Digital-Umbau des InterCity von Fleischmann (1. Klasse) und Minitrix (2.Klasse)

Decoder: DH 06 und FH 05A
Digitalformate: Selectrix 1 und 2, DCC
Schnittstelle: nicht vorhanden
Fräsarbeiten: nur Kunststoff

Mein InterCity-Zug der Epoche IV besteht aus einem Apmz mit original eingebauter „elektronischer Zugschlußbeleuchtung“, einem Avmz, einem Speisewagen, einem Bm235, zwei Bpmz und einem weiteren Bm235. Wenn im folgenden von „vorn“ oder „vorwärts“ die Rede ist, ist damit immer die Richtung des Apmz gemeint. Ebenso bedeutet „rechts“ immer in Blickrichtung Apmz. Der komplette Zug war vor dem Umbau mit Digital-Beleuchtungen von Hufing-Tronic ausgestattet. Diese wurden beim Umbau in der 2. Klasse beibehalten und in die Steuerung einbezogen, in der 1. Klasse und im Speisewagen durch Beleuchtungen von Austromodell ersetzt.

Ziele dieses Umbaus waren zum einen die digitale Steuerung der Innenbeleuchtung und der Schlußleuchten des gesamten Zuges durch einen zentralen Decoder und zum anderen das ferngesteuerte Heben und Senken des Stromabnehmers auf dem Speisewagen-Dach.

Um das zu ermöglichen, habe ich den kompletten Zug mit vierpolig leitenden Magnetkupplungen von Peho ausgestattet. Diese ermöglichen zusätzlich zur Steuerung der Beleuchtung eine gemeinsame Stromabnahme-Basis über alle Achsen des Zuges. Die Pole der Kupplung sind, vorwärts gesehen, folgendermaßen belegt:

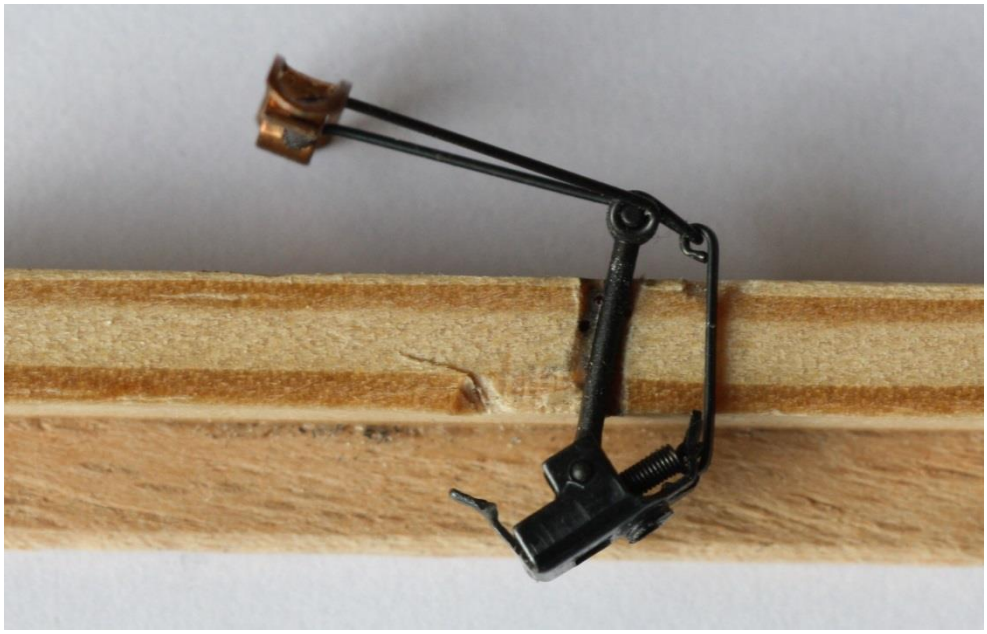
Innenbeleuchtung grün(1. Kl.), violett (2. Kl.)	**Schlußlichter** für Apmz gelb, für Bm weiß
linke Gleisseite schwarz	**rechte Gleisseite** gleichzeitig gemeinsamer Rückleiter für die gesamte Beleuchtung rot

Stromabnehmer des Speisewagens

Der Dachstromabnehmer soll mit einer Angelschnur (Ø 0,17mm) heruntergezogen bzw. heraufgelassen werden. Dazu muß zunächst eine Bohrung (Ø 0,3mm) in die Hauptstange des Stromabnehmers eingebracht werden. Diese Arbeit ist ausgesprochen diffizil und war mir nur mit Bohrständer und Lupenvorsatz vor der Brille möglich.

Um den Stromabnehmer stabil halten zu können, habe ich mir eine paßgenaue Stütze gebastelt:

Bild 1



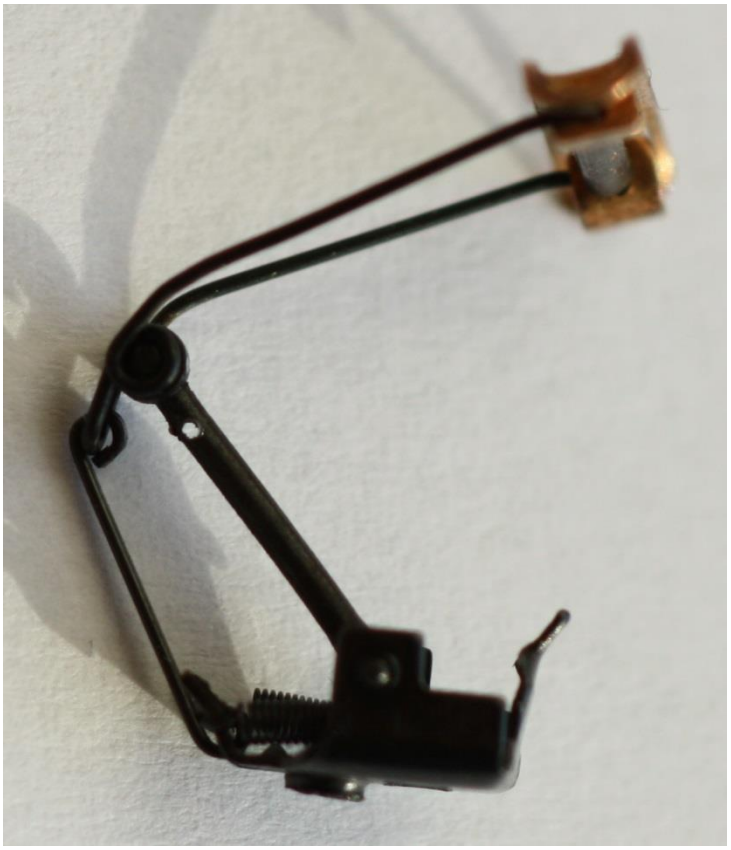
Das Problem bei dieser Bohrung ist, daß 0,3mm-Bohrer sehr elastisch sind und daher auf der runden Stange des Stromabnehmers abrutschen. So gelang mir beim ersten Versuch nur eine Nut. Beim zweiten Versuch bin ich in drei Schritten vorgegangen: Zunächst habe ich die gewünschte Bohrstelle mit einem Rosenfräser (Ø 0,5mm) angekörnt,

dann ein kleines Stück mit einem 0,5mm-Bohrer weitergebohrt und danach mit dem 0,3mm Bohrer die Stange durchbohrt. Auf dem Bild sieht man gut den Trichter der Körnung (den ich später mit einem Edding-Stift geschwärzt habe):

Bild 2

Von der anderen Seite sieht der Stromabnehmer so aus:

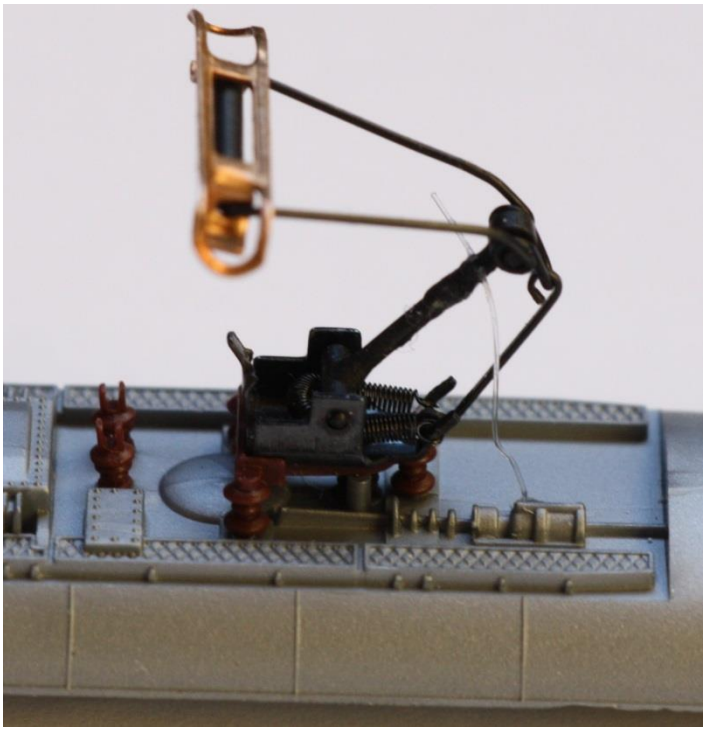
Bild 3



Deutlich zu sehen ist, daß ich über dem Scharnier die beiden Drähte umgebogen habe. Dies war nötig, weil der Stromabnehmer sonst nicht bis ganz unten gezogen wird.

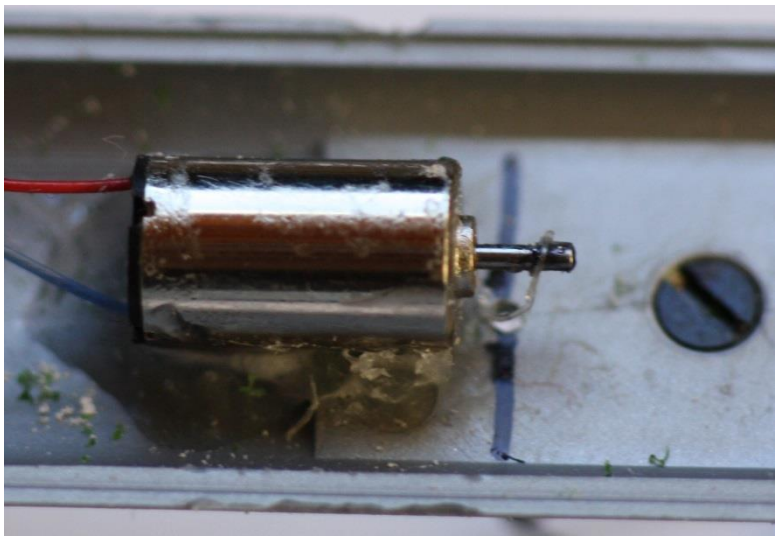
In die Bohrung habe ich dann die Angelschnur eingeklebt, die durch eine passende Öffnung im Wagendach geführt wird.

Bild 4



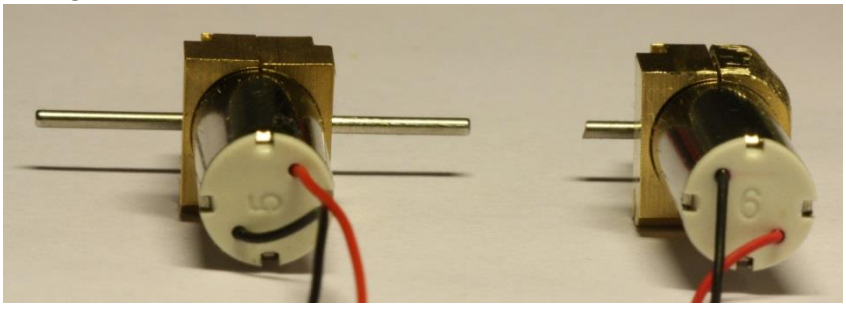
Nun kam mein erster Irrtum: Ich hatte mir einen winzig kleinen Motor (Ø 0,6mm) besorgt und habe ihn unterhalb der Bohrung unter das Wagendach geklebt. Dies wäre eine ausgesprochen unauffällige Bauweise geworden.

Bild 5



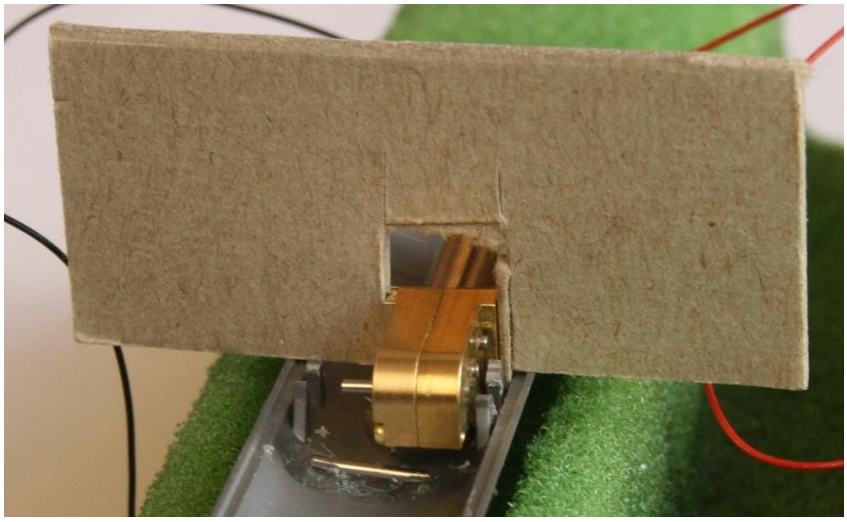
Der Motor zog den Stromabnehmer auch nach unten, aber sobald der Strom abgeschaltet wurde, schnellte er wieder nach oben. Der Motor hat keinen Eigenwiderstand und hatte damit der Federkraft des Stromabnehmers nichts entgegenzusetzen.
Durch einen Tip wurde ich auf das Getriebe G90 der Sol-Expert-Group (www.sol-expert-group.de) aufmerksam. Bei Conrad gibt es dieses Getriebe mit Motor als Bausatz. Dieser erwies sich als schwer montierbar. Als ich es endlich funktionstüchtig hatte, brachen zwei der drei Gehäuseschrauben. Ich entdeckte nun, daß der Hersteller dieses Getriebe auch als Fertigteil anbietet. Das habe ich mir bestellt.
Da das Wagendach gewölbt ist, mußte das Gehäuse des Getriebes an einer Seite abgerundet werden. Auf Bild 6 ist links das Getriebe im Originalzustand zu sehen, rechts im bearbeiteten Zustand.

Bild 6



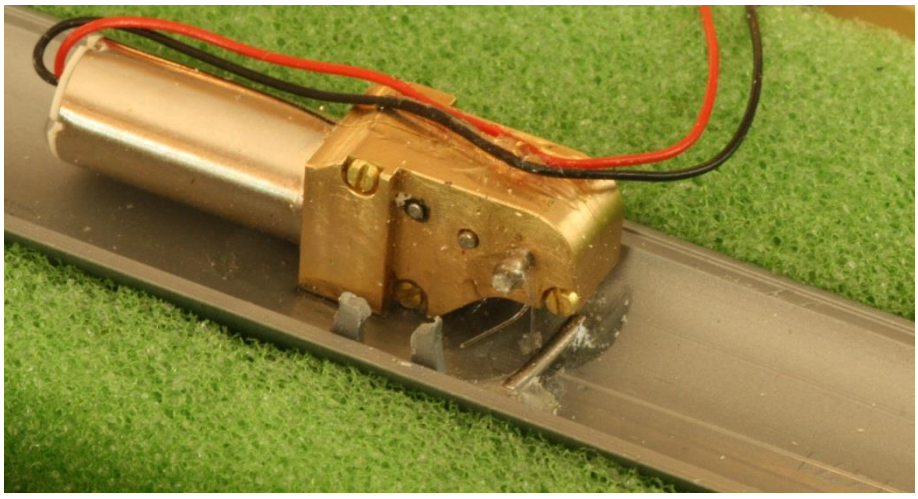
Da das Getriebe deutlich größer ist als der ursprünglich von mir favorisierte Motor, kam nur eine Unterbringung im Küchenbereich in Frage. Damit die Angelschnur möglichst nahe an der Wagendecke verläuft (damit Platz für die Innenbeleuchtung bleibt) klebte ich das abgetrennte Stück der Antriebsachse als „Umlenkrolle“ unter das Wagendach. Das Getriebe klebte ich an die rechte Seite des Wagendaches, direkt hinter die Rastnasen. Damit das Getriebe senkrecht steht, fertigte ich mir eine Pappschablone an, die es während des Aushärtens des Klebers in der richtigen Position hielt. Eine zwischen Getriebe und Schablone geklemmte Pappe sorgte für genug Abstand von der seitlichen Kante. Zum Kleben verwendete ich den Zwei-Komponenten-Kleber Epoxy 05, den SB-Modellbau auch zum Festkleben der Glockenankermotoren empfiehlt.

Bild 7



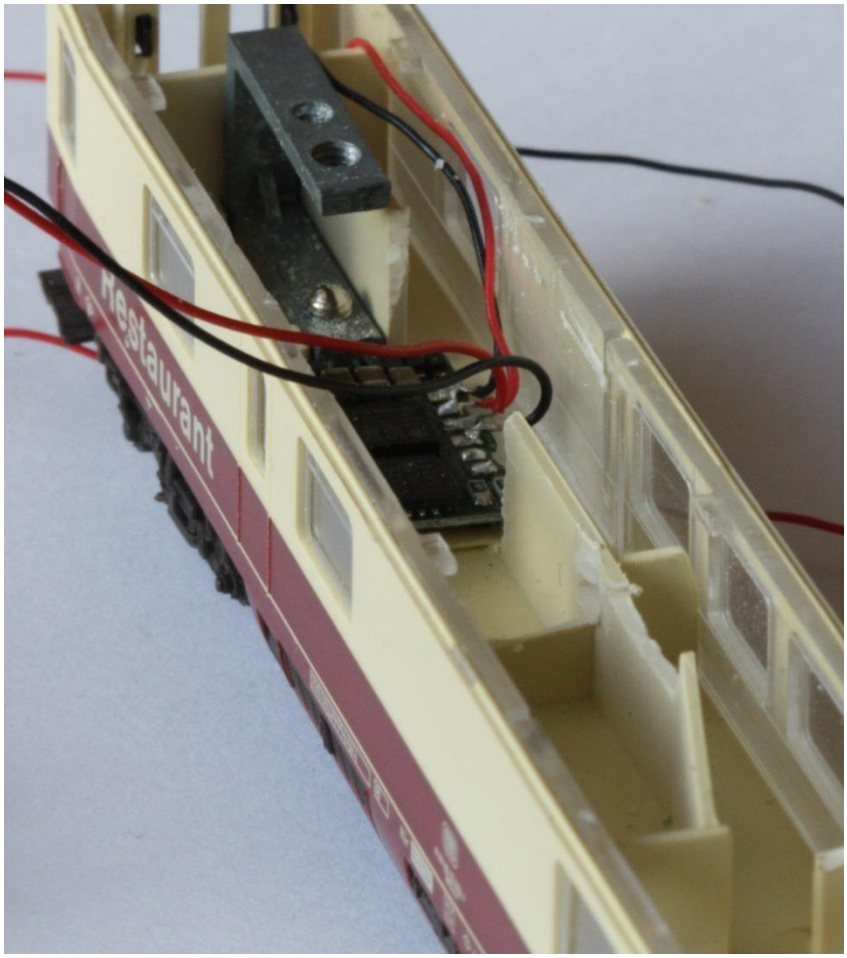
Nach dem Aushärten kann die Schablone abgenommen und die Angelschnur eingebaut werden. Sie wird in die Bohrung des Stromabnehmers (Bilder 2 bis 4) und um die Antriebsachse des Getriebes geklebt. Das erwies sich aber nicht als dauerhaft, weil die Achse des Getriebes sehr glatt ist. Nach einiger Zeit drehte sich die Achse in der Angelschnur-Öse, ohne diese mitzunehmen. Das klappte weder mit Sekundenkleber Gel noch mit Epoxy 05. Schließlich habe ich mit der Trennscheibe eine kleine Nut in die Achse geschnitten, Epoxy 05 hineingefüllt, die Angelschnur dann zweimal um die Achse und durch die Nut gewickelt und schließlich auch von außen nochmals Epoxy 05 aufgetragen. Es ist wichtig, daß beim Einkleben der Angelschnur der Stromabnehmer ausgefahren ist, denn zum Absenken muß die Angelschnur ja aufgerollt werden.

Bild 8



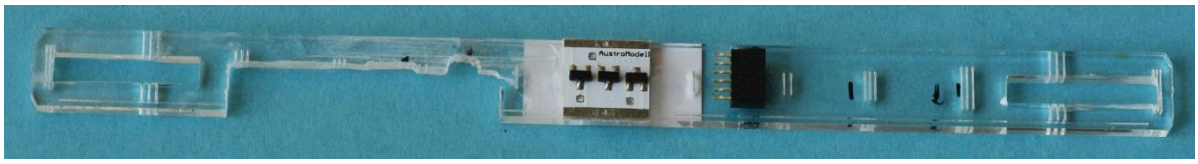
Der Antriebsmotor des Getriebes ist für 4,8V vorgesehen. Ich steuere ihn daher mit dem Decoder DH 06 von Doehler & Haass, der für 6V-Motoren entwickelt wurde. Der Decoder kann an dieser Stelle schon einmal provisorisch für einen Funktionstest angeschlossen werden.
Damit Decoder und Getriebe in den Wagen passen, müssen Teile der Küchenwände ganz herausgenommen oder zumindest in der Höhe vermindert werden. Rechts im Bild 9 ist ein nur kleiner Ausschnitt in der rechten Trennwand zu sehen, der Platz schafft für die Antriebsachse des Getriebes.
Der Decoder wird mit Doppelklebeband auf den Wagenboden geklebt. Ich habe für die Höchstgeschwindigkeit den geringstmöglichen Wert (1) eingegeben, so daß die Bewegung des Stromabnehmers wirklich sehr langsam vollzieht.

Bild 9



Für die Innenbeleuchtung von Fleischmann-Wagen hat die Firma Austromodell (www.austrodaimlermodell.at) eine Innenbeleuchtung entwickelt, deren Lichtleiter bereits mit Ausschnitten für die Bügel an den Wagenenden versehen ist. Dies ist nach meiner Einschätzung die einzige Innenbeleuchtung, die mit dem Einbau des G 90-Getriebes kompatibel ist. Denn der Lichtleiter muß im Bereich des Getriebes ausgeschnitten werden.

Bild 10



Wichtig ist die kleine Ausbuchtung für die Antriebswelle. Außerdem müssen die Ausschnitte für die Bügel etwas verlängert werden, weil der Speisewagen vorbildgetreu etwas länger ist als die übrigen Wagen.
Rechts von der LED-Platine habe ich eine Steckbuchse für den Decoder FH 05 geklebt, der die Beleuchtung steuern soll. Diese Buchse hat jedoch den Bewegungsspielraum der Angelschnur zu sehr eingeschränkt. Deshalb habe ich sie wieder entfernt. Der Decoder hat stattdessen seinen Platz im benachbarten Bm-Wagen gefunden – ohne Buchse. Denn diese sollte ursprünglich dafür sorgen, daß die beiden Decoder unabhängig voneinander programmiert werden können. Das ist nun aber möglich, indem der jeweils andere Wagen für das Programmieren aus dem Zugverband herausgenommen wird.

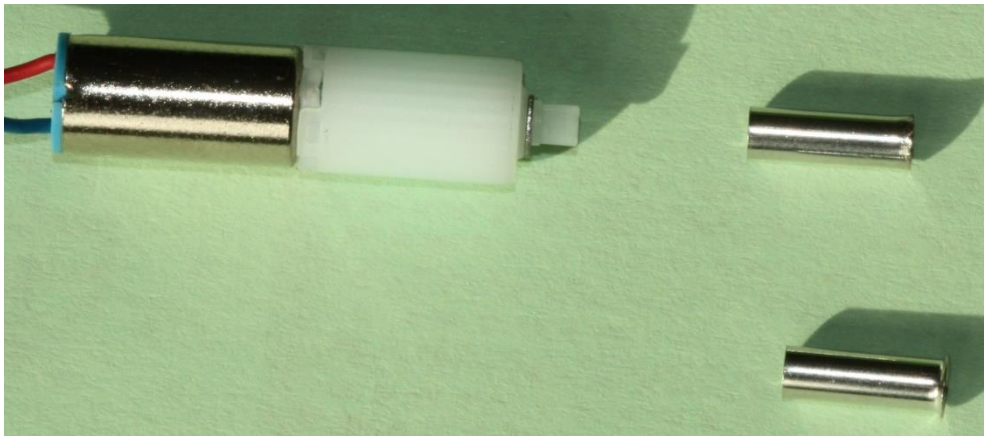
Variante

Einige Monate nach diesem Umbau wurde ich auf einen noch kleineren Motor aufmerksam, einen Mini Micro Motor mit Planetengetriebe, bei dem Motor und Getriebe zusammen einen Durchmesser von nur 6 mm aufweisen. Dieser Motor kann sogar im Fahrgastbereicht untergebracht werden, ohne zu stören. Ein weiterer großer Vorteil: Man kann auf die Umlenkungen der Angelschnur verzichten.

Für diesen Umbau wählte ich einen BordRestaurant-Wagen aus. Dessen zwei kleine Küchen würden einen unauffälligen Umbau mit dem Motor im ersten Beispiel ohnehin nicht zulassen.

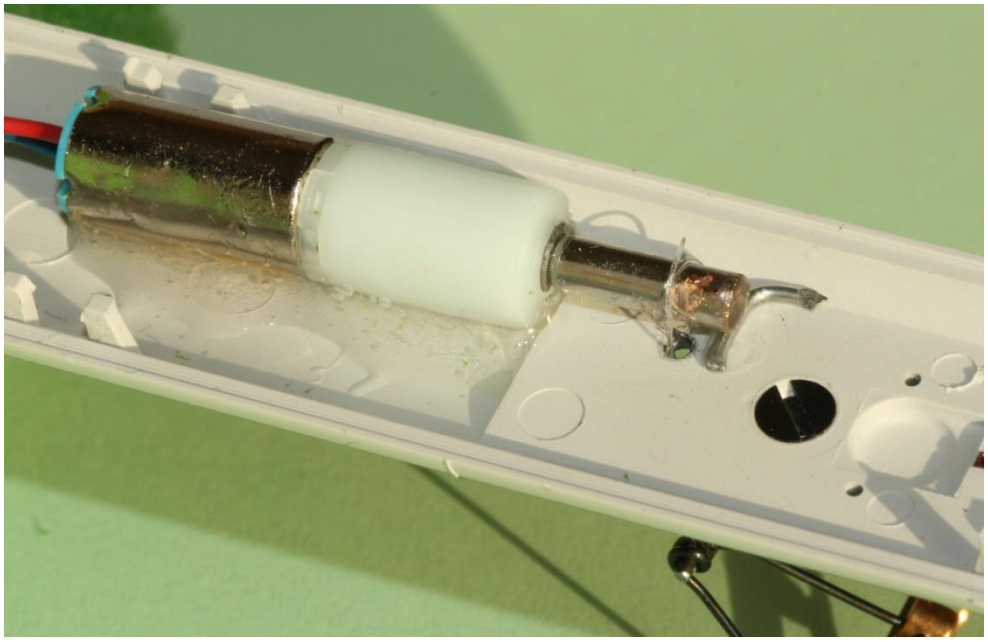
Der Motor mit Getriebe sollte möglichst komplett in der Rundung des Wagendaches untergebracht werden. Die Antriebsachse reicht dann aber nicht bis zur Angelschnur und muß daher verlängert werden. Ich wählte dafür eine Aderendhülse mit dem Durchmesser 2,5 mm aus. Damit keine Reibung auf dem abgeflachten Teil der Innendecke entsteht, habe ich die Krempe begradigt (oben im Bild). Dies erwies sich im Nachhinein allerdings als überflüssig.

Bild 11



Die Aderendhülse wird auf die Antriebsachse geklebt. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Antriebsachse nicht gleichzeitig mit dem Getriebegehäuse verklebt wird. Etwa in der Position unter der Bohrung im Wagendach wird eine Querbohrung durch die Aderendhülse durchgeführt. Diese dient später dazu, die Angelschnur durchzuführen, damit sie nicht nur außen auf der Hülse festklebt.
Nun können Motor und Getriebe mit Zwei-Komponenten-Kleber unter das Wagendach geklebt werden. Im praktischen Betrieb trat dann allerdings ein Problem auf: Die Zugkraft der Stromabnehmer-Feder zog die Aderendhülse ein wenig in Richtung Wagendach, so daß das Getriebe sich leicht verkantete und klemmte. Daher habe ich unter das freie Ende der Aderendhülse ein Stück Büroklammer geklebt, so daß sie immer in der geraden Lage bleibt.

Bild 12



Auf dem Bild ist die Angelschnur bereits durch die Bohrung geführt und festgeklebt. Das nächste Bild zeigt den fertigen Wagen. Der Motor ist nur ein wenig hinter dem linken Fenster zu sehen. Da der Motor eine Drezahl von nur 18 U/min hat, habe ich für die Höchstgeschwindigkeit den Wert 20 programmiert.

Bild 13

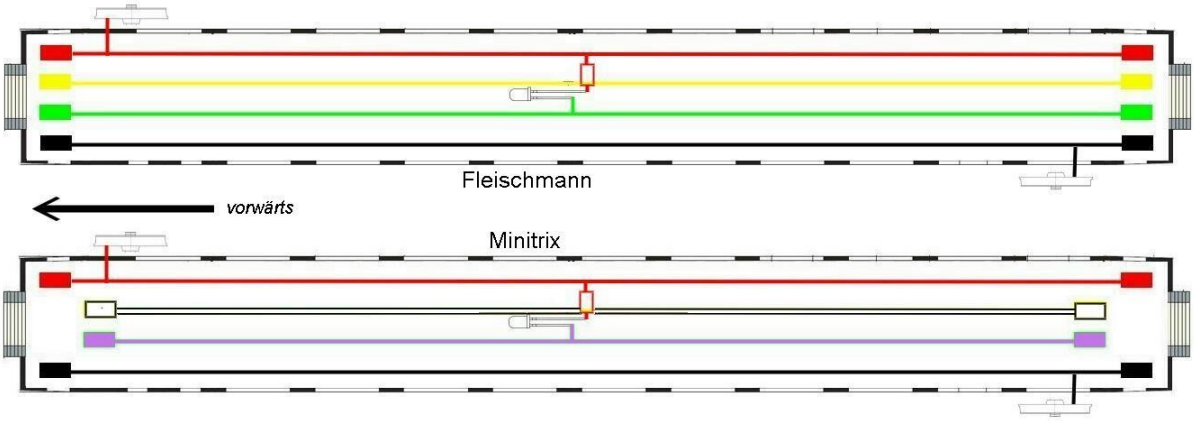
Historie:
Als in Deutschland das IC-System installiert wurde (1972 einklassig, 1979 zweiklassig im Stundentakt), durften Wendezüge maximal 120 km/h fahren. Damit waren Wendezüge im Fernverkehr praktisch unmöglich. Die Lokomotiv-Baureihen 103, 110 und 112 waren daher nicht mit Wendezug-Steuerung ausgestattet. Es gab aber im IC-Netz vier Bahnhöfe, in denen die Züge regelmäßig die Fahrtrichtung wechseln mußten: Frankfurt, Mannheim (damals nur südliche Einführung der Riedbahn), Stuttgart und Nürnberg. Wenn ein IC die Linie Hamburg – Frankfurt – Stuttgart – München befuhr, hatte er drei Fahrtrichtungswechsel. Diese verlangten immer einen Lokwechsel. Darüber hinaus gab es Lokwechsel, wenn Züge das IC-Stammnetz verließen, um ins Ausland oder nach Schleswig-Holstein (damals noch komplett Dieselbetrieb) weiterzufahren. Während des Lokwechsels waren die Züge eine Zeitlang von der Stromversorgung aus der Oberleitung abgeschnitten. Die Bord-Batterien reichten zwar aus, um die Beleuchtung aufrechtzuerhalten, nicht jedoch für die Klima-Anlagen oder gar die Küche. Damit das Küchenpersonal den Kochvorgang nicht unterbrechen mußte, konnte der Speisewagen durch seinen Stromabnehmer mit der Oberleitung verbunden werden. Während der Fahrt, blieb der Stromabnehmer jedoch immer unten.
Im Zeitalter der Wendezüge kommt die Situation des Lokwechsels kaum noch vor. Deshalb wurden bei vielen Speisewagen die Dachstromabnehmer zurückgebaut.

Innen- und Schlußbeleuchtung

Vorüberlegung:

Der Decoder für die Steuerung der Innen- und Schlußbeleuchtung befindet sich im Bm-Wagen hinter dem Speisewagen, also im Falle meines InterCity-Zuges genau in der Zugmitte. Von dort aus führt eine vierpolige Leitung durch den ganzen Zug. Die schwarze und rote Leitung (Gleis) führen tatsächlich durch den kompletten Zug, während die anderen beiden Leitungen geteilt sind: Gelb und grün versorgen die 1. Klasse, weiß und violett die 2. Klasse. Ich habe die Innenbeleuchtungen der beiden Wagenklassen an getrennte Aux-Ausgänge angeschlossen, zum einen, um die Ausgänge nicht zu überlasten, zum anderen, weil man, wenn man möchte, die Beleuchtung in den beiden Wagenklassen getrennt voneinander schalten kann.
An beiden Enden jedes Wagens müssen die vier Pole der Kupplungen mit den Leitungen im Wagen verbunden werden. Da die Lichtleiter der Austromodell-Beleuchtung in den Fleischmann-Wagen ziemlich tief liegt, habe ich kleine Platinen aufgeklebt. Die Beleuchtungen von Hufing-tronic in der 2. Klasse liegen etwas höher. Daher habe ich Lötpads aus selbstklebender Kupferfolie aufgeklebt. (Da meine Kupferfolie schon ziemlich alt ist, mußte ich mit Sekundenkleber nachhelfen.) Wegen der schmaleren Form der Leisten passen die vier Lötpads nicht nebeneinander, deshalb sind je zwei nach innen versetzt.
Die nachfolgenden Skizzen zeigen schematisch die Führung der Leitungen:

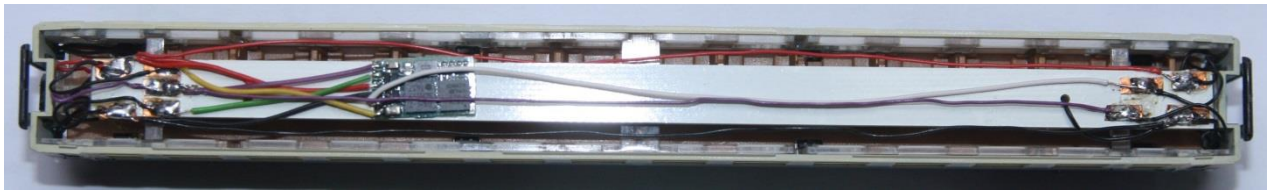
Bild 14



Decoderwagen

Im Bm-Wagen wird der Funktionsdecoder auf die Lichtleiste aufgeklebt. Am vorderen Ende der Leiste sind ausnahmsweise fünf Lötpads erforderlich, weil sowohl die Innenbeleuchtung der ersten als auch die der zweiten Wagenklasse hier angeschlossen werden müssen.

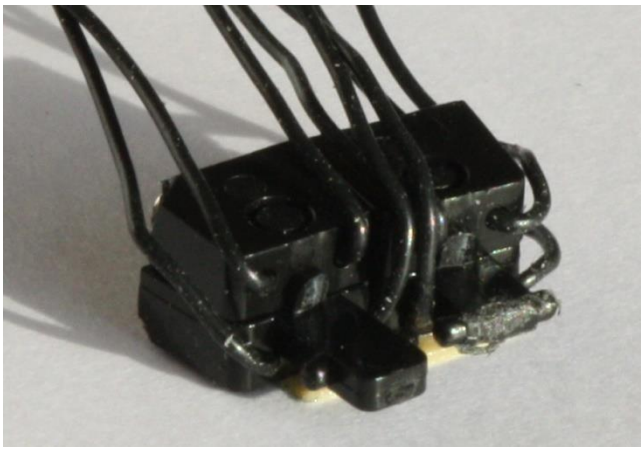
Bild 15



Die Peho-Kupplungen haben einen langen Schaft, der zu einem starren Sitz in der Kupplungsaufnahme führt. Da meine Modellbahn zahlreiche Steigungs- und Gefälle-Strecken hat, habe ich den Schaft hinter den Einrast-Stiften abgeschnitten und die Schnittkanten mit einer Feile abgeschrägt. Dadurch sind die Kupplungen ein wenig nach oben und unten beweglich. Es kann zwar sein, daß eine einzelne Kupplung dann ein wenig herunterhängt. Da ich die Magnetkupplungen aber nur für festgekuppelte Zugverbände verwende, spielt das keine Rolle, denn wenn zwei Kupplun-

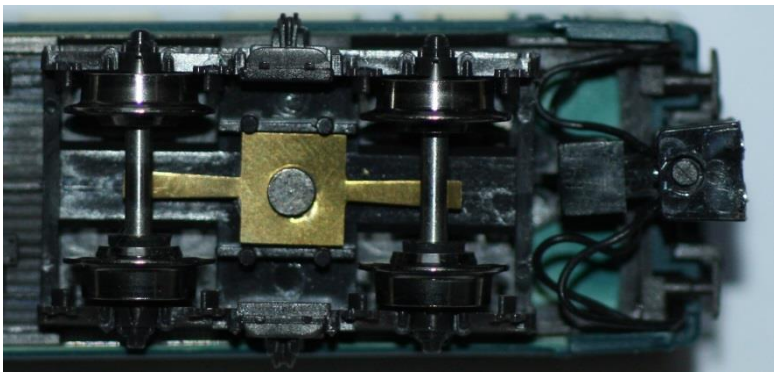
gen durch die Magnetkraft kuppeln, sind sie zusammen ohnehin waagerecht. Das Bild zeigt zwei Kupplungen, links eine im Originalzustand und rechts nach der Bearbeitung.

Bild 16



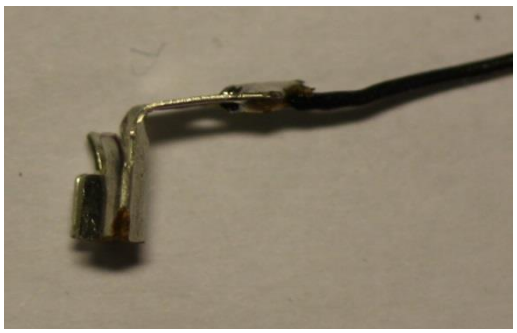
Der Anschluß der Kupplungen ist relativ einfach, weil in den äußersten Ecken bereits Öffnungen vorhanden sind, durch die die Kabel durchgeführt werden können. Unterhalb des Wagenbodens werden die Kabel in U-Form gebracht, damit sie flexibel auf Bewegungen der Kupplungen reagieren können.

Bild 17



Der Strom wird vom Achsschleifer über einen Metallpfosten ins Wageninnere übertragen. Dort habe ich jeweils einen verkürzten Steckschuh verwendet, um die Verbindung zur Platine herzustellen. Das Kabel wird durch eine Bohrung auf die obere Seite der Platine geführt.

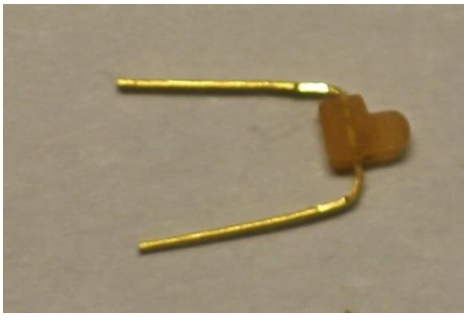
Bild 18



die Endwagen

Die Endwagen haben an den Zugenden jeweils eine Normalkupplung und nur zur Zugmitte hin die vierpolige Kupplung. In den Endwagen 2. Klasse – ebenfalls ein Bm – habe ich eine Schlußbeleuchtung aus 1mm-Leuchtdioden eingebaut, die ich noch „aus alten Zeiten“ liegen habe.

Bild 19



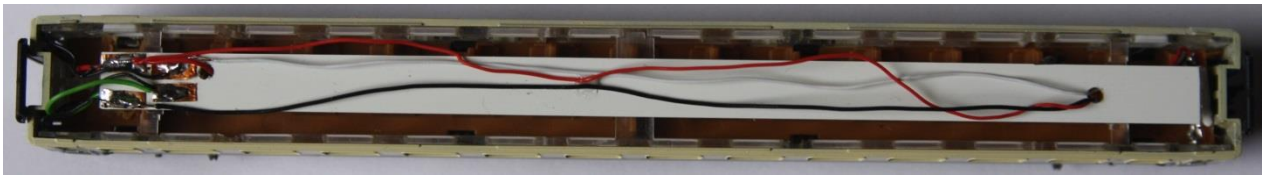
Da solche LED’s heute nicht mehr erhältlich sind, beschreibe ich den Aufbau meiner Schlußbeleuchtungs-Platine hier nicht. Man kann sie ohnehin nicht nachbauen. Heute verwendet man stattdessen SMD-LED’s. Meine alten Leuchtdio-

den haben jedoch den Vorteil, daß sie in die aufgebohrten Schlußlicht-Imitationen eingesteckt werden können und nahezu bündig mit der Wagenwand abschließen.

Bild 20

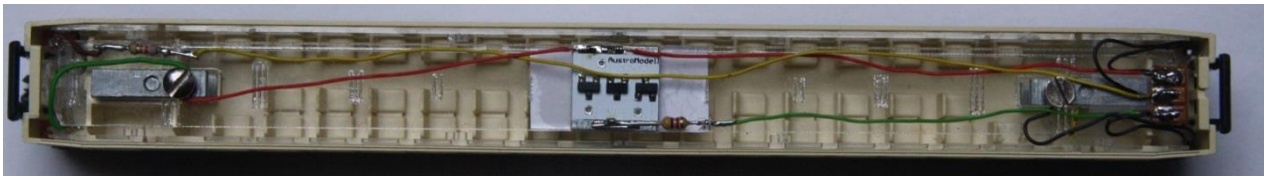
Das nächste Bild zeigt die fertige Platine, die nur am vorderen Ende die Lötpads für die Verbindungen zur Kupplung trägt.

Bild 21



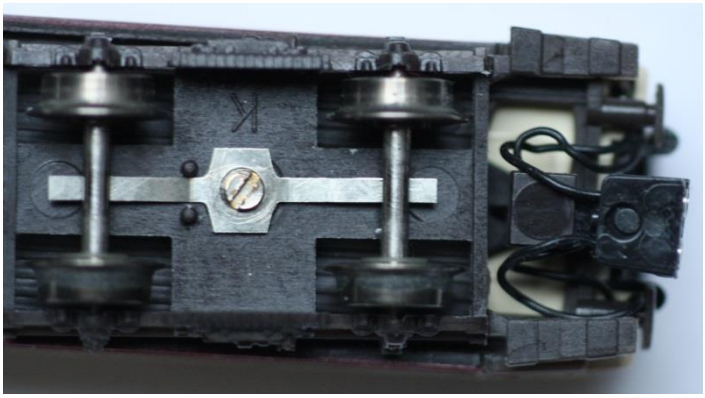
Der Großraumwagen 1. Klasse war von Fleischmann bereits werksseitig mit „elektronischer Zugschlußbeleuchtung“ ausgestattet, die im analogen Betrieb tatsächlich gute Dienste geleistet hat. Für den digitalen Betrieb wird das grüne Kabel an die rechte Gleisseite angeschlossen und das violette über einen Vorwiderstand (820 Ω) und das weiße Kabel an den Decoder. Die kleine zentrale Beleuchtungsplatine von Austromodell ist von der Helligkeit her auch für größere Spuren ausgelegt. Für Spur N ist sie definitiv zu stark. Daher habe ich einen Vorwiderstand von 4,7 KΩ eingefügt.

Bild 22



Bei den Fleischmann-Wagen muß für die Durchführung der Kupplungs-Kabel in den äußersten Ecken eine Bohrung angebracht werden. Da sich an den Drehgestellen eine Trittstufe befindet, habe ich die Kabel zwischen den Puffern und dem Wagenboden hindurchgezogen und dann ins Wageninnere geführt.

Bild 23

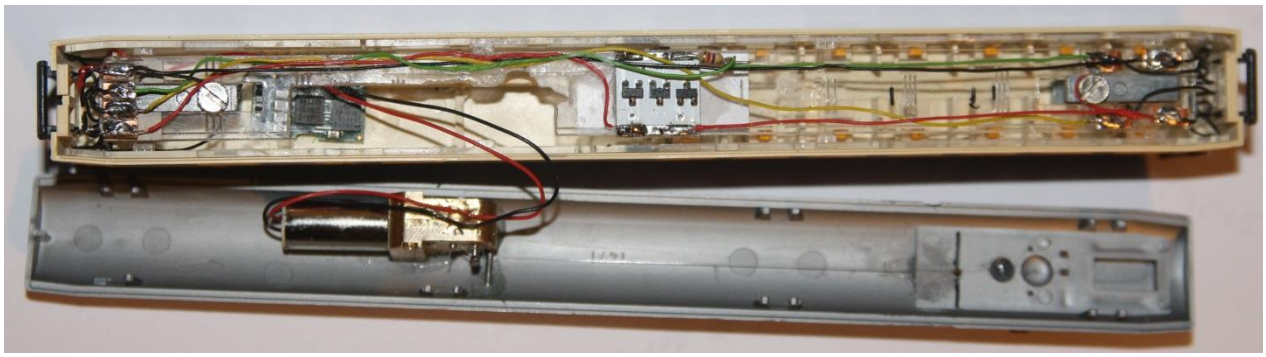


Speisewagen

Die Bearbeitung des Lichtleiters wurde schon in Bild 10 gezeigt. Im Speisewagen habe ich am hinteren Ende des Lichtleiters Lötpads aufgeklebt wie in den 2. Klasse-Wagen, um genug Höhenfreiheit für die Angelschnur zu lassen. Dem Lichtleiter macht das Löten auf den Lötpads nichts aus. Bei diesem Wagen ist es sinnvoll, die Kabel strikt seit-

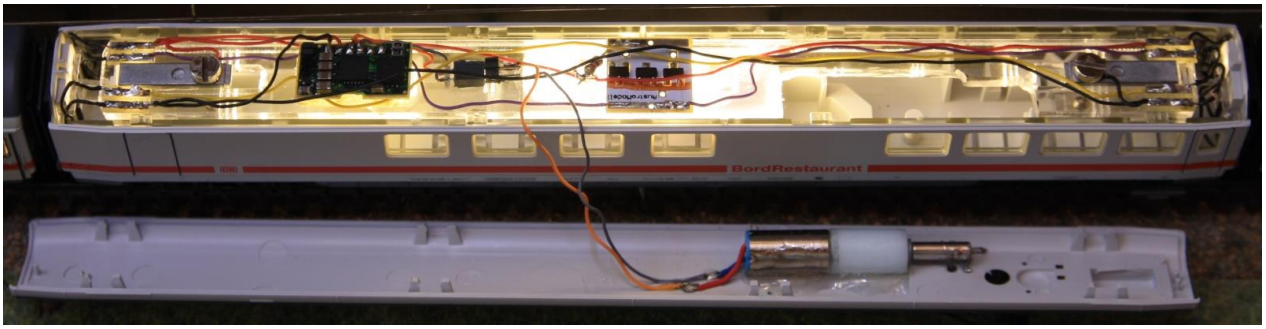
lich zu führen und dort, wo das nicht geht, auf dem Lichtleiter mit Klebstoff zu fixieren. Am hinteren Ende (links im Bild) müssen auch die Gleisanschlüsse des Decoders für den Stromabnehmer mit angeschlossen werden.

Bild 24



Bei der Variante des BordRestaurants (Bilder 11 bis 13) ist der Ausschnitt im Lichtleiter wesentlich einfacher herzustellen. Der Decoder für den Motor kann auf den Lichtleiter geklebt werden. Außerdem habe ich eine zweipolige Buchse aufgeklebt, in die der Stecker mit den Verbindungskabeln zum Motor eingesteckt wird. Ich habe das Foto im Zugverband mit Beleuchtung gemacht, weil man so die Form des Lichtleiters gut sehen kann.

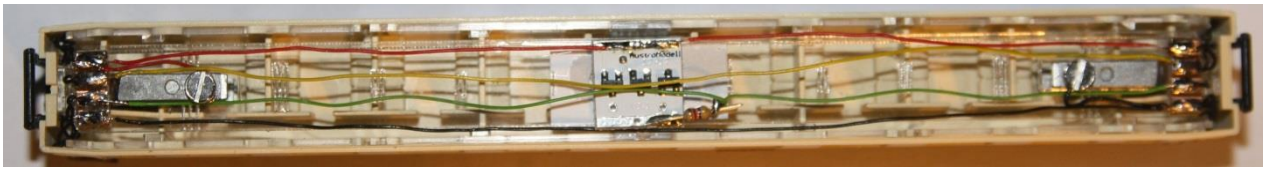
Bild 25



die übrigen Wagen

Bleiben noch der Abteilwagen 1. Klasse und die beiden Großraumwagen 2. Klasse. Bei ihnen entspricht die Verkabelung genau der, die in Bild 14 gezeigt ist. Das Bild zeigt den Abteilwagen 1.Klasse:

Bild 26



Es ist wichtig, daß jeder einzelne Wagen immer richtig herum in den Zug eingereiht wird. Sonst kann es zu Fehlfunktionen oder gar Kurzschlüssen kommen. Ich habe alle vorderen Kupplungen farbig markiert.

Zur Zusammenstellung meines InterCity-Zuges

Die 103, die unter anderem meinen IC zieht, bekam ich im Jahr 1981 zum Examen geschenkt. In der Folgezeit stellte ich mir auch meinen InterCity zusammen. Das war damals nicht ganz einfach. Die Wagen von Arnold hatten Zuglaufschilder in Form von weiß hinterlegten Löchern in der Wagenwand. Die 1. Klasse-Wagen von Fleischmann sahen seinerzeit am besten aus. Über deren „Hochbeinigkeit" habe ich mir damals keine Gedanken gemacht. Die Abteilwagen 2. Klasse hatten bei Fleischmann ein Fenster zu wenig. Bei Minitrix stimmte die Fensterzahl, aber die Wagen hatten keine Drehfalttüren. Diesen Kompromiß bin ich damals aus Ermangelung an Alternativen eingegangen. Die Großraumwagen 2. Klasse waren wiederum von Fleischmann.
Erst im Jahr 2002 brachte Minitrix in einem Zugset einen vorbildgetreuen Bm 235 heraus, mit richtiger Fensterzahl und Drehfalttüren. Da die Blautöne bei den verschiedenen Herstellern deutliche Unterschiede aufwiesen, erwarb ich seinerzeit die gesamte 2. Klasse neu. So ist die Zusammenstellung meines Zuges entstanden, und so soll sie auf Dauer bleiben. Ich mag es so. ☺