

Einstieg

in die

Digitale Modellbahn



Seminar

1. Grundlagen der Digitaltechnik
2. Unterschiede zwischen analogen und digitalen Fahrzeugen
3. Wie fährt man digital?
4. Was muss ich tun, um eine analoge Lok zu digitalisieren?
 - Was sind einfache Anfänger-Objekte?
 - Was ist zu tun und wie geht man vor?
 - Welche Fallstricke gibt es, auf die ich achten muss?
 - Problembearbeitungen
5. Programmieren von Decodern
 - Was sind CVs?
 - Welche CVs benötige ich am Anfang, welche kann ich erstmal außer Acht lassen?
 - Was tun, wenn ich alles verdreht habe?

Grundlagen der Digitaltechnik

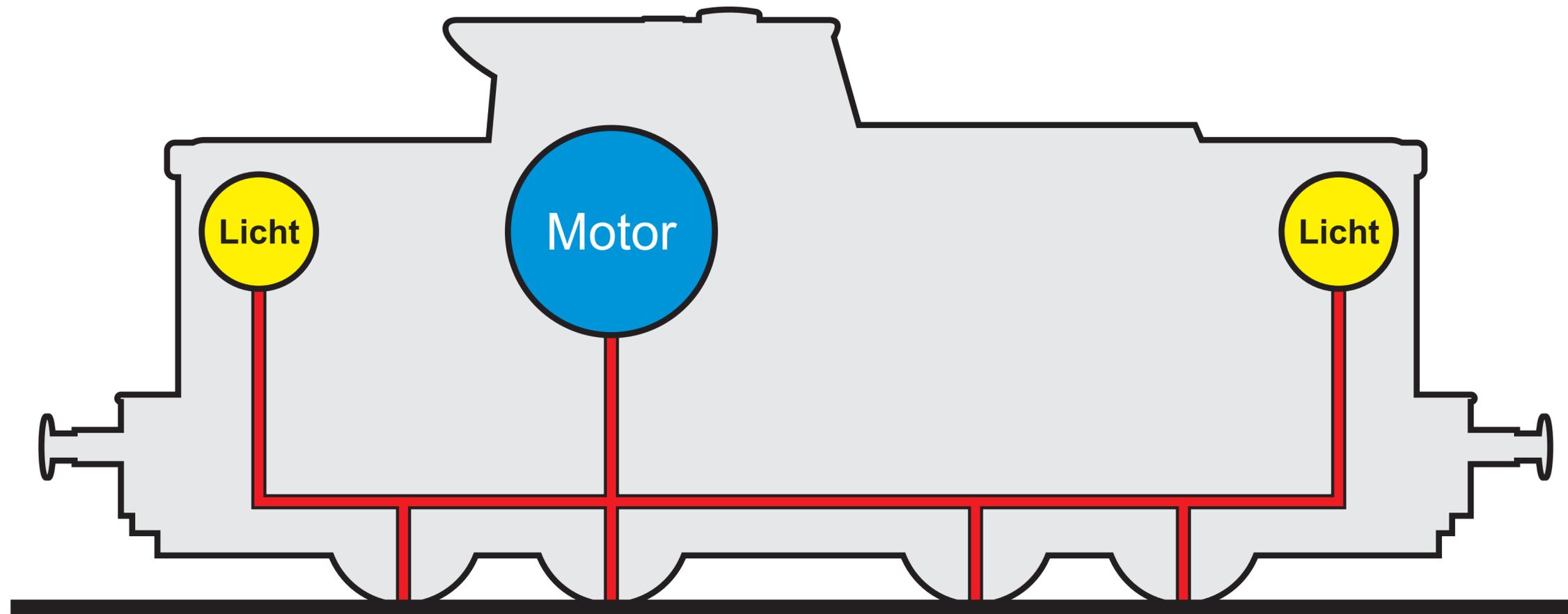
Analog

- Loks werden durch Höhe und Polarität der Gleisspannung gesteuert
- Licht ist im Stand aus, zusätzliche Funktionen nicht möglich
- ein einfacher Trafo oder eine beliebige andere Gleichspannungsquelle genügt

Digital

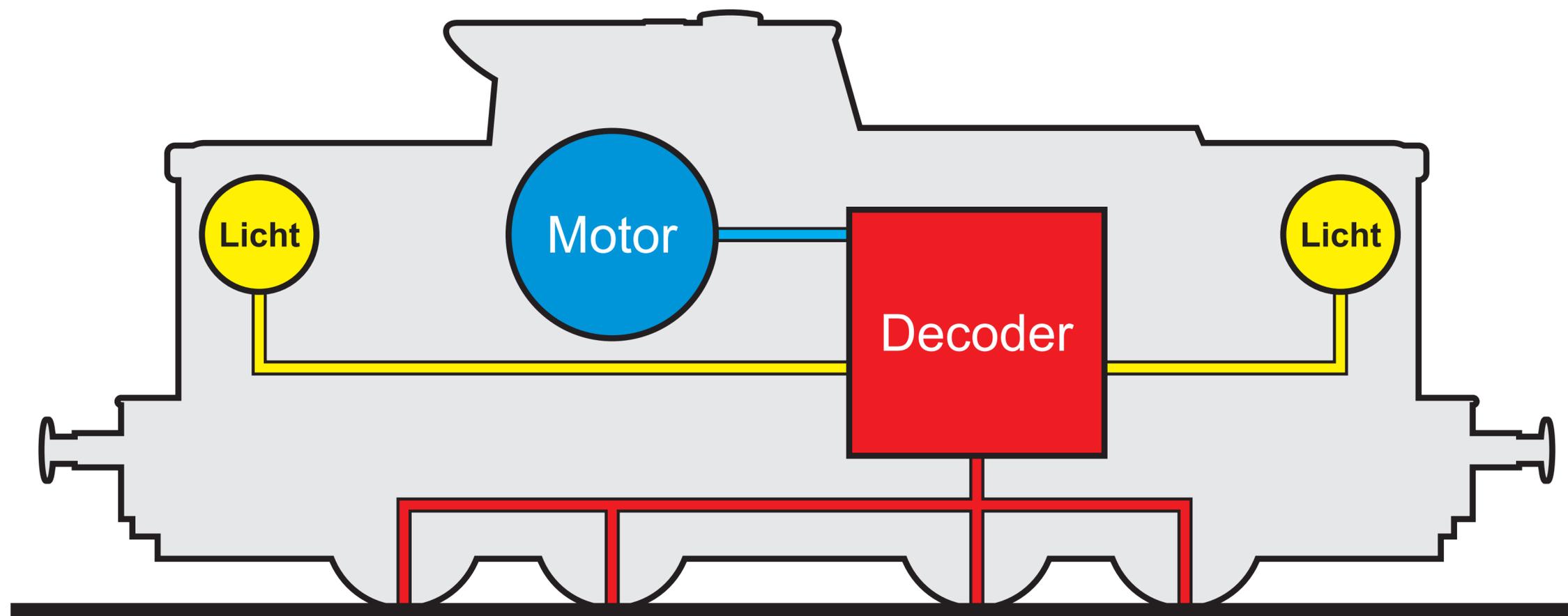
- Gleisspannung liegt zu jeder Zeit an, die Loks werden über Befehle gesteuert
- dadurch können Lichter, Rauchgeneratoren, Sound usw. unabhängig von allen anderen Fahrzeugen gesteuert werden und funktionieren auch im Stand
- benötigt einen Decoder, der die Befehle empfängt und eine Zentrale, die das Gleissignal erzeugt

Analoge Lokomotiven



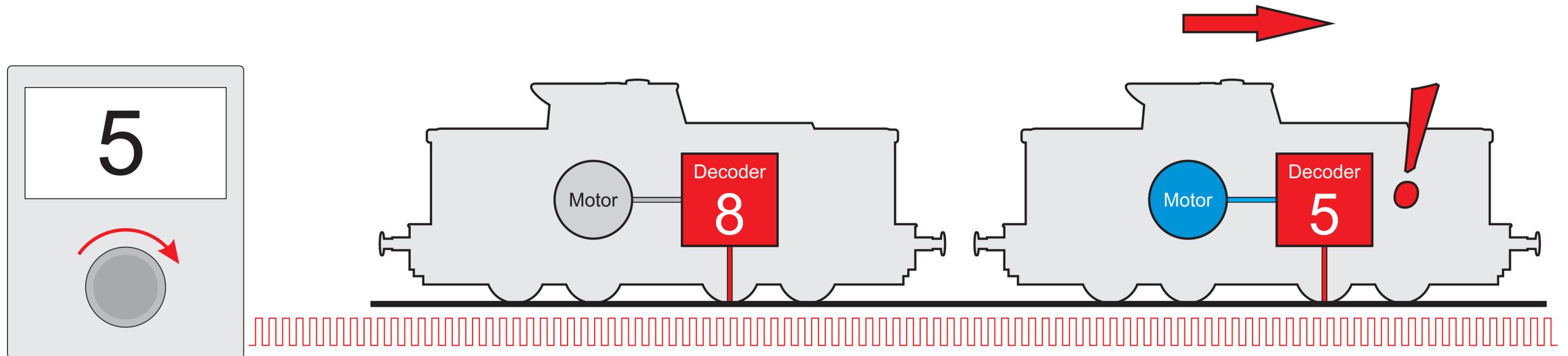
Motor, Gleis und Licht sind direkt miteinander verbunden. Beim Licht sind Dioden oder Selenplättchen eingebaut, die die Lämpchen nur in einer Richtung leuchten lassen.

Digitale Lokomotiven



Nur der Decoder ist mit dem Gleis verbunden, alle Verbraucher in der Lok (Motor, Licht, Dampferzeuger etc.) sind am Decoder angeschlossen. Ausnahme: Licht darf das Gleis als Pluspol nutzen.

Digitales Fahren



Jeder Decoder erhält eine eigene, eindeutige Adresse. Er reagiert nur auf Befehle, die an diese Adresse gerichtet sind. So lässt sich jede Lok unabhängig von allen anderen steuern.

benötigte Ausrüstung

Braucht man unbedingt:

- Lötkolben / Lötstation inkl. Verbrauchsmaterialien
 - Multimeter
 - Kleinbohrmaschine (z.B. Dremel, Proxxon) mit Trennscheibe / Polierscheibe
 - Pinzette, Zangen, Schraubenzieher, Seitenschneider etc.
 - doppelseitiges Klebeband, Isolierband
- und natürlich Lok, Decoder und Zentrale :)

Kann nützlich sein:

- Lupenbrille
- Labornetzteil
- kleiner Schraubstock

Umbau - Anfängerlokomotiven

nicht gleich mit komplizierten Modellen anfangen

- z.B. BR41 mit Rauchgenerator und Sound und Digitalkupplung etc.
- BR96 von Arnold
- generell sehr kleine Loks

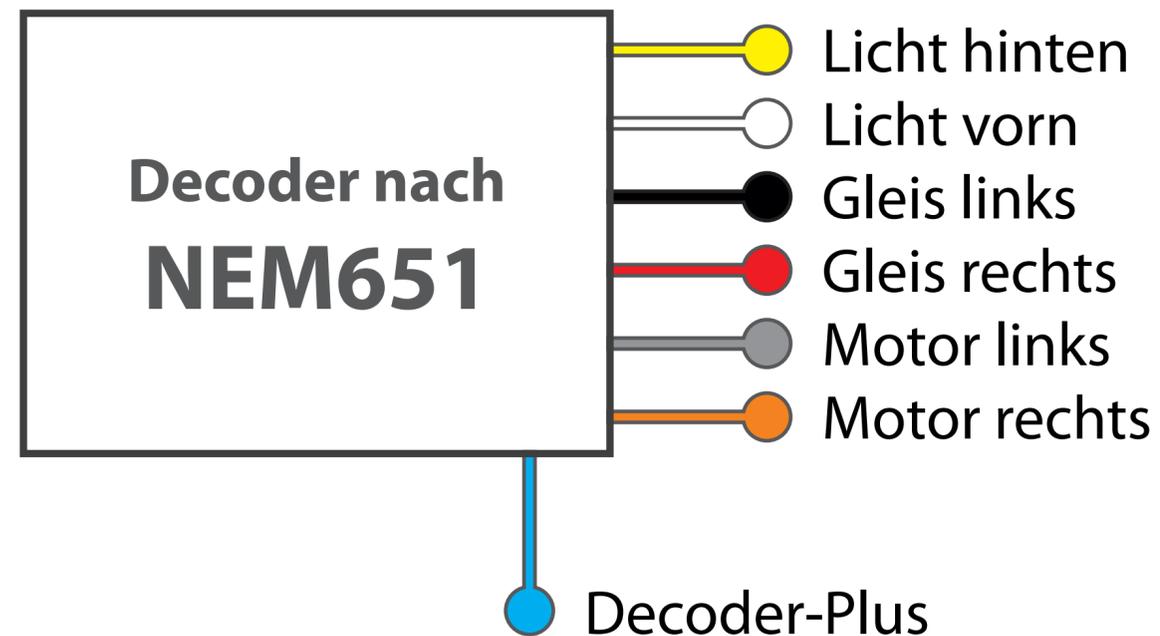
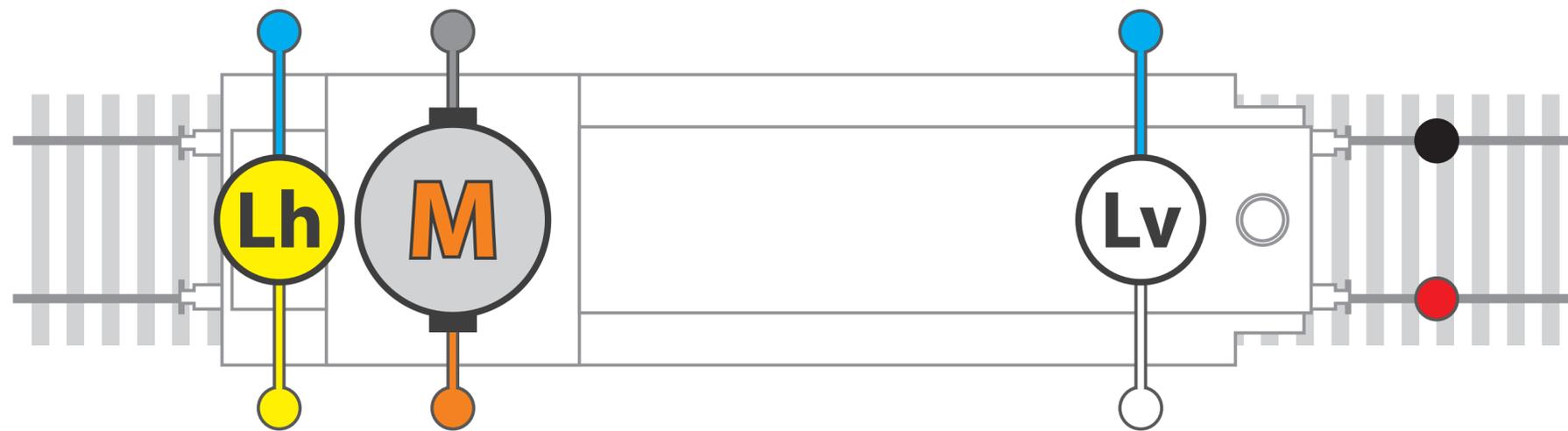
einfache Diesel- oder E-Loks sind für den Anfang gut geeignet

- ausreichend Platz für den Decoder
- relativ einfache Trennungen und Verkabelung
- Beispiele:
 - » Trix: BR103, BR111, BR151, BR155, BR112, BR143, Re4/4, BR232 (Ludmilla),...
 - » Fleischmann: BR218, BR103, BR151,...
 - » Arnold: BR118, BR117, V200 / BR221,...
 - » Brawa: BR118, BR119, BR132,...

Umbau - Wie gehe ich vor?

1. Analoges Modell auf Fahreigenschaften testen
 - Bei Problemen mit Stromabnahme erst die Ursache finden, ggf. reinigen während des Umbaus
2. Lok zerlegen
3. Lok durchmessen
 - Wo liegen die Stromabnahmen (beide Schienenseiten)?
 - Wie ist die Verbindung zum Motor? Wo muss ich trennen?
 - Wie ist das Licht realisiert? Liegt ggf. auf dem Chassis eine Seite der Stromabnahme (Schiene)?
4. Motor testen (Funkenschlag, Stromverbrauch), ggf. Motor reinigen
5. Platine bearbeiten
 - Ausschnitt für späteren Decoder herstellen
 - Leiterbahnen-Trennungen herstellen
 - Entstörellemente überprüfen / ausbauen
6. Decoder einbauen und verkabeln
7. Decoder auslesen, testen und (hoffentlich) losfahren

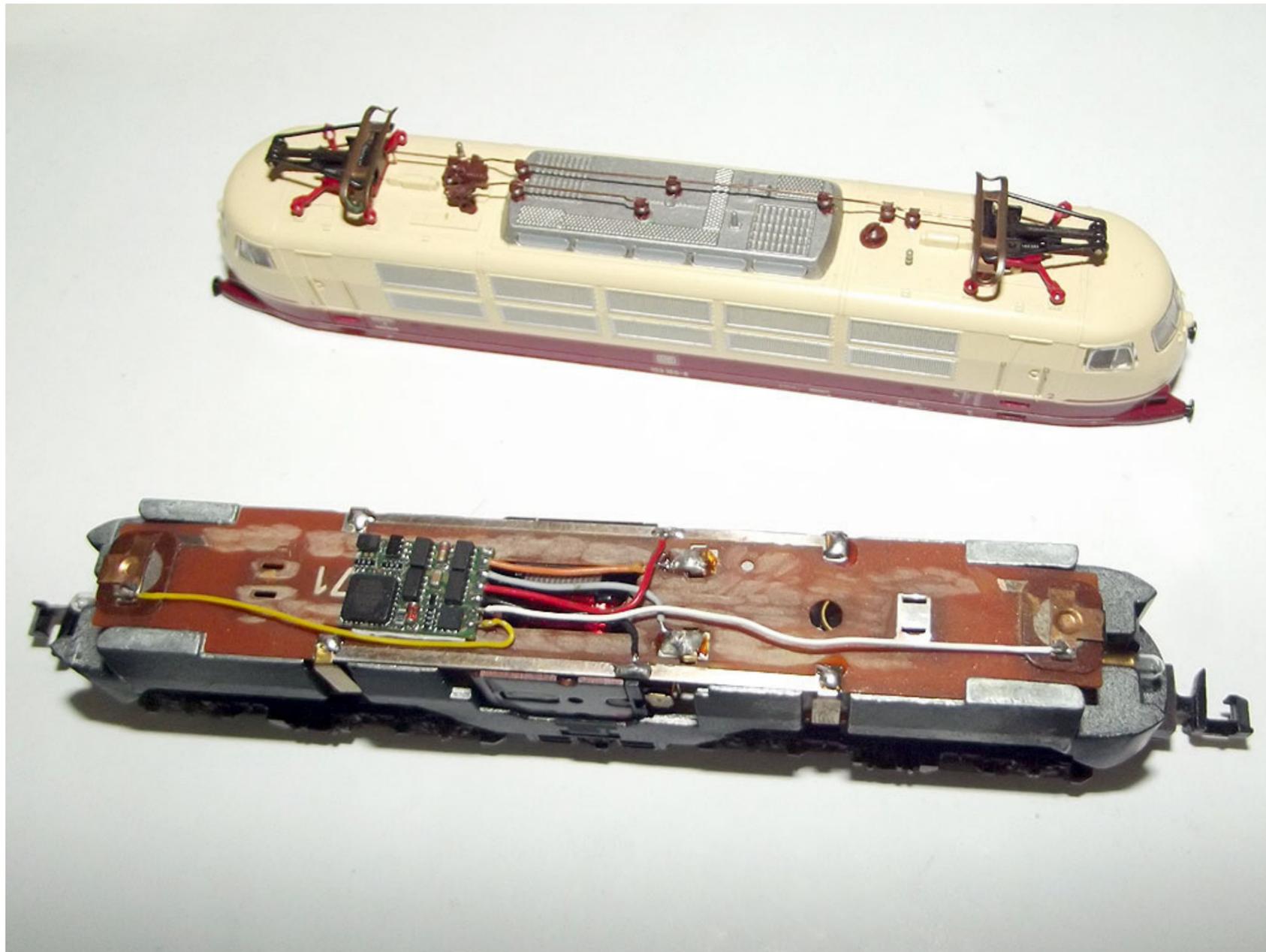
Umbau - Verkabelung



- Kabelfarben sind genormt
- Licht wird entweder gegen Decoder-Plus geschaltet oder gegen eine Gleisseite

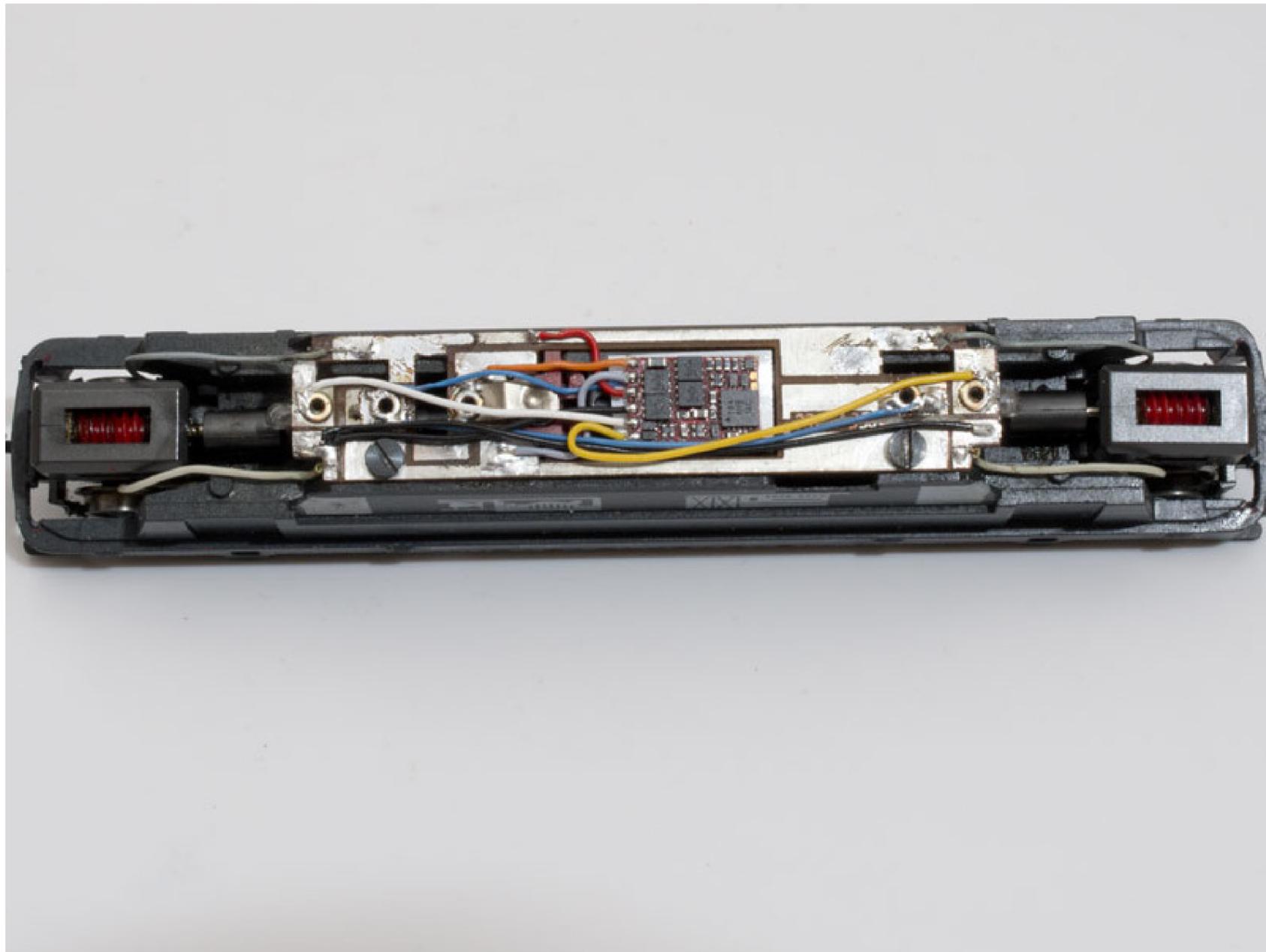
Bei Loks mit Glühlampen wird meist das Chassis, also eine Gleisseite, als Pluspol genutzt. Im Analogbetrieb leuchtet dadurch eine Seite nicht. Leider ist der Umbau relativ aufwändig, evtl. ist es sinnvoll, in diesen Fällen gleich auf LED umzurüsten.

Beispielbilder



BR103 von Fleischmann

Beispielbilder



V200 von Roco

Fallstricke beim Umbau

Bei vielen Loks liegt am Chassis Gleispotential an, manche Motoren sind über eine kleine Brücke mit dem Chassis verbunden - unbedingt aufpassen, durchmessen und trennen!

Bekannte Bauformen:

- kleines Blech unter dem Kohlenhalter (Fleischmann)
- Kohlenhalter mit langer Lasche (Trix)
- Kontakt-“Nase“ am Chassis (Fleischmann)

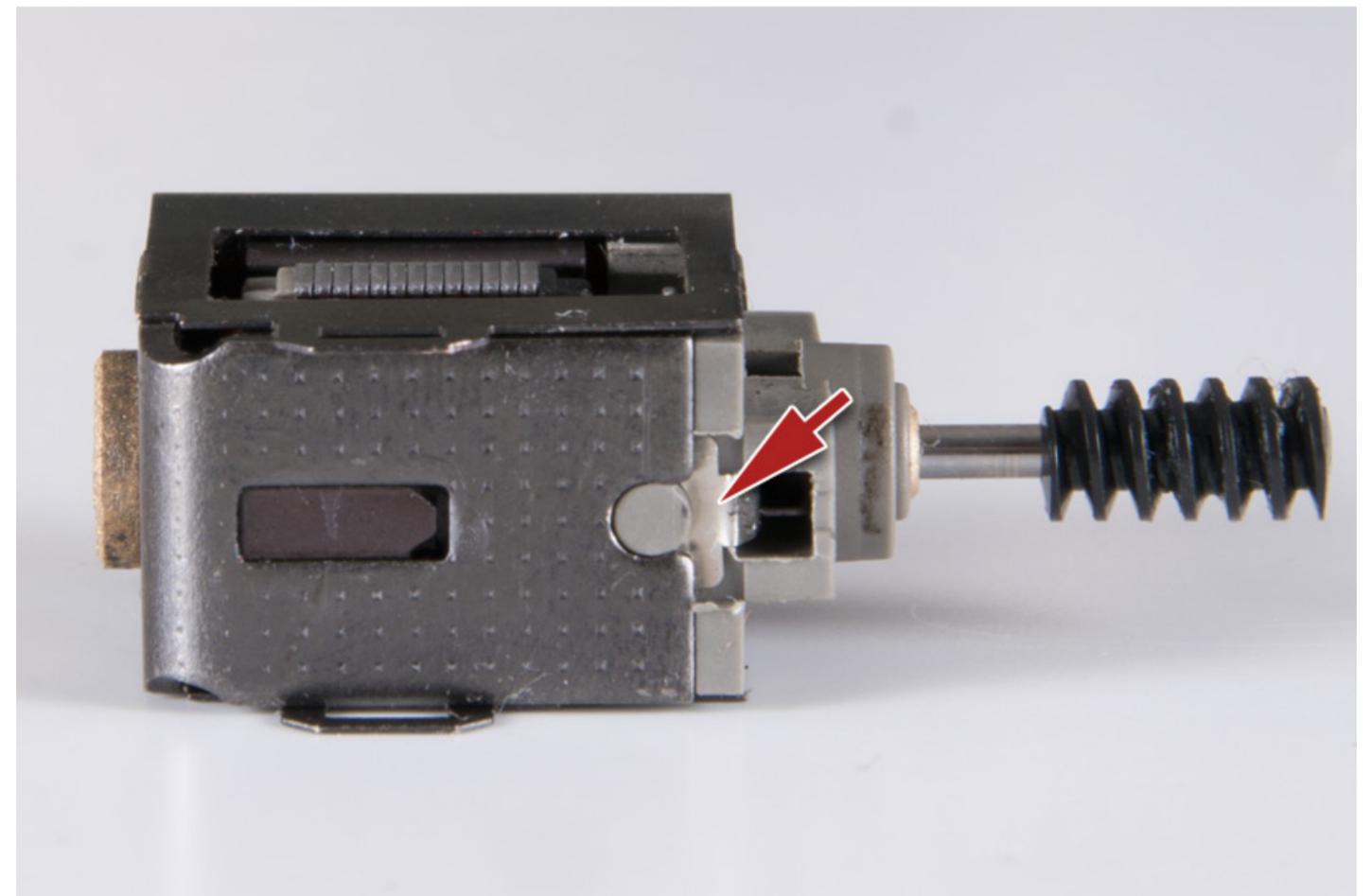


Bild: Kontaktblech an Fleischmann-Motor aus BR 38

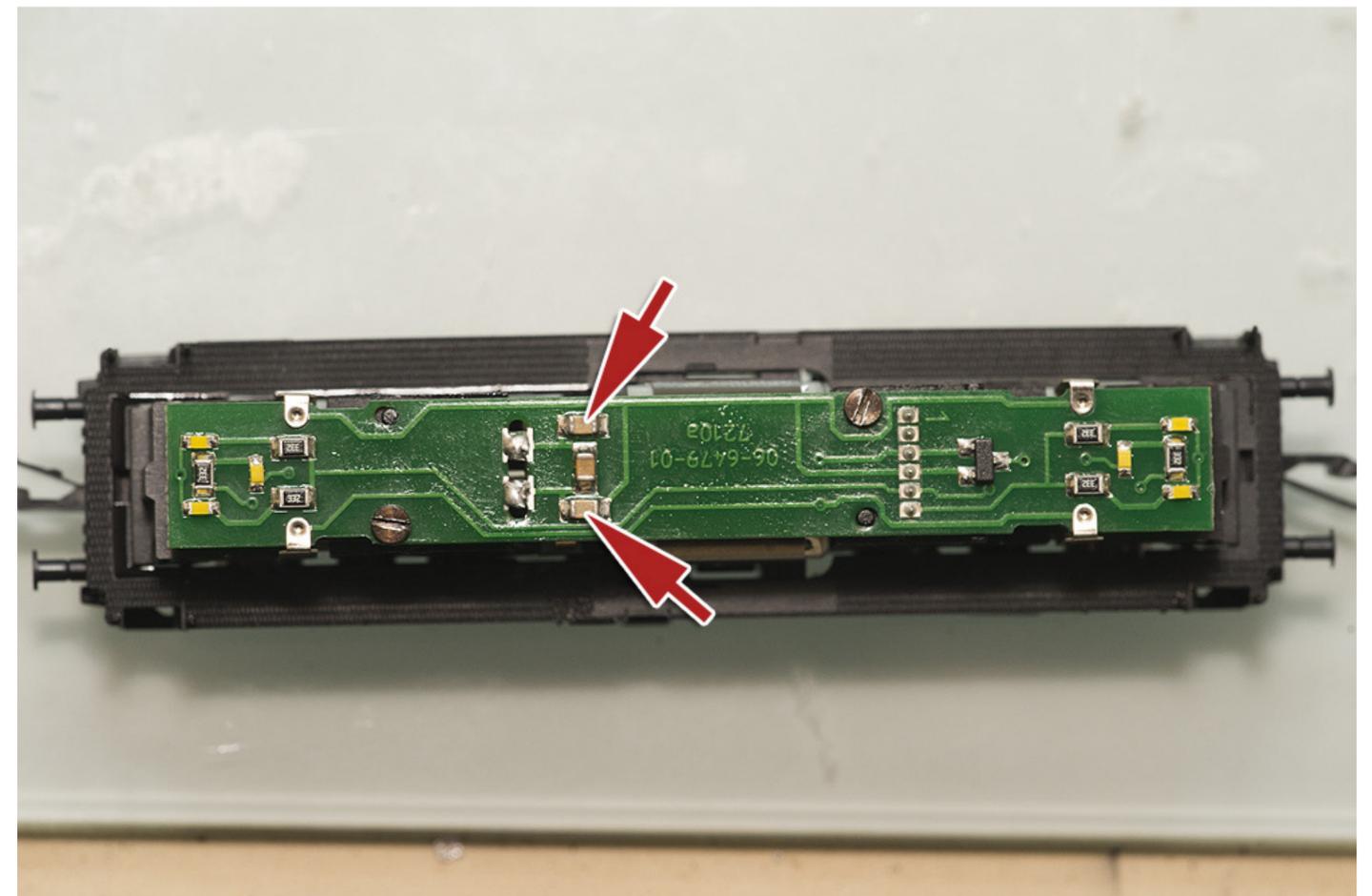
Fallstricke beim Umbau

In machen Loks werden unnötig große Kondensatoren eingebaut oder im Digitalbetrieb störende Schaltungen verwendet. Diese sollten entfernt werden.

Bekannte Problemfälle:

- zu große Kondensatoren bei Hobbytrain-Loks können den Decoder zerstören - ersetzen durch C mit ca. 20 nF
- zu große Kondensatoren bei Brawa stören die Motorregelung, Motor ruckelt - ersetzen durch C mit ca. 20 nF
- Kondensatoren zwischen einem Motoranschluss und dem Gleis stören die Regelung z.B. bei Fleischmann und Trix - störende Kondensatoren ausbauen

Bild: Kondensatoren zwischen Motor und Gleis bei einer V100 DR von Fleischmann



Informationsquellen im Internet

www.1zu160.net

» Forum, Infos zu Grundlagen und Einbaubeispiele, allerdings unterschiedliche Qualität

www.nbf-worms.de

» Einbaubeispiele

www.mtkb.de

» Einbaubeispiele, Hauptaugenmerk auf SX-Decoder

www.1001-digital.de

» Infos zu Digital-Grundlagen, Decodern und Einbaubeispiele

Problembehandlungen

Lok fährt nicht richtig, stottert

- Räder reinigen, genietete Kontakte verlöten, Kondensatoren prüfen

Lok „zirpt“, wenn man sie aufs Gleis stellt

- Sofort vom Gleis nehmen, wahrscheinlich Masseschluss zwischen Motor und Gleis!

„elektrischer Geruch“ vom Motor

- Motor reinigen, Kohlen ausglühen

generell bei Fehlern

- immer systematisch vorgehen und die Bauteile einzeln prüfen
- mit definitiv funktionierenden Teilen gegenchecken (z.B. Decoder zwischen 2 Loks tauschen)

Programmieren - Was sind CVs?

CV bedeutet: Configuration Variable (Einstellungsvariable)

Eine CV ist ein Speicherplatz im Decoder, der Werte zwischen 0 und 255 speichern kann. Jede CV hat eine bestimmte Funktion (z.B. Höchstgeschwindigkeit, Verzögerung beim Anfahren, Bremsen oder Adresse).

Die grundlegenden CVs sind genormt, z.B. ist CV 1 immer die (kurze) Adresse, CV 5 immer die Höchstgeschwindigkeit usw. Weiterführende CVs sind aber herstellerabhängig, deswegen immer Handbuch beachten!

Programmieren - Darstellung von CVs

CVs werden entweder als Zahl dargestellt (byteweise) oder als eine Reihe von 8 Schaltern (bitweise). Bei den meisten CVs ist die Darstellung als Zahl sinnvoller, bei CV 29 beispielsweise ist aber die bitweise Darstellung hilfreich.

Beispiel:

CV 29 = 6 (byteweise) = 00000110 (bitweise)

kurze oder lange Adresse (hier: kurz)
Geschwindigkeitskennlinie (hier: 3-Punkt)

Analogmodus (hier: an)
14 oder 28/128 Fahrstufen (hier: 28/128)
Fahrtrichtung (hier: nicht invertiert)

Umrechnungshilfe:

<http://www.1001-digital.de/helferlein.php>

Programmieren - Welche CVs benötige ich am Anfang?

Wichtig sind vor allem die genormten CVs:

CV 1 = kurze Adresse

CV 2 = Anfahrspannung

CV 3 und 4 = Anfahr- und Bremsverzögerung

CV 5 = Höchstgeschwindigkeit

ggf. noch CV 29 = Grundeinstellungen

Wissenswert: In CV 8 steht die Herstellerkennung, nützlich um einen unbekanntem Decoder zu identifizieren. CV 7 ist die Firmware-Version, hilft evtl. bei Problemen.

Programmieren - Was tun, wenn ich alles verdreht habe?

Viele Decoder (alle neueren) können auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Leider unterscheidet sich die Prozedur von Hersteller zu Hersteller. Laut Standard ist CV 8 auf 8 zu programmieren. Es gibt aber auch Ausnahmen, z.B.:

Tran: CV 1 = 0

Lenz: CV 8 = 33

Fleischmann: CV 64 = 1

Uhlenbrock: CV 59 = 1

Nach dem Reset den Decoder kurz von der Spannung trennen, dann auslesen, ob CV 1 wieder auf 3 steht.

Praktischer Teil

Wie gehen wir vor?

1. analog testen
2. Gehäuse abnehmen
3. Platine anschauen und prüfen
 - » Wo muss ich trennen? Durchmessen mit Multimeter!
 - » Wo platziere ich den Decoder?
4. Lok zerlegen, Trennstellen setzen, Motor prüfen / reinigen
5. Motor und Platine einsetzen
6. Decoder einbauen und anlöten
7. Testen (CVs auslesen, Fahreigenschaften testen)
8. Gehäuse aufsetzen
9. Nochmals testen, über die erste digitalisierte Lok freuen :)