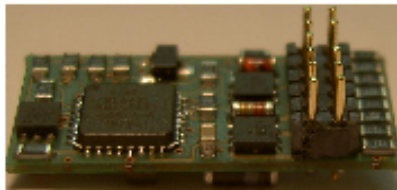


# Betriebsanleitung

## Lokdecoder DCX51-P12

Mit PluX12

für Spur N bis H0



18,6x9,5x3,7mm (LxBxH)

Bild 1 der Decoder

**CTelektronik**

CT Elektronik, www.tran.at

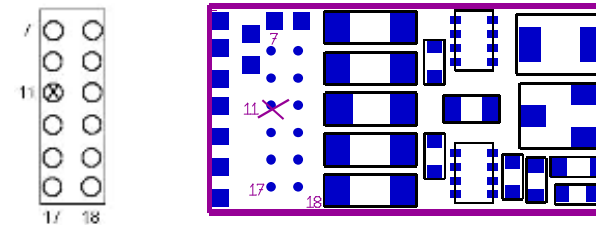
## Technische Daten und Aufbau

Alle Ausgänge des Empfängers werden von einem internen Brückengleichrichter versorgt, der einen maximalen Gesamtstrom von 1.0A ermöglicht. Motor- und Funktionsausgängen dürfen somit den Summenstrom des zulässigen Gleichrichtergesamtstroms nicht übersteigen.

Fahrspannung	8-21V
Maximaler Dauerstrom (Motor)	1.0A
Maximaler Spitzenstrom 3 sec	1.5A
Maximaler Summenstrom der Funktionsausgänge	1.0A
Betriebstemperatur	-10 bis 90°C
Abmessungen	L/B/H...18,6 x 9,5 x 3,7 mm
Hochfrequente Motoransteuerung	16kHz/32kHz
Stufenlos niederfrequente Motoransteuerung	30 bis 150Hz
Dimmwiederholrate	1.2kHz

### 1.1. Anschlüsse des DCX51-P12

Draufsicht auf Decoder, Stifte zeigen nach unten (Stifte hier nicht sichtbar)  
Index = Pin 11, Pin 15 und Pin 17 nicht belegt



7	7	7	Pin0	weiß	Licht Fernrichtung vorwärts
8	8	8	Motor 1	orange	Motoranschluss plus
9	9	9	V+	blau	Zweites Plus, Abgriff nach Gleichrichter
10	10	10	Motor	grau	Motoranschluss minus
11	11	11	Index		Nicht benutzt, Kodierung
12	12	12	Schiene rechts	rot	Schiene rechts in Fahrrichtung vorwärts
13	13	13	L0r	gelb	Licht Fahrrichtung rückwärts
14	14	14	Schiene Index	schwarz	Schiene links in Fahrrichtung vorwärts
15	15	15	LS/A		Lautsprecher Anschluss A
16	16	16	AUX1	grün	Ausgang 1, Zusatzleuchtebeleuchtung in Fahrrichtung vorwärts
17	17	17	LS/B		Lautsprecher Anschluss B
18	18	18	AUX2	violett	Ausgang 2, Zusatzleuchtebeleuchtung in Fahrrichtung rückwärts

#### Sicherheitshinweise

Wegen verschluckbarer Kleinteile für Kinder unter 3 Jahren nicht geeignet. Irrtümer und Änderung des technischen Fortschrittes sowie Materialauswahl bleiben vorbehalten. Jede Haftung für Schäden und Folgeschäden ist ausgeschlossen bei unsachgemäßem Gebrauch, schadhafte Geräten, eigenmächtigem Eingriff, Überhitzung und Überbelastung der angegebenen technischen Daten, Betrieb mit nicht für die Modellbahn vorgesehenen Transformatoren bzw. digitalen Vorrichtungen.

2. Konfigurationstabelle (CV's)

CV	Beschreibung	Werks-einstellung	mögliche Werte
1	<b>Basisadresse:</b> Hier wird die Decoderadresse hinterlegt, mit der der Decoder angesprochen wird. Dazu muss CV29, Bit 5 = 0 gesetzt sein. Die Adressen ab dem Wert 128 werden in den CV's 17, 18 eingestellt. Es können nur Adressen ab dem Wert 1 geschrieben und gelesen werden.  Ein komplettes Reset (= Hardreset) bewirkt die Rücksetzung aller CVs auf die hier angegebenen Werkseinstellungen. Ein Reset wird ausgelöst durch das einmalige Schreiben von CV 1 = 0. Ein Reset sollte gemacht werden, wenn der Decoder nicht mehr reagiert, wenn er ungewöhnlich arbeitet oder wenn man viele Einstellungen verändert hat und sich nun nicht mehr zurecht findet. Ausnahme bei der Rücksetzung der CV-Werte: die Geschwindigkeitstabelle in CV67 bis CV94 und alle CVs, die in der Spezialgruppe CV109 = 1 hinterlegt sind, werden nicht zurückgesetzt. Nach dem Reset läuft der Decoder wieder auf der Adresse 3.	3	1 - 127
2	<b>Mindestgeschwindigkeit:</b> Das ist die Spannung, die am Motor bei Fahrstufe 1 anliegt und mit der die Lok anfährt.	2	0 - 255
3	<b>Beschleunigungszeit:</b> gibt die Zeit an, die die Lok benötigt, um vom Stillstand bis zur vollen Fahrt zu beschleunigen. Bei CV3 = 0 ist die kontinuierliche Beschleunigung abgeschaltet. Die Lok reagiert dann sofort auf Änderungen am Handregler.	4	0 - 255
4	<b>Bremszeit:</b> gibt die Zeit an, die die Lok benötigt, um von voller Fahrt bis zum Stillstand abzubremsen. Bei CV4 = 0 ist die kontinuierliche Bremse abgeschaltet. Die Lok reagiert dann sofort auf Änderungen am Handregler.	4	0 - 255
5	<b>Maximalgeschwindigkeit:</b> legt die max. Geschwindigkeit fest, die die Lok bei max. Fahrstufe / Reglerstellung fährt.	255	0 - 255
6	<b>Mittengeschwindigkeit:</b> Diese CV arbeitet in Verbindung mit der CV2 und CV5. Es wird eine Kennlinie aus drei Punkten gebildet. CV2 legt den Anfangspunkt der Kennlinie fest, also die Anfahrspannung. CV6 bestimmt den Mittelpunkt der Kennlinie. CV5 legt den Endpunkt der Kennlinie fest, also die Maximalgeschwindigkeit der Lok.  Eine lineare Kennlinie erreicht man mit CV6 = 0. Dann besteht die Kennlinie nur aus zwei Punkten, dem Anfangspunkt CV2 und dem Endpunkt CV5. Mit CV 6 kann man eine nicht lineare Kennlinie erzeugen, z.B mit: CV 2 = 2 CV 6 = 50 CV 5 = 200  Setzen wir DCC mit 28 Fahrstufen voraus, dann wird die Lok in den Fahrstufen 1 – 14 pro Fahrstufe nur wenig schneller, während ab Fahrstufe 15 die Geschwindigkeit dann stärker pro Fahrstufe ansteigt. Die Lok lässt sich also bis Fahrstufe 14 kontrollierter und weicher fahren. Dies eignet sich besonders für Rangierlokomotiven und für gefühlsvolles Anfahren.  Bei diesen 3 CV-Einstellungen gilt zu beachten, das zwischen den jeweiligen CVs mindestens 14 Einstellungsweite oder mehr liegen. Der Decoder kann sonst nicht jeder Fahrstufe am Regler einen eigenen Geschwindigkeitswert zuweisen.  Die Höchstgeschwindigkeit ist hier sehr niedrig gewählt. Jedoch bewirkt der Wert CV 5 = 51 das die Höchstgeschwindigkeit mit dem Wert 51 in Fahrstufe 15 erreicht ist. Die Folge ist, das man darüber zwar die Fahrstufen einstellen kann, aber der Decoder die Geschwindigkeit der Lok nicht mehr erhöhen kann. Die Einstellungen sind daher abzuändern: CV 2 = 2 CV 6 = 37 CV 5 = 51  Weiter gilt zu beachten, dass CV 2 immer den niedrigeren Wert und CV 5 den höheren Wert zugewiesen bekommt.	0	0 - 255
7	<b>Versionsnummer:</b> Die abgespeicherte Softwareversion des Herstellers, kann nur ausgelesen werden und dient zu Informationszwecken. Ab einer bestimmten Version sind Decoder updatefähig, (ab Version 27 sind alle Decoder der Fa. CT Elektronik updatefähig) Das hat den Vorteil, dass nachträglich erkannte Fehler in der Steuerungssoftware behoben werden können.	-	variabel
8	<b>Herstellerkennung:</b> kann nur aus gelesen werden. Wert = 117 bedeutet: <b>Hersteller CT Elektronik</b>	117	117
9	<b>Motoransteuerungsperiode:</b> Hier wird die Frequenz festgelegt, mit der der Motor angesteuert wird. Für schwierige Fälle empfiehlt sich die niederfrequente Ansteuerung mit einstellbaren 30 – 150 Hertz. Im Normalfall verwendet man die hochfrequente Ansteuerung mit 16 kHz. Diese Einstellung ist ab Werk programmiert und ebenso ideal für alle Glockenankermotoren, z.B. der Firmen Faulhaber und Maxon. Für besondere Fälle gibt es die Möglichkeit einer Ansteuerung mit 32 kHz. Diese wird mit Bit 7 in CV 137 eingestellt.  Wert 13 - 63 stufenlos von 30 - 150 Hz Wert 134 - 191 entspricht 16 kHz  Die exakte Formel für die stufenlose niederfrequente Ansteuerung lautet: 1953/CV9	134	134-191
13	<b>Analogmodus:</b> Bit 0-7 legt den Ausgang A1 - A8 fest, der eingeschaltet sein soll, wenn der Decoder mit Gleichstrom (DC) versorgt wird. Hinter dieser CV stehen 8 verschiedene Bits. Bits werden aber nur binär, d.h. mit Wert 0 oder 1 dargestellt. Wir programmieren die CVs der Decoder jedoch im Dezimalsystem. Daher erfolgt immer eine Umrechnung nach nebenstehendem Schema. Jedem binären Bit wird ein Dezimalwert zugewiesen. Man hat für jedes Bit die Möglichkeit den dezimalen Wert Null oder die zugewiesene Dezimalzahl zu nehmen. Der Wert Null steht für ausgeschaltet, der dezimale Wert steht für eingeschaltet.  Bitwert-Berechnung für CV 13:  Bit 0 schaltet den Ausgang A1 ein, das ist das Licht vorn Bit 1 schaltet den Ausgang A2 ein, das ist das Licht hinten Bit 2 schaltet den Ausgang A3 ein. Bit 3 schaltet den Ausgang A4 ein. Bit 4 schaltet den Ausgang A5 ein. Bit 5 schaltet den Ausgang A6 ein. Bit 6 schaltet den Ausgang A7 ein. Bit 7 schaltet den Ausgang A8 ein.  Beispiel: Im analogen Fahrbetrieb sollen die Ausgänge A1, A4 und A7 eingeschaltet sein. Es müssen die dezimalen Zahlen 1, 8, 64 aus nebenstehender Tabelle zusammenaddiert werden. Das Ergebnis ist 73. Programmiert man in CV 13 den Wert 73, dann sind die drei oben genannten Ausgänge in analogen Fahrbetrieb immer eingeschaltet, alle anderen Ausgänge sind immer ausgeschaltet.	0	0 - 255
17 + 18	<b>Erweiterte Adresse:</b> wird als Decoderadresse verwendet, wenn in CV 29, Bit 5 = 1 gesetzt ist. Die CV 1 ist dann abgeschaltet. CV29 = vorhandener Wert x plus 32 programmieren, wenn Adresse 128 und darüber verwendet werden. Der Decoder und die Zentrale müssen im selben Modus (Modus für lange Adressen) arbeiten.	0	128 – 10240
19	<b>Verbundadresse:</b> <b>Mehrfachtraktionsadresse, abweichend von CV 1</b>  Normalerweise besitzt die Zentrale einen Betriebsmodus, der "Verbundmodus" oder "Doppeltraktion" oder "Mehrfachtraktion" heißt. In diesem Modus gibt man die Adresse der Loks ein, die man gemeinsam über einen Handregler vor einem Zug steuern möchte. Z.B. die E10 mit der Adresse 10 und die E40 mit der Adresse 40 sollen gemeinsam einen langen Zug ziehen. An der Zentrale gibt man unter Doppeltraktion die Adresse 10 und die Adresse 40 ein, so dann steuert man diese beiden unterschiedlichen Loks über einen gemeinsamen Handregler.  Hat eine Zentrale diese Möglichkeiten nicht, bedient man sich dieser CV 19. Man gibt eine freie unbenutzte Adresse hier ein, die von allen Adressen in CV1, CV17 und CV 18 abweichen muss, also in keinem anderen Decoder verwendet wird, z.B. die Adresse 88. Diese Adresse hinterlegt man in der E10 und in der E40 in deren CV 19. Wählt man nun mit einem Handregler die Adresse 88, dann spricht man genau diese beiden Lokomotiven gleichzeitig an und man kann in einer Doppeltraktion fahren, ohne hierfür einen speziellen Betriebsmodus an einer Zentrale zu haben.  Anmerkung: Bei einer Doppeltraktion werden von einem Handregler die gleichen Informationen immer für beide Lokomotiven geschickt. Diese setzen die Informationen entsprechend Ihrer Decoder und deren Programmierung um. Für eine funktionierende Doppeltraktion ist es daher wichtig, das die Decoder der jeweiligen Lokomotiven etwa die gleiche Programmierung enthalten, z.B. die Höchstgeschwindigkeit und das die Lokomotiven mechanisch ähnlich aufgebaut sind und ähnliche Fahreigenschaften an den Tag legen. Es macht also ebenso keinen Sinn eine BR 80 mit einer E103 zu kombinieren. Bei stärker von einander abweichenden Fahreigenschaften, arbeiten die Loks gegeneinander, was zu mechanischen Schäden an der Lok oder durch Überlast zu Schäden an der Elektronik führen kann.	0	1 – 127

CV	Beschreibung	Werks-einstellung	mögliche Werte																									
29	<b>Konfigurationsbits:</b> wichtige grundsätzliche Einstellungen, Beeinflussung verschiedener Eigenschaften.  <b>Bit 0: Fahrfrichtung:</b> 0 = normal 1 = vertauscht Hier kann die Fahrfrichtung getauscht werden. Wenn nach Einbau des Decoders die Lok gemäß der Anzeige am Handregler in die verkehrte Richtung fährt, müssen die Kabel nicht umgclötet werden. Mit diesem Bit erfolgt eine software-technische Umstellung. Tauscht man mit diesem Bit die Fahrfrichtung wird das Licht vorn und hinten nicht getauscht.  <b>Bit 1: Fahrstufenmodus:</b> 0 = 14 Fahrstufen 1 = 28 Fahrstufen Dieses Bit legt für den DCC Modus die Anzahl der Fahrstufen fest. Normalerweise arbeitet man mit 28 Fahrstufen. Ältere Zentralen arbeiten nur mit 14 Fahrstufen. Mit diesem Bit kann man den Decoder dahingehend anpassen. Gemäß den Werkseinstellungen ist dies das einzige Bit, das im Normalfall auf den Wert 1 gesetzt ist.  <b>Bit 2: Betriebsart:</b> 0 = nur digitaler Betrieb 1 = analoger u digitaler Betrieb Unsere Decoder können auch mit analoger Gleichspannung betrieben werden. Welchen Modus der Decoder erkennt, wird hier eingestellt. Wird der Decoder nicht analog benutzt, sollte man dieses Bit auf den Wert Null setzen. Es kommt bei manchen Zentralen vor, dass ein Bremsignal mit Gleichspannung als analoger Betrieb interpretiert wird. Dann fährt der Decoder mit gleich bleibender Geschwindigkeit vor einem roten Signal weiter, weil er glaubt im Analogmodus zu sein.  <b>Bit 3: nicht benutzt</b>  <b>Bit 4: Geschwindigkeitskennlinie:</b> 0 = Werte aus CV 2, 5, 6 1 = Werte aus CV 67 – 94 Hier wird die Grundeinstellung vorgenommen, nach welchem Verfahren die Geschwindigkeit der einzelnen Fahrstufen festgelegt wird. Mit dem Wert 0 wählt man die 3-Punkt-Kennlinie. Mit dem Wert 1 wählt man die Tabelle der freien Geschwindigkeitskennlinie. Für Details zu den Kennlinien, lesen Sie mehr dazu unter den jeweiligen CVs.  <b>Bit 5: Adressbereichsauswahl:</b> 0 = Adr. 1 - 127 aus CV1 1 = 128-10240 aus CV17 + 18 Hier wird festgelegt ob mit 127 Adressen oder mit mehr Adressen, den sog. langen Adressen gearbeitet wird.  <b>Bit 6: nicht benutzt</b> <b>Bit 7: nicht benutzt</b>	2	0 - 255																									
30	<b>Fehleranalyse:</b> Diese Werte können nur ausgelesen werden und geben darüber Informationen warum ein Decoder während des Betriebes die Ausgänge abschaltet.  1 = Motor 2 = Licht 3 = Licht und Motor haben einen Kurzschluss	0	0 - 3																									
33-46 163-176	<b>Funktionszuordnung:</b> <b>"function mapping"</b> laut NMRA-Anordnung für CV 33 – CV 46 sowie <b>"CT-function mapping"</b> CV 163 – CV 176  Es handelt sich um die wohl komplexeste Möglichkeit bestimmte Ausgänge bestimmten Tasten zuzuordnen. Wie überall können lediglich 7 Bit in eine CV geschrieben werden, die dezimal umgesetzt den Maximalwert von 255 ergeben. Über eine CV können also maximal acht Ausgänge (Bit 0 bis Bit 7 sind nämlich 8 Möglichkeiten) einer Funktionstaste zugeordnet werden. Wie dies bei sehr funktionell ausgeführten Modellbahnen nicht reicht, wurden mit den CV 163 – CV 176 die Möglichkeiten der Zuordnung erweitert. Andererseits kann ein Ausgang mehreren Funktionstasten zugeordnet werden. <b>Beispiel:</b>  A1, A3 und A7 sollen von f1 gemeinsam geschaltet werden. Die Werte laut Tabelle betragen 64, 4, 1 und ergeben 69. → Der Wert 69 ist in CV 35 einzugeben. Näheres zur Rangierfunktion siehe CV 116  Nun soll zusätzlich der Ausgang A14 und A16 von der Taste f1 zu schalten sein, also werden dann von f1 insgesamt 5 Ausgänge gleichzeitig geschaltet. Die Werte laut Tabelle betragen 32, 128 und ergeben 160. → Der Wert 160 ist in CV 165 einzutragen.	---	0 - 255																									
39	Beim vorliegenden Decoder, wie auch bei den meisten anderen Decodern sind physisch nur 4 Ausgänge vorhanden. Demnach gestaltet sich die Zuordnung, die Rechenarbeit und das Programmieren recht einfach. Richtig interessant wird die Tabelle bei sehr funktionellen Modellen, die zum Fahrdecoder zusätzlich einen Funktionsdecoder haben. Dessen Ausgänge kann man nahtlos an die ersten 4 Ausgänge in der Programmierlogik anhängen und damit auch differenziert zuordnen.  Die hier gemachten Einstellungen wirken in beiden Fahrfrichtungen. D.h. wird A7 auf f4 programmiert (CV39 = 8) dann wird A7 eingeschaltet, wenn die Taste f4 am Handregler auf „on“ gestellt wird. Der Ausgang A7 leuchtet nun in beide Fahrfrichtungen. Wenn dies so gewünscht ist, braucht keine weitere Einstellung vorgenommen werden. Soll dieser Ausgang aber nur in eine bestimmte Fahrfrichtung leuchten, so wird dies in den CVs 154 - 161 festgelegt.																											
CV	Taste	Ausgang	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5 Rangierfunktion	A4	A3	A2 L/P	A1 L/W				
33	f 0	vorn																128	64	32	16	8	4	2	1	1	0 – 255	
163	f 0	vorn						128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	2	0 – 255
34	f 0	hinten																	128	64	32	16	8	4	2	1	2	0 – 255
164	f 0	hinten						128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	2	0 – 255
35	f 1																		128	64	32	16	8	4	2	1	4	0 – 255
165	f 1							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	4	0 – 255
36	f 2																		128	64	32	16	8	4	2	1	8	0 – 255
166	f 2							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	8	0 – 255
37	f 3	Rangierfunktion																	128	64	32	16	8	4	2	1	16	0 – 255
167	f 3							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	16	0 – 255
39	f 4																		128	64	32	16	8	4	2	1	4	0 – 255
168	f 4							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	4	0 – 255
40	f 5																		128	64	32	16	8	4	2	1	8	0 – 255
169	f 5							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	8	0 – 255
41	f 6																		128	64	32	16	8	4	2	1	16	0 – 255
170	f 6							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	16	0 – 255
42	f 7																		128	64	32	16	8	4	2	1	32	0 – 255
171	f 7							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	32	0 – 255
43	f 8																		128	64	32	16	8	4	2	1	64	0 – 255
172	f 8							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	64	0 – 255
44	f 9																		128	64	32	16	8	4	2	1	16	0 – 255
173	f 9							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	16	0 – 255
45	f 10																		128	64	32	16	8	4	2	1	32	0 – 255
174	f 10							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	32	0 – 255
46	f 11																		128	64	32	16	8	4	2	1	64	0 – 255
175	f 11							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	64	0 – 255
47	f 12																		128	64	32	16	8	4	2	1	128	0 – 255
176	f 12							128	64	32	16	8	4	2	1				128	64	32	16	8	4	2	1	128	0 – 255

CV	Beschreibung	Werte-einstellung	mögliche Werte
50	<b>Regeleinfluss:</b> Ausmaß der EMK, das ist die Lastregelung für den Motor. Gemeint ist, das die Motoren unter Last, also bei langen Zügen oder bergauf, langsamer werden und bergab schneller fahren. Die Lastregelung misst streng genommen die Drehzahl des Motors. Fällt diese unter hoher Last ab, was bei jedem technisch noch so ausgefeilten Modell normal ist, dann greift die Elektronik ein und regelt den Motorstrom so lange nach, bis die gewünschte Drehzahl wieder eingestellt ist. Wohlgemerkt, dies geschieht alles intern im Decoder, hierfür sind keine Eingriffe von außen, also am Handregler erforderlich. Der eingestellte Wert 255 steht für eine sehr schnelle und genaue Nachregelung. Man spricht auch von einer harten Regelung. Senkt man den Wert ab, erhöht sich zwangsläufig die Bandbreite der Drehzahl, also die Drehzahl des Motors wird unter veränderten Lasten nicht mehr so konstant gehalten, wie bei einem hohen Wert in CV 50.	255	0 - 255
51	<b>P – Regler:</b> beeinflusst Regeleigenschaft des Motors Hier wurde ein optimaler Wert ab Werk gefunden. Veränderungen sollten durch eigene Versuche mit höheren und mit niedrigeren Werten vorgenommen werden. Schnell wird man merken, wenn sich die Motoreigenschaften, z.B. mit niedrigeren Werten, verbessern. Dann sollte in dieser Richtung mit verschiedenen anderen niedrigeren Werten weiter experimentiert werden, bis man nach Gefühl eine optimale Motoreinstellung gefunden hat.	80	0 – 255
52	<b>I – Regler:</b> beeinflusst Regeleigenschaft des Motors Hier wurde ein optimaler Wert ab Werk gefunden. Veränderungen sollten durch eigene Versuche mit höheren und mit niedrigeren Werten vorgenommen werden. Schnell wird man merken, wenn sich die Motoreigenschaften, z.B. mit niedrigeren Werten, verbessern. Dann sollte in dieser Richtung mit verschiedenen anderen niedrigeren Werten weiter experimentiert werden, bis man nach Gefühl eine optimale Motoreinstellung gefunden hat.	40	0 – 255
53	<b>Spezial CV:</b> Sperren und Freigeben des Decoders Hat man einen Decoder fertig programmiert, kann dieser gegen versehentliches Umprogrammieren gesperrt werden, indem man den Wert 66 in CV 53 schreibt. Will man erneut die CVs dieses Decoders ändern, hebt man die Sperre mit dem Wert 77 wieder auf. Interessant ist diese Sperre vor allem bei mehreren Decodern oder zusätzlichen Soundmodulen in der Lok. Ist man mit dem Lokdecoder fertig, kann man diesen sperren und an anderen Decodern oder Modulen arbeiten. So umgeht man die elektrisch getrennte Programmierung zweier Decoder in einer Lok bei CV-Überlagerungen. CV 53 = 66 → Programmieren und Rückmelden sperren CV 53 = 77 → Programmieren und Rückmelden freigeben  <b>Speziell für Anwender der Roco Lokmaus: CVs und Werte höher als 99 mit der Roco Lokmaus</b> Um Werte über 99 programmieren zu können. Ist CV53 = 1 bzw. 2 wird beim Schreiben von beliebigen CVs der Wert 100 bzw. 200 dem zu programmierenden Wert hinzugezählt. Anwender mit Zentraleinheiten die den vollen Wertebereich unterstützen, benötigen diesen Umweg nicht. CV 53 = 1 → 100 + programmierter Wert CV 53 = 2 → 200 + programmierter Wert  <b>Beispiele:</b> Wenn in die CV 50 der Wert 167 geschrieben werden soll, muss wie folgt der Reihe nach programmiert werden. 1.) CV 53 = 1 (alle nachfolgend programmierte Werte werden mit 100 addiert) 2.) CV 50 = 67 (durch die CV53 = 1 wird jetzt der Wert 167 in die CV50 geschrieben) 3.) CV 53 = 0 (wieder auf Null)  Wenn in die CV 137 der Wert 213 geschrieben werden soll, muss wie folgt der Reihe nach programmiert werden. 1.) CV 53 = 1 (alle nachfolgend programmierte Werte werden mit 100 addiert) 2.) CV 7 = 37 (dadurch wird CV7 auf 137 gesetzt, alle nachfolgend programmierte Werte werden in CV137 abgespeichert) 3.) CV 53 = 2 (alle nachfolgend programmierte Werte werden mit 200 addiert) 4.) CV 8 = 13 (dadurch wird CV137 auf 213 gesetzt) 5.) CV 53 = 0 (wieder auf Null)	0	0 – 255
54 Folge CV: 57	<b>Dimmen der Funktionsausgänge:</b> Funktionen, z.B. Lampen oder LEDs dimmen Es wird die Helligkeit reduziert. Dies geschieht durch Impulsbreitensteuerung mit einer Frequenz von 1,2 kHz. Die Impulsbreite wird prozentual eingestellt, d.h. der Wert 50 bedeutet halbe Helligkeit entsprechend der durchschnittlichen halben Schienenspannung des Systems. Der hier eingestellte Wert wird auf alle Ausgänge angewandt, die in CV 57 hinterlegt werden. <b>Anmerkung:</b> Jede Lampe muss grundsätzlich für die Schienenspannung des Systems ausgelegt sein. LED müssen zwingend mit einem Vorwiderstand angeschlossen werden. CV 54 ist nicht geeignet um eine Spannung von z.B 16 Volt dauerhaft auf 8 Volt zu reduzieren. Quittierungsimpulse werden immer mit der vollen Schienenspannung, ohne Berücksichtigung der CV54 abgegeben. Ebenso geht der Wert dieser CV bei einem Decoderreset verloren. CV54 ist dazu gedacht eine normal helle Lampe etwas zu dimmen.	50	0 – 100
55 Folge CV: 56,58	<b>Dimmen der Kupplungsausgänge:</b> Kupplungen dimmen, d.h. Reduktion der Magnetkraft der Kupplung, Es wird die durchschnittliche Spannung reduziert. Dies geschieht durch Impulsbreitensteuerung mit einer Frequenz von 1,2 kHz. Die Impulsbreite wird prozentual eingestellt, d.h. der Wert 50 bedeutet halbe durchschnittliche Schienenspannung des Systems an den Kupplungsausgängen. Diese Funktion kommt immer dann zum Einsatz, wenn z.B. eine elektrische Magnetkupplung eingesetzt wird, die schon mit 5 Volt Spannung arbeitet. Würde hier immer die volle Schienenspannung beim Öffnen der Kupplung angelegt, kann es zur Überhitzung der kleinen elektrischen Magnetspulen kommen und damit zu Schäden. Deshalb reduziert man die Spannung an diesen Kupplungen so weit als möglich. Der hier eingestellte Wert wird auf alle Ausgänge angewandt, die in CV 58 hinterlegt werden. Beachten Sie weiterhin die Funktion der CV 56. <b>Anmerkung:</b> Jede Kupplung muss grundsätzlich für die Schienenspannung des Systems ausgelegt sein. CV 55 ist nicht geeignet um eine Spannung von z.B 16 Volt dauerhaft auf 5 Volt zu reduzieren. Quittierungsimpulse werden immer mit der vollen Schienenspannung, ohne Berücksichtigung der CV 55 abgegeben. Ebenso geht der Wert dieser CV bei einem Decoderreset verloren. CV 55 ist dazu gedacht eine Kupplung nur so stark mit Spannung zu versorgen, das sie gerade noch anzieht.	50	0 - 100
56	<b>Schaltzeit der Kupplungsausgänge:</b> Einschaltzeit für digitale Kupplung Hier wird für die Kupplungsausgänge die in CV58 hinterlegt sind, festgelegt, wie lange diese nach einem Tastendruck eingeschaltet bleiben sollen. Der Wert 0 schaltet diese auf Dauer ein, bis zum nächsten Tastendruck der diese Ausgänge wieder ausschaltet. Die Zeitdauer wird gemessen in E = 0,1 sec. <b>Beispiel:</b> Der Wert 60 in CV 56 bewirkt eine Einschaltung für 60 x 0,1sec = 6 Sekunden Einschaltzeit	60	0 - 255

CV	Beschreibung	Werte-einstellung	mögliche Werte
57	<b>Dimm-Maske 1 für Funktionsausgänge:</b> Auswahl der zu dimmenden Ausgänge für Lampen und LEDs Hier wird festgelegt, welche Ausgänge A1 bis Ax zu den Funktionsausgängen für Lampen und LEDs gehören sollen. Diese werden eingeschaltet mit den Funktionstasten fx, die in CV33 ff festgelegt wurden. Die Lampen / LEDs brennen mit einer Helligkeit von x % die in CV54 festgelegt wurde. Wie in allen CVs können auch hier maximal 8 Bit beschrieben werden (Bit0 bis Bit7), demnach können also max. 8 Funktionsausgänge zur Dimmung hier ausgewählt werden. Die Auswahl geschieht nach nebenstehender Tabelle, der errechnete Wert wird dezimal in dieser CV 57 eingetragen. Konstruktiv bedingt können nur die ersten 8 Ausgänge gedimmt werden. Bit 0 legt den Ausgang A1 als Funktionsausgang für die Dimm-Maske 1 fest, das ist das Licht vom Bit 1 ..... A2 dto das ist das Licht hinten Bit 2 ..... A3 dto Bit 3 ..... A4 dto Bit 4 ..... A5 dto Bit 5 ..... A6 dto Bit 6 ..... A7 dto Bit 7 ..... A8 dto  Bitwert-Berechnung für CV 57: Bit 0: Wert 1 = A1 festgelegt Bit 1: Wert 2 = A2 festgelegt Bit 2: Wert 4 = A3 festgelegt Bit 3: Wert 8 = A4 festgelegt Bit 4: Wert 16 = A5 festgelegt Bit 5: Wert 32 = A6 festgelegt Bit 6: Wert 64 = A7 festgelegt Bit 7: Wert128 = A8 festgelegt Summe: = 255 max. Wert	0	0 - 255
58	<b>Dimm-Maske 2 für Kupplungsausgänge:</b> Auswahl der Ausgänge die Kupplungsausgänge sein sollen. Hier wird festgelegt, welche Ausgänge A1 bis Ax als Kupplungsausgänge fungieren sollen. Diese werden eingeschaltet mit den Funktionstasten fx, die in CV33 festgelegt wurden. Die Kupplungen arbeiten mit Spannungen in x % der Schienenspannung, die in CV55 festgelegt wurde und schalten nur so lange, wie dies in CV56 festgelegt wurde. Wie in allen CVs können auch hier maximal 8 Bit beschrieben werden (Bit0 bis Bit7), demnach können also max. 8 Funktionsausgänge als Kupplungsausgang definiert werden. Die Auswahl geschieht nach nebenstehender Tabelle, der errechnete Wert wird dezimal in dieser CV 58 eingetragen. Konstruktiv bedingt können nur die ersten 8 Ausgänge als Kupplungsausgänge festgelegt werden. Bit 0 legt den Ausgang A1 als Kupplungsausgang für die Dimm-Maske 2 fest, das ist das Licht vom Bit 1 ..... A2 dto das ist das Licht hinten Bit 2 ..... A3 dto Bit 3 ..... A4 dto Bit 4 ..... A5 dto Bit 5 ..... A6 dto Bit 6 ..... A7 dto Bit 7 ..... A8 dto  Bitwert-Berechnung für CV 58: Bit 0: Wert 1 = A1 festgelegt Bit 1: Wert 2 = A2 festgelegt Bit 2: Wert 4 = A3 festgelegt Bit 3: Wert 8 = A4 festgelegt Bit 4: Wert 16 = A5 festgelegt Bit 5: Wert 32 = A6 festgelegt Bit 6: Wert 64 = A7 festgelegt Bit 7: Wert128 = A8 festgelegt Summe: = 255 max. Wert	0	0 - 255
59	<b>Zugsbeeinflussung: „L“</b> gewählte Geschwindigkeit für L – Abschnitt, siehe dazu auch CV137, 96, 97,98	168	0 - 255
60	<b>Zugsbeeinflussung: „U“</b> gewählte Geschwindigkeit für U – Abschnitt, siehe dazu auch CV137, 96, 97,98	84	0 - 255
61	<b>Anfahrverzögerungszeit:</b> Zeit zwischen Freigabe und Fahrteintritt im HLU – Betrieb, Einheit in Sec. , siehe dazu auch CV137, 96, 97,98	1	0 - 255
64	<b>Regelungsreferenz:</b> Fahreigenschaft in Abhängigkeit der Schienenspannung	110	0 - 255
67	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie:</b> Die nachfolgende Tabelle, CV 67 bis CV 94 wird verwendet, wenn Bit 4 in CV29 = 1 gesetzt ist. Intern arbeitet der Decoder mit 255 Fahrstufen. Die Mindestgeschwindigkeit aus CV 2 stellt den Anfangswert dar, die Höchstgeschwindigkeit aus CV 5 entspricht dem Endwert der Geschwindigkeitskennlinie. Lässt man die Mittengeschwindigkeit aus CV6 bei dieser Betrachtung außen vor, also ist CV6 = 0, dann verteilen sich die 254 Geschwindigkeitsstufen linear auf die 28 einzelnen Fahrstufen des Handregler. Wer nun eine ganz bestimmte Kennlinie im Decoder hinterlegen will, arbeitet mit nachfolgender Tabelle, die es ermöglicht für jede einzelne der 28 Fahrstufen einen ganz bestimmten Wert, frei bestimmbar, völlig unabhängig und einzeln hinterlegbar, zu programmieren. Ab Werk wurden 28 Stufen mit je neun Schritten Abstand hinterlegt.		
67	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 1:	9 0 – 255
68	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 2:	18 0 – 255
69	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 3:	27 0 – 255
70	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 4:	36 0 – 255
71	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 5:	45 0 – 255
72	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 6:	54 0 – 255
73	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 7:	63 0 – 255
74	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 8:	72 0 – 255
75	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 9:	81 0 – 255
76	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 10:	90 0 – 255
77	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 11:	99 0 – 255
78	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 12:	108 0 – 255
79	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 13:	117 0 – 255
80	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 14:	126 0 – 255
81	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 15:	135 0 – 255
82	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 16:	144 0 – 255
83	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 17:	153 0 – 255
84	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 18:	162 0 – 255
85	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 19:	171 0 – 255
86	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 20:	180 0 – 255
87	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 21:	189 0 – 255
88	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 22:	198 0 – 255
89	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 23:	207 0 – 255
90	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 24:	216 0 – 255
91	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 25:	225 0 – 255
92	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 26:	234 0 – 255
93	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 27:	243 0 – 255
94	<b>Freie Geschwindigkeitskennlinie</b>	Fahrstufe 28:	252 0 – 255

CV	Beschreibung	Werks-einstellung	mögliche Werte	
96	<b>Zugbeeinflussung:</b> „F-L“ gewählte Geschwindigkeit zwischen F-L (MX9 bzw. HLU) gilt ab Version 52, siehe CV 59, 60, 137	212	0 – 255	
97	<b>Zugbeeinflussung:</b> „L-U“ gewählte Geschwindigkeit zwischen L-U (MX9 bzw. HLU) gilt ab Version 52, siehe CV 59, 60, 137	126	0 – 255	
98	<b>Zugbeeinflussung:</b> „U-Stopp“ gewählte Geschwindigkeit zwischen U-Stopp (MX9 bzw. HLU) gilt ab Version 52, siehe CV 59, 60, 137	42	0 – 255	
105	<b>Anwender-CV:</b> Diese CV hat auf die Eigenschaften des Decoders keinen Einfluss. Diese CV kann beliebig beschrieben und ausgelassen werden. Es kann hier z.B. das Kaufdatum hinterlegt werden. Es kann jede dezimale Zahl zwischen 0 und 255 geschrieben werden.	0	0 - 255	
106	<b>Anwender-CV:</b> Diese CV hat auf die Eigenschaften des Decoders keinen Einfluss. Diese CV kann beliebig beschrieben und ausgelassen werden. Es kann hier z.B. das Kaufdatum hinterlegt werden. Es kann jede dezimale Zahl zwischen 0 und 255 geschrieben werden.	0	0 - 255	
109	<b>Auswahl der CVs Gruppen:</b> Bit 0 = 0 → Standardgruppe Bit 0 = 1 → Spezialgruppe für eigene Anwendungen  Dieser Decoder hat werksseitig die in dieser Tabelle aufgelisteten CVs in seinem Speicher mit den entsprechenden Werten hinterlegt. Diese Werte können alle nach den hier beschriebenen Vorgaben in weiten Bereichen verändert und immer wieder in dieser Standardgruppe 0 abgespeichert werden. Das sind die grundsätzlichen Betriebswerte. Würden diese Werte individuell verändert, können die Standardgruppenwerte 0 mit einem Hardreset (näheres, siehe CV 1) auf die Werks-einstellungen in der rechten Spalte zurückgesetzt werden.  Darüber hinaus können für alle diese CVs noch einmal völlig andere Werte in einer Spezialgruppe 1 hinterlegt werden. Dieser alternative Satz an CV Werten kann z.B. für einen Clubbetrieb eingestellt werden (CV109 = 1). Zuhause auf der eigenen Anlage wird mit den Standardwerten (CV109 = 0) gefahren. Bei einem Hardreset (näheres, siehe CV 1) werden alle veränderten CV-Werte der Standardgruppe (CV109 = 0) auf werksseitige Einstellung zurückgesetzt, die Spezialwerte in CV109 (bei CV109 = 1 programmiert) werden dagegen nicht gelöscht.	0	0 - 1	
111	<b>Intensität der Quittierungsimpulse (ACK):</b> verbessert die Programmierbarkeit, 128 = ca. 50% des max. Quittierungsstromes (Motor abhängig) Wert 255 = allgemein gut verträglich	255	0 - 255	
114	<b>Dimmwert der Effekte:</b> unterer Helligkeitswert für Licht-Effekte, siehe CV154 bis 161  Es wird die durchschnittliche Spannung reduziert. Dies geschieht durch Impulsbreitensteuerung mit einer Frequenz von 1,2 kHz. Die Impulsbreite wird prozentual eingestellt, d.h. der Wert 50 bedeutet halbe durchschnittliche Schienenspannung des Systems an den Ausgängen. Der hier eingestellte Wert wird auf alle Effekte angewandt, die in CV154 bis 161 hinterlegt werden.	0	0 - 100	
115	<b>Pausendauer der Effekte:</b> definiert die Zeit (Dauer) zwischen 2 Effekten	0	0 - 255	
116	<b>Rangiergang:</b> Taste f3 ist werksseitig so eingestellt (CV37), sie ist ummappbar siehe CV35-42. Die Auswirkungen des Rangierganges sind nur aktiv wenn Bit0 bis Bit2 dieser CV116 gesetzt sind.  Bit 0 = 1 → CV3 (Beschleunigen) und CV4 (Bremsen) sind ausgeschaltet, d.h. bei aktiver Rangierfunktion (Taste f3 ist „on“) sind deren Werte auf 0 gesetzt. Die Lok setzt dann jede Einstellung am Handregler sofort um. Bit 1 = 1 → Die max. Geschwindigkeit vorwärts und rückwärts wird halbiert. Dadurch kann die Lok feinfühler gefahren werden. Man nennt dies auch landläufig den „Vitrienenmodus“. Bit 2 = 1 → Rückwärts beträgt die max. Geschwindigkeit nur 65 %. Diese Einstellung erfolgt unabhängig von der Taste f3, ob der Rangiergang nun eingeschaltet ist oder nicht, nur durch Setzen dieses Bits. Dieses Feature hat sich für Lokomotiven mit denen auch Rangierarbeiten erledigt werden, sehr bewährt.  Für Sound- UND Fahrdecoder: neues Bit in CV116 gilt ab Software Version 40 und bei bestimmter Hardware Bit 3 = 1 → Bremsen mit Diode 4:1 aktiv Bit 4 = 1 → Bremsen mit Diode NICHT richtungsabhängig Bit 5 = 0 → wird nicht verwendet, muss immer 0 sein. (Bremsmodus ist auch für Langsamfahrt erlaubt) Bit 6 = 1 → bedeutet, dass die Rangierfunktion als Befehls-Taste wirkt, d.h. dass die Zugbeeinflussung (Bremsdiode und/oder HLU) NICHT wirkt! (entspricht der MAN-Taste) Bit 7 = 0 → wird nicht verwendet, muss immer 0 sein.	Bitwert-Berechnung für CV 116: Bit 0: 0 oder 1 Bit 1: 0 oder 2 Bit 2: 0 oder 4 Bit 3: 0 oder 8 Bit 4: 0 oder 16 Bit 5: immer 0 Bit 6: 0 oder 64 Bit 7: immer 0	0	0 - 95
117	<b>Nummer der Funktionstaste die abblendet:</b>  Moderne Schienenfahrzeuge haben Aufblendlicht und Abblendlicht. Der Decoder kann diese Funktion elektronisch simulieren. In CV 117 wird festgelegt, welche Taste die Fernlichttaste ist. Es kann immer nur eine Taste definiert werden. Geschrieben wird ein dezimaler Wert von 1 – 12.  Wert 1 → Taste F1 Wert 7 → Taste F 7 Wert 2 → Taste F2 Wert 8 → Taste F 8 Wert 3 → Taste F3 Wert 9 → Taste F 9 Wert 4 → Taste F4 Wert 10 → Taste F10 Wert 5 → Taste F5 Wert 11 → Taste F11 Wert 6 → Taste F6 Wert 12 → Taste F12	0	1- 12	
118	<b>Maske für Abblendfunktion:</b>  Hier wird festgelegt an welchem Ausgang mit der Taste aus CV117 abgeblendet wird. Es können mehrere, max 8 Ausgänge definiert werden.  Bit 0 schaltet den Ausgang A1 ein, das ist das Licht vorn Bit 1 schaltet den Ausgang A2 ein, das ist das Licht hinten Bit 2 schaltet den Ausgang A3 ein. Bit 3 schaltet den Ausgang A4 ein. Bit 4 schaltet den Ausgang A5 ein. Bit 5 schaltet den Ausgang A6 ein. Bit 6 schaltet den Ausgang A7 ein. Bit 7 schaltet den Ausgang A8 ein.	Bitwert-Berechnung für CV 118: Bit 0: Wert 0 = aus oder Wert 1 = ein Bit 1: Wert 0 = aus oder Wert 2 = ein Bit 2: Wert 0 = aus oder Wert 4 = ein Bit 3: Wert 0 = aus oder Wert 8 = ein Bit 4: Wert 0 = aus oder Wert 16 = ein Bit 5: Wert 0 = aus oder Wert 32 = ein Bit 6: Wert 0 = aus oder Wert 64 = ein Bit 7: Wert 0 = aus oder Wert128 = ein  Summe: max. Wert = 255	0	0 - 255
119	<b>Dimmwert für Abblendfunktion:</b> Dimmwert fürs Abblenden, 50 = ca. 50% der vollen Helligkeit, 100 = 100% → kein Abblenden  Es wird die durchschnittliche Spannung reduziert. Dies geschieht durch Impulsbreitensteuerung mit einer Frequenz von 1,2 kHz. Die Impulsbreite wird prozentual eingestellt, d.h. der Wert 50 bedeutet halbe durchschnittliche Schienenspannung des Systems für die Abblendfunktion. Der hier eingestellte Wert wird auf alle Ausgänge angewandt, die in CV 118 hinterlegt werden.	0	0 - 100	
120	<b>Zykusdauer der Effekte:</b> definiert wie lange ein Effekt dauern soll. Damit wird die Geschwindigkeit eines Effektes festgelegt.  <b>Spezial CV:</b> verschiedene Sondereinstellungen	0	0 - 255	
137	<b>Bit 0: Funktionsauswahl</b> 0 = 8 Funktionen 1 = 14 Funktionen Es handelt sich hier um das MAN-Bit. Die alte ZIMO-MAN Bit Steuerung macht das notwendig, ist dieses Bit falsch eingestellt, dann funktionieren die Funktionen ab f5 aufwärts nicht.  <b>Bit 1: nicht benutzt</b> <b>Bit 2: nicht benutzt</b> <b>Bit 3: nicht benutzt</b> <b>Bit 4:</b> Zimo-signalabhängige Zugbeeinflussung und Zugnummernerkennung 0 = aus 1 = ein <b>Bit 5: nicht benutzt</b> <b>Bit 6: Auswerten der LGB Impulse über f4</b> 0 = keine Auswertung 1 = Auswertung 1 x f4 drücken = f1 2 x f4 drücken = f2 3 x f4 drücken = f3 usw.	Berechnung für CV 137: Bit 0: 0 oder 1 Bit 1: 0 oder 2 Bit 2: 0 oder 4 Bit 3: 0 oder 8 Bit 4: 0 oder 16 Bit 5: 0 oder 32 Bit 6: 0 oder 64 Bit 7: 0 oder 128 Summe: max 255	0	0 - 255
137	<b>Bit 7: 32 kHz Motoransteuerungsfrequenz</b> 0 = es gilt CV 9 1 = 32 kHz			

CV	Beschreibung	Werks-einstellung	mögliche Werte
138	<b>Bremszeit (HLU):</b> Bremsverzögerung am HLU Abschnitt (MX 9 bzw. HLU Modul) damit ist ein genaues Anhalten vor dem Signal möglich	3	0 - 255
139	<b>Kurzschluss-Schwelle 1:</b> sofortige Abschaltung bei Überlastung der Zusatzfunktionen	15	0 - 255
140	<b>Kurzschluss-Schwelle 2:</b> rasche Abschaltung bei Überlastung der Zusatzfunktionen	12	0 - 255
141	<b>Kurzschluss-Schwelle 3:</b> langsame Abschaltung bei Überlastung der Zusatzfunktionen	10	0 - 255
142	<b>Kurzschluss-Schwelle 1:</b> sofortige Abschaltung bei Überlastung des Motors	90	0 - 255
143	<b>Kurzschluss-Schwelle 2:</b> rasche Abschaltung bei Überlastung des Motors	80	0 - 255
144	<b>Kurzschluss-Schwelle 3:</b> langsame Abschaltung bei Überlastung des Motors	70	0 - 255
147	<b>Entlastung der Kupplung:</b> Tempo beim Zurückdrücken (Lok fährt in die umgekehrte Richtung)	20	0 – 126
148	<b>Wegfahren von Waggons:</b> Tempo beim Wegfahren von Waggons, Lok fährt in die aktuelle Richtung, 126 = max. Geschwindigkeit unter Berücksichtigung der eingestellten Zeit in CV 3	50	0 – 126
149	<b>Entlastungszeit:</b> die Zeit fürs Zurückdrücken, Einheit = 0,1 sec d.h. der Wert 10 = 1 Sekunde	10	0 – 255
150	<b>Wegfahrzeit:</b> die Zeit fürs Wegfahren, Einheit = 0,1 sec d.h. der Wert 30 = 3 Sekunden	30	0 – 255
151	<b>Auswahl der Taste für die Abkuppel-Automatik:</b> 0 = ausgeschaltet  Wert 1 = Taste f1 Wert 7 = Taste f 7 Wert 2 = Taste f2 Wert 8 = Taste f 8 Wert 3 = Taste f3 Wert 9 = Taste f 9 Wert 4 = Taste f4 Wert10 = Taste f10 Wert 5 = Taste f5 Wert11 = Taste f11 Wert 6 = Taste f6 Wert12 = Taste f12	0	0 – 12
152	<b>Abkuppeln-Maske vorwärts:</b> Auswahl der zu verwendenden Funktion,  Wert 4 = F2 Wert 32 = F5 Wert 8 = F3 Wert 64 = F6 Wert 16 = F4 Wert 128 = F7	8	0 - 255
153	<b>Abkuppeln-Maske rückwärts:</b> Auswahl der zu verwendenden Funktion,  Wert 4 = F2 Wert 32 = F5 Wert 8 = F3 Wert 64 = F6 Wert 16 = F4 Wert 128 = F7	8	0 - 255
154 - 161	<b>Effekte für CV 154 – 161:</b> *** für CV 154 – 161 gelten die gleichen Werte ***  Wert 0 → kein Effekt Wert 1 → Blinken Wert 2 → Blinken im Gegentakt Wert 3 → Single Pulse Strobe Wert 4 → Double Strobe Wert 5 → Flashing Headlight (Helligkeit zwischen Maximum und PWM-Wert von CV114) Wert 6 → Ditch-Light links (Helligkeit zwischen Maximum und PWM-Wert von CV114) Wert 7 → Ditch-Light rechts (Helligkeit zwischen Maximum und PWM-Wert von CV114) Wert 8 → Rotary beacon (Helligkeit zwischen Maximum und PWM-Wert von CV114) Wert 9 → Gyralite (Helligkeit zwischen Maximum und PWM-Wert von CV114) Wert 10 → Mars Light Wert 11 → Soft-Start (langsameres Aufglimmen der Funktionen)		--- 0 – 139
161	<b>Effekt-Nr. + Wert 64 → der Ausgang Ax ist nur bei Vorwärtsfahrt aktiv (z.B. 3 + 64 = 65 → Blinken im Gegentakt bei Vorwärtsfahrt)</b> <b>Effekt-Nr. + Wert128 → der Ausgang Ax ist nur bei Rückwärtsfahrt aktiv (z.B. 10 + 128 = 138 → Mars Light nur bei Rückwärtsfahrt)</b> <b>Effekt-Nr. + Wert 0 → der Ausgang Ax ist in beide Fahrrichtungen aktiv (z.B. 4 + 0 = 4 → Double Strobe in beide Fahrrichtungen)</b>  An bestimmten Ausgängen bestimmte Effekte festzulegen, das ist die eine Hauptaufgabe dieser CV-Gruppe. Die genauen Eigenschaften dieser Effekte werden mit den CVs 114, 115 und 120 festgelegt. Dies kann universell in beide Richtungen geschehen oder richtungsabhängig durch Addition der Werte 64 bzw. 128 zu den Werten für die Effekte. Dieses Feature ist vor allem für amerikanische Modelle interessant. Die Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten erfolgt über das sog. „function mapping“ in den CVs 33 ff.  Den zugeordneten Ausgängen und Tasten aus CV33 ff eine bestimmte Fahrrichtungsfunktion zu geben, das ist die andere Hauptaufgabe dieser CV-Gruppe. Hat man den Ausgang einer bestimmte Taste zugeordnet (CV33 ff) kann man mit den hier beschriebenen CVs 154 – 161 zusätzlich festlegen in welche Fahrrichtung der Ausgang leuchten soll. Dabei werden die Effekte mit den Werten 0 – 11 weggelassen. Stattdessen wird nur mit den Werten 64 und 128 in den CVs 154 – 161 gearbeitet.  Beispiel: Der auf Taste f4 programmierte Ausgang A7 soll nur in Vorwärtsrichtung leuchten. Es wird kein Wert 0 - 11 hinterlegt. Für Vorwärtsfahrt wird aber der Wert 64 in CV 160 hinterlegt. Nun leuchtet der Ausgang A7 beim Einschalten der Taste f4 und A7 leuchtet nur bei Vorwärtsfahrt.  Diese universelle Einstellmöglichkeit, die kaum mehr Wünsche der individuellen Anpassung offen lässt, nennen wir das „CT function mapping“	0	0 - 139
154	<b>Effekte für Licht vorn: A1 → siehe Text, z.B. wenn Lv blinken soll so muss in CV 154 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
155	<b>Effekte für Licht hinten: A2 → siehe Text, z.B. wenn Lh blinken soll so muss in CV 155 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
156	<b>Effekte für Ausgang: A3 → siehe Text, z.B. wenn A3 blinken soll so muss in CV 156 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
157	<b>Effekte für Ausgang: A4 → siehe Text, z.B. wenn A4 blinken soll so muss in CV 157 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
158	<b>Effekte für Ausgang: A5 → siehe Text, z.B. wenn A5 blinken soll so muss in CV 158 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
159	<b>Effekte für Ausgang: A6 → siehe Text, z.B. wenn A6 blinken soll so muss in CV 159 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
160	<b>Effekte für Ausgang: A7 → siehe Text, z.B. wenn A7 blinken soll so muss in CV 160 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139
161	<b>Effekte für Ausgang: A8 → siehe Text, z.B. wenn A8 blinken soll so muss in CV 161 Wert 1 geschrieben werden</b>	0	0 – 139

**Farblegende:**

= Adressen, Geschwindigkeit, Kennlinien
= „function mapping“, Konfiguration von Ausgängen
= Motorsteuerungen
= ZIMO – Features
= Schutz und Fehleranalyse
= Abblendfunktion

