

Norm	<b>RCN-200</b> <b>Multiprotokollbetrieb</b> <b>Verhalten von Decodern und Zentralen</b>	<b>RailCommunity</b>
Ausgabe 16.08.2020		RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.

## Inhalt

1 Allgemeines.....	1
1.1 Zweck der Norm .....	1
1.2 Anforderungen an Decoder.....	2
1.3 Anforderungen an Zentralen .....	2
2 Festlegung des Protokolls von Zubehördecodern .....	2
3 Einschaltverhalten von Fahrzeugdecodern.....	3
4 Digitale Betriebsarten von Fahrzeugdecodern .....	3
4.1 Erkennung der Protokolle .....	3
4.2 Auswahl des Protokolls beim Start .....	3
4.3 Auswahl des Protokolls im Betrieb.....	4
4.4 Mehrere Adressen .....	4
5 Analoge Betriebsarten .....	4
6 Übergänge zwischen den Betriebsarten .....	5
7 Multiprotokollbetrieb von Zentralen .....	5
Anhang A: Verweise auf andere Normen .....	6
A.1 Normative Verweise .....	6
A.2 Informative Verweise.....	6
Anhang B: Historie.....	6

## 1 Allgemeines

### 1.1 Zweck der Norm

Sehr viele Zentralen unterstützen mehrere Protokolle und senden diese zeitlich ineinander verschachtelt. Jeder Decoder sollte in so einer Multiprotokollumgebung ein eindeutiges, vorhersagbares Verhalten zeigen. Dieses gilt insbesondere dann, wenn er mehrere der von der Zentrale gesendeten Protokolle unterstützt.

Des Weiteren muss der Übergang in eine analoge (also eine nicht über ein digitales Protokoll gesteuerte) Betriebsart festen Regeln folgen. Dieser Teil ist eine deutlich erweiterte Version des entsprechenden Abschnitts in [S-9.2.4] der NMRA.

Diese Norm legt fest, wie ein Decoder seine Betriebsart auswählt. Innerhalb dieser Norm schließt der Begriff "Betriebsart" alle digitalen Protokolle und analogen Betriebsarten eines Decoders ein.

Diese Norm definiert nicht die Bedingungen zum Erkennen eines Protokolls, wie ein Decoder innerhalb eines Protokolls adressiert wird und wie innerhalb eines Protokolls zwischen verschiedenen Modi – z.B. Betriebsmodus und Programmiermodus – umgeschaltet wird. Diese Festlegungen sind in den Normen zu den Protokollen definiert.

## 1.2 Anforderungen an Decoder

Jeder Decoder muss alle folgenden Anforderungen erfüllen. Ausnahmen davon sind durch ein "sollen" oder "können" gekennzeichnet.

Ein Decoder darf mehrere Protokolle und analoge Betriebsarten unterstützen. Es ist zulässig, für jedes Protokoll eine andere Adresse zu konfigurieren.

Bei Protokollen mit blockweiser Adressierung wie Selectrix kann nicht sicher festgestellt werden, ob der Decoder adressiert wurde. Daher hier sind Prioritäten für die unterstützten Protokolle und Betriebsarten erforderlich, die in der Anleitung klar beschrieben sein müssen.

Unterstützte Protokolle und Betriebsarten können durch die Konfiguration gesperrt werden. Beim DCC-Protokoll ist hierfür die in [RCN-225] definierte CV 12 vorgesehen. Ist ein Protokoll oder eine Betriebsart gesperrt, darf ein Decoder unabhängig von den folgenden Festlegungen nicht auf dieses Protokoll reagieren bzw. in diese Betriebsart wechseln. Wird jedoch ein gesperrtes aber unterstütztes digitales Protokoll erkannt, darf der Decoder nicht in eine analoge Betriebsart wechseln.

Eine Ausnahme bilden Pakete der Programmiermodi, die auch bei gesperrtem zugehörigem Protokoll verarbeitet werden dürfen. Dieses ist erforderlich, da nicht in allen Protokollen die Konfigurationsmöglichkeiten bestehen, um das entsprechende Protokoll wieder freizugeben.

## 1.3 Anforderungen an Zentralen

Jede Zentrale muss alle folgenden Anforderungen erfüllen. Ausnahmen davon sind durch ein "sollen" oder "können" gekennzeichnet.

## 2 Festlegung des Protokolls von Zubehördecodern

Ein Zubehördecoder muss immer auf alle freigegebenen Protokolle auf allen konfigurierten Adressen reagieren.

Für eine feste Auswahl des Protokolls besteht das Problem, dass Zubehördecoder nicht regelmäßig angesprochen werden. Daher ist grundsätzlich keine Auswahl vorgesehen, sondern immer die Reaktion auf alle freigegebenen Protokolle.

## 3 Einschaltverhalten von Fahrzeugdecodern

Wenn Decoder Spannung erhalten, gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Der spannungslose Zustand war nur kurz, so dass der Decoder noch gültige Informationen zu Geschwindigkeit, Richtung und der letzten Betriebsart hat. In diesem Fall darf er sofort den vorherigen Betrieb wieder aufnehmen. Hat sich das Protokoll am Gleis geändert, muss er diese Änderung genauso behandeln, als hätte es keine Unterbrechung der Stromzufuhr gegeben.
2. Der Decoder hat keine vollständigen Informationen mehr über den vorherigen Betriebszustand. Dann hat der Decoder die entsprechenden Vorgaben in [RCN-530] und für den DCC-Programmiermodus [RCN-216] einzuhalten.

Merkt sich der Decoder seinen Betriebszustand in einem nicht flüchtigen Speicher, so dass er auch nach längerer Zeit noch seinen alten Betriebszustand kennt, so muss er eine andere Vorrichtung haben, längere Spannungsausfälle zu erkennen und darf danach den alten Betriebszustand nicht mehr verwenden.

## 4 Digitale Betriebsarten von Fahrzeugdecodern

### 4.1 Erkennung der Protokolle

Für die Erkennung der Protokolle sind je nach unterstützten Protokollen die folgenden Normen einzuhalten: Für DCC [RCN-210], [RCN-211] sowie [RCN-216] für den Programmiermodus und sobald definiert für mfx® [RCN-245], für Märklin Motorola [RCN-265] und für Selectrix [RCN-275]. Bei der Erkennung eines Protokolls muss die Richtigkeit der Prüfsumme nicht geprüft werden.

### 4.2 Auswahl des Protokolls beim Start

Ist nur ein Protokoll freigegeben, so reagiert der Decoder nur auf dieses Protokoll und schaltet beim Erkennen des Protokolls sofort in diese Betriebsart. Dieses gilt insbesondere für das Selectrix-Protokoll, bei dem der Decoder sonst warten müsste, ob er anderweitig angesprochen wird.

Ist mehr als ein Protokoll freigegeben und ist ein Vorzugsprotokoll konfiguriert, sollte er immer dieses Protokoll auswählen, sobald er dieses Protokoll erkennt, unabhängig davon, ob er über dieses Protokoll adressiert wird.

Wird das Vorzugsprotokoll nicht innerhalb einer vom Hersteller oder Anwender festgelegten Zeit erkannt, so hat der Decoder sich so zu verhalten, als sei kein Vorzugsprotokoll festgelegt.

Ist kein Vorzugsprotokoll festgelegt, so sollte er auf das Protokoll reagieren, über das er als erstes adressiert wird. Eine Ausnahme bildet das Selectrix-Protokoll, da dort immer alle verfügbaren 112 Adressen angesprochen werden. Das Selectrix-Protokoll sollte der Decoder erst auswählen, wenn er für mindestens 10 Sekunden nicht über ein anderes freigegebenes Protokoll adressiert wird.

Solange er über kein Protokoll adressiert wird, darf der Decoder keinen Ausgang aktivieren und den Motor nicht einschalten.

### 4.3 Auswahl des Protokolls im Betrieb

Ein Decoder darf nur dann von dem ausgewählten Protokoll auf ein anderes Protokoll wechseln, wenn er für eine vom Hersteller oder Anwender festgelegte Zeit nicht mehr über das ausgewählte Protokoll adressiert wurde oder das ausgewählte Protokoll nicht mehr erkannt wird. In diesem Fall erfolgt die Auswahl der Betriebsart wie nach dem Anlegen der Spannung. Der Hersteller kann die Zeit beliebig kurz definieren um einen spontanen Wechsel zwischen den Protokollen zuzulassen. Dieses muss in der Anleitung klar beschrieben sein.

### 4.4 Mehrere Adressen

Kann ein Decoder auf mehrere Adressen eines Protokolls reagieren, so muss es dafür Prioritäten oder Zuordnungen geben. Dabei können für jede Funktion (Motor, Funktionsausgänge, Geräusche usw.) des Decoders getrennte Vorgaben festgelegt sein. Eine einzelne Funktion eines Decoders darf dabei immer nur über eine Adresse gesteuert werden. Für den Wechsel zwischen den Adressen gelten die gleichen Regeln wie für die Auswahl des Protokolls.

Ein Beispiel für Zuordnungen von Funktionen auf Adressen ist die Mehrfachtraktion beim DCC Protokoll. Fahrbefehle werden ausschließlich auf der Multitraktionsadresse, Funktionsbefehle ggf. konfigurierbar über die Basis- oder Multitraktionsadresse und Konfigurationsbefehle grundsätzlich nur über die Basisadresse empfangen.

## 5 Analoge Betriebsarten

Unterstützt ein Decoder eine analoge Betriebsart, so muss diese über eine Konfiguration gesperrt werden können.

Die Auswahl einer analogen Betriebsart darf nur erfolgen, wenn keines der unterstützten Protokolle erkannt wird. Zudem sollte entweder

- für mindestens 200 ms – oder die über die CV 11 eingestellte „Maximalzeit ohne Datenempfang“ – eine Gleichspannung ohne Polaritätswechsel erkannt werden oder
- eine Wechsellspannung mit Polaritätswechseln alle 7 bis 12 ms erkannt werden.

Waren diese Forderungen erfüllt und ist der Decoder in einer analogen Betriebsart, darf er bei Unterstützung von DCC nur Funktionen aktivieren, die in den CVs 13 und 14 (siehe [RCN-225]) sowie weiteren herstellereigenen CVs für Funktionen oberhalb F12 aktiviert sind. Diese Einstellung darf auch bei anderen Protokollen verwendet werden.

Im Analogbetrieb muss der Decoder beim Erkennen eines vom Decoder unterstützten Protokolls sofort die analoge Betriebsart verlassen. Dieses gilt auch, wenn das Protokoll zwar vom Decoder unterstützt wird aber nicht freigegeben ist.

Wird weder ein unterstütztes und freigegebenes Protokoll noch eine der genannten analogen Spannungsformen erkannt, muss der Decoder alle an ihm angeschlossenen Verbraucher abschalten.

## 6 Übergänge zwischen den Betriebsarten

Grundsätzlich sollten beim Wechsel der Betriebsart starke Geschwindigkeitssprünge und spontane Richtungswechsel vermieden werden. Dazu werden die folgenden Regeln festgelegt.

Wechselt der Decoder in eine (andere) digitale Betriebsart, so hat er die bisherige Geschwindigkeit und Richtung sowie den bisherigen Funktionsstatus beizubehalten, bis er entsprechende Befehle in der neuen Betriebsart erhält.

Stimmt beim Wechsel der Betriebsart inklusive Wechsel des Protokolls die aufgrund der neuen Betriebsart vorgegebene Fahrtrichtung mit der bisherigen überein, so hat der Decoder mit der für die neue Betriebsart konfigurierten Anfahr- oder Bremsverzögerung die Geschwindigkeit anzupassen – im Analogbetrieb soweit dieses aufgrund der zur Verfügung stehenden Spannung möglich ist.

Stimmt beim Wechsel der Betriebsart inklusive Wechsel des Protokolls die aufgrund der neuen Betriebsart vorgegebene Fahrtrichtung mit der bisherigen **nicht** überein, so richtet sich die Geschwindigkeit nach der neuen Betriebsart aber der Decoder muss die bisherige Fahrtrichtung beibehalten, bis das Fahrzeug im Digitalbetrieb durch einen entsprechenden Befehl oder im Analogbetrieb durch Absenken der Spannung zum Stehen kommt. Danach muss er wieder die Richtungsinformation der neuen Betriebsart beachten. Ansonsten gilt das für eine übereinstimmende Fahrtrichtung vorgegebene Verhalten.

## 7 Multiprotokollbetrieb von Zentralen

Die Zentrale hat dafür Sorge zu tragen, dass immer alle Vorgaben für alle gesendeten Protokolle eingehalten werden. Das betrifft insbesondere die minimalen Wiederholraten. Dadurch kann die Zahl der gleichzeitig gesendeten Protokolle begrenzt sein.

Eine Fahrzeugadresse darf immer nur über ein Protokoll angesprochen werden. Eine Ausnahme bildet das Selectrix-Protokoll, bei dem die Adressen nicht einzeln angesprochen werden können. Hier liegt es in der Verantwortung des Decoders entsprechend Abschnitt 4 das Protokoll auszuwählen.

Jede aktive Fahrzeugadresse muss mindestens alle 2,5 Sekunden angesprochen werden. Als aktiv ist eine Fahrzeugadresse zu werten, bei der die Geschwindigkeit nicht 0 ist oder aus anderen Gründen der Status in der Zentrale auf aktiv gehalten wird.

Werden Befehle für einen Programmiermodus erzeugt, dürfen nur Befehle dieses Protokolls gesendet werden. Wird z.B. mit DCC-Rücksetzpaketen der DCC-Programmiermodus eingeleitet, dürfen bis zum Abschluss der Programmierung keine anderen Protokolle gesendet werden. Befehle für eine Programmierung auf dem Hauptgleis sind von dieser Festlegung nicht betroffen, d.h. sie dürfen auch in einer Multiprotokoll-Umgebung gesendet werden.

Zubehördecoder reagieren immer auf alle freigegeben Protokolle. Daher sollte jede Zubehördecoderadresse nur in einem Protokoll angesprochen werden, um Störungen zu vermeiden.

## Anhang A: Verweise auf andere Normen

### A.1 Normative Verweise

Die hier aufgeführten Normen sind für alle unterstützten Protokolle einzuhalten, um diese Norm zu erfüllen.

- [RCN-210] [RCN-210](#) DCC Bit-Übertragung
- [RCN-211] [RCN-211](#) DCC Paketstruktur und Adressbereiche
- [RCN-216] [RCN-216](#) DCC Programmierumgebung
- [RCN-245] RCN-245 mfx/M4 Übergänge der Betriebsarten <sup>1</sup>
- [RCN-265] RCN-265 Motorola Übergänge der Betriebsarten <sup>1</sup>
- [RCN-275] RCN-275 Selectrix Übergänge der Betriebsarten <sup>1</sup>
- [RCN-530] [RCN-530](#) Einschaltstrom – Gleissignalverstärker - Decoder - Puffer

### A.2 Informative Verweise

Die hier aufgeführten Normen und Dokumente haben rein informativen Charakter und sind nicht Bestandteil dieser Norm.

- [RCN-225] [RCN-225](#) DCC Konfigurationsvariablen
- [S-9.2.4] NMRA: [S-9.2.4](#) DCC Fail Safe

## Anhang B: Historie

Datum	Kapitel	Änderungen seit der vorhergehenden Version
16.08.2020	Alle	Erste Version

---

Copyright 2020 RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.

---

<sup>1</sup> Diese Norm gibt es noch nicht bzw. ist erst in Vorbereitung. Sobald es diese Norm gibt, gilt sie als normativ.