

Modernisierung von HAG-Loks der alten Generation

(Zusammenfassung des Beitrags von [Dumeng im Moba-Forum](#))

Nachdem auf der [ZKTSB](#) die ganzen Gussklötze wieder fahren sollen, muss doch einiges Instand gestellt werden.

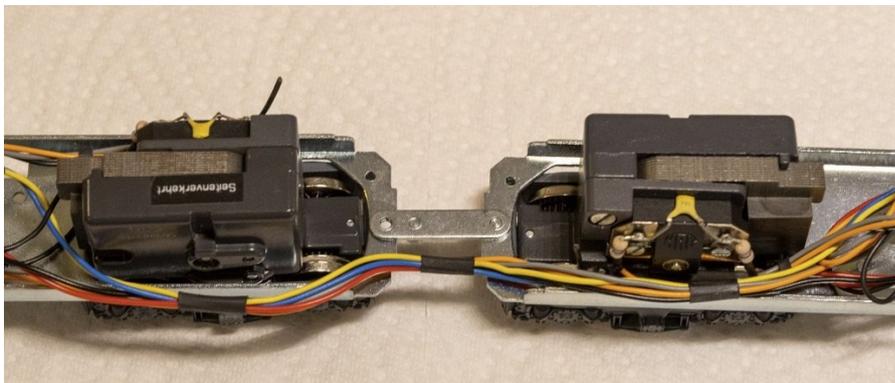
Die HAG-Loks der alten Generation sind mechanisch alle revidiert, aber es ist Diverses nicht mehr ok. Also gibt es eine Modernisierung aller alten HAG-Loks nach einheitlichem Standard, angefangen mit der BLS Ae 8/8, die nicht so recht um die Ecke kommt.

Die Expertise des extra dafür angeheuerten Oberbaurats ist eindeutig: Diese Kabelwurst ist zu Fett!

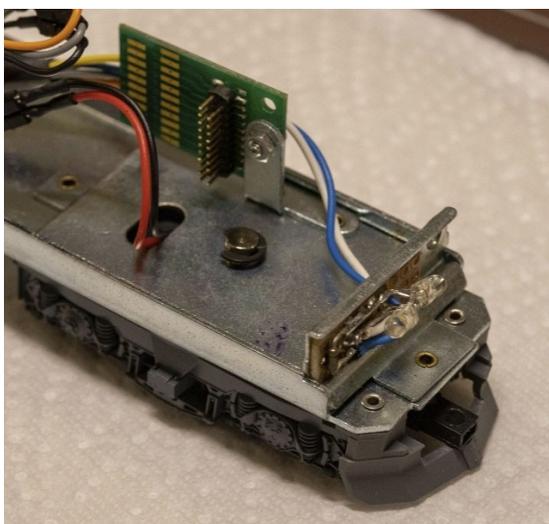


Zur Konstruktionszeit des Fahrzeuges gab es keine Verbindungen zwischen den beiden Lokhälften, beim Überbrummer mit 4 Motoren auch nicht, jede Hälfte hatte seine eigene Elektrik.

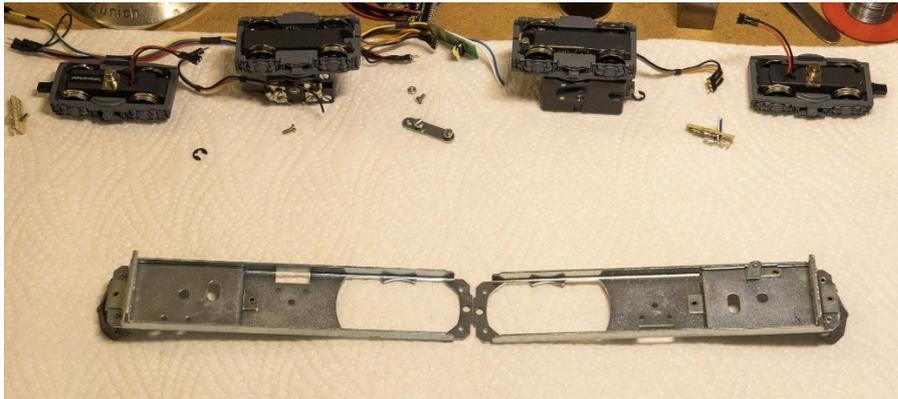
Eine solche Kabelwurst am Motorblock vorbei kann nicht funktionieren. Hier nochmal in gross



Auch die Beleuchtung mit LED ist eher suboptimal gelöst...



also erstmal alles zerlegen!



Irgendwie müsste das Ganze andersrum zusammengebaut werden, die Motoren aussen, dann gibt es auch kein Gewurstel bei dem Übergang



Zudem sind diverse Fragen offen:

Die 21MTC Schnittstelle durch Plux22 Ersetzen? Bei Plux ist ein Stützkondensator vorgesehen, bei 21MTC und ESU ist das blöd, entweder schweineteuer Original Stützmodul, oder es zickt beim Programmieren, falls es mit dem ESU-Programmierer immer noch Ärger gibt, könnte ja der Umschalter Schiene/Oberleitung zum Abschalten des Kondensators benutzt werden. Dann ist aber das Thema Plux22 für diese Fahrzeuge etwas fraglich.

Die Decoder Platine: wurde bisher am Stützwinkel angeschraubt, das müsste auch noch besser gehen...

Und zuletzt die Beleuchtung, LED mit KSQ, aber wie... - mal sehen

Mit den selbstgebauten PowerPacks¹ nach ESU Anleitung hab ich schon experimentiert. Der Nachteil, dass der Programmer nicht mehr geht, könnte mit einem Schalter behoben werden. Schalter hat es eigentlich zur Genüge, sowohl HAG wie auch Fleischmann haben einen Umschalter Gleis/Oberleitung, den könnte man nutzen.

Was mich viel mehr stört ist, dass man diese selbstgebauten Powerpacks und auch die kommerziellen Versionen direkt an den Decoder Angelötet werden muss. Bei Plux ist das halt schon im Design vorgesehen und der Kondensator wird einfach an die Schnittstelle angeschlossen, keine Ladeschaltung, nix am Decoder rumbraten.

¹ Rufer: Gute Powerpacks, welche vom Decoder aktiviert/deaktiviert werden, könnte man auch selber machen: <https://www.stummiforum.de/t17...s-als-Pufferspeicher.html>

Ich werde mir die Plux Norm genauer angucken, das hier sind die Standards:

Morop NEM 658

https://www.morop.eu/downloads/nem/de/nem658_d.pdf

RCN-122 Plux 16 / 22

<http://normen.railcommunity.de/RCN-122.pdf>

RCN-216 DCC Programmierumgebung

<http://normen.railcommunity.de/RCN-216.pdf>

in der RCN-216 ist geregelt wie die Decoder zu Programmieren sind und wie sich das mit den Kondensatoren zu verhalten hat.

Scheint mir deutlich Zielgerichteter als das Gebastel auf 21MTC

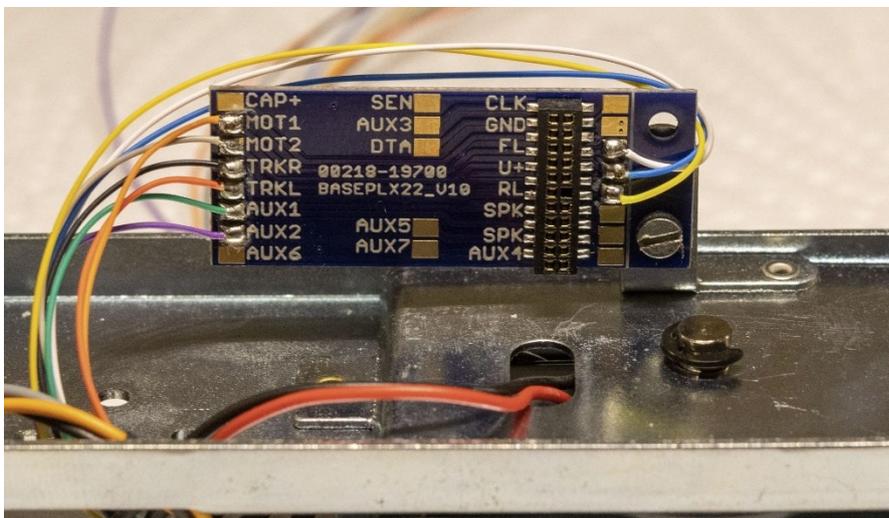
Bei der Ae 8/8 wäre das wahrscheinlich nicht nötig, aber das ist halt jetzt die erste Lok die drankommt und hat auch viel Platz für Testschaltungen.

Mechanisch ist das mal gedreht, Probleme mit der Kabelwurst im Übergang sollte es nicht mehr geben.



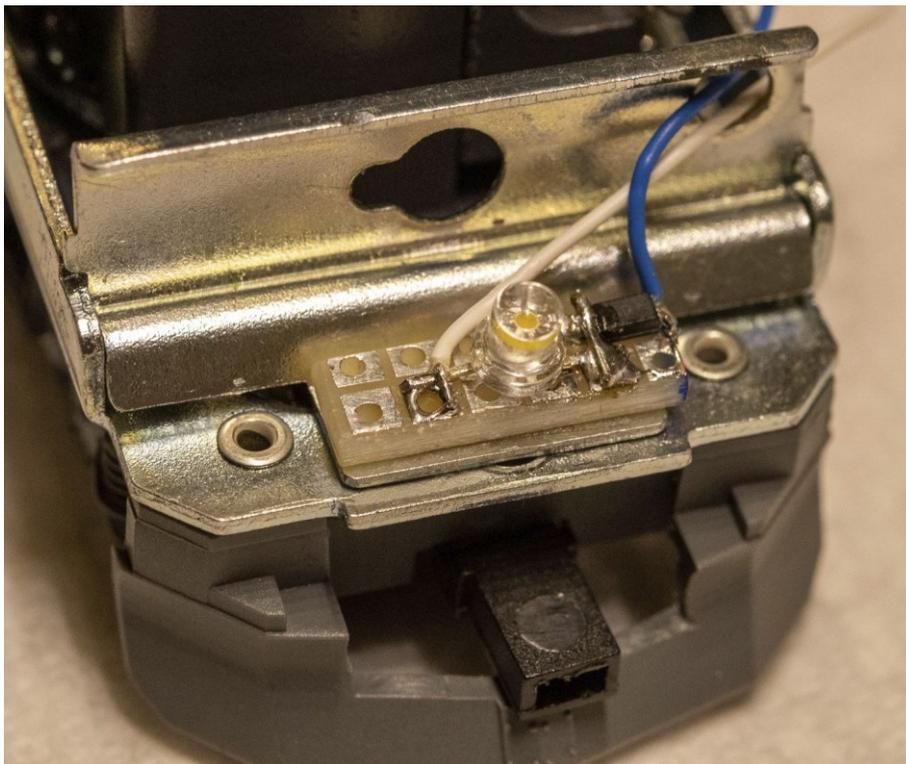
Die Plux Schnittstelle ist am bestehenden Stützwinkel montiert, dieser wurde mit einem zusätzlichen Gewinde versehen.

Und hier hat ESU geschlampt... TRKR wäre rot und TRKL schwarz. Nun gut, die Kabel sollen einen Decoder mit Peak 3Amp versorgen? Scheint mir deutlich unterdimensioniert. CAP+ für den Kondensator gibt es, CAP- überlässt man der Fantasie des Anwenders ...





Für das Licht habe ich mal eine kleine Platine gebastelt, KSQ mit einer LED die einen 120° Abstrahlwinkel hat, mal sehen ob das taugt



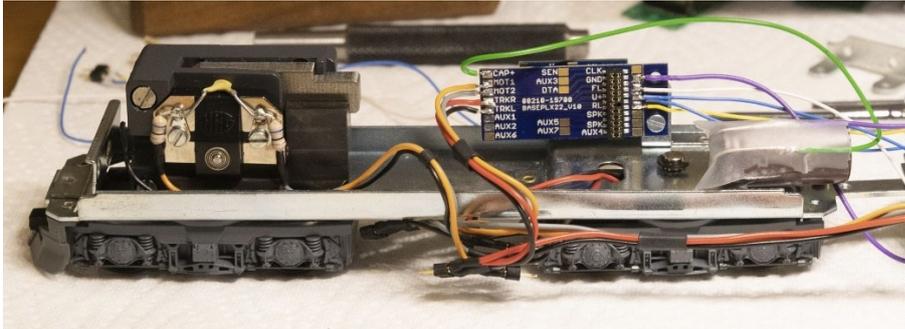
Das Verwenden von hochwertigen Produkten scheint sich zu lohnen, bei der letzten Revision (vor 10-12 Jahren) hatte ich bei einem Teil der Loks ein vollsynthetisches Öl verwendet. Bei diesen ist das Öl immer noch da und gut, bei denen mit Standard-Öl musste ich nachschmieren.

Die Arbeiten an der Ae 8/8 geraten etwas ins Stocken, es fehlt diverser Kleinkram der erstmal besorgt werden muss....

Es ist zum Mäusemelken... Distrelec verkauft bleihaltiges Lot nur an Firmenkunden, aber nicht an Private.... Farnell schon, um die Mindestbestellmenge zusammen zu bekommen, braucht es noch weiteres Zeug, anständige LED's haben sie nicht, also Kondensatoren bestellen. Bei Mouser gibt es die LED's und um die Menge zusammenzukriegen, halt noch Schrumpfschläuche. Die Teile auf die Lieferanten zu verteilen brauchte mehr Zeit als das Finden dieser.

Dafür war der Test mit der Plux22 Schnittstelle umso erfolgreicher. Ein einfaches Elko an die Anschlüsse CAP+ und GND anschliessen reicht.

Macht den Job, programmieren mit ESU Programmer geht immer noch. Tschüss zu 21MTC, rumbraten an Decodern, überteuerten Powerpacks und Ladeschaltungen....

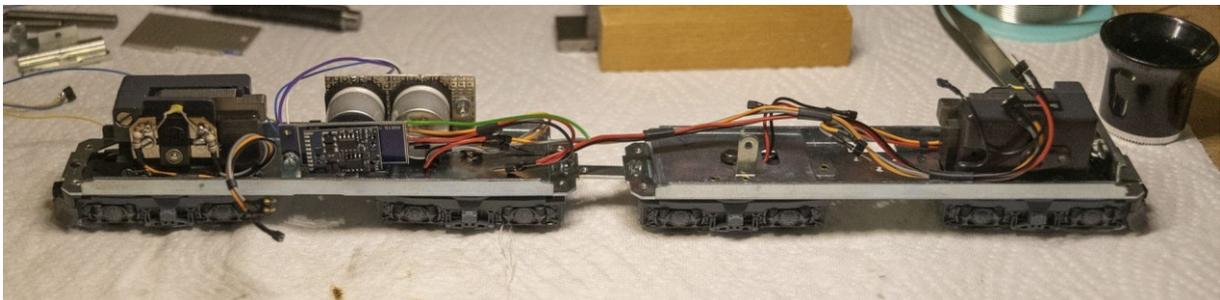


Ich habe auch nicht grundsätzlich was gegen bleifreies Lot, nur hab ich noch diverses bleihaltiges Lot und bloss von einem Durchmesser ist es mir ausgegangen. Und dann mit verschiedenen Temperaturen und Loten hantieren find ich auch nicht grad toll. Dazu kommt noch, dass ich eine alte Weller Lötstation habe, bei der die Temperatur nicht einstellbar ist.

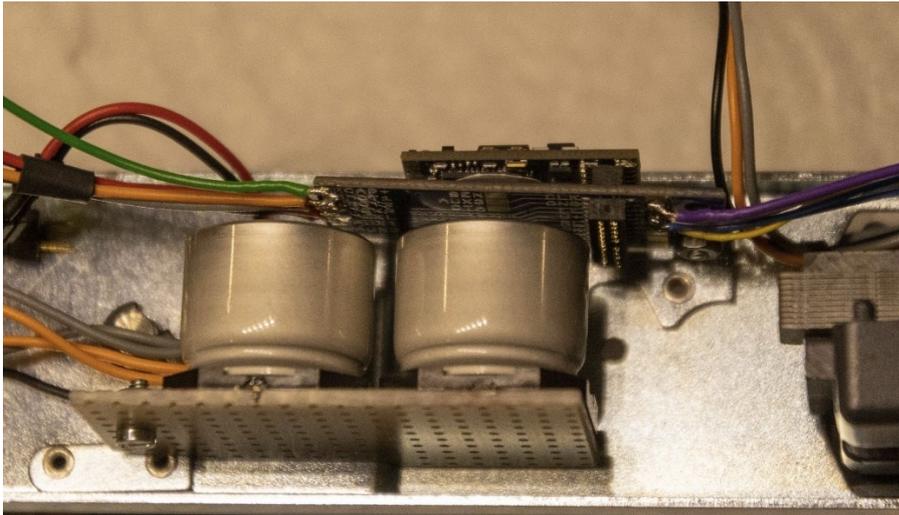
Befremdend finde ich, dass bleihaltiges Lot nach wie vor hergestellt und gehandelt wird (innerhalb der EU!) und es bloss eine pseudo Einschränkung für Privatkunden gibt, ausserhalb der EU scheint das eh keinen zu interessieren.

Die Plux22 Platine ist nicht besonders klein, dafür hat nach der Norm auch ein Sounddecoder Platz. Solange diese Platz hat, werde ich die verbauen. Es gibt auch kleinere Platinen, halt nicht Norm-entsprechend.

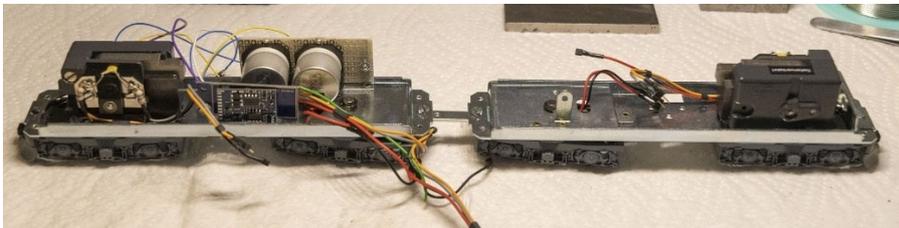
Um die Kondensatoren anständig unterzubringen musste der Decoder versetzt werden. Der ist jetzt am ausgeräumten Oberleitungsumschalter Angeschraubt. Die Kondensatoren an dem Stützwinkel. Immerhin 2x 3300uF.

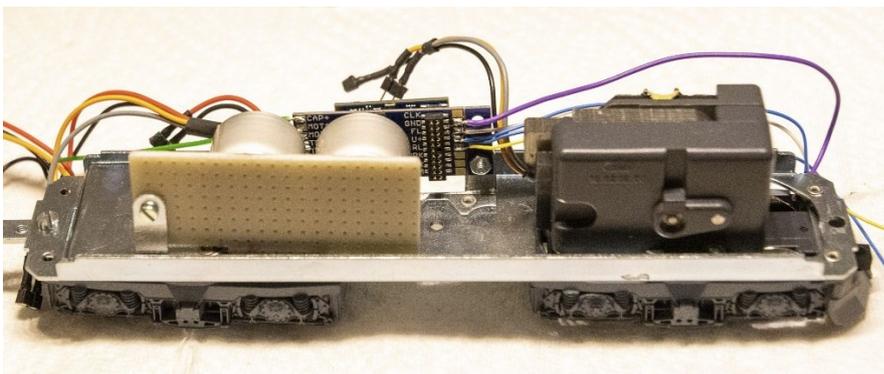
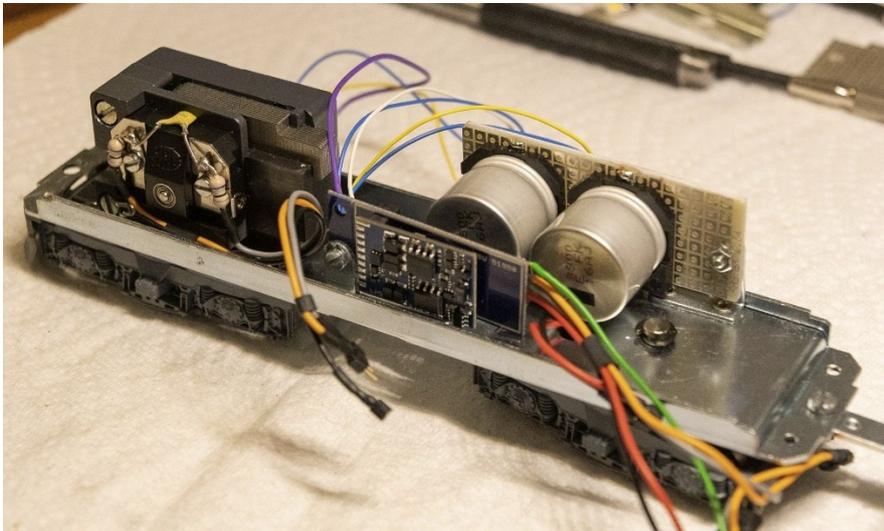
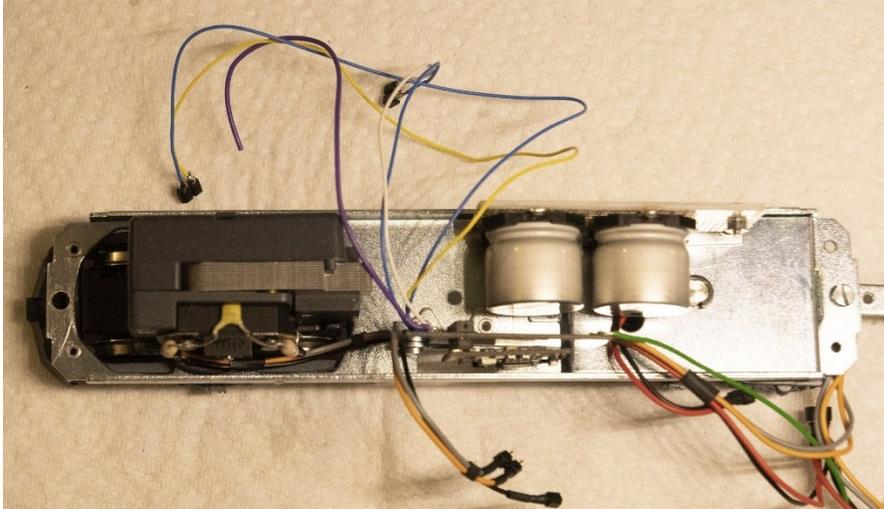
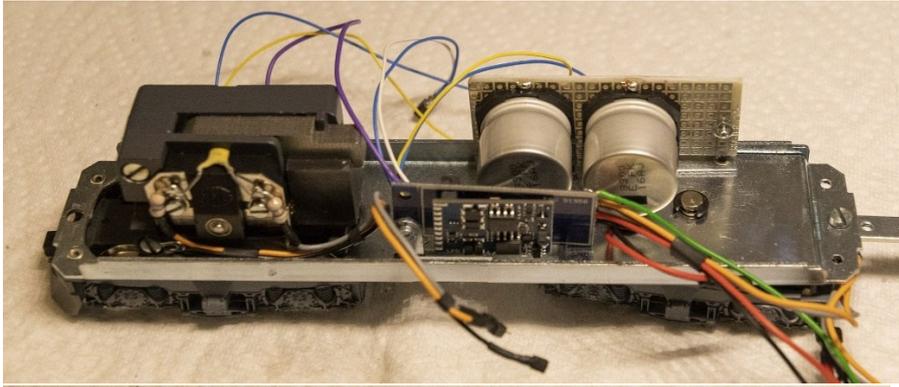


Und gut gemacht, Herr Oberbaurat! die Kondensatoren sind zu breit und der Deckel geht nicht mehr auf das Chassis ...



Also nochmal, Stützwinkel drehen und ein wenig nach Innen biegen, neue Platine, dann passt das.





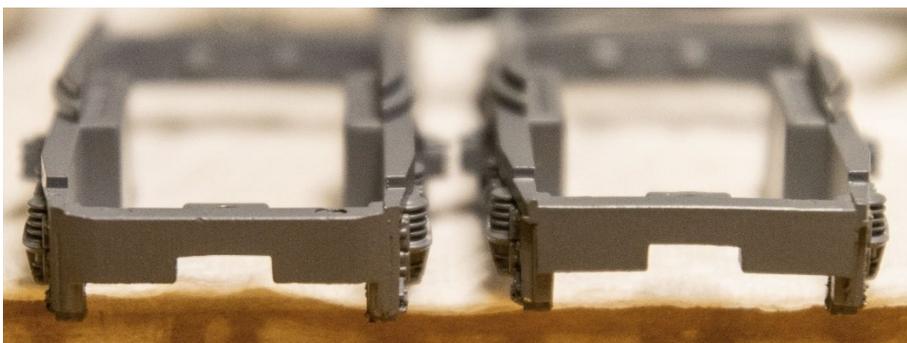
und wenn jetzt noch die Schrumpfschläuche kommen, kann das sogar fertig gemacht werden.

Erstmal alles zusammengebaut und auf Testfahrt... Die Möhre entgleist gleich in der ersten Kurve. Wie jetzt? Das erste Drehgestell steht am Pflug an und hebt das Teil aus dem Gleis.



Wieso denn das? geht ja bei allen anderen Loks vom selben Typ...

Ha! dachte sich der Herr Buchhalter in Mörschwil. Die Fehlkonstruktion braucht eine Nacharbeit am Drehgestell-Rahmen. Die Ecke muss weg, damit es mit dem Pflug passt... und in der Mitte hat es keinen Pflug, dann müssen wir auch nicht nacharbeiten... Spart sicher 0.5 Rappen pro Drehgestell, das wird mir einen 4-stelligen Bonus einbringen!!



Dann müsste es ja auch zwei verschiedene Drehgestell-Blenden auf der Ersatzteil-Liste haben?
AAAAaaahhahaha das dem nicht so ist, wird der Depp schon noch merken ... Danke auch Herr Buchhalter für diese grossartige Leistung

Kommentar Roger: Gib doch einfach zu, dass du die Lok falsch zusammengebaut hast! ... Das mit den Ecken weiss doch JEDER....

Der Herr JEDER hätte mir das auch sagen können... grummel...

Menno bin ich schwer von Begriff. Der Buchhalter aus Möschwil heisst Jeder. Den ruf ich gleich an und flöte ihm meine Meinung! Danke für den Hinweis.

Ich konnte den Herrn Jeder in Mörschwil nicht erreichen, es scheint als würde er nicht mehr dort arbeiten. Dafür habe ich viel Gutes über ihn erfahren. So wie dort jeder weiss, war dem Herrn Jeder die Buchführung höchst zuwider, vor allem wenn sie so schlampig geführt wurde wie die Seinige. Er lungerte lieber in der Montagehalle rum, wo er dank seiner allwissenden Art nur beste Freunde hatte. Scheinbar ist ihm eine andere Arbeit empfohlen worden. Augen auf bei der Berufswahl sag ich da nur, Augen auf!!

Heute kommt mal was Spezielles in die Werkstatt: Die HAGmann SBB Re 4/4 II Swiss Express.

HAGmann??

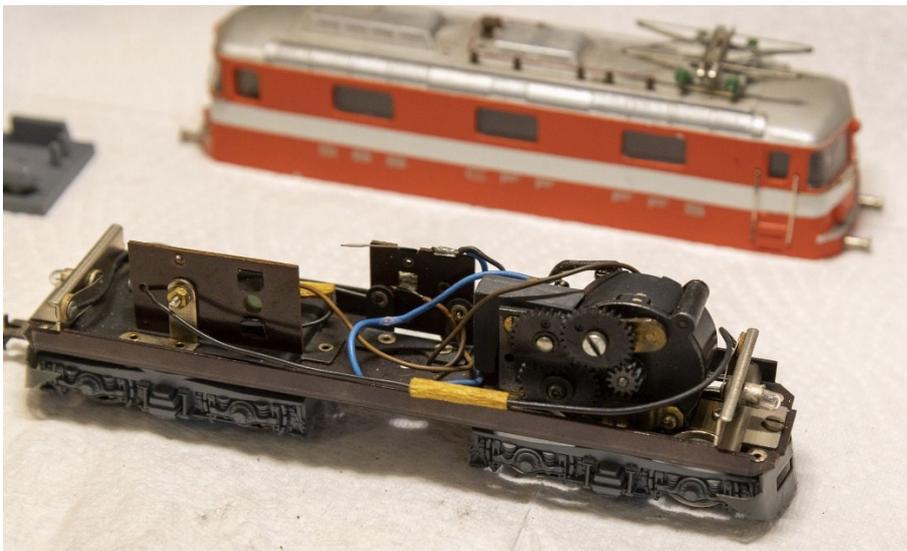
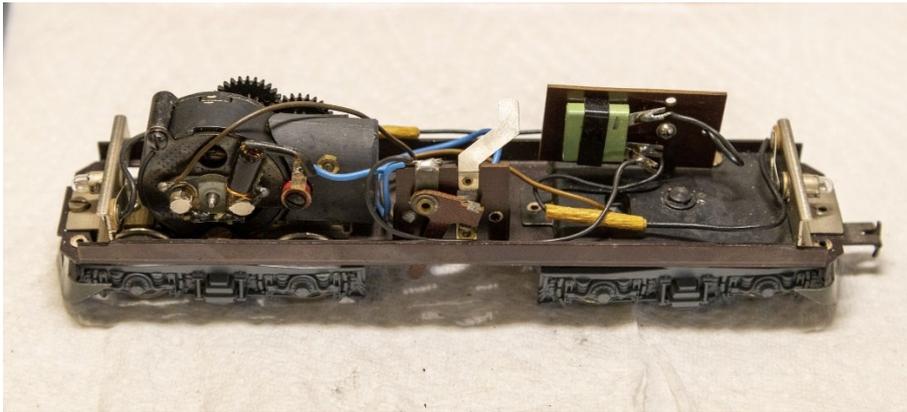
Kürzlich im Ricardo darüber gestolpert.., eine HAG Swiss Express... in mässigem Zustand, beim zweiten Blick ist es mit den Nickelpuffer eh eine frühe umlackierte 160. Und dann stand da noch was von der Vorbesitzer habe einen Fleischmann Motor eingebaut, bestimmt hab ich gedacht, der passt ja wie angegossen...



Wenn man das HAG-Drehgestell hat.... hat man aber nicht. Damit der Motor passt, wurde einfach ein neues Drehgestell konstruiert...



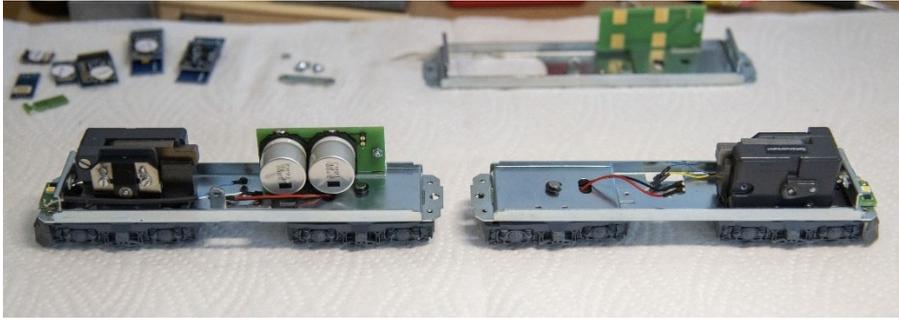
Sieht auf jeden Fall nicht wie ein Standard HAG-Motor aus



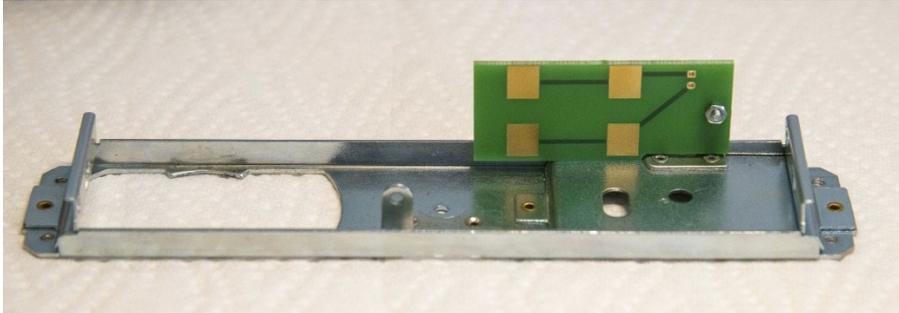
Das Teil wird jetzt komplett gereinigt und neu zusammengebaut, optisch sieht es schon mal um einiges besser aus.



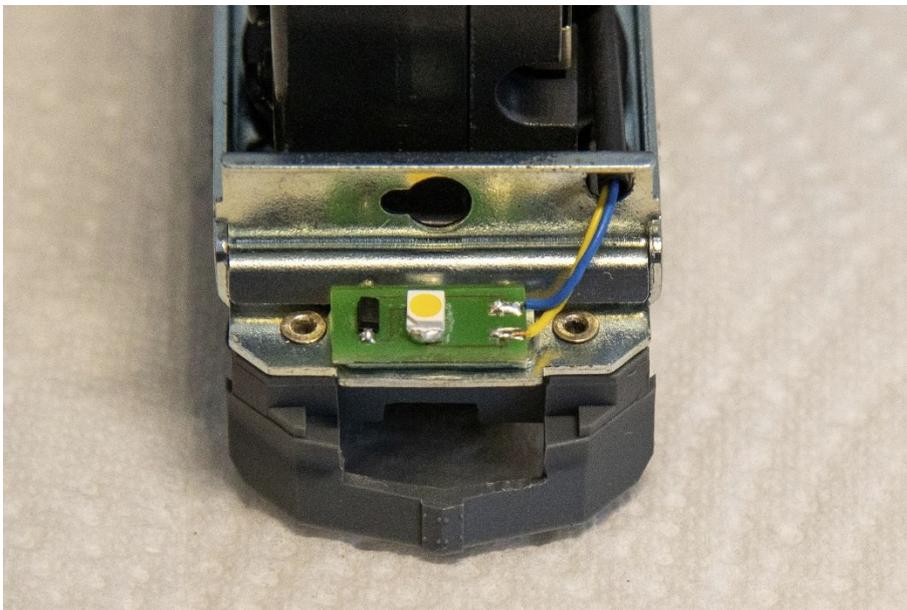
Nach einigem hin und her sind die Platinen endlich gekommen. Die Platine für die Kondensatoren passt perfekt, die für die LED ist etwas zu gross und braucht eine Nachbearbeitung, geht aber. Bei zukünftigen Platinen werde ich dünneres Material bestellen und auch eine Beschriftung machen. Sieht aber viel besser aus als das Lochraster-Gefrickel, auch wenn man davon von aussen nichts sieht.



So sieht das ohne Bestückung aus, passt perfekt an die Stelle des Umschalters.

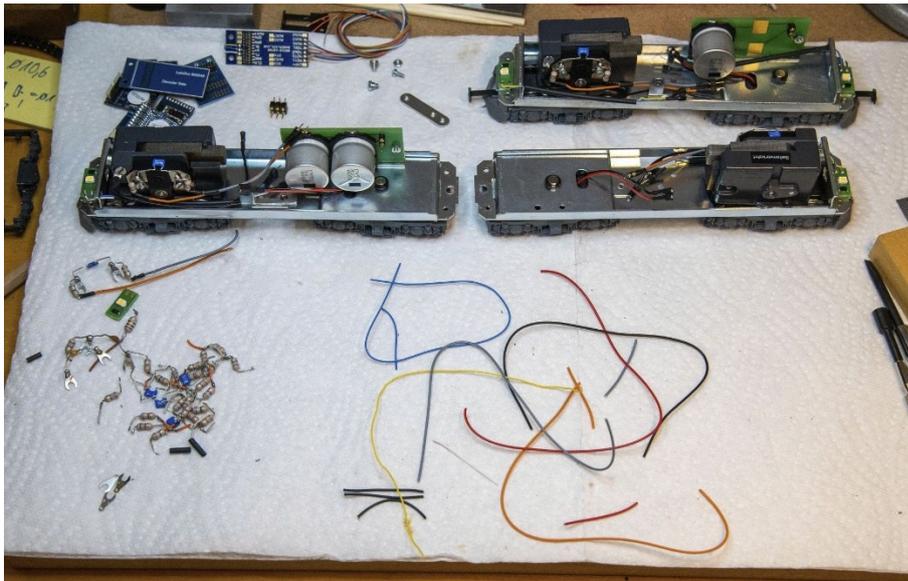


Die Platine für die Beleuchtung, wäre auch kleiner gegangen und hätte dann besser gepasst. Nun ja, für ein erstes Mal will ich nicht jammern, immerhin kein Totalschaden... Die Öffnung für die Glühbirne wird noch abgedeckt, sonst gibt das eine Motorenbeleuchtung... (wäre ja vielleicht der Renner?)

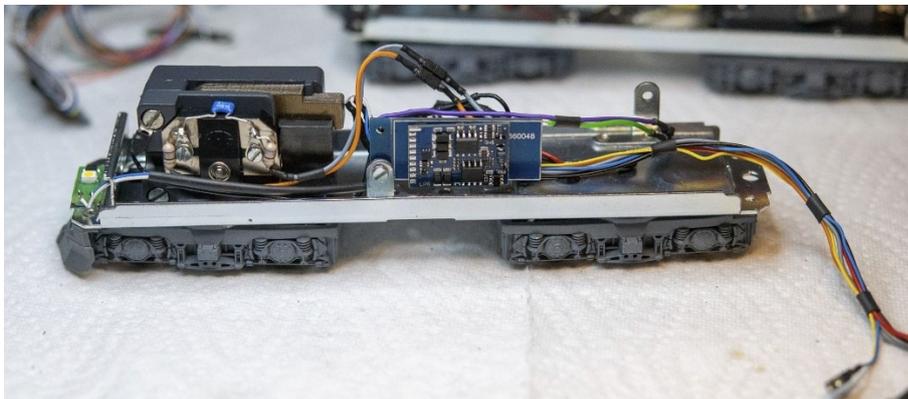


Aber jetzt müssen erstmal die Kabelbäume gemacht werden.

Das Herstellen der Kabelbäume geht flott von der Hand und hat etwas Meditatives, ich schaffe immerhin 1/2 Kabelbaum pro Woche... und weil es so schön ist, macht man den auch gleich 2-3 mal, dann sitzt das auch ...



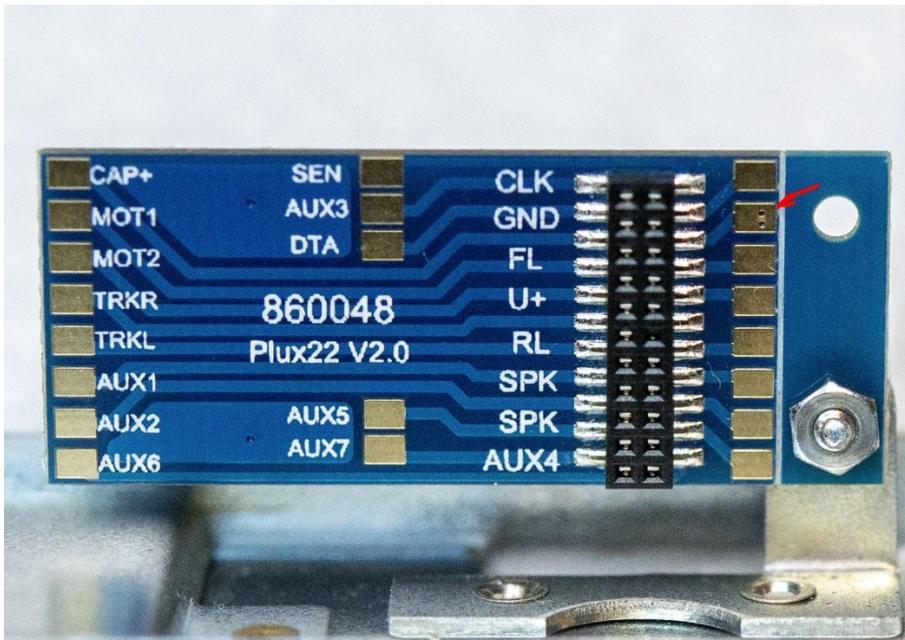
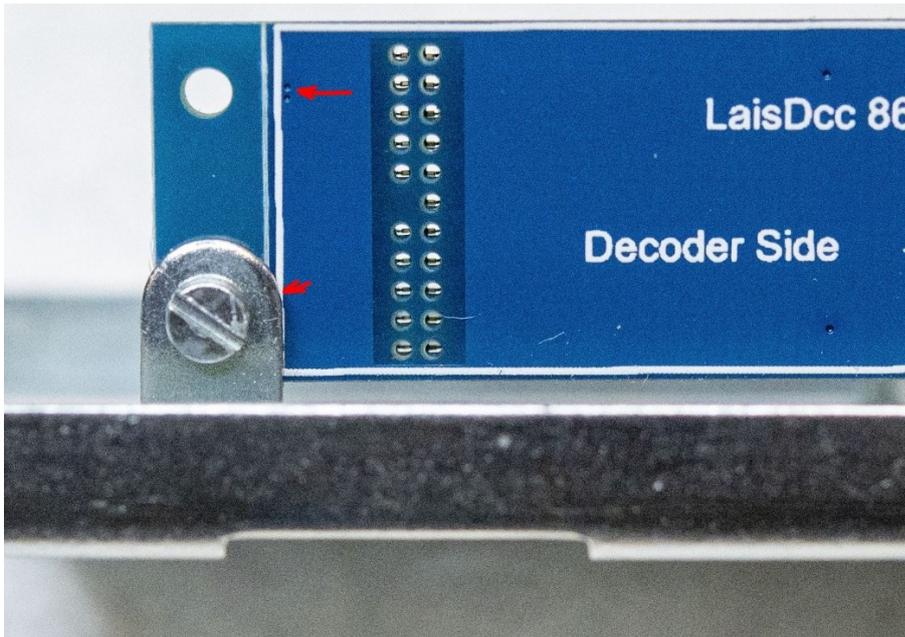
Der Erste ist schon mal fertig, alles zusammendengeln und ab auf das Programmiergleis



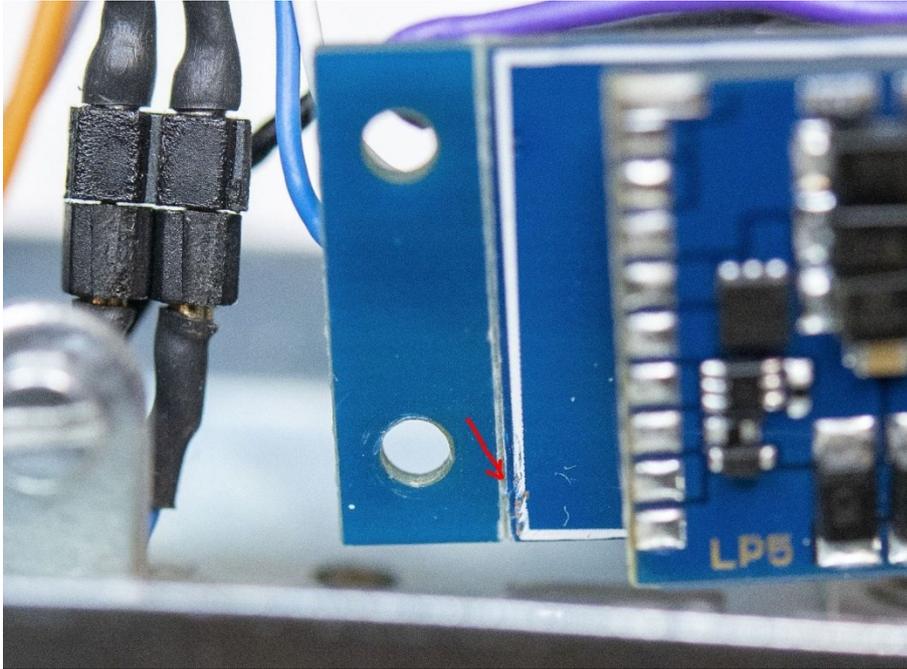
Was denn??? Decoder nicht gefunden... kann ja nicht so viel falsch sein an dem Ding, also alles wieder zerlegen und einzeln Testen, geht alles... grrr...

Wieder zusammen will der Programmer immer noch nicht. Mal aufs Gleis gestellt und das Ding zischt gleich ab... wie denn?? der Regler ist auf 0???

Bei eingehender Untersuchung wird klar dass auf der Decoder-Seite eine Kupferbeschichtung ist, wahrscheinlich als Schutz vor Störungen, diese ist durchkontaktiert mit GND des Decoders (die 2 kleinen Löcher)

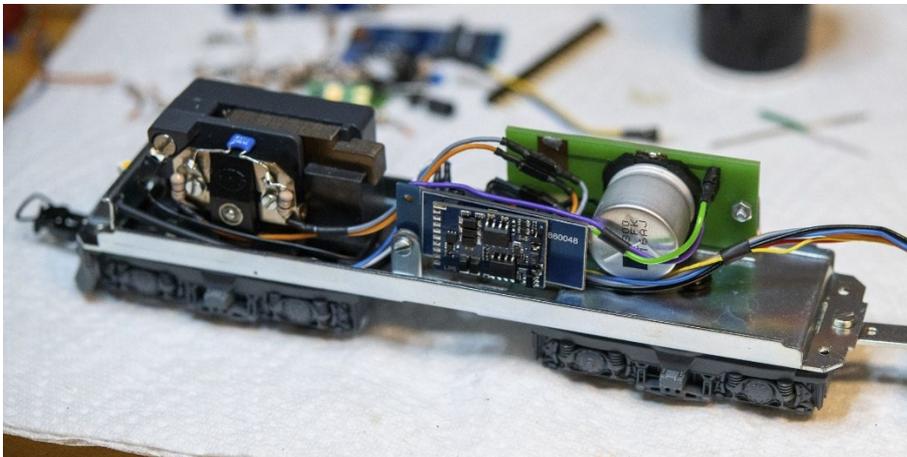


und der Stützwinkel an dem das Ding angeschraubt ist, ist ein klein wenig zu breit und kommt auf diese Kupferfläche, ist scharfkantig, durchstösst den Lack und produziert einen primafeinen Kurzschluss zwischen der Schiene - und dem Decoder GND, immerhin ist der Decoder nicht abgeraucht...

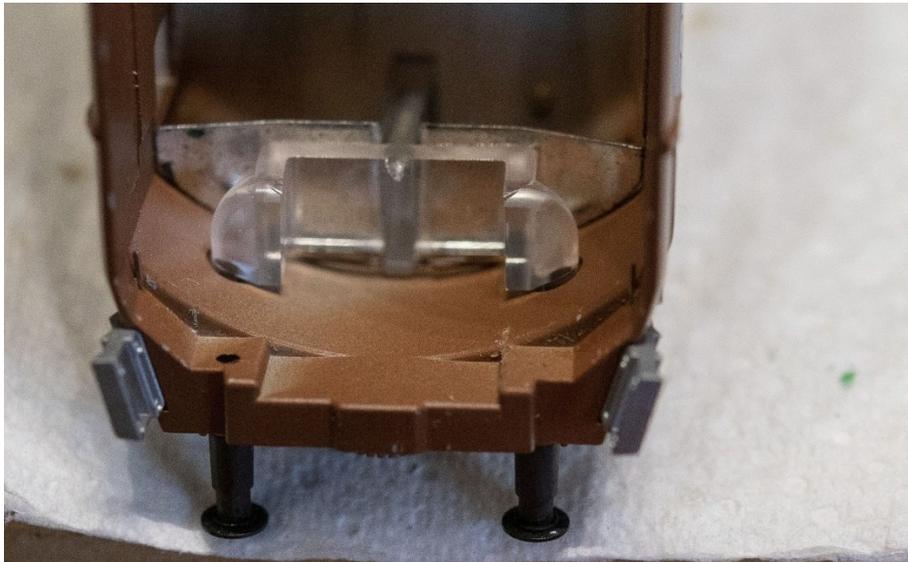
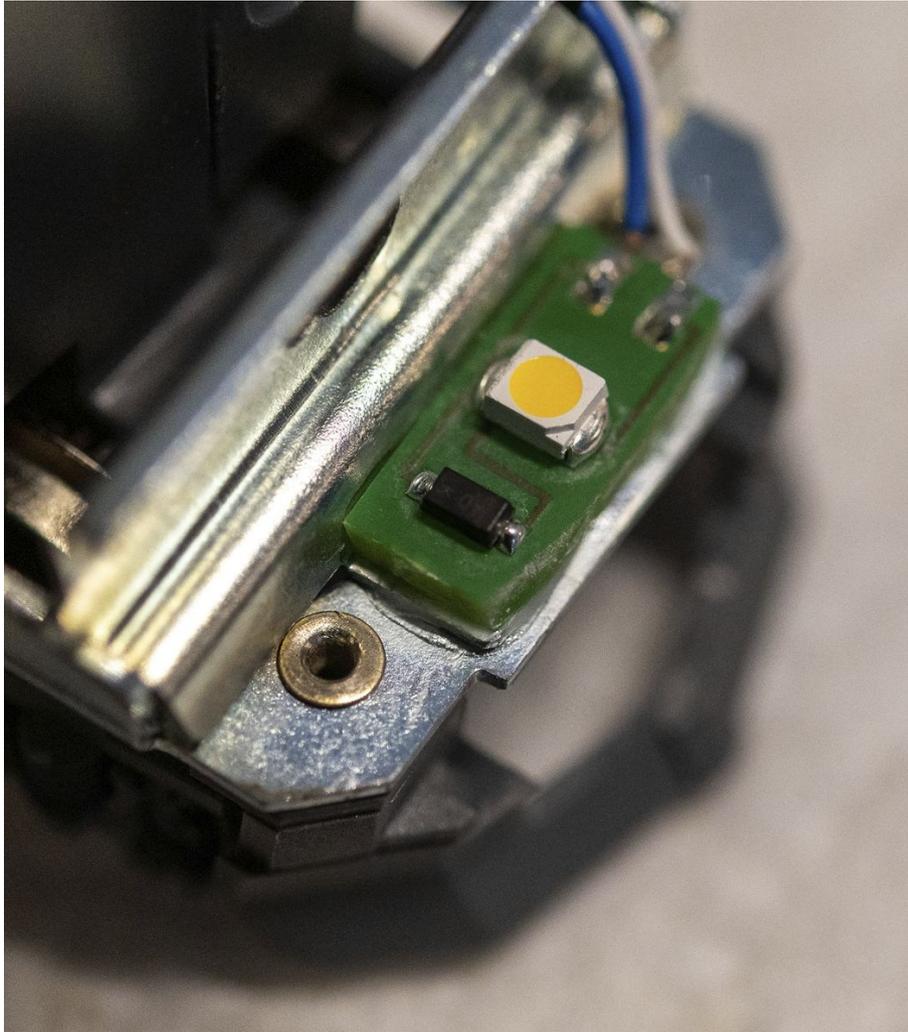


Es sind in der Endmontage diverse Schwierigkeiten aufgetaucht.

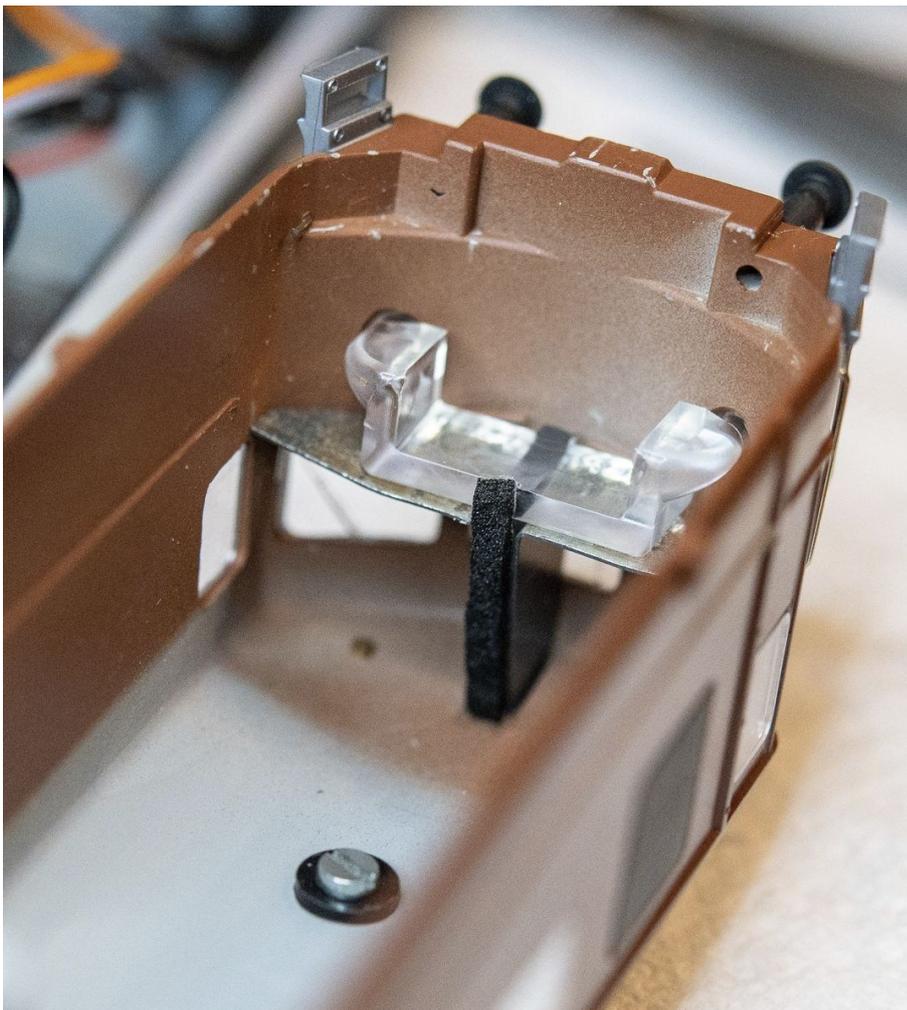
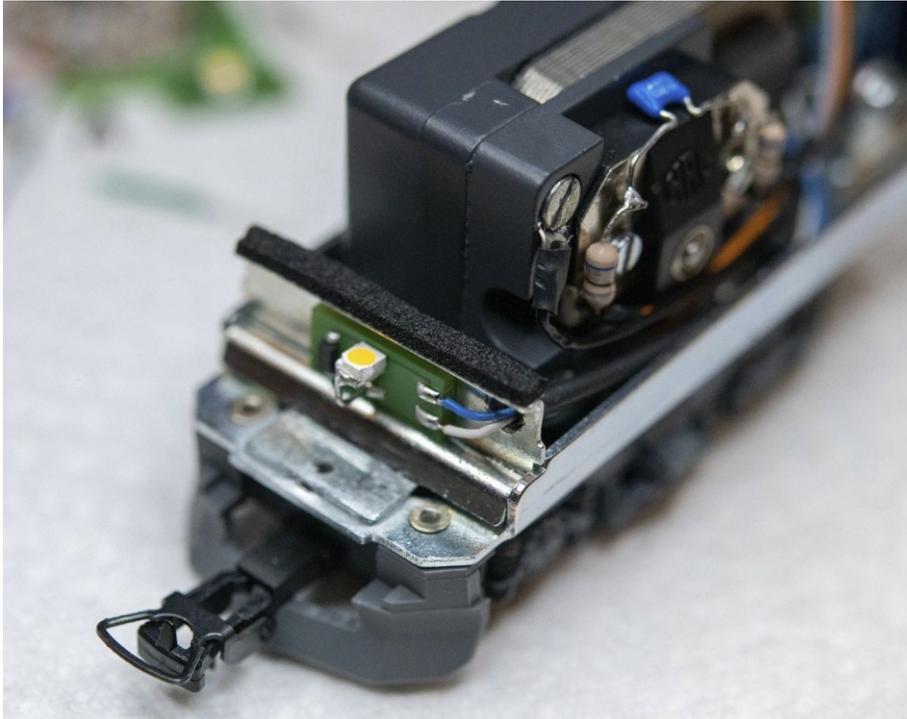
2x 3300 μF Kondensatoren waren wohl Zuviel des Guten, zum fahren Top, da hilft mehr viel, Programmieren ist dank Flux auch kein Problem, aber: Der ESU-Lokprogrammer hat auch noch einen Führerstand Modus und der kommt damit überhaupt nicht klar. Beim Aktivieren schaltet er gleich wieder aus... Deshalb erstmal nur ein Mops mit 3300 μF auf dem Print, das funktioniert. Bei der nächsten Lok werde ich mit 2x2200 μF testen, mal sehen ob das geht.



Dann das Drama mit den LED-Platinen, die sind schlicht zu gross. Wenn die auf dem Chassis-Boden montiert sind, geht das Gehäuse nicht mehr drauf, das Abschleifen der Ecken hat zu wenig gebracht...



Als Rettungsversuch die LED erstmal aufgestellt angelötet und an der Stelle der Glühbirne montiert und auch noch gleich eine Lichtdichtung aufgeklebt, damit die LED nicht in den Führerstand leuchtet. Und den Lichtleiter auch noch gleich beklebt...



Funktioniert aber nur mässig begeistert, die Lok 274 in der Mitte ist mit diesem Zeug ausgerüstet, man sieht es schlecht, aber die Stirnlampe ist um einiges heller als die beiden anderen Lampen, das

geht so nicht. Bei der nächsten Lok wird die LED an dem unteren Lötpad angemacht, mal sehen ob das besser wird.

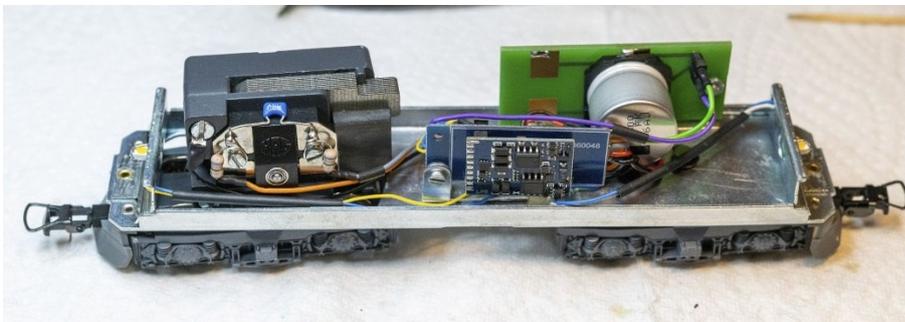


Und die Blechhakenkupplung ist auch wieder weg. Die alten Wagen haben dermassen schlechte Kupplungshöhen, dass die Lok bei jeder besseren Gelegenheit die Wagen stehen lässt. An den Wagen lässt sich das nicht justieren, also halt wieder Bügelkupplungen an die Lok...

So, die nächste Lok ist am Entstehen, 4-achsig, da muss das System zeigen was es kann.

Nicht alles, soweit erstmal die Erkenntnis.

Der Reihe nach: Kondensatoren: 2x2200 μ F funktioniert mit dem ESU Programmer im Führerstand Modus nicht, also zurück auf 1x3300 μ F, das geht.



Es ist ein Kompromiss. Die alte Generation HAG Loks hat auf der Plus Seite nur zwei Räder am Laufdrehgestell für die Stromaufnahme. Mit 3300 μ F ist das im Schleichgang zu wenig um über eine defekte schlanke Weiche zu fahren. Aber das flackern in der Beleuchtung ist weg.

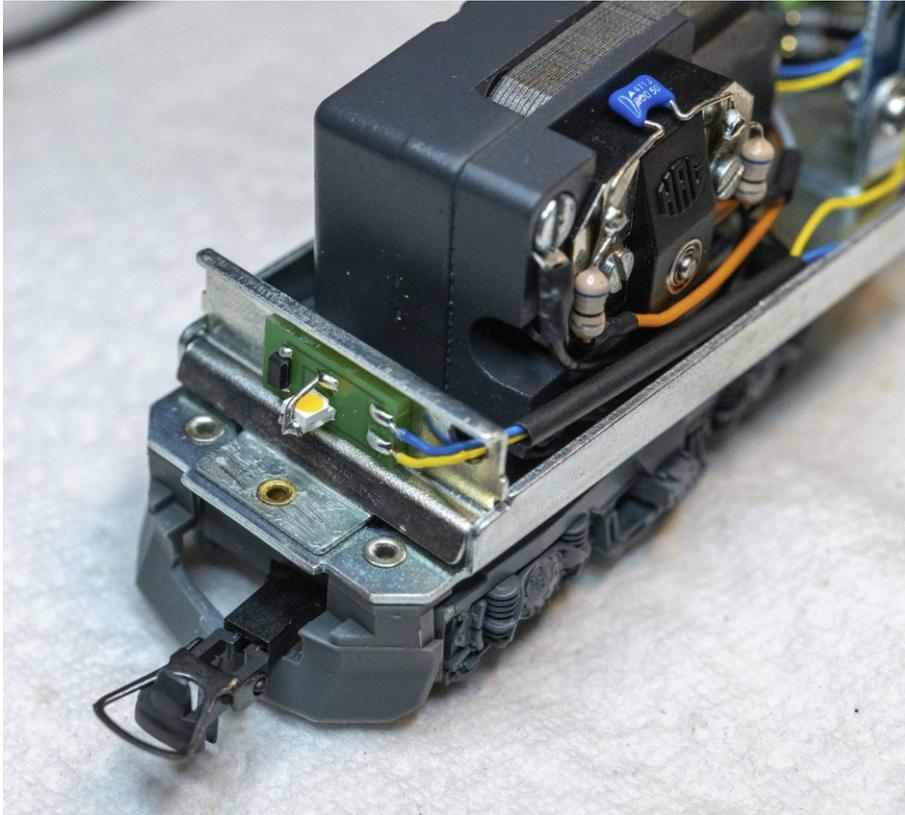
Das Bermuda Dreieck:

Kondensatoren Endlos mit Plux22 geht mit dem Programmer, defekten Weichen, aber nicht mit der Führstand Funktion im Programmer

Stromaufnahme verbessern ist nur mit aufwändigen mechanischen Arbeiten am Motorblock möglich

Oder man fährt nicht allzu langsam, ab Stufe 6 von 28 fährt auch diese Lok über die defekte Weiche

Dann die LED Platine, mit der LED am unteren Pad angelötet ist die Beleuchtung einigermaßen ausgeglichen, sieht murksig aus, funktioniert aber und ist immer noch viel besser als Lochraster Prints...



Das wird jetzt erstmal bei allen 4-aAchsigen Loks eingebaut und getestet, gegenüber MTC21 und LoPi 4.0 ist das jedoch schon jetzt eine deutliche Verbesserung.

Anmerkung Findus: Hast Du mal die Leuchteinsätze von Pierre-Yves Némitz getestet? Leider benötigst Du bei seinen Bedeutungen einen Lokpilot 5. Der Rest ist alles dabei.

[NMT Leiterplatten für Re 4/4+ Ae 4/4 BLS HAG | Kaufen auf Ricardo](#)

Wenn Du die Beleuchtung direkt beziehst sind, diese noch günstiger.

Ich habe mein alten HAG Lok mit diesen Beleuchtungen ausgerüstet. Der Einbau ist ein wenig tricky, aber funktionieren perfekt.

Ja, die NMT Prints hab ich gesehen. Ich möchte eine Lösung die ich universell in allen alten Loks verbauen kann, und die von NMT gibt es grad mal für 3 HAG-Loks, hilft bei meinen Loks nur zu einem kleinen Teil. Und ich möchte auch keine 3+1 Beleuchtung, ein Ersatz der Glühbirne ist ausreichend.

Die alten Fahrzeuge werden lediglich technisch erneuert, optisch sollen sie möglichst nah am Originalzustand bleiben. Sie sollen auch zu den alten Wagen passen. Diese Fahrzeuge werden auch nicht mit modernen Modellen gemischt.

Keine schmalen Pantos, Inneneinrichtungen, Führerstände, Pufferbohlen-Gedöns, aufwändige Beleuchtung, Sounddecoder und dergleichen.

Anmerkung Rufer:

Hallo Dumeng

Ich habe gemerkt, dass meine Lichtplatten auch bei der Re 4/4 I (mit den neuen Führerständen/Lichtleitern) passen und deshalb nun eine Hauptplatte für das alte Chassis entworfen. Die dürfte in quasi sämtliche alten HAG Chassis passen und ev. für deinen Zweck auch dienlich sein?

Sie kann liegend mit einer M2 Distanz auf eins der vorhandenen Löcher am Rand oder stehend auf den originalen Halter des AC-Umschalters montiert werden. Motor ist mit JST-Stecker gesteckt wie bei

den neuen Hag Modellen. Die Platine ist klassisch mit Löt pads für die Lichtanschlüsse aufgebaut - es muss also nicht die gezeigte Lichtplatine verwendet werden. Und ja, ich habe darauf geachtet, dass keine Leiterbahnen hinter dem Winkel durch gehen.

Gezeichnet habe ich sie mit Plux22 Schnittstelle (Löt pads Licht v/h und AUX1-7) oder 21MTC (Löt pads Licht v/h, AUX1-4). Beide Ausführungen haben zusätzlich Anschlüsse auf der Hauptplatine entweder für einen Kondensator (ich würde mal schätzen bis etwa 1-2mF, der limitierende Faktor ist der 0.5W SMD-Widerstand) oder ein ESU Powerpack inklusive des Charge Anschlusses (Logikpegel Ausgang, kann mit Lokprogrammer gemappt werden).

Falls du ein Exemplar probieren möchtest - ich kann ein paar davon bestellen. Oder ich sende dir das Target File zur Ansicht.

Fotomontagen sehen besser aus als die ausgedruckten Exemplare. Und Achtung, der JST-Stecker zum Motor wäre dann abgewinkelt, nicht wie abgebildet.



Hmmm... jetzt wird es interessant. Mit dem Führerstand von HAG habe ich bisher nichts gemacht. Auf der LED-Platine steht Ae 8/8, passt das Ganze so zusammen? Würde dann heißen der HAG-Führerstand und Deine LED Platine passt für die SBB Re 4/4 I, BLS Ae 4/4 + 8/8 (und wahrscheinlich auch die BLS Re 4/4)? Was kann denn die LED-Platine? mit 4 Kabeln müsste es 3+1 und rot sein? Wie wird denn die LED-Platine befestigt? unter dem Lampenhalter ist ja ein 2.1 mm Loch, ein M2.5 Gewinde reinmachen? Das könnte ein sehr gutes Refit Kit geben.

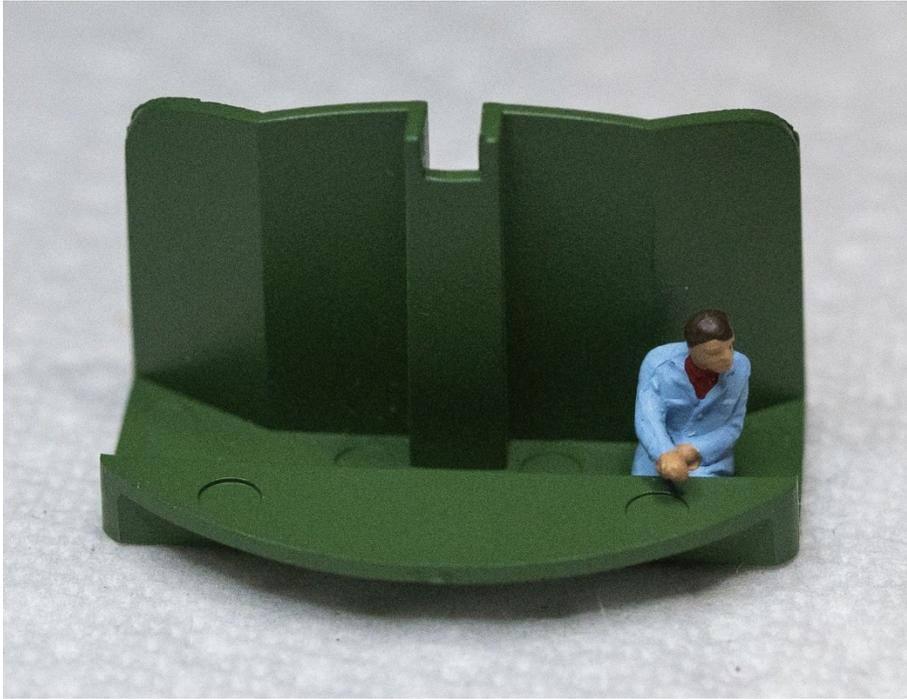
Antwort Rufer: Die LED Platine ist ähnlich den Platinen von Hag für die Ae 6/6 / Re 4/4 I. 3x weiss / 1x weiss / 1x rot sind möglich. Ja, es braucht die neuen Lichtleiter und Führerstände für die Re 4/4 I, denn der "obere" Lichtleiter wird gegen hinten angeleuchtet.

Die Montage erfolgt mit einer M2 Schraube und Distanz am vorhandenen Loch im Chassis (anstelle Lampenhalter).

Es liesse sich auch sehr gut mit deinen simplen LED Platinen mit KSQ kombinieren - wer nur Spitzenlicht will wäre dies wirklich eine sehr einfache Lösung.

So, das Refit Programm wird erstmal gestoppt. Wie auch schon bedeutendere Personen verkündet haben: Was interessiert mich mein Geschwätz von gestern? Also wird mit Führerständen, neuen Lichtleitern und neuen Platinen geguckt, ob das noch besser geht. Mal schauen (beim gucken)

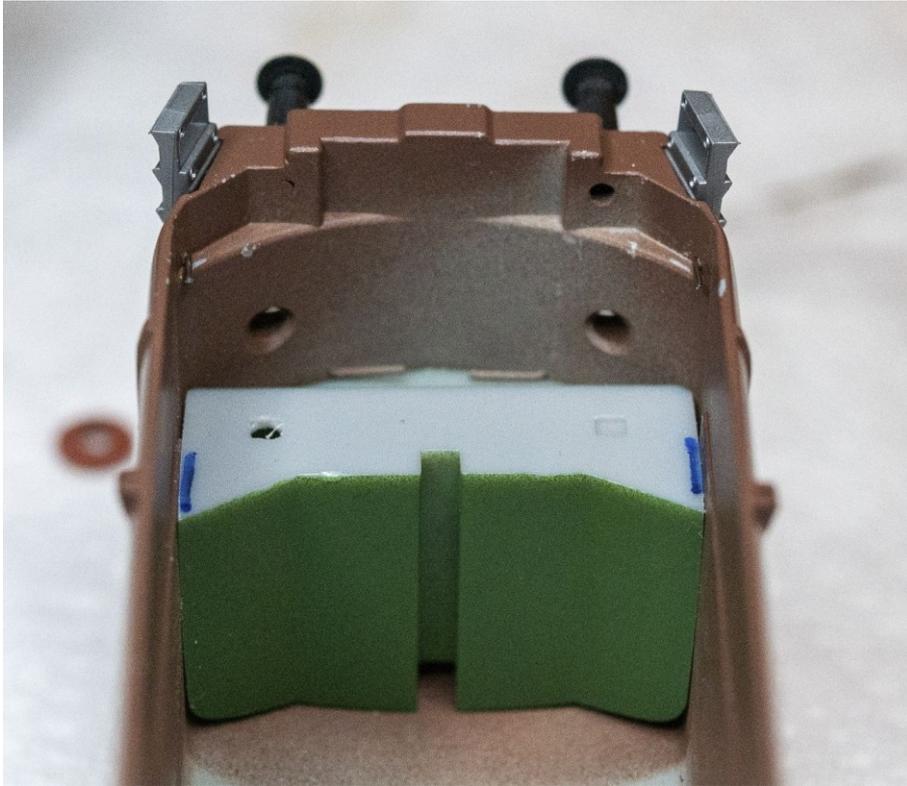
Von HAG gibt es ja einen Führerstand für die SBB Re 4/4 I, der wurde irgendwann mal nachgerüstet, initial war da keiner drin. Den hier, habe ich freundlicherweise von Hermann bekommen



Mal sehen ob der auch in die BLS Loks passt? Natürlich nicht.



Er ist etwas zu breit, 33 mm, damit es passt muss auf jeder Seite 0.3 mm abgeschliffen werden, dann passt es



Und Kollege Lokführer muss für die BLS die Seite wechseln... scheint aber bei dem Führerstand schon vorgesehen.



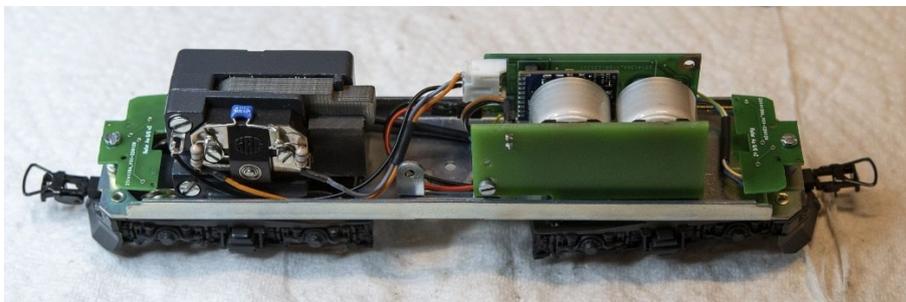
Sieht dann montiert so aus:

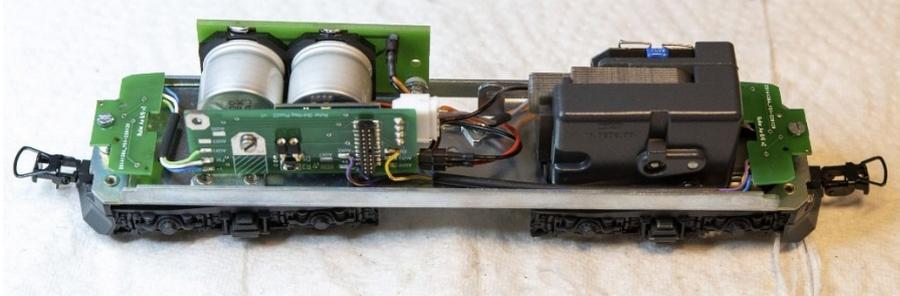
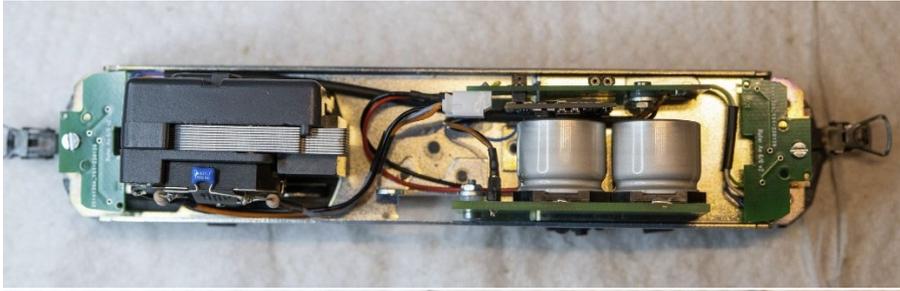


Es fehlen noch die Lichtleiter und die Platinen von Rufer, dann wird das Ganze so aussehen als wäre das schon immer so von HAG hergestellt worden.

Es wird besser, viel besser!

Ein erster Prototyp ist fast fertig, eine BLS Re 4/4, mit Führerstand, 3+1 LED-Beleuchtung, Plux22 Schnittstelle und Puffer-Elkos. Motordrehgestell mit JST-Stecker wie bei den aktuellen HAG-Modellen.





Weitere Gussmonster werden folgen

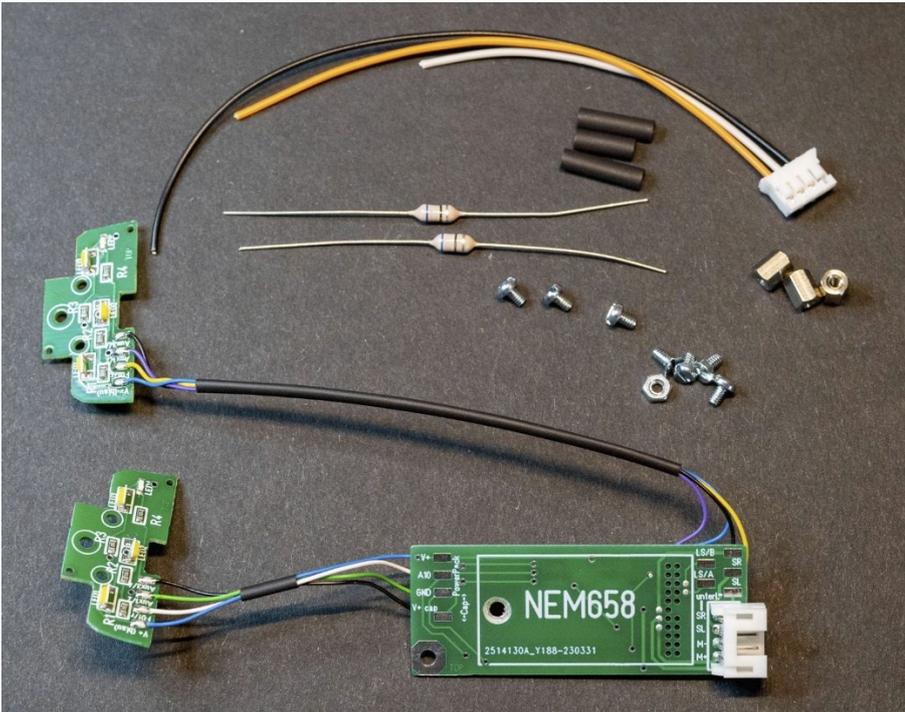
Die ersten Loks sind fertig umgebaut, basierend auf dem Kit von Rufer, damit ist der Umbau relativ einfach.

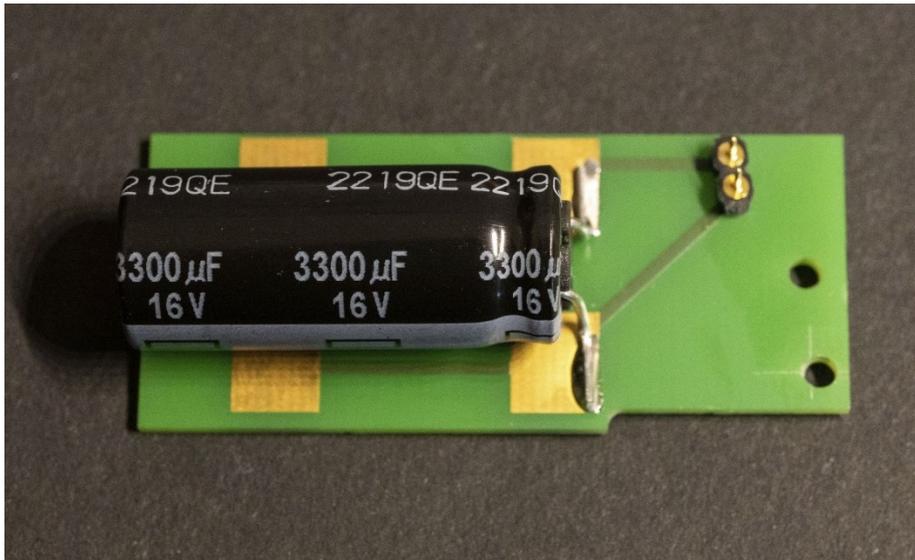
Benötigte Teile:

- eine Lok

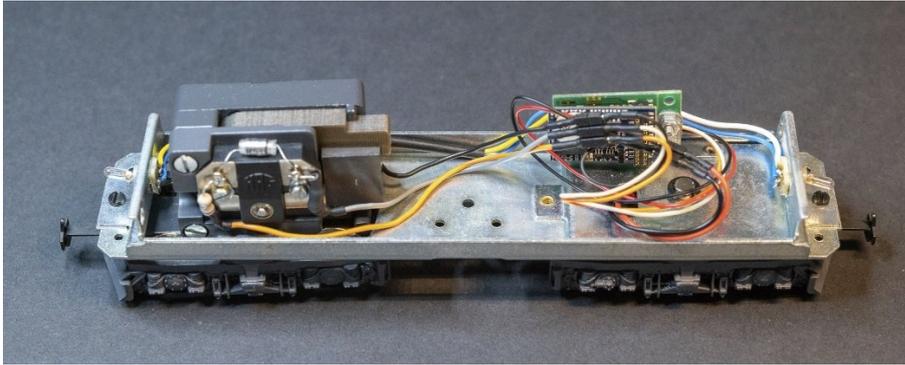


- Platinen und Kleinteile

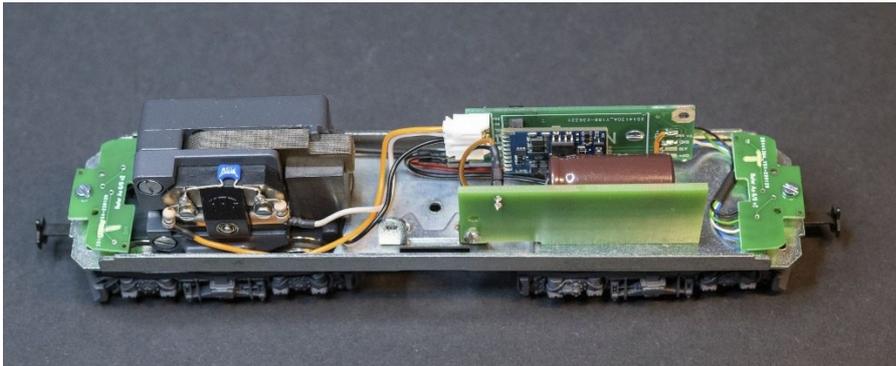




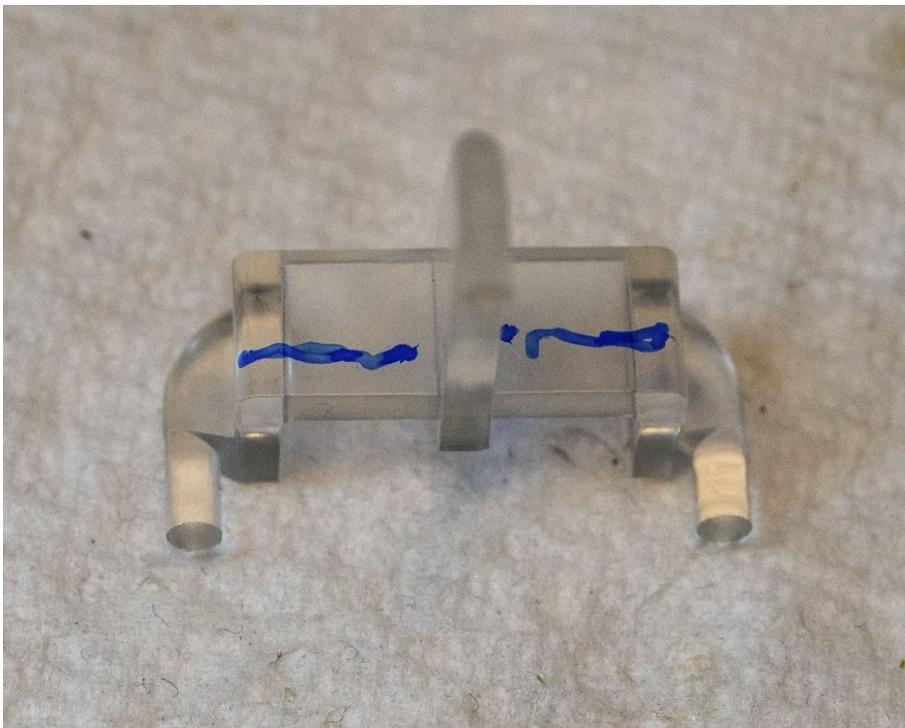
Die Lok wurde schon mal digitalisiert, das alte Zeug kommt alles raus



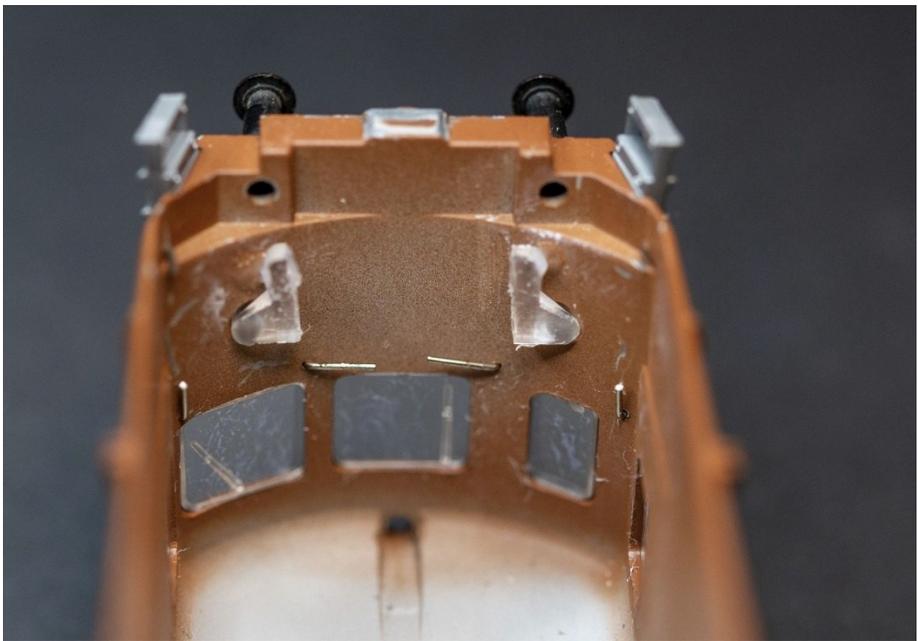
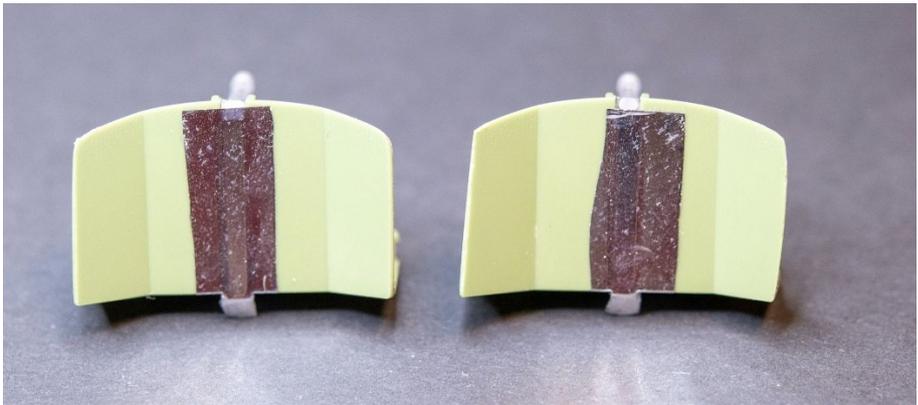
Sieht dann mit den neuen Teilen so aus

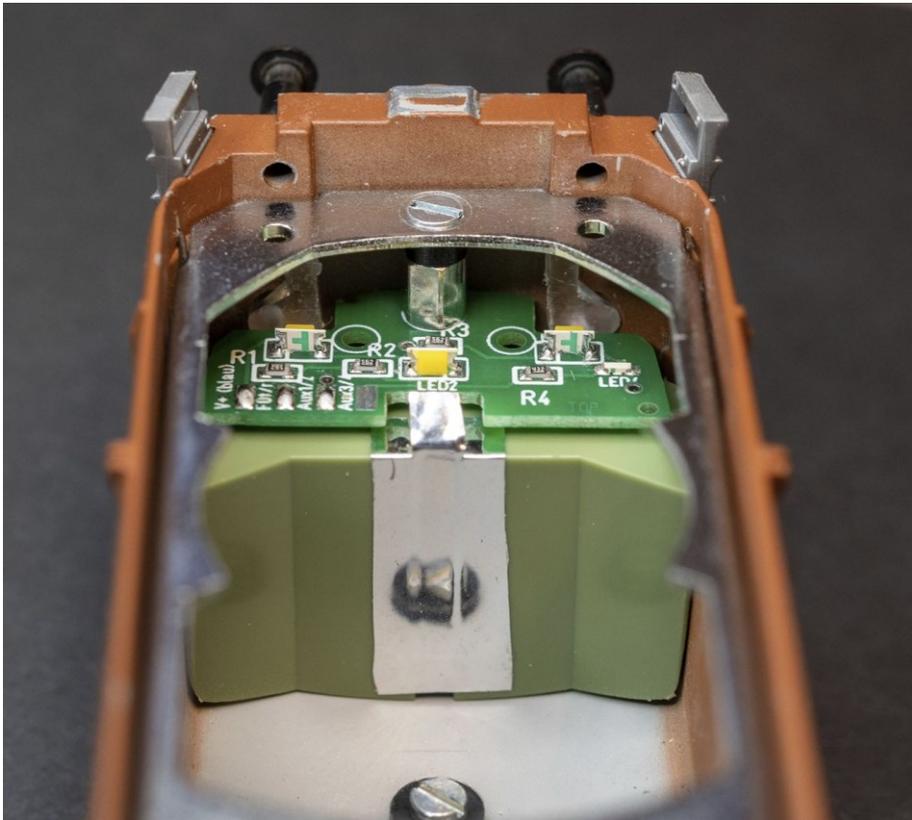
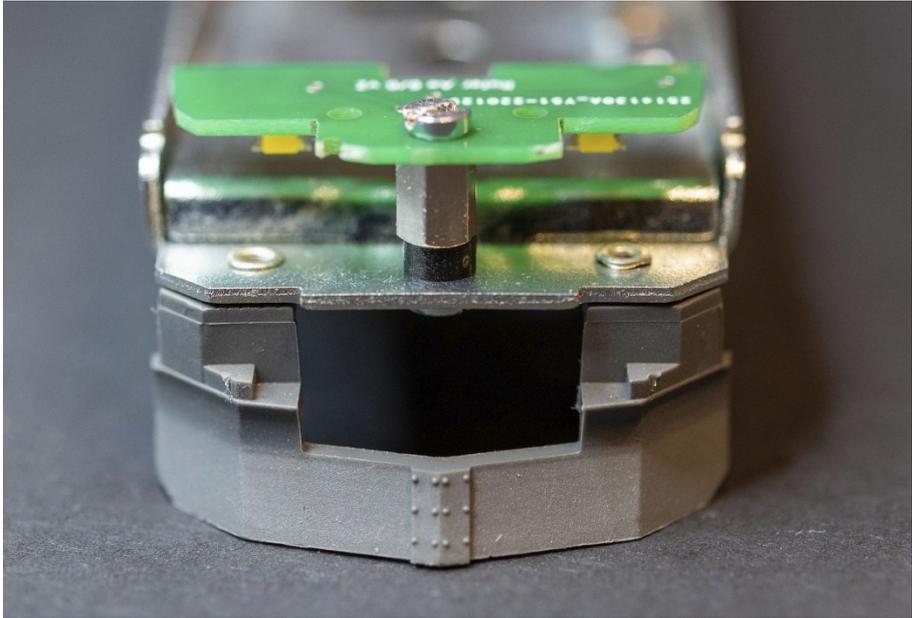


Für die BLS-Loks muss einiges mehr gemacht werden, die Lampen sind höher als bei den SBB Loks, die Platine muss angehoben werden und die Lichtleiter müssen angepasst werden. Auch braucht der Führerstand ein wenig Zuwendung einer Feile.







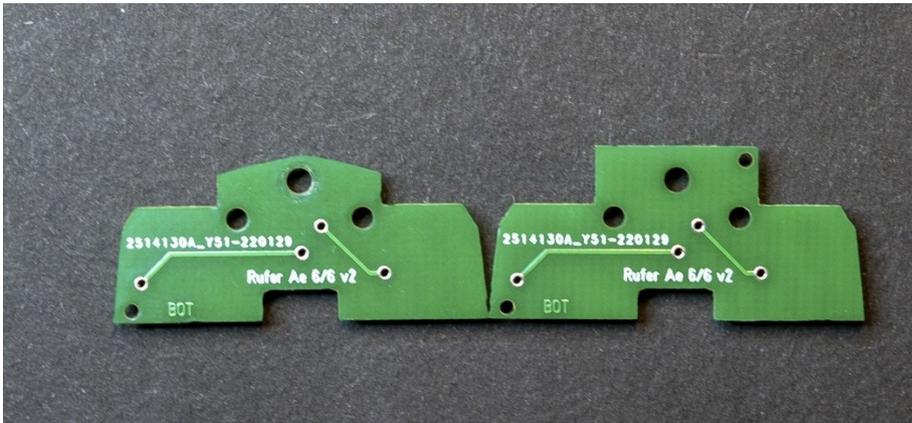
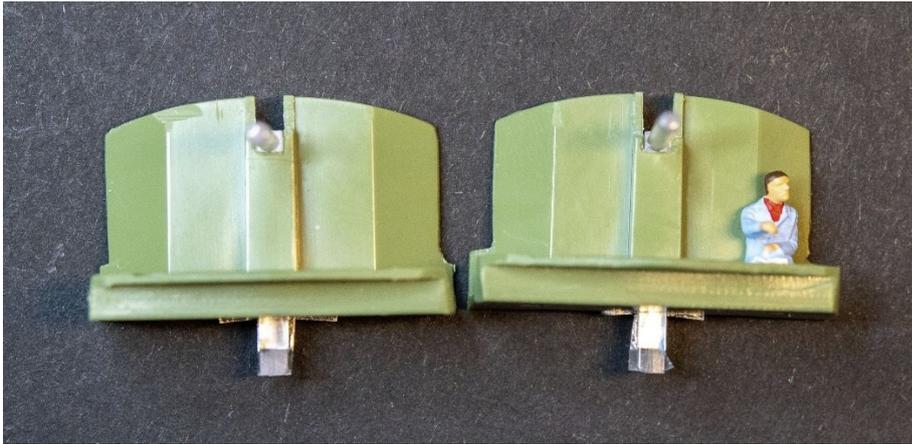


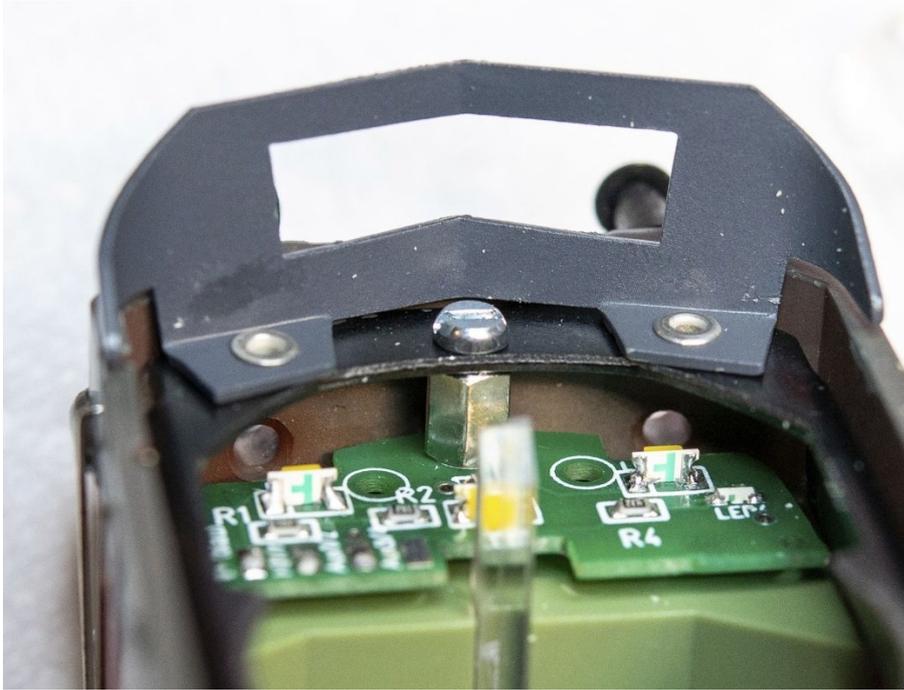
Insgesamt ein erfreuliches Ergebnis, weitere Loks werden folgen...





Ein weiteres Gussmuster ist fertig geworden. Die SBB Re 4/4 II erste Generation. Am Führerstand ist im Vergleich zu den BLS-Loks einiges mehr zu Feilen, auch müssen die Platinen ein wenig angepasst werden, es hat sehr wenig Platz.



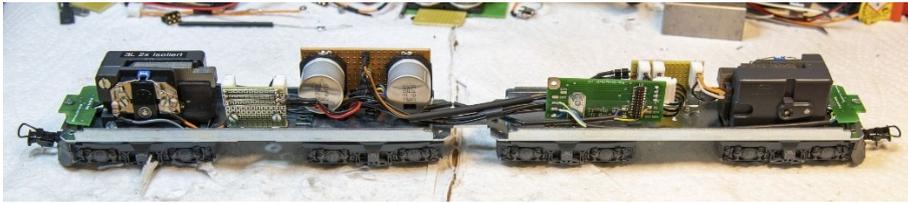


Aber es geht...



Das Chassis der ersten BLS Ae 8/8 ist fast fertig. Das war ein wenig aufwändiger, die Stecker für das Motordrehgestell haben 2.0 mm Raster, da musste erst eine Lochrasterplatine dafür gefunden werden... Die Kondensatoren-Platine hat natürlich überhaupt nicht gepasst und ist erstmal in Lochraster gemacht, ist aber auch noch nicht optimal, die wird nochmal anders gemacht. Es wird

noch eine Lok mit Drehstrom-Motoren geben, für die Treiber ist gegenüber den Kondensatoren und dem Decoder noch Platz frei.



Endlich ist ein weiterer Gussklotz (erstmal) fertig geworden, der alte BDe 4/4

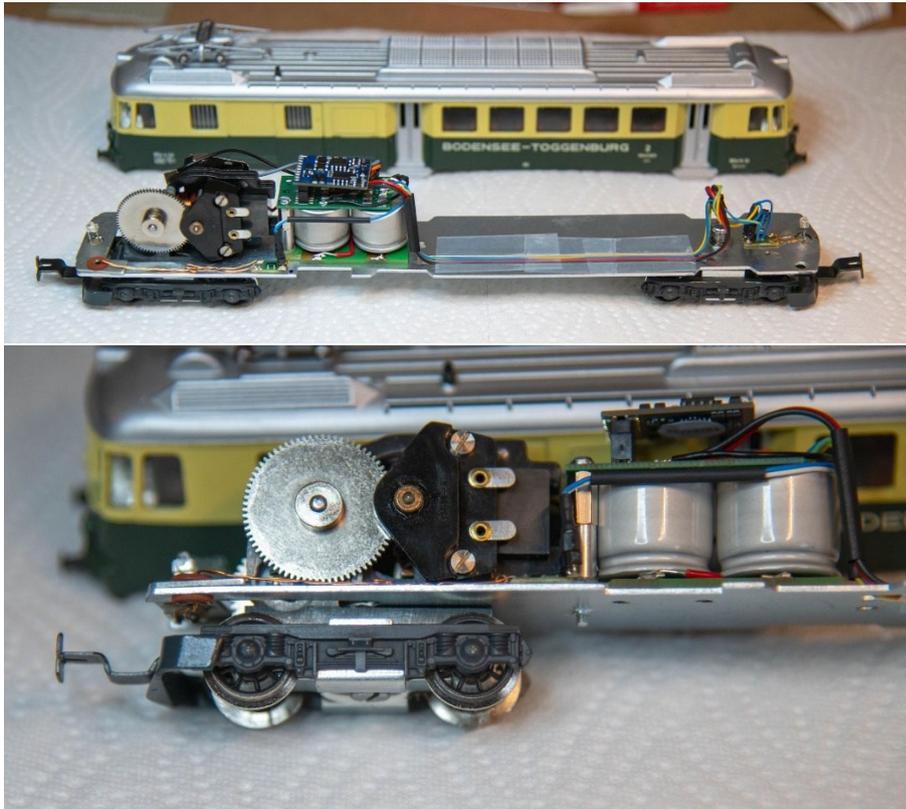
Erstmal, weil der Motor nur halbwegs zufriedenstellen läuft, das geht bestimmt noch besser, aber momentan stehen andere Prioritäten an



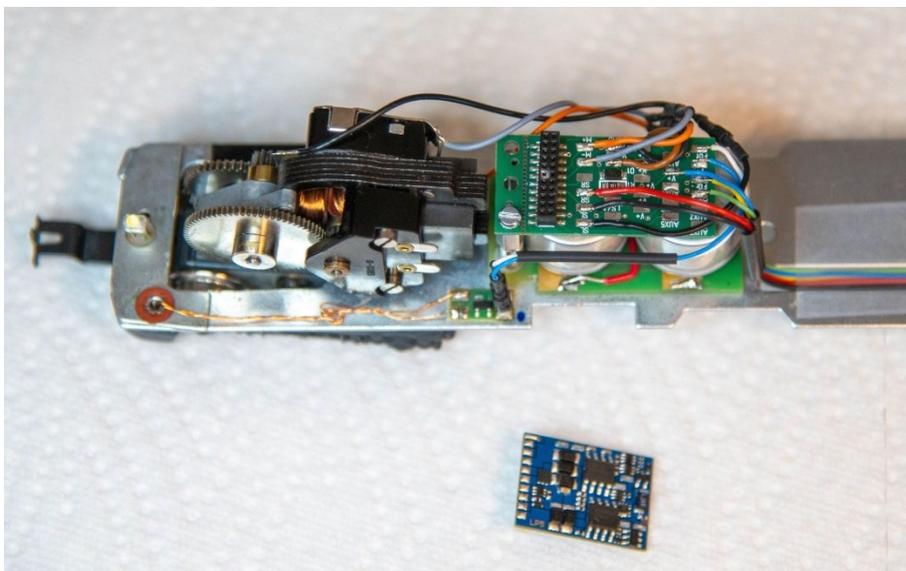
Der war mit seinen Pizzarädern nicht wirklich anlagentauglich, antiquierte 21mtc + Decoder, nun ja, begeisterten wenig. Hier grade beim Abheben vom Gleis mit anschließendem stromlosen stehenbleiben...



Also, neue 12 mm Räder vom neuen BDe 4/4, etwas passender Pantograf und komplett neue Elektrik mit Plux22 und Stütz-Elkos



Die Platine stammt von Rufer, die ist sehr praktisch, es hat viel mehr Löt pads als bei anderen Prints



Die verschiedenen Platinen:

ESU (ein Plagiat davon) - Rufer Plux22 Lang - Rufer Plux22 Kurz - HAG 21MTC

Die Platinen von Rufer haben viel mehr Löt pads, eine Ladeschaltung für die Elkos und die gleiche Befestigung wie die HAG 21MTC, ideal für Umrüstungen

