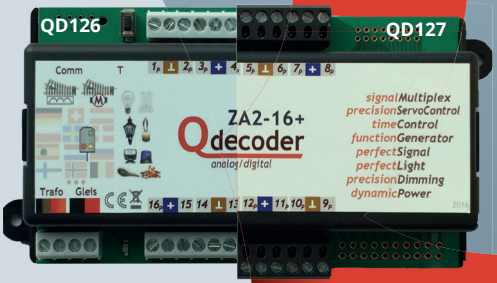
QD126
QD127

ANLEITUNG



Qdecoder

die Alleskönner

EINLEITUNG

Wir gratulieren Ihnen zur Wahl eines **Qdecoder**s.

Diese Anleitung enthält die wichtigsten Informationen zur Inbetriebnahme des **Qdecoders**. Der Einsatz der Decoder ist ausführlich im **Qdecoder**-Handbuch sowie im **Qdecoder**-Profibuch beschrieben. Sie können die Bücher jederzeit kostenfrei auf der Webseite www.qdecoder.de herunterladen oder eine gedruckte Version käuflich erwerben. Zur Bedienung der Decoder empfehlen wir unsere kostenlose Software **Qrail**.

Diese Betriebsanleitung sollten Sie vor der Inbetriebnahme eines **Qdecoder**s aufmerksam durchlesen. Werden **Qdecoder** anders eingesetzt, als in dieser Betriebsanleitung beschrieben, verlieren Sie den Gewährleistungsschutz für den Decoder. Überschreiten Sie insbesondere die angegebenen Werte für Spannung und Strom auf keinen Fall. Sie riskieren die Zerstörung Ihres Decoders. Die Decoder dürfen weder Feuchtigkeit noch direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein.

Die Eigenschaften eines **Qdecoder**s werden mit sogenannten Konfigurationsvariablen eingestellt (abgekürzt CVs vom englischen „configuration variable“). Diese können mit dem **Qdecoder**-Programmer oder einer anderen Digitalzentrale gelesen und auch verändert werden. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der Anleitung Ihrer Zentrale. Eine Übersicht über die Konfigurationsvariablen finden Sie ab Seite page 55.

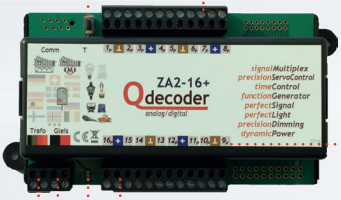
Qdecoder arbeiten im Auslieferungszustand mit dem DCC-Protokoll und schalten auf Märklin/Motorola, wenn in CV57 der Wert „2“ geschrieben wird.

Zubehörbefehle des Digitalsystems werden in den Dokumenten mit „1 ■“ oder „1 ■“ dargestellt. Die Zahl gibt dabei die an der Zentrale einzustellende Zubehör- bzw. Weichenadresse an. „■“ steht für den Schaltbefehl für das Halt zeigende Signal. Je nach Zentrale oder Handgerät ist die entsprechende Taste rot ausgeführt und/oder mit einem der Symbole „-“, „◆“ oder „□“ markiert. „■“ bezeichnet den Schaltbefehl für das Fahrt zeigende Signal. Die entsprechende Taste ist entweder grün ausgeführt und/oder mit einem der Symbole „□“, „◆“ oder „□“ markiert. „A_Z ■“ bezeichnet einen Schaltbefehl mit der in den Konfigurationsvariablen eingetragene Zubehöradresse.

ANSCHLÜSSE

Der Taster wird zum Rücksetzen und beim Programmieren des Decoders verwendet.

An die mit ***1*** bis ***16*** beschrifteten Funktionsanschlüsse werden die zu steuernden Bauteile angeschlossen.



Präzisionsanschlüsse sind mit einem „P“ gekennzeichnet

Der blaue „+“ Anschluss dient in den meisten Fällen als gemeinsamer Rückleiter.

Die LED dient der Anzeige von Betriebszuständen.

An die Klemmen ***Gleis*** ist das Digitalsignal anzuschließen.

Alle Leitungen sollten verdrillt werden.

Über die ***Trafo*** Anschlüsse erhält der Decoder seine Energie. Entweder wird der ***Trafo***-Anschluss ebenfalls an das Digitalsignal angeschlossen oder an einen Trafo oder ein Netzteil mit einer Spannung zwischen 12 ... 18 V.

Für die Programmierung des Decoders am Programmiergleis müssen bei einigen Zentralen die Klemmen ***Trafo*** und ***Gleis*** zusammen an den Programmiergleisanschluss geschaltet werden.

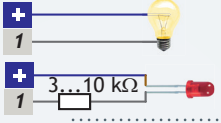
Die Funktionsanschlüsse sind nicht gegen Kurzschluss mit dem Gleissignal gesichert! Ein Kurzschluss mit dem Gleissignal kann zur Zerstörung des Decoders führen.

ANSCHLÜSSE

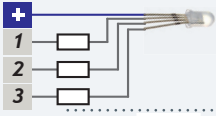
Die meisten Signale, Weichen und Einzel-Verbraucher werden gegen den blau gekennzeichneten Rückleiter geschaltet.

Mit LEDs ausgestattete Signale, LED-Leisten oder Mehrfarb-LEDs können nur gegen den blauen Rückleiter angesteuert werden, wenn sie einen gemeinsamen Pluspol haben (die Anoden der LEDs sind zusammen auf einem Anschluss herausgeführt). LED-Module und Mehrfarb-LEDs sind sowohl mit gemeinsamer Kathode wie auch mit gemeinsamer Anode handelsüblich. Signale haben meist eine gemeinsame Anode.

Verbraucher können an jedem beliebigen Anschluss eines **Qdecoders** betrieben werden. In den folgenden Beispielen sind sie nur der Einfachheit halber immer am Anschluss ***1*** (und den nachfolgenden) gezeichnet.



Lampen oder LEDs mit Vorwiderstand
(z.B. mit beliebigen Lichtmodi)

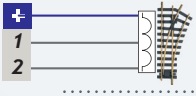


RGB-LEDs mit gemeinsamer Anode an drei Anschlüssen - jeweils mit Vorwiderstand

Beliebige Lichtsignale mit Glühlampen oder LEDs mit gemeinsam herausgeführter Anode.

Relais

Spannungsbereich beachten!



Magnetartikel

z.B. Weichen oder Formsignale

Dauernd eingeschaltete Lampen
(oder LEDs mit Vorwiderstand)

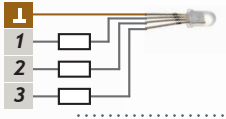
Verbraucher können auch gegen den braunen Rückleiter (Masse) geschaltet werden.

Mit LEDs ausgestattete Signale, LED-Leisten oder Mehrfarb-LEDs können nur gegen die Masse geschaltet werden, wenn sie einen gemeinsamen Minuspol haben (die Kathoden der LED sind zusammen auf einem Anschluss herausgeführt).

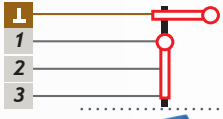
Bei Anschlüssen, die gegen die Masse schalten sollen, muss in den Konfigurationsvariablen **55** oder **53** für jeden Anschluss ein Bit gesetzt werden (siehe auch Seite page 56).

Lampen oder LEDs mit Vorwiderstand

(z.B. mit beliebigen Lichtmodi)



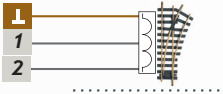
RGB-LEDs mit gemeinsamer Kathode an drei Anschlüssen - jeweils mit Vorwiderstand



Viessmann® Formsignale

Relais

Spannungsbereich beachten!



Magnetartikel

z.B. Weichen oder Formsignale

Dauernd eingeschaltete Lampen (oder LEDs mit Vorwiderstand)

Zubehöradressen, Schaltbefehle und Schaltmodi

Qdecoder der ZA-Serie arbeiten im Auslieferungszustand als Zubehördecoder. Die Ausgänge werden durch Schaltbefehle der Digitalzentrale ein-, aus- oder umgeschaltet. Welche Reaktion ein Schaltbefehl auslöst, wird bei **Qdecodern** durch Schaltmodi festgelegt, die in dieser Anleitung kurz vorgestellt werden.

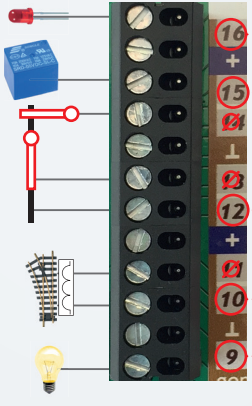
Für jedes Signal, jede Weiche, jede Einzellampe, ... müssen zwei Einstellungen vorgenommen werden:

- die Zubehöradresse $\mathbf{A_Z}$, unter der geschaltet wird und
- der Schaltmode **M**, der festlegt, wie geschaltet wird.

An einem **Qdecoder** können alle Schaltmodi gemischt werden.

Eine ausführliche Einführung zu Schaltmodi und Zubehörbefehlen ist im **Qdecoder** Handbuch enthalten. Die Konfigurationsvariablen, in die **M** und $\mathbf{A_Z}$ eingetragen werden, sind auf Seite 10 zusammengestellt.

Ein Beispiel:



Adresse und Mode für die LED bei Anschluss ***16*** eintragen.

Adresse und Mode für das Relais bei Anschluss ***15*** eintragen.

Adresse und Mode für das Signal bei Anschluss ***12*** eintragen.
Keine Eintragungen bei Anschluss ***13*** und ***14***.

Adresse und Mode für die Weiche bei Anschluss ***10*** eintragen.
Keine Eintragungen bei Anschluss ***11***.

Adresse und Mode für die Lampe bei Anschluss ***9*** eintragen.
Mode kann ein beliebiger Licht-Mode sein.

Einstellbare Eigenschaften von Funktionsanschlüssen

Die Eigenschaften von Funktionsanschlüssen können mit einer Vielzahl von Konfigurationsvariablen eingestellt werden. Individuell einstellbar sind:

- Die Anschaltzeit $\mathbf{t}_{an}$
- Die Ausschaltzeit $\mathbf{t}_{aus}$
- Die Pulszahl $\mathbf{n}_{Puls}$

Dauerbetrieb (Werkseinstellung) ist die einfachste Betriebsart und wird beispielsweise für die meisten Lichtsignale verwendet. Soll ein Funktionsausgang im Dauerbetrieb geschaltet werden, so muss $\mathbf{t}_{an}$ des Ausgangs auf Null gesetzt werden. Die Werte für $\mathbf{t}_{aus}$ und $\mathbf{n}_{Puls}$ werden dann ignoriert.

Im **Impulsbetrieb** (z.B. für das Schalten von Weichen) wird der Funktionsausgang für die $\mathbf{t}_{an}$ eingeschaltet. Anschließend bleibt er ausgeschaltet, bis ihn ein neuer Schaltbefehl erneut einschaltet.

Soll an einem Funktionsausgang ein **Blink**licht betrieben werden, muss $\mathbf{t}_{an}$ (Lampe leuchtet) und die $\mathbf{t}_{aus}$ (Lampe leuchtet nicht) festgelegt werden. $\mathbf{n}_{Puls}$ wird auf Null gesetzt. Der Ausgang blinkt, bis er wieder ausgeschaltet wird.

Im **Pulsbetrieb** wird das Blinken der Lampe nach einer festgelegten Anzahl von Pulsen beendet. Der Ausgang bleibt nach $\mathbf{n}_{Puls}$-maligem Blinken aus- oder eingeschaltet (Details s.u.), bis er mittels Schaltbefehl wieder eingeschaltet wird. $\mathbf{n}_{Puls}$ ist zwischen 0 und 127 einstellbar.

Bei als **Wechselblinker** eingestellten Funktionsausgängen „wechseln“ $\mathbf{t}_{an}$ und $\mathbf{t}_{aus}$ ihre Bedeutung. Während $\mathbf{t}_{an}$ ist der Ausgang ausgeschaltet und während $\mathbf{t}_{aus}$ ist er eingeschaltet. Um einen Anschluss als Wechselblinker zu betreiben, muss in die Konfigurationsvariable für die Pulszahl der Wert 128 + $\mathbf{n}_{Puls}$ eingetragen werden.

- Die Dimmung $\mathbf{d}_{ein}$ (in %, Werkseinstellung: 100)

... gibt an, wie hell eine Lampe am Anschluss leuchtet.

Bei einem zeitlich begrenzten Blinken ($\mathbf{n}_{Puls} > 0$), ist der Ausgang nach der eingestellten Pulszahl ausgeschaltet. Soll er statt dessen eingeschaltet bleiben, muss in die Konfigurationsvariable für $\mathbf{d}_{ein}$ der Wert 128 + $\mathbf{d}_{ein}$ eingetragen werden.

- Die Dimmung d_{aus} (in %, Werkseinstellung: 0)

... gibt an, wie hell eine Lampe am Anschluss während der Blinkpause leuchtet und/oder wenn sie ausgeschaltet ist. Soll ein ausgeschalteter Ausgang „wirklich" ausgeschaltet sein, wird in d_{aus} der gewünschte Dimmwert der Blinkpause eingetragen. Soll d_{aus} auch bei ausgeschaltetem Ausgang verwendet werden, ist in die Konfigurationsvariable der Wert 128 + d_{aus} einzutragen.

- Die Aufblendzeit t_{auf} (Werkseinstellung 0,25 s)

... gibt an, wie lange eine Lampe am Anschluss von d_{aus} bis d_{ein} aufgeblendet wird.

- Die Abblendzeit t_{ab} (Werkseinstellung 0,25 s)

... gibt an, wie lange eine Lampe am Anschluss von d_{ein} bis d_{aus} ausgeblendet wird.

- Mit der Schalteffekt-Konfigurationsvariable

... wird festgelegt, wie der Anschluss geschaltet wird. (Werkseinstellung 0 = „normales" Auf- und Abblenden)

- Schalteffekte

... können mit bis zu sieben Parametern eingestellt werden (p_{E1} bis p_{E7})

Bei „normalem Schalten" wird mit p_{E1} festgelegt, ob der Ein- oder Ausschaltprozess verzögert startet. Soll das Einschalten verzögert werden (z.B. bei Schweizer Signalen), wird in p_{E1} die Zeit zwischen Eintreffen des Schaltbefehls und tatsächlichem Einschalten eingetragen. Soll hingegen das Ausschalten verzögert werden, wird in p_{E1} zur Zeit zwischen Eintreffen des Schaltbefehls und tatsächlichem Ausschalten der Wert 128 addiert werden.

CVs zur Einstellung von Funktionsanschlüssen

Qdecoder unterstützen zwei Verfahren zur Einstellung der Eigenschaften von Funktionsanschlüssen.

- Mit dem „klassischen“ Verfahren können alle bereits von den Decodern der ersten Generation bekannten Konfigurationen für die Anschlüsse ***1*** bis ***16*** (unter den gleichen CV-Adressen wie bei anderen **Qdecodern**) erreicht werden.
- Da die **Qdecoder** der ZA-Serie mehr Einstellungen erlauben, als in den durch die meisten Zentralen programmierbaren 1024 Konfigurationsvariablen eingetragen werden können, gibt es das „Einzelanschluss“-Verfahren.

  Hierfür wird in **CV1022** die Nummer des Anschlusses eingetragen, der eingestellt werden soll. Sollen alle Anschlüsse gleich konfiguriert werden, wird in **CV1022** der Wert 255 eingetragen. Der Inhalt der **CV1022** wird nicht im Decoder gespeichert und ist nach dem Ausschalten des Decoders gelöscht.

Einstellen von Zeiten

Zeiten werden in den Konfigurationen des **Qdecoders** in der Regel in 1/100 Sekunden angegeben. Viele Zeiten werden in jeweils 2 CVs gespeichert, die mit LSB und MSB bezeichnet werden. In MSB wird der durch 256 geteilte Zeitwert und in LSB der bei der Division verbleibende Rest gespeichert.

Beispielsweise soll 1 Minute eingestellt werden:

- 1 Minute = 60 Sekunden = 6.000 Hunderstelsekunden.
- In MSB wird eingetragen : 6.000 / 256 = 23
- In LSB wird eingetragen : 6.000 - (MSB * 256) = 112

In vielen Fällen ist die exakte Zeit nicht wichtig, so dass bei längeren Zeiten der Eintrag des LSB weggelassen werden kann. Wird im Beispiel nur MSB=23 eingetragen, ergibt sich eine Zeit von 23 * 2,56 s = 58,88 s - was der gewünschten Minute ziemlich nahe kommt.

Maximal können 10 Minuten und 55,35 Sekunden eingestellt werden (MSB = LSB = 255).

Einzelanschluss oder alle Anschlüsse

In **CV1022**: Anschluss-Nummer oder 255, um alle Anschlüsse gleichzeitig zu ändern

				CV
Dimmfaktor in der Blinkpause			d_{aus}	111
Dimmfaktor (eingeschaltet)			d_{ein}	112
Aufblendzeit		t_{auf}	MSB	121
			LSB	114
Abblendzeit		t_{ab}	MSB	122
			LSB	115
Einschalt-Zeit		t_{ein}	MSB	116
			LSB	117
Ausschalt-Zeit		t_{aus}	MSB	118
			LSB	119
Pulszahl			n_{Puls}	120
Schalteffekt				100
Effekt-Parameter	Parameter 1		p_{E1}	101
	Parameter 2		p_{E2}	102
	Parameter 3		p_{E3}	103
	Parameter 4		p_{E4}	104
	Parameter 5		p_{E5}	105
	Parameter 6		p_{E6}	106
	Parameter 7		p_{E7}	107
Zubehöradresse [2) 3)]		A_Z	MSB	150
			LSB	151
Schaltmode			M	152
Länderkennung				153

"Klassische" Konfiguratio

CV1022 = 0
Die Konfiguration sind b

Dimmfaktor		d_{aus}
Dimmfaktor		d_{ein}
Schaltverzögerung		p_{E1}
Aufblendzeit [1)]		t_{auf}
Abblendzeit [1)]		t_{ab}
Einschalt-Zeit	t_{ein}	MSB
		LSB
Ausschalt-Zeit	t_{aus}	MSB
		LSB
Pulszahl		n_{Puls}
Schalteffekt		
Effelt-Parameter		p_{E7}
Zubehör-adresse [2) 3)]	A_Z	MSB
		LSB
Schaltmode [2)]		M

[1)] Auf- und Abblendzeit könn
in Sekunden (CV=128 + 0
2 Minuten und 7 Sekunden

[2)] Mit Adresse und Schaltmod
gruppe geschaltet wird. S
motoren und andere Baug
bezeichnet werden [MSB:

[3)] Zubehör-Schaltbefehle wer

Lesebeispiel: die Pulszahl fü

on: wichtige Eigenschaften der Anschlüsse *1* bis *16*

bei allen **Qdecodern** unter identischen CV-Adressen abgelegt.

CVs für den Funktionsanschluss															
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
111	121	131	141	151	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251	261
112	122	132	142	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252	262
113	123	133	143	153	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253	263
114	124	134	144	154	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254	264
115	125	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265
116	126	136	146	156	166	176	186	196	206	216	226	236	246	256	266
117	127	137	147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	247	257	267
118	128	138	148	158	168	178	188	198	208	218	228	238	248	258	268
119	129	139	149	159	169	179	189	199	209	219	229	239	249	259	269
120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	94	95	96	97	98
280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295
9	551	554	557	560	563	566	569	572	575	578	581	584	587	590	593
1	552	555	558	561	564	567	570	573	576	579	582	585	588	591	594
550	553	556	559	562	565	568	571	574	577	580	583	586	589	592	595

en in 1/100 Sekunden eingetragen werden (CV=0 ... 127 für 0 bis 1,27 Sekunden) oder ... 127 für 0 bis 127 Sekunden) Maximal können mit der “klassischen” Konfiguration eingestellt werden. (CV = 255: 128 + 127 Sekunden).

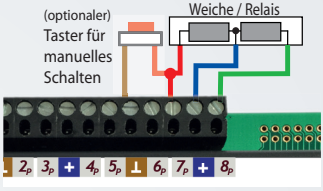
e wird festgelegt, unter welchen Zubehöradressen der Anschluss oder eine Anschluss- schaltmodi werden beispielsweise für Lichtsignale verwendet, aber auch für Servo- ruppen. Zubehöradressen werden in jeweils 2 CVs gespeichert, die mit LSB und MSB Adresse / 256, LSB: Adresse - (MSB * 256)].

rden vom Decoder ausgewertet, wenn in CV60 das Bit 2 gesetzt ist.

r Anschluss ***4*** wird in der **CV150** eingestellt, die Ein-Zeit am Anschluss ***1*** in **CV116/117**.

WEICHEN

Die beiden Spulen eines Umschaltrelais bzw. eines magnetischen Weichen- oder Signalantriebs werden mit zwei aufeinander folgenden Anschlüssen des Decoders verbunden. Der Rückleiter der beiden Spulen wird mit einer der blauen Klemmen ✚ verbunden.



Wenn die Weichenstellung nach dem Schalten nicht den Erwartungen entspricht, müssen die beiden Anschlüsse getauscht werden.

Ein einzelnes Relais wird zwischen einem der Funktionsausgänge *1* bis *16* und einer der blauen Klemmen ✚ als Rückleiter geschaltet.

Relais, Weichen und Formsignale können durch parallel zum Decoderausgang geschaltete Taster, Reed-Relais oder Lichtschranken händisch oder durch Fernwirkung geschaltet werden.

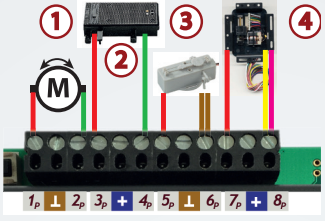
Verwenden Sie keine Schalter, die gegen das Gleis- bzw. Digitalsignal oder eine andere Versorgungsspannung schalten, insbesondere keine Gleiskontakte. Sie riskieren die Zerstörung des Decoders. Schließen Sie zusätzliche Schalter **ausschließlich** an die braunen Klemmen an.

Bei Verwendung zusätzlicher Schalter empfehlen wir die Nutzung von Relais bzw. Weichen mit Endabschaltung, um eine übermäßige Belastung der Spulen durch zu lange Schaltimpulse auszuschließen.

Impulsdauer *pulse duration* ¼ s	½ s	1 s	2 s	Dauerbetrieb *permanent*	DCC off
20	21	22	23	42	24
25	26	27	28	41	28

DCC off: Dauer wird an der Zentrale eingestellt
DCC off: control station handles pulse duration

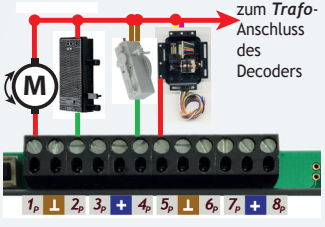
Modi: 20 bis 24 oder 42



Weichenmotoren ① und LGB oder Piko Weichenantriebe ② werden mit 2 aufeinander folgenden Anschlüssen des Decoders verbunden. Beim Conrad-Motor ③ werden die beiden braunen Kabel gemeinsam an eine Klemme des Decoders und das rote Kabel an die andere Klemme geschraubt. Das gelbe und das pinkfarbene Kabel des Tillig-Antriebs ④ werden gemeinsam mit der einen Klemme des Decoders und das rote Kabel mit der anderen Klemme verbunden.

Wenn die Weichenstellung nach dem Schalten nicht den Erwartungen entspricht, müssen die beiden Anschlüsse getauscht werden.

Modi: 25 bis 29 oder 41



In dieser Schaltvariante können bis zu 16 Weichenantriebe angesteuert werden.

Das Schalten gegen die ***Trafo***-Klemme funktioniert nur bei Versorgung des Decoders mit Wechselspannung oder mit dem Gleissignal.

- Schalten Sie Zubehörartikel nie gegen das Gleissignal, ohne die ***Trafo***-Klemmen des Decoders auch mit dem Gleissignal zu verbinden. Sie riskieren die Zerstörung von Decoder und Zubehörartikel.
- Bei der Schaltung gegen eine ***Trafo***-Klemme wird der Zubehörartikel nur mit halber Leistung angeschaltet.
- Bei Schaltung gegen die ***Trafo***-Klemme wird ein Teil der Kurzschluss-Schaltungen des Decoders umgangen. Es ist zwingend erforderlich, dass die an den ***Trafo***-Klemmen angeschlossene Versorgung über eine zügig arbeitende Überstromsicherung verfügt.

LICHT

Einzellampen und LEDs werden zwischen einem der Funktionsausgänge ***1*** bis ***16*** und einer der blauen Klemmen + geschaltet.
Bei Glühlampen kann die Helligkeit durch Dimmen (**CV112**, **CV122**, ...) oder durch Vorwiderstände reduziert werden.

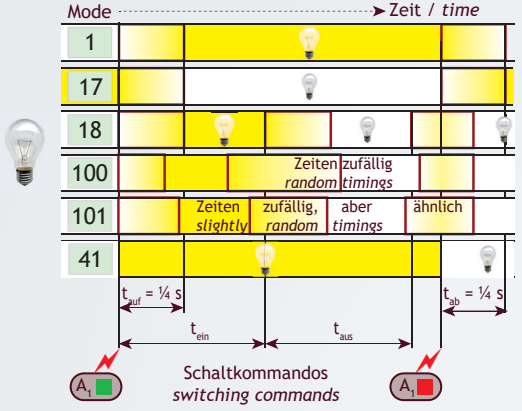
LEDs benötigen zwingend Vorwiderstände. Beim Betrieb ohne Vorwiderstände riskieren Sie die sofortige Zerstörung der LEDs. Prüfen Sie unbedingt vor Inbetriebnahme, ob Vorwiderstände im angeschlossenen Signalmodell etc. bereits integriert sind.

Dauernd eingeschaltete Lampen oder LEDs werden zwischen einer blauen + und einer braunen ⊥ Klemme angeschlossen. (LEDs wiederum mit Widerstand!)

Die Lampen oder LEDs der Lichtleiste bzw. des Lichtsignals werden wie Einzellampen mit aufeinander folgenden Funktionsausgängen des Decoders verbunden. Der gemeinsame Rückleiter wird mit einer der blauen Klemmen + verbunden.

Einfache Lichtmodi

- Der Funktionsausgang wird bei Mode **1** mit dem Kommando ■ aus- und mit ■ eingeschaltet und dabei in jeweils ¼ Sekunde sanft auf- und abgeblendet.
- Mode **17** schaltet „entgegengesetzt" zu Mode **1**. Er ist im Ruhezustand eingeschaltet und wird mit dem Schaltbefehl ■ ausgeschaltet.
- Bei Mode **18** wird der Ausgang mit 0,6 s Ein- und 0,6 s Aus-Zeit blinkend betrieben. Bei Mode **101** schalten gleich eingestellte Anschlüsse zufällig und leicht unterschiedlich, bei Mode **100** unterscheiden sie sich stark.
- Mode **41** arbeitet wie Mode **1**, nur dass der Funktionsausgang weder auf- noch abgeblendet wird.
- Bei den Modi **2** bis **16** wird immer ein Ausgang von 2 ... 16 eingeschaltet, während die anderen ausgeschaltet bleiben.
- Bei den Modi **42** bis **50** werden die Funktionsausgänge weder auf- noch abgeblendet.



Lichteffekte

Neben den einfachen Lichtmodi stellen **Qdecoder** eine Reihe von Lichteffekten bereit, die mit speziellen Schaltmodi eingestellt werden. Der Funktionsausgang ist (wie beim Mode 17) normalerweise eingeschaltet und kann mit einem Schaltkommando des Digitalsystems ausgeschaltet werden.

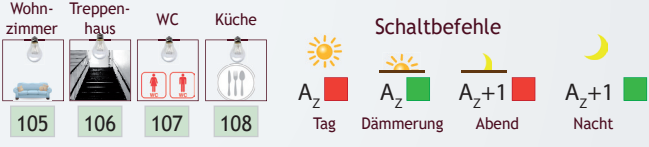
Bei einigen Effekten werden unterschiedliche Modi für den Betrieb einer Glühlampe und den einer LED bereitgestellt, einige können nur mit LEDs oder Glüglampe gut dargestellt werden. Die wichtigsten sind:

61	Leuchtstofflampe	62	defekte Leuchtstofflampe
63/64	Kerze	65/66	Gaslaterne (für LED)
67	Fernseher	68	Farbfernseher
69/70	Lagerfeuer	73	Schweißgerät
75	Dampflampe	76	Drehleuchte
120	Leuchtturm	104	Funkenflug

Bei den Modi **102** bis **104** wird die Funktion zufällig ein- und wieder ausgeschaltet bzw. wird in zufälliger Folge ausgelöst.

Zufällig und Tageszeitabhängig geschaltetes Licht

Mit Mehrphasen-Lichtschaltmodi **105** bis **108** zur Verfügung kann die Beleuchtung von Siedlungen und Städten einfach realisiert werden. Mit Schaltbefehlen wird zwischen den vier Tageszeiten Tag, Dämmerung, Abend und Nacht umgeschaltet. Auf den gleichen Mode eingestellte Funktionsausgänge verhalten sich durch das zufällige Schalten grundsätzlich unterschiedlich.



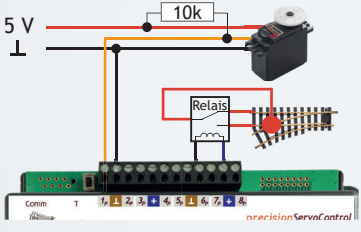
Dokumentationen

Auf der **Qdecoder** Webseite www.qdecoder.de finden Sie weiterführende Informationen zur Lichtsteuerung sowohl im Handbuch und im Profibuch als auch in einer Übersicht unter „Anwendungshinweise“.

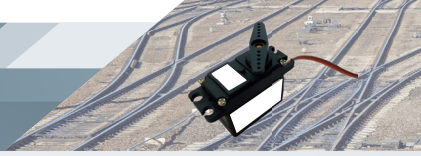
Servomotoren werden mit einer Spannung von 5 V versorgt. **Qdecoder** der Serien ZA1 und ZA2 stellen - im Gegensatz zu den Module ZA3-Servo-8 und ZA3-Servo-16 - selbst keine 5 V Spnnung für den Betrieb der Servomotoren bereit.

Sie benötigen für die Versorgung der Servomotoren ein Netzteil, das 5 V liefert und ausreichend Strom bereitstellt. Beachten Sie dabei, dass Servomotoren teils erhebliche Ströme verbrauchen können. 5 V Netzteile erhalten Sie im Elektronikfachgeschäft, aber auch in Baumärkten - beispielsweise als USB-Ladegeräte.

Die Masseleitung des Netzteils muss mit dem braunen Masseanschluss des Decoders verbunden werden. Die (meist weiße oder orange) Steuerleitung des Servos verbinden Sie mit einem auf einen Servomode programmierten Funktionsanschluss. Zwischen den Funktionsanschluss und die 5 V Leitung schalten Sie einen Widerstand von ca. 10 kOhm.



Achten Sie unbedingt darauf, den Servo erst anzuschließen, **nachdem** Sie den Anschluss auf einen Servo-Mode gestellt haben. **Vor** einer Umprogrammierung des Anschlusses und insbesondere **vor** einem Rücksetzen des Decoders trennen Sie unbedingt alle Servos vom Decoder. Andernfalls riskieren Sie die Zerstörung der Servomotoren.

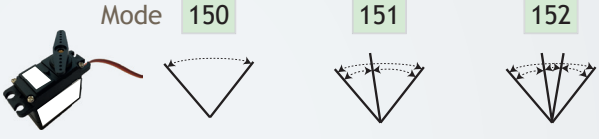


Modi für Servomotoren

Die Position eines Servomotors wird mit Steuerpulsen festgelegt, die üblicherweise zwischen 1 ms und 2 ms lang sind und alle 20 ms übertragen werden. Je nach Typ des Motors können auch kürzere oder längere Steuerpulse auftreten. In den Konfigurationsvariablen eines **Qdecoder** werden die Längen der Steuerpulse in µs eingetragen, wobei jeweils zwei CVs für eine Position genutzt werden. Dadurch ist eine sehr exakte Festlegung der Positionen möglich.

Allgemeine Servomotoren

Qdecoder bieten drei Modi für Servomotoren, bei denen zwischen zwei, drei oder vier Positionen umgeschaltet werden kann.



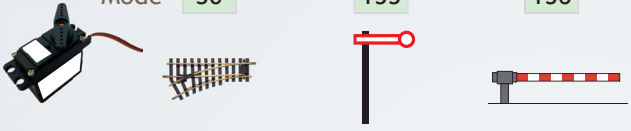
Bedeutung	*CV*	*Einheit*	*Wert*
Pulsdauer für Position 1 (links)	$256 \cdot d_{aus} + p_{E1}$	µs	1000
Pulsdauer für Position 2 (rechts)	$256 \cdot d_{ein} + p_{E2}$	µs	2000
Pulsdauer für Position 3	$256 \cdot p_{E3} + p_{E4}$	µs	1350
Pulsdauer für Position 4	$256 \cdot p_{E5} + p_{E6}$	µs	1700
Dauer einer Bewegung von Position 1 zu Position 2	t_{auf}	0.01 s	200
Dauer einer Bewegung von Position 2 zu Position 1	t_{ab}	0.01 s	200
Abschalten Steuerpuls nach	t_{ein}	0.01 s	300

Zu den Konfigurationsvariablen und ihren Adressen siehe Seite 10.
Die Positionen 3 und 4 müssen zwischen den Positionen 1 und 2 liegen.

Servomotoren für Weichen, Signale und Schranken

Qdecoder bieten spezielle Modi für Servomotoren, die Weichen, Signale oder Schranken auf Modellbahnen ansteuern.

Mode 30 155 156



Die Positionen 1 und 2 der Endlagen, die Geschwindigkeit der Bewegungen und die Sendedauer der Steuerpulse nach einer Umschaltung werden wie bei Standard-Servomodes festgelgt.

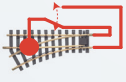
Bedeutung	*CV*	*Einheit*
Pause in Mittelstellung „Umgreifen durch den Stellwerker“	p_{E3}	0.01 s
Rückwippen linke Endstellung „Rückfedern der Weichenzungen“	p_{E4}	µs
Rückwippen rechte Endstellung	p_{E5}	µs
Anzahl Nachwippen in linker Position	p_{E6}	-
Anzahl Nachwippen in rechter Position	p_{E7}	-

Die Modi haben sehr unterschiedliche Standardwerte. Bitte ausprobieren.

Modi für die Herzstückpolarisierung

Mode 148 149

Relais schaltet in Weichenstellung „rechts“

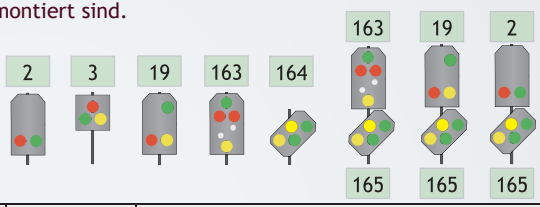


Relais schaltet in Weichenstellung „links“

Bei den Modi für die Herzstück-Polarisierungs-Relais wird ausnahmsweise statt der Zubehöradresse der Weiche die Nummer des Anschlusses des Servomotors in die CVs der Zubehöradresse A_Z eingetragen.

Signale (ohne Länderkennung)

Für einfache Signale mit bis zu drei Signalbilder und für einige Haupt- und Vorsignale des H/V-Signalsystem der Deutschen Bundesbahn können die Modi **2**, **3**, **19** und **163** bis **165** verwendet werden. Sie ermöglichen das Schalten der Signalbilder, bieten aber nicht die Schaltrelais-Nachbildung der speziellen Lichtsignalmodi mit Länderkennung **1**. Mode **164** wird für freistehende Vorsignale eingesetzt, Mode **165** für Vorsignale, die am Mast eines Hauptsignals montiert sind.



Mode	Anschlüsse *connections*	Schaltzustand / *switching state*			
		Adresse ■	Adresse ■	Adr+1 ■	Adr+1 ■
2				-	-
3					-
19					-
163					
164 165					

Neben den auf Seite page 20 vorgestellten Modi für das Schalten einfacher Signale stellen **Qdecoder** bis in die Details vorbildgetreue Ansteuerungen für alle Signalsysteme von bisher 13 europäischen Ländern und Ländergruppen bereit. Die Details sind im **Qdecoder** Signalbuch beschrieben, das für alle Länder auf www.qdecoder.de frei heruntergeladen werden kann. Das Signalbuch für deutsche Eisenbahnen ist auch in gedruckter Form erhältlich. Auf den folgenden Seiten finden Sie einen Überblick über alle in Ihrem **Qdecoder** realisierten Signalmodi.

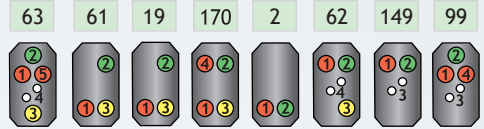
Bevor Sie die Konfigurationsvariable für einen Signalmode beschreiben, müssen Sie in die **CV56** den Wert der Länderkennung eintragen. Diesen finden Sie sowohl in der Karte unten als auch am Beginn der jeweiligen Landeskapitel.

Stellen Sie anschließend die **CV56** wieder auf den Wert „0“, wenn Sie neben Signalen auch Lichteffekte oder Servomotoren an Funktionsanschlüssen Ihres Decoders konfigurieren wollen.

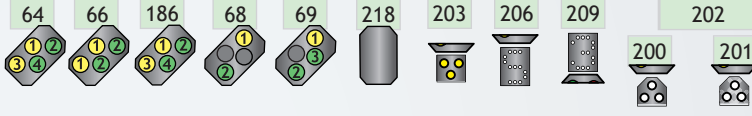
SIGNALE
DEUTSCHE SIGNALE

Länderkennung / *country code:* 1

HV-Signale / *HV signals*

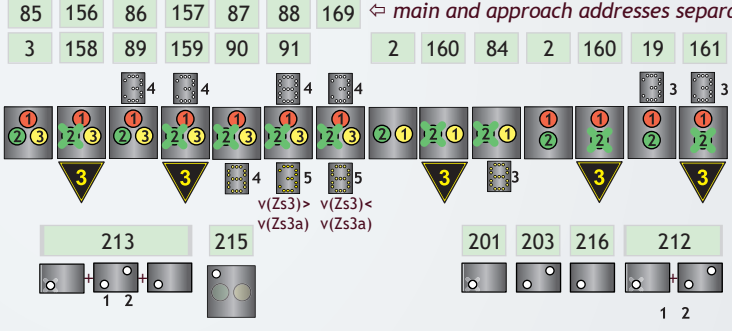


Bahnübergang / *Crossing light*



Ks-Signale / *Ks signals*

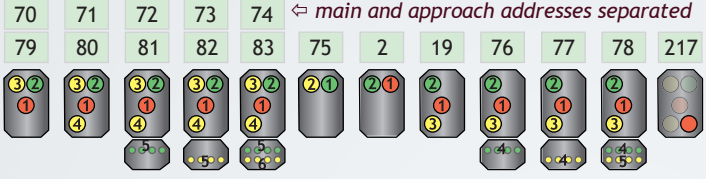
mit getrennter Haupt- und Vorsignalad
⇦ *main and approach addresses separate*



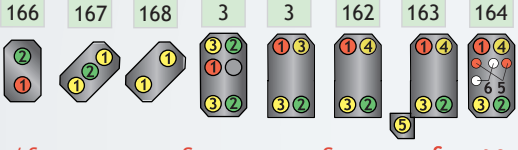
Die Modi werden ausführlich im Signalbuch Deutsche Eisenbahnen beschrieben, das von der Webseite www.qdecoder.de kostenfrei herunter geladen werden kann.

Hl-Signale / *Hl signals*

mit getrennter Haupt- und Vorsignaladresse
⇦ *main and approach addresses separated*



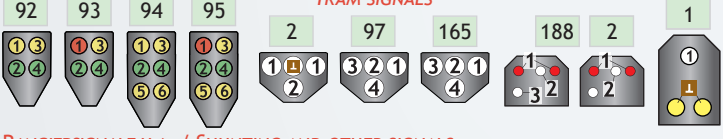
Versuchs-Signale / *experimental signals*



Sv-Signale / *Sv signals*

Strassenbahn-Signale / *Tram signals*

Sperrsignale



Rangiersignale u.a. / *Shunting and other signals*

SIGNALE
SCHWEIZER SIGNALE

Länderkennung / *country code:* 2

Signale Typ L / *Signals Type L*

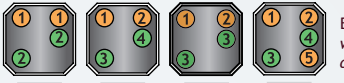
102 103 103 104 171 105 106 107 184

⇦ hier eintragen *"Caution"*

blinkendes Hilfssignal *flashing ...*

108

Vorsignal folgt am Decoder dem Hauptsignal:



Bei Halt am HS ist VS ... *when stop at main signal approach signal shows ...*

113 117 177 121

115 119 179 123

⇦ „Warnung" *"Caution"*

⇦ dunkel *nothing*

Vorsignal einzeln angeschlossen:

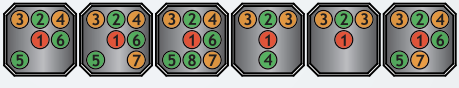
112 116 120

114 118 122

109 110 111

Kombinationssignale Typ L / *Combination Signals Type L*

124 125 126 127 185 189



100 101 129

abwechselnd *alternating*

1

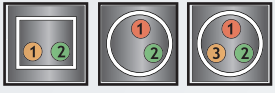
17

Die Modi werden ausführlich im Signalbuch Schweizer Eisenbahnen beschrieben, das von der Webseite www.qdecoder.de kostenfrei herunter geladen werden kann.

Signale Typ N / *Signals type N*

102 130 131 ⇦ Einzeladresse / *single address*

132 ⇦ Haupt-/Vorsignaladressen einzeln
main / approach addresses separated



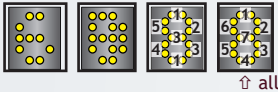
140 141

Ziffern für Typ N / *Type N numerals*

110 180 181 182 ⇦ zu „Warnung“ (Mode 102)
adds to “caution” (mode 102)

109 133 134 135 ⇦ zu Einzeladress-Signal (Mode 130,131)
adds to single address signal (modes 130, 131)

136 137 138 139 ⇦ zu Doppeladress-Signal (Mode 132)
adds to separated address signal (mode 132)



⇧ alle Ziffern (1 ... 9) / *all digits (1 ... 9)*

⇧ Ziffern / *digits* 3, 4, 5, 6, 8, 9

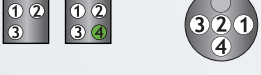
⇧ 3 unabhängige Ziffern / *3 independent digits*

⇧ 1 Einzelziffer / *a single digit*

Rangiersignale u.a. Schweizer Modi / *Other Swiss modes*

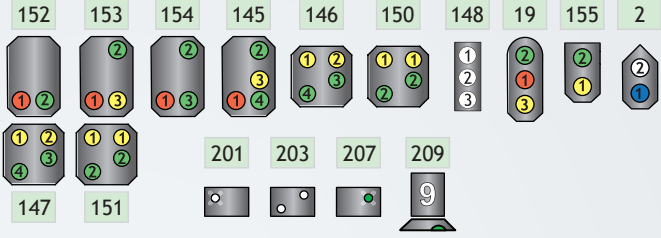
129 102 102 128 142

143 173 144



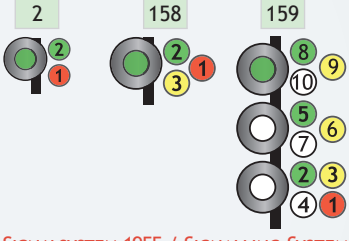
SIGNALE
ÖBB SIGNALE

Länderkennung / *country code:* 3

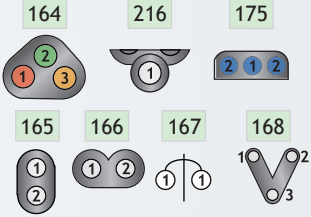


Länderkennung / *country code:* 4

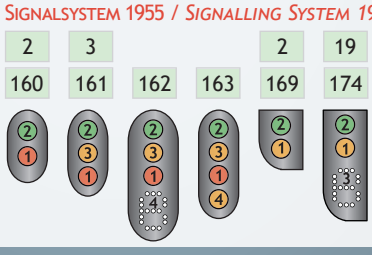
Signalsystem 1946 / *Signalling System 1946*

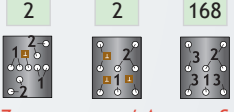


Weitere Signale / *Other Signals*

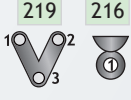


Signalsystem 1955 / *Signalling System 1955*

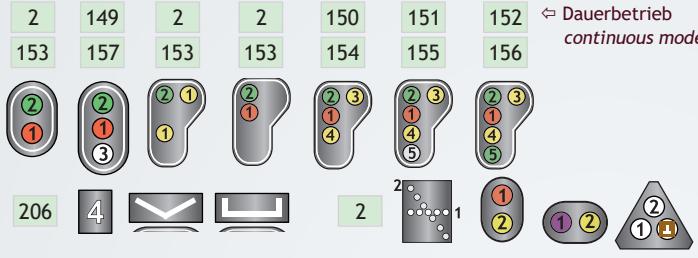




Zusatzsignale / *Add-on Signals*

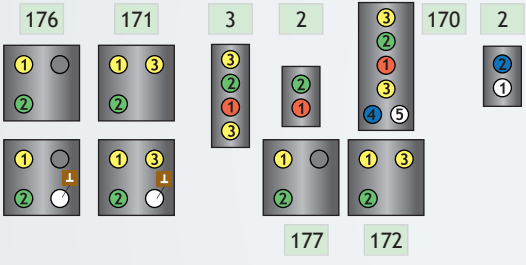


Länderkennung / *country code:* 5



⇦ Dauerbetrieb
continuous mode

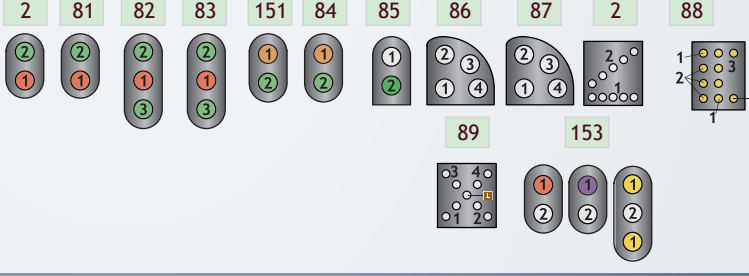
Länderkennung / *country code:* 6



SIGNALE
SKANDINAVIEN

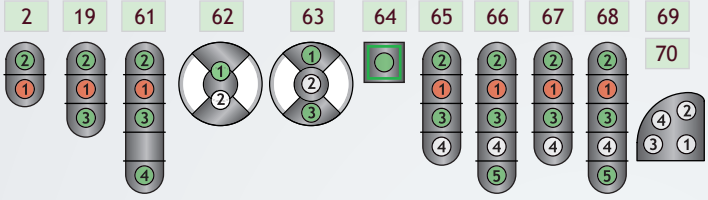
Länderkennung / *country code:* 7

Länderkennung / *country code:* 9

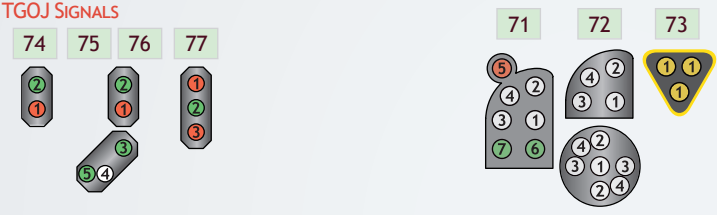


Qdecoder

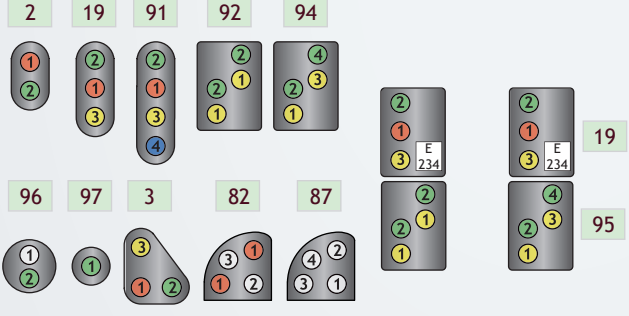
Länderkennung / *country code:* 8



TGOJ Signals



Länderkennung / *country code:* 10



SIGNALE
SPANIEN

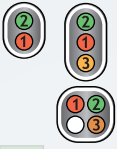
Länderkennung / *country code:* 11

2 3 ⇦ rot/grün/(gelb)
red/green/(yellow)

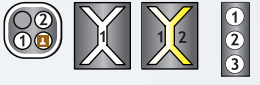
19 ⇦ rot/grün/grün+gelb
red/green/green+yellow

⇦ incl. blinkende Signalbegriffe
including flashing aspects

140 141



2 144 145 148



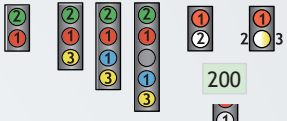
200 ⇦ Dauerlicht / *not flashing*

201 ⇦ Blinklicht / *flashing*

202 ⇦ Dauer+Blink / *flash+non flash*

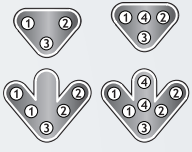
207 206

2 19 142 143



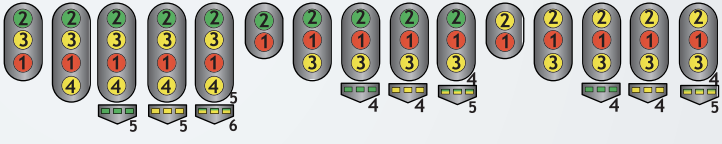
200

219 220

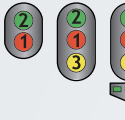


Länderkennung / *country code:* 12

70 71 72 73 74 121 122 123 124 125 121 122 123 124 125

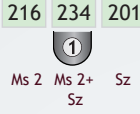


Hauptsignale *Main signals*

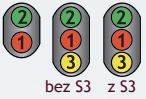


Vorsignale *Announcing signals*

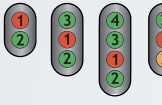
Zusatzsignale *Add on signals*



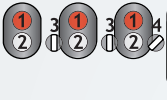
Blocksignale *Block signals*



50er Jahre Signale *Signals of the 50ies*

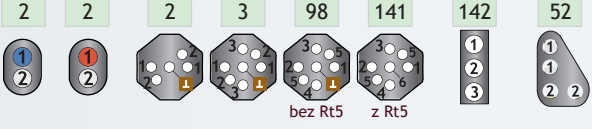


Vereinfachte Signale *Simple signals*

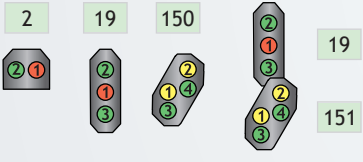


Alte Mehrabschnittsignale *Old MA signals*

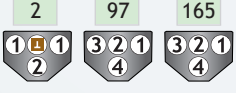
Rangiersignale u.a. / *Shunting and other signals*



Versuchs-Signale der DRG / *Experimental signals of the former Germen Rail*



Strassenbahn-Signale *Tram signals*



SIGNALE
RUSSLAND U.A.

Länderkennung / *country code:* 13

HAUPTSIGNALE / *MAIN SIGNALS*

126 127 128 129 127 130 2 19 76 131 132

VORSIGNAL
ANNOUNCING SIGNALS

120 133 134 135

ZUSATZSIGNALE
ADD ON SIGNALS

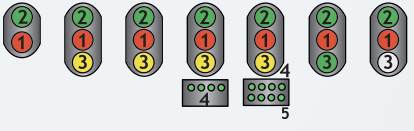
136 137 206 206

STRASSENBAHN-SIGNALE
TRAM SIGNALS

2 97 165

BLOCKSIGNALE
BLOCK SIGNALS

2 3 19 76 131 19 132



RANGIERSIGNALE U.A.
SHUNTING AND OTHER SIGNALS

238 2 1

ALLGEMEINE ZUSATZSIGNALE

Alle Länderkennungen / *all country codes*

ZUSATZSIGNALE / *ADD-ON SIGNALS*

ZIFFERN / *NUMERALS*

				2	3	6	9
Hauptsignal / *main signal*							
beliebig (Ersatzsignal) *main signal*	200	201	202				
Halt / *stop*	203	204	205				
Fahrt / *proceed*	206	207	208	239	194	195	196
Nur Langsamfahrt *proceed slowly only*	235	236	237				
Langsamfahrt und weitere Fahrtbegriffe *proceed slowly and further proceed aspects*	209	210	211	240	197	198	199

EINZELZIFFERN / *SINGLE NUMBERS*

Ziffern (kein Zusatzsignal) *numerals (no add-on signal)*	190	191	192	193

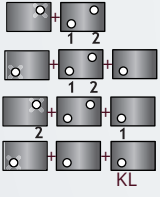
KOMBINATIONEN + SONSTIGE / *SIGNAL COMBINATIONS + OTHER ADD-ONS*

212

213

214

234



216 Kennlicht (KL) *out of service*

217 Ersatzrot *2nd red*

218 gestörtes Signal *disturbed signal*

219

220

MULTIPLEX SIGNALE

An den Funktionsausgängen ***1*** bis ***4***, ***5*** bis ***8***, ***9*** bis ***12*** sowie ***13*** bis ***16*** kann je ein Multiplexsignal angeschlossen werden. Die Zuordnung der vier Funktionsausgänge zu den Anschlüssen des Signals entnehmen Sie bitte dem Bild.

Sie können Multiplex-Signale unter Verwendung des als **Qdecoder**-Zubehör erhältlichen Adapters an den Decoder anschließen oder Sie erwerben die *de Luxe*-Variante des Decoders, der mit einer Anschluss-Stiftleiste ausgestattet ist und bei dem die erforderlichen Widerstände bereits im Decoder enthalten sind.

Schließen Sie die Signale nie direkt an die Schraubklemmen des Decodes an.

Qdecoder unterstützen alle derzeit am Markt befindlichen Signaltypen (siehe Übersicht auf der nächsten Seite). Die Viessmann®-Bestellnummern sind jeweils in grau mit angegeben.

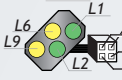
Je nach Signaltyp werden bis zu drei Adressen festgelegt. Bei Einzelsignalen wird nur Adresse Adr1 verwendet. Haupt-/Vorsignalkombinationen nutzen Adr1 für das Hauptsignal und Adr2 für das Vorsignal. Bei Ks-Signalen mit Zusatzsignalen wird eine weitere Adresse (Adr2 bzw. Adr3) für das Schalten der Zusatzsignale verwendet. Die für die einzelnen Signale genutzten Adressen sind in der Übersicht mit aufgeführt. In Abhängigkeit von den für das Signal verwendeten Funktionsausgängen werden Adresse(n) und Schaltmode als Konfiguration in folgende CVs des Decoders geschrieben:

Signal an	Mode	Signaladresse		
		Adr1	Adr2	Adr3
1 … 4	*CV550*	*CV1*	*CV552*	*CV555*
5 … 8	*CV562*	*CV561*	*CV564*	*CV567*
9 … 12	*CV574*	*CV573*	*CV576*	*CV579*
13 … 16	*CV586*	*CV585*	*CV588*	*CV591*

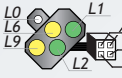
Auf unserer Webseite www.qdecoder.de finden Sie ein ausführlicheres Anwedungs-Datenblatt für Viessmann-Signale.

Länderkennung / *country code:* 1

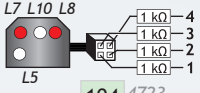
100 *4720*



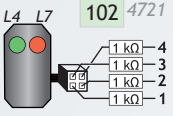
101 *4730*



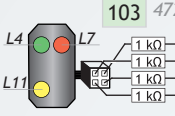
108 *4727 4728*



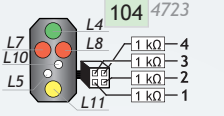
102 *4721*



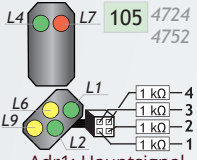
103 *4722*



104 *4723*

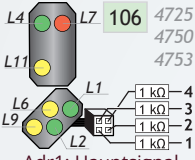


105 *4724 4752*



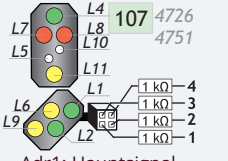
Adr1: Hauptsignal
Adr2: Vorsignal

106 *4725 4750 4753*



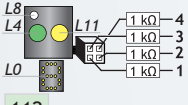
Adr1: Hauptsignal
Adr2: Vorsignal

107 *4726 4751*

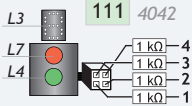


Adr1: Hauptsignal
Adr2: Vorsignal

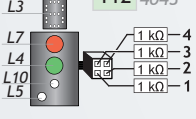
110 *4040*



111 *4042*

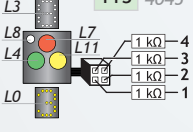


112 *4043*



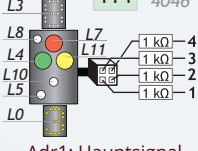
Adr1: Hauptsignal
Adr2: Zusatzsignale

113 *4045*



Adr1: Hauptsignal
Adr2: Vorsignal

114 *4046*

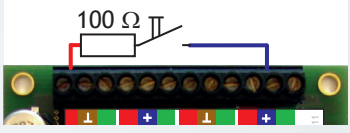


Adr1: Hauptsignal
Adr2: Vorsignal
Adr3: Zusatzsignale

TASTER

Qdecoder sind in der Lage, Taster oder Reed-Schalter auszuwerten. Schließen Sie den Taster an den ersten freien Funktionsausgang nach dem zu schaltenden Objekt an. Der Funktionsausgang des Tasters wird mit einem Taster-Schaltmode (z.B. 224) konfiguriert. Darüber hinaus können im Funktionsgenerator des **Qdecoders** komplexe Funktionen mit Tastern realisiert werden. Schließen Sie den Taster an einen beliebigen freien Funktionsausgang an, der in diesem Fall keine spezielle Konfiguration benötigt.

Die Taster müssen zwischen einem Funktionsausgang und der blauen Klemme ⊞ über einen Vorwiderstand von 100 Ω angeschlossen werden.



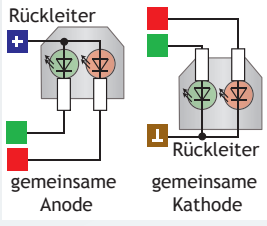
Parallel zum Taster kann eine LED (mit Vorwiderstand) angeschlossen werden. Sie ist eingeschaltet, wenn das geschaltete Objekt eingeschaltet ist.

Anschlussfertige Reed-Schalter und Taster in verschiedenen Farben sind als **Qdecoder**-Zubehör erhältlich - sowohl beleuchtet als auch unbeleuchtet.

	ohne LED *no LED*	mit LED *with LED*
Taster einfach: Signalbilder schalten umlaufend	224	225
Signaltaster: Signalbilder schalten immer über „Halt“	226	227
- Signaltaster für die 2. Adresse eines Signals	228	229
- Signaltaster für die 3. Adresse eines Signals	230	231
Signalbildtaster: Das Signal schaltet auf ein festgelegtes Signalbild	232	233

LED-Lichtleisten und -Signale

... sind entweder mit einem gemeinsamen positiven Rückleiter (gemeinsame Anode) oder mit einem gemeinsamen negativen Rückleiter (gemeinsame Kathode) ausgeführt. Im Bild rechts sind die Unterschiede in der Schaltung dargestellt. Die meisten Hersteller liefern ihre Modelle mit gemeinsamer Anode aus.



Der gemeinsame Rückleiter wird entsprechend der Erfordernis mit einer der blauen oder braunen Klemmen verbunden.

Um Lichtleisten und Signale mit gemeinsamer Kathode korrekt anzusteuern, muss die Konfigurationsvariable für den Signal- oder Schalt-Mode geschrieben werden und anschließend die **CV55**=**CV53**=255 (→ alle Funktionsausgänge für gemeinsame Kathode konfiguriert) geändert werden.

Viessmann-Formsignale

... haben einen gemeinsamen Masserückleiter. Für sie sind die Modi **33** und **34** vorgesehen.

Modellmotoren

Ein Motor wird bei Mode **32** zwischen zwei Anschlüssen des Decoders betrieben, bei Mode **31** zwischen einem Anschluss und einem Pul des Trafoanschluss. Motoren haben drei Schaltzustände: Halt, Linkslauf und Rechtslauf.

Rot-Grün-Signale an einem Anschluss

Ein Rot-Grün-Signal kann mit Mode **35** an einem Anschluss betrieben werden, wenn „Rot“ zwischen Anschluss und Masse und „Grün“ zwischen dem Anschluss und dem +-Rückleiter angeschlossen wird.

Jeder **Qdecoder** kann als Funktionsdecoder eingesetzt werden. Funktionsdecoder schalten Ausgänge in Abhängigkeit von an der Zentrale aktivierten Funktionstasten, deren Zustand kontinuierlich zum Decoder übertragen wird.

Von der Nordamerikanischen Modellbahnvereinigung (NMRA) wurde ein inzwischen überall verwendetes Verfahren entwickelt, mit den Lok-Funktionstasten eines Digitalsystems einen oder auch mehrere Funktionsanschlüsse einzuschalten. Dieses als NMRA-Mapping bezeichnete Verfahren wird auch von **Qdecodern** unterstützt.

NMRA-Mapping für Lok-Funktionstasten

Das NMRA-Mapping wird mit Bit 0 der **CV60** ein- und ausgeschaltet. Im Auslieferungszustand ist es bei **Qdecodern der** Z-Serien ausgeschaltet.

Der Decoder reagiert nach Aktivierung (**CV60**=1) auf Funktionstasten der ersten (kurzen oder langen) Lokadresse.

In den **CV33** bis **CV46** wird festgelegt, welche Funktionsanschlüsse mit welcher Funktionstaste geschaltet werden, wobei es für jede Funktionstaste eine Konfigurationsvariable gibt, in der jeweils ein Bit für einen einzuschaltenden Funktionsausgang steht. Insgesamt können mit jeder Taste bis zu acht Anschlüsse eingeschaltet werden. Welche das jeweils sind, kann der Tabelle auf der rechten Seite entnommen werden.

Die in der Tabelle eingetragenen Werte können addiert werden.

Beispiel: Hat die CV42 den Wert 12, so werden mit der Funktionstaste F8 die Funktionsausgänge ***6*** und ***5*** eingeschaltet.

Die Funktionsanschlüsse ***14*** bis ***16*** werden (immer) durch die Funktionstasten 13 bis 15 geschaltet.

Über die CV550, CV553, ... eingestellte Schaltmodi sind auch bei als Funktionsdecoder arbeitenden **Qdecodern** wirksam.

CV	Taste	NMRA-Funktions-Mapping															
		15	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
33	Licht (vorwärts)									128	64	32	16	8	4	2	**1**
34	Licht (rückwärts)									128	64	32	16	8	4	**2**	1
35	F1									128	64	32	16	8	**4**	2	1
36	F2									128	64	32	16	**8**	4	2	1
37	F3									128	64	32	**16**	8	4	2	1
38	F4						128	64	32	16	8	**4**	2	1			
39	F5						128	64	32	16	**8**	4	2	1			
40	F6						128	64	32	**16**	8	4	2	1			
41	F7						128	64	**32**	16	8	4	2	1			
42	F8						128	**64**	4	16	8	4	2	1			
43	F9			128	64	32	**16**	8	4	2	1						
44	F10			128	64	**32**	16	8	4	2	1						
45	F11			128	**64**	32	16	8	4	2	1						
46	F12			**128**	64	32	16	8	4	2	1						

Ablaufsteuerungen

Qdecoder können als Steuerung für zeitliche (Schalt-)Abläufe eingesetzt werden, nachdem in **CV60** das Bit 3 gesetzt worden ist (**CV60** = 8). Der Decoder realisiert dabei einen sogenannten zeitgesteuerten Zustandsautomaten.

Qdecoder der ZA-Serie enthalten eine Ablaufsteuerung mit 100 Zuständen (z.B. Zeitschritte einer Sequenz), die von 1 bis 100 durchnummeriert werden und deren Eigenschaften in Konfigurationsvariablen festgelegt werden:

- Die Dauer $\mathbf{t}_Z$ (in 1/100 s)

... gibt die Zeit an, nach der der Zustand beendet wird (Werkseinstellung: 100 = 1 s). Was nach dieser Zeit geschieht, hängt von weiteren Konfigurationsvariablen ab. In der Regel wird zum nächstfolgenden Zustand gewechselt.
Hat $\mathbf{t}_D$ den Wert „0“, so wird der Zustand nie beendet („Point of no return“)

- Der Nachfolgezustand $\mathbf{Z}_N$

... gibt an, zu welchem Zustand nach Beendigung gewechselt wird. (Werkseinstellung: der Zustand mit der nächsten Nummer. Nach dem Zustand 100 wird wieder zum Zustand 1 gewechselt.)
Hat $\mathbf{Z}_N$ den Wert „0“, so wird die Ablaufsteuerung nach Ablauf der Zustandsdauer $\mathbf{t}_Z$ beendet. (Was durchaus gewollt sein kann.)

Für Zustände, die mit dem Einschalten des Decoders gestartet werden sollen, wird zum Wert in $\mathbf{Z}_N$ 128 addiert. Wird das bei mehreren Zuständen vorgenommen, starten mehrere Sequenzen, die dann gleichzeitig ablaufen.

- Die einzuschaltenden Anschlüsse $\mathbf{F}_{ein}$

... gibt an, welche Anschlüsse des Decoders während des Zustands eingeschaltet werden. (Werkseinstellung: keiner) Je acht Anschlüsse werden in einer Konfigurationsvariable eingestellt, in der jedes Bit für einen Anschluss verwendet ist.

- Der Automatentyp $\mathbf{T}_{FSM}$

... hat in aller Regel den Standardwert 0. Bei jedem anderer Wert in $\mathbf{T}_{FSM}$ beschreiben die Konfigurationsvariablen keinen Zustand einer Ablaufsteuerung. sondern einen vorkonfigurierten Automaten, beispielsweise ein Lauflicht, die zukünftig vorprogrammiert sein werden.

CVs zur Einstellung von Zuständen

Für die Erstellung von Ablaufsteuerungen und Zustandsautomaten empfehlen wir die Nutzung von **Qrail**.

Qdecoder unterstützen zwei Verfahren zur Einstellung der Eingeschaften von Funktionsanschlüssen.

- Mit dem „klassischen" Verfahren können alle bereits von den Decodern der ersten Generation bekannten Konfigurationen für die Zustände 1 bis 50 und die Anschlüsse ***1*** bis ***16*** eingestellt werden.

  Für eine „normale" Ablaufsteuerung müssen für jeden Zustand (Zeitschritt) drei Einstellungen vorgenommen werden:

  - die Dauer des Zustands (**CV300** ...)
  - die in dieser Zeit anzuschaltenden Funktionsausgänge (**CV400**...)
  - die Nummer des nachfolgenden Zustands (**CV500** ...)

- Da die **Qdecoder** der ZA-Serie mehr Einstellungen erlauben, als in den durch die meisten Zentralen programmierbaren 1024 Konfigurationsvariablen eingetragen werden können, gibt es das „Einzelzustand"-Verfahren.

  Hierfür wird in **CV1022** die Nummer des Zustands eingetragen, der eingestellt werden soll. Sollen alle Zustände gleich konfiguriert werden, wird in **CV1022** der Wert 255 eingetragen. Damit können beispielsweise einheitliche Ablaufsteuerungen beschleunigt oder verlangsamt werden.

  Der Inhalt der **CV1022** wird nicht im Decoder gespeichert und ist nach dem Ausschalten des Decoders gelöscht.

Über die **CV550**, **CV553**, ... eingestellte Schaltmodi sind auch bei als Ablaufsteuerung arbeitenden **Qdecodern** wirksam.

Dadurch können in Ablaufsteuerungen beispielsweise auch Leuchtstofflampen oder Gaslaternen geschaltet werden.

Einzelzustand oder alle Zustände

CV1022 = Zustands-Nummer
oder **CV1022** = 255, um alle Zustände gleichzeitig zu ändern

				CV
vorkonfigurierter Ablauf			T_{FSM}	501
Dauer des Zustands		t_Z	MSB	300
			LSB	301
Nachfolgezustand			Z_N	500
Funktionsanschlüsse	Anschlüsse ***1*** bis ***8***		F_1	400
	Anschlüsse ***9*** bis ***16***		F_2	401
	Anschlüsse ***17*** bis ***24***		F_3	402
	Anschlüsse ***25*** bis ***32***		F_4	403
	Anschlüsse ***33*** bis ***40***		F_5	404
	…		…	…
	Anschlüsse ***113*** bis ***120***			414

“Klassische” Konfiguration: wichtige Eigenschaften der ersten 50 Zustände (Anschlüsse *1* bis *16*)

CV1022 = 0 , Die Konfiguration sind bei allen **Qdecodern** unter identischen CV-Adressen abgelegt.

			CVs für Zustand					
			1	***2***	***3***	***4***	…	***50***
Dauer des Zustands	t_Z	MSB	300	302	304	306	+2	398
		LSB	301	303	305	307	+2	399
Nachfolgezustand		Z_N	500	501	502	503	+1	549
Anschlüsse 0-7		F_1	401	403	405	407	+2	499
Anschlüsse 8-15		F_2	400	402	404	406	+2	498

FUNKTIONSGENERATOR

Als Funktionsgenerator bieten Qdecoder einen Bereich von 400 Konfigurationsvariablen ab **CV600** an, in dem mittels eines sehr kompakten Codes wie mit einer Programmiersprache Kommandos beschrieben werden. In Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen werden Funktionsausgänge geschaltet, ihre Eigenschaften dynamisch verändert und auch - gemeinsam mit dem Zustandsautomaten des Decoders - komplexe Schaltszenarien gesteuert. Diese Anleitung enthält nur eine kompakte Darstellung aller Bedingungen und Kommandos des Funktionsgenerator. Weitergehende Informationen und Beispiele finden Sie im Qdecoder Profibuch sowie auf www.qdecoder.de.

Wir empfehlen, für die Konfiguration des Funktionsgenerators, Qrail zu nutzen. Diese Software kann auf www.qdecoder.de für verschiedene Betriebssysteme heruntergeladen werden.

Aufbau des Funktionsgenerators

In den CVs des Funktionsgenerators werden Blöcke von WENN-DANN-Beziehungen beschrieben, die einander lückenlos folgen:

WENN	Bedingung erfüllt (=WAHR) ist
DANN	führe Kommando aus.
oder	
WENN	Bedingung erfüllt (=WAHR) ist
DANN	führe Kommando1 aus
ANDERNFALLS	führe Kommando2 aus

Um den Funktionsgenerator zu aktivieren, muss in **CV60** das Bit 1 gesetzt sein (**CV60** = 2).

Der erste Block des Funktionsgenerators muss keine Bedingung enthalten. Sein Kommando wird in diesem Fall immer ausgeführt.

Zusammengesetzte Bedingungen

Eine Bedingung kann aus mehreren Einzelbedingungen zusammen gesetzt sein, die entweder durch UND oder durch ODER verknüpft sind.

Hierbei gelten die in der Programmierung üblichen Zusammenfassungsregeln:

`(Bedingung1 UND Bedingung2) ODER Bedingung3`

ist genau dann WAHR, wenn

- `Bedingung1` und `Bedingung2` unabhängig von `Bedingung3` WAHR sind
- `Bedingung3` unabhängig von `Bedingung1` und `Bedingung2` WAHR ist

Zusammengesetzte Kommandos

Kommandos können aus mehreren Einzelkommandos bestehen, die nacheinander ausgeführt werden.

Codierung des ANDERNFALLS (ELSE)

1	1	1	1	1	1	0	0	252 ELSE wenn vorige Bedingung nicht WAHR

Füll-Kommando

Zwischen den Blöcken kann für spätere Erweiterungen Platz frei gehalten werden, indem in einige CVs funktionslose Füll-CVs geschrieben werden.

1	1	1	1	1	1	1	0	254 NOP Füll-CV: „mache nichts“

Abschluss aller Programmierungen

Nach dem letzten Bedingungsblock muss eine CV mit dem Wert 255 folgen. Sie schließt die Programmiersequenz ab.

1	1	1	1	1	1	1	1	255 ENDE der Programmierung

Codierung einzelner Bedingungen

Eine Bedingung wird in einer Folge mehrerer CVs abgespeichert. Mit der ersten CV wird der Typ der Bedingung festgelegt, die zweite enthält den zu prüfenden Wert. Weitere Werte entsprechend der zweiten CV können folgen. Die aufeinander folgenden Einzelbedingungen gleichen Typs werden mit „UND“ verknüpft. Das Ergebnis ist nur wahr, wenn alle angegebenen Teilbedingungen erfüllt sind. Andernfalls ist es falsch.

Die Fahrtrichtung als Bedingung

1. CV 1 1 0 0 0 1 1 X — 0: 198 UND Fahrtrichtung; 1: 199 ODER Fahrtrichtung
2. CV 0 0 0 R 0 0 L_1 L_0 — L: Nummer der Lokadresse

0: Lokdresse (lang/kurz)1: Adresse in CV288/9
2: Adresse in CV290/1 3: Adresse in CV292/3

R: Fahrtrichtung: 0: vorwärts, 1: rückwärts

Funktionstasten als Bedingung

Qdecoder speichern den Zustand von 29 Funktionstasten (F0 [Licht] und F1 bis F28) für vier Lokadressen.

1. CV 1 1 0 0 1 0 X X

0	0	200 UND Funktionstaste eingeschaltet
0	1	201 ODER Funktionstaste eingeschaltet
1	0	202 UND Funktionstaste ausgeschaltet
1	1	203 ODER Funktionstaste ausgeschaltet

2. CV 0 L_1 L_0 F_4 F_3 F_2 F_1 F_0

F: Nummer der Taste (0 = Licht, 1 ... 28)
L: Nummer der Lokadresse

0: 1. Adresse (lang/kurz)1: 2. Adr. (CV288/9)
2: 2. Adresse (CV290/1) 3: 4. Adr. (CV292/3)

Zubehörkommandos als Bedingung

In den CVs eines **Qdecoder**s ist für jede Zubehöradresse die Anzahl der unterschiedlichen Signalzustände festgelegt (siehe auch die Beschreibung der **CV550** bis **CV596**). Je nach eingestelltem Betriebsmode werden unter der Zubehöradresse bis zu 16 Schaltzustände („Signalbegriffe“) unterschieden, die von 0 bis 15 durchnummeriert sind. Schaltzustand „0“ bezeichnet gewöhnlich das Halt zeigende Signal, „1“ den schnellsten Fahrtbegriff. Es ist immer genau ein Zustand aktiviert („eingeschaltet“), die anderen sind inaktiv („ausgeschaltet“)

- kurze Form (bis zu 8 Zustände und Adress-Index bis 7)

1. CV 1 1 0 0 1 1 X X

0	0	204 UND Zustand ist eingeschaltet
0	1	205 ODER Zustand ist eingeschaltet
1	0	206 UND Zustand ist ausgeschaltet
1	1	207 ODER Zustand ist ausgeschaltet

2. CV | 0 | A_2 | A_1 | A_0 | 0 | B_2 | B_1 | B_0 | B / A

Schaltzustand (0: „rot“, 1: „grün“, 2 … 7)
Index der Zubehöradresse
0: Adresse in CV1/9 1: Adresse in CV551/2
2: Adresse in CV554/5 3: Adresse in CV557/8
4: Adresse in CV560/1 5: Adresse in CV563/4
6: Adresse in CV566/7 7: Adresse in CV569/0

- lange Form (mehr als 8 Zustände oder Adress-Index größer 7)

1. CV | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | X | X | X |

0 0 0	192	UND	Zustand **wird** eingeschaltet
0 0 1	193	ODER	Zustand **wird** eingeschaltet
0 1 0	194	UND	Zustand **ist** eingeschaltet
0 1 1	195	ODER	Zustand **ist** eingeschaltet
1 0 0	196	UND	Zustand **ist** ausgeschaltet
1 0 1	197	ODER	Zustand **ist** ausgeschaltet

2. CV | 0 | 0 | 0 | 0 | B_3 | B_2 | B_1 | B_0 | B

Schaltzustand (0: „rot“, 1: „grün“, 2 …)

3. CV | 0 | 0 | 0 | 0 | A_3 | A_2 | A_1 | A_0 | A

Index der Zubehöradresse

Der Unterschied zwischen Funktion und Funktionsausgang

Bedingungen können sowohl für Funktionen als auch für Funktionsausgänge geprüft werden. Der Unterschied ist ein feiner, in einigen Fällen aber wichtiger und soll an Hand einer Lampe an einem Funktionsausgang und der dazugehörigen Funktion erläutert werden.

In den folgenden Bildern wird die eingeschaltete Lampe gelb und die ausgeschaltete weiß dargestellt, wobei von links nach rechts die Zeit vergeht. Darunter sind die Ergebnisse der Funktions-Bedingungen dargestellt: rot bedeutet „falsch“, grün steht für „wahr“. Die Funktion wird einmal ein- und dann wieder ausgeschaltet.

einschalten ausschalten

Lampe		$t_{an} = 0$
	208: Funktionsausgang ein	
	210: Funktionsausgang aus	
	212: Funktion ein	
	214: Funktion aus	
	216: Funktion beendet	
	218: Funktion nicht beendet	

In den Bedingungen am Funktionsausgang wird der tatsächliche Schaltzustand des Ausgangs abgeprüft. Dieser ist bei einem Dauerlicht identisch zum Zustand der Funktion.

Bei einem einzelnen Schalt-Impuls ist der Funktionsausgang nach Ablauf der An-Zeit aus. Von außen sieht es so aus, als wäre die Funktion ausgeschaltet. In den Bedingungen kann unterschieden werden, ob die Funktion eingeschaltet und bereits beendet oder vollständig ausgeschaltet ist.

Lampe		$t_{an} = 2\,s, t_{aus} = 0$
	208: Funktionsausgang ein	
	210: Funktionsausgang aus	
	212: Funktion ein	
	214: Funktion aus	
	216: Funktion beendet	
	218: Funktion nicht beendet	

Bei einer blinkenden Lampe ist der Funktionsausgang in der Dunkelphase des Blinkens ausgeschaltet, obwohl die Funktion eingeschaltet ist. Es ergeben sich für die Bedingungen von Funktion und Funktionsausgang unterschiedliche Resultate.

Lampe		$t_{an} = t_{aus} = 1\,s, n_{puls} = 0$
	208: Funktionsausgang ein	
	210: Funktionsausgang aus	
	212: Funktion ein	
	214: Funktion aus	
	216: Funktion beendet	
	218: Funktion nicht beendet	

Lampe		$t_{an} = t_{aus} = 1\,s, n_{puls} = 2$
	208: Funktionsausgang ein	
	210: Funktionsausgang aus	
	212: Funktion ein	
	214: Funktion aus	
	216: Funktion beendet	
	218: Funktion nicht beendet	

Wird wie im letzten Beispiel zusätzlich die Anzahl der Blinkpulse eingestellt, arbeitet der Funktionsausgang im Pulsbetrieb. Nach dem letzten Blinken wird auch in diesem Fall die Funktion beendet.

Funktionsausgang als Bedingung

1. CV	1	1	0	1	0	0	X	X	0	0	208 UND Ausgang ist eingeschaltet
									0	1	209 ODER Ausgang ist eingeschaltet
									1	0	210 UND Ausgang ist ausgeschaltet
									1	1	211 ODER Ausgang ist ausgeschaltet
2. CV	0	0	0	0	F_3	F_2	F_1	F_0	F		Nummer des Funktionsausgangs - 1

(0 = Ausgang ***1***, 1 = Ausgang ***2***, ...)

Funktion als Bedingung

1. CV	1	1	0	1	X	X	X	X	0	1	0	0	212 UND Funktion eingeschaltet
									0	1	0	1	213 ODER Funktion eingeschaltet
									0	1	1	0	214 UND Funktion ausgeschaltet
									0	1	1	1	215 ODER Funktion ausgeschaltet
									1	0	0	0	216 UND Funktion ist beendet
									1	0	0	1	217 ODER Funktion ist beendet
									1	0	1	0	218 UND Funktion nicht beendet
									1	0	1	1	219 ODER Funktion nicht beendet
2. CV	0	0	0	0	F_3	F_2	F_1	F_0	F				Nummer der Funktion (= des Ausgangs) - 1

(0 = Ausgang ***1***, 1 = Ausgang ***2***, ...)

Funktionseingang als Bedingung

An jedem Funktionsanschluss kann ein Taster oder Schalter eingelesen werden. Für Auswahl und Anschluss des Tasters, Schalters oder Reed-Relais beachten Sie bitte die Beschreibung der entsprechenden Betriebsmodi.

1. CV	1	1	0	1	1	1	X	X	0	0	220 UND Schalter **ist** geschlossen
									0	1	221 ODER Schalter **ist** geschlossen
									1	0	222 UND Schalter **ist** geöffnet
									1	1	223 ODER Schalter **ist** geöffnet
2. CV	0	0	0	0	F_3	F_2	F_1	F_0	F				Nummer des Funktionsanschlusses - 1

(0 = Anschluss ***1***, 1 = Anschluss ***2***, ...)

Während die vorstehenden Bedingungen dauernd „wahr“ sind, so lange der Schalter geöffnet bzw. geschlossen ist, werden die nachfolgenden immer nur einmalig „wahr“, wenn der Schalter betätigt wird.

1. CV	1	1	1	0	1	1	X	X	0	0	236 UND Schalter **wird** geschlossen
									0	1	237 ODER Schalter **wird** geschlossen
									1	0	238 UND Schalter **wird** geöffnet
									1	1	239 ODER Schalter **wird** geöffnet
2. CV	0	0	0	0	F_3	F_2	F_1	F_0	F		Nummer des Funktionsanschlusses - 1 (0 = Anschluss ***1***, 1 = Anschluss ***2***, ...)

Zustandsautomat in Bedingungen

Die Zustände des Zustandsautomaten können sowohl statisch („ist aktiv“) als auch auf Änderung des Zustands („wird aktiviert“) geprüft werden.

1. CV	1	1	1	1	0	X	X	X	0	0	0	240 UND Zustand ist aktiv
									0	0	1	241 ODER Zustand ist aktiv
									0	1	0	242 UND Zustand ist inaktiv
									0	1	1	243 ODER Zustand ist inaktiv
									1	0	0	244 UND Zustand wird aktiviert
									1	0	1	245 ODER Zustand wird aktiviert
									1	1	0	246 UND Zustand wird deaktiviert
									1	1	1	247 ODER Zustand wird deaktiviert
2. CV	0	0	Z_5	Z_4	Z_3	Z_2	Z_1	Z_0	Z			Nummer des Zustands (1 ... 100)

Lokgeschwindigkeit als Bedingung

1. CV	1	1	1	1	1	0	0	X	0	248 UND Geschwindigkeitsprüfung
									1	249 ODER Geschwindigkeitsprüfung
2. CV	Z_7	Z_6	Z_5	Z_4	Z_3	Z_2	Z_1	Z_0		0 ... 255 Vergleichsgeschwindigkeit
3. CV	0	0	0	R	0	0	L_1	L_0	L	Nummer der Lokadresse 0: Lokdresse (lang/kurz)1: Adresse in CV288/9 2: Adresse in CV290/1 3: Adresse in CV292/3
									R	aktuelle Geschwindigkeit ist R=0: größer, R=1: kleiner als Wert in 2. CV

Funktionsausgänge einschalten

1. CV	1 0 1 1 0 0 0 0	176	Funktionsausgang einschalten
2. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0 F		Nummer des Funktionsanschlusses - 1 (0 = Anschluss ***1***, 1 = Anschluss ***2***, …)

Anschließend können weitere Nummern von Funktionsanschlüssen direkt folgen, die sämtlich eingeschaltet werden.

Eigenschaften von Funktionsausgängen ändern

Die Befehle zum Ändern von Eigenschaften bestehen immer aus einer Kommando-CV, dem neuen Wert und einem oder mehreren Funktionsanschlussnummern, die direkt aufeinander folgen. Die Änderung wird an allen angegebenen Funktionsanschlüssen durchgeführt.

Dimmung ändern

1. CV	1 0 0 0 0 0 X X	0 0	128 Dimmung für An-Phase ändern
		0 1	129 Dimmung für Aus-Phase ändern
		1 0	130 aktuelle Dimmung umschalten
2. CV	0 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0		0 … 100 Dimmung in %
3. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0 F		Nummer des Funktionsanschlusses - 1 (0 = Anschluss ***1***, 1 = Anschluss ***2***, …)

Ein- oder Ausschaltverzögerung ändern

1. CV	1 0 0 0 0 1 0 0		132 Verzögerungszeit ändern
2. CV	X Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	Z	0 … 127 Zeit in 1/100 Sekunden
		0	Einschaltverzögerung (Dunkeltasten)
		1	Ausschaltverzögerung (Überblenden)
3. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0	F	Nummer des Funktionsanschlusses - 1

Auf- und Abblendzeit ändern

1. CV	1 0 0 0 1 0 0 X	0	136 Aufblendzeit ändern
		1	137 Abblendzeit ändern
2. CV	X Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	Z	0 … 127 Zeit in …
		0	… 1/100 Sekunden
		1	… Sekunden
3. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0	F	Nummer des Funktionsanschlusses - 1

Pulszahl ändern

1. CV	1 0 0 0 0 1 0 0	140	Pulszahl ändern
2. CV	X Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 127	Anzahl der Pulse
	0		Normales Blinken (erst ein, dann aus)
	1		Wechselblinken (erst aus, dann ein)
3. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0	F	Nummer des Funktionsanschlusses - 1

Ein- und Ausschaltzeit ändern

1. CV	1 0 0 0 1 0 1 X	0	138 Einschaltzeit ändern
		1	139 Ausschaltzeit ändern
2. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0		0 … 255 Zeit in $^1/_{100}$ Sekunden (bis 2,55 s)
3. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0	F	Nummer des Funktionsanschlusses - 1 (0 = Anschluss ***1***, 1 = Anschluss ***2***, …)

1. CV	1 0 0 1 1 0 1 X	0	154 Einschaltzeit ändern
		1	155 Ausschaltzeit ändern
2. CV	Z_{15} Z_{14} Z_{13} Z_{12} Z_{11} Z_{10} Z_9 Z_8		0 … 255 Zeit in $^1/_{100}$ Sekunden
3. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0		0 … 255 = $Z_{7...0}$ + 256 * $Z_{15...8}$
4. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0	F	Nummer des Funktionsanschlusses - 1

Eigenschaften des Zustandsautomaten ändern

Dauer eines Zustands ändern

1. CV	1 0 1 1 0 1 1 1	183	Dauer eines Zustands ändern
2. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 255	Zeit in $^1/_{100}$ Sekunden (bis 2,55 s)
3. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des zu ändernden Zustands

1. CV	1 0 1 1 0 1 1 0	182	Dauer eines Zustands ändern
2. CV	Z_{15} Z_{14} Z_{13} Z_{12} Z_{11} Z_{10} Z_9 Z_8	0 … 255	Zeit in $^1/_{100}$ Sekunden
3. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 255	= $Z_{7...0}$ + 256 * $Z_{15...8}$
4. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des zu ändernden Zustands

Funktionsausgänge eines Zustands ändern

1. CV	1 0 1 1 0 1 1 0	186	Funktionsausgänge eines Zustands
2. CV	F_{15} F_{14} F_{13} F_{12} F_{11} F_{10} F_9 F_8		ändern ***F***: im Zustand eingeschal-
3. CV	F_7 F_6 F_5 F_4 F_3 F_2 F_1 F_0		tete Funktionsausgänge
4. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des zu ändernden Zustands

Folgezustand ändern

Der Nachfolgezustand wird geändert, zu dem nach Ablauf der Zustandsdauer gewechselt wird.

1. CV	1 0 0 0 1 1 0 1	141	Nachfolgezustand ändern
2. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 127	Nummer des Nachfolgezustand
3. CV	0 F_6 F_5 F_4 F_3 F_2 F_1 F_0	1 … 100	Nummer des zu ändernden Zustands

In den Zustandsautomaten eingreifen

Während die vorstehenden Befehle die Standardeinstellungen der Zustände ändern, greifen die nachfolgenden in den Zustandsautomaten ein, ohne die Werte der für den Automaten festgelegten CVs zu modifizieren.

Zustand ändern

Der Zustandsautomat wechselt vom zu beendenden zum neuen Zustand. Ist der zu beendende Zustand gerade nicht aktiv, geschieht nichts.

1. CV	1 0 1 1 0 0 1 0	178	Zustand ändern
2. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1…100	Nummer des zu startenden Zustands
3. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1…100	Nummer des zu beendenden Zustands

Zustand ausschalten

Der Zustandsautomat wechselt zum Folgezustand oder wird beendet, wenn kein gültiger Folgezustand eingestellt ist (z.B. beim Wert „127“ als Folgezustand) - unabhängig davon, ob die für den Zustand eingestellte Zeit abgelaufen ist oder nicht.

1. CV	1 0 1 1 0 0 1 1	179	Zustand ausschalten
2. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des Zustands

Zustand einschalten

1. CV	1 0 1 1 0 1 0 0	180	Zustand einschalten
2. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des Zustands

Zustandsautomat umschalten

Der Zustandsautomat wechselt zu einen neuen Zustand, unabhängig davon, welcher Zustand gerade aktiv ist. Der aktive Zustand wird beendet.

1. CV	1 0 1 1 0 1 0 1	181	Zustandsautomat (FSM) umschalten
2. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des ersten Zustands der FSM
3. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des letzten Zustands der FSM
4. CV	0 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	1 … 100	Nummer des zu startenden Zustands

Befehle zu Zubehöradressen

Zubehörkommando „empfangen“

1. CV	1 0 0 1 0 0 1 0	146	Zubehörkommando „empfangen“
2. CV	0 0 0 0 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 15	„Empfangener“ Schaltbefehl
3. CV	0 A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 A_0	0,1,…	Index der Zubehöradresse

Letztes empfangenes Zubehörkommando kopieren

1. CV	1 0 0 1 0 0 1 1	147	Zubehör-Zustand kopieren
2. CV	0 A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 A_0	0,1,…	Index der (Quell-)Zubehöradresse
3. CV	0 A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 A_0	0,1,…	Index der Ziel-Zubehöradresse

Zubehör-Mode-CV ändern

Achtung: Der Decoder wird wie beim Schreiben der CV umkonfiguriert.

1. CV	1 0 0 1 0 0 0 1	145	Funktionsausgänge umkonfigurieren
2. CV	M_7 M_6 M_5 M_4 M_3 M_2 M_1 M_0	0 … 255	neuer Wert für die Mode-CV
3. CV	0 0 0 0 F_3 F_2 F_1 F_0	0 … 15	Nummer des Funktionsanschlusses-1

Werte von Konfigurationsvariablen ändern

Der Wert der CV wird temporär bis zum nächsten Neustart geändert. Der Decoder wird nicht umkonfiguriert und nicht neu gestartet.

1. CV	1 0 0 1 1 0 0 0	152	CV-Wert ändern
2. CV	D_7 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0	0 … 255	neuer Wert für die CV
3. CV	0 A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 A_0	0 … 127	CV-Adresse

1. CV	1 0 0 1 1 0 0 0	153	CV-Wert ändern
2. CV	D_7 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0	1 … 255	neuer Wert für die CV
3. CV	A_7 A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 A_0	1 …	CV-Adresse (für CV-Adressen > 127)
4. CV	0 A_{14} A_{13} A_{12} A_{11} A_{10} A_9 A_8		

Zufällige Parameterwerte nutzen

Für jeden Parameter eines Kommandos können durch den Decoder zufällige Werte zwischen einem Minimum und einem Maximum genutzt werden.

Die Werte sind bei verschiedenen Funktionsausgängen unterschiedlich, auch wenn die gleichen minimalen und maximalen Werte eingestellt werden. Die in den „normalen“ CVs eingetragenen Werte werden bei Nutzung von zufälligen Werten ignoriert.

1. CV	1 0 1 0 0 0 0 0	160	Zufallswert (8 bit) nutzen
2. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 255	Minimaler Wert
3. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 255	Maximaler Wert

anschließend folgt das „normale“ Kommando ohne Parameter-CV.

1. CV	1 0 1 0 0 0 0 1	161	Zufallswert (16 bit) nutzen
2. CV	Z_{15} Z_{14} Z_{13} Z_{12} Z_{11} Z_{10} Z_9 Z_8	0 … 255	Minimaler Wert
3. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 255	= $Z_{7\ldots0}$ + 256 * $Z_{15\ldots8}$
4. CV	Z_{15} Z_{14} Z_{13} Z_{12} Z_{11} Z_{10} Z_9 Z_8	0 … 255	Maximaler Wert
5. CV	Z_7 Z_6 Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0	0 … 255	= $Z_{7\ldots0}$ + 256 * $Z_{15\ldots8}$

anschließend folgt das „normale“ Kommando ohne Parameter-CV.

1. CV	1 0 1 0 0 0 1 0	162	Zufallswert (mit vorigen Min/Max) nutzen

anschließend folgt das „normale“ Kommando ohne Parameter-CV.

Geschwindigkeit als Parameterwert nutzen

1. CV	1 0 1 0 0 1 L_1 L_0	164 … 167	Geschwindigkeit als Parameter
	L		Nummer der Lokadresse
			0: Lokdresse (lang/kurz) 1: Adresse in CV288/9
			2: Adresse in CV290/1 3: Adresse in CV292/3

anschließend folgt das „normale“ Kommando ohne Parameter-CV.

Konfigurationsvariablen eines Qdecoders

2 Standardwerte von Konfigurationsvariablen werden farbig hervorgehoben.

☐ Grau hinterlegte CV-Werte können nicht geändert werden.

CV	CV-Wert								Bedeutung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	**1**								erste Zubehöradresse (niederwertiger Teil)
7	**9** oder höher								Softwareversion
Schreiben eines Wertes „x" auf CV7 schaltet den ganzen Decoder auf den Mode „x".									
8	**55**								Hersteller-Identifikation
Schreiben von **CV8**=8 setzt den Decoder auf Werkseinstellungen zurück. Schreiben einer **CV8**=7 löscht einen aufgetretenen Überstrom. Schreiben einer **CV8**=6 schaltet alle Funktionsausgänge ab. Schreiben einer **CV8**=1 kopiert Mode und Adresse vom Funktionsanschluss ***1*** auf alle anderen Funktionsanschlüsse.									
9	**0**								erste Zubehöradresse (höherwertiger Teil)
13	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	Funktionstasten im Analogbetrieb (**255**)
14	-	-	F12	F11	F10	F9	F0r	F0v	Funktionstasten im Analogbetrieb (**63**)
15	**0**								Decodersperre Vergleichswert
16	**0**								Decodersperre Konfigurationswert
Haben **CV15** und **CV16** unterschiedliche Werte, werden CV-Zugriffsbefehle nicht ausgeführt. **CV15** und **CV16** bleiben weiterhin schreibbar. Bei **CV15**=255 sind der Programmiertaster, der Reset-Taster sowie das Lesen und Schreiben von Konfigurationsvariablen außer der **CV15** deaktiviert. Bei **CV15**=254 sind (nur) der Programmiertaster und der Zugriff auf CVs deaktiviert.									
17 **18**	**0**								lange Lokadresse (Lokadresse = 256 * CV17 + CV18)
19		**0**							Verbundadresse
	0								Richtungsänderung im Verbund

© Copyright Qelectronics GmbH 09/2016

21	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	Funktionstasten der Verbundadresse berücksichtigen (**0**)
22	-	-	F12	F11	F10	F9	F0r	F0v	
28						**0**	**0**	**0**	bidirektionale Übertragung
29								**0**	Fahrtrichtung Hauptadresse
							1		28 Fahrstufen
						0			Analogmode
					0				Bidirektionale Kommunikation
				0					CV-Geschwindigkeitstabelle
			0						lange Lokadresse
	0								Decodertyp
33 bis 46	NMRA-Mapping für Lok-Funktionstasten (siehe Seite 38)								
50	**3**								kurze Lokadresse
52	**73**								Frequenz der Dimmung
54	***8***	***7***	***6***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***	Schaltung des Anschlusses ***n*** gegen den blauen Rückleiter (+), wenn Bit gesetzt.
52	***16***	***15***	***14***	***13***	***12***	***11***	***10***	***8***	
55	***8***	***7***	***6***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***	Schaltung gegen den braunen Masse-anschluss, wenn das Bit gesetzt ist.
53	***16***	***15***	***14***	***13***	***12***	***11***	***10***	***8***	
56	**0**								Länderkennung

An einem Decoder können Signale mit unterschiedlicher Länderkennung angeschlossen werden. Die Länderkennung wird nur beim **Schreiben** der Schaltmode-CVs (CV550, ...) ausgewertet.

57								**1**	Protokoll: DCC
						0			Protokoll: Märklin/Motorola

Es wird immer nur ein Protokoll unterstützt. Sind mehrere eingeschaltet, wird DCC verwendet. Auch wenn Motorola eingeschaltet ist, werden DCC-Befehle zum Lesen und Schreiben von Konfigurationsvariablen ausgeführt.

58								**0**	exakte PWM-Periode
	Ist das Bit gesetzt, kann die Dimmung minimal schwanken. Bei gelöschtem Bit kann die Frequenz minimal schwanken.								
							0		Zubehör-Ausschaltbefehle ausführen

58						**0**			Funktionsausgänge nacheinander aktiv
	Bei mittels Programmiertaster eingestelltem Impulsbetrieb wird das Bit gesetzt. Es ist immer nur ein Ausgang aktiviert, womit übermäßiger Stromverbrauch vermieden wird. Sollen mehrere Schaltvorgänge gleichzeitig ausgeführt werden (beispielsweise bei Weichenstraßen), werden die Funktionsausgänge nacheinander geschaltet, wobei jeweils das Ende der eingestellten Schaltzeit abgewartet wird. Bei mittels Programmiertaster eingestelltem Dauerbetrieb wird das Bit zurückgesetzt.								
						0			Lichteffekte beim Start des Decoders
	Ist das Bit gesetzt, werden Lichteffekte beim Einschalten des Decoders „hochgefahren" (Leuchstoffröhren flackern an). Andernfalls werden die Ausgänge nur eingeschaltet.								
				0					Wenn gesetzt, ist die Zuordnung der Mode- /Zubehöradress-CV zu Anschlüssen aufgehoben
60								**0**	Decoder reagiert auf Lok-Funktionstasten
							0		Funktionsgenerator eingeschaltet
						1			Decoder reagiert auf Zubehörbefehle
					0				Ablaufsteuerung eingeschaltet
				0					Testmode: aktive Ausgänge in CV13 und CV14 festgelegt
			0						Testmode: Lauflicht über alle Ausgänge
In CV60 können mehrere Bits gesetzt sein, wobei Funktionsausgänge von allen aktivierten Quellen eingeschaltet werden können (z.B. Zubehörbefehle und Funktionsgenerator).									

61	MSB	**1023**	Zubehöradresse für die Umschaltung Tag-/Nachtbetrieb (A_{nacht}=256*CV61+CV62)
62	LSB		
63	**50 (%)**		zusätzlicher Dimmfaktor für Nachtbetrieb
65	**0**		Multiplex-Mode für Anschlüsse ***1*** bis ***4***
66	**0**		Multiplex-Mode für Anschlüsse ***5*** bis ***8***
67	**0**		Multiplex-Mode für Anschlüsse ***9*** bis ***12***
68	**0**		Multiplex-Mode für Anschlüsse ***13*** bis ***16***

Weichen CV65 bis CV68 vom Standardwert ab, werden die Funktionsanschlüsse in einem Multiplexbetrieb betrieben. Dabei kommt es zu einer Verschiebung der Konfigurationsvariablen für Eigenschaften von Funktionsausgängen, Zubehöradressen und Schaltmodi. Näheres siehe im **Qdecoder**-Profibuch.			
70	MSB	**0**	Frequenz für die Anschlüsse ***1*** bis ***4*** in Hertz (0: nutze **CV52**)
71	LSB		
72	MSB	**0**	Frequenz für die Anschlüsse ***5*** bis ***8*** in Hertz (0: nutze **CV52**)
73	LSB		
74	MSB	**0**	Frequenz für die Anschlüsse ***9*** bis ***12*** in Hertz (0: nutze **CV52**)
75	LSB		
76	MSB	**0**	Frequenz für die Anschlüsse ***13*** bis ***16*** in Hertz (0: nutze **CV52**)
77	LSB		
99		**0**	Offset-CV (siehe Seite 60)
94 bis **270**	CVs zur Einstellung von Funktionsanschlüssen (siehe Seite 7)		
271	MSB	**0**	zweite Lokadresse (Lokadresse = 256 * **CV271** + **CV272**)
272	LSB		
273	MSB	**0**	dritte Lokadresse (Lokadresse = 256 * CV273 + **CV274**)
274	LSB		
275	MSB	**0**	vierte Lokadresse (Lokadresse = 256 * CV275 + **CV276**)
276	LSB		
Die Lokadressen werden (nur) für die Auswertung im Signalbildgenerator benötigt. Es können alle 29 Funktionstasten (F1 bis F28 und die Licht-Funktionstaste F0) aller vier Adressen im Decoder ausgewertet werden.			
280 bis **295**	CVs zur Einstellung von Funktionsanschlüssen (siehe Seite 10)		
300 bis **549**	CVs zur Einstellung von Zustandsautomaten (siehe Seite 40)		

550 bis **595**	CVs zur Einstellung von Zubehöradressen und Schaltmodi an Funktionsausgängen (siehe Seite 10)	
600 bis **999**	CVs des Funktionsgenerators (siehe Seite 43)	
1001	(nur lesbar)	Hardwareversion
1002	(nur lesbar)	Software-Identifikationsnummer
1008	(nur lesbar)	Erstellungstag der Software
1009	(nur lesbar)	Erstellungsmonat der Software
1010	(nur lesbar)	Erstellungsjahr der Software
1011	(nur lesbar)	Software-Hauptversionsnummer
1012	(nur lesbar)	Software-Unterversionsnummer
1022	**0**	CV-Seite für den erweiterten CV-Zugriff

Programmierung auf dem Hauptgleis (PoM)

Konfigurationsvariablen können sowohl am Programmiergleis als auch auf dem Hauptgleis geändert werden. Letzteres wird als PoM („Programming on the Main“) abgekürzt. Als PoM-Adresse kann entweder die erste Lokadresse (kurz oder lang) oder die Zubehör-Decoderadresse genutzt werden. Letzteres wird von Zentralen seltener unterstützt. Die Decoderadresse leitet sich aus der in CV9 und CV1 eingetragenen ersten Zubehöradresse ab:

Zubehöradresse	Decoderadresse
1 bis 4	1
5 bis 8	2
9 bis 12	3
...	...

Konfigurationsvariable für Adress-Offset

Für Systeme, in denen keine Konfigurationsvariablen über 100 angesprochen werden können, kommt **CV99** zum Einsatz. In **CV99** wird ein Offset festgelegt, der bei CV-Zugriffen auf die CV-Adresse addiert wird, wenn die übertragene Adresse größer als 99 ist. Bei Adressen bis 99 wird kein Offset addiert, so dass auch die CV99 selbst jederzeit geändert werden kann. Einige Beispiele illustrieren die Berechnung der tatsächlichen CV-Adresse:

CV99	Offset	CV-Adresse des Lese- oder Schreib-Befehls	gelesene bzw. geschriebene CV
0	0	1	1
		99	99
		100	100
		255	255
1	100	1	1
		99	99
		100	200
		255	355
2	200	100	300
...			

Probleme mit Zubehöradressen in einigen Systemen

Rocos Lok- und Multimaus sowie einige Lenz-Zentralen übertragen Zubehöradressen um den Wert 4 vermindert. Ist im Decoder beispielsweise die Adresse „1“ eingetragen, reagiert er auf Schaltbefehle der Adresse „5“.

Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Manchmal ist es gewünscht, einen Qdecoder auf die Werkseinstellungen zurück zu setzen. Dies kann mit dem Taster (falls vorhanden) oder durch das Schreiben einer „8“ auf die CV8 erreicht werden.

Dabei gehen alle individuellen Einstellungen verloren.

Wenn ein **Qdecoder** auf die Werkseinstellungen mit dem Taster zurückgesetzt werden soll, muss dieser 10 Sekunden lang gedrückt werden. Beobachten Sie die LED:

- Nach 1 Sekunde leuchtet die LED dauerhaft und der Decoder schaltet gegebenenfalls in den Programmierodus.
- Nach ca. 5 s geht die LED in einen Blinkbetrieb über. Das Blinken wird immer schneller, bis nach etwa 10 s die LED erlischt. Der Decoder ist in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Überlastung, Kurzschluss und die Folgen

Qdecoder sind gegen Kurzschlüsse an den Funktionsausgängen und gegen Überlastung gesichert. Im Fall eines Kurzschlusses (der Strom steigt über den maximal zulässigen Wert) werden die gerade eingeschalteten Ausgänge des Decoders abgeschaltet und können erst nach Rücksetzen des Decoders -Überstroms (s.u.) wieder aktiviert werden.

Wird Kurzschluss oder Überstrom erkannt, blinkt die LED des Decoders für jeden Funktionsausgang (***1*** bis ***16)*** einmal und legt anschließend eine kurze Pause ein. Kurze Blinkpulse zeigen unkritische Ausgänge an, ein langer Blinkpuls bezeichnet einen Funktionsausgang, der kontrolliert werden muss. Bei F-Decodern blinken die nicht betroffenen Ausgänge.

In diesem Fall sollten Sie

- Den Kurzschluss beseitigen.
- Den Taster kurz drücken. Alternativ können Sie mit der Stopp-Taste der Zentrale die Anlage kurz abschalten oder auf die CV8 den Wert „7“ schreiben.

Qdecoder sind nicht als Spielzeug für Kinder unter 14 Jahren vorgesehen.

Sie sind nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren wegen verschluckbarer Kleinteile.

Bei unsachgemäßem Gebrauch besteht Verletzungsgefahr durch funktionsbedingte Kanten und Spitzen! Nur für trockene Räume. Irrtum sowie Änderung aufgrund des technischen Fortschrittes, der Produktpflege oder anderer Herstellungsmethoden bleiben vorbehalten. Jede Haftung für Schäden und Folgeschäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Nichtbeachtung dieser Gebrauchsanweisung, Betrieb mit nicht für Modellbahnen zugelassenen, umgebauten oder schadhaften Transformatoren bzw. sonstigen elektrischen Geräten, eigenmächtigen Eingriff, Gewalteinwirkung, Überhitzung, Feuchtigkeitseinwirkung u.ä. ist ausgeschlossen; außerdem erlischt in diesen Fällen der Gewährleistungsanspruch. Nicht mehr benötigte Decoder können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen für Elektronikschrott abgegeben werden.

Diese Betriebsanleitung bitte für den späteren Gebrauch aufbewahren!

Am Sandberg 7a
01259 **Dresden**
0351 50 03 69 5
www.qdecoder.de

Steigstrasse 11
5426 **Lengnau**
056 426 48 88
www.qdecoder.ch

Qdecoder **DIE ALLESKÖNNER**

DIE SPEZIALISTEN UNTER DEN DECODERN FÜR:

- Lichtsignale und Licht
- Magnetangetriebe Weichen und Formsignale
- Motor- und Servoangetriebene Weichen und Modellmotoren