0 steht meist für minimal, während der höchste Wert für die maximale Einstellung steht). Bei anderen Registern können verschiedene Möglichkeiten ein- oder ausgeschaltet werden. Hierzu stehen bis zu 8 Bit zur Verfügung. Soll ein bestimmtes Bit gesetzt sein, wird dies durch einen bestimmten Wert erzeugt, den nur dieses Bit besitzt (Bit 0: 1, Bit 1: 2, Bit 2: 4, Bit 3: 8, Bit 4: 16, Bit 5: 32, Bit 6: 64, Bit 7: 128). Alle nicht verwendeten Bits stehen immer auf 0. Der Wert im Register ist die Summe der Bits. Beispiel: Bit 1, 2 und 4 sollen gesetzt sein: Dann ergibt sich ein Wert von  $2 + 4 + 16 = 22$ .

- Wird ein solches Register über die CS2 oder CS3 programmiert, dann wird im mfx-Modus ein Auswahl-Feld angezeigt, in dem die Bits nur markiert werden müssen. Dies macht die mfx-Programmierung so komfortabel, da Sie sich keine Gedanken zu den dahinter stehen-

## FOLGENDE REGELN SOLLTEN SIE BEIM PROGRAMMIEREN EINES DECODERS BEACHTEN:

- 1 Bitte nur Änderungen durchführen, deren Auswirkungen Sie kennen. Im Extremfall kann ein Decoder durch eine falsche Programmierung unbrauchbar werden.
- 2 Klären Sie zuerst, um welchen Decoder es sich in Ihrem Modell handelt. Die vorgestellten Vorgänge gelten für die aktuelle Decodergeneration von Märklin, Trix und LGB. Bitte bei diesen Decodern nur die Register verändern, die in der jeweiligen Lok- oder Decoder-Anleitung vorgestellt werden.
- 3 Dokumentieren Sie genau, welche Änderungen Sie programmiert haben. Nur so werden Sie später die durchgeführten Einstellungen rekapitulieren können.

den Einzelwerten machen müssen. Das System übernimmt den korrekten Wert automatisch.

- Dies gilt natürlich auch für das mDecoderTool3, in dem für viele Einstellungen entsprechende Auswahlfenster vorhanden sind. Welcher Wert in welchem Register (CV) dafür programmiert wird, müssen Sie nicht kontrollieren. Das System übernimmt dies automatisch für Sie.

### Auswahl der möglichen Betriebsarten

Nachrüst- und Seriendecoder der aktuellen Generation verstehen die Digital-Formate mfx, MM2 oder DCC. Dabei gilt im Digital-Bereich folgende Priorisierung:

- **Priorität 1: mfx**
- **Priorität 2: DCC**
- **Priorität 3: MM/MM2**

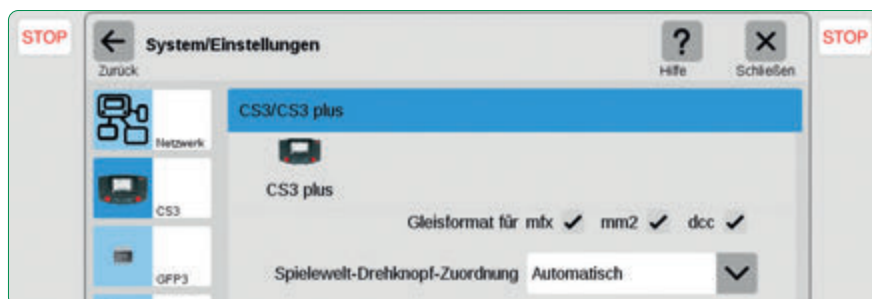
Unabhängig von dieser Prioritätenliste besteht die analoge Betriebsmöglichkeit. Im Analogbetrieb können die Modelle wahlweise über Wechselspannung (Fahrspannung 0–16 V AC, Umschaltimpuls 24 V AC) oder Gleichspannung (0–24 V) gesteuert werden. Wobei die Deaktivierung analoger Fahrmöglichkeiten möglich ist.

Natürlich ist es toll, dass die Decoder so viele Formate beherrschen, aber teilweise stehen diese ►



Decoder sind bei der Auslieferung optimal auf das jeweilige Modell abgestimmt, wie hier bei der Dampflokomotive der Baureihe 99.72. Wer möchte, sollte nur mit Bedacht Änderungen vornehmen und diese dokumentieren.

## DIGITAL-FORMATE



Die CS3 beherrscht die Digital-Formate mfx, MM2 und DCC. Nicht benötigte Protokolle sollten in den Einstellungen deaktiviert werden.



Der Nachrüstdecoder (Art. 55029) arbeitet mit einer modernen 32-Bit-Architektur und steuert bis zu 32 Funktionen.

Möglichkeiten auch im Konflikt zueinander. Daher sollte man immer alle Betriebsarten, die man nicht benötigt, auch abschalten. Es muss mindestens eine digitale Betriebsart eingerichtet sein, sonst wäre ein Decoder nicht mehr reaktivierbar. Daher kann die Betriebsart, über die der Decoder aktuell programmiert wird, nicht deaktiviert werden. Bei der Programmierung über eine CS2 oder CS3 wird im Konfigurationsmenü des Decoders festgelegt, welche sonsti-

gen Betriebsarten der Decoder beachten soll. Dies erfolgt in dem Menüpunkt Formate. Aber in diesem Menü lässt sich die Betriebsart mfx nicht deaktivieren. Dazu muss zuerst das mfx-Format in der CS abgeschaltet werden. Dann lässt sich unter DCC die mfx-Fähigkeit in dem Lokdecoder deaktivieren. Die Werte für alle Betriebsarten, die außer DCC weiterhin möglich sind, werden einfach addiert. Dabei sind die Werte für CV 50 unter DCC:

- Bit 0: Analog Wechselfspannung**  
aus/ein => 0 oder 1
- Bit 1: Analog Gleichspannung**  
aus/ein => 0 oder 2
- Bit 2: Digital MM/MM2**  
aus/ein => 0 oder 4
- Bit 3: Digital mfx**  
aus/ein => 0 oder 8

Soll außer DCC das Modell noch analog AC und das MM-Format beherrschen, dann ergibt sich ein Wert von  $1 + 4 = 5$ , der in den CV 50 programmiert wird. Serienmäßig sind alle Betriebsarten eingestellt, was den Wert  $1 + 2 + 4 + 8 = 15$  ergibt.

Mit dem mDecoderTool3 kann man bereits in der Grundkonfiguration die unerwünschten Formate deaktivieren. Später lassen sich diese durch Programmierung zum Beispiel über eine CS3 wieder aktivieren.

**Fazit:** Überlegen Sie, welche Betriebsarten Sie definitiv benötigen. Nur diese Formate sollten im Decoder aktiviert sein. Hinweis: Protokolle, die abgeschaltet sind, lassen sich später auch wieder mit den entsprechenden Programmierertools einschalten. Daher können auch Betriebsarten, die mit dem mDecoderTool3 bei einem Nachrüstdecoder deaktiviert sind, mit der passenden mfx-, MM2- oder DCC-Programmierung wieder aktiviert werden.

In der nächsten Folge erläutern wir weitere Möglichkeiten der Lokdecoderabstimmung.