

Leitfaden zum besseren Verständnis von DCC

1. Die magische 255 - vom "setzen" und "löschen" der Bits

Warum immer Werte bis 255? Warum nicht 100 oder 1000?

Gemeint ist der Wertebereich 0 bis 255 der in eine CV eingetragen werden kann. Die nachfolgende Herleitung macht das komfortable Programmieren mit **Dezimalzahlen** erst möglich. **Ohne** müssten wir uns Bit für Bit durch den Decoder arbeiten!

Wo kommen diese 255 her bzw. warum sind das gerade 255?

Ich male jetzt mal ein Bild das zukünftig eine CV (**völlig egal welche!**) vor das geistige Auge holen soll. Stellt euch so ein Ding einfach vor wie einen kleinen **Sicherungskasten mit 8 Sicherungen** darin.

Jede dieser Sicherungen kann ich ein- oder ausschalten. Damit mein Decoder weiß welche Sicherung ein- bzw. ausgeschaltet ist ordne ich jeder Sicherung eine Dezimalzahl zu

Die erste Sicherung erhält die "**1**", die 2. die "**2**", Nr. 3 bekommt die "**4**", Nr. 4 erhält die "**8**", Sicherung Nr. 5 erhält die "**16**", Nr. 6 bekommt die "**32**", Nr. 7 bekommt die "**64**" und finaly die 8. Sicherung bekommt die "**128**" zugeordnet.

Mit dieser Zuordnung sind wir in der Lage jede beliebige Dezimalzahl zwischen **0 und 255** mit diesen Schaltern darstellen zu können. Jede!

- Alle Sicherungen "aus" bedeutet demnach = "0"
- Alle aus und Nr.7 an bedeutet = "64"
- Nr.3 an, Nr. 5 an, der Rest aus bedeutet = "20"
- eins aus, zwei an, drei aus, vier aus, fünf aus, sechs aus, sieben an, acht an = ? (selbst ist der Mann!)

Machen wir das mal umgekehrt! Wenn ich mit meinen Sicherungen die Zahl 174 darstellen will? Welche Sicherungen müssen an bzw. aus sein? Fangen wir dazu von hinten an:

- Sicherung 8 also Wert 128 an = "128"
- Sicherung 7 also Wert 64 aus = "0"
- Sicherung 6 also Wert 32 an = "32"
- Sicherung 5 also Wert 16 aus = "0"
- Sicherung 4 also Wert 8 an = "8"
- Sicherung 3 also Wert 4 an = "4"
- Sicherung 2 entspricht wert 2 an = "2"
- Sicherung 1 ist gleich Wert 1 aus = "0"

Mit den so eingestellten Sicherungen erhalten wir $128 + 32 + 8 + 4 + 2 = \underline{174}$

Soweit klar?

Was ist wenn ich alle Sicherungen einschalte?

Alle "an" bedeutet: $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 = \underline{255}$ (Wie war doch gleich die Frage oben?)

Wir brauchen jetzt nicht weiter zu fragen wer sich den Mist überlegt hat. Es reicht völlig wenn wir und diese Werte im Bezug auf die "gemalten" Sicherungen herleiten können. Jetzt haben wir uns den bekannten Bedienungsanleitungen ein Stück genähert. Dort steht häufig "Bit 1 gesetzt", "Bit 6 gelöscht", etc. Übertragen auf unsere Sicherungen heißt das Sicherung 1 an und Sicherung 6 aus.

Wir merken uns:

1. Jede CV hat acht Bit (eben unsere 8 Sicherungen)
2. Je nach eingegebenem Wert zwischen 0 und 255 sind bestimmte Bits gesetzt bzw. gelöscht (wir holen uns wieder das Bild von den Sicherungen vor´s geistige Auge!)
3. Ich kann also in jede CV Werte zwischen 0 und 255 schreiben. Zu was das führt bzw. führen kann wird klarer wenn man sich jetzt die CV´s im Einzelnen anschaut.

Alle nachfolgenden Betrachtungen lassen sich auf dieses Zahlenspiel zurückführen!

Wer jetzt künftig die Lautstärke seiner Lok zwischen 0 und 255 (ESU nur bis 192, Software verhindert das Schreiben höherer Werte in CV 63) einstellt kann sich hoffentlich die Stellung der einzelnen Sicherungen vorstellen....

2. Unterschiedliche Zählweisen der Bits

Die Hersteller bezeichnen / zählen die Bits unterschiedlich! Zimo z.B. bezeichnet die Bits von "0" bis "7" und Lenz von "1" bis "8". Man sollte auf jeden Fall das entsprechende Decoder-Handbuch als Stütze zur Hand haben. Beim Decoder-Setup (CV 29) kann das Vertauschen schon Folgen haben!

Übung 1: Mehrfachtraktion

Die Mehrfachtraktion kommt eigentlich ein bisschen später an die Reihe. Damit aber das Zahlenspiel sich etwas setzen kann nehme ich die **Mehrfachtraktion** als Übung für den nächsten Schritt (Decoder-Konfiguration CV 29 und kurze bzw. lange Adressen).

Zur Sache:

Neben der eigentlichen Lok-Adresse (eingetragen in CV 1 bzw. CV 17/18) gibt es die Möglichkeit der Lok eine sog. Mehrfachtraktions-Adresse zuzuweisen. Ist in die CV 19 z.B. die Mehrfachtraktions-Adresse 5 eingetragen kann die Lok im Verbund mit anderen Lokomotiven die ebenfalls die 5 in der CV 19 stehen haben. Der Decoder schaut dabei nach ob in CV 19 "0" oder nicht "0" steht. Beim Wert "0" greift der Decoder auf die in CV 1 bzw. CV 17/18 hinterlegte Adresse zurück. Ist der Wert in CV 19 nicht "0" hört der Decoder auf diese "Mehrfachtraktions-Adresse". Dieses Verhalten können wir nicht beeinflussen (Firmware). Vergeben kann ich Mehrfachtraktions-Adressen von 0 bis 127 (**Hääää? Ich denke das geht bis 255?**).

Erwischt? Nein! Warum also nur bis zum Wert 127 wo doch weiter oben geschrieben steht das man in jede CV 0-255 eintragen kann?

Jetzt muss man mal näher beleuchten wo die Mehrfachtraktion im Modellbahnbereich eigentlich herkommt? Yes! America! Wer schon mal über den Atlantik geschaut hat kennt die langen Züge mit unzähligen Lokomotiven davor. Einige davon laufen im Verbund rückwärts. **Wie geht das denn?**

Das wird jetzt klar denke ich. Stellen wir uns zwei US-Diesels im Verbund vor. Die Zuglok normal vorwärts und der Helfer rückwärts. Beide hören auf die Mehrfachtraktions-Adresse "5". Wenn ich jetzt anfahren wollen beide Loks aber vorwärts fahren! Au Weia! **Und jetzt?**

DCC hat das wie folgt gelöst: Zählt man bei der Lok die im Verbund rückwärts fahren soll zur Mehrfachtraktions-Adresse den Wert 128 hinzu, vertauscht der Decoder die Hauptfahrtrichtung. Die Zuglok hat also nach dem Beispiel den Wert 5 in der CV 19 und der Helfer die $5 + 128 = 133$ in der CV 19. Beide Loks fahren jetzt mit der Mehrfachtraktions-Adresse 5 in die gleiche Richtung! **Zuglok vorwärts, Helfer rückwärts....**

Da ich jetzt Mehrfachtraktions-Adressen bis 127 vergeben kann und bei Fahrtrichtungsumkehr eben 128 hinzuzählen muss, komme ich bei einer Lok mit Mehrfachtraktionsadresse 127 und umgekehrter

Fahrtrichtung auf den Wert $127 + 128 = 255$ (da war sie wieder! - die 255!).

Wir merken uns:

- Oft stehen lt. Handbuch nur eingeschränkte Werte zur Verfügung. Das geschieht aber wie das Beispiel in diesem Betrag zeigt mit Sinn und Verstand, was das Handbuch aber nicht unbedingt immer gleich offen legt!

Bei modernen Eingabegeräten müssen wird diese Rechenspielchen allerdings nicht mehr machen. Lenz hat mit "advanced consist" einen komfortable und schnelle Möglichkeit Mehrfachtraktionen zu bilden und aufzulösen. Die Zentrale beamt dabei alle nötigen Einstellungen wie auch die Fahrtrichtung in den Decoder. Jetzt weiß aber jeder wie das im Prinzip vor sich geht.

Magisch - Die Lokadresse

Keine Regel ohne Ausnahme! Wenden wir den Betrag #2 mal auf die **CV 1** (Basis-Lok-Adresse) an. Wir könnten doch nur Adressen bis 255 vergeben? Der US-Diesellok SD40T2 der Southern Pacific mit der Nummer 8251 könnten wir doch die Adresse 8251 gar nicht zuordnen. **Wie macht das DCC?**

Daran sind die CV's 1 (Basis-Lok-Adresse), CV 17/18 (erweiterte Lokadresse) und CV 29 (Decoder-Konfiguration) beteiligt. Genau dieser Punkt führt zu Fehlprogrammierungen, Missverständnissen und schlaflosen Nächten! **"Ich war gestern auf dem Fahrtag - alles super aber heute läuft meine Lok nicht mehr"**, habe ich schon häufig gehört!

Nach DCC sind für die Basis-Lok-Adresse Werte bis 127 erlaubt (Lenz schränkt das auf Werte von 0-99 ein). Ein wichtiger Punkt! Ein Versuch dazu wäre eine E10 mit der Adresse 110 auf dem ESU-Programmer einzustellen und mit dem Lenz-Regler daran zu arbeiten - **da geht nichts!** Für ESU ist das nach NMRA ein Fall für CV1, für Lenz aber ein Fall für CV 17/18. Hier ist schon mal Vorsicht geboten!

Bleiben wir bei Lenz! Eine Kiss BR 01 einzustellen ist keine Aktion. Auf dem Programmiergleis schieben wir die 1 in CV 1 und die Sache ist bis auf CV 29 Bit 5 erledigt (an die Sicherungen von oben denken!). Wollen wir die o.g. SP 8251 eingeben gestaltet sich das schon etwas schwieriger. Wo sollen wir die 8251 hinein schreiben? **CV 17?** Geht doch nur bis 255! **CV 18?** ...auch nur bis 255! **Und jetzt?**

Jetzt fahren wir zu jemand, der sich damit auskennt - Quatsch! Hilfe dazu gibt es eigentlich in jedem Handbuch! Aber Kleingedrucktes ist doch schlecht für die Augen!

Wir bemühen jetzt einen kleinen Kalkulator auf einer Website die ab heute regelmäßig besucht wird! Unter open-dcc.de finden wir einen sehr nützlichen Kalkulator der uns in nullkommanix die Werte für CV 17/18 liefert!

Danach schreiben wir für unser Beispiel, die **SP 8251** den Wert 224 in die CV 17 und den Wert 59 in die CV 18 ein. So feddisch – Lokläuft! **Nein!** Oben habe ich geschrieben das außer der CV 1 und den beiden CV's 17 und 18 auch noch die CV 29 mit der Adresse zu tun hat. In der CV 29 wird festgelegt auf welche Adresse zurückgegriffen wird! Damit auf die im Beispiel eingestellte Adresse 8251 zurückgegriffen wird muss Bit 5 (NMRA) bzw. Bit 6 (Lenz) gesetzt sein (da sind wir wieder bei unserem Bild mit dem Sicherungskasten!)

Soviel zum Verständnis der kurzen und langen Adressen. Auch hier helfen uns die Hersteller! Programmiert man mit dem SET 90 von Lenz die Adresse 8251 aus dem Beispiel, macht die Zentrale alles Notwendige bis hin zum Einstellen der richtigen Werte ich CV 17/18 und der Konfiguration der CV 29 - ganz automatisch!

Wir merken uns:

- Lokadressen sind kein Hexenwerk! Moderne Zentralen nehmen uns die Arbeit ab. Es ist aber nützlich zu wissen wie's geht!
- Meine Loks programmiere ich - sonst keiner! Das sollte bei euch auch so sein. Nicht jeden ran lassen!

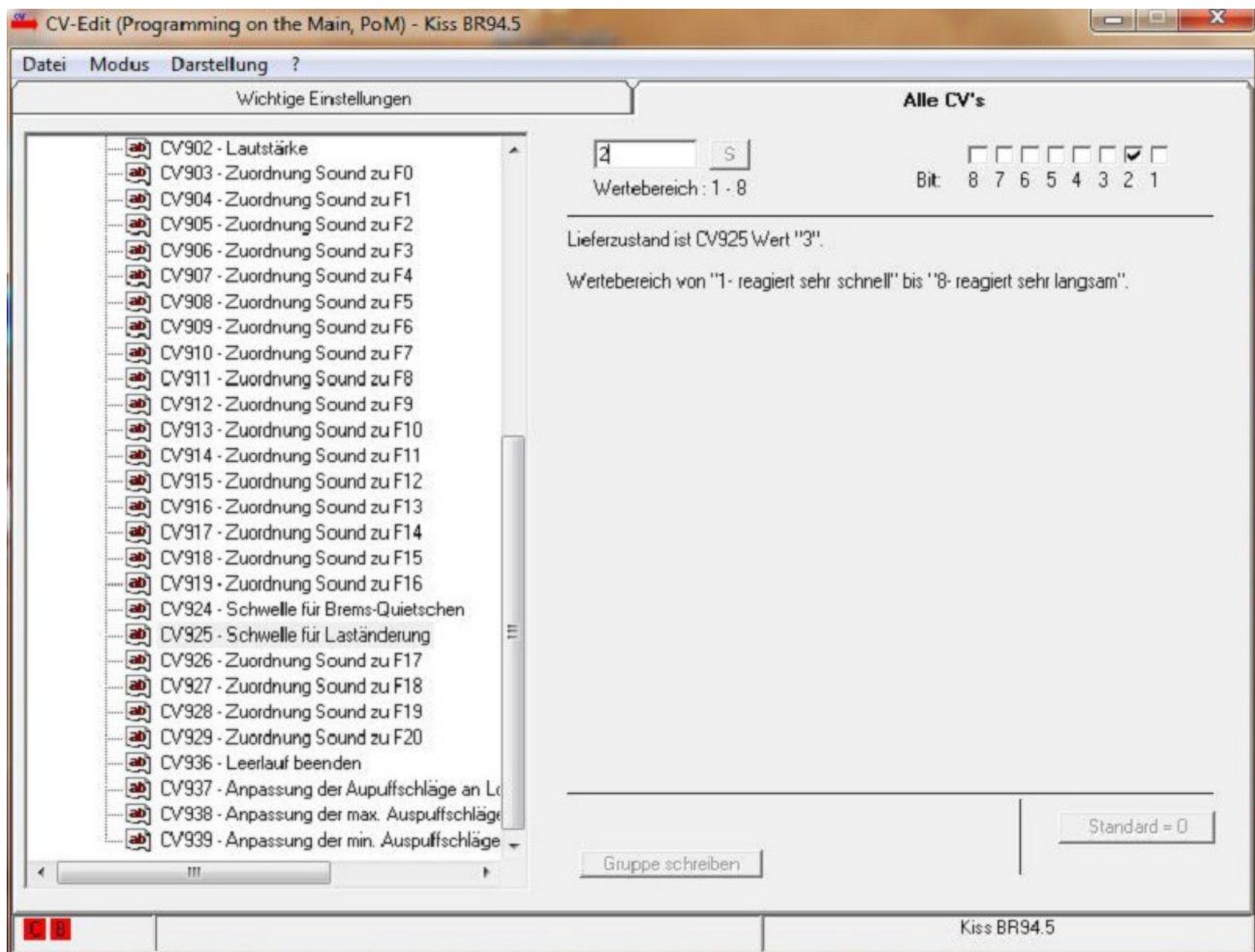
- Adressen können nur auf dem Programmiergleis geändert werden. Mit "programming on main" wird das nix! Die CV 29 läßt sich mit POM verändern - Vorsicht!
- Moderne Steuerungen machen die Programmierung CV1, 17/18 und 29 in einem Rutsch!

Schwierigkeiten kann's also jetzt nur noch geben wenn z.B. eine lange Adresse eingestellt ist und jemand in der CV 29 herumspielt und das Bit 5 nach NMRA löscht. Dann geht nichts mehr.....es kommt nur weiter wer die CV's auslesen und deuten kann. Der Zusammenhang aller o.g. CV's ist wichtig.

Wer jedoch die o.g. Abhängigkeiten kennt fuhrverkt entsprechend vorsichtig in der CV 29 herum und sollte in der Lage sein ganz in Ruhe zu analysieren was schief gegangen ist wenn das Kind mal im Brunnen liegt!

Programmer erleichtern die Arbeit

Ich bin der Meinung das jeder, der mehr als eine Digital-Lok besitzt einen Programmer haben sollte. Hier mal ein Sceenshot vom Lenz-Programmer:



Die gezeigte Beschreibung habe ich vor einiger Zeit für Umbauten an Kiss BR 94.5 Tenderlokomotiven geschrieben. Oben rechts sind 8 Kästchen zu sehen, links davon ein Eingabefeld für Dezimalzahlen. Man kann sehr gut die Wechselwirkung beider Anzeigeelemente sehen wenn man damit spielt. Es passiert genau das was der Beitrag #2 zu erklären versucht.

Der Programmer von ESU ist von der Bedienoberfläche her gut aufgebaut. Er erlaubt alle Einstellungen per Häkchen oder Schieberegler, stellt aber die Verbindung zu den relevanten CV's nicht her. D.h. man kann alles einstellen, weiß aber letztlich nicht welche CV man beeinflusst hat. Man kann zwar eine CV-Liste anzeigen lassen und auch direkt CV's einstellen. Dazu muss man aber die Bedeutung aus der Decoder-Beschreibung zur Hand haben.

Ich kann mit beiden Programmern auch Decoder anderer Hersteller bearbeiten, jedoch keine Software-Updates oder Sound-Updates machen. Das geht nur mit den eigenen Decodern. Ferner muss man beim Bearbeiten von Decodern anderer Fabrikate auf die Eigenheiten des jeweiligen Herstellers achten.

Bei mir laufen der Lenz-Programmer, der von ESU, ein JMRI-, Zimo- und Dietz-Programmer. Ich möchte keinen davon mehr missen. Das sind echte Arbeitserleichterungen! Nicht nur bei Loks. Weichendekoder, etc. gehen natürlich auch damit.....

Damit der Decoder weiß er er ist...

Eine der wichtigsten Cv's ist die **CV 29**. Hier wird dem Dekoder gesagt wer er ist. Wir holen und wieder das Bild unserer 8 Sicherungen vor das geistige Auge und schauen uns mal an was die Lenz-Anleitung dazu hergibt.

- Sicherung Nummer 1 gibt dem Decoder die Hauptfahrtrichtung vor. "Bit 1 aus" bedeutet die Lok fährt normal. Ist der Schalter eingeschaltet ist die Richtung vertauscht. **Ich der Vergangenheit wurden Loks besprochen die nicht NMRA-Konform verkabelt sind (z.B. die 94.5 von Kiss). Mit Bit 1 die Hauptfahrtrichtung zu ändern löst zwar das Problem für den Augenblick. ABC funktioniert allerdings richtungsabhängig, was dazu führt das die Lok nicht auf die ABC-Befehle reagiert (asymetrische Gleisspannung, das "rechts ist richtig" wird ausgehebelt).**
- Sicherung Nr. 2 ist für die Fahrstufen zuständig. Aus bedeutet 14/27 Fahrstufen und Ein bedeutet 28/128 Fahrstufen. **Für die gängigen Steuerungen ist Bit 2 = gesetzt die richtige Wahl. Fehler wie schlechte Fahreigenschaften oder blinkende Beleuchtung etc. sind oft auf eine Fehleinstellung dieser Sicherung zurückzuführen.**
- Mit Sicherung Nr.3 wird festgelegt ab die Lok nur digital (empfehlenswert!) oder auch analog fahren soll. **Gerade auf Betriebstreffen kann das Abschalten der analogen Eigenschaften einer Lok das Leben retten. Nach Wiedereinschalten des Digitalsystems nach z.B. Kurzschluß bleibt die Digitallok stehen, eine Lok die auch analog fahren kann schaut erst mal nach ob das Gleisformat da ist. Es kann dann vorkommen das sie sich in Bewegung setzt ohne das sie das soll.***
- Mit der nächsten Sicherung werden die bidirektionalen Eigenschaften (Railcom) ein- oder ausgeschaltet. Ist Bit 4 gelöscht ist Railcom aus.
- Schalter bzw. Sicherung Nr. 5 bestimmt ob die Lok ihre Geschwindigkeit mit der Werkskennlinie (CV 2,5,6) oder mit der selbstprogrammierten Kennlinie (Cv 67 ff.) ändert.
- Sicherung Nr. 6 (**siehe Lokadressen weiter oben!**) legt fest ob die Lok auf die in CV1 gespeicherte kurze Adresse oder die langen Adressen (CV17/18) hört.
- Schalter 7 und 8 sind reserviert und für und vorerst ohne Bedeutung.

Wie konfiguriert man die CV 29 richtig? Zunächst überlegen wir uns was die Lok können muss/soll. Nehmen wir an es handelt sich um eine Rivarossi 216 mit frisch eingepflanztem Lenz Gold Maxi. Die Lok soll die Adresse 216 bekommen. Arbeiten wir die 8 Schalter einmal ab:

1. Die Lok soll so fahren wie sie ist, d.h. wir müssen die Hauptfahrtrichtung nicht verändern - Bit 1 gelöscht
2. Da wir eine aktuelle Steuerung besitzen soll die Lok mit 128 Fahrstufen fahren. Bit 2 gesetzt
3. Als Digitalfahrer benötigen wir die analogen Fahreigenschaften nicht. Bit 3 gelöscht
4. Da wir Railcom nutzen, muss Railcom natürlich auch aktiviert sein. Bit 4 gesetzt
5. Die Geschwindigkeitskennlinie beeinflussen wir mit CV2,5,6. Bit 5 gelöscht
6. Mit 216 hat die Lok eine sog. "lange Adresse". Bit 6 gesetzt

Im Beitrag #2 oben haben wir die Zuordnung von Zahlenwerten zu den einzelnen Sicherungen gelernt. Den nötigen Zahlenwert können wir jetzt schnell ermitteln:

- Sicherung 1 (Bit 1) aus = 0
- Sicherung 2 (Bit 2) ein = 2
- Sicherung 3 (Bit 3) aus = 0
- Sicherung 4 (Bit 4) ein = 8
- Sicherung 5 (Bit 5) aus = 0
- Sicherung 6 (Bit 6) ein = 32

Wir zählen zusammen: 2 + 8 + 32 und erhalten den Wert der in CV 29 einzutragen ist. Im Beispiel habe ich die Zählweise von Lenz verwendet.

