

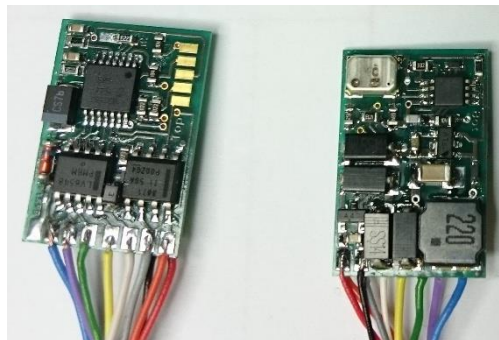
# C-Digital

Modelleisenbahn - Steuerung

## Decoder-Typen 56, 57x mit Lastregelung

Hinweise und Einstelltabelle  
(Farb schonender Ausdruck)

Dez2020 SW56/57x, V. 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.16



# Inhalt

1.	Einführung.....	3
2.	Decoder Programmieren am C-Digital Handregler.....	3
2.1	Einstellarbeiten mit Handregler HRX20.....	3
2.2	Einstellarbeiten mit Retro-Handregler V. 72x .....	3
3.	Decoder-Einstelltabelle.....	4
3.1	Decoder Grundeinstellungen.....	6
3.2	Lok Fahr- und Anhalte-Verhalten.....	7
3.3	Einstellungen an der Zusatzfunktion 1 .....	9
3.4	Einstellungen an der Zusatzfunktion 2 .....	10
3.5	Belegung der F3-Taste (Automatik-Taste).....	11
3.6	Belegung der F4-Taste (Zusatzschalter Retro-Handregler).....	12
3.7	Regelungswerte für die Lastregelung.....	13
4.	Reset-Funktion.....	14
5.	Automatisches Einmessen des Decoders .....	14
5.1	Einmessen nur in Ausnahmefällen .....	14
5.2	Vorbereitungen für das automatische Einmessen .....	14
5.3	Ablauf der Einmessung .....	15
5.4	Konkrete Vorgehensweise beim Einmessen .....	15
5.4.1	Einmessmodus aktivieren.....	16
5.4.2	Fahrstufe 1 einstellen und Motorfrequenz festlegen .....	16
5.4.3	Tipps zum Einmessen und Festlegen der Fahrstufe 1 .....	17
5.4.4	Start der automatischen Messphase .....	17
5.4.5	Abschluss des Einmessvorganges .....	17
6.	Anschlüsse und Hinweise zum Decoder 56 und 57 .....	18
6.1	Rangierbetrieb.....	18
6.2	Doppeltraktion, Doppeltraktion invers .....	18
6.3	Automatikfahrt.....	18
6.4	Aufbau der Decoder-Typ 56 und 57 .....	19
6.4.1	Beschreibung der Decoder-Anschlüsse.....	19
a)	Decoder-Betriebsspannung .....	19
b)	Motoranschluss.....	19
c)	Spitzenlicht und Zusatzfunktionen ( <a href="#">nicht Kurzschluss gesichert !</a> ).....	20
6.4.2	Bauliche Ausführungen der Decoder-Typ 56 und 57 .....	21
a)	Standard Decoder 56 und 57 mit Drahtanschlüssen .....	22
b)	Decoder mit 21-pol Schnittstelle MTC21 für TRIX (Decoder 5621) .....	22
c)	Decoder 56(A) und 57(A) mit 16-pol PLUX Schnittstelle (PLUX16).....	23
d)	Decoder 57(D) mit 6-poliger NEM 651 Schnittstelle .....	23
7.	Verdrahtungsbeispiele Decodereinbau.....	24

# 1. Einführung

Mit der Verwendung neuester Mikrocontroller und Motortreiber wurden die Decoder Conrad-Digital bzw. C-Digital einem neuen Hardware- und Software-Design unterzogen. Es konnten nun hohe Motorsteuerungsfrequenzen von bis zu 80 KHz sowie eine Lastregelung für unterschiedliche Motortypen realisiert werden. Darüber hinaus ermöglicht eine Vielzahl neuer Einstellungsarten sowohl Feineinstellungen für eine Anpassung an Lok und Getriebe als auch besondere Effekte bei den Spitzenlichtern und Zusatzfunktionen.

Die Bedienung erfolgt mit dem Handregler HRX20. Für eine zweckmäßige Bedienung durch die älteren Handregler (Retro) wurde die Software entsprechend erweitert (Software-Version 72d). Das Softwareupdate erfolgt durch Tausch des Mikrocontrollerbausteins im Handregler.

Die Kapitel 3 bis 5 enthalten konkrete Einstellanweisungen für die Decoder. Kapitel 6 und 7 allgemeine und hardwaretechnische Angaben.

## 2. Decoder Programmieren am C-Digital Handregler

Alle Programmier-Einstellungen an den C-Digital-Decoder lassen sich im laufenden Betrieb vornehmen (POM). Decoder ab Version 56 besitzen umfangreiche Einstellmöglichkeiten, die neben den zu wählenden Grundeinstellungen meist auch zugehörig Werteingaben erfordern. In den Tabellen werden die Grundeinstellungen als Code bezeichnet und in den Spalten „default“ sind die zugehörigen Werte gemäß Auslieferungszustand aufgeführt. Wo kein „default“-Wert angegeben, entfällt die Werteingabe, da mit der Codeeingabe bereits die entsprechende Einstellung festgelegt wurde. Der Decoder quittiert jede erfolgreiche Code- und Werteingabe mit einem kurzen Aufflackern der Spitzenlichter.

### 2.1 Einstellarbeiten mit Handregler HRX20

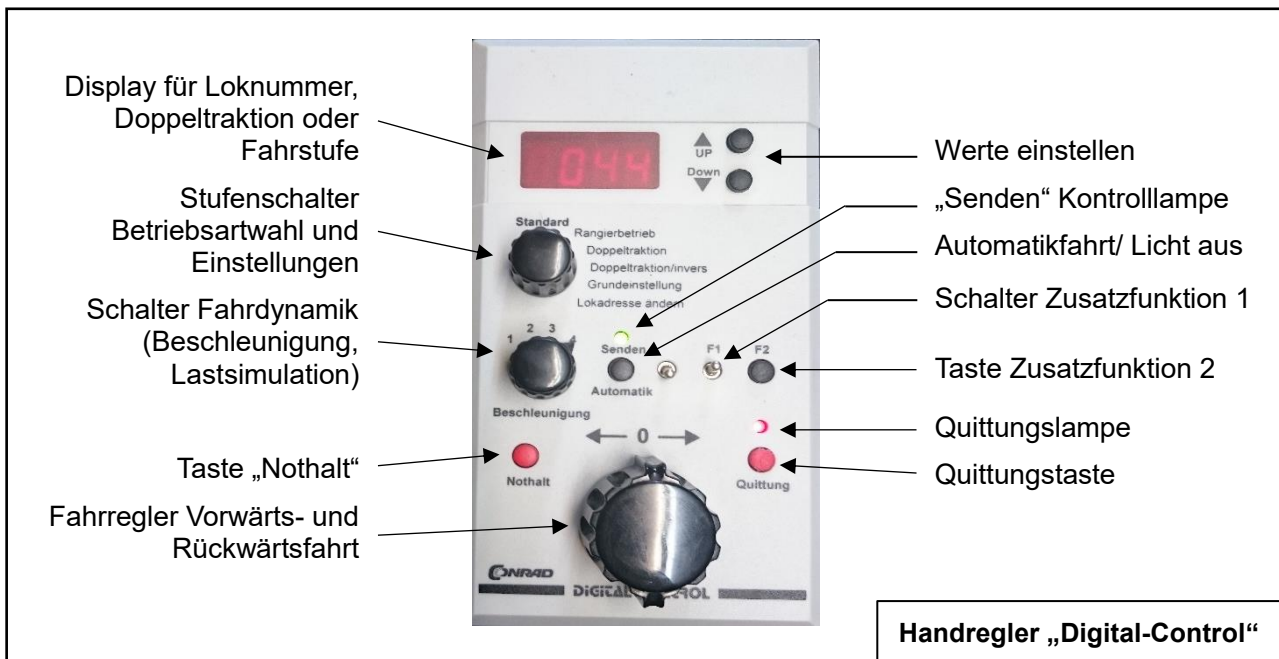
Beim Handregler HRX werden die Decoderprogrammierungen durch Betätigen der „MENÜ“-Taste und anschließender Auswahl „Program“ aufgerufen. Für Decoder des Typs 56, 57 und folgende ist der entsprechende Menüpunkt auszuwählen. Jetzt können Codes und Werte eingestellt und anschließend zum Decoder gesendet werden (siehe Anleitung zum Handregler HRX20). Die Lok quittiert jeweils den Code- und den Wert-Empfang mit einem Flackern des Spitzenlichts.

### 2.2 Einstellarbeiten mit Retro-Handregler V. 72x

Ab Softwarestand 72x erfolgt die Decoder-Programmierung in der Betriebsart-Auswahl „Grundeinstellungen“ und anschließender Codeeingabe. Das Display zeigt wie gewohnt rechts die Lokadresse und links den Code in 2 Dezimalstellen an, der mit den UP/DOWN

Tasten eingestellt werden kann. Das Betätigen der Taste Quittung prüft den eingegebenen Code und überträgt ihn zum Decoder. Erfordert der Code eine Werteingabe (siehe in den Einstelltabellen in Spalte „Funktion“ und „Default“), so muss nun die Taste „Automatikfahrt“ betätigt werden. Das Display schaltet auf Werteingabe um, wobei die Lokadresse ausgeblendet wird. Mittels UP/DOWN-Tasten kann nun ein bis zu dreistelliger Wert eingegeben werden. Es sind grundsätzlich Werte zwischen 0 und 230 einstellbar. Durch nochmaliges Drücken der Taste „Automatikfahrt“ sind Hunderter-Sprünge möglich.

Welcher Wertebereich für den Code gültig ist, muss aus den folgenden Einstelltabellen entnommen werden. Die meisten Codes besitzen einen eingeschränkten Wertebereich. Mit dem Drücken der Taste Quittung erfolgt die Übertragung zum Decoder.



Anschließend kann der Fahrbetrieb aufgenommen (Betriebsartschalter auf „Standard“) oder eine weitere Eingabe im Bereich Grundeinstellungen, wiederum beginnend mit der Eingabe des Codes, erfolgen. Nachdem ein Wert eingegeben und quittiert wurde, kann durch nochmaliges Betätigen der Quittungstaste der aktuelle Code wiederholt und anschließend mittels Automatikstaste erneut eine Werteingabe vorgenommen werden.

### 3. Decoder-Einstelltabellen

Die folgenden Einstelltabellen dienen als Programmieranleitung. Die Einstellbereiche sind aufgeteilt in einzelne Blätter für

- Decoder-Grundeinstellungen für die Verdrahtung, Motortyp und Fahrkurven-einstellungen
- Anhalte-, Brems- und Beschleunigungs-Einstellungen

- Programmieren des Anschlusses für eine Zusatzfunktion 1
- Programmieren des Anschlusses für eine Zusatzfunktion 2
- Möglichkeiten zum Belegen bestimmter Funktionalitäten auf die F3-Taste (Automatik-Fahr-Taste)
- Möglichkeiten zum Belegen bestimmter Funktionalitäten auf die Taste F4 (HRX20) bzw. Zusatzschalter Signaldurchfahrt (Retro-Handregler)
- Einstellungen für die Lastregelung und Mehrfachtraktion (z. B. Zwei Loks am Zug)

Die Tabellen benennen in den linken Spalten unter „**Rubrik**“ das betroffene Objekt, z. B. Anschluss der Spitzenlichter und rechts daneben den „**Code**“ der am Handregler zum Ansprechen der „**Funktion**“ bei Parameter 2 einzugeben ist. In der Spalte „**Erklärung**“ findet man weitere Angaben zur Funktion und, sofern gegeben, den möglichen Wertebereich. Nicht zu allen Rubriken ist eine Werteingabe erforderlich, beispielsweise zur Einstellung der Spitzenlicht-Verdrahtung, die allein durch einen der Codes 75, 76 oder 77 festgelegt wird.

In der Spalte „**Default**“ stehen die Einstellungen des Decoders wie er ausgeliefert wird, oder wie sie nach Durchführung der Reset-Funktion vorliegen.

Die Spalte „**Register**“ enthält die Kurzbezeichnung der Funktion, auf die im Text ggf. Bezug genommen wird.

### 3.1 Decoder Grundeinstellungen

Rubrik	Code	Funktion	Erklärung	Default	Register			
<b>Decoder Grundeinstellungen</b>	Spitzenlicht Dimmer	74	Spitzenlicht Umschalt-Zeit	Einstellung der Umschaltdauer (Dimmzeit) des Spitzenlichts beim Richtungswechsel. Werte: 5 bis 127 für kurze bis lange Zeiten	15	A4		
		Anschluss	75	gegen Decoderplus	Spitzenlichter sind am Decoderplus angeschlossen.	Code 75	B4	
	76		umgekehrt gepolt	Spitzenlichter sind zueinander (ohne Decoderplus) in Serie verdrahtet				
	77		gegen Lokgehäuse	Spitzenlichter mit Gegenpol Lokgehäuse. Hier ist <b>kein</b> Dimmen beim Richtungswechsel möglich.				
	Motor Einstellungen Motortyp	54	1 = 5-Pol-Motor	Für neuere 5-polige Motoren (z.B. Roco, Fleischmann Bühlermotor, ...)	1	C4		
			2 = 3-Pol-Motor	Für ältere 3-polige Motoren oder schwergängige Getriebe (z.B. Fleischmann 3-Pol, Märklin, ...)				
			3 = Glockenanker-Motor	Präzisions-Motoren (Faulhaber, Maxon, Escap...)				
	Motor Einstellungen Frequenz	64	Motor-Basis-Frequenz	Motoransteuerung: „1“=82kHz, „2“=62kHz, „3“=50kHz, „4“=41kHz	2	D4		
			65	Frequenz-Teiler AUS			Motorfrequenz ist die Motor-Basis-Frequenz	Code 65
			66	Frequenz-Teiler ¼			Die Motor-Basis-Frequenz wird durch 4 geteilt	
			67	Frequenz-Teiler 1/16			Die Motor-Basis-Frequenz wird durch 16 geteilt	
	Fahrstufen (FS) FS-Kurven	55	1 = linear	gleiche Abstände zwischen den Fahrstufen	1	E4		
			2 = exponentiell	Die Fahrstufen-Abstände wachsen mit der Höhe der Fahrstufen (annähernd exponentiell). (Fein regelbarer Langsamfahrbereich)				
			3 = 3 Bereiche	Kleine Abstände im unteren Fahrstufendrittel, größere im mittleren und große im oberen.				
			4 = 50% reduziert	Fahrstufenabstände sind linear gleichmäßig klein mit max. Lokgeschwindigkeit ca. 50%				
FS 1	56	Höhe der Fahrstufe 1	Einstellung der Fahrstufe 1 (Anfahrstufe): Werte: 1 bis 60 (Jede Änderung setzt auch den Referenzwert im Register F2 zurück)	12	F4			
System wahl	44	2-Leitersystem	Bei 3-Leitersystem: Zentrale muss auf 3-Leiter umgestellt sein (Brückenstecker). Siehe Handbuch C-Digital/Conrad-Digital	Code 44	G4			
	45	3-Leitersystem (*)						
Ein-messen	46	Einmessmodus	Aktivierung durch Eingabe Code 46, Deaktivierung durch erneute Eingabe bzw. am Einmessprogramm-Ende. Mess-Programmstart erst nach Decoder-Reset (kurze Stromunterbrechung)	----	H4			
Reset	47	Reset 4	Alle Einstellungen von „A4 bis I4“ werden auf Default-Werte zurückgesetzt	----	I4			

(\*) Decoder-Software ab 2.13. Decoder 56 od. 57 mit älterer Software können werksseitig kostenlos umprogrammiert werden. Dazu ist der Decoder einzusenden. Sofern der verdrahtete Decoder in einer H0-Lok gut zugänglich ist, kann ein Softwareupdate auch in eingebautem Zustand erfolgen. Hier wäre die entsprechende Lok in ihrer geschützten Originalverpackung und beigelegter Betriebsanleitung zuzusenden. Die Betriebsanleitung wird benötigt, damit ein sachgemäßes Öffnen der Lok erfolgen kann.

### 3.2 Lok Fahr- und Anhalte-Verhalten

Rubrik	Code	Funktion	Erklärung	Default	Register		
<b>Beschleunigungs- &amp; Anhalteverhalten</b>	Anhalteweg	30	kurz	4 Möglichkeiten zur Grobeinstellung des Anhaltewegs bei Halt vor rotem Signal	Code 31	A1	
		31	mittel				
		32	lang				
		33	extra lang				
	Anhalteweg	34	Verlängerung AUS	Möglichkeit zur Verlängerung der 4 Anhalteweglängen aus A1 für weitere Zwischenlängen	Code 34	B1	
		35	Verlängerung EIN				
	Bremsen bei Signalhalt	Anhalteweg fein	36	Verlängerungsfaktor	Feinjustierung der Anhaltewegverlängerung B1: Werte: 10 bis 230 entspricht 1-fach bis 23-fach Werte unter 10 führen zu einer Weg-Verkürzung	13	C1
			37	adaptives Anhalteverhalten	Adaptive Bremsstärke (starkes Bremsen zu Beginn, jedoch auslaufend schwächer werdend): Werte: 1 bis 230, je größer, desto adaptiver	28	D1
			20	Anhaltewegstreckung für Fahrsufenbereiche	Streckung für die Fahrstufen (MT = Motortyp): FS 1 bis 12 mit Werten 42 bis 230 FS 13 bis 15 mit Werten 1 bis 41 (je größer der Wert, desto größer die Streckung)	MT1: 3/43 MT2: 13/53 MT3: 1/42	E1
	Anhalteweg	21	spezifische Halteweganpassung	Anhalteverlängerung für einzelne Fahrstufen Werte: 1 bis 230 (1 = keine Verlängerung) Vorgehen: Lok in der gewünschten Fahrstufe ins Halt fahren lassen und Ab-Adressieren (Wechsel in Automatikfahrt). Der Decoder ist bereit zur Werteingabe. Wieder adressiert wird der gewünschte Wert für die aktuelle Fahrstufe eingegeben.	1	F1	
		22	Beschleunigungsfaktor	Feinjustierung der wählbaren Lastsimulation (HRX20: 0 - 4) bzw. Beschleunigung (Retro-Handregler: 1 - 4): Werte über 10 bis 230 für eine Erhöhung, unter 10 für eine Verringerung	10	G1	
	Bremsen	23	Bremsen	Je größer der Wert desto stärker bremst die Lok. Werte: 1 bis 230	221	H1	
	Anfahren	24	Beschleunigen	Je größer der Wert desto stärker beschleunigt die Lok. Werte: 1 bis 230	220	I1	
Langsamfahrt (*)	25	Langsamfahrstufe 1 LaF1	Fahrstufenbeschränkung bei LaF1-, LaF2- und LaF3-Signal.	20	J1		
	26	Langsamfahrstufe 2 LaF2	Wertebereich: 1 bis 31, entsprechen den Fahrstufen. Der Wert 32 bedeutet Fahrstufe "0", d. h. der Decoder bremst bis auf Stillstand (abhängig von den Einstellungen bei H1 und G1)	15	K1		
	27	Langsamfahrstufe 3 LaF3		10	L1		
Invertieren	15	Lok invertiert AUS	Die komplette Lok wird invertiert „Handregler Vorwärts“ - "Lok fährt Rückwärts"	Code15	M1		
	16	Lok invertiert EIN					
Reset	17	Reset 1	Alle Einstellungen von „A1“ bis „M1“ werden auf Default-Werte zurückgesetzt	----	N1		

(\*) Ab Decoder-Software 2.16. Decoder 56/57 mit älterer Software können werksseitig umprogrammiert werden. Dazu ist der Decoder einzusenden. Sofern der verdrahtete Decoder in einer H0-Lok gut zugänglich ist, kann ein Softwareupdate auch in eingebautem Zustand erfolgen. Dazu die Lok mit Decoder in ihrer geschützten Originalverpackung und beigelegter Betriebsanleitung mit Angaben zum sachgemäßen Öffnen der Lok einsenden.

***Hinweis zu Spezifische Haltweganpassung (Code 21, Register F1):***

Zur spezifischen Haltweganpassung muss dem Decoder mitgeteilt werden, für welche Fahrstufe die Haltweganpassung erfolgen soll. Das geschieht, indem man die Lok in der gewünschten Fahrstufe in einen Halteabschnitt bei Rot hineinfahren lässt und dann am Handregler eine andere Lokadresse einstellt, ohne den Geschwindigkeitsregler zu verändern. Zweckmäßigerweise nimmt man eine andere, nicht verwendete Adresse, bzw. die einer Lok, die gerade nicht auf dem Gleis steht. Der Decoder interpretiert das nicht mehr Adressieren als Automatikfahrt, wobei die Sollgeschwindigkeit gespeichert wird.

Wieder adressiert, kann über Code 21 mit anschließender Werteingabe zur gespeicherten Fahrstufe eine Anhalteweg-Verlängerung eingegeben werden.

Da hier nur eine Verlängerung und keine Stauchung programmierbar ist, sollte zuvor eine Grobeinstellung (Code 30 bis 33) so gewählt werden, dass die Lok bei keiner Fahrstufe einen zu langen Anhalteweg aufzeigt. Mit Code 21 werden dann die zu kurzen Anhaltewege bei den gewählten Fahrstufen verlängert.

***Hinweis zu Langsamfahrt (Code 25-27, Register J1-L1):***

Für die Langsamfahrt-Funktion ist das zusätzliche Langsamfahrmodul erforderlich, das an der C-Digital/Conrad-Digital Zentrale angesteckt wird. Hier sind neben den bisherigen Anschlüssen für COM, STR, GUZ und UZ drei weitere, LaF1, LaF2, LaF3, zur Verdrahtung von Langsamfahrstrecken vorgesehen (siehe Anleitung: CDL Langsamfahrmodul für 2-Leitersysteme).



### 3.3 Einstellungen an der Zusatzfunktion 1

Rubrik	Code	Funktion	Erklärung	Default	Register		
<b>Zusatzfunktion F1 Einstellungen</b>	Funktions- Auswahl	Funktionsart	70	1 = Schalter	Standardmäßige Funktionsweise eines Schalters	1	A3
			2 = Taster	Jedes Umschalten am F1 Schalter entspricht einem Tastendruck. Die Ein-Zeit beträgt 0,4 Sek und kann bei I3 eingestellt werden.			
			3 = elektrisch bedienbare Kupplung	F1 zur Ansteuerung elektrisch bedienbarer Kupplungen (hoher Einschaltstrom, niedriger Haltestrom). Einstellung der Einschaltstärke in F3 und seiner Dauer in G3			
			4 = Fahstufen abhängig (adaptiv mit Fahrstufe und Last)	Im eingeschalteten Zustand wird die Energie am F1 Anschluss abhängig von Lokgeschwindigkeit und Last geliefert. Energiezunahme bei höherer Fahrstufe oder höherer Last. Einstellung des Anfangswertes (Fahrstufe 0) bei „H3“			
			5 = Pendelzug-Funktion	Pendelzugfunktion mit F1 schaltbar. Einstellung der Aufenthaltsdauer bei „J3“			
			6 = Lastregelung ein/aus	Die Lastregelung ist durch F1 abschaltbar.			
			7 = -----	derzeit nicht verwendet			
	Funktions- Abhängigkeit	8 = keine Richtungsabhängigkeit	Die F1 Funktion reagiert auf keine Fahrrichtung	8	B3		
		9 = richtungsabhängig vorwärts	Die F1 Funktion ist nur in Vorwärtsfahrt schaltbar. Aus bei Rückwärtsfahrt				
		10 = richtungsabhängig rückwärts	Die F1 Funktion ist nur in Rückwärtsfahrt schaltbar. Aus bei Richtungsänderung auf Vorwärts				
		11 = sensitiv auf Signalhalt „AUS“	Abschaltmöglichkeit während der Verweildauer vor rotem Signal			11	C3
		12 = sensitiv auf Signalhalt „EIN“	EIN: F1 wird automatisch abgeschaltet AUS: keine Beeinflussung im Signal-Halt				
		13 = Fahrtabhängigkeit „AUS“	Die F1 Funktion reagiert auf keinen Fahrzustand			13	D3
		14 = „AUS“ im Stand	Die F1 Funktion ist nur bei Fahrt schaltbar				
		15 = „AUS“ bei Fahrt	Die F1 Funktion ist nur im Stand schaltbar				
		16 = nicht invertiert	Invertiert:			16	E3
		17 = invertiert	Bei Schalterstellung „EIN“ = Funktion „AUS“				
Funktions- Konfiguration	60	Einschaltstärke elektr. bedienbare Kupplung	Einschalt-Stromstärke für elektr. bedienbare Kupplung Werte: 1 bis 4 für „schwach“ bis „maximal“.	2	F3		
	61	Einschaltlänge elektr. bedienbare Kupplung	Gibt für elektr. bedienbare Kupplungen die Länge des Einschaltimpulses vor. Werte: 8 bis 127 (größerer Wert, längere Dauer).	50	G3		
	62	Leerlaufstärke bei eingestellter Fahrstufenabhängigkeit	Anfangsenergie am F1-Anschluß bei Fahrt = 0, zunehmend mit den Fahrstufen und Last. Werte: 1 bis 122 (Bsp.: „13“=10%, „25“=20%, „50“=40%, „64“=50%, „89“=70%, „100“=80%, „116“=90%, „122“ = 96%)	64	H3		
	63	Ein-Zeit bei Tastfunktion	Einstellen der Ein-Zeit für F1 im Tast-Modus Einstellbar in 0.2 Sek-Schritten. Werte: 1 bis 230 entsprechend 0.2 bis 46 Sek.	2	I3		
	50	Aufenthaltsdauer bei Pendelzugfunktion	Pendelzug-Aufenthaltsdauer im Signalhalt bis zur Ausfahrt in Gegenrichtung in 5 Sek-Schritten. Werte: 1 – 230 für 5 Sek. bis 19 Min	6	J3		
An- schluß	40	gegen Decoderplus	F1 ist am Decoder-Plus angeschlossen	Code40	K3		
	41	gegen Lokgehäuse	F1 ist am Lok-Gehäuse angeschlossen				

### 3.4 Einstellungen an der Zusatzfunktion 2

Rubrik	Code	Funktion	Erklärung	Default	Register
<b>Zusatzfunktion F2 Einstellungen</b>	71	Funktions- Auswahl		1	L3
		Funktionsart			
		1 = Taster	Standardmäßige Funktionsweise einer Taste		
		2 = Schalter	Jeder Druck auf die F2 Taste schaltet die Funktion um. Einmal drücken „EIN“ erneutes drücken „AUS“.		
		3 = elektrisch bedienbare Kupplung	Ansteuerung automatischer Kupplungen. Die benötigte Einschaltstärke wird bei „F3“, die Länge des Einschaltimpulses bei „G3“ vorgegeben.		
		4 = Pfeifautomatik	F2 als Taster und vor dem Anfahren aus einem Signalhalt wird automatisch ein kurzer Impuls von 0.1sek auf den F2 Anschluss gegeben.		
		5 = gedimmte Taste	Einschalten des F2 Anschlusses bis zum Dimmwert, der zuletzt bei „7“ eingestellt war.		
	6 = gedimmter Schalter	Ein- ausschalten des F2 Anschlusses bis zum Dimmwert, der zuletzt bei „7“ eingestellt war.			
	7 = Standard-Dimmfunktion	Mit F2 wird ein Dimmvorgang gestartet. Nach Loslassen bleibt die Dimmstärke bestehen, bis durch erneutes Drücken der entgegengesetzte Dimmvorgang gestartet wird.			
	Funktions-Abhängigkeit		8	M3	
	8 = keine Richtungsabhängigkeit	Die F2 Funktion reagiert auf keine Fahrrichtung			
	9 = richtungsabhängig vorwärts	Die F2 Funktion ist nur in Vorwärtsfahrt schaltbar. „AUS“ bei Rückwärtsfahrt			
	10 = richtungsabhängig rückwärts	Die F2 Funktion ist nur in Rückwärtsfahrt schaltbar. „AUS“ bei Vorwärtsfahrt			
	11 = Fahrtabhängigkeit „AUS“	Die F2 Funktion reagiert auf keinen Fahrzustand			
	12 = „AUS“ im Stand	Die F2 Funktion ist nur bei Fahrt schaltbar			
13 = „AUS“ bei Fahrt	Die F2 Funktion ist nur im Stand schaltbar				
14 = nicht invertiert	Invertiert:				
15 = invertiert	Bei Taststellung „EIN“ = Funktion „AUS“	14	O3		

### 3.5 Belegung der F3-Taste (Automatik-Taste)

Beim Decoder 56/57 wird die Automatikfahrt durch den Decoder aufgenommen, sobald während der Fahrt der Handregler eine andere Lok adressiert. Die **F3-Taste** bzw. **Automatik**-Fahrt-Taste des Handreglers kann folglich für andere Funktionen Verwendung finden, wie hier in folgender Tabelle aufgeführt.

Zur Nutzung der **Automatik** Taste in Verbindung mit den neuen Decoder muss der Retro-Handregler auf die Software Version 72d oder höher hochgerüstet und die Betriebsart „Decoder 56“ eingestellt sein (siehe dazu <http://www.c-digitalsystem.de/Software.htm> und die Datei Handreglersoftware 72d“). Die Automatikfahr-Taste bekommt dann eine leicht geänderte Funktion, wobei ältere Decoder (Profi-, Eco-Decoder mit Software 32, 40, 50) dann durch eine Tastenkombination zusammen mit der Taste **Quittung** in die Automatik-Fahrt versetzt werden können.

Automatikfahrt ältere Decoder: **Quittung** gedrückt halten und **Automatik** drücken, dann **Quittung** loslassen, dann **Automatik** loslassen.

Rubrik	Code	Funktion	Erklärung	Default	Register		
<b>F3-Taste (Automatikfahrt-Taste) Einstellungen</b>	72	1 = Spitzenlicht „EIN“ - „AUS“	Die komplette Spitzenbeleuchtung ist schaltbar	1	P3		
		2 = Bremsfunktion	Abbremsen der Lok bis zum Stillstand auf Tastendruck, unabhängig vom Geschwindigkeitsregler. Wieder Losfahren bei nochmaligem Tastendruck. Geschwindigkeitsregler auf „0“ löst die Bremse.				
		3 = Licht Vorwärts „AUS“	Das Spitzenlicht vorne ist schaltbar				
		4 = Licht Rückwärts „AUS“	Das Spitzenlicht hinten ist schaltbar				
		5 = Feststellbremse „EIN“ - „AUS“	„EIN“ Motor wird beim Ab-adressieren elektrisch blockiert (Motor bleibt schwer gängig) „AUS“ Motor bleibt leicht gängig. Bei sehr leicht laufenden Motoren ohne Schnecken-Antrieb ist die Lok schiebbar.				
		6 = F3 (*) „EIN“ - „AUS“	Der C3 Pin des Decoders ist als F3-Ausgang schaltbar (max. 20mA gegen Decoder-Minus)				
		7 = F3 (*) „AUS“ bei Fahrt > 0	F3 ist nur bei Fahrt = 0, schaltbar.				
		8 = F3 (*) „AUS“ bei Fahrt = 0	F3 ist nur bei Fahrt > 0, schaltbar.				
		9 = F3 richtungsabhängig (*) Vorwärts „EIN“	F3 ist nur in Vorwärtsfahrt schaltbar. „AUS“ in Rückwärtsfahrt				
		10 = F3 richtungsabhängig (*) Rückwärts „EIN“	F3 ist nur in Rückwärtsfahrt schaltbar. „AUS“ in Vorwärtsfahrt				
		14 = nicht invertiert	Invertiert:			14	Q3
		15 = invertiert	Bei Taststellung „EIN“ = Funktion „AUS“				

### 3.6 Belegung der F4-Taste (Zusatzschalter Retro-Handregler)

Rubrik	Wert	Funktion	Erklärung	Default	Register
F4-Taste Einstellungen (Zusatzschalter Retro-Handregler)	Funktions- Auswahl  73	1 = Signalhalt überfahren	Schalter „EIN“: Signalhalt wird ignoriert	1	R3
		2 = Feststellbremse „EIN“ - „AUS“	„EIN“ Motor wird beim Ab-adressieren elektrisch blockiert (Motor bleibt schwer gängig) „AUS“ Motor bleibt leicht gängig. Bei sehr leicht laufenden Motoren ohne Schnecken-Antrieb ist die Lok schiebbar.		
		3 = Pendelzug- funktion „EIN“ - „AUS“	Die Pendelzugfunktion ist durch F1 schaltbar. Die Aufenthaltsdauer in einem Signalhalt bis zum Wenden einer Lok wird durch „J3“ vorgegeben.		
		4 = Licht Vorwärts „AUS“	Das Spitzenlicht vorne ist schaltbar		
		5 = Licht Rückwärts „AUS“	Das Spitzenlicht hinten ist schaltbar		
		6 = Lastregelung „EIN“ - „AUS“	Die Lastregelung ist durch den Handregler-Zusatz-Schalter abschaltbar.		
		14 = nicht invertiert	Invertiert:	14	S3
	15 = invertiert	Bei Schalterstellung „EIN“ = Funktion „AUS“			
Reset	43	Reset 3	Alle Einstellungen von „A3 bis U3“ werden auf Default-Werte zurückgesetzt	----	T3

### 3.7 Regelungswerte für die Lastregelung

ACHTUNG! Einstellungen in diesen Rubriken sollten nur bei Vorhandensein entsprechenden Fachwissens vorgenommen werden, da bei Veränderungen extreme Regelungsverhalten auftreten können. Im Falle versehentlicher Eingaben kann durch Code 00 auf Werkseinstellungen zurückgestellt werden.

Rubrik	Code	Funktion	Erklärung	Default	Register	
<b>Lastregelung</b>	PI-Regler	01	P-Regler	Proportional-Regler Abschwächung einstellbar in den Bereichen Low bis FS 4 und High über FS 4. Low: 1 – 40; High: 41 - 128 (hohe Zahl = stark abgeschwächt); Default-Werte, je Motortyp	MT1: 4/43 MT2: 3/41 MT3: 20/44	A2
		02	I-Regler	Integral-Regler Abschwächung, Wertebereich: 5 bis 230 (hohe Zahl = stark abgeschwächt); Default-Werte, je nach Motortyp	MT1: 5 MT2: 5 MT3: 9	
	Messung	03	Messtakt	Maximale Häufigkeit Motorschaltphasen zur Drehgeschwindigkeitsmessung. Üblicherweise zw. 100 – 200 Mal/Sek, seltener werdend mit höheren Fahrstufen. Wertebereich: „10 – 230“ (kleiner Wert = häufiger messen) (Bsp.: 32=140mal/sek., 24=170mal/sek., 20=190mal/sek.)	MT1: 30 MT2: 26 MT3: 32	B2
		04	Messpause	Dauer der Motorschaltphase, einstellbar in 0.1ms Schritten; Wertebereich: 7 - 80 (Bsp.: „18“ = 1.8ms)	20	C2
	Stärke	05	Regelungsstärke	Stärke der Lastregelung Wertebereich: 1 bis 60 (Bsp.: „15“=25%, „30“=50%, „45“=75%, „60“=100%)	40	D2
	D-Regler	06	D-Regler	Einstellungen sind hier nur in seltenen Problemfällen vorzunehmen! ↑26-Kd_up („1-10“), ↓7+Kd_down („11-20“) S=Kd („21-50“)	↑: 8 ↓: 14 S: 21	E2
	Referenz Fahrstufe	07	Regelungswert zur Fahrstufe 1	Einstellung des Regelungs-Referenzwertes für die Fahrstufe 1 Wertebereich: 1 bis 20	4	F2
Reset	00	Reset 2 Lastregelung	Alle Einstellungen von „A2 bis G2“ werden auf Default-Werte zurückgesetzt	----	G2	

## 4. Reset-Funktion

In den Einstelltabellen lassen sich Werte und Codes komplett über den an diversen Tabellenenden vorgesehenen Reset-Code auf die Auslieferungswerte zurücksetzen. Die Tabellen für F1 bis F4 bzw. Automatikfahr-Taste und Zusatzschalter beim Retro-Handregler werden allesamt durch den Reset-Code 43 (Tabelle 3.6) zurückgesetzt.

Ein vollständiges Zurücksetzen des Decoders erfordert die Einhaltung einer bestimmten Reihenfolge, damit während des Zurücksetzens der Decoder auf entsprechende Einstellungen korrekt Bezug nehmen kann. Dazu müssen die Reset-Code-Eingaben in folgender Reihenfolge vorgenommen werden:

**47 – 43 – 17 – 00**

Die Eingaben werden im MENÜ „Program“ (HRX20) bzw. im Betrieb „Grundeinstellungen“ (Retro-Handregler) für die adressierte Lok vorgenommen.

## 5. Automatisches Einmessen des Decoders

### 5.1 Einmessen nur in Ausnahmefällen

Bei der Entwicklung der Decoder-Software 56x wurden unterschiedliche Lok-, Motor- und Getriebetypen untersucht und schließlich drei Regelungstypen festgelegt. Die Regelungstypen werden hier wie folgt als Motortyp bezeichnet. Die Lastregelung agiert mittels vorgegebener Steuerungswerte, die im Allgemeinen auf die drei Motortypen optimiert sind. Somit wurde je Typ ein ausgewogenes Fahrverhalten eingestellt.

In Ausnahmefällen, wenn es sich z. B. um Motor-Getriebe-Konstellationen handelt, die mit der Standardregelung kein zufriedenstellendes Fahrverhalten zeigen, können Regelungswerte angepasst, oder ein automatischer Einmessvorgang vorgenommen werden. Das automatische Einmessen erfordert i. d. R. ein Öffnen des Lokgehäuses und ein separates Anschließen der Gleisstromversorgung an der Lok.

Beim Einmessvorgang werden Werte für die Lastregelung erhoben, die spezifisch zu genau der einen Lok, mit dem verbauten Motortyp und der bestimmten Antriebsart passen. Diese spezifischen Werte werden Fahrstufen bezogen, in Abhängigkeit von dem gewählten Fahrstufenkurventyp festgelegt. Des Weiteren wird beim Einmessen die Regelungs-Fahrstufe 1 für diese Lok exakt bestimmt.

Bei nicht zufriedenstellendem Ergebnis, kann das Einmessen beliebig oft wiederholt werden.

### 5.2 Vorbereitungen für das automatische Einmessen

Um brauchbare Messwerte zu bekommen, muss die Lok im lastfreien Zustand mit dem

Gleisstrom verbunden werden. Lastfrei bedeutet, dass sich die angetriebenen Räder ohne Widerstand, also frei in der Luft drehend bewegen können. Bei Loks, die alle Achsen angetrieben haben, kann das durch seitliches Ablegen der Lok erfolgen. Die Lok-Stromversorgung muss dann durch Anschließen von Messleitungen erfolgen. Es empfiehlt sich, an die entsprechenden, Gleisstrom abnehmenden, Leitungen der Lok kurzzeitig Messdrähte anzulöten, an die der Gleisstrom angelegt werden kann. Für die Art der Messleitungen bestehen ansonsten keine besonderen Anforderungen.

**Achtung:** Vorsicht bei Loks mit stromführendem Gehäuse wie bspw. bei Roco der Decoderplus als Gegenpol für die Spitzenlichter oder bei Fleischmann, wo das Gehäusepotenzial mit der in Fahrtrichtung linken Gleisseite verbunden ist (Rauchgenerator oder Spitzenlicht-Gegenpol). Hier kann es durch versehentliches Berühren der Stromanschlüsse mit dem Lokgehäuse zu einem Kurzschluss kommen, der einen Ausgangstreiber des Decoders zerstört.

**Hinweis:** Bei Verwendung des HRX20 muss dieser in der Betriebsart „HR-72x“ oder „HR-retro“ eingestellt sein (s. Anleitung HRX20 Kap. 11.2).

### 5.3 Ablauf der Einmessung

Zu Beginn ist die Auswahl des Motortyps und der Fahrstufenkurve, nach der man die Lok steuern möchte, festzulegen. Anschließend aktiviert man den Einmessmodus und nimmt die Lok vom Gleis. Die Stromversorgung kann jetzt bspw. durch Messleitungen mit 2 Krokodilklemmenverbindern an der Schiene rechts und links und an der Gleisabnahme der Lok hergestellt werden.

**ACHTUNG:** Kurzschlüsse durch schlechtsitzende und abspringende Messleitungen vermeiden! Es empfiehlt sich u. U. vorübergehend Anschlussdrähte an der Lok anzulöten.

Die angetriebenen Achsen müssen sich nun frei, ohne Widerstand, in der Luft drehen können. Der Decoder befindet sich jetzt im Einmessprogramm und die Spitzenlichter sind aus. Zunächst wird die Fahrstufe 1 (in Vorwärtsfahrt) gesucht und ggf. die Motorfrequenz angepasst. Nach bestätigen der Fahrstufe 1 mit der F2 Taste (das Spitzenlicht schaltet sich wieder ein) und anschließendem Geschwindigkeitsregler auf Null stellen, fährt der Decoder alle Fahrstufen beginnend von 31 bis null ab. Die Spitzenlichter blinken dabei nach jeder weiteren Fahrstufe. Der Einmessmodus endet automatisch und die Lok kann wieder auf dem Gleis gefahren werden.

### 5.4 Konkrete Vorgehensweise beim Einmessen

Während sich die Lok noch auf Gleis befindet ist vor dem Einmessen die Grundkonfiguration einzustellen. Darunter fallen zumindest die Fahrstufenkurve (Register E4) und der Motortyp (Register C4).

### 5.4.1 Einmessmodus aktivieren

Zum Aktivieren des Einmessmodus programmiert man den Wert „46“ im Register H4 ein. Nach einem Decoder-Reset, durch 2-3 Sekunden Trennen vom Gleisstrom, geht er automatisch in den Einmessmodus. Das Spitzenlicht bleibt aus und dennoch reagiert die Lok auf Vorwärts und Rückwärtsfahrt, evtl. erst bei einem höheren Fahrstufenwert.

### 5.4.2 Fahrstufe 1 einstellen und Motorfrequenz festlegen

Die Lastsimulation sollte zunächst auf „0“ (HRX20) bzw. der Beschleunigungsschalter (Retro Handregler) auf 4 stehen und der F1 aus sein (s.u. 40kHz). Jetzt geht es darum, die Fahrstufe 1 der Lok für die Regelung zu ermitteln. Dazu dreht man am Fahrregler zunächst auf Fahrstufe 31 in Vorwärtsfahrt (Retro-Handregler nach links). Dann reduziert man die Fahrstufen schrittweise, bis sich der Motor gerade nicht mehr dreht. Diese Fahrstufe kann jetzt mit dem drücken der F2 Taste bestätigt werden. Solange F2 nicht gedrückt wurde, kann durch erneutes Auf- und Ab-Drehen der Geschwindigkeit die Fahrstufe gefunden werden, bei der sich der Motor gerade noch dreht. Nach gedrückter Taste F2 kann durch einen Decoder-Reset (Stromunterbrechung) den Vorgang neu gestartet werden.

Durch Wahl der Lastsimulation bzw. mit Hilfe des Beschleunigungsschalters ist eine andere Motorfrequenz wählbar. Dabei gilt folgende Wert-Frequenz-Zuordnung: Lastsimulation 1=42kHz, 2=50kHz, 3=62kHz, 4=82kHz beim HRX20 (Retro-Handregler: 4=42kHz, 3=50kHz, 2=62kHz, 1=82kHz). Mit der F1-Funktion ist darüber hinaus eine Viertelung der Motorfrequenz möglich:

*Beispielwerte:*

Beschleunigungsschalter auf „1“, F1 „EIN“ ergibt:  $82 \text{ kHz} \cdot \frac{1}{4} = 20 \text{ kHz}$

Beschleunigungsschalter auf „2“, F1 „AUS“ ergibt:  $62 \text{ kHz} = 62 \text{ kHz}$

**HINWEIS:** Bis hier kann der Einmessmodus verlassen werden, ohne dass evtl. bereits vorhandene Werte überschrieben sind. Dafür muss lediglich erneut der Wert „46“ im Register H4 eingetragen und anschließend ein Decoder-Reset (Stromunterbrechung) durchgeführt werden.

**ACHTUNG:** Manche Schaltungsvarianten in den Loks sind mit Kondensatoren parallel zu den Motoranschlüssen bestückt, um für Funkfrequenzen störende Motorspannungen zu filtern. Falls diese Kondensatoren größer als 10nF (nano Farad) sind, müssen sie entfernt werden, denn bei Motorfrequenzen über 20kHz wirken sie fast wie Kurzschlüsse, sodass sich der Motortreiber auf dem Decoder stark erhitzt.



### 5.4.3 Tipps zum Einmessen und Festlegen der Fahrstufe 1

Einige Motoren verändern ihre Laufeigenschaften stark mit ihrer Temperatur (bspw. manche Fleischmann Rundmotorantriebe). Motoren dieser Art sollten am besten im „warmen“ Zustand eingemessen werden. Dazu könnte man den Motor ein paar Minuten mit erhöhter Geschwindigkeit laufen lassen, ehe man mit der Einmessprozedur beginnt. Meist liegt die Fahrstufe 1 dann etwas niedriger als im „kalten“ Zustand.

Wenn sich ein Motor in der Ermittlung der Fahrstufe 1 bei einer Fahrstufe recht schnell dreht, dann beim Wechsel auf die nächst niedrigere Fahrstufe plötzlich steht, ist es besser eine etwas niedrigere Fahrstufe zu wählen. Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen Fahrstufe 1 und 2 wäre im normalen Fahrbetrieb sonst zu hoch. In dem Fall würde man Fahrstufen, die 2 bis 5 Stufen darunterliegen, auswählen. Die Software interpoliert dann die unteren Fahrstufen-Werte gleichmäßig angepasst.

### 5.4.4 Start der automatischen Messphase

Nachdem die Motorfrequenz eingestellt und die Fahrstufe 1 mit F2 bestätigt wurde, schaltet sich das Spitzenlicht wieder ein. Nun dreht man den Fahrregler auf Null zurück. Die Decoder-Software führt jetzt den eigentlichen Einmessvorgang automatisch aus. Dabei wird die Lok auf maximale Geschwindigkeit gebracht und anschließend Fahrstufe für Fahrstufe entsprechend der ausgewählten Fahrstufenkurve bis auf Stufe 0 heruntergefahren. Bei jeder Fahrstufe blinkt das Spitzenlicht kurz auf.

**HINWEIS:** Sollte während des automatischen Einmessens der Strom unterbrochen werden, startet das Einmessprogramm neu und die Einstellungen ab Kapitel 5.4.2 müssen wiederholt werden.

### 5.4.5 Abschluss des Einmessvorganges

Der Einmessvorgang ist dann beendet, wenn das Spitzenlicht nicht mehr blinkt. Der Decoder geht wieder in den normalen Betriebsmodus über. Die Messleitungen können entfernt werden und die Fahreigenschaften der Lok können auf dem Gleis getestet werden. Jetzt kann die Fahrstufe 1 im Register F4 ggf. feinjustiert und danach andere Fahreigenschaften wie das Anhalte- und Beschleunigungsverhalten und weitere eingestellt werden.

**HINWEIS:** Bei der Eingabe „47“ = „Reset Decoder Grundeinstellungen“ in (Kapitel 3.1 ) werden evtl. vorhandene Messwerte gelöscht. Dies gilt ebenso, wenn der Motor- oder der Fahrstufenkurventyp nach dem Einmessen geändert wird.

## 6. Anschlüsse und Hinweise zum Decoder 56 und 57

Durch die Verwendung neuer Mikrocontroller und Motortreiber konnten hohe Motorsteuerungsfrequenzen von bis zu 80 KHz sowie eine Lastregelung für unterschiedliche Motortypen realisiert werden. Darüber hinaus wurde eine Vielzahl neuer Einstellmöglichkeiten zur Anpassung an Lok und Getriebe als auch besondere Effekte bei den Spitzenlichtern und Zusatzfunktionen realisiert.

Die Decoder sind mit Programmierpads ausgestattet, an denen ein Software-Update im Werk auf einfache Weise möglich ist. In Abgrenzung zu den bisherigen Decodern von C-Digital bzw. Conrad Digital werden hier folgend einige besondere Hinweise gegeben.

### 6.1 Rangierbetrieb

Durch Umschalten auf **Rangieren** wird die Maximalgeschwindigkeit der Lok je nach Fahrkurventyp auf etwa **30% bis 40%** begrenzt. Der Geschwindigkeitsregler reagiert feinfühlig. **Achtung!** In dieser Betriebsart durchfährt die Lok alle auf Halt gestellten Gleisabschnitte (Signal auf Rot) ohne automatisches Anhalten! Dies wird durch das Blinken im Display signalisiert. Der Vorteil liegt darin, dass Rangierfahrten beliebig durchgeführt werden können, ohne dass alle zu durchfahrenden Signale auf grün stellen zu müssen. **Automatikfahrt** und **Doppeltraktion** sind bei Rangierbetrieb nicht möglich.

### 6.2 Doppeltraktion, Doppeltraktion invers

Beim Decodertyp 56/57 ist eine Fahrt im Gespann zweier Lokomotiven (Doppeltraktion) nur möglich, wenn eine der beiden Loks ohne Lastregelung fährt. Damit muss verhindert werden, dass die Regelungen gegeneinander arbeiten, also eine Lok mehr anschiebt, während die andere dagegen stärker bremst. U.U. ist es möglich, durch Reduzierung der Regelungsstärke (s. Register D2) auf einen sehr kleinen Wert ein brauchbares Fahrverhalten für die Doppeltraktion zu erhalten. Wegen immer wieder festgestellter unterschiedlicher Fahrverhalten, auch bei völlig baugleichen Loks, kann eine befriedigende Lösung nicht garantiert werden. Hier gilt es vor Ort entsprechend zu testen.

### 6.3 Automatikfahrt

Ab Decodertyp 56/57 startet die Automatikfahrt bereits ohne separate Aktivierung durch den Handregler, sobald eine andere Lok adressiert wird. Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Licht und Zusatzfunktionen werden gemäß der aktuellen Stellung des Handreglers übernommen. Das Beenden der Automatikfahrt einer Lok muss dann durch erneutes Adressieren der Lok vorgenommen werden, wobei der Fahrregler auf „0“ steht. Mit der Taste **Automatik** am Handregler können an der Lok die Spitzenlichter aus- oder eingeschaltet werden.

## 6.4 Aufbau der Decoder-Typ 56 und 57

Die Decoder 56/57 liegen in drei Versionen entsprechend ihrer Verdrahtungs- und Steckervarianten vor, wobei ihre Software und Funktionalitäten identisch sind.

### 6.4.1 Beschreibung der Decoder-Anschlüsse

Die Decoder dürfen bis maximal 15Volt Gleisspannung betrieben werden, entsprechend der vorgesehenen Betriebsspannung der Zentrale oder des Boosters im C-Digital-/Conrad-Digital-System. Die verwendeten Drahtfarben entsprechen den Vorgaben aus der NEM Richtlinie.

Drahtfarben für den Decoderanschluss am Gleis: In Fahrtrichtung

rechte Schiene      **ROT**

linke Schiene      SCHWARZ

**Achtung:** Der Gesamtstromverbrauch des Decoders darf im Dauerbetrieb 1,2 Ampere nicht überschreiten!

#### a) Decoder-Betriebsspannung

Am Decoder stehen die Anschlüsse Decoderplus und Decoderminus zur Verfügung. Sie führen die gleichgerichtete Gleisspannung als Betriebsspannung des Decoders. Dort kann zusätzlich ein Kondensator zur Verbesserung der Betriebsspannung angeschlossen werden. Er muss für eine Betriebsspannung von mindestens 16 Volt ausgelegt sein. Seine Kapazität soll so hoch sein, dass kurze Stromunterbrechungen z. B. bei Lokräder-Gleis überbrückt werden können. Empfohlene Werte liegen im Bereich zwischen 220uF und 1.000uF ( $\mu\text{F}$  = Mikrofarad), je nachdem welche Baugröße in der Lok Platz findet. Am Kondensator ist auf die korrekte Polung zu achten, der blaue Draht ist mit seinem Pluspol zu verbinden.

Der Decoder-Plus dient meist als Gegenpol für die Zusatzfunktionen und/oder für die Spitzenlichter.

Drahtfarbe Decoderplus: **BLAU**

Drahtfarbe Decoderminus: **BRAUN**

#### b) Motoranschluss

Der Motortreiber versorgt alle gängigen H0-Motoren und liefert kurzzeitig bis zu 2,5 Ampere Spitzenstrom. Der Motor wird mit Schaltfrequenz von 10 bis 82 Kilohertz betrieben werden. Über 16 kHz sind kaum elektrische Betriebsgeräusche am Motor wahrzunehmen, bei 10 kHz ein sehr hochfrequentes Summen. Bei sehr niedrigen Motordrehzahlen kann man lastabhängig ein leichtes Surren wahrnehmen, weil dort dem Motor Impulse mit verstärktem Energiefluss gegeben werden. Fahrgeräusche, die z. B. durch das Getriebe erzeugt werden,

bleiben unverändert. Um bei Schaltfrequenz im Kilohertzbereich eine gute Motorleistung zu erreichen, ist eine Lastregelung vorgesehen, wobei einzelne Parameter einstellbar sind. Damit kann auf bestimmte Motortypen und Getriebeeigenschaften, und damit auf das Fahrverhalten der Lok in gewissem Maß Einfluss genommen werden.

Die Abstufung der 31 Fahrstufen kann linear oder exponentiell eingestellt werden. Im exponentiellen Betrieb sind die Abstände zweier benachbarter Fahrstufen im Langsamfahrbereich kleiner gewählt, dafür die bei den hohen Fahrstufen größer. Damit lässt sich im Langsamfahrbereich die Fahrgeschwindigkeit feiner dosieren.

Motoranschlüsse:	Positiver Motoranschluss (Vorwärtsfahrt)	ORANGE
	Negativer Motoranschluss	GRAU

**ACHTUNG:** Manche Schaltungsvarianten in den Loks sind mit Kondensatoren parallel zu den Motoranschlüssen bestückt, um für Funkfrequenzen störende Motorspannungen zu filtern. Falls diese Kondensatoren größer als 10nF (nano Farad) sind, müssen sie entfernt werden, denn bei Motorfrequenzen über 20kHz wirken sie fast wie Kurzschlüsse, sodass sich der Motortreiber auf dem Decoder stark erhitzt.

### c) Spitzenlicht und Zusatzfunktionen (nicht Kurzschluss gesichert !)

Der Treiberbaustein für Licht und Zusatzfunktionen liefert an seinen vier Anschlüssen jeweils bis zu 0,4 Ampere. Die Anschlüsse für die Spitzenlichter lassen sich wie bisher (Profidecoder) programmieren. Lediglich auf die Anschlussmöglichkeit am Decoderminus wurde zugunsten neuer Möglichkeiten verzichtet, da diese Anschlussart bisher kaum Verwendung fand. Die Umschaltung der Spitzenlichter entsprechend der gewählten Fahrtrichtung erfolgt automatisch und findet während der Fahrstufe 0 statt. Das Ein- und Ausschalten simuliert ein verzögertes Hell- bzw. Dunkelwerden wie man es bei der Verwendung von Glühbirnen kennt.

Da die Decoder 56/57 ohne zusätzlichen Tastendruck in Automatikfahrt versetzbar sind, kann die Automatikaste für andere Funktionen programmiert werden, beispielsweise, um damit die Spitzenlichter ein- bzw. auszuschalten.

Die Anschlüsse der Zusatzfunktionen F1 und F2 werden standardmäßig mit Gegenpol Decoderplus betrieben.

**Hinweis Decoder 56:** Der Betrieb von F1 gegen Lokgehäuse, wie es z. B. bei älteren Loks mit einem Rauchgenerator vorkommt, kann unter Einschränkungen erfolgen. Falls dabei am Lokgehäuse Minuspol anliegt, weil die Lok in entsprechender Richtung auf dem Gleis steht, wird für die Zeit der Aktivierung des F1 Anschlusses (F1-Schalter am Handregler EIN) der F2 Anschluss unabhängig von der F2-Taste ebenfalls aktiviert.

Der Anschluss F1 kann zusätzlich in einer Automatik-Funktion (F1-Automatik) programmiert werden. Dann wird er, solange die Lok das HALT-Datensignal, z. B. Haltabschnitt vor rotem Signal, empfängt, abgeschaltet. Ein Rauchgenerator an F1 betrieben, wird dann beim

Einfahren in den Haltabschnitt abgeschaltet und er beendet langsam seine Rauchtätigkeit. Mit dem Grünwerden aktiviert der Decoder wieder den F1 Anschluss und der Rauchgenerator beginnt Rauch zu entwickeln.

Der F2 Anschluss kann als Tast- oder als Schaltausgang programmiert werden. Als Schaltausgang wechselt der F2 Anschluss bei jeder Betätigung der F2 Taste nach "Ein" oder "Aus". Außerdem kann der Anschluss als Dimmer programmiert werden. Solange auf die F2 Taste gedrückt wird, fährt der Ausgang F2 gedimmt hoch und beim nächsten Tastendruck runter. Losgelassen bleibt der eingestellte Dimm-Wert am F2 Anschluss bis zum nächsten Tastendruck bestehen.

Drahtfarbe Spitzen-Licht vorne:	WEISS
Drahtfarbe Spitzen-Licht hinten:	GELB
Drahtfarbe F1 (Aux1) Anschluss:	GRÜN
Drahtfarbe F2 (Aux2) Anschluss:	VIOLETT

**Achtung:** Die Ausgänge für Licht und Zusatzfunktionen sind beim Decoder Typ 56 nicht Kurzschluss gesichert. Ein Kurzschluss würde zur Zerstörung des Treiberbausteins führen und muss absolut vermieden werden! Folglich ist die Verdrahtung an diesen Anschlüssen vor Inbetriebnahme in der Lok genauestens zu überprüfen! Nicht verwendete Anschlussdrähte müssen isoliert werden.

Zur Sicherheit kann man direkt an den Anschlüssen von Licht und Zusatzfunktionen Vorwiderstände von 22 Ohm (bei Strombedarf über 200mA) bis 47 Ohm (bei Strombedarf unter 200mA) einschalten, damit bei eventuellen Kurzschlüssen der Strom begrenzt bleibt.

#### 6.4.2 Bauliche Ausführungen der Decoder-Typ 56 und 57

Die C-Digital Decoder 56/57 gibt es als Standard-Version mit Anschlüssen nach NEM zum Anlöten von Drähten, mit 21-pol Schnittstelle für TRIX-Modelle (MTC21), mit 16-pol PLUX Schnittstelle oder mit sechspoliger Schnittstelle nach NEM 651.

Der Decoder nach NEM 651 verfügt neben den Anschlüssen für die Spitzenlichter keine weiteren Anschlüsse für Zusatzfunktionen.

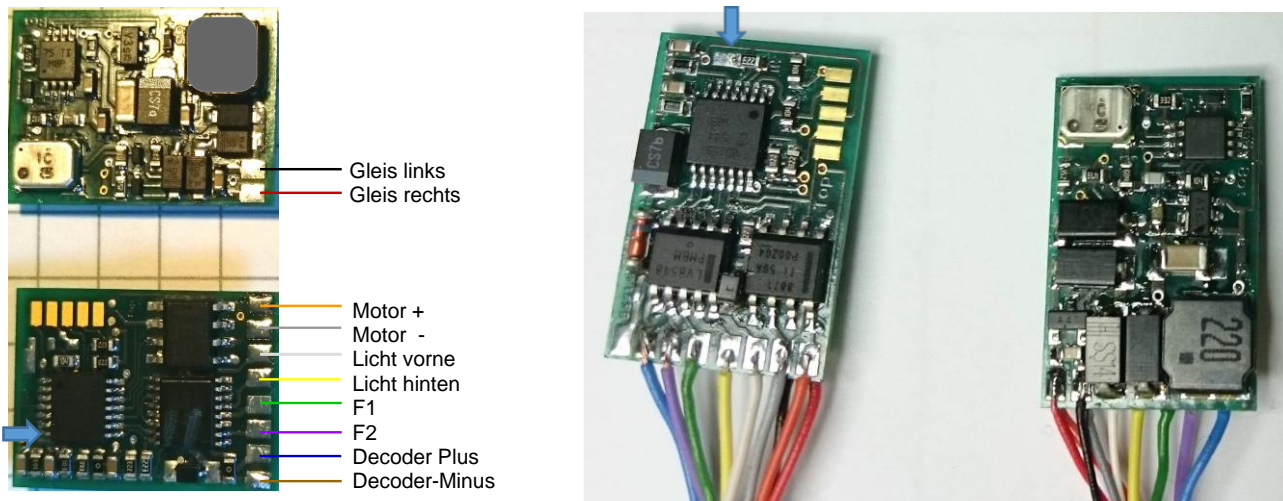
Die anderen Decoder können Zusatzfunktionen F1 und F2 bedienen.



Alle Decoder 56 und 57 haben auf der Platine einen weiteren Anschluss, bezeichnet als „C3“ (äußerer Pin des ICs), an dem künftig besondere Funktionen, wie beispielsweise die Steuerung der Decoder-Rückmeldung (DRM), erweiterbar sind (siehe Kap. 3.5 (\*)). Der Anschluss liefert 0 bis 3 Volt. Zusammen mit dem **Decoder-Minus** und einem Vorwiderstand von mindestens 470 Ohm kann eine Leuchtdiode betrieben werden.

### a) Standard Decoder 56ST und 57ST mit Drahtanschlüssen

Abmessungen: 20,5 x 14 x 5,5 mm<sup>3</sup> (LBH)

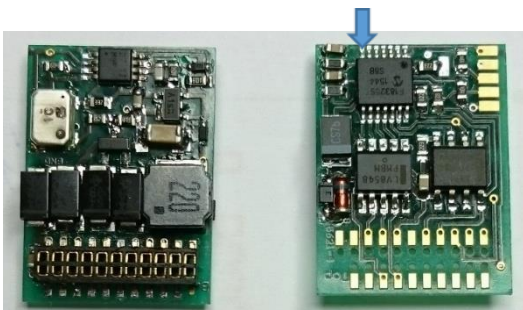


Am Standard Decoder sind Lötanschlüsse vorgesehen, an denen die für die jeweilige Lok erforderlichen Drähte angelötet werden können (Beispiel rechtes Bild). Es wird empfohlen, feine Litzen-Drähte, ca. 0,05 mm<sup>2</sup> (AWG 30), zu verwenden. Die angegebenen Drahtfarben entsprechen der Modellbahnnorm NEM 652. Nicht benötigte Anschlüsse bleiben frei. Für diese Lötarbeiten ist ein Lötkolben mit entsprechend kleiner Lötspitze erforderlich.

### b) Decoder mit 21-pol Schnittstelle MTC21 für TRIX (Decoder 5621, 5721)

Abmessungen(LBH): 25,5 x 16,5 x 5,5 mm<sup>3</sup> (5621), 22 x 17 x 5 mm<sup>3</sup> (5721)

Der Decoder besitzt eine 20-pol Buchsenleiste zum Einstecken auf dem in der Lok vorgesehenen Steckplatz. Nicht alle Lokhersteller beachten die vorgeschlagenen Abmessungen gemäß NEM Richtlinie. Bitte deshalb vor der Decoderauswahl die Abmessungen an der Lok überprüfen und vergleichen. Der Pol 12 enthält keine elektrische Verbindung und liegt außerhalb der Buchsenleiste. Der Pol 11 (siehe rechtes Bild links unten) liegt ebenfalls außerhalb der Buchsenleiste, ist nicht gebohrt und zeigt damit die Steckrichtung (Index) für den Decoder in der Lok an.



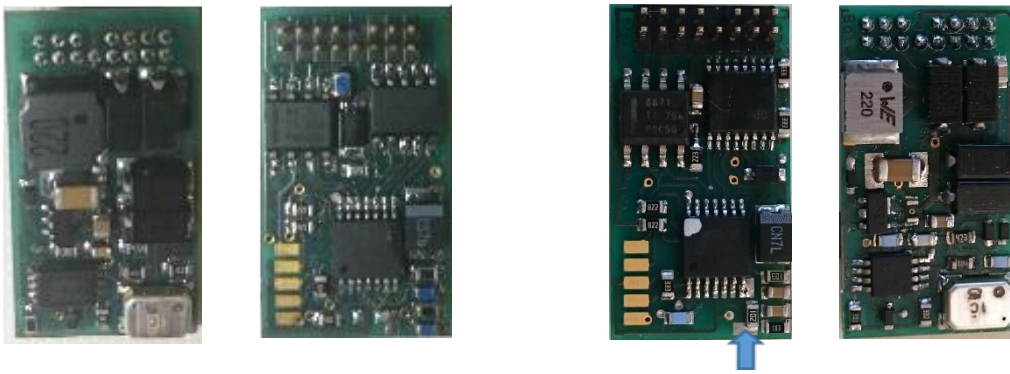


**c) Decoder 56PX und 57PX mit 16-poliger PLUX Schnittstelle (PLUX16) SW A**

Abmessungen Plux16 Decoder 56: 23,5 x 13 x 5,5 mm<sup>3</sup> (LBH)

Abmessungen Plux16 Decoder 57: 24 x 13 x 5 mm<sup>3</sup> (LBH)

Der Decoder wird in die dafür vorgesehene Schnittstelle in die Lok eingesteckt. Die Abmessungen des Decoders sind etwas größer als die lt. NEM Richtlinie empfohlen. Bitte zuvor prüfen, ob der Decoder in der Lok in den dafür vorgesehenen Platz hineinpasst.



Decoder 56

Decoder 57

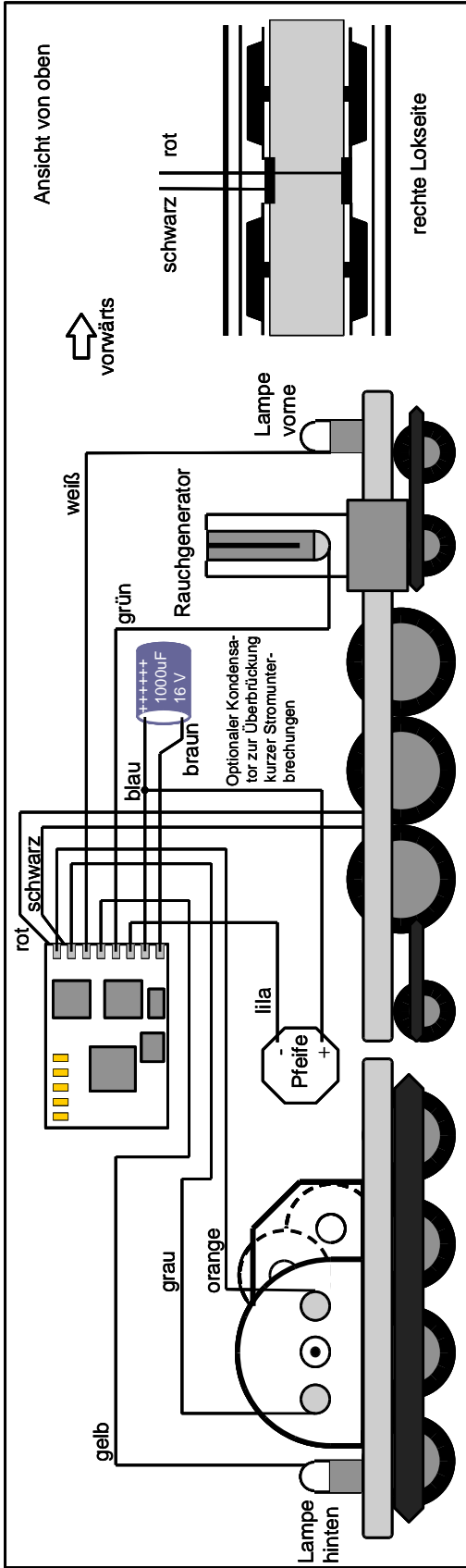
**d) Decoder 57(D) mit 6-poliger NEM 651 Schnittstelle**

Abmessungen: 23 x 11 x 4 mm<sup>3</sup> (LBH)

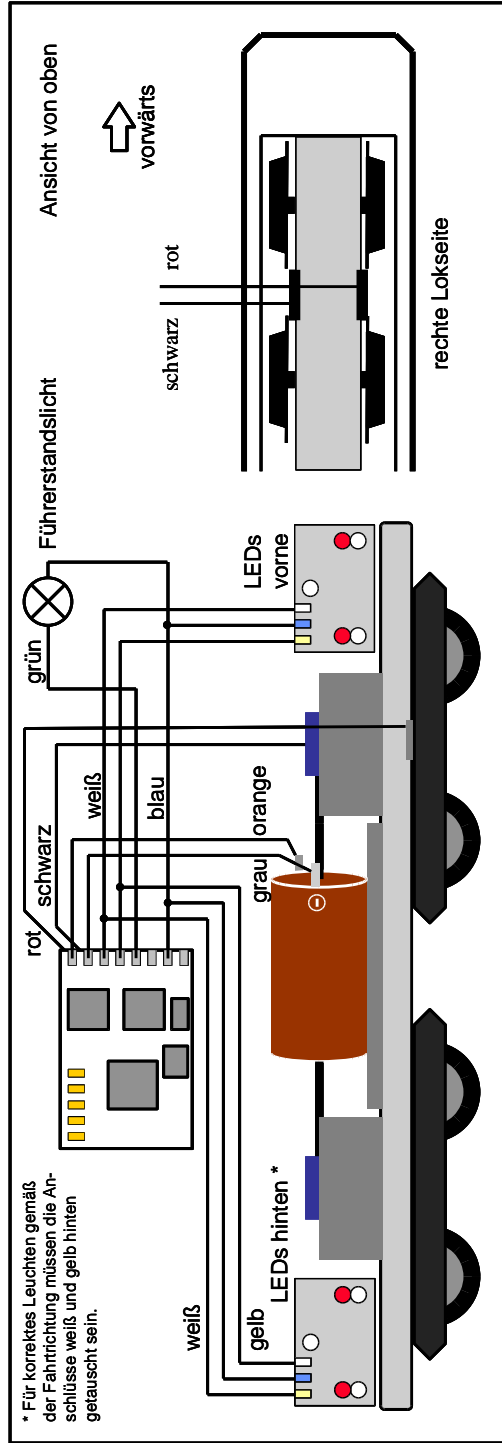
Am Decoder befinden sich Pads zum Anlöten der Leitungen für Gleisabnahme, Motor und Spitzenlichter (Drahtwahl wie oben bei a) Decoder 56/57ST). Weitere NEM-Anschlüsse sind nicht vorhanden. Sofern es der räumliche Zustand in der Lok zulässt, kann an den Löt pads eine sechspolige Stiftleiste gemäß NEM 651 angelötet werden. Dann kann der Decoder in eine dafür vorgesehene Schnittstelle in der Lok eingesteckt werden. Die Abmessungen des Decoders sind größer als die lt. NEM Richtlinie empfohlen. Bitte zuvor prüfen, ob er in der Lok in den dafür vorgesehenen Platz hineinpasst.



# 7. Verdrahtungsbeispiele Decodereinbau



Dampflok Zweileitersystem, Lampen und Dampfgenerator elektrisch mit dem Lokgehäuse verbunden, Lokpfeife als Zusatzgerät 2



\* Für korrektes Leuchten gemäß der Fahrtrichtung müssen die Anschlüsse weiß und gelb hinten getauscht sein.

ELoc Zweileitersystem, LEDs mit eingebautem Vorwiderstand als Stirnbeleuchtung, Führerstandsbeleuchtung mit F1