



**eMOTION Konfigurationsanleitung**  
**eMOTION Configuration Manual**  
**M, L, XL, XXL**

Version 2.3

## Einleitende Information

Sehr geehrte Kunden, wir empfehlen die Produktdokumentation und vor allem auch die Warnhinweise vor der Inbetriebnahme gründlich zu lesen und diese zu Beachten. In diesem Handbuch sollen die Funktionen und CV's der eMOTION Lokdekoderserie grundlegend erläutert werden. Besonderes Augenmerk legt dieses Handbuch dabei auch auf vermeintliche Standard-CV's, deren Funktion oftmals als bekannt vorausgesetzt werden. Die Anschluss Hinweise entnehmen Sie bitte der entsprechenden Anschlussanleitung (im Lieferumfang Ihres Lokdekoders enthalten).

### **HINWEIS: Funktionsausgänge**

Die Spannung der Licht- und Funktionsausgänge ist im Auslieferungszustand auf volle Gleisspannung eingestellt! Vergewissern Sie sich VOR dem Anschluss der Lampen und Funktionsausgänge das die Spannung entsprechend der CV-Liste richtig eingestellt ist! Für Schäden durch Nichtbeachtung dieses Hinweises übernehmen wir keine Haftung.

## Introduction

Dear customer the manuals for all Massoth eMOTION decoders have been separated into two documents. This is the new Configuration Manual, which is common to all standard eMOTION Locomotive Driving Decoders. An Installation Manual, specific to each decoder model, has also been supplied with your decoder. We strongly recommend that you read these manuals and the warning notes thoroughly before operating your decoder.

### **Note concerning the function outputs:**

The function outputs are set per default to full track voltage! Make sure the CVs of the function outputs are set to the appropriate value before hooking up any lights or other accessories. Massoth cannot be responsible for any damage if this is disregarded.

## Inhaltsverzeichnis

Grundlagen Digitaltechnik .....	
LGB® MZS .....	
Wichtige Grundeinstellungen.....	
Inbetriebnahme.....	
Programmieren des Dekoders.....	
CV lesen / schreiben .....	
CV indirekt schreiben (Register) .....	
CV bitweise schreiben .....	
POM (Program on Main) .....	
Programmieren mit Fremdzentralen	
Wichtige CV-Einstellungen.....	
Lokadresse.....	
Fahrstufen.....	
Rangiergang.....	
Fahrkurven.....	
Anfahr-/Bremsverzögerung.....	
Abschaltbare Verzögerungszeit.....	
Motorfrequenz.....	
Lastregelung.....	
Pendelpausenzeit.....	
Licht- und Funktionsausgänge.....	
Richtungsab. Funktionsausgänge....	
Funktionsausgänge dimmen.....	
Zeitfunktionen.....	
Servofunktion.....	
Spannungspuffer.....	
Taktgebersimulation.....	
Kontakteingänge.....	
Massoth / SUSI Bus.....	
Analogbetrieb.....	
Resetfunktion.....	
PC-Programmierung.....	
CV-Tabellen.....	

## Table of Contents

Basics of digital control .....	4
LGB® MTS .....	5
Basic factory default settings .....	6
Getting started .....	7
Programming the decoder .....	8
Reading/writing CV's .....	8
Writing CVs indirectly (register) .....	9
Writing CVs bit by bit .....	9
POM (programming on main) .....	10
Progr. w. other central stations .....	10
Important CV settings .....	11
Locomotive address .....	11
Speedsteps .....	12
Switching speed .....	13
Speed curves .....	13
Acceler. a. deceler. character. ....	15
Acceler./deceler. settings .....	15
Motor control frequency .....	15
Load control .....	16
Pausing time during shuttle oper. ...	20
Light- and function outputs .....	20
Direction dependent function output	21
Dimming function outputs .....	21
Timed functions .....	21
RC Servo functions .....	21
Power buffer .....	22
Pulse generation .....	23
Contact inputs .....	23
Massoth / SUSI bus .....	24
Analog operation .....	24
Reset function .....	25
PC-progr. and software update .....	25
CV-tables .....	26

## 1.0 Grundlagen Digitaltechnik

Der Vorteil einer Digitalsteuerung liegt in der individuellen Steuerung aller auf dem Gleis befindlichen Lokomotiven. Dabei liegt der Fahrstrom dauerhaft auf dem Gleis an, im Gartenbahnbereich sind das ca. 22 Volt. Jede Lokomotive verfügt dabei über einen sogenannten Digitaldecoder, in dem die Eigenschaften der Lok individuell eingestellt werden (z.B. die Lokadresse, Fahreigenschaften, Helligkeit der Lampen, etc.).

Eine Digitalzentrale und ein Handregler übernehmen dabei die Aufgabe der Steuerung: Auf dem Handregler wird die gewünschte Lokomotive ausgewählt sowie Fahr- und Funktionsbefehle erzeugt. Die Digitalzentrale verarbeitet anschließend diese Informationen des Handreglers und sendet sie mit dem Fahrstrom auf das Gleis. Sämtliche Digitaldecoder, die mit dem Gleis verbunden sind erhalten diese Informationen und entscheiden, abhängig von Ihrer Lokadresse, für wen diese Befehle sind. So fährt schlussendlich nur die gewählte Lok, alle anderen reagieren nicht, da sie auf eine andere Adresse (Lokadresse) hören. Damit im Digitalsystem die Decoder mit verschiedenen Adressen arbeiten, werden im Decoder einige Einstellungen vorgenommen. Dabei nutzt man eine sogenannte CV-Tabelle. ‚CV‘ (englisch)

## 1.0 Basics of digital control

The primary benefit of digital control is to individually control multiple locomotives on the same track at the same time. Power is supplied to the track at all times. In G-scale the track power is generally 18-22 Volts. Each locomotive is equipped with a digital decoder which is programmed with the locomotive's individual properties, e.g. address, maximum speed, voltage of the light bulbs.

Control is achieved by a digital central station in conjunction with a handheld controller. The controller converts the user's commands into digital signals which the central station sends onto the track after processing. Every decoder which is connected to the track receives these signals and decides based on the address whether the commands are to be executed. Several safety features in the communication protocol ensure that there are no malfunctions. Only the selected locomotive responds to the inputs of the handheld controller. To ensure proper operation, the decoders need to be individually programmed according to the CV-table. CV stands for configuration variables and the table holds the individual data for the properties of a decoder. CV 1 holds the address of the decoder; others define

steht für den Begriff ‚Konfigurationsvariable‘. In einer Tabelle werden dabei für diverse CV's unterschiedliche Werte gespeichert. Jede CV wird wiederum für eine bestimmte Charakteristik des Decoders genutzt. So steht die CV ‚1‘ für die eingestellte Lokadresse des Decoders. In anderen CV's wird hingegen die maximale Geschwindigkeit, die Helligkeit der Lampen oder das Bremsverhalten eingestellt. Die genaue Funktion der einzelnen CV's entnehmen Sie bitte der CV-Liste in dieser Anleitung.

### 1.1 LGB® MZS

Die eMOTION Lokdecoder unterstützen alle LGB® MZS Funktionen, so z.B. auch die serielle Pulschette. Die Dekoder sind alle für den Einsatz in LGB® Lokomotivmodellen geeignet. Im LGB® MZS I Digitalsystem wurde seiner Zeit nur der Befehl F1 übertragen. Dabei wird der Funktionsbefehl F1 mehrfach übertragen. Für den Funktionsbefehl F3 wurde also drei mal F1 übertragen. Daher auch die längere Wartezeit bei Auslösen einer hohen Funktion.

the maximum speed, the brightness of a light bulb or the braking characteristics. Please find the list of all CVs in the CV table attached to this manual.

### 1.1 Operation with LGB® MTS

The eMOTION locomotive decoders support all functions of the LGB® MTS system, e.g. serial data processing. The decoders are designed to operate all LGB® locomotives. The LGB® MTS I system was equipped with just one function: F1. To trigger functions with a higher number, F1 was transmitted multiple times. That means: to trigger function #3 the command F1 was transmitted three times. This explains the waiting time for functions with a high number.

## 2.0 Wichtige Grundeinstellungen

Die Grundeinstellungen der gesamten eMOTION Lokdekoderserie ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Den Funktionsumfang der einzelnen Dekoder entnehmen Sie bitte den Dekoderspezifikationen.

Grundeinstellung der Lokdekoder	
Lokadresse	3
Fahrstufeneinstellung	14 Fahrstufen
Spannung Lichtausgang	22 Volt (max. Spannung)
Spannung Funktionen	22 Volt (max. Spannung)
Funktion: Licht	Funktionstaste: 9 (F0)
Funktionsausgang A1	Funktionstaste: F1
Funktionsausgang A2	Funktionstaste: F2
Funktionsausgang A3	Funktionstaste: F3
Funktionsausgang A4	Funktionstaste: F4
Funktionsausgang A5	Funktionstaste: F5
Funktionsausgang A6	Funktionstaste: F6
Fahrverzögerung an/aus	Funktionstaste: F7
Rangiergang an/aus	Funktionstaste: F8
Funktionsauslösung	nur parallel

Bei Verwendung eines LGB® MZS I oder II Digitalsystems (ohne parallele Funktionsauslösung) muss die serielle Funktionsauslösung mit CV 49 - Bit 0 aktiviert werden.

## 2.0 Basic factory default settings

These are the factory defaults for some of the most frequently changed CVs. The CV table contains the factory default settings for all CVs.

Basic decoder settings	
Locomotive address	3
Speed steps	14
Light output voltages	22 Volt (full track power)
Function voltages	22 Volt (full track power)
Light	Function key 9 (F0)
Function output A1	Function key 1
Function output A2	Function key 2
Function output A3	Function key 3
Function output A4	Function key 4
Function output A5	Function key 5
Function output A6	Function key 6
Acceleration delay on/off	Function key 7
Switching speed on/off	Function key 8
function triggering	parallel only

Using the LGB® MTS I or MTS II digital system (no parallel data processing) CV 49 - Bit 0 must be activated for serial function triggering.

## 2.1 Inbetriebnahme

Das Konzept der eMOTION Lokdekoder legt auch auf einfache Einbau- und Anschlussmöglichkeiten großen Wert, daher werden viele Lokdekoder (z.B. XL, XXL) mit abbrechbarer, beschrifteter Leiste ausgeliefert. Damit ist der Anschluss der Lokdekoder besonders einfach. Die kleineren Lokdekoder sind bereits mit passenden Anschlusskabeln ausgestattet, so dass am Dekoder kaum etwas gemacht werden muss. Detaillierte Anschlusspläne finden Sie in der jeweils beiliegenden Anschlussanleitung des Lokdekoders.

An den Funktionsausgängen und am Datenbus des Lokdekoder, können verschiedene Zusatzkomponenten angeschlossen werden. Hierzu müssen in der Regel Anpassungen in den Einstellungen des Dekoders mittels Programmierung vorgenommen werden. Auf den folgenden Seiten werden die möglichen Programmierverfahren im NMRA/DCC System erläutert. Anschließend folgen die CV-Tabellen mit allen Konfigurationsvariablen und der dazugehörigen Beschreibung.

## 2.1 Getting started

eMOTION locomotive decoders are designed for easy handling and installation. To make them fit into most of all types of locomotives most of the Massoth eMOTION decoders may be reduced in size by detaching parts of the decoder, e.g. mounting holes or the ledges that carry the labeling of the terminals. The small decoders come pre-wired. Soldering is not required. Please find detailed wiring diagrams in the installation manual of the respective decoder.

A variety of components may be connected to the function outputs and the data bus connector of the decoder. Make sure to program the respective output to the correct setting for your application. The following sections describe the NMRA/DCC programming methods and the CV-table with all configuration variables and the descriptions thereof.

## 2.2 Programmieren des Dekoders

Die eMOTION Lokdecoder verfügen über alle üblichen Programmierfunktionen nach NMRA/DCC. Neben Programmierverfahren wie CV-Programmierung und POM (Program on Main) werden auch betagtere Programmiervarianten wie die Registerprogrammierung unterstützt. Beachten Sie, dass nicht alle genannten Programmiervarianten von allen Digitalsystemen unterstützt werden. Die Anleitung Ihres Digitalsystems sollte hier detaillierte Informationen bieten. Die eMOTION Lokdecoder unterstützen die folgenden Programmiervarianten:

### 2.2.1 CV lesen

Für das Überprüfen der programmierten Einstellungen ist das Auslesen von CVs unverzichtbar. Im Handregler des Digitalsystems wird dabei in der Regel die auszulesende CV eingegeben und nach Auslesen der CV der programmierte Wert angezeigt. Vergleichen Sie den ausgelesenen Wert mit dem Wert in der CV-Tabelle oder Ihren Aufzeichnungen für vorgenommene Einstellungen.

### 2.2.2 CV schreiben

Hierbei wird beim Programmierverfahren die zu programmierende CV und der Programmierwert durch den Handregler, die Zentrale oder den PC eingegeben und individuell im Dekoder

## 2.2 Programming the decoder

eMOTION decoders are state-of-the-art decoders that support all common programming methods according to NMRA/DCC standards, so CV programming and POM (programming on main) as well as older methods like Register programming is available. Please note that these standards are not supported by all DCC systems currently available. The manufacturer of your DCC system will give you in-depth information.

### 2.2.1 Reading CVs

For proper programming, it is essential to do a read-out of a CV. Regularly the required CV value is entered in the hand held controller and the read-out is displayed in the controller. Check whether the readout matches your desired setting.

### 2.2.2 Writing CVs

Insert the CV and the value to be set in your hand held controller, central station, or PC. The DCC system will set the CV accordingly. Programming

programmiert. Die Programmierung erfolgt abhängig vom Digitalsystem auf einem separaten Programmiergleis oder auf dem Fahrgleis, das als Programmiergleis genutzt wird (Details hierzu finden Sie in der Anleitung Ihrer Digitalzentrale).

### 2.2.3 Registerprogrammierung + CV indirekt schreiben

Die sogenannte Registerprogrammierung war die erste Programmiervariante, die zum Einstellen genutzt wurde. CV 1 bis 4 können direkt programmiert werden. Ab CV 5 wird „indirekt“ programmiert. Dabei werden die zu programmierende CV und der Wert in Hilfsvariablen gespeichert. Der Dekoder führt anschließend die Programmierung der Daten in der entsprechenden CV selbst durch. Es wird erst Register 6 (CV-Nummer) und dann Register 5 (Wert) über den Handregler programmiert.

### 2.2.4 CV bitweise schreiben

Einige der Konfigurationsvariablen bestehen aus mehreren sogenannten binären Werten. Das bedeutet, dass mehrere Einstellungen in einem Wert zusammengefasst sind (z.B. CV 29). Jede Funktion hat eine Position und einen Wert. Manche Digitalsysteme bieten nur die Möglichkeit, dieses

is performed either on a separate programming track or the layout track which is used as programming track. Please check the manual of your DCC system for further details.

### 2.2.3 Register programming + Writing CVs indirectly

Register programming was the first method for programming CVs. The CVs 1 to 4 may be programmed directly and all CVs following CV 5 must be programmed indirectly. The CV to be programmed and the value must be entered in auxiliary variables. Thereafter the decoder performs the programming by itself. First the CV number must be inserted in register 6; thereafter the value must be entered into register 5 using the handheld controller.

### 2.2.4 Writing CVs bit by bit

Some of the CVs consist of a series of binary values. This means that several settings are combined in one value (e.g. CV 29 and CV 49). Every setting has a position and a value. Some digital systems allow altering single bits without affecting the remaining bits. In case you are not able to alter the bits directly, you

einzelne Bit zu ändern ohne die Anderen zu beeinflussen. Wenn Sie nicht binär programmieren können, müssen alle Wertigkeiten addiert werden. Eine deaktive Funktion hat immer die Wertigkeit 0, eine aktive Funktion den in der Tabelle angegebenen Wert. Addieren Sie alle aktiven Werte und programmieren das Ergebnis in die CV.

### **2.2.5 POM (Program on Main)**

Im deutschen bezeichnet man POM auch als „Programmieren auf dem Fahrgeleis“. POM ist das einzige Verfahren, das eine Dekoderprogrammierung im Betrieb, auf dem Fahrgeleis erlaubt. Dabei können in eMOTION Lokdekodern alle Einstellungen, mit Ausnahme der Lokadresse vorgenommen werden. Aus Sicherheitsgründen ist das Programmieren der Lokadresse nicht gestattet. Die Änderungen werden sofort übernommen. Mit POM erspart man sich also das aufwendigere Programmieren auf einen Programmiergleis, die Loks müssen nicht mehr von der Modellbahnanlage heruntergenommen werden.

### **2.3 Programmieren mit Fremdzentralen**

Einige Fremdzentralen liefern unter Umständen nicht den benötigten Programmierstrom. Dies liegt beispielsweise am integrierten Überstromschutz, der so

have to sum up all the values of the bits that you want to set. This sum is the value of the combined CV. A deactivated function always has a value of zero, an active function has the value that is shown in the table. Add the values of all activated functions to get the value of the CV.

### **2.2.5 POM (program on main)**

POM means “programming on the main track”. You may program a locomotive during operation on your layout track, so it is not necessary to move the locomotive to the programming track. You may alter all CVs except CV 1, CV 17, and CV 18 which are the addresses of your locomotive. For safety reasons the programming of the addresses on the main track is prohibited. POM programming should only be performed when the locomotive is not in motion. This saves you the trouble to move the engine to a programming track and back to the layout.

### **2.3 Programming with other central stations**

Other central stations may not deliver the required current for programming. This may be caused by an overload protection which cuts in too early.

empfindlich eingestellt ist, dass dieser zu früh anspricht. So sollte z.B. bei Lenz® in die Zuleitung zum Programmiergleis ein Widerstand von 47 Ohm gelötet werden, damit die Programmierung funktioniert.

Egal für welches Programmierverfahren Sie sich entscheiden, prüfen Sie den im Programmiervorgang geänderten Wert, damit dieser korrekt gespeichert wurde. Wichtig ist immer, dass zusätzliche Elektronikschaltungen wie Sound, Puffer (ohne Massoth Steuerkabel), etc. des Lokmodells ausgeschaltet werden. Wird nach dem Programmieren ein Wert ausgelesen, den Sie während des Vorgangs nicht gespeichert haben, liegt es meist am eingeschalteten Sound.

### 3.0 Wichtige CV-Einstellungen

Es gibt einige CVs, die besonders wichtig sind, und richtig eingestellt sein sollten, damit ein einwandfreier Betrieb sichergestellt ist. Auf den folgenden Seiten werden essentielle CVs mit deren Bedeutung und Einstellungsmöglichkeiten erläutert.

#### 3.1 Lokadresse

Jede Lok im Digitalsystem benötigt eine eindeutige „Lokadresse“ mit der sie angesprochen und gesteuert wird. Diese Lokadresse wird im Dekoder hinterlegt.

For that reason a 47Ohms resistor is required in-line in the connection to the programming track when using a Lenz® central station.

No matter which programming method you use, always make sure that the changed CV has the correct value. It is essential to switch off sounds or power buffers (without the Massoth control cable) before programming the locomotive. If a CV did not change to your desired value in most cases the sound or other components (.e.g. Smoke) were still on.

### 3.0 Important CV settings

There are CVs that are of particular importance to ensure a flawless operation. The following sections explain the functions and settings of several important CVs.

#### 3.1 Locomotive address

Each locomotive has its own address which is stored in the decoder. Only commands addressed to this address will be executed by the locomotive.

Herstellerabhängig gibt es bis zu 10239 Lokadressen. Dabei unterscheidet man die Adressen zwischen

- 1...127 (kurze Lokadresse)
- 128...10239 (lange Lokadresse).

Die kurze Lokadresse steht in CV 1.

Beachten Sie, dass CV 29 / BIT5 = ‚aus‘ sein muss. Die lange Lokadresse wird in zwei Werte zerlegt und in CV 17 + CV 18 programmiert. Zusätzlich muß in diesem Fall CV 29 / BIT5 = ‚an‘ sein. Die lange Adresse wird wie folgt berechnet:

CV 17 = Adresse / 256 (nur der ganzzahlige Wert ohne Kommastellen)

CV 18 = Adresse – (CV 17 x 256)

Das DiMAX Digitalsystem bietet eine komfortable Programmierung der Lokadresse. Alle CV's einschließlich CV 29 werden bei der Option Lokadressenprogrammierung automatisch berechnet und programmiert. Mittels der Resetfunktion des Dekoders wird die Lokadresse 3 wieder aktiviert.

### 3.2 Fahrstufen

Die Fahrstufen (Anzahl Geschwindigkeitsstufen zwischen Stillstand und maximaler Geschwindigkeit) können zwischen 14, 28 und 128 gewählt werden. Dabei muss zwischen 14 und 28 Fahrstufen mittels Einstellung (CV 29, Bit 1) unterschieden werden. 128 Fahrstufen werden vom Lokdekodeur automatisch erkannt. Bei Verwendung

Depending on the manufacturer there are up to 10239 addresses available. A distinction is drawn between

- short addresses (1...127) and
- long addresses (128...10239).

The short address is stored in CV 1. To use the short address, set CV 29 bit 5 = 0. The long address is split into two values stored in CV 17 and CV 18. To use the long address, set CV 29 bit 5 = 1. The long address is calculated as follows:

CV 17 = address / 256 (only the whole-number value is stored)

CV 18 = address – (CV 17 x 256)

The Massoth DiMAX system offers a convenient way of programming the addresses. All CVs including CV 29 are being calculated and programmed automatically when programming an address. In case of a decoder reset, address #3 will be activated again (default address).

### 3.2 Speedsteps

The speed steps (speed increments between standstill and maximum speed) may be set to 14, 28, and 128. CV 29 bit 1 must be set to either 0 for 14 or 1 for 28 speed steps. 128 speed steps are automatically recognized by the decoder. LGB® MTS I and II require 14 speed step settings, this is the factory default setting of the decoder.

mit LGB® MZS I- oder MZS II-Zentrale müssen 14 Fahrstufen eingestellt sein.

### 3.2.1 Rangiergang

Für ein deutlich feineres Fahrgefühl beim Rangieren kann über eine frei programmierbare Funktionstaste ein Rangiergang aktiviert werden (CV 59). Dabei wird die Fahrgeschwindigkeit, unabhängig von der Fahrstufe halbiert. Die Nummer der F-Taste wird direkt in CV59 programmiert.

### 3.2.2 Fahrkurven

Das Fahrverhalten kann mittels Fahrkurve beeinflusst werden. Wahlweise können eine lineare Fahrkurve oder eine frei programmierbare Fahrkurve verwendet werden. Die lineare Fahrkurve wird mit 3 Werten eingestellt. Diese Fahrkurve ist deutlich einfacher einzustellen und daher auch standardmäßig aktiviert (siehe CV 29).

Die Anfahrspannung (CV 2) legt fest mit welcher Spannung die Lok in der ersten Fahrstufe anfährt. Je kleiner der Wert, desto langsamer fährt die Lok an. Wenn bei abgeschalteter Lastregelung die Lok in Stufe 1 nicht anfährt, sollte dieser Wert erhöht werden. Die maximale Geschwindigkeit (CV 5) kann durch das Programmieren von kleineren Werten reduziert werden. Verringert man diesen Wert, so ändern sich die

### 3.2.1 Switching Speed

The maximum speed is reduced by half to facilitate a more effective driving characteristic during switching. This feature may be set to any programmable function key in CV 59. With CV 59 = 0 the function is "off". The default setting is "8".

### 3.2.2 Speed curves

The speed characteristic of the locomotive is defined by the speed curve. You may choose between a linear speed curve or a freely programmable speed curve. The linear speed curve is defined by 3 CVs. The standard speed curve is linear because it is easier to be set (see CV 29).

The start voltage (CV 2) defines the driving voltage of speed step 1. The smaller the voltage the slower the locomotive starts driving. If the PI-Load Control is "off" and the locomotive does not move with speed step 1, the start voltage should be increased. The maximum speed (CV 5) may be reduced by inserting smaller values. Decreasing CV 5 alters all speeds in a linear way. The mid-speed (CV 6) influences the linearity

Geschwindigkeit aller Fahrstufen linear mit. Die mittlere Geschwindigkeit (CV 6) beeinflusst die Linearität der Fahrkurve. Wenn in CV 6 der halbe Wert von CV 5 (maximale Geschwindigkeit) steht, sind alle Fahrstufen gleichmäßig verteilt. Ist CV 6 kleiner als die Hälfte von CV 5, werden die unteren Fahrstufen gestreckt. Die Lok fährt dann bei mittlerer Geschwindigkeit langsamer, es ergibt sich ein ausgedehnter Langsamfahrbereich, optimal für Rangierfahrten.

of the speed curve. In the case CV 6 is half of the value of CV 5 (maximum speed), all speed steps are distributed equally. In case CV 6 is smaller than half the value of CV 5 the lower speed steps will be stretched. The locomotive will drive slower at mid-speed; the slow speed range will be extended (ideal for shunting).

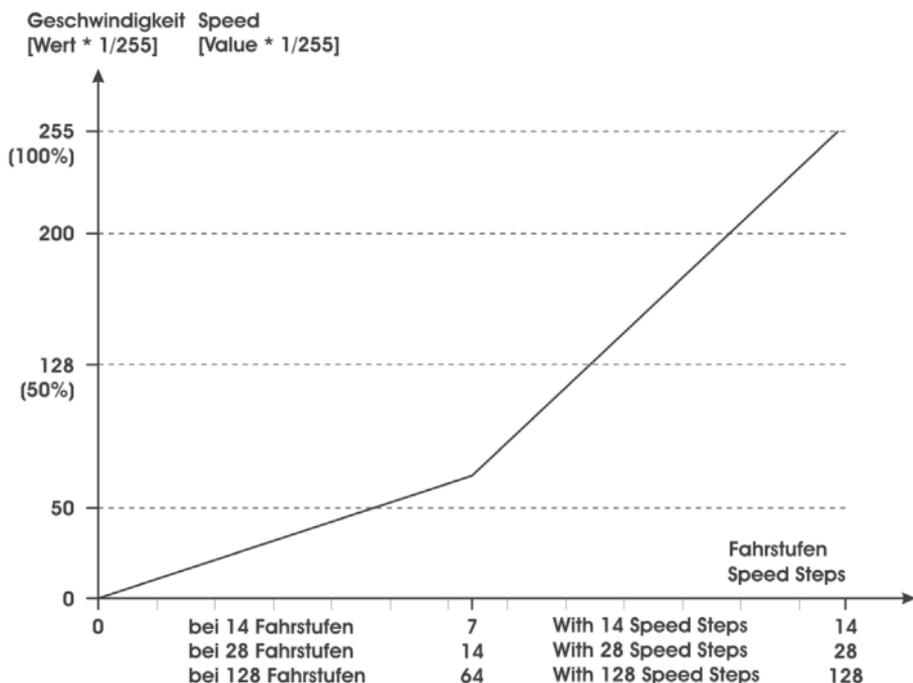


Abbildung 1: Interne Fahrkurve der Dekoder

Illustration 1: Internal driving curve of the decoder

Alternativ kann über CV 67 bis CV 94 die Fahrkurve in 28 Stufen frei programmiert werden. Die programmierte Fahrkurve wird mit CV 29, Bit 4 aktiviert. Bei Nutzung der Fahrkurve haben CV 2, CV 5 und CV 6 keine Funktion mehr.

### 3.2.3 Anfahr-/ Bremsverzögerung

Eine Zeitverzögerung beim Anfahren und Bremsen kann mit CV 3 (Beschleunigung) und CV 4 (Abbremsen) eingestellt werden. Die Verzögerungszeit vom Stand bis Höchstgeschwindigkeit (oder umgekehrt) beträgt je gezähltem Wert ‚1‘ genau 0,5 Sek. Multiplizieren Sie die gewünschte Verzögerungszeit mit 2 und programmieren Sie diesen Wert in die jeweilige CV. (max. 128 Sek. bei ‚255‘).

### 3.2.4 Abschaltbare Verzögerungszeiten

Die programmierten Zeitwerte der Anfahr- (CV 3) und Bremsverzögerung (CV 4) können mittels frei programmierbarer Funktionstaste auf ein Minimum reduziert werden (CV 64).

## 3.3 Motorfrequenz

Die Motorfrequenz ist über CV 9 in 4 Stufen wählbar. Bei 16kHz hat der Motor die optimale Ansteuerung und läuft sehr leise. Bei einigen Motortypen kann es

As an alternative you may program the speed curve individually in 28 steps (CV 67 - CV 94). This speed curve is activated by CV 29 bit 4. In this case the CVs 2, 5, and 6 are deactivated!

### 3.2.3 Acceleration and deceleration characteristics

The acceleration and deceleration characteristic may be defined with CV 3 (acceleration) and CV 4 (deceleration). The CV setting represents the time the decoder takes to reach a newly selected speed. The values in CV 3 and CV 4 are time units. One unit equals 0.5 seconds. To get your desired CV setting, multiply your intended acceleration/deceleration time by 2 and program this in CV 3 and CV 4 (maximum 128 sec. at “255”).

### 3.2.4 Activation/deactivation of the acceleration/deceleration setting

Acceleration/deceleration according to the settings of CV 3 and CV 4 may be disabled (e.g. during shunting) by a function key which is stored in CV 64.

## 3.3 Motor control frequency

Basically the motor runs quieter and smoother when the control frequency is increased. The motor control frequency

sein, daß die Frequenz reduziert werden muß, wenn der Motor nicht einwandfrei läuft oder sehr heiß wird. Die eingebaute Lastregelung funktioniert nur bei 16kHz. Der eMOTION Lokdekoder ist auch für Glockenankermotoren geeignet.

### 3.3.1 Lastregelung

Im Echtbetrieb, wie auch im Modell fährt der Zug in der Ebene bei gleichbleibender Energiezufuhr eine fest vorgegebene Geschwindigkeit. Verändert sich nun das Gelände, z.B. an einer Steigung, wird der Zug automatisch langsamer, da die Leistung nicht ausreicht um mit gleichbleibender Geschwindigkeit die Steigung hinaufzufahren. Das bedeutet, die Lok müsste deutlich mehr Kraft aufbringen, um mit gleichbleibender Geschwindigkeit weiterfahren zu können. Diese Leistungszufuhrsteuerung übernimmt die sogenannte Lastregelung. Der Decoder besitzt eine Lastregelung, die durch 4 CV's optimal eingestellt werden kann. Im Auslieferungszustand ist diese Regelung auf ‚schnell‘ eingestellt. Dies ermöglicht schnelle Geschwindigkeitswechsel, kann aber unter Umständen zu leichtem Überregeln und somit zum Ruckeln der Lok führen.

Zur Optimierung können CV 60 (max.

is defined in 4 steps by CV 9. At 16 kHz the motor is operated at its optimum and runs very quiet. A few types of motor may require a lower setting if they do not run smoothly or get hot. The integrated load control works only with 16 kHz. The eMOTION decoders are usable with all kinds of DC motors.

### 3.3.1 Load Control

The laws of physics are valid in model operation as in real life train operation: a train runs at a constant speed on a level track when set to a specific power setting. When the train enters an upgrade track section, the speed of the train will decrease if the power setting is not changed. To maintain the speed the engineer has to increase the power setting. An automatic load control can take care of this task. This is the function of load control. The eMOTION decoders monitor the driving performance of the locomotive and regulates the driving voltage. The load control governs the speed of the locomotive regardless of up or down grades or the length of the train. This means the decoder delivers more voltage to the motor(s) if the locomotive is running uphill in order to keep the speed. The load control may be set for optimum operation by four CVs. The factory default setting is set for fast control reaction. This allows fast speed

Nachregelstärke) und CV 61 (Nachregelverzögerung) geändert werden. Verkleinert man CV 60, wird die max. Stärke der Regelung pro Zeiteinheit reduziert. Der Dekoder regelt bei jeder Messung weniger nach und kann somit nicht überregeln. Vergrößert man CV 61, so wird die Zeitdauer zwischen zwei Regelvergleichen vergrößert. Es wird somit seltener nachgeregelt. Je nach Motortyp und Getriebeart kann eine von beiden Veränderungen sinnvoller sein. Der Dekoder greift je nach Fahrsituation intern ein und kann die Regelung zusätzlich begrenzen.

CV 62 ist die Nachregelbegrenzung. Diese legt fest, ob der Dekoder bis zur Volllast nachregeln darf oder nur bis zu einem bestimmten Leistungsoffset. Steht der Wert zum Beispiel auf 128 so wird die Nachregelung auf 50% begrenzt. Wird diese Grenze erreicht, regelt der Dekoder nicht noch weiter nach und die Lok wird unter großer Last etwas langsamer. Die Lastregelung ist in CV 49 abschaltbar (Bit1, Wert2).

CV 63 ist eine CV-Einstellung, die nur für den Langsamfahrbereich gilt. Um ein weiches Fahrverhalten zu erreichen, ist die Regelcharakteristik für den Langsamfahrbereich langsamer als die normale Regelung. In CV 63 wird in

changes but it may result in jerking due to over-controlling. You may change the settings of CV 60 (maximum readjustment strength) and CV 61 (re-adjustment retardation) to optimize the driving characteristics. Decreasing CV 60 decreases the maximum allowed readjustment per adjustment interval. The decoder adjusts in smaller steps and does not tend to over-control. Increasing CV 61 increases the time between two adjustment intervals. The decoder adjusts less frequently. You may have to optimize these settings depending on the motor type used and the type of gears used. In addition the decoder may in certain situations limit the control characteristics.

CV 62 is the readjustment strength. It sets the limit for the decoder for readjusting (e.g. up to maximum power or only to a certain power limit). In case CV 62 is set to "128" the readjustment is limited to 50%. In case the limit is reached the decoder will stop adjusting and the locomotive will slow down when the load is increased. Load control may be switched off in CV 49 (Bit1, Value2).

CV 63 is a special CV defining the driving characteristics of slow driving. A slower adjusting characteristic results in a smoother slow speed operation. CV 63 defines the speed range for slow driving

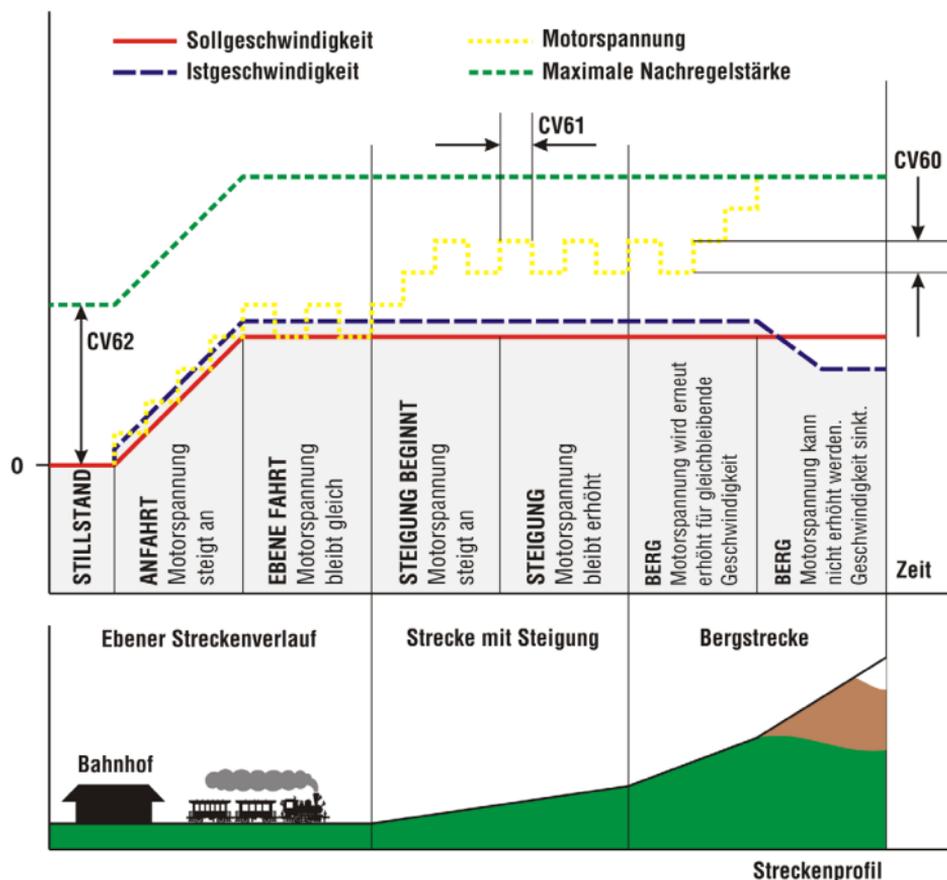


Abbildung 2: Funktionsweise der Lastregelung

16er-Schritten festgelegt (16, 32, 48 ... 254), bis zu welcher Fahrstufe diese spezielle Regelung gilt. Für höhere Fahrstufen gilt dann die normale Regelung wie in CV 61 definiert. Der Wert für die Regelzeit ist wählbar von 1 (schnell) bis

in increments of 16 speed steps (16, 32, 48 ... 254). Higher speeds utilize the setting defined in CV 61.

The adjusting time defines the regulating speed in the slow speed range. It may vary between 1 (fast) and 15 (slow).

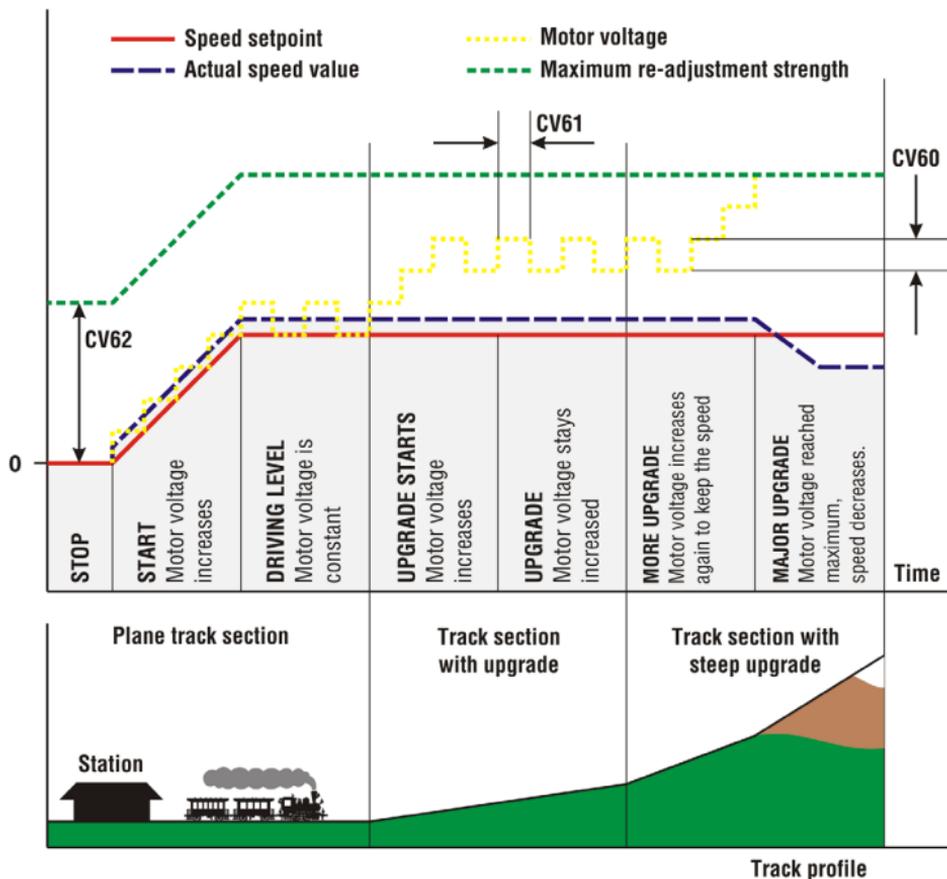


Illustration 2: Operating Modes of the PI-Load Control

15 (langsam) und wird auf die Fahrstufenanzahl für den Langsamfahrbereich aufaddiert. Beispiel der Werkseinstellung: 3 Stufen mit 16 Schritten = 48 (Langsamfahrbereich Stufen 1 – 48) + Regelzeit 12 = Wert 60 für CV 63.

This value must be added to the speed range. E.g. the default setting is: 3 stages at 16 steps = 48 (slow speed range 1 – 48 speed steps) + adjusting time 12 = 60. CV 63 = 60.

### 3.3.2 Pendelpausenzeit

Durch Programmierung einer Wartezeit kann ein einfacher analoger oder digitaler Pendelbetrieb mit Aufenthaltsdauer realisiert werden. Bei CV 58=0 ist die Funktion deaktiviert, bei Werten von 1..255 wird eine entsprechende Aufenthaltszeit in Sekunden ausgeführt. Die aktivierte Pausenzeit wirkt nur, wenn während der Fahrt die Fahrtrichtung geändert wird. Wird die Lok angehalten und dann wieder angefahren, ist die Pausenzeit inaktiv.

### 3.4 Licht- und Funktionsausgänge

Die Licht- und Funktionsausgänge können frei programmiert werden. (Zuordnung der Funktionstaste, Richtungsabhängigkeit, Blink- und Impulsfunktionen, Soundtaktgeber). Die Ausgänge können mit NMRA/DCC-Befehlen oder mit serieller LGB®-Pulskette gesteuert werden.

**ACHTUNG:** Die Lichtfunktion ist abhängig von der gewählten Fahrstufenanzahl. Ist die Einstellung (CV 29) nicht mit der Einstellung des Digitalsystems identisch, blinkt das Licht oder ist immer aus.

### 3.3.2 Pausing time during shuttle operation

Programming a pausing time in a simple shuttle operation in analog and digital mode with stopping times can be achieved. With CV 58=0 this function is deactivated, values between 1 and 255 define a waiting time in 1 to 255 seconds. The activated pausing time is executed only if the driving direction is reversed during operation, e.g. by an analog electronic shuttle control. In case the locomotive is stopped and started in the same direction, the pausing time will not be executed.

### 3.4 Light- and function outputs

The light- and function outputs are freely programmable (key assignment, directionality, flashing and short term function, sound pulse generator). The outputs may be controlled with NMRA/DCC commands or serial pulse strings.

**NOTE:** The light function is depending on the setting of the speed steps. In case the speed step setting of the digital control system is not the same as the setting of the decoder, the lights may flash or not work at all.

### 3.4.1 Richtungsabhängige Funktionsausgänge

Alle Ausgänge können auch richtungsabhängig geschaltet werden. Die Funktion schaltet dann nur bei der programmierten Fahrtrichtung (z.B. Licht vorne + hinten). Bei der Zuordnung der Funktionstaste zum Ausgang wird einfach ein zusätzlicher Wert aufaddiert.

### 3.4.2 Funktionsausgänge dimmen

Die Licht- (CV 50) und Funktionsausgänge 1+2 (CV 53) sowie 3+4 (CV 112) können gedimmt werden. Die Ausgänge sind immer paarweise geschaltet. Durch aufaddieren von Zusatzwerten kann auch ein einzelner Ausgang gedimmt werden. Wert 32 entspricht der maximalen Spannung. Für 5 Volt Verbraucher wird Wert 5-6 empfohlen.

### 3.4.3 Zeitfunktionen

Die Ausgänge 1 (CV 55) + 2 (CV 57) sowie 3 (CV 114) + 4 (CV 116) können mit Zeitfunktionen (Blinken, asymmetrisches blinken, Ausschalttimer) programmiert werden. Auch die Kopplung von 2 Ausgängen für ein Wechselblinken ist möglich.

### 3.4.4 Servofunktion

Ausgang 3 kann auch zur Steuerung eines Servos genutzt werden. In CV 121

### 3.4.1 Direction dependent function outputs

All outputs may be programmed to operate depending on the driving direction. The function output will only work when the locomotive is driving in the programmed direction (e.g. front head light + rear light). During key assignment an additional value must be added.

### 3.4.2 Dimming function outputs

The light- (CV 50) and function outputs 1 + 2 (CV 53) and 3 + 4 (CV 112) may be dimmed. The outputs are controlled in pairs. Single outputs may be dimmed too by adding specific values. The value of "32" corresponds the maximum voltage. For 5 Volt components a setting of 5-6 is advisable.

### 3.4.3 Timed functions

The outputs 1 (CV 55) + 2 (CV 57) and 3 (CV 114) + 4 (CV 116) may be programmed for flashing operation (symmetric and asymmetric flashing, timer function). You may combine two outputs for alternating flashing as well.

### 3.4.4 RC Servo function

Output 3 may be utilized to control an RC servo. This function is activated with

wird die Sondernutzung aktiviert. Mit CV122 + 123 wird der Drehbereich festgelegt. In CV127 kann die Drehgeschwindigkeit beeinflusst werden. Zur Spannungsversorgung des Servos nutzen Sie unseren 6V Festspannungsregler (8242050).

CV 121. CV 122 and CV 123 define the turning range. In CV 127 the servo speed is set. For servo power supply we suggest to use our 6V Fixed Voltage Regulator (8242050).

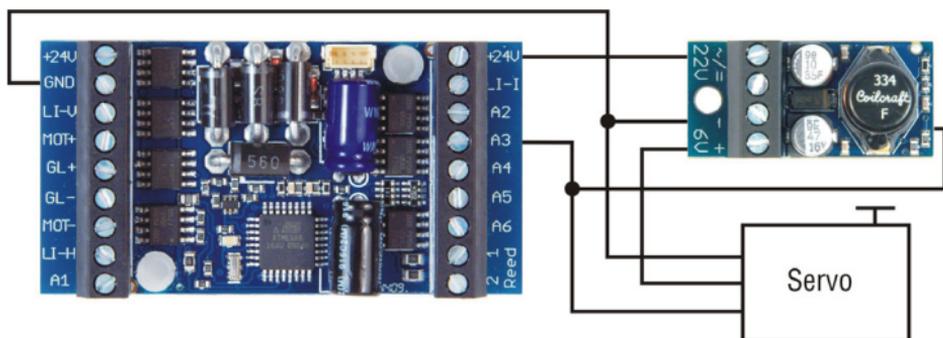


Abbildung 3: Anschlussbeispiel eines Servos mit Festspannungsregler

Illustration 3: Connection sample of a servo with our Fixed Voltage Regulator

### 3.4.5 Spannungspuffer

Zusätzliche Kondensatoren zur Spannungspufferung bei verschmutzten Gleisen können generell an „DEK+“ und „GND“ angeschlossen werden. Massoth Spannungspuffer oder GoldCap-Puffer besitzen zusätzlich eine Steuerleitung, die Störungen beim Einschalten oder Programmieren verhindern. Diese Steuerleitung wird an Ausgang 5 angeschlossen. Die Steuerfunktion wird mit CV 118 = 31 aktiviert. Zusätzlich sollte in CV 29 - Bit 2 der Analogbetrieb gesperrt werden.

### 3.4.5 Power buffer

Additional capacitors acting as power buffers may be used to bridge contaminated track sections. The buffers must be connected to dec+ and GND. The Massoth power buffer and the Massoth Gold-Cap buffer feature a control line that eliminate any malfunctions of the decoder during power-up and programming. This control line is connected to output 5. The control function is activated with CV 118 = 31. In addition analog operation must be prohibited in CV 29 - bit 2.

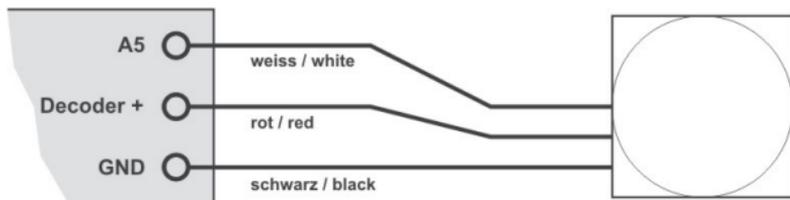


Abbildung 4: Anschluss eines Spannungspuffers  
 Illustration 4: Connection of a Power Buffer

### 3.4.6 Taktgebersimulation

Ausgang 6 kann als Drehzahlsimulator für einen gepulsten Verdampfer oder ein externes Soundmodul genutzt werden. In CV 120 wird diese Funktion aktiviert und die Taktgeschwindigkeit angepasst. Der Ausgang arbeitet einfach als sogenannter „Open-Collector-Schalter“ gegen GND.

### 3.4.6 Pulse generation

Function output 6 may be used for pulse generation for a pulsed smoke unit or an external sound module. The function is activated and synchronized in CV 120. The output is an open-collector circuit switching to GND.

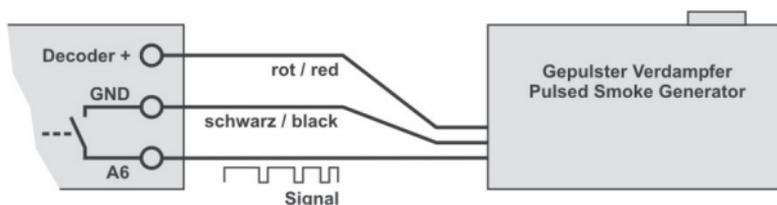


Abbildung 5: Anschlussbeispiel für die Taktgebersimulation  
 Illustration 5: Connection sample of pulse generation

### 3.5 Kontakteingänge

Für automatische Abläufe kann zwischen K1 + Dek+ ein Reedkontakt geschaltet werden. In CV 128 wird die Automatik programmiert. Wert 4...255 = Fahrt mit Pendelfunktion. Der Wert gibt in 0,5 Sekundenstufen eine Sperrzeit vor, wann der Reedkontakt für die nächste

### 3.5 Contact Inputs

For automatic functions a reed contact may be connected to K1 and GND. The automatic functions are programmed in CV 128: 0 = automatic functions “off”, 1...3 = not used and 4 to 255 define a shuttle operation. This value defines the blocking period in 0.5 sec increments.

Auslösung wieder freigeschaltet ist. Die Pausenzeit wird in CV 58 programmiert. Ausgang A5 kann dann nicht mehr genutzt werden.

### **3.6 Massoth-Bus**

An den Massoth Busanschluss kann Zubehör (z.B. gepulster Verdampfer) angeschlossen werden. Der Massoth-Bus wird in CV 49 - Bit 4 = 0 aktiviert.

#### **3.6.1 SUSI-Bus**

An den SuSi-Bus kann Zubehör (wie z.B. Soundmodule nach SUSI-Norm) angeschlossen werden. Der SUSI-Bus wird in CV 49 - Bit 4 = 1 aktiviert.

### **4.0 Analogbetrieb**

Der Analogbetrieb kann mit CV 29, Bit 2 gesperrt werden (Wichtig bei Anschluß eines Spannungspuffers). Im Auslieferungszustand ist der Analogbetrieb gestattet. Der Dekoder besitzt eine interne Motorkennlinie, welche mittels Gleisspannungsmessung ein weiches Anfahren im Analogbetrieb ermöglicht. Die analoge Lastregelung (CV 49, Bit 2) kann bei Bedarf zugeschaltet werden. Achtung, hier ist ein anderes Fahrverhalten der Lok feststellbar. Die Lichtausgänge sind im Analogbetrieb immer richtungsabhängig an. Die Funktionsausgänge können (CV 13) analog aktiviert

After this time the reed contact may be triggered again. The pause time is defined in CV 58. Output A5 is deactivated, if K1 is used.

### **3.6 Massoth bus**

The Massoth bus connector is used to control components (like the pulsed smoker). The Massoth bus is activated in CV 49 bit 4 = 0.

#### **3.6.1 SUSI bus**

The SUSI bus interface controls components that work in compliance with the SUSI norm (e.g. sound modules). The SUSI bus is activated with CV 49 bit 4 = 1.

### **4.0 Analog operation**

The analog operation may be blocked with CV 29 bit 2 (for buffer operation). The factory default setting allows the analog operation. The decoder features an internal speed curve which ensures smooth driving characteristics in analog mode. The analog load control may be activated additionally. Note: the locomotive will behave differently. The light outputs are constantly on and working dependent of the driving direction. The function outputs may be activated separately for analog operation in CV 13. Settings for flashing and dimming work as well. The pulse generation (on func-

werden. Einstellungen wie blinken oder dimmen sind auch analog nutzbar. Die Taktgeberfunktion (A6) kann Analog nicht genutzt werden.

#### 4.1 Resetfunktion

Über CV 7 kann der Lokdekoder in den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden. Mit den Werten 55 (für die Grundfunktionen), 66 (Motordaten) und 77 (Licht+Funktionen) können einzelne CV-Gruppen in drei Schritten zurückgesetzt werden. Die Resetfunktion funktioniert nur mit der Programmierart CV schreiben. (Siehe CV...)

#### 4.2 PC-Programmierung und Softwareupdate

Die eMOTION Lokdekoder können ab Version 2.0 über das DiMAX PC Programmiermodul upgedatet werden. Ein Programm für das komfortable Ändern der CV-Einstellungen steht im Internet kostenfrei zur Verfügung.

#### CV - Tabelle (Fahreinstellungen)

Diese Tabelle zeigt die Standardeinstellungen der LED-Wagenbeleuchtung.

(S = Standard, A = Analogbetrieb)

tion output 6) however is deactivated.

#### 4.1 Reset function

The decoder may be reset to the factory default setting with CV 7. The reset is available in three steps: 55 for basic functions, 66 for motor control functions, and 77 for light and function outputs. The reset function works only with the "CV writing" mode (see CV writing)

#### 4.2 PC-programming and software update

The eMOTION locomotive decoders (with version 2.0 and higher) may be updated with the DiMAX PC module. A free software program for altering CV settings may be downloaded from our web site.

#### CV - Table (drive settings)

This table shows the standard settings of the LED coach lighting decoder.

(D = Default, A = analog operation)

## Konfigurationsvariablen (CV-Tabelle)

CV	Beschreibung	S	A	Bereich	Bemerkung
1	Lokadresse (standard kurz)	3		1... 127	wenn CV 29, Bit 5 = 0
2	Anfahrspannung (in Fahrstufe 1)	2		1... 255	CV 2 x (1/255 Gleisspannung)
3	Anfahrverzögerung	3	√	1... 255	CV 3 x 2ms x (1/255 Gleissp.)
4	Bremsverzögerung	3	√	1... 255	CV 4 x 2ms x (1/255 Gleissp.)
5	Maximale Fahrgeschwindigkeit	255	√	1... 255	CV 5 x 1/255 Gleisspannung
6	Mittlere Fahrgeschwindigkeit	64		1... 255	CV 6 x 1/255 Gleisspannung
5+6	Registerprogrammiermodus: Reg 6 = CV Reg 5 = Wert	---		---	CV 5 + 6 bleiben erhalten
7	Software Versionsnummer	---		---	nur lesbar
7	<b>Dekoder-Resetfunktion</b>				
	(3 Resetbereiche wählbar) (siehe auch Anhang 10)			55	Grundeinstellung
				66	Motoreinstellung
				77	Licht- & Funktionseinstellung
8	Herstellerkennung	123		---	nur lesbar
9	Motorfrequenz	0	√	0... 3	0 = 16 kHz 1 = 2 kHz 2 = 250 Hz 3 = 60 Hz
13	Funktion der Funktionsausgänge im Analogbetrieb (An, wenn Funktionswert gesetzt)	3	√	0... 63	A1 = 1 Werte der gewünschten A2 = 2 Funktionen addieren! A3 = 4 A4 = 8 A5 = 16 A6 = 32
17	Lange Lokadresse (hohes Byte)	128		128...	Hohe Lokadresse ist aktiv, wenn CV 29, Bit5 = 1
18	Kurze Lokadresse (kurzes Byte)			10239	
19	Traktions Adresse	0		0... 99	autom. Traktionsadr. Lenz®
29	NMRA Konfigurationsregister	4	√		siehe Anhang 1
49	MASSOTH Konfigurationsregister	2	√		siehe Anhang 2
50	Licht: Dimmwert (PWM)	32	√	1... 32	32 = volle Gleisspannung

**Table of configuration variables**

CV	Description	D	A	Range	Note:
1	Loco Address (Standard Short)	3		1... 127	If CV 29 bit 5 = 0
2	Starting Voltage	2		1... 255	CV 2 x (1/255 track voltage)
3	Acceleration Time	3	√	1... 255	CV 3 x 2ms x (1/255 track v.)
4	Braking Time	3	√	1... 255	CV 4 x 2ms x (1/255 track v.)
5	Top Speed	255	√	1... 255	CV 5 x (1/255 track voltage)
6	Mid Speed	64		1... 255	CV 6 x (1/255 track voltage)
5+6	Programming in Register Mode: Register 6 = CV No. Register 5 = Value	---		---	CV 5 and CV 6 are not effected
7	Software Version	---		---	read only
<b>7</b>	<b>Decoder Reset Functions</b>				
	(3 Ranges Available) (see also Attachment 10)			55	basic setting
				66	reset motor setting
				77	reset lights and functions
8	Manufacturer ID	123		---	read only
9	Motor frequency	0	√	0... 3	0 = 16 kHz 1 = 2 kHz 2 = 250 Hz 3 = 60 Hz
13	Function Outputs in Analog Mode (On if Value Set)	3	√	0... 63	A1 = 1 Add the values to the A2 = 2 desired functions! A3 = 4 A4 = 8 A5 = 16 A6 = 32
17	Long Loco Address (High Byte)	128		128...	Only active if CV29 bit 5 = 1
18	Long Loco Address (Low Byte)			10239	
19	Consist adress	0		0... 99	Autom. consist address Lenz®
29	Configuration Table NMRA	4	√		see Attachment 1
49	Configuration Table MASSOTH	2	√		see Attachment 2
50	Light: Dimming Value (PWM)	32	√	1... 32	32 = full track voltage

## Konfigurationsvariablen (CV-Tabelle)

CV	Beschreibung	S	A	Bereich	Bemerkung
51	Licht vorne: Schaltbefehlszuordnung	128			siehe Anhang 3
52	Licht hinten: Schaltbefehlszuordnung	64			siehe Anhang 3
53	A1+A2: Dimmwert	32	√		siehe Anhang 4
54	A1: Schaltbefehlszuordnung	1		0... 16	siehe Anhang 3
55	A1: Sonderfunktion	0	√		siehe Anhang 5
56	A2: Schaltbefehlszuordnung	2		0... 16	siehe Anhang 3
57	A2: Sonderfunktion	0	√		siehe Anhang 5 + 6
58	Pausenz. b. Halt m. Richtungswechsel	0	√	0... 255	(0,5 sec pro Wert)
59	Rangiergang: Schaltbefehlszuordnung (Halbierung der Fahrgeschwindigkeit)	8		0... 16	0 = deaktiviert 1..16 = Funktionstaste
60	Lastregelung: Maximale Nachregelstärke	2	√	1... 15	Großer Wert = Starke Nachregelung
61	Lastregelung: Nachregelverzögerung	60	√	1... 255	Großer Wert = Langsame Nachregelung
62	Lastregelung : Nachregelbegrenzung	255	√	1... 255	1 = schnelle Begrenzung, 254 = langsame Begrenzung, 255 = keine Begrenzung
63	Lastregelung: Anfahrverhalten	60	√	0... 255	Bitte nur in Absprache mit Fa. Massoth ändern
64	Verzögerungszeiten aus- und einschalten (Schaltbefehlszuordnung )	7	√	0... 16	0 = keine Tastenzuordnung 1..16 = Funktionstaste
67	frei programmierbare Fahrkurve mit 28 Werten			1... 255	siehe Anhang 10
-					
94					
112	A3 + A4: Dimmwert	32	√		siehe Anhang 4
113	A3: Schaltbefehlszuordnung	3		0... 16	siehe Anhang 3
114	A3: Sonderfunktion	0	√		siehe Anhang 5
115	A4: Schaltbefehlszuordnung	4		0... 16	siehe Anhang 3
116	A4: Sonderfunktion	0	√		siehe Anhang 5 + 6
117	A5: Schaltbefehlszuordnung	5		0... 16	siehe Anhang 3

**Table of configuration variables**

CV	Description	D	A	Range	Note:
51	Front Light: Command Allocation	128			see Attachment 3
52	Rear Light: Command Allocation	64			see Attachment 3
53	A1+A2: Dimming Value	32	√		see Attachment 4
54	A1: Command Allocation	1		0... 16	see Attachment 3
55	A1: Special Function	0	√		see Attachment 5
56	A2: Command Allocation	2		0... 16	see Attachment 3
57	A2: Special Function	0	√		see Attachment 5 + 6
58	Pause Time for Stop with Reversing	0	√	0... 255	(0,5 sec per value)
59	Switching Speed (Half Speed) Command Allocation	8		0... 16	0 = Off 1..16 = function key
60	PI-Load Control: Maximum Readjustment Factor	2	√	1... 15	large value = strong readjustment
61	PI-Load Control: Readjustment Retardation	60	√	1... 255	large value = slow readjustment
62	PI-Load Control: Readjustment Strength	255	√	1... 255	1 = fast limitation 254 = slow limitation 255 = no limitation
63	PI-Load Control: start-up behavior	60	√	0... 255	Only alter if instructed by manufacturer
64	PI-Load Control On/Off: Command Allocation	7	√	0... 16	0 = Off 1..16 = function key
67	Freely Programmable Speed Curve in 28 Steps			1... 255	see Attachment 11
-					
94					
112	A3 + A4: Dimming value	32	√		see Attachment 4
113	A3: Command Allocation	3		0... 16	see Attachment 3
114	A3: Special Function	0	√		see Attachment 5
115	A4: Command Allocation	4		0... 16	see Attachment 3
116	A4: Special Function	0	√		see Attachment 5 + 6
117	A5: Command Allocation	5		0... 16	see Attachment 4

### Konfigurationsvariablen (CV-Tabelle)

CV	Beschreibung	S	A	Bereich	Bemerkung
118	A5: Sonderfunktion	0	√		siehe Anhang 5 + 6
119	A6: Schaltbefehlszuordnung	6		0 ... 16	siehe Anhang 3
120	A6: Sonderfunktion	0			siehe Anhang 7
121	A3: Servofunktion	0			siehe Anhang 8
122	A3: Servo: untere Drehbegrenzung	16		5 ... 50	An Servo anpassen
123	A3: Servo: obere Drehbegrenzung	32		5 ... 50	An Servo anpassen
127	A3: Servo: Drehgeschwindigkeit	1		1 ... 15	1 = schnell / Einheit = 10 ms
128	Pendel-Kontakt 1	0		0 ... 250	0 = deaktiv, 4..250 = 2..125 Sek. Sperrzeit
255	Dekodertyp-Kennung	---		---	nur lesbar

### Anhang 1: CV 29 - NMRA Konfigurationsregister

Bit	Wert	AUS (Wert=0)	AN	Bemerkung
0	1	normale Fahrtrichtung	inverse Fahrtrichtung	
1	2	14 Fahrstufen	28 Fahrstufen	128 Fahrstufen werden automatisch erkannt
2	4	nur Digitalbetrieb	Digital + Analogbetrieb	
4	16	interne Fahrkurve	programmierbare Fahrkurve	CV 67 - 94
5	32	kurze Lokadresse (gespeichert in CV 1)	lange Lokadresse (gespeichert in CV 17 + 18)	

### Anhang 1 : Grundlegende Werte für CV 29

Wert	Funktion
0	14 Fahrstufen + Analog gesperrt
2	28 Fahrstufen + Analog gesperrt
4	14 Fahrstufen
6	28 Fahrstufen
34	Lange Lokadresse + 28 Fahrstufen + Analog gesperrt
38	Lange Lokadresse + 28 Fahrstufen

### Table of configuration variables

CV	Description	D	A	Range	Note:
118	A5: Special Function	0	√		see Attachment 5 + 6
119	A6: Command Allocation	6		0... 16	see Attachment 3
120	A6: Special Function	0			see Attachment 7
121	A3: RC Servo Configuration	0			see Attachment 8
122	A3: RC servo, lower end position	16		5... 50	depending on RC servo
123	A3: RC servo, upper end position	32		5... 50	depending on RC servo
127	A3: RC servo, time base	1		1... 15	1 = fast / 1 unit = 10 ms
128	Shuttle-Contact 1	0		0 ... 250	0 = deactivated, 4..250 = 2..125 Sek. Sperrzeit
255	Decoder type	---		---	read only

### Attachment 1: CV 29 - NMRA configuration table

Bit	Value	OFF (Value=0)	ON	Note
0	1	Standard driving direction	Reverse driving direction	
1	2	14 Speed Steps	28 Speed Steps	automatic recognition of 128 speed steps
2	4	Digital operation only	Digital and analog operation	
4	16	Internal speed curve	Programmable speed curve	CV67 - 94
5	32	Short address (stored in CV1)	Long address (stored in CV17 and 18)	

### Attachment 1 : Basic values of CV29

Value	Function
0	14 speed steps + analog operation blocked
2	28 speed steps + analog operation blocked
4	14 speed steps
6	28 speed steps
34	long address + 28 speed steps + analog operation blocked
38	long address + 28 speed steps

### Anhang 2: CV 49 - MASSOTH Konfigurationsregister

Bit	Wert	AUS (Wert 0)	AN	Bemerkung
0	1	nur parallele Funktionsdatenverarbeitung	parallele + serielle Funktionsdatenverarbeitung	Seriell/Parallel wird bei „An“ automatisch erkannt
1	2	digitale Lastregelung AUS	digitale Lastregelung AN	
2	4	analoge Lastregelung AUS	analoge Lastregelung AN	
3	8	A1-Ausgang: Standardfunktion	A1-Ausgang: mit Pulschette (für LGB®-P-Update)	Bit „3“ = AN nur in Verbindung mit Bit „0“ = AN
4	16	Daten-Bus: Massoth	Daten-Bus: SUSI	

### Anhang 3: CV 51, 52, 54, 56, 113, 115, 117, 119 - Schaltbefehlszuordnung

Wert	Verwendung	Bemerkung
0 - 16	0 = Schalten mit der Lichttaste 1 ... 16 = Schalten mit der Funktionstaste	
+ 64	Schaltausgang nur bei Rückwärtsfahrt an	Zusatzwert aufaddieren
+ 128	Schaltausgang nur bei Vorwärtsfahrt an	Zusatzwert aufaddieren

### Anhang 4: CV 53, 112 - Dimmfunktion

Wert	Verwendung	Bemerkung
1 - 32	Prozentuelle Spannung am Ausgang	1 Einheit = ~3% der Gleisspannung 1 = 3% der Gleisspannung 32 = 100% der Gleisspannung (24 Volt)
+ 64	A1 bzw. A3 wird gedimmt	A1 = Wert in CV 53 A3 = Wert in CV 112 Zusatzwert Bitte aufaddieren.
+ 128	A2 bzw. A4 wird gedimmt	A2 = Wert in CV 53 A4 = Wert in CV 112 Zusatzwert Bitte aufaddieren.
+ 192	Beide Ausgänge werden gedimmt	Zusatzwert Bitte aufaddieren.

### Attachment 2: CV 49 - MASSOTH configuration table

Bit	Value	OFF (Value=0)	ON	Note
0	1	Parallel data transfer only	Serial + parallel data transfer	automatic detection of seriell/parallell
1	2	Digital load control = OFF	Digital load control = ON	
2	4	Analog load control = OFF	Analog load control = ON	
3	8	A1-Output standard function	Fast pulse string (P-Update) on A1	Bit 3 „on“ only with bit 0 = „on“
4	16	Massoth bus	SUSI bus	

### Attachment 3: CV 51, 52, 54, 56, 113, 115, 117, 119 - Switch. output commands

Value	Application	Note
0 - 16	0 = Switch function with light key, 1 ... 16 = Switch function with F-key No. 1-16	
+ 64	Switching Output „on“ in Reverse Only	additional value must be added
+ 128	Switching Output „on“ in Forward Only	additional value must be added

### Attachment 4: CV 53, 112 - Dimming values

Value	Application	Note
1 - 32	Voltage in percent of track voltage on output	1 unit = approx. 3% of track voltage (0,75V) 1 = 3% of track voltage (0,75V) 32 = 100% track voltage (24V)
+ 64	A1 resp. A3 is dimmed only	A1 = value in CV53 A3 = value in CV112 additional value must be added
+ 128	A2 resp. A4 is dimmed only	A2 = value in CV53 A4 = value in CV112 additional value must be added
+ 192	Both outputs will be dimmed	additional value must be added

**Anhang 5: CV 55, 57, 114, 116, 118 – Sonderfunktion A1 - A5**

Wert	Verwendung	Bemerkung
0	0 = Dauerbetrieb des Ausgangs (Normale Schaltfunktion)	
1 - 15	Dauerhaftes symmetrisches Blinken (Zeitbasis 0,25 sec pro Wert)	Ausgang blinkt symmetrisch
+ 64	Kurzzeitfunktion, Monoflop (Zeitbasis 0,25 sec pro Wert)	Ausgang schaltet sich nach der abgelaufenen Zeit automatisch aus. Zusatzwert Bitte aufaddieren.
+ 128	Asymmetrisches Blinken 1/3 an - 2/3 aus	kurz an / lang aus Zusatzwert Bitte aufaddieren.
+ 192	Asymmetrisches Blinken 2/3 an - 1/3 aus	lang an / kurz aus Zusatzwert Bitte aufaddieren.

**Anhang 6: CV 57, 116, 118 – Erweiterte Sonderfunktion A2 + A4 + A5**

Wert	Verwendung	Bemerkung
16	Inverse Kopplung zu Ausgang A1 bzw. A3 (Wechselblinker)	CV 57 (A2 an A1) CV 116 (A4 an A3)
31	Ladesteuerung Spannungspuffer mit automatischer Abschaltung bei Dekoder-Programmierung (nur A5)	Nur in CV 118 (Spannungspuffer über A5 gesteuert)

**Anhang 7: CV120 – Sonderfunktion A6**

Wert	Verwendung	Bemerkung
0	0 = Dauerbetrieb des Ausgang (Normale Schaltfunktion)	
1 - 15	1..15 = Zeitbasis für Soundtakterzeugung (Takt für Drehzahlsimulation)	1 = langsamer Takt 15 = schneller Takt

**Anhang 8: CV121 - Servofunktion**

Wert	Verwendung	Bemerkung
0	0 = Servo deaktiviert	
1	1 = Servo aktiv	
+ 4	Pegel invertiert	
+ 8	Abschaltung nach Bewegung	

### Attachment 5: CV 55, 57, 114, 116, 118 - Special functions A1 - A5

Value	Application	Note
0	0 = Steady „on“ (Standard operation)	
1 - 15	Flashing symmetrical (Time base 0,25 sec/value)	symmetric flashing
+ 64	Short term function (Monoflop) (Time base 0,25 sec/value)	output switches off after time out additional value must be added
+ 128	Asymmetric flashing (1/3 on, 2/3 off)	short „on“, long „off“ additional value must be added
+ 192	Asymmetric flashing (2/3 on, 1/3 off)	short „off“, long „on“ additional value must be added

### Attachment 6: CV 57, 116, 118 – Expanded special functions A2 + A4

Value	Application	Note
16	Inverse coupling with output A1, rsp. A3 Alternate flashing	CV57 (A2 with A1) CV116 (A4 with A3)
31	Charging control of voltage buffer in programming mode (only A5)	Only in CV118 Buffer controlled by A5

### Attachment 7: CV120 – Special function A6

Value	Application	Note
0	0 = continuous operation (regular switch function)	
1 - 15	1 ... 15 = time base for the sound pulse trigger (chuffs)	1 = slow pulse 15 = fast pulse

### Attachment 8: CV121 - RC Servo function

Value	Application	Note
0	0 = RC-servo deactivated	
1	1 = RC-servo activated	
+ 4	control level inverted	
+ 8	switch-off after movement	

### Anhang 9: CV-Werte bei Dekoder-Resetfunktion

Resetwert														
<b>55</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>49</b>	<b>58</b>	<b>59</b>						
	3	0	128	0	4	2	0	8						
<b>66</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>			
	2	3	3	255	64	0	2	32	255	60	7			
<b>77</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>112</b>	<b>113</b>			
	0	32	128	64	32	1	0	2	0	32	3			
	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>128</b>		
	0	4	0	5	0	6	0	0	16	32	1	0		

### Anhang 10: Grundwerte der frei programmierbaren Fahrkurve (CV 67 - 94)

<b>CV</b>	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
<b>Wert</b>	6	8	10	13	16	19	22	26	31	36	42	48	54	60	68
<b>CV</b>	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94		
<b>Wert</b>	76	84	92	102	112	124	136	152	168	188	208	228	232		

Weitere Hinweise und Details zu den Dekodern finden Sie in der entsprechenden Anschlussdokumentation. LGB® ist eingetragenes Warenzeichen des entsprechenden Inhabers und urheberrechtlich geschützt. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

### Attachment 9: CV 7 - Default settings at resets

Reset value														
<b>55</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>49</b>	<b>58</b>	<b>59</b>						
	3	0	128	0	4	2	0	8						
<b>66</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>			
	2	3	3	255	64	0	2	32	255	60	7			
<b>77</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>112</b>	<b>113</b>			
	0	32	128	64	32	1	0	2	0	32	3			
	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>128</b>		
	0	4	0	5	0	6	0	0	16	32	1	0		

### Attachment 10: Basic values of freely programmable driving curve (CV 67 - 94)

<b>CV</b>	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
<b>Value</b>	6	8	10	13	16	19	22	26	31	36	42	48	54	60	68
<b>CV</b>	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94		
<b>Value</b>	76	84	92	102	112	124	136	152	168	188	208	228	232		

Further more detailed information is available in the decoder installation manuals. LGB® is a registered trademark which is copyrighted and property by the respective owner. Errors and changes excepted.







## **Massoth Elektronik GmbH**

Frankensteiner Str. 28 · D-64342 Seeheim · Germany  
FON: +49 (0)6151-35077-0 · FAX: +49 (0)6151-35077-44  
eMail: [info@massoth.de](mailto:info@massoth.de) · [www.massoth.de](http://www.massoth.de)

