

# 2017



## Roco 43710 BLS Ae 6/8 208 E-Lokmodell

Einbau eines ZIMO MX645 Sounddecoders und einer Krois MK1 Universalkupplung. Umbau von Lämpchen auf LED's.

HD-Zeiss

Privat

24.02.2017

# Roco Artikel-Nr. 43710 Spur H0 E-Lok Modell der BLS Reihe Ae 6/8 208 Einbau eines ZIMO MX645 Sounddecoders, ZIMO LS10 x 15 Lautsprecher und einer Krois MK1 H0 Universalkupplung, Umbau von Lämpchen auf LED's:



## Wichtig:

Dieser Umbau ist nur für Lötpezialisten und ausdauernde, mit der nötigen feinmotorig ausgestattete Bastler geeignet. Ein eventueller

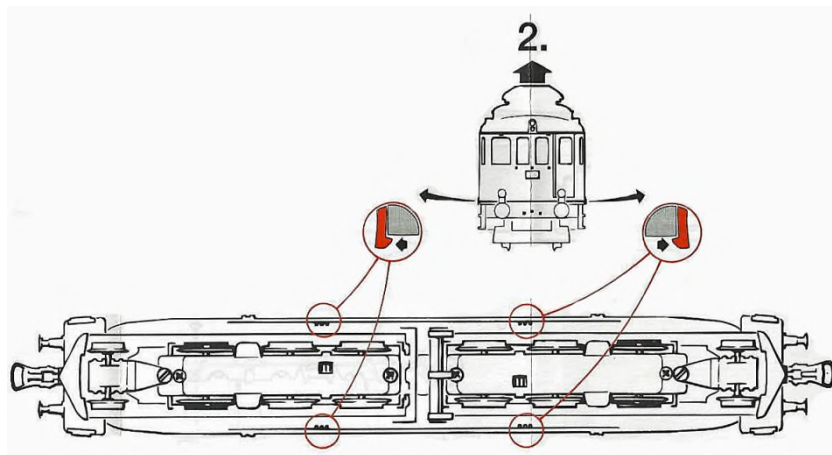
Nachbau erfolgt auf eigene Gefahr! Mein Bericht soll nur eine Anregung sein, sicherlich gibt es andere oder bessere Lösungen.



## Umbaubeschreibung des E-Lokmodells:

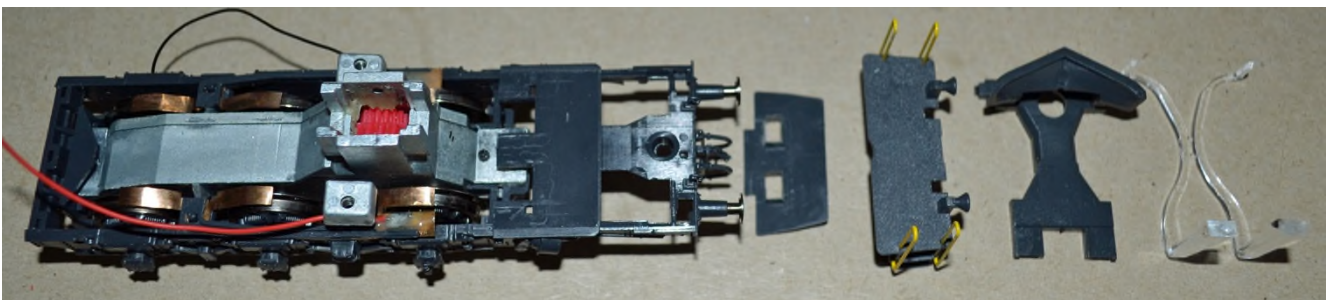
Das von Roco 1994 / 95 erstmal produzierte E-Lokmodell verfügt über eine NEM 652 Schnittstelle. Das Modell ist nicht für den Einbau eines Sounddecoders und des Lautsprechers vorbereitet und es ist kein Platz für Lautsprecher und Speicherkondensator vorhanden. Die Beleuchtungstechnik entspricht nicht der heutigen Modellbautechnik und das Licht scheint ins Fahrwerk und Führerhaus. Aus diesem Grund wurde ein Totalumbau auf LED's festgelegt. ZIMO bietet für die Ae 6/8 kein Soundprojekt zum Downloaden an. Von mir wurde ein passendes Projekt entwickelt und auf den MX645 geflasht. Dieses Projekt kann per E-Mail bei mir angefordert werden.

## E-Lok Gehäuse demontieren:



Gehäuse kpl. 101857 an den 4 Stellen nach aussen spreizen und nach oben abziehen (2.).

## Modell für den Umbau demontieren:

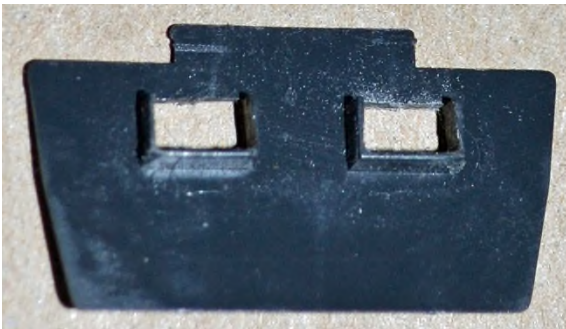




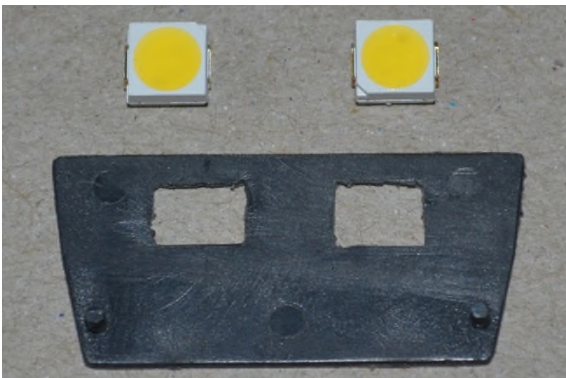
Schienenstromlitzen von der Platine kpl. für DC 87802 ablöten und die 2 Schrauben M 2,2 x 9,5 ausdrehen. Platine und beide Führerstände für DC 101869 abheben. Motor kpl. 85093 herausziehen und mit den Kardanwellen 87214 ablegen. Drehgestell 1 kpl. 101870 und Drehgestell 2 kpl. 101871 durch lösen der 4 Schrauben M 2 x 12 85676 vom Grundrahmen 101868 abmontieren (geht am besten wenn man zuerst den Schneckendeckel 94707 abzieht und den Schneckensatz 86983 herausnimmt). An beiden Drehgestellen Vorlaufratsatz 90912, Bühne 101884, Lichtabdeckung 105069, Schienenräumer 101877, Lichtleiterabdeckung (Teilesatz 101882) und Lichtleiter 101880 demontieren.

## **Lichtleiter und Lichtabdeckung modifizieren:**

An beiden Lichtleitern die nach oben ragenden, konischen Teile mit einer Feinsäge sehr vorsichtig entfernen.

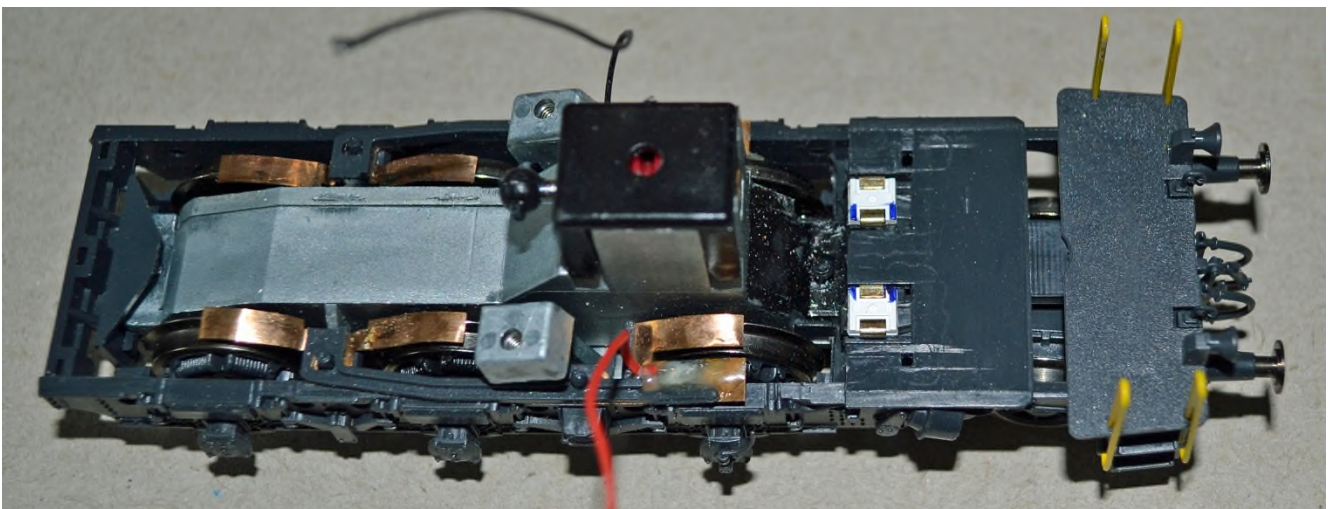


An beiden Lichtabdeckungen die hochstehende Umrandung abscheiden oder abfeilen. Anschliessend die Öffnungen für die LED's anpassen (Feilen oder Schneiden).



Die endgültige Form ergibt sich nach der Montage der Lichtleiter und der LED's.

## **Drehgestelle, Lichtleiter, LED's und Lichtabdeckung montieren:**



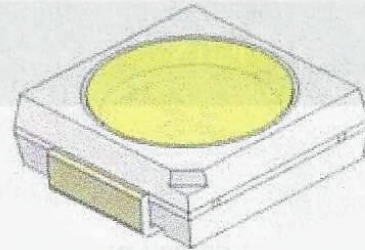


Um das Handling zu erleichtern wurde bei Conrad die grössere SMD-LED 182963 beschafft.

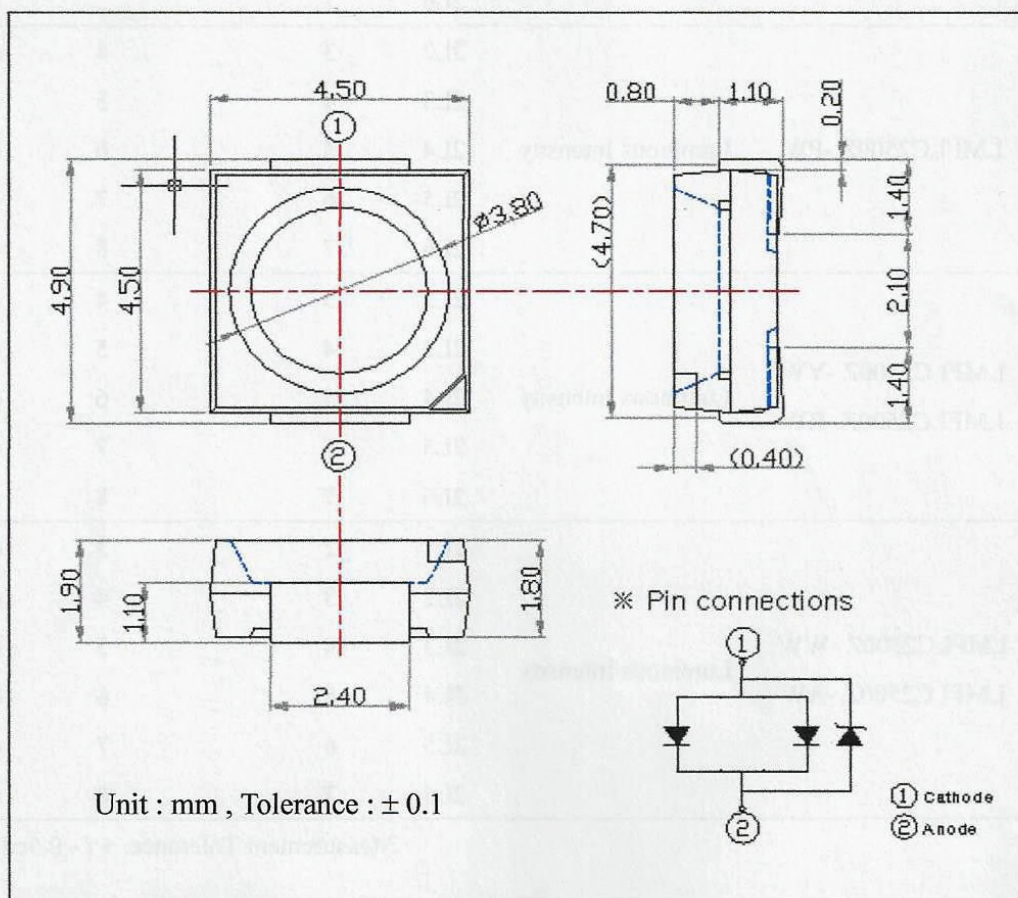
## Lumimicro 4549 – Two Chip Specification

### ◆ Features

- [1] Built-in 2 chip Super-luminosity Chip LED
- [2] Super-luminosity chip LED
- [3] Wide viewing angle
- [4] External dimensions: 4.5 x 4.9 x 1.9t mm
- [5] Lead frame package with individual 2 pin



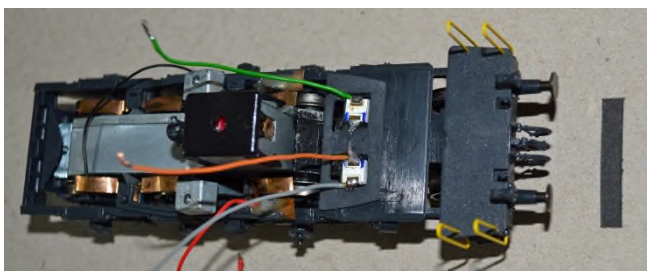
### ◆ Outline Dimensions



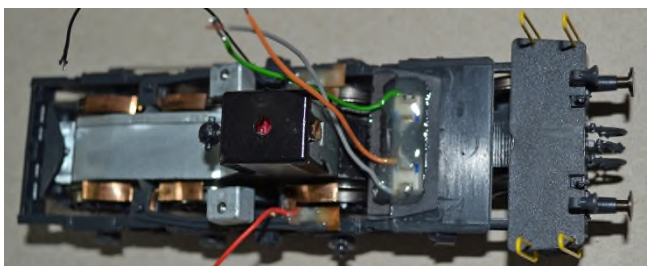
Diese LED ist gut zu handhaben, die Kathode ist durch die Markierung an einer Ecke leicht zu definieren und die Leuchtfarbe ist bei 2,8 Volt angenehm bernsteinweiss.



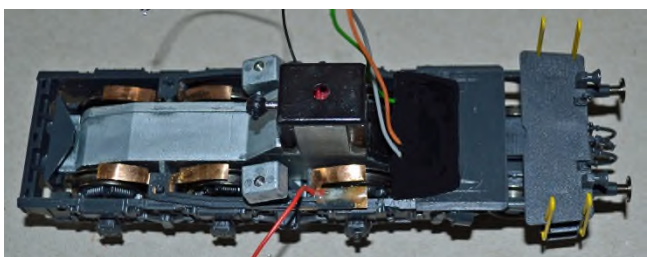
An beiden Drehgestellen Vorlaufradsatz, Bühne, Schienenräumer, Lichtleiterabdeckung, Lichtleiter, Schneckensatz und Schneckendeckel montieren.



Aus einem schwarzen Halbkarton vier Streifen (2 für jedes Drehgestell) 2,5 x 17mm zuschneiden, einseitig mit einem 2K-Klebstoff (Araldit Rapid) bestreichen und einen auf die Lichtleiterenden kleben.

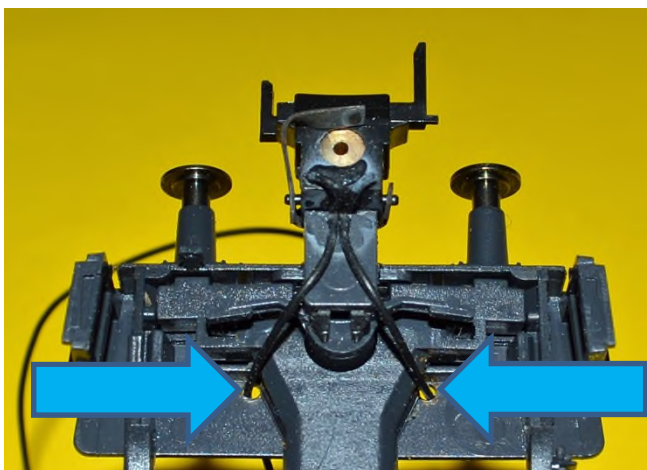


Die Lichtleiterabdeckung mit dem gleichen Klebstoff positioniert aufkleben und mit den zweiten Streifen die Öffnungen zukleben.



Den Pluspol (blau markiert) der LED's mit einer Drahtbrücke verbinden und eine Litze anlöten (orange). An den Minuspol LED rechts eine grüne und an den Minuspol der LED links eine graue Litze löten. Anschliessend mit einem 2K-Klebstoff alles abdecken und nach der Abbindung des Klebstoffes mit einer schwarzen Farbe bemalen. Auf diese Art verhindert man das Durchscheinen.

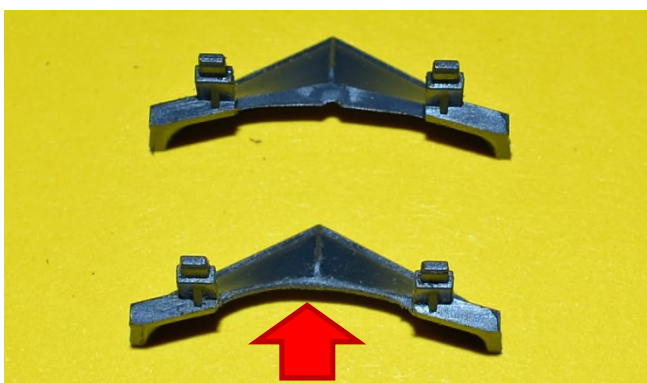
## Krois MK1 Universalkupplung beim Drehgestell 2 montieren:



Die MK1 Universalkupplung in die Kupplungskammer 101878 bis zum Einrasten setzen, kleine Schlaufen bilden und am Normschacht mit einem Sekundenkleber fixieren. 2 Bohrungen  $\varnothing 1.0$  mm fertigen (Pfeile Blau), entgraten und die Litzen durch die Bohrungen durchziehen.

Mit den Litzen grosse Schlaufen bilden damit der Schwenkbereich der Kupplungskammer 101878 nicht eingeschränkt wird, Litzen beidseitig aussen nach hinten führen und mit einem Sekundenkleber fixieren.

Anschliessend die kritischen Fixierstellen mit einem 2K-Klebstoff (Araldit Rapid) sichern.



Einen Schienenräumer wie auf dem Bild rechts unten für die Freigängigkeit der Krois MK1 Universalkupplung nacharbeiten (Pfeil rot).

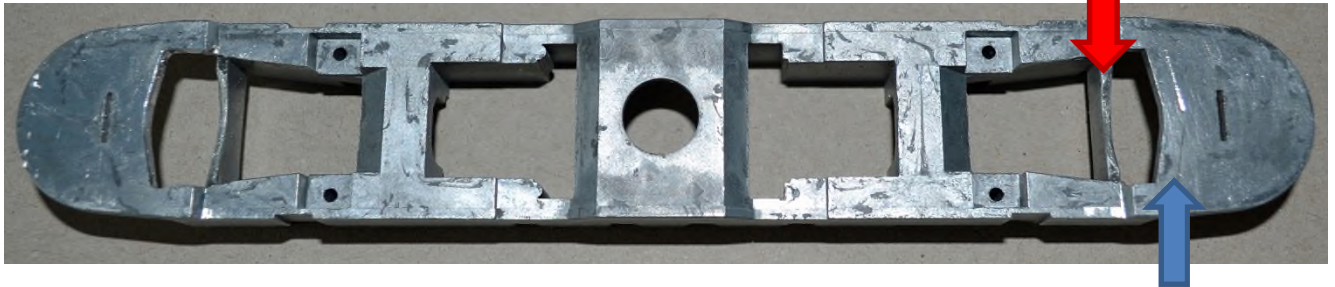
K  
R  
M O D E L L  
I  
S



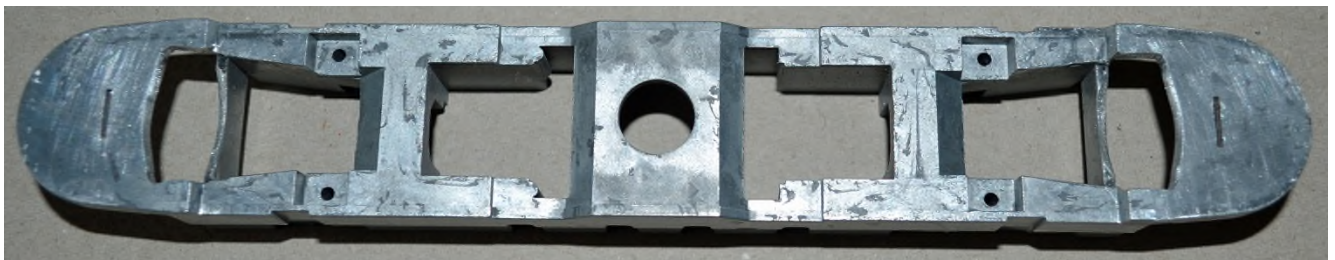
## Grundrahmen 101868 nacharbeiten:

Der Drehgestell-Schwenkbereich ist durch den Aufbau der LED's nicht mehr gegeben. Der Grundrahmen muss folgendermassen beidseitig nachgearbeitet werden:

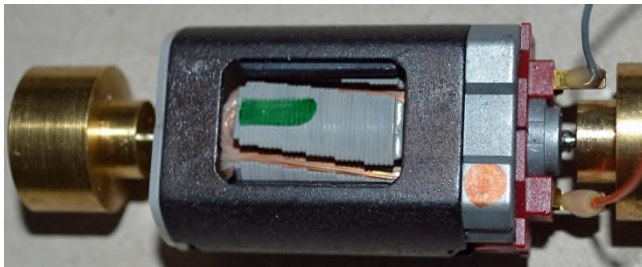
Der Steg muss um 1 mm tiefer gefräst und halbrund 2 mm tief ausgenommen werden (Pfeil rot)



Die Öffnung muss um 3 mm vergrössert werden (Pfeil blau)



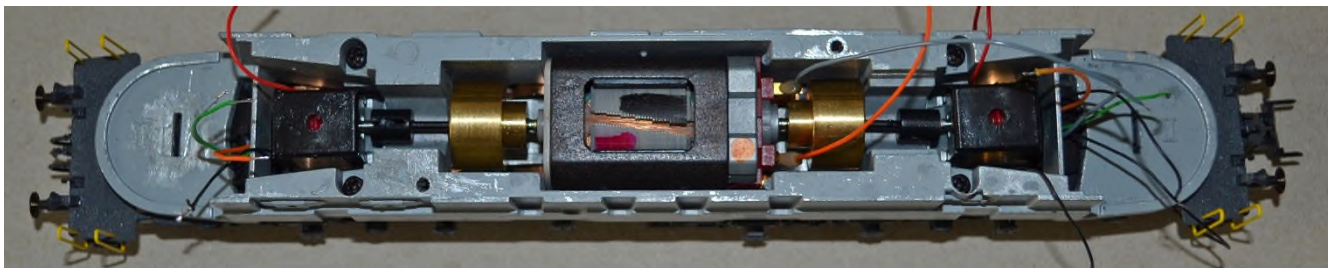
## Motorkontakte modifizieren:



An den einen Kontakt des Motors kpl. 85093 eine graue und an den anderen eine orange Litze löten.

Anschliessend mit einem 2K-Klebstoff (Araldit Rapid) sichern.

## Drehgestelle und Motor montieren:



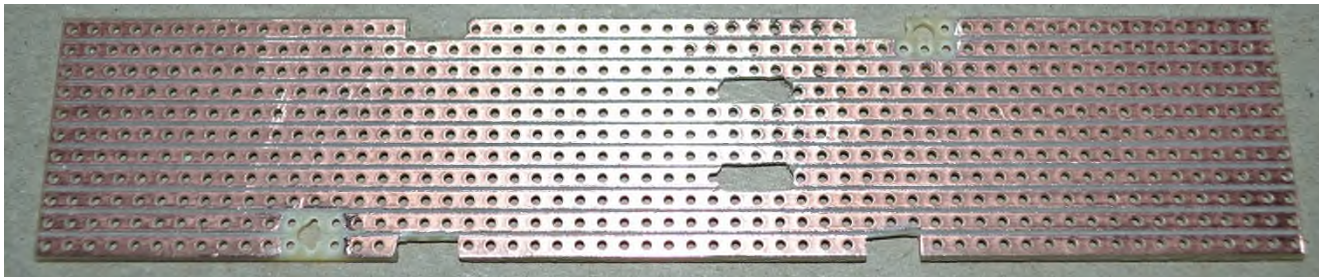
Das vordere Drehgestell in den Grundrahmen bei der Markierung I und das hintere Drehgestell bei der Markierung II einhängen und dabei die Litzen durch die vorgesehenen Öffnungen ziehen. Den Motor nur soweit einsetzen (geht am besten wenn man den Magnetismus ausnützt und Motor mit einem eisenhaltigen Werkzeug hält) um die Kardane einzufügen und dann bis zum Anschlag in den Grundrahmen einfügen.

## Neue Platine fertigen:

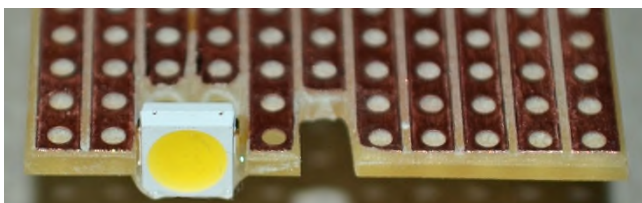
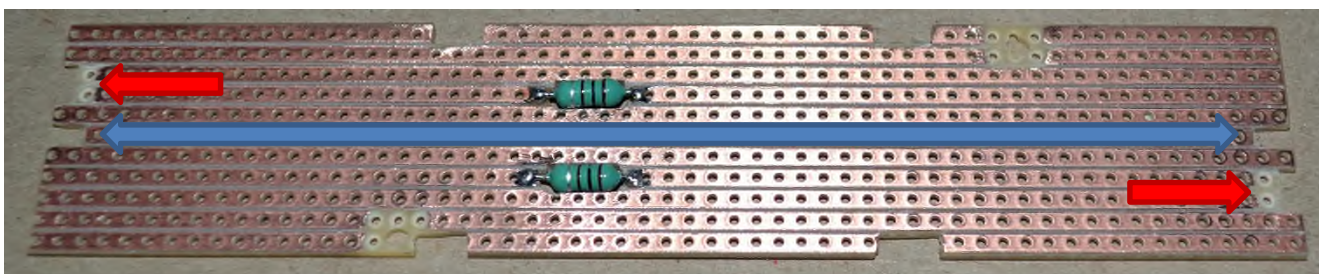
---

Die Roco-Platine 87802 wäre sehr kompliziert an die nun geänderten Verhältnisse anzupassen. Aus diesem Grund wurde eine neue Platine aus einem Lötstreifenraster 710-5 HP 160x100 mm Conrad 529506 angefertigt. Die Masse und die Aussparungen wurden von der Roco-Platine kopiert.

Die Lage der Aussparungen und auch die Masse kann man leicht durch zählen der Löcher nachvollziehen. Weil die Platine auf der Unterseite eine Isolierschicht hat, kann man die Befestigungsäugen vom Grundrahmen planfeilen. So kann man Höhe nach oben gewinnen und die Motoreinlegeplatte (im Teilesatz 101882) weglassen.



Freistellungen für die LED's (Pfeile rot) und der Führerstände (Pfeil blau) fertigen. Motordrosseln einlöten.

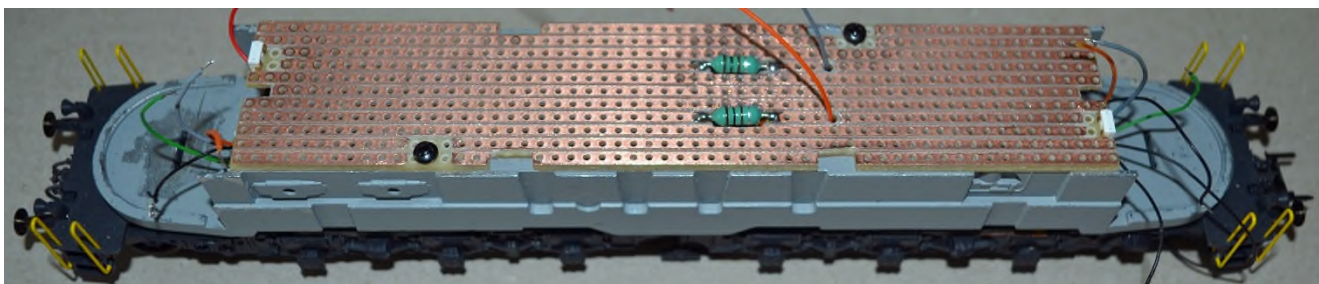


Auf beiden Seiten eine LED mittig in die Freistellung mit einem 2K-Klebstoff einkleben.

Kathode links.  
Anode rechts.

## Platine montieren:

---



In die Platine (wie im Bild sichtbar) 2 Bohrungen  $\varnothing$  1,5 mm fertigen und den Lötstreifen mit einem  $\varnothing$  3 mm Bohrer ansenken so dass der Lötstreifen unterbrochen ist. Durch diese Bohrungen die Motorlitzen durchziehen. Platine seitlich zum Grundrahmen mittig ausrichten und mit den 2 Schrauben 2,2 x 9,5 befestigen.

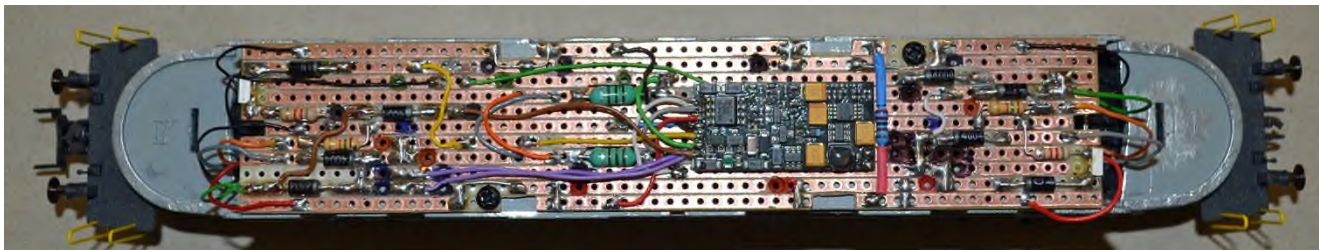


## ZIMO MX645 Sounddecoder montieren und Anschlüsse fertigen:

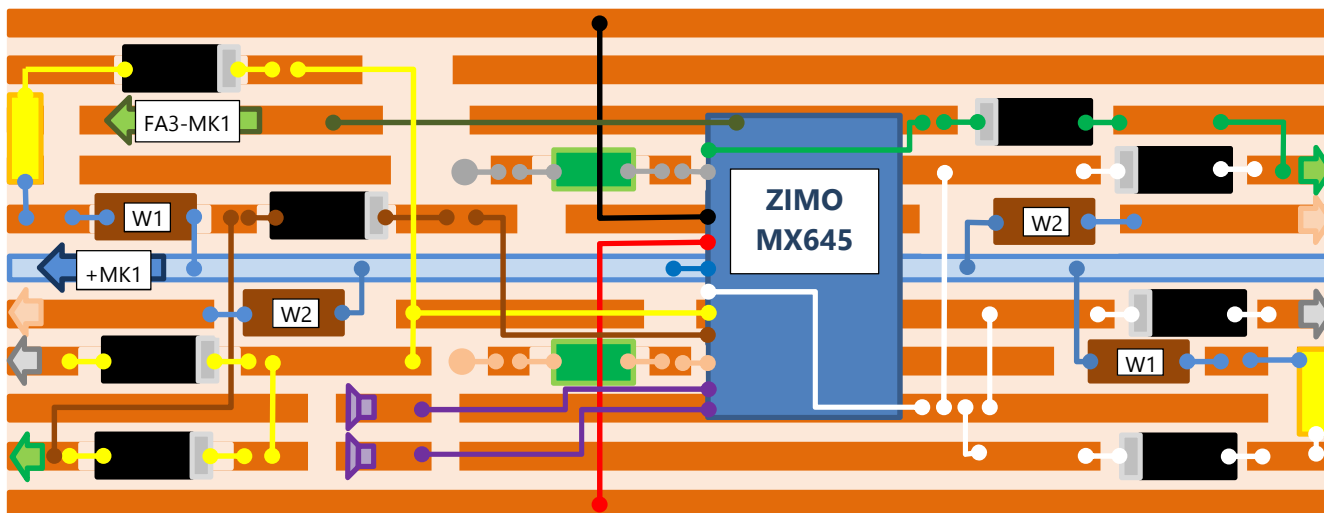


Die Schutzhülle auf der Seite vom Lötpad für FA3 aufschneiden und eine grüne Litze auf das Lötpad, ist das erste in der hinteren Reihe, löten. FA3 wird für die Kupplungsfunktion benötigt.

Die Schutzhülle komplett entfernen und den MX645 mit einer doppelseitigklebenden Folie (tesa) auf die Platine kleben.



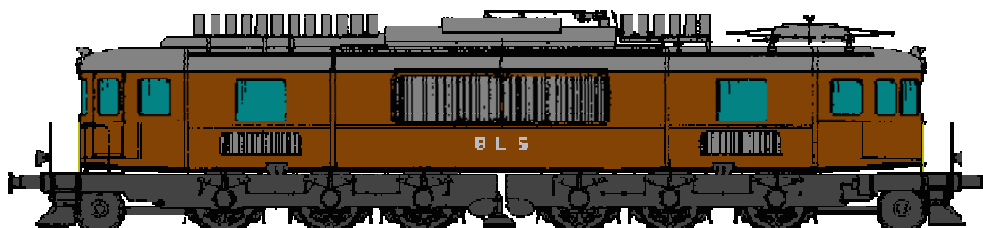
Die Beschreibung anhand des Bildes wäre zu unübersichtlich, aus diesem Grund wurde ein Schema angefertigt. Nicht gezeichnet sind die Verbindungen der Ausschnitte der Schienenstrom-Lötstreifen (im Bild gut sichtbar) und der 2k2-Widerstand (Option). Die Lötstreifen-Unterbrechungen wurden mit einem  $\varnothing 3$  mm Bohrer durch ansenken gefertigt (Entfernung der Kupferauflage).



Widerstand W1 = 8k2 Conrad 418366

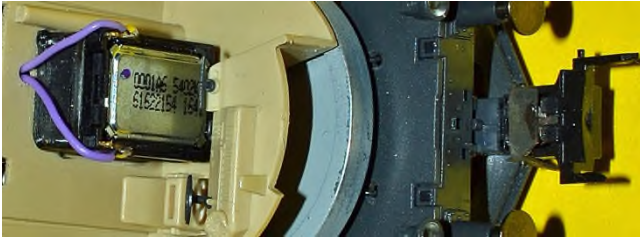
Widerstand W2 = 1k5 Conrad 404063

Diode = 1N4004 Conrad 162248



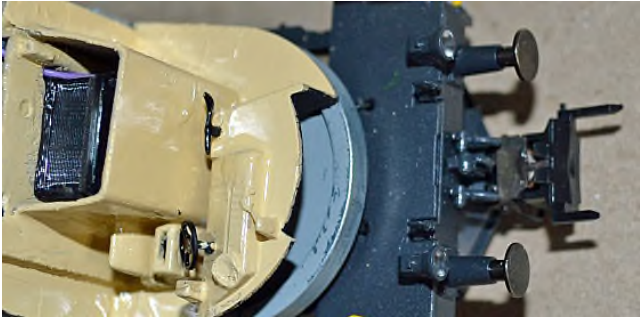


## Lautsprecher montieren:



Den Lautsprecher in den Führerstand II mit einem Sekundenkleber befestigen.

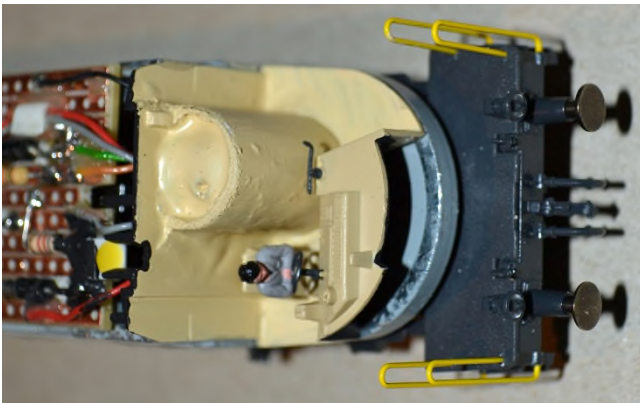
Links und rechts je eine violette Litze anlöten. Oberhalb des Lautsprecher in die Rückwand eine  $\varnothing 2$  mm Bohrung fertigen und die Litzen durch fädeln.



Aus einem Halbkarton einen 17 mm breiten Streifen zuschneiden und um den Lautsprecher mit einem 2K-Klebstoff an die Rückwand kleben.

Nach der Abbindung des Klebstoffes die Ummantelung mit einer beigen Farbe bemalen.

## Speicherkondensator montieren:

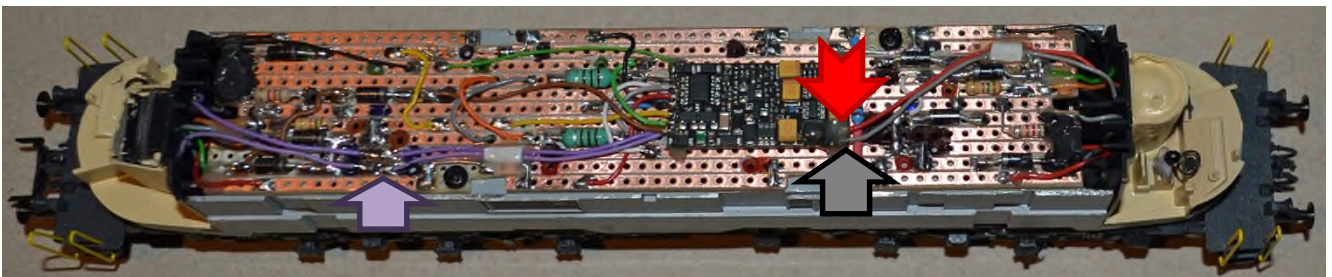


Der Speicherkondensator ist im Lieferumfang des MX645 bedrahtet. Den Speicherkondensator in den Führerstand I mit einem Sekundenkleber befestigen. Am Pluspol eine rote Litze und am Minuspol eine graue Litze anlöten. Oberhalb des Kondensators in die Rückwand eine  $\varnothing 2$  mm Bohrung fertigen und die Litzen durch fädeln. Aus einem Halbkarton einen 17 mm breiten Streifen zuschneiden und um den Kondensator mit einem 2K-Klebstoff an die Rückwand kleben.

Mit dem 2K-Klebstoff oben bei den 2-Lötstellen auffüllen und nach der Abbindung des Klebstoffes die Ummantelung mit einer beigen Farbe bemalen.

## Speicherkondensator- und Lautsprecherlitzen anschliessen:

Beide Führerstände in den Grundrahmen einsetzen.



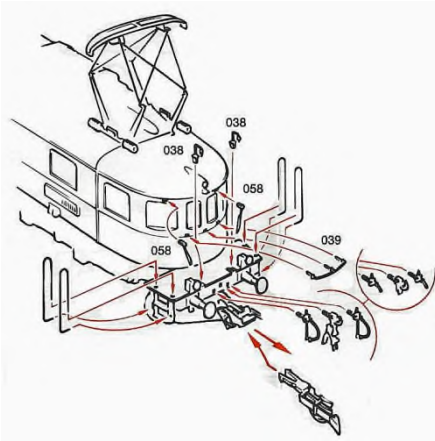
Die rote Pluspol-Litze vom Kondensator zum Plusanschluss vom MX645 löten (Pfeil rot).

Die graue Minuspol-Litze vom Kondensator zum Minusanschluss vom MX645 löten (Pfeil grau).

Die violetten Lautsprecherlitzen zu den violetten Anschlüssen der Platine löten (Pfeil violett).

## Gehäuse komplettieren:

---



Modell mit den Zurüstteilen komplettieren:

Am Führerstand 1 wurde die Kupplung entfernt und die Vitrinenausrüstung angebracht.

Am Führerstand 2 die Kurzen für die Kupplung.



## Programmierung und Testfahrten:

---



Meine kleine H0-Anlage wird über die Roco Z21 Zentrale und durch die Z21-App auf einem Samsung Android 10.1 Tablet gesteuert.

Die Programmierung wurde mit einem ZIMO System auf einem Programmiergleis durchgeführt und die CV-Werte in einer Tabelle aufgelistet. Diese Tabelle

ist dem Bericht angefügt. Nach der Eingabe der Einstellungen wie

Adresse und Funktionen in der Z21-App wurden die Testfahrten durchgeführt. Speziell getestet wurde

die **Lenz ABC** Haltefunktion bei auf Halt (Hp0) stehenden Signalen.



## Testergebnis und Fazit:

---

Die Fahreigenschaften, nach der Einfahrzeit vom E-Lokmodell, sind ausgezeichnet.

Die Gesamt-Lautstärke in CV 266 konnte auf Wert 48 reduziert werden und ist dann für den Zimmerbetrieb gerade richtig.

Durch die optimierte Programmierung bleibt das E-Lokmodell auch auf Halteabschnitten kleiner als 1.5 m stehen (Minimum ist 1.2 m).

Durch den Einbau der zusätzlichen Komponenten ist meiner Meinung nach, ein funktionell einwandfreies Bijou, das den heutigen Stand der Modellbahntechnik entspricht, entstanden.





Das Vorbild: SBB Ae 6/8 208

Foto: Internet, keine Angaben.



Die Ae 6/8-Lokomotiven der Berner Alpenbahngesellschaft Bern-Lötschberg-Simplon (BLS) wurden in den Jahren 1926–1943 gebaut. Grund dafür war, dass die 13 Jahre älteren Be 5/7 das gestiegene Verkehrsaufkommen nicht mehr bewältigen konnten. Die Serie 205–208 wurde 1939–1943 von SLM und SAAS gebaut, hatte von Anfang die runden Führerstände und eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h. Durch die Anhebung der Höchstgeschwindigkeit auf 90 km/h wurde auch der Name von Be 6/8 auf Ae 6/8 geändert. Die Drehgestelle waren miteinander gekoppelt und trugen die Zug- und Stossvorrichtungen. Die Zwillingmotoren waren in den Drehgestellen gelagert und trieben die Achsen über einen Sécheron-Federantrieb an. Sie hatten eine Stundenleistung von 3300 kW. Neu bei der Serie war ebenfalls, dass dies die ersten

Lokomotiven in der Schweiz waren, welche nicht mehr stehend sondern sitzend bedient wurden. Die Serie verfügte schon über eine Sicherheitssteuerung und die von den SBB eingeführte Zugsicherung Signum. Bis zur Einführung der Ae 8/14 durch die SBB war die Ae 6/8 die leistungsstärkste Lokomotive der Welt. Grundsätzlich wurden mit der Ae 6/8 nur schwere Güterzüge befördert. Die Reisezüge waren Sache der Be 5/7, nur wenn diese zu schwer waren, wurde dafür eine Ae 6/8 eingesetzt. Einzelne Maschinen dieser Serie wurden ein paarmal von den SBB angemietet und auf der Gotthardbahn eingesetzt.

| F-Taste | Einrichtung                    | am Funktionsausgang     | Sound-Funktionen                |
|---------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| F0      | Frontlichtlicht vorne / hinten | FA0v bei Vw+FA0r bei Rw |                                 |
| F1      | Lampe rechts ein Führerst. I   | FA1                     |                                 |
| F2      | Lampe links ein Führerst. II   | FA2                     |                                 |
| F3      | Kupplungswalzer                | FA3                     | Kupplung1mit Zisch22KHz8bit.wav |
| F4      |                                |                         | SBB-Horn-Einfach.wav            |
| F5      |                                |                         | SBB-Horn-2Klang.wav             |
| F6      | Rangiertaste                   |                         |                                 |
| F7      |                                |                         | SBB-AnsageGleis5.wav            |
| F8      |                                |                         | Schaffnerpiff1.wav              |
| F9      |                                |                         | Fahr sound Ein / Aus            |
| F10     |                                |                         | Sanden.wav                      |
| F11     |                                |                         | tür.wav                         |
| F12     |                                |                         | Mute wenn ein                   |
|         |                                |                         |                                 |

Dieses Soundprojekt wird nur mit genannten Decoder-Typ und SW-Version wie hier beschrieben funktionieren.

Ein anderer Decoder-Typ und SW-Version kann möglicherweise ein anderes Verhalten erzeugen.

### **ACHTUNG:**

**Nach dem Einbau und nach jedem Soundflash des Sounddecoders ist eine Messfahrt notwendig: -> CV # 302 = 75 vorwärts oder / und CV # 302 = 76 rückwärts**

# Liste der geänderten CV's für Roco 73710 BLS Ae 6/8 208

Soundprojekt: BLS-Ae6,8-208-001

Sounddecoder: ZIMO MX645 bedrahtet

SW-Version: 36.8

Adresse: 208

CV's aus der ZIMO-Betriebsanleitung für kleine Decoder

Ausgabe 02. Februar 2016

|                                                    |                                            |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| CV# 1 = 3 Fahrzeugadresse                          | CV# 297 = 5 EMotor min. Fahrstufe          |
| CV# 2 = 4 Geschwindigkeit Min.                     | CV# 298 = 30 EMotor Lautst. Steigung       |
| CV# 3 = 22 Beschleunigungszeit                     | CV# 310 = 9 Fahrsound E/A-Taste            |
| CV# 4 = 8 Verzögerungszeit                         | CV# 311 = 0 Funk. Sound E/A-Taste          |
| CV# 5 = 140 Geschwindigkeit Max.                   | CV# 312 = 0 Entwässerungs-Taste            |
| CV# 9 = 95 Motorreg. Periode/Länge                 | CV# 313 = 112 Mute-Taste                   |
| CV# 13 = 1 Analog Funk. F1-F8                      | CV# 314 = 60 Mute Ein-/Ausblendzeit [0,1s] |
| CV# 17 = 192 Erweit. Adr Hi                        | CV# 315 = 0 Z1 Min'intervall               |
| CV# 18 = 208 Erweit. Adr Lo                        | CV# 316 = 0 Z1 Max'intervall               |
| CV# 29 = 38 DCC Konfig (Binär)                     | CV# 317 = 0 Z1 Abspieldauer [s]            |
| CV# 45 = 0 Fu' Mapping F11                         | CV# 318 = 0 Z2 Min'intervall               |
| CV# 46 = 0 Fu' Mapping F12                         | CV# 319 = 0 Z2 Max'intervall               |
| CV# 49 = 40 HLU Anfahrzeit                         | CV# 320 = 0 Z2 Abspieldauer [s]            |
| CV# 56 = 33 Motorreg. PI-Werte                     | CV# 321 = 0 Z3 Min'intervall               |
| CV# 57 = 80 Motorreg. Referenzspg.                 | CV# 322 = 0 Z3 Max'intervall               |
| CV# 112 = 64 ZIMO Konfig 1 (Binär)                 | CV# 323 = 0 Z3 Abspieldauer [s]            |
| CV# 115 = 70 Kupplung Vollzeit/PWM                 | CV# 324 = 0 Z4 Min'intervall               |
| CV# 116 = 177 Kupplungswalzer                      | CV# 325 = 0 Z4 Max'intervall               |
| CV# 124 = 35 Rangiertaste Konfig (Binär)           | CV# 326 = 0 Z4 Abspieldauer [s]            |
| CV# 129 = 48 Effekte FA3                           | CV# 327 = 0 Z5 Min'intervall               |
| CV# 136 = 24 RailCom Faktor                        | CV# 328 = 0 Z5 Max'intervall               |
| CV# 140 = 1 Konst' Brems'                          | CV# 329 = 0 Z5 Abspieldauer [s]            |
| CV# 141 = 12 Konst' Bremsweg                       | CV# 330 = 0 Z6 Min'intervall               |
| CV# 142 = 8 ABC Schnellfahr                        | CV# 331 = 0 Z6 Max'intervall               |
| CV# 146 = 50 Leergang Ri'wechs                     | CV# 332 = 0 Z6 Abspieldauer [s]            |
| CV# 148 = 1 Motorreg. D-Wert                       | CV# 333 = 0 Z7 Min'intervall               |
| CV# 155 = 6 Halbgeschw. Taste                      | CV# 334 = 0 Z7 Max'intervall               |
| CV# 156 = 6 Rangiertaste Anf/Brems                 | CV# 335 = 0 Z7 Abspieldauer [s]            |
| CV# 158 = 0 ZIMO Konfig 3 (Binär)                  | CV# 336 = 0 Z8 Min'intervall               |
| CV# 254 = 6 Projekt-ID                             | CV# 337 = 0 Z8 Max'intervall               |
| CV# 273 = 5 Anfahrverzögerung                      | CV# 338 = 0 Z8 Abspieldauer [s]            |
| CV# 274 = 70 Min. Stillstandszeit für Entw. [0,1s] | CV# 344 = 50 Elok Lüfter Nachlauf          |
| CV# 287 = 80 Brems-Quietsch-Schwelle               | CV# 351 = 0 Rauch-Venti PWM konst. Fahrt   |
| CV# 288 = 30 Brems-Quietsch-Mindestfahrzeit [0,1s] | CV# 352 = 0 Rauch-Venti PWM Beschleunigen  |
| CV# 292 = 100 Thy Fahrstufe mid.                   | CV# 361 = 25 Schaltwerk Wartezeit [0,1s]   |
| CV# 293 = 220 Thy Lautstärke konstant              | CV# 363 = 0 Schaltwerk Anz. Stufen         |
| CV# 294 = 255 Thy Lautst. Beschleunigung           | CV# 372 = 255 EMotor Lautst. Beschl.       |
| CV# 295 = 150 Thy Lautst. Verzögerung              | CV# 376 = 200 Fahr'sound Lautst            |
| CV# 296 = 255 EMotor Lautstärke                    |                                            |

## Konfiguration:

Lenz ABC System CV's und Kupplungswalzer CV's sind programmiert.



## **Radsatztausch:**

---

Am Schluss wurden die Radsätze mit Haftringen 90911 gegen Radsätze ohne Haftringen 90910 getauscht. Dies ist bei meiner H0-Anlage möglich, da keine extrem lange Zugkomposition gefahren wird und keine grosse Steigung vorhanden ist.

Die Radsätze mit Haftringen 90911 wurde in der OVP deponiert.

## **Notiz:**

---

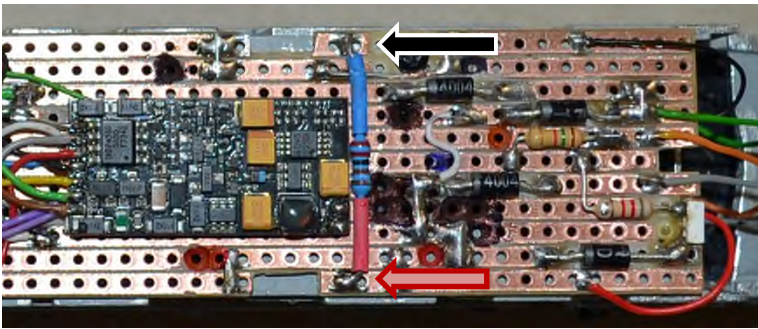
Die in diesem Bericht verwendeten Logos sind Eigentum der jeweiligen Firmen und sind rein dekorativ zur Gestaltung eingesetzt.

## **Platz für Notizen:**

---

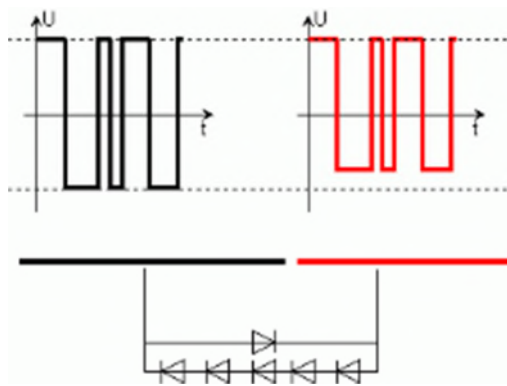


## Option: bei Einsatz vom Lenz ABC einen 2k2 Widerstand einlöten:



Lenz BM1 Bremsmodul

Den Widerstand an die Pins Schiene rechts (Pfeil **rot**) und Schiene links (Pfeil **schwarz**) anlöten. Das **LENZ ABC** funktioniert durch die Asymmetrie der DCC-Spannung. **ZIMO Decoder** benötigen eine sehr deutliche Asymmetrie).



Die Asymmetrie wird erreicht durch drei bis fünf Siliziumdioden in Serie und dazu eine Schottkydiode antiparallel geschaltet.

Siliziumdioden haben in der Regel  $\approx 0,7$  Volt pro Diode Spannungsabfall, Schottkydiode  $\approx 0,1$  Volt.

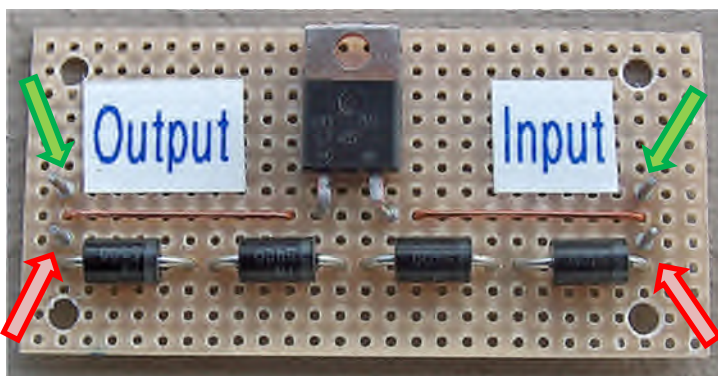
Durch die genannte Schaltung erreicht man einen möglichst hohen Spannungsunterschied, also eine Asymmetrie der DCC-Spannung

Natürlich entsteht dieser Spannungsunterschied erst unter Last. Eine höhere Last kann dadurch erreicht werden, in dem wie schon erwähnt ein 2k2 Widerstand parallel zur Schiene (Schieneingang des Decoders) gelötet wird. Was die „optimierte Programmierung“ angeht, können ZIMO Decoder in der Detektionempfindlichkeit und Ansprechzeit eingestellt werden.

Asymmetrieschwelle = CV134, Default Wert = 106 -> Mittelschnelle Erkennung -> ergibt eine Asymmetrie bei 0,6 Volt.

Meist genügt es die Asymmetrieschwelle zu verringern, also auf 105, oder 104 zu stellen.

Manchmal kann auch die Erkennungsgeschwindigkeit langsamer gestellt werden, also CV134 auf den Wert 205, um ein zuverlässiges Anhalten auf ABC Bremsstrecken zu gewährleisten.



Im Bild ein Lenz **ABC** Modul in Selbst Bauweise mit den Anschlüssen für Schienenstrom rechts (Pfeile **rot**) und Überbrückung der Dioden durch einen Signal Ein / Aus Schalter (Pfeile **grün**).

### Bauteile:

Diode 1N5400 3A, Conrad 162361.  
Schottky Diode MBR745, Conrad 163719.  
Lötstreifenraster 710-5HP 160x100, Conrad 529506.  
Steckstifte  $\varnothing 1,0$  mm, Conrad 526191.