

Digitalisierung von Spur N - Fahrzeugen „Teil 3“:

BR 614 von Fleischmann Art. Nr.: 7434



Artikel-Text + Fotos: Wolfgang Saenger / info@modellbahn-hafen-fluss.de

© Artikel-Titelfoto: Peter Federmann, gesehen in Dortmund Messe 2011 / Ausschnitt Modul Bert Zoberbier

© COPYRIGHT bei „IDEEN“ MAGAZIN VERLAG / STUTTGART-GERMANY

Unterstützt von Uhlenbrock-Elektronik GmbH

Digitalisierung von Spur N - Fahrzeugen „Teil 3“:

BR 614 von Fleischmann Art. Nr.: 7434

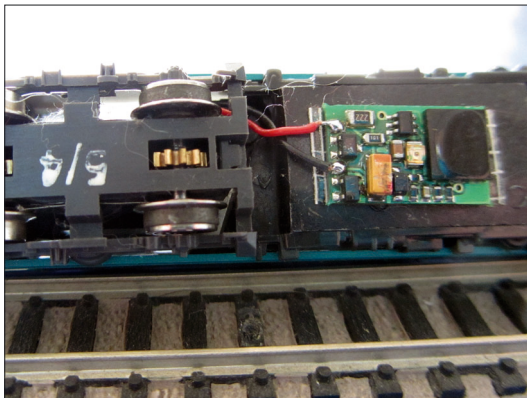
Einleitung

In Teil 1 habe ich beschrieben, wie ich meine Fleischmann BR 120 digitalisiert habe.

Teil 2 beschäftigte sich mit meiner BR 218 ebenfalls von Fleischmann.

Nun folgt im 3. Teil der Triebwagen BR 614 von Fleischmann. Da dieser Zug im Pendelverkehr laufen soll und über das Uhlenbrock- Lissy-System gesteuert werden soll, benötigt er zwei Sender bzw. Lissy-Systemmodule für die Pendelzugsteuerung. Einen im Triebwagen und einen im Steuerwagen. Wer das nicht möchte, läßt die Sender einfach weg.

Die Umrüstung des Triebwagens war aufwendiger als zunächst angenommen. Deshalb folgt die Beschreibung der Umrüstung des Steuerwagens im nächsten Teil.



Statt Sendemodul kommt hier der Lissy- Sender zum Einsatz.

Der von mir verwendete Uhlenbrock Minidecoder ist kein Muß. Es sind auch Decoder anderer Hersteller problemlos einsetzbar.

Inhaltsverzeichnis

1. Decoder- Auswahl
2. Decoder- Einbau in den Triebwagen Fleischmann BR 614
3. Umbau der Innenbeleuchtung
4. Einbau Lissy- Sender
5. Decoder Programmierung



Die Original-Packung BR 614 Art. Nr.: 7434

1. Decoderauswahl

Das Angebot an Spur N tauglichen Decodern ist in letzter Zeit deutlich umfangreicher geworden. Inzwischen bieten alle mir bekannten Hersteller Decoder an die in N- Fahrzeugen untergebracht werden können. Egal ob DCC oder Selectrix, für beide Systeme sind N- taugliche Decoder zu haben.

Jetzt muß man bei der Decoderauswahl aber trotzdem einige Entscheidungen treffen.

Worauf lege ich Wert? Soll der Decoder umfangreiche Sonderfunktionen ausführen können? Wie sieht es mit dem Sound aus? Kann ich bei dem Decoder eine Motorkennlinie programmieren? Wieviele Fahrstufen soll der Decoder haben? Fahrtrichtungsabhängige Beleuchtung dimmbar? Updatefähigkeit? Rangiergang?

Bedingt durch das Lissy- System mit dem ich meine Anlage steuere, sind mir die vielen Entscheidungen erspart geblieben. Ich kann aufgrund der Platzverhältnisse unter den Fahrzeugen in der Regel nur Uhlenbrock- Minideco-

Der von mir verwendete Decoder:

Bild rechts.

der mit Mini- Sendemodul verwenden weil der sonst erforderliche IR- Sender für die Fahrzeuge zu groß ist. Das Sendemodul muß aber an den Decoder angeschlossen werden.



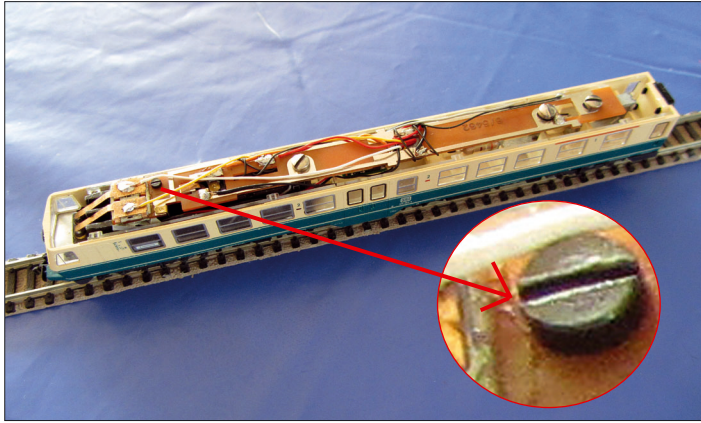
Multiprotokoll-Lokdecoder 73 400 mit Lastregelung

- Für Gleichstrom- und Faulhabermotoren
- Mit Anfahr-Bremsverzögerung, Rangiergang und 2 dimmbaren Lichtausgängen
- Mit Anschlussmöglichkeit für SUSI-Soundmodule oder LISSY Mini-Sendemodule
- Belastbar bis 0,6 A, Lichtausgänge 0,5 A
- Größe 10,8 x 7,5 x 2,4 mm
- Mit Lötanschlüssen

N TT H0e LL DCC LL Mot SUSI LISSY

Im Falle des Triebzuges ist mir jedoch die Entscheidung Sender oder Sendemodul nicht erspart geblieben. Denn hier reicht der Platz unter dem Fahrzeug allemal aus für den Sender. Letztlich habe ich mich auch für den Sender entschieden. So bleibt mir die knifflige Lötarbeit am Decoder für den Anschluß des Sendemoduls erspart.

Der Sender kann auch mit Decodern anderer Fabrikate kombiniert werden.



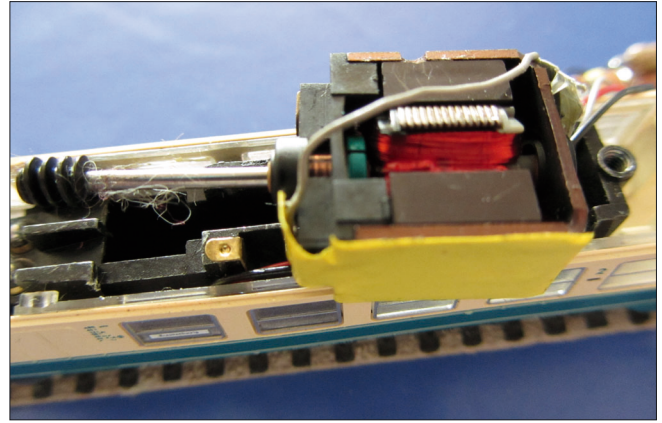
Ansicht der Platine mit den vier Schrauben. Unter der kleinen schwarzen Schraube sieht man die Kontaktfeder.

Einen Nachteil hat aber die Verwendung des Sendemoduls. An den Minidecoder kann man entweder das Sendemodul oder ein Soundmodul anschließen. Beides geht nicht. Für mich

ist das kein Problem da ich generell keinen Sound in meinen Fahrzeugen verwende. Das hat den einfachen Grund, daß ich bisher kein überzeugendes System für Spur N gefunden habe.

Ansonsten bietet mir der Minidecoder alles was ich benötige. Anfahr-Bremsverzögerung, eine einfache Motorkennlinie, 128 Fahrstufen, Rangiergang, dimmbare Beleuchtung, samtweiches Fahrverhalten und kurzschlußsichere Ausgänge. Er ist sogar für das

Hier muß jedoch jeder seinen optimalen Decoder finden. Wie gesagt, die Auswahl ist groß. Und auch bei Uhlenbrock bleibt die Zeit nicht stehen. Der Mini-Decoder 73400 wurde weiterentwickelt und hat jetzt eine Dauerstrombelastung von 500 mA, bisher 300 mA. Neu ist auch der 73100 mit einer Dauerstrombelastung von 600 mA und zwei zusätzlichen Sonderfunktionsausgängen. Der Decoder ist auch mit der neuen PluX Schnittstelle liefer-



Das graue Kabel ist die untere Stromversorgung des Motors.

Motorolaprotokoll einsetzbar. Einfache Programmierung am PC mit der neuen Software von Uhlenbrock IB-Multicontrol.

bar.

Ein wichtiger Punkt beim Decoderkauf ist noch: wo kaufe ich den Decoder. Es gibt im Internet viele Shops die

**Neuer Katalog –
GLEICH ORDERN!***

kibri®

**kibri®
GARANTIE**

Qualität und Preis

- ▶ günstige, verlässliche Preise
- ▶ hohe Produktqualität
- ▶ langfristige Verfügbarkeit

**kibri®
MEILENSTEINE**

Stecksystem

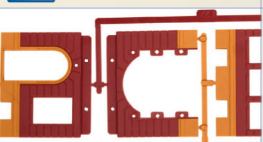


- ▶ schnell und komfortabel
- ▶ passgenau
- ▶ spart Klebstoff



Mehrfarbspritzguss

- ▶ saubere Farbtrennung
- ▶ präzise Formteile
- ▶ bequemer Zusammenbau
- ▶ tolle Optik



**Katalog
2012 / 2013
+ exklusiver Gebäudebausatz
in H0 oder N**



* Bei Ihrem Fachhändler oder bei uns im Internet.

Decoder von verschiedenen Herstellern anbieten. Auch bei Ebay wird man fündig. Nicht immer erzielt man bei Ebay jedoch einen günstigen Preis. Ich habe Auktionen beobachtet bei denen der Käufer für den Decoder einschließlich Versandkosten erheblich mehr be-

Decoder ohne wenn und aber umgetauscht.

Auch bei der Decoder- Programmierung oder anderen Problemen erhalte ich regelmäßig zeitnah kompetente Hilfe. Mails werden teilweise am gleichen

SMD- Lötpaste (ich verwende SMD- Lötpaste von Conrad) und zum anderen eine Leuchtlupe und dann noch ein Durchgangsprüfer, besser ein Multi- messgerät.

Sinnvoll ist auch eine Minibohrmaschine mit Fräsern und Trennscheiben.

Dann benötigt man natürlich das übliche Feinmechaniker Werkzeug über das wohl jeder N- Bahner verfügt.

2.2 Decodereinbau

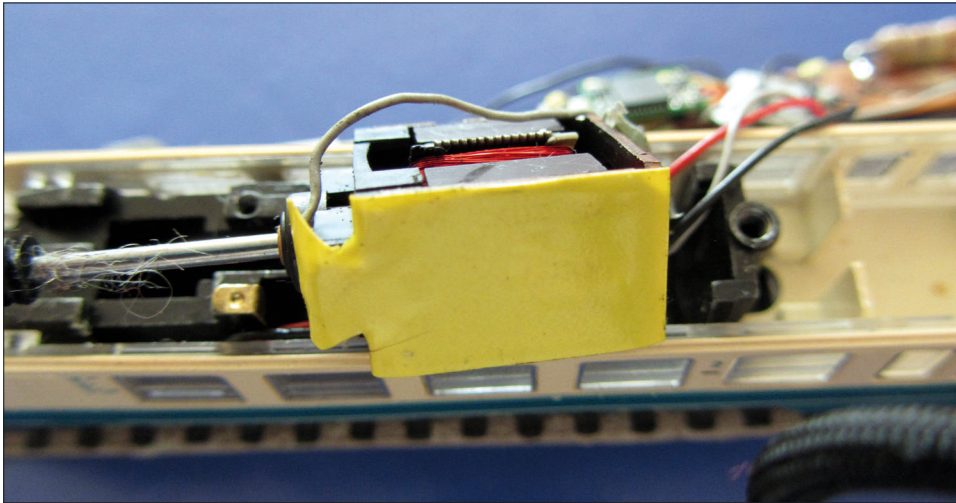
Wer den Umbau der BR 120 in Teil 1 oder der BR 218 in Teil 2 nachvollzogen hat, wird auch mit dem Triebwagen keine Probleme haben obwohl es hier einige Besonderheiten zu beachten gibt.

Jetzt bauen wir zuerst mal den Decoder ein.

Nach dem Öffnen der Lok liegt die Platine vor mir.

Wichtig!

Der Motor darf keinesfalls eine Masseverbindung haben.

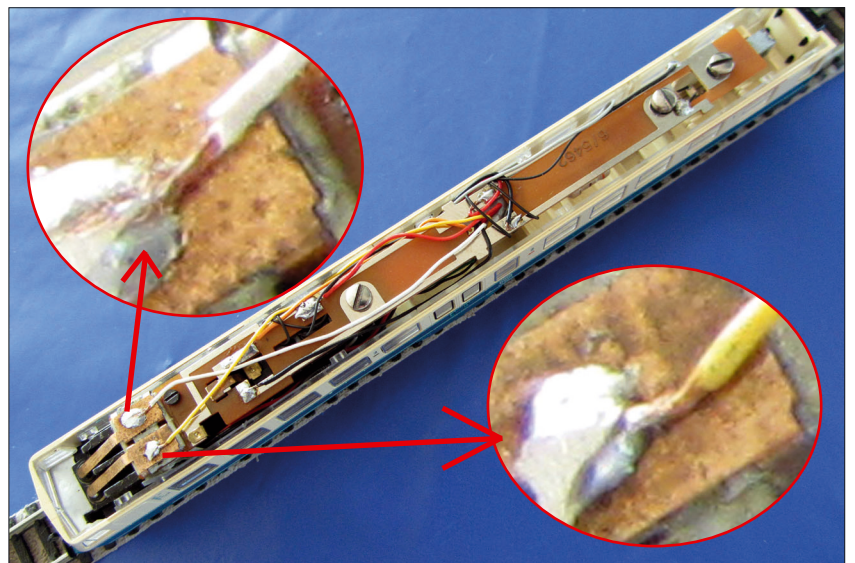


Die Unterseite des Motors wird mit dünnem Tape abgeklebt damit der Motor keine Masseverbindung hat.

zahlte als im Fachgeschäft. Möglicherweise hatte der Käufer kein Fachgeschäft in der Nähe. Es gibt ja auch immer weniger gute Geschäfte mit einer guten, herstellerneutralen Beratung. Bei den verschiedenen Internethops ist man auch nicht sicher, wie sie sich bei einer möglichen Reklamation verhalten.

Aus diesem Grunde habe ich meine Decoder ausschließlich bei meinem Fachgeschäft Lindenberg in Köln gekauft. Dieser Entschluß sollte sich später auszahlen. Nicht alleine wegen der Unterstützung beim Decoder- Einbau, schließlich fängt jeder mal an, sondern auch bei der Rücksendung defekter Decoder an den Hersteller. Bisher wurden alle defekten Decoder problemlos umgetauscht. An dieser Stelle auch ein Lob an den Hersteller Uhlenbrock wegen des vorbildlichen Services. Es

Tag, spätestens aber einen Tag später kompetent beantwortet. Ich habe auch schon einen Rückruf erhalten und das Problem wurde per Telefon gelöst.



Links im Bild die Anschlüsse weiß für die Spitzenbeleuchtung und gelb für die Schlußbeleuchtung. Rot und Schwarz sind die Zuleitungen für die Stromversorgung von den Schienen.

Und nun aber zum praktischen Teil.

2. Decodereinbau in meinen Triebwagen BR 614 von Fleischmann

Das Modell stammt aus Mitte der 80er Jahren. Genau kann ich es nicht mehr sagen.

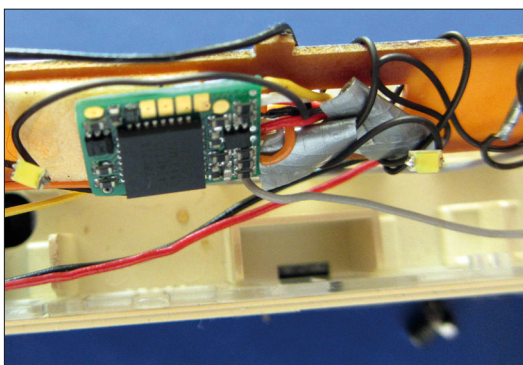
2.1 erforderliche Hilfsmittel

Einige Dinge sind für mich beim Decodereinbau unentbehrlich.

Zum einen eine Lötstation, Zinn, der Draht sollte möglichst dünn sein sowie

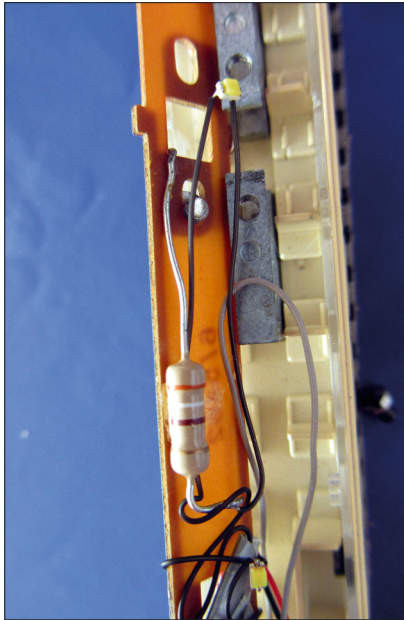
Und da sind wir schon beim ersten Problem. Der Motor hat einen oberen und einen unteren Stromanschluß. Wobei der untere direkt an Masse angeschlossen ist. Diese Masseverbindung muß auf jeden Fall unterbunden werden. Das unten liegende Gewicht stellt die Masseverbindung dar.

Zuerst wird aber die Platine ausgebaut. Dazu werden die Befestigungsschrauben, eine kleine schwarze und drei verchromte, gelöst. Dann wird die seitliche Kontaktfeder zurückgeschoben. Jetzt läßt sich die Platine mühelos nach oben abheben.



Der Decoder wird unter der Platine montiert. Die kleinen gelben Rechtecke sind die SMD LED's die an Stelle der Birnchen montiert werden.

gab bei der Reklamation keine Schuldzuweisung nach dem Motto: Sie haben dies oder jenes falsch gemacht. Dafür kommen wir nicht auf. Es wurden alle



Die SMD LED's werden über einen Widerstand von **390 Ohm** direkt an die Stromversorgung von den Schienen angeschlossen.

Dann werden sämtliche Entstörbauteile von der Platine entfernt. Sie werden nicht mehr benötigt. Die Einbauanleitung mancher Decoder sagt zwar, die Bauteile müßten nicht unbedingt entfernt werden, bei mir haben sie aber zum ersten Decodertod beigetragen. Daher entferne ich sie grundsätzlich erst einmal. Das hat bisher zu keinen Problemen geführt.

Als nächsten Schritt müssen die Leiterbahnen auf der Platine so getrennt werden, daß keine Verbindung mehr zur Stromversorgung von den Gleisen besteht. Der Motor wird nach dem Umbau direkt vom Decoder mit Strom versorgt.

Nun entfernen wir die Selenplättchen am Lokführerstand. Die Plättchen sorgen normalerweise für den fahrtrichtungsabhängigen Lichtwechsel. Nach dem Umbau übernimmt der Decoder diese Funktion.

Jetzt entnehmen wir den Motor. Er hat nur einen Stromanschluß über ein Kabel. Der Anschluß wird abgetrennt. Der zweite Stromanschluß liegt an Masse und zwar über das unten liegende Gewicht.

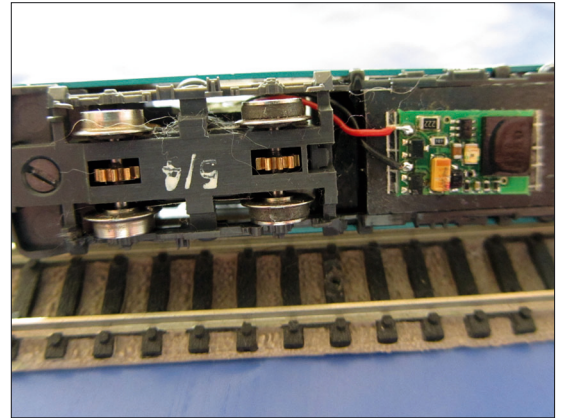
Dieses Gewicht kleben wir mit dünnem Tape sauber ab. Eine Verbindung der Masse mit der Stromversorgung des Motors hätte unweigerlich den sofortigen Decodertod zur Folge.

Mittels Lötpaste löten wir nun das graue Kabel des Decoders an den unteren Stromanschluß des Motors an. Das orange Kabel wird an den oberen Anschluß angelötet.

Den Decoder habe ich auf den vorderen Teil der Platine plaziert. Der Bereich über dem Motor muß unbedingt frei bleiben. Wobei die Anschlußdrähte dort problemlos geführt werden können (siehe Foto).

Anschließend löten wir die Decoderdrähte für die Stromabnahme von den Gleisen und die Stromversorgung der Spitzenbeleuchtung an. Dabei hat sich die SMD- Lötpaste von Conrad bestens bewährt.

Laut Bedienungsanleitung werden die schwarze Leitung mit der linken und die rote Leitung mit der rechten



Der Sender kann nicht auf dem Drehgestell montiert werden. Die Funktion ist aber auch bei Montage direkt hinter dem Drehgestell gewährleistet.

So klingt die echte Bahn

IntelliSound 3 – die neue Soundgeneration



IntelliSound 3

Kleine Lösung – großer Sound

Uhlenbrock
digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH
Mercatorstr. 6
46244 Bottrop
Tel. 02045-85830
www.uhlenbrock.de

Stromabnahme verbunden. Ich habe die Leitungen auf den Leiterbahnen der Platine angelötet. Noch ein Satz zu den Anschlußdrähten. Sie sind auf jeden Fall zu lang und sollten auf die erforderliche Länge mit etwas „Sicherheitszuschlag“ gekürzt werden. Auf den Bildern kann man das sehr gut sehen. Allerdings habe ich die Kürzung erst nach dem Probelauf vorgenommen da sonst verschiedene Drähte bei einem

tung müssen die beiden Motoranschlüsse grau und orange getauscht werden. Vor einem erneuten Test sollte unbedingt wieder der Kurzschlußtest gemacht werden.

Wenn die Spitzenbeleuchtung in der falschen Richtung leuchtet, läßt sich das auch einfach durch Tausch der Anschlüsse beheben.

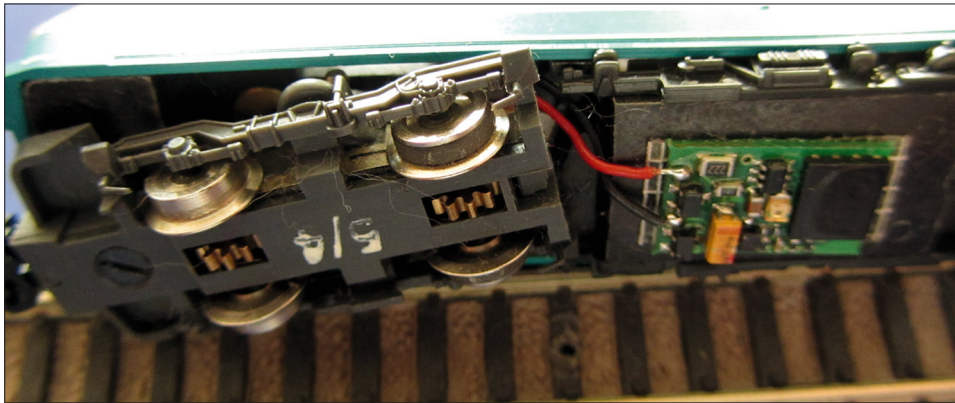
sen. Nach ca. 2 min. das gleiche Spiel. Der Triebwagen rührt sich nicht mehr vom Fleck. Ich lese in der Bedienungsanleitung des Decoders nach. Dort finde ich Anmerkungen zum Überlastungsschutz. Wird der Decoder zu heiß, schaltet er ab. Ist er wieder abgekühlt, funktioniert er wieder. Das paßt zu meinem Problem. Aber warum wird der Decoder heiß? Ich sehe mir nochmal alles genau an. Und da "geht mir ein Licht auf". In der Nähe des Decoders befindet sich ein Glühbirnchen der Innenbeleuchtung. Ich baue das Birnchen aus, setze das Gehäuse auf und starte einen Testlauf. Siehe da, mein Triebwagen läuft und läuft und läuft.

3. Umbau der Innenbeleuchtung

Nachdem ich nun festgestellt habe, daß der Decoder durch die Wärmeabstrahlung der Innenbeleuchtung überhitzt, muß eine Alternative gefunden werden. Die einzige Alternative die mir einfällt, ist eine LED- Beleuchtung. Die einfachste Lösung wäre ein fertiges Lichtband zu kaufen, das inzwischen von vielen Herstellern angeboten wird. Da gibt es aber schon wieder ein Problem. Da wo das Lichtband montiert werden müßte, befindet sich die Platine. Die gegen das Lichtband auszutauschen erscheint mir zu aufwendig. Beides, Platine und Lichtband passen aber nicht gemeinsam in den Triebwagen. Also bleibt nur eine Lösung im Eigenbau. Bei Conrad werde ich fündig. Ich bestelle drei SMD- LED's mit Kabelanschluß und einen Vorschaltwiderstand um die LED's vor zu hoher Spannung zu schützen. Ich verwende einen Widerstand mit **390 Ohm**.

Wichtig: die LED's werden in Reihe geschaltet und müssen in der richtigen Polarität eingebaut werden. Stimmt die Polarität bei einer LED nicht, leuchtet die ganze Reihe nicht.

Die LED's haben relativ steife Anschlußdrähte. Dadurch lassen sie sich auch ohne Befestigung an den gewünschten Stellen platzieren. Man kann sie aber auch mit einem Tropfen Se-



Im Bereich des Drehgestells können die Anschlüsse für den Sender nach oben zur Platine geführt werden.

erforderlichen Tausch zu kurz sein können. Das ist besonders bei m Anschluß der Spitzenbeleuchtung der Fall. Nachdem wir nun die Stromaufnahme sichergestellt haben und den Motor angeschlossen haben, schließen wir nun noch die Spitzenbeleuchtung an. Weiß wird die Kontaktfeder für die weiße Glühlampe und gelb an die Kontaktfeder für die rote Glühlampe angelötet. Die Kontaktfedern sind mit kleinen Laschen durch die Platine hindurch befestigt. Das kann zu einem Massekontakt führen. Um das zu vermeiden habe ich die Unterseite der Platine im Bereich der Kontaktfedern mit Tape abgeklebt.

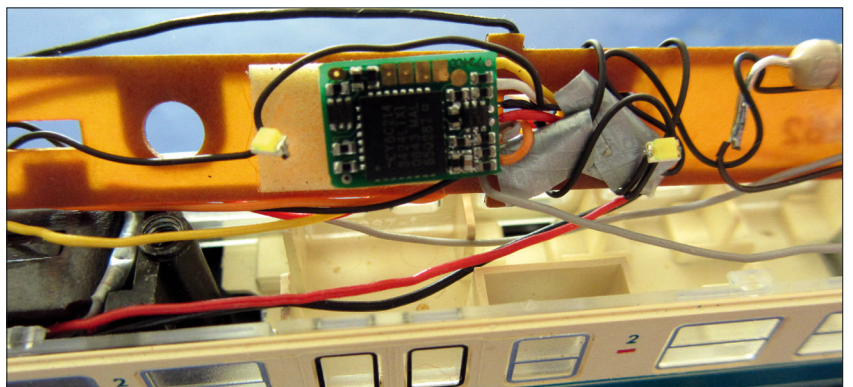
Nun befestigen wir den Decoder wie auf den Abbildungen zu sehen mit dem beiliegendem Klebepad unter der Platine. Dann steht ein kurzer Probelauf an. Davor prüfen wir mit dem Durchgangsprüfer oder dem Multimessgerät ob sich doch noch ein Kurzschluß eingeschlichen hat. Ein Kurzschluß im Bereich Motor, Beleuchtung oder Stromabnahme wäre der sofortige Decodertod. Ist der Kurzschlußtest abgeschlossen und alles in Ordnung, kann die Lok auf das Programmiergleis aufgesetzt werden. Leider muß für den Probelauf die Platine wieder festgeschraubt werden.

Die Decoderadresse ist werkseitig auf 3 eingestellt. Daran wollen wir hier auch nichts verändern. Wir wollen lediglich testen ob die Lok in der richtigen Richtung läuft und auch die Spitzenbeleuchtung in Fahrtrichtung leuchtet. Läuft die Lok in der falschen Rich-

Jetzt sollte die Laufrichtung stimmen und auch die Spitzenbeleuchtung richtig funktionieren. Die zu langen Drähte können nun entsprechend gekürzt werden und dann nach erneutem Kurzschlußtest ein letzter Probelauf stattfinden. Die Drähte habe ich anschließend mit einem dünnen Draht zu einem Bündel zusammengefaßt.

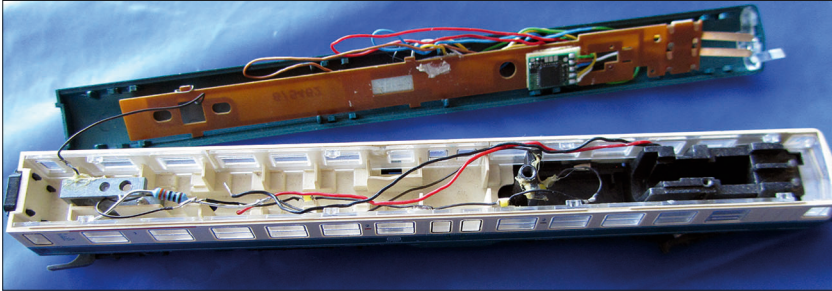
Normalerweise wären wir jetzt mit dem Umbau fertig und wir könnten das Gehäuse wieder aufsetzen. Das habe ich auch gemacht und dann den Probelauf gestartet. Nach ca. 2 min. blieb mein Triebwagen plötzlich stehen und ließ sich nicht mehr zum Weiterfahren überreden. Ich habe das Gehäuse wieder abgenommen und alles nochmal kontrolliert. Einen Fehler konnte ich nicht finden. Also Triebwagen auf die Schiene und er fährt los als wäre nichts geschehen.

Also habe ich das Gehäuse wieder montiert und den Wagen fahren gelas-



Hier ist die Führung der roten und schwarzen Anschlußdrähte für den Sender gut zu erkennen. Man sieht, daß hierfür ausreichend Platz vorhanden ist. (im Bild links)

kundenkleber auf der Platine befestigen. Bei der Anordnung des Widerstandes ist darauf zu achten, daß er nicht mit der Inneneinrichtung kollidiert.



Der Umbau des hier kurz vor der Fertigstellung stehenden Steuerwagens wird im nächsten Teil (**siehe Ausgabe: I-2012 / in Vorbereitung**) beschrieben.

Wer den neuen Uhlenbrockdecoder Nr. 73400 verwendet, kann die Innenbeleuchtung an den Decoder anschließen und so auch ein- und ausschalten. Bei dem von mir verwendeten älteren Decoder ist das nur über einen zusätzlichen Funktionsdecoder möglich. Ich habe die Beleuchtung wie die ursprünglich eingebauten Birnchen, direkt an der Platine angelötet. Dadurch habe ich natürlich nicht die Möglichkeit die Beleuchtung abzuschalten.

Die Drähte habe ich mit SMD-Lötpaste und möglichst flachen Lötstellen angelötet. Sonst gibt es Probleme bei der Montage des Daches. Zu dicke Lötstellen kann man aber auch nachträglich noch abfeilen.

Wer seine Anlage nicht mit Lissy steuert, kann jetzt nach dem abschließenden Funktionstest, den Triebwagen wieder zusammen bauen und mit der Decoderprogrammierung beginnen.

Ich habe jedoch noch den Lissy-Sender eingebaut.

4. Einbau des Lissy-Senders

Der Einbau des Senders ist beim Triebwagen kein großes Problem.

Der Sender hier allerdings nicht auf dem Drehgestell befestigt werden da der Platz dort selbst für das kleine Sendemodul nicht ausreichend ist.

Deshalb habe ich mich auch entschieden, das Sendemodul nicht zu verwenden sondern den größeren Sender einzubauen.

Der Sender wird mittels beiliegendem Klebepad direkt hinter dem Drehgestell auf dem Gewicht befestigt. Der Sender benötigt nur zwei Anschlußkabel, die ich durch die Öffnung am Drehgestell nach oben zur Platine geführt habe. Die Kabel werden mit einem Sicherheitszuschlag gekürzt damit man die Platine noch problemlos ab-

nehmen kann ohne die Kabel wieder zu entfernen. Die Kabel habe ich, wie bei den anderen Umbauten, mit Pattex fixiert damit die Kabel bei keiner Stel-

lung des Drehgestells an den Rädern schleifen.

Auf der Platine werden die Kabel mit SMD-Lötpaste angelötet. Die Lötunkte sollten jedoch möglichst wenig auftragen, da sonst das Dach nicht mehr aufgeklipst werden kann.

Jetzt kann die Lok wieder zusammgebaut werden und die Programmierung des Decoders kann losgehen.

5. Decoder Programmierung

Zum programmieren stellt man die Lok auf das Programmiergleis und wählt den Programmiermodus. Einfacher geht es mit der neuen Software von Uhlenbrock: IB Multicontrol.

Mit dieser Software können nicht nur Decoder und Loconetbauteile bequem am PC programmiert werde, es stehen auch zwei Fahrpulte, ein Keyboard zum schalten von Magnetartikeln und ein Fahrstraßenspeicher für 208 Fahrstraßen mit je 50 Befehlen zur Verfügung.

Die Programmierung des Decoders ist aber auch mit dem Twin Center oder der Intellibox in den verschiedenen Ausführungen einfach möglich.

Die Programmierung mit Lissy-Sender unterscheidet sich etwas zur Programmierung mit dem Sendemodul.

Bei der Verwendung des Lissy-Sendemoduls war es wichtig unter CV 49 Bit 2=1 Wert 4 zu setzen.

Das entfällt bei der Verwendung des Sendes. Überhaupt muß man sich um den Sender bei der Programmierung gar nicht kümmern. Er wird bei der Decoderprogrammierung gleichzeitig auf die Decoderadresse programmiert.

Wer das Soundmodul verwenden möchte, setzt CV 49 Bit 1=1 Wert 2.

Ansonsten erfolgt die Programmierung individuell nach der CV-Tabelle des Decoders.

Als Anhaltspunkt für die Programmierung hier meine vorläufigen Einstellwerte. Vorläufig, weil ich das Lissy-System noch nicht fertig gestellt habe. Nach der Fertigstellung kann ich mit Lissy die Geschwindigkeit der Lok anzeigen lassen und so eine Vorbildgerechte max. Geschwindigkeit programmieren. Bis dahin habe ich folgende Werte programmiert:

- CV 2:** min. Geschwindigkeit: 1 (Werkseinstellung)
- CV 5:** max. Geschwindigkeit: 18
- CV 6:** mittlere Geschwindigkeit: 10
- CV 4:** Bremsverzögerung: 20
- CV 3:** Anfahrverzögerung: 30

Zum Schluß noch ein Tipp: Wenn die Fahrtrichtungumschaltung der Spitzenbeleuchtung nicht immer zuverlässig funktioniert, setzt man CV 60 auf 20. Dann sollte das Problem gelöst sein.

Anlage:

Als Anlage liegt ein Datenblatt bei in dem man die Decoderdaten für jedes Fahrzeug eintragen kann. So lassen sich bei einem Datenverlust die Programmierungen leicht wieder herstellen. Das Datenblatt kann beim Autor als Excel-Arbeitsblatt bestellt werden.



Hier warten die drei inzwischen umgerüsteten Modelle **BR 120**, **BR 218** und Triebwagen **BR 614** im Schattenbahnhof auf ihre Abfahrt.

Und jetzt viel Erfolg.

Ihr Wolfgang Saenger. / Die Fortsetzung Teil 4 erfolgt in der Ausgabe I-2012

Für weitere Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.
Informationen per E-Mail: info@modellbahn-hafen-fluss.de
© Artikel-Text und Fotos: Wolfgang Saenger



SEITE 11
„16 JAHRE“
„IDEEN“ MAGAZIN
IV-2011