

Razis Modellbahnservice – Werkstattbericht

**Roco 43216, 43218, 43259 Dampflokomotive Baureihe C (18.¹) der
Württembergischen Staatsbahnen K.W.St.B.**

Werkstattauftrag:

**Umbau der Roco 43259 Dampflokomotive Württembergische C K.W.St.B. von DC
analog auf Quadprotokoll Loksound 5 digital.**

Folgende elektrotechnische, bzw. mechanische Einbauten, werden vorgenommen:

- 1.) Das Modell wird mittels einem ESU Loksound 5 Decoder gesteuert.**
- 2.) Im Kessel wird ein ESU Lautsprecher mit Druckkammerschallgeber verbaut.**
- 3.) Im vorbereiteten Rauchrohrträger wird ein Seuthe 100 Rauchgenerator eingebaut.
Dieser hat eine betriebsabhängige Laststeuerung der Rauchentwicklung (Stand –
Anfahrt – mittlere Geschwindigkeit und Volllast.)**
- 4.) Das Führerhaus ist mit einer, farblich angepassten SMD Led. beleuchtbar.**
- 5.) Der Aschekasten und die Feuerungsklappe wird mit einer speziell lackierten Glühlampe
beleuchtet. (Automatisch, sollte der Sound „Kohleschaufeln“ oder eine entsprechende
Funktionstaste betätigt werden.**
- 6.) Da nach dem Umbau, 10 Decoderlitzen zwischen der Lokomotive und dem
Tender verlegt sind, muss die Kupplungsverbindung komplett geändert
werden.**
- 7.) Nach der Fertigstellung des Umbaus wird die Lokomotive mit einem Original
Loksound der BR 18 programmiert. Schlussendlich erfolgt, mittels der CV
Programmierung, eine Anpassung des Fahrverhaltens der Lokomotive an den Decoder.**

Die zu Verfügung gestellte Lokomotive ist neuwertig und nahezu fabrikneu.

Ich habe wie folgt umgebaut:

Um den Tender von der Lokomotive zu trennen wird die Ansatzschraube an der Kupplungsverbindung an der Tenderunterseite ausgedreht. Nun kann der komplette Tender nach hinten aus der Kardanwelle gezogen werden. Als erstes erfolgt der Umbau der Lokomotive. Der Kardanwellenschaft wird von der Schneckenwelle der Lokomotive abgezogen. Nun wird die Lok in einer Lokliege umgedreht, sodass die Radsätze nach oben schauen. Möchte man den Kessel samt Führerhaus demontieren, muss nur der Aschekasten (befindet sich über dem Nachlaufbandsatz) durch leichtes zusammendrücken nach oben gezogen werden. Nun kann zuerst der Nachlaufbandsatz mit der Konusfeder vom Drehzapfen genommen werden. Da die Kupplungsstange Radstrom von der Lok zum Tender überträgt, müssen nun die beiden schwarzen Kabel abgelötet werden. So kann auch die Kupplungsstange ausgebaut werden.

Im Bereich der beiden Zylinder befinden sich zwei Kreuzschlitzschrauben welche den Kessel mit dem Fahrwerk fixieren. Nach dem Ausdrehen beider Schrauben und dem Aushängen der Schieberstange an der rechten Lokseite kann der Kessel demontiert werden. Nun das Führerhaus nach oben halten und den kompletten Kessel nach hinten vom Fahrwerk, bzw. dem Umlauf, trennen. (Achtung vorne befinden sich zwei Rastnasen welche unter dem Umlaufblech einrasten!) Um den Kessel später wieder leichter am Umlauf montieren zu können, werden die beiden vorne liegenden Sandstrahlrohre vom Sanddom demontiert.

Als nächste Arbeit wird die Verlängerung des Führerhausdaches abgezogen. Um das Führerhaus zu demontieren wird muss die Kesselwandimitation zuerst ausgebaut werden. Dies ist keine leichte Aufgabe! Am Besten geht man wie folgt vor: Den Kessel auf einer Arbeitsplatte hochstellen, sodass das Führerhaus im Bereich der offenen Seite

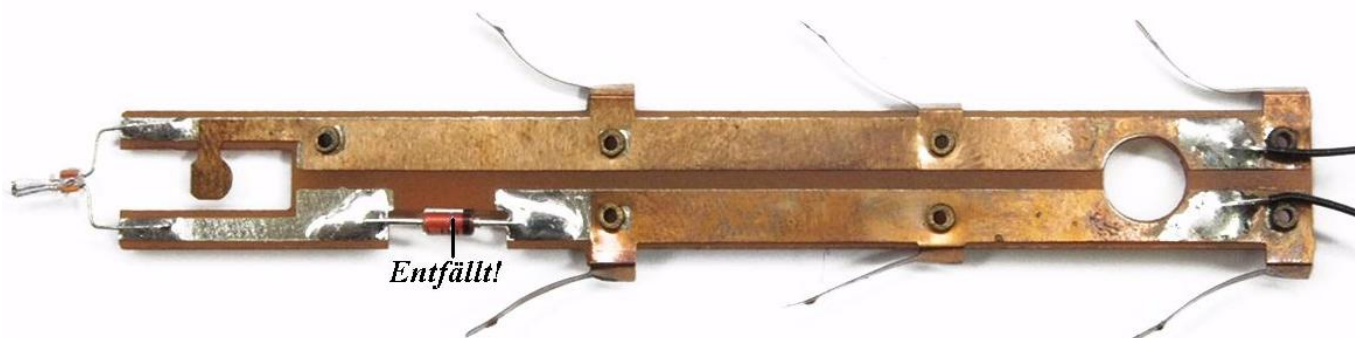
aufliegt. Nun mit einer schmalen langen Spitzzange die beiden schwarzen Rastnasen der Kesselwandimitation fest zusammendrücken. Danach springt die Kesselwandimitation der entsprechenden Öffnung des Führerhauses. Beide Teile sind nun unversehrt ausgebaut.

Da im Kessel ein ESU Lautsprecher samt Druckkammer-Resonanzkörper eingaut wird muss auch noch das Kesselgewicht ausgebaut werden. Hier wird die sichtbare 2,2 mm Gewindeschraube, welche sich an der Unterseite des Kessels befindet, ausgedreht. Danach kann das untere Drittel des Kessels samt dem Kesselgewicht vom Hauptteil des Kessels entnommen werden.

Da ja auch die Systemleiterplatte der Lok geändert umgebaut wird, muss diese ebenfalls ausgebaut werden. Um die Radabdeckung entfernen zu können, werden zunächst die beiden Lagerzapfen an den Schwingen abgezogen. (Am Besten mit den Fingernägeln.) Nun noch die kleine Kreuzschlitzschraube im Bereich des Schnecken-Stirnradgetriebes ausdrehen. Bei dem Abnehmen der Abdeckplatte ist auch noch Steuerungsträger samt dem Ventilumschalter auszuhängen. Ist nun die Abdeckplatte ausgebaut, wird der Rauchrohrträger nach oben abgenommen. Nun kann auch die Systemleiterplatte samt allen Radkontakten, für die weitere Bearbeitung bzw. Änderung, aus dem Hauptrahmen genommen werden.

Da die Lok nun soweit wie nötig zerlegt wurde, erfolgt als erste Arbeit ein kleines Service des Getriebes, wie auch das Reinigen und justieren aller Radkontakte!

Hier die Systemleiterplatte vor dem Umbau und dem Service:



Ich habe die Getriebeabdeckung welche mittels einer Schraube am Fahrwerk fixiert ist, ausgedreht und die Abdeckplatte abgenommen. Nun wurde das Getriebe gereinigt und neu geschmiert bzw. gefettet. Auch der Schneckendeckel wurde abgezogen und der Schneckensatz geölt. Nach diesen Arbeiten ist die Wartung fertig, und es beginnt der tatsächliche Umbau der Lok.

1.) Änderung der Systemleiterplatte:

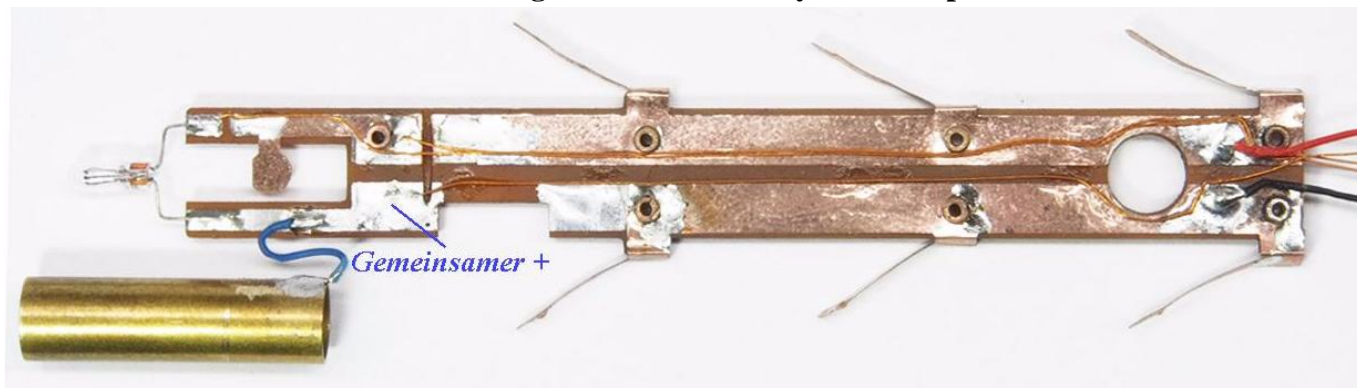
Da die Systemleiterplatte alle linken Radstromkontakte an die Fahrwerksmaße kontaktiert, muss diese Kontaktierung entfernt werden. Dies erfolgt durch abschleifen aller linksseitig gelegenen Nietenköpfe an der Unterseite der Platine. So wird auch automatisch der Maßekontakt gleichzeitig entfernt. Um einen weiterhin sicheren Halt der Nieten an der Platine zu gewährleisten, wurden die abgeschliffenen Nieten mit Cyanacrylat Kleber in der Platine gesichert.

Hier die bereits fertig behandelte Lok-Systemleiterplatte unten:



Nun wurden die Leiterbahnen zu dem Stirnlicht wie auch zum Rauchgenerator entsprechend geändert. Der Rauchrohrträger und die Stirnlampe erhält nun einen neuen gemeinsamen + als Rückleiter (Decoderfarbe blau). Der Rauchgenerator Mittelkontakt (Decoderfarbe grün) und die Stirnlampe (Decoderfarbe weiß). Diese 3 zusätzlichen Leitungen wurden mittels 0,25 mm Kupferlackdraht erstellt und später am Schneckendeckel mittels Hilfsplatinen mit den entsprechenden Decoderlitzen Richtung Tender verbunden.

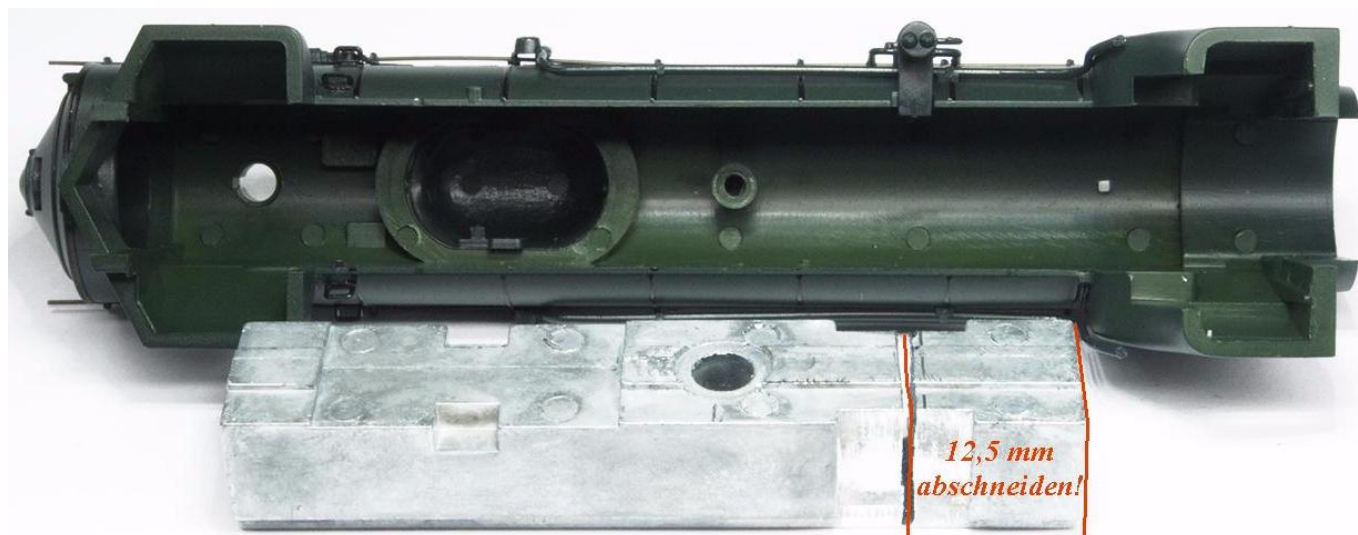
Hier die bereits fertig behandelte Lok-Systemleiterplatte oben:



Nun kann die geprüfte Systemleiterplatte, inklusive dem Rauchrohrträger im Fahrwerk eingelegt werden. Nun können auch die beiden Schwinghebel mit den entsprechenden Bolzen an der Abdeckplatte montiert werden. Fixiert wird die Abdeckplatte mit einer Schraube M 2,0 x7,0 mm am Fahrwerk. Die Abdeckplatte fixiert auch die beiden Steuerungsträger links und rechts. Nun muss ein ordentlicher Lauf der Antriebsräder und der Steuerung. (Am Besten mittels der Kardanwelle, diese wird händisch gedreht) geprüft werden. Bei dieser Prüfung wurde eine defekte Kardankugel an der Schneckenwelle festgestellt. Die Kardankugel hat einen Haarriss und muss erneuert werden. Danach sollte alles einwandfrei funktionieren!

Als nächste Arbeit wird das Kesselgewicht um 12,5 mm gekürzt. Dies ist nötig um den einzubauenden Druckkammer-Schallgeber inklusive dem Lautsprecher entsprechenden Platz zu geben.

Hier der geöffnete Kessel und dem bereits vorgeschnittenen Kesselgewicht (-12,50 mm)



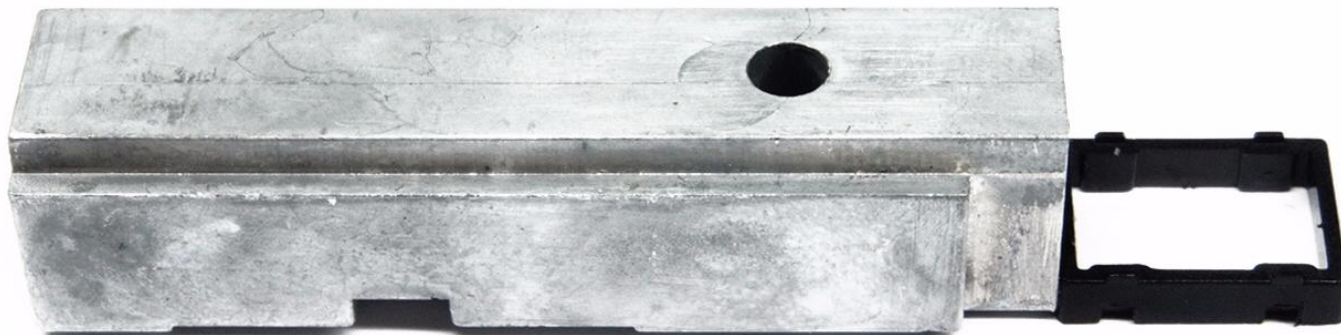
Danach wird die Druckkammer für den ESU 50321 Lautsprecher gebaut.

Ich habe hierzu folgendes ESU Material verwendet:

1 ESU 50321 Rechtecklautsprecher (neuester Bauart) mit 1,5-2,0 Watt Leistung. Der Lautsprecher hat eine Größe von 15,0 x 11,0 mm und 3,5 mm Stärke. Für den Bau der Druckkammer wurde das entsprechende ESU Zubehör verwendet. Um eine maximale Schallübertragung über den Kessel zu erreichen, wurden 2 Stück Gehäuseteile 15,0 x 11,0 und 2,0 mm, zusammen mit 2 weiteren Gehäuseteilen 15,0 x 11,0 und 3,5 mm zusammengebaut.

Die Kammer bekommt keinen Boden, das untere Ende wird vor dem anbringen des Lautsprechers in den Kessel eingegossen.

Hier das fertig geänderte Kesselgewicht inklusive dem ersten Druckkammerteil welches eingegossen wird.



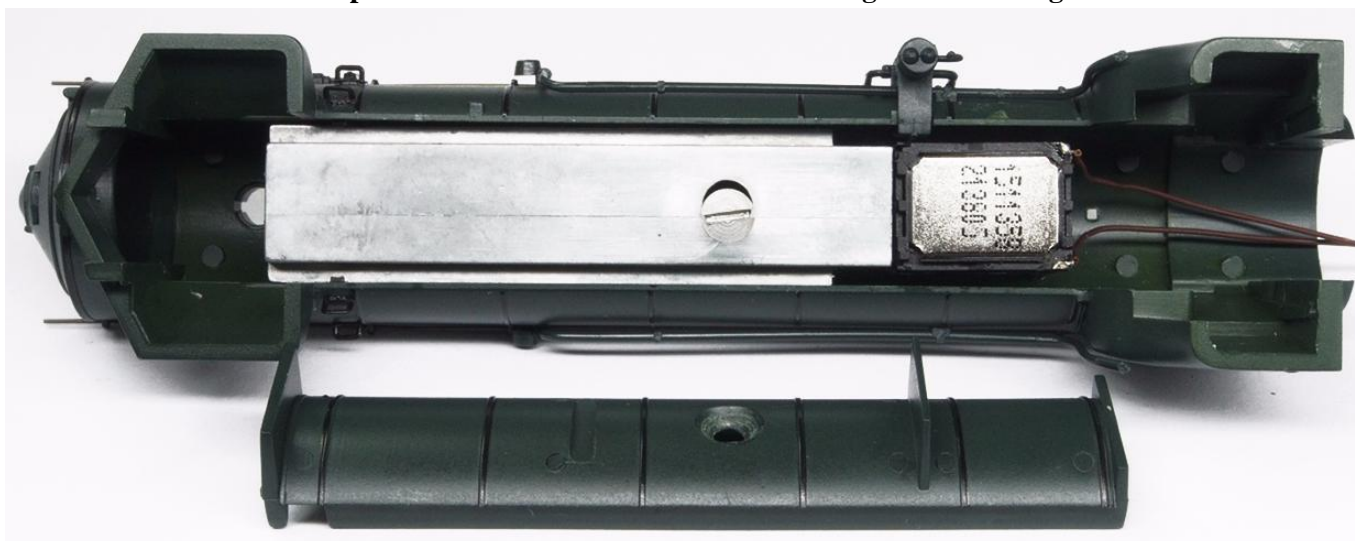
Sollte es aus Wartungsgründen, oder eines defektes des Lautsprechers ein Austausch des Lautsprechers nötig sein, muss lediglich das Kesselunterteil durch Ausdrehen der entsprechenden Schraube abgenommen werden.

Hier das oben zusehende Druckkammerbauteil, bereits im Kessel eingegossen!



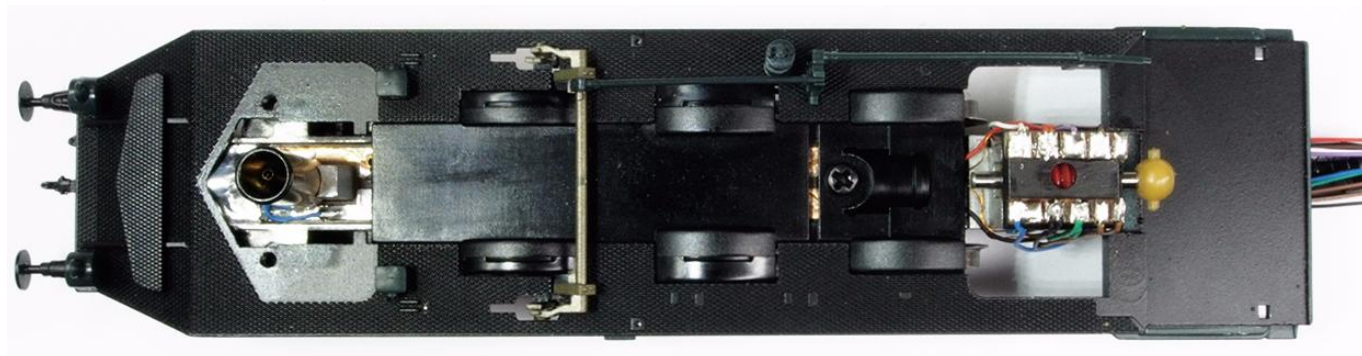
Die Klebestelle des Lautsprechers ist einfach zu lösen. Nachdem das Kesselunterteil, inklusive dem neuen Lautsprecher montiert ist, sollte eine Funktionsprüfung gemacht werden.

Der Lautsprecher samt Druckkammer ist nun fertig im Kessel eingebaut.



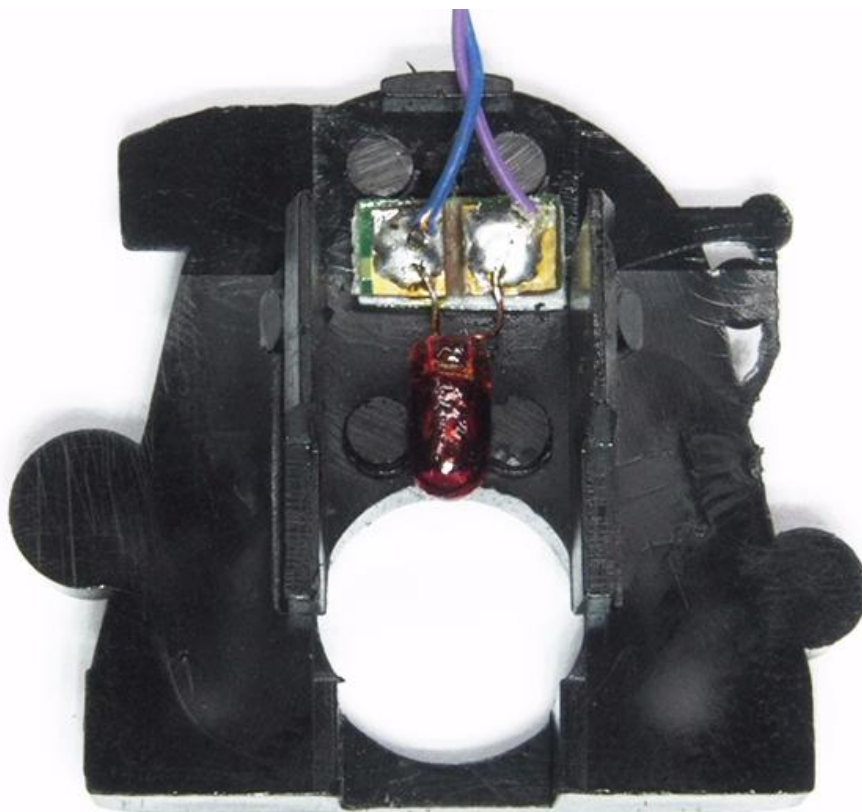
Um sämtliche Decoderlitzen und auch die Kupferlackdrähte welche zusätzlich in der Lok benötigt werden, ordentlich verbinden zu können, müssen zwei Hilfsplatinen mit je 5 Lötunkten (Sonderbau) am Schneckendeckel angeklebt werden. So können alle Kabel welche von verschiedenen Lötstellen der Lokomotive kommen mit allen Decoderlitzen welche zum Tender verlegt werden übersichtlich verlötet werden. Auch ein eventueller Prüfvorgang ist somit einfach möglich! Das nächste Bild zeigt den soweit fertig zusammengebauten Rahmen mit den eben beschriebenen Hilfsplatinen am Schneckendeckel. Für Wartungsarbeiten kann der Schneckendeckel abgenommen samt der bestehenden Verkabelung abgenommen werden.

Der fertig montierte Rahmen, inklusive der Lötstellen am Schneckendeckel.



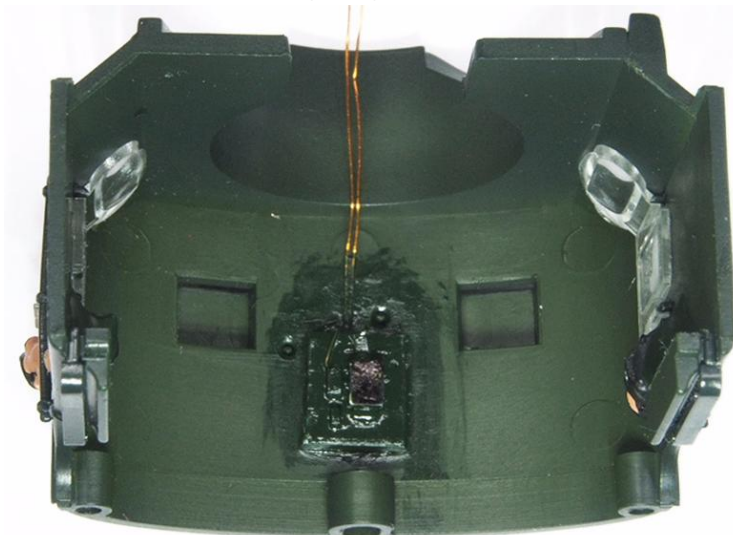
Nun wird an der Rückseite der Führerhaus-Kesselwand die Speziallampe für die Imitation des Kesselfeuers angebracht. Die mit Glasfarben farblich behandelte Roco Lampe wird an einer, zuvor angeklebten 2 poligen Hilfsplatine angelötet. Zwei Decoderlitzen (Violett und blau) werden später mit den Hilfsplatinen am Schneckendeckel verlötet. Zuletzt wird noch eine 1,0 mm Bohrung, mittig am oberen Ende der Kesselwand, für die Durchführung der beiden Kupferlackdrähte der Führerhausbeleuchtung.

Hier die Kesselfeuer-Lampe hinter der Kesselwand des Führerhauses.



Die letzte umzubauende Einheit der Lokomotive ist das Führerhaus. Im Dachbereich wird eine SMD Led Beleuchtung eingebaut. Die ursprünglich weiße Led befindet sich auf einer kleinen Platine, an dieser sind auch die nötigen diskreten Bauteile, wie auch der 4,3 K Ohm Vorwiderstand. Die Led wurde mittels einer gelben Glasfarbe und etwas Ruß an die vermutlichen Gegebenheiten angepasst. 2 Kupferlackdrähte werden später zu den Hilfsplatinen am Schneckendeckel verlegt, bzw. angelötet. Nach entsprechenden „Beschneidungen“ der beiden Lokführer konnten diese in die vorhandenen Fensteröffnungen eingesetzt werden. Zuerst wurden die Lokführer mit einem Tropfen Superkleber fixiert. Danach habe ich das Lokpersonal mit einem entsprechenden 2K Kleber (Pattex Express) ummantelt. Die Klebestellen des Lokpersonals und die Led Platine wurden mit einer entsprechenden grünen Farbe (RAL 8020 Chrom Grün) lackiert.

Hier das fertig umgebaute Führerhaus.



Um nun die, in diesem Fall 9 Decoderlitzen, ordentlich Richtung Tender zu verlegen muss die Lok-Tenderkupplung umgebaut werden. Die Schleifkontaktbleche werden ersatzlos entfernt. Da die Radstromübertragung nach dem Umbau auch mittels gelöteter Decoderlitzen erfolgt.

Hier die Lok – Tender – Kupplung vor dem Umbau:



An der umgebauten Kupplung wurden Schrumpfschlauch Stücke als Verrohrungshilfe angebracht!



Nach dem Umbau der Kupplung werden alle, entsprechend ab gelängte Decoderlitzen, durch die beiden Schrumpfschlauchstücke an der Kupplung zu den entsprechenden Lötunkten am Schneckendeckel verlegt und angelötet. Als nächste Arbeit werden die beiden Kupferlackdrähte der Führerhaus Beleuchtung, durch die vorbereitete 1 mm Bohrung in der Kesselwand geführt. Nun wird das Führerhaus mittels der Kesselwand am Kessel fixiert. Nun werden auch noch die 4 Decoderlitzen und die beiden Kupferlackdrähte an die Lötstellen des Schneckendeckels angelötet.

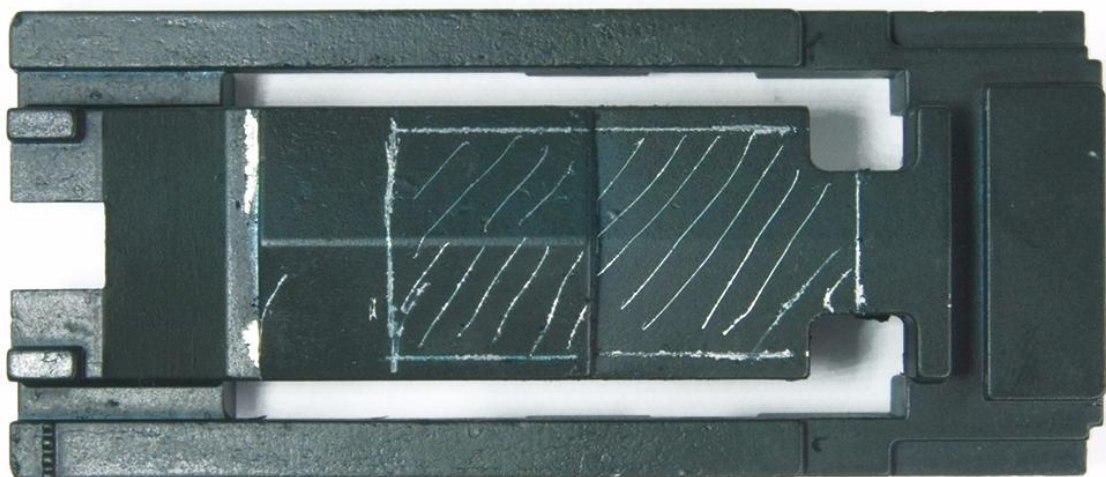
Da nun die Lokomotive fertig umgebaut ist kann nun auch der Nachlaufradsatz und die Lokkupplung mittels des Aschekastens fixiert, bzw. eingebaut werden. Hier ist auf eine quetschfreie Verlegung aller Decoderlitzen zu achten. Eine Schlussprüfung aller elektrischen Bauteile erscheint angebracht.

Nun erfolgt der etwas einfachere Umbau des Tenders:

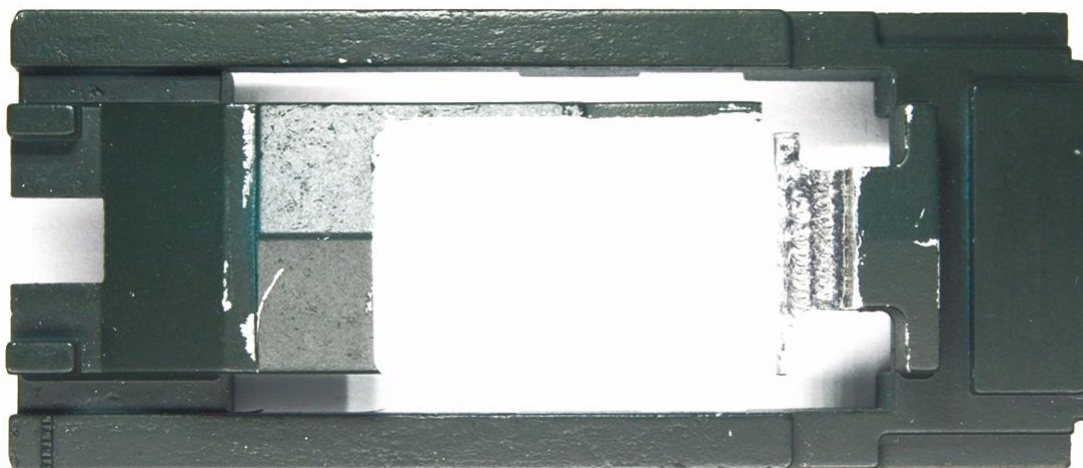
Die Demontage des Tenders beginnt mit dem nach oben zu ziehenden Laternen der hinteren Stirnlampen. Danach kann das Tendergehäuse, durch leichtes seitliches spreizen der Seitenwände, nach oben abgenommen werden. Als nächstes wird das Tendergewicht durch Ausdrehen der beiden, seitlich befindlichen Schrauben abgenommen. Da der Stirnlichtleiter vom Tendergewicht fixiert wird, ist dieses nun gleichzeitig ausgebaut. Nun kann auch der Motor entnommen werden. Achtung: die Lage des Motors markieren! Zuletzt kann nun auch die Tender-Systemplatine nach oben aus dem Fahrwerk ausgebaut werden.

Da der Decoder einiges an Platz benötigt, müssen umfangreiche Fräsarbeiten im Tendergewicht gemacht werden. Am Foto des besagten Bauteils ist die Größenordnung (33,0 x 11,5 x 5,0 mm) der nötigen Ausfräsung klar zu sehen.

Hier das Tendergewichtes vor den Fräsarbeiten:

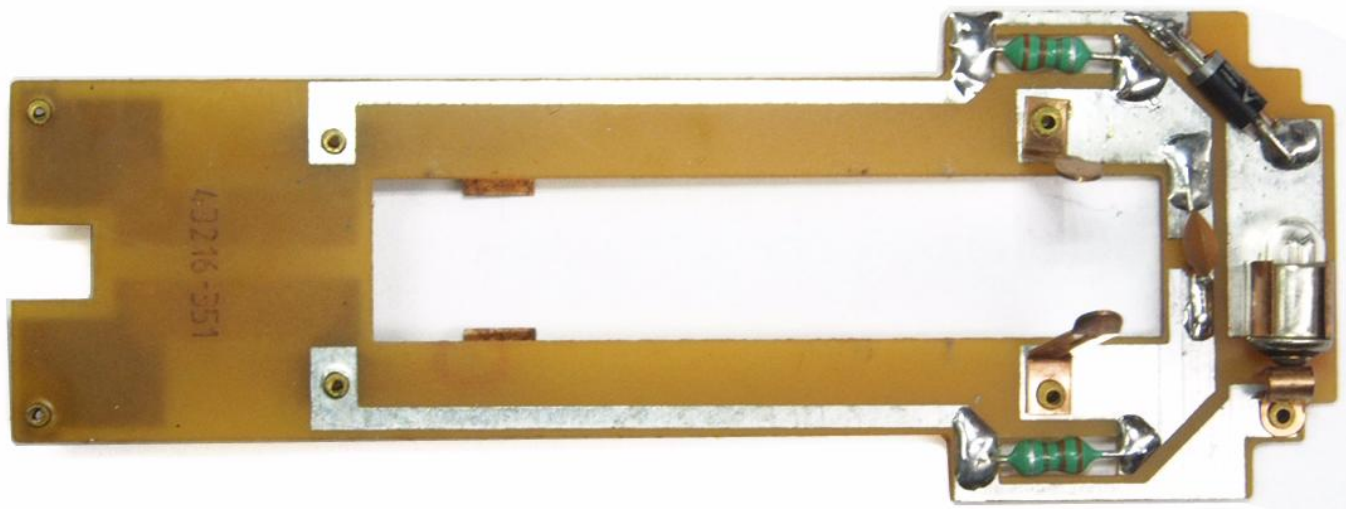


Und hier das bereits fertig bearbeitete Bauteil:

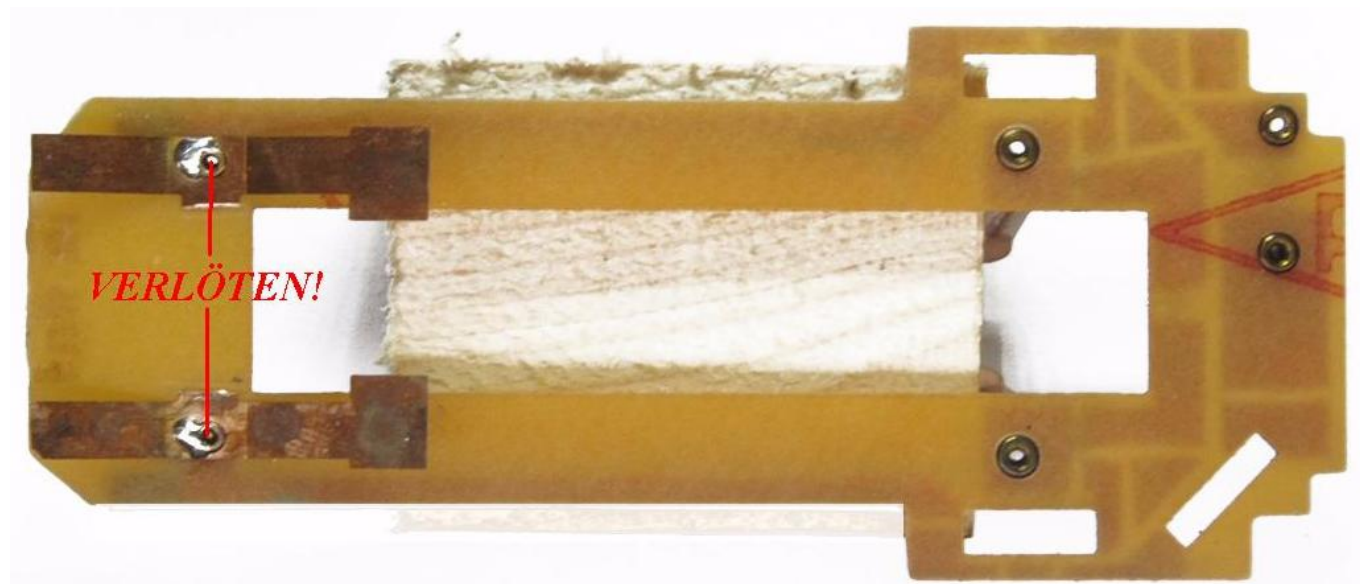


Aufgrund der zahlreichen Decoderlitzen zwischen der Lokomotive und der Tender – Systemplatine, wie auch dem Decoder muss eine sichere Leitungsführung geschaffen werden. Da ja Die Kupplung nun keinen Radstrom mehr überträgt, sind auch die an der Unterseite liegenden Kontaktflächen nicht mehr nötig. Um nun der Verkabelung zwischen der Lok und dem Tender genügend Spielraum zu geben wird die Systemleiterplatte entsprechend der Fotos geändert.

Hier die originale Systemleiterplatte des Tenders:



Hier nun die bereits bearbeitete Unterseite der Platine:

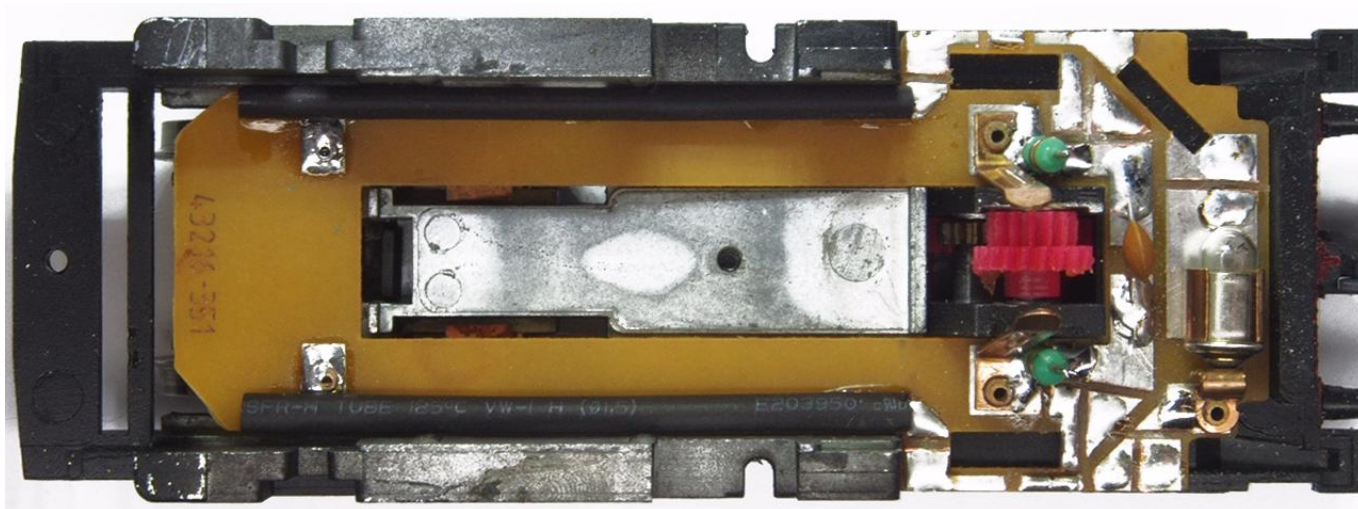


Die Platine wird im Bereich der Radkontakte um 12,5 mm verkürzt um einen Großteil der Kupplungs-Kontaktflächen zu entfernen. Zuvor werden jedoch die Kontaktnieten welche zu den an der Oberseite befindlichen Leiterbahnen führen, doppelseitig an beiden Seiten verlötet. So ist sichergestellt, dass sich die Radkontaktbleche nicht verschieben können.

Da ja diese Systemplatine auch ein wesentlicher Bauteil der Verkabelung ist werden zunächst alle diskreten Bauteile wie die Diode und auch die beiden Hf Drosseln ausgelötet. Die Diode wurde nur als Sperrdiode im Gleichstrombetrieb benötigt, somit entfällt diese ersatzlos. Um Platz zum einen Platz zu gewinnen und zum anderen Lötstützpunkte schaffen zu können werden die beiden Hf Drosseln nun stehend eingelötet um später direkt mit den entsprechenden Decoderlitzen (grau und orange) verbunden zu werden. Mittels einer Minitool Trennscheibe werden nun die Leiterbahnen entsprechend getrennt. Hier ist es besonders wichtig dafür zu sorgen, dass keine Radstromverbindung zu den Motorkontakten bestehen. (Unbedingt prüfen!) auch ein Lampenkontakt muss isoliert werden. Ansonsten sind möglichst viele Lötstützpunkte zu erstellen, um eine ordentliche Verkabelung

zu ermöglichen. Um alle Decoderlitzen der Lokomotive geschützt verlegen zu können, werden zuletzt 2 Stück Schrumpfschlauchstücke (wie am Foto zu sehen) angeklebt. Durch diese werden später alle Litzen verlegt.

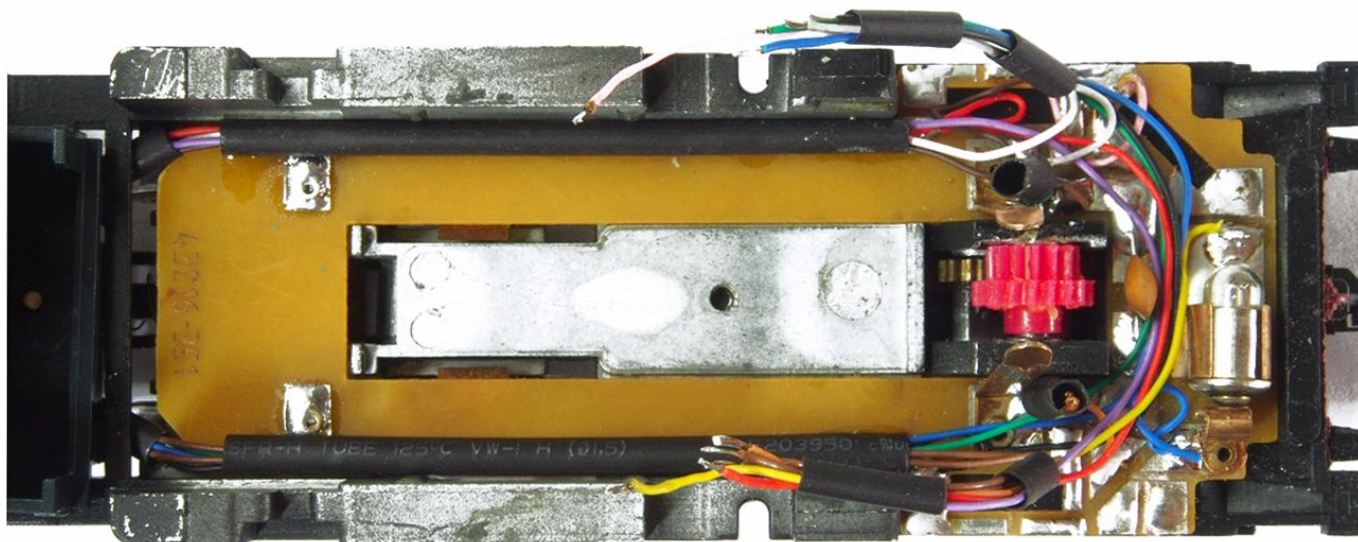
Hier die bereits vorbereitete Tender-Systemplatine im Fahrwerk eingesetzt:



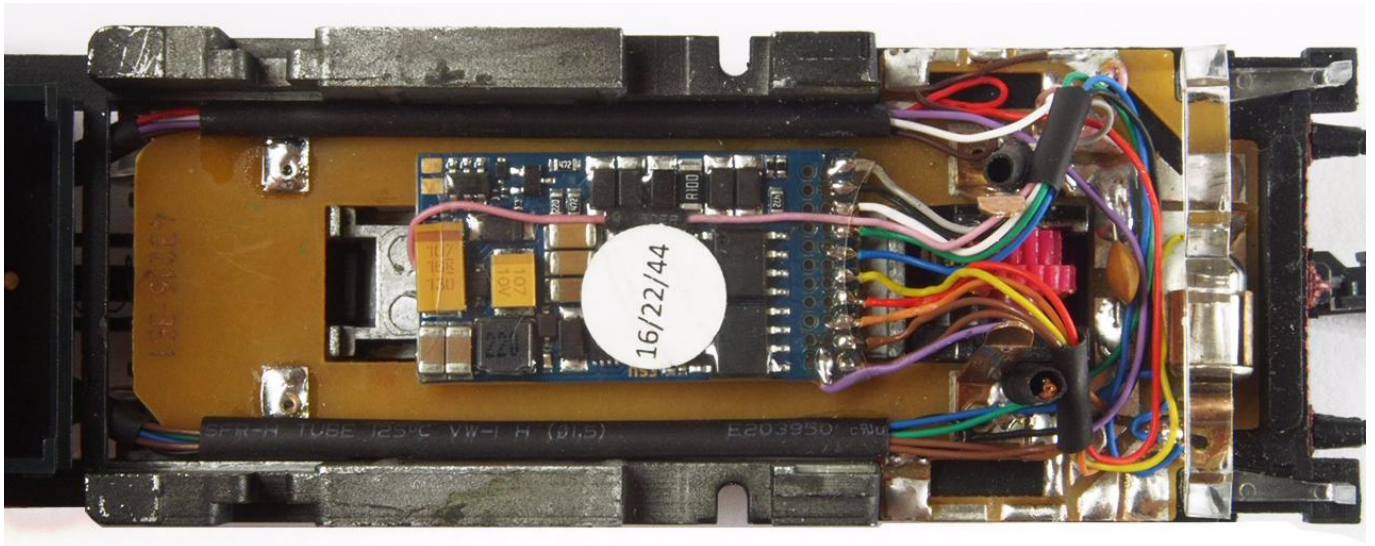
Nun erfolgt noch die Verkabelung, bzw. die Verbindung der Decoderlitzen der Lok mit der Systemleiterplatte und dem Decoder. Der hier beschriebene Umbau ermöglicht es auch, alle Litzen der Lokomotive zuerst an den Lötstellen der Platine anzulöten. Danach können auch die vom Decoder kommenden Litzen an den entsprechenden Lötstellen angelötet werden. Dies ist sehr Wartungsfreundlich und wird im Servicefall für leichtes Arbeiten sorgen! Nach dem Einlöten des Decoders werden der Motor und der Lichtleiter mit dem Verschrauben des Tendergewichtes fixiert. Der Decoder wird mittels einem kleinen Stück doppelseitigen Klebebands am Motor fixiert. Durch die Drehzahl des Kollektors entsteht ein Ventilationseffekt, welcher auch zur Kühlung des Decoders und des Motors selbst, beiträgt. Zuletzt sind noch die Kraftübertragungsbauteile zwischen der Lok und dem Tender einzusetzen. Nach dem Eindrehen der Kupplungsschraube am Tender kann auch das Gehäuse aufgesetzt werden. Die beiden Stirnlampen sind auf die Lichtleiter zu verbringen.

Um eine entsprechend gute Rauchentwicklung des Rauchgenerators zu erreichen, muss der Rauchschlot auf 2,6 mm Durchmesser aufgebohrt werden. Ist Funktionstaste des Rauchgenerators eingeschaltet ist auf reichlich Rauchöl im Rauchrohr zu achten. Bitte nicht mehr als maximal 2 Milliliter einfüllen.

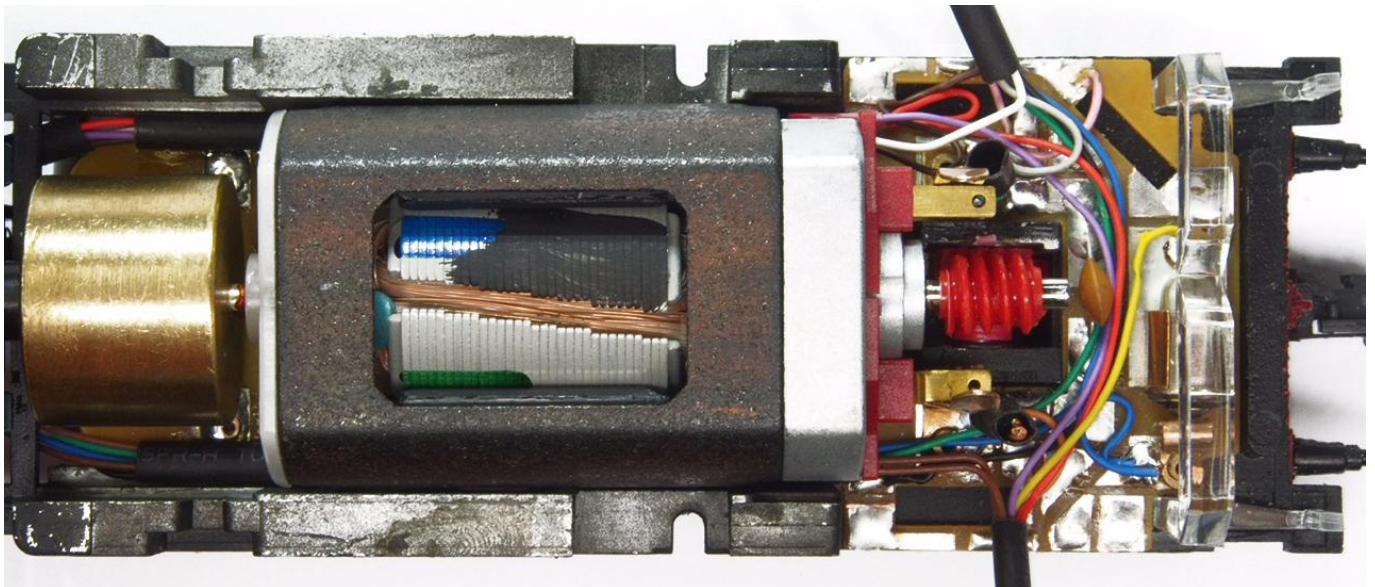
Die fertig vorverdrahtete Tender-Systemplatine im Fahrwerk.



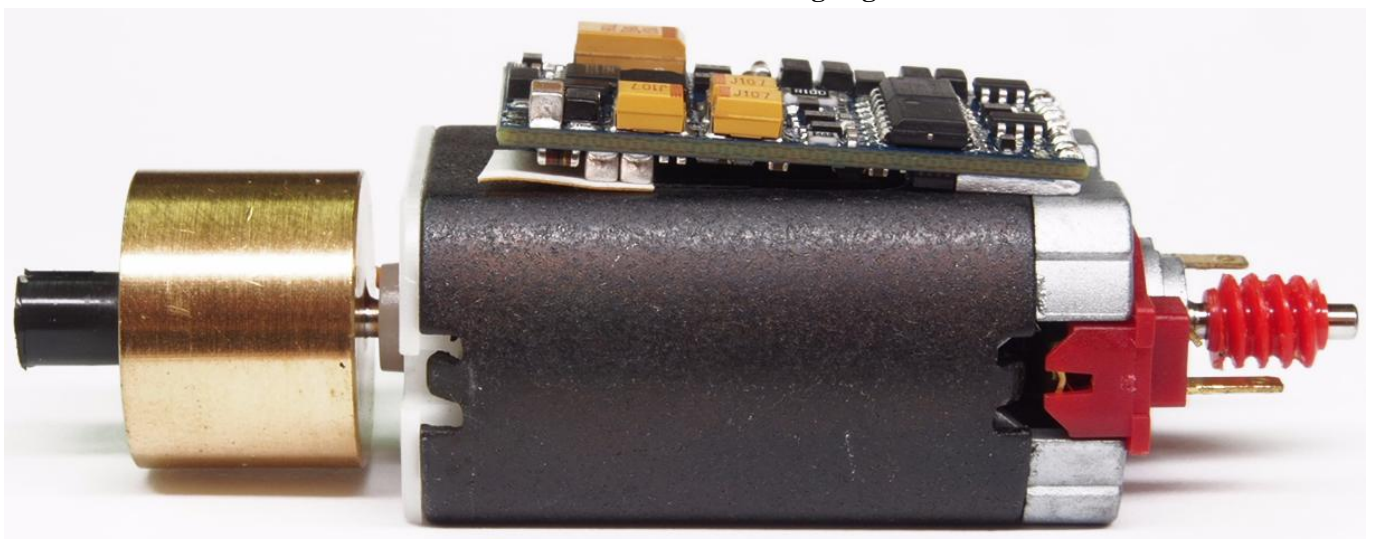
Hier die Ansicht der fertig verdrahteten Tenderplatine mit bereits eingelötetem Decoder!



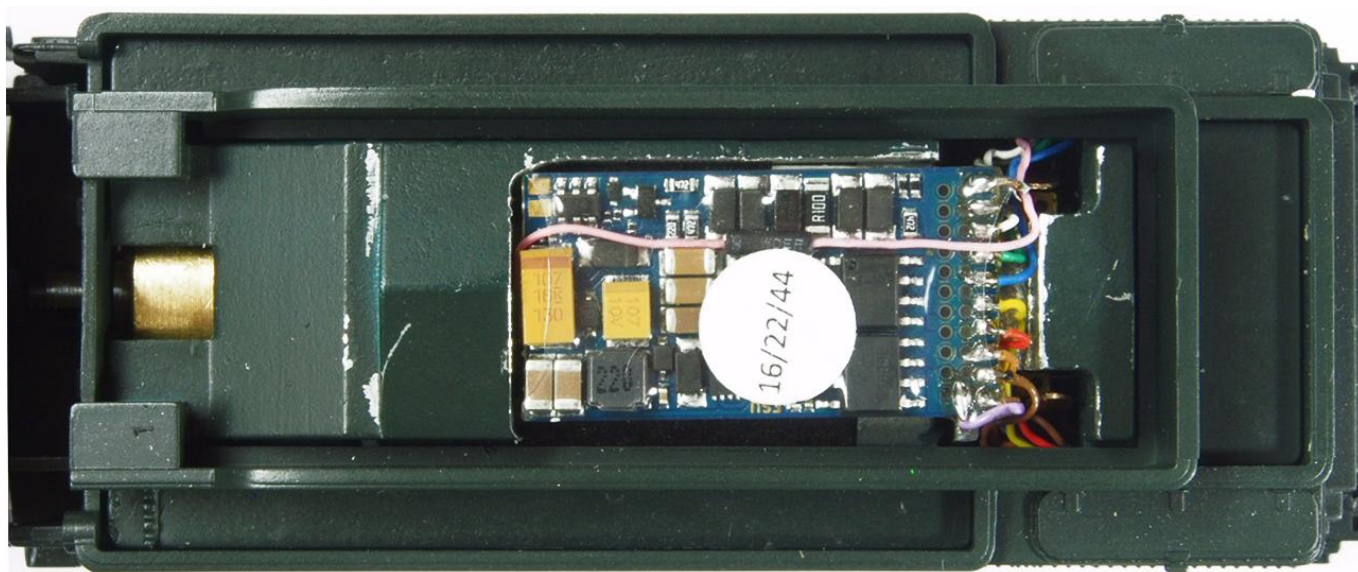
Der Motor im Fahrwerk eingebaut!



So ist der Decoder am Motor gelagert:



Hier der eingebaute Decoder im Tender unter dem Kohleimitat:



Nach der Programmierung und den CV Einstellungen ist die Lokomotive fertig umgebaut. Eine erfolgreich durchgeführte Probefahrt überzeugt den Modellbahner in jedem Fall. Ein entsprechender Sound rechtfertigt den erheblichen Umbauaufwand des doch schon in die Jahre gekommen Modells.

Hier die fertig umgebaute Lok:



Muss die Lokomotive einmal aus Wartungsgründen, oder auch einem Defekt zerlegt werden, ist wie folgt vorzugehen:

Da zwischen der Lok und dem Tender eine 10 polige Decoderlitzen-Verbindung besteht, führt ein Abschrauben der Kupplungsstange am Tender dennoch zu keiner Trennung der beiden Einheiten. Je nach, ob im Tender oder der Lok eine Wartung bzw. eine Reparatur durchgeführt werden soll, es muss immer die Demontage im Tender erfolgen!

Demontage des Tenders:

- 1.) Abnehmen der beiden Tenderlaternen. (nach oben ziehen!)
- 2.) Die Dachverlängerung der Lokomotive nach hinten ziehen.
- 3.) Die Seitenwände des Tenders leicht spreizen und das Tendergehäuse nach oben abnehmen.
- 4.) Die Lok und den Tender seitlich legen und die zwei Schrauben welche das Tendergewicht am Rahmen fixieren lösen. Danach die Lok aufrichten und das Gewicht nach oben abnehmen.

- 5.) Am hinteren Ende des Motors ist ein Klebepatt welches den Decoder am Motor fixiert. Muss weiter zerlegt werden ist der Decoder vom Klebepatt zu lösen. Nun den Motor samt der Antriebswelle entnehmen. Die Original-Einbaulage des Motors Markieren um im später, Lagerichtig (entsprechend der richtigen Drehrichtung) einbauen zu können!

Nun kann die Demontage der Lokomotive erfolgen:

- 6.) Zunächst muss der Aschekasten welcher über dem Nachlaufradsatz sitzt durch zusammendrücken der beiden Seiten nach oben abgenommen werden. Danach kann der Nachlaufradsatz samt der Konusfeder entnommen werden. Zuletzt auch noch die Kuppelstange zum Tender.
- 7.) Muss weiter zerlegt werden müssen die beiden Schrauben im Bereich des Vorlaufradsatzes entnommen werden. Danach kann auch der Kessel samt dem Umlauf abgenommen werden. Verwenden Sie für weitere Demontagen die dem Modell beiliegende Roco Zerlegeanweisung! Der Zusammenbau sollte in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage erfolgen!

KOSTENAUFSTELLUNG:

Material Lokomotive:

- 1 Stück Roco 109321 KSB 21/6) Drahtlampe als Kesselfeuer gerichtet € 17,45
 - 1 Stück 2 polige Hilfsplatine o.S. für Kesselfeuer € 2,50
 - 1 Roco Ersatzteil-Pauschale (Lampen) € 6,00
 - 1 Stück ESU 50321 Rechtecklautsprecher 1,5 bis 2,5 Watt und 8 Ohm € 14,90
 - 1 Stück Druckkammer o.S. Sonderbau für Lautsprecher im Kessel 15,00
 - 2 Stück 5 polige Hilfsplatinen o.S. im Sonderbau für den Schneckendeckel a € 5,00 = € 10,00
 - 2 Stück Roco 40001 Lokpersonal, gerichtet für Fenstereinbau a € 6,00 = € 12,00
 - 1 Stück SMD Led Führerhausbeleuchtung bearbeitet € 15,00
 - 1 Kleinmaterial Kostenanteil für die Lokomotive pauschal € 10,00
- Material Teilsumme Lok: € 100,85

Werkstätte:

- 3 Stunden a € 75,00 = € 225,00
- 1 Service pauschal € 45,00 (außer Angebot!)

Teilsumme Lok: € 370,85

Material Tender:
































- 1 Stück ESU 58410 Loksound 5 (Leersound) Decoder Quadprotokoll € 129,90
 - 1 Programmieren des Loksound, pauschal € 35,00
 - 1 Kleinmaterial Kostenanteil für die Lokomotive pauschal € 10,00
- Material Teilsumme Tender: € 174,90

Werkstätte:

- 30 Minuten Fräsarbeiten a € 1,90 = € 57,00
 - 2 Stunden a € 75,00 = € 150,00
- Teilsumme Werkstätte: € 207,00

Teilsumme Tender: € 381,90

Gesamtsumme: 752,75

Funktion	Beschreibung	Icon
F0	Stimlicht + Generator ein / aus	
F1	Sound ein/aus	
F2	Pfeife	
F3	Kurzpfeiff	
F4	Kohle schaufeln + Kesselfeuer (AUX 2)	
F5	Lastbetrieb	
F6	Beschleunigungs-/Bremszeit, Rangiergang	
F7	Feuerungsklappe offen (AUX 2)	
F8	Führerstands Beleuchtung	
F9	Zylinder ausblasen	
F10	Schaffnerpfeiff	
F11	Kupplungsgeräusch	
F12	Leerlaufbetrieb	
F13	Bremse lösen-/anlegen	
F14	Bahnhofsdurchsage	
F15	Rauchgenerator (AUX1)	
F16	Sicherheitsventil	
F17	Schienenstöße	
F18	Sanden	
F19	Wasserpumpe	
F20	Injektor	
F21	Wasser füllen	
F22	Abschlammen	
F23	Turbogenerator/Lichtmaschine aus/ein	
F24	Luftpumpe	
F25	Soundfader	
F26	Bremsgeräusch deaktivieren	
F27	Kurvenquietschen	
F28		
F29		
F30		
F31	Zufallsgeräusche (automatische wiedergabe!)	